

ურბანული მეთყევაობა

ურბანული მწვანე სივრცეების
დაგეგმარება და მართვა



მესამე გამოცემა

Robert W. Miller
Richard J. Hauer
Les P. Werner

ურბანული მეტყევეობა

მესამე გამოცემა

ურბანული მეტყვეობა

ურბანული მწვანე სივრცეების
დაგეგმარება და მართვა

მესამე გამოცემა

Robert W. Miller,

Emeritus, University of Wisconsin, Stevens Point

Richard J. Hauer,

University of Wisconsin, Stevens Point

Les P. Werner.

University of Wisconsin, Stevens Point

თბილისი

2023

The English language edition of this book is published by:

Waveland Press, Inc.

4180 IL Route 83, Suite 101

Long Grove, Illinois 60047

United States of America

(847) 634-0081

info@waveland.com

www.waveland.com

ფოტომასალა: ყდა, Andrew F. Kazmierski/Shutterstock.com; თავი 1, MaksiMages/ Shutterstock.com; თავი 2, TFoxFoto/Shutterstock.com; თავი 3, Stuart Monk/Shutterstock.com; თავი 4, Richard Cavalleri/Shutterstock.com; თავი 5, PKOM/Shutterstock.com; თავი 6, Kenneth Sponsler/Shutterstock.com; თავი 7, Sean Pavone/Shutterstock.com; თავი 8, Noraluca013/Shutterstock.com; თავი 9, Chin Kit Sen/Shutterstock.com; თავი 10, Andrei Medvedev/Shutterstock.com; თავი 11, MaxyM/Shutterstock.com; თავი 12, Rostislav Glinsky/ Shutterstock.com; თავი 13, welcomia/Shutterstock.com; თავი 14, Wang Song/Shutterstock.com; თავი 15, Cuson/Shutterstock.com

Copyright © 2015 by Robert W. Miller, Richard J. Hauer, and Les P. Werner

ყველა უფლება დაცულია.



დაფინანსებულია აშშ-ს სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის სატყეო სამსახურის მიერ.
Funded by the USDA Forest Service.

მთარგმნელი და პროექტის მენეჯერი: **ასმათ გულორდავა, ნიკო ყარსიმაშვილი**

მთავარი რედაქტორი: **ნატო კობახიძე**

რედაქტორი: **ნიკო ყარსიმაშვილი**

სტილის რედაქტორი: **ანნა ვეშაგურიძე**

დამკაბადონებელი: **ეკატერინე ოქროპირიძე**

© ნიკო ყარსიმაშვილი, 2023.

ყველა უფლება დაცულია

karsimashvilin@gmail.com

დაიბეჭდა შპს "მწიგნობარის" სტამბაში

ISBN 978-9941-8-5994-6

წინათქმა

ქართული გამოცემის სარედაქციო ჯგუფისგან

სახელმძღვანელოს თარგმნის მთავარ მიზანს წარმოადგენდა ურბანული მეტყვეობის, არბორიკულტურისა და ზოგადად ურბანული მწვანე სივრცეების დაგეგმარებისა და მართვის შესახებ შესაბამისი ქართულენოვანი ლიტერატურის არარსებობა.

სახელმძღვანელო განკუთვნილია როგორც გარემოსდაცვითი, სატყეო მიმართულების და ურბანული გამწვანების დაგეგმარებისა და მართვის სტუდენტებისთვის, ასევე მუნიციპალური უწყებების, კერძო ორგანიზაციებისა და სპეციალისტებისთვის.

აღსანიშნავია, რომ წინამდებარე წიგნი წარმოადგენს საქართველოში ურბანული მეტყვეობის სახელმძღვანელოს თარგმნის პირველ პრეცედენტს, რომელიც მოიცავს ბევრ ახალ ტერმინს, საინტერესო პრაქტიკებსა და ანალიზებს. ქართული გამოცემის ჯგუფს გვჯერა, რომ სახელმძღვანელო მკითხველს შესაძლებლობას მისცემს გაეცნოს ურბანული მეტყვეობის მიმართულებით სხვადასხვა ქვეყნებსა და ქალაქებში განხორციელებულ საქმიანობებს, დარგის აქტუალურ საკითხებს და ახალ პერსპექტივებს, რაც საბოლოოდ გლობალური მასშტაბით გარემოს დაცვას უკავშირდება.

განსაკუთრებული მადლიერებით გვინდა აღვნიშნოთ ამერიკის სატყეო სამსახური, მარიამ თევზაძე და ლეა ლორდი, რომლებმაც ირწმუნეს, რომ ქართულ ენაზე სახელმძღვანელოს გამოცემა დიდ დახმარებას გაუწევს როგორც მომავალ თაობებს, ასევე დარგის სპეციალისტებს ურბანული მეტყვეობის ამერიკული და არა მხოლოდ, საუკეთესო პრაქტიკების გაცნობასა და გააზრებაში.

ნაწილი I შესავალი ურბანულ მეტყვეობაში

1	ურბანული ტყე: შესავალი	3
	ურბანული ტყის განმარტება 4	
	მეტყვევის პროფესიის განვითარება 7	
	ურბანული მეტყვეობის განსაზღვრება 8	
	ურბანულ მეტყვეობასთან დაკავშირებული საჯარო უწყებები 10	
	ურბანულ მეტყვეობასთან დაკავშირებული სხვა საჯარო უწყებები 12	
	ურბანული ტყის შეფასება/ინვენტარიზაცია 12	
	ურბანული ტყის ეკოლოგია 13	
	მიწათსარგებლობა და ურბანული ტყე 14	
	ურბანული ტყის მართვა 18	
	არბორიკულტურა და ურბანული მეტყვეობა 18	
	ტყის კონტინუუმი (მცენარეული საფარის უწყვეტობა) 19	
	რურალური და ურბანული მეტყვეობა 20	
	მუნიციპალური მეტყვეობა 21	
	მწვანე სარტყლის მეტყვეობა და მწვანე ბილიკები 22	
	მწვანე ინდუსტრია 23	
	კომუნალური მეტყვეობა 25	
	ურბანული მეტყვეობა მსოფლიო მასშტაბით 26	
	განათლება ურბანულ მეტყვეობაში 27	
2	ქალაქებისა და ურბანული მეტყვეობის ევოლუცია	33
	ურბანიზაციის ისტორიის მოკლე მიმოხილვა 34	
	სასოფლო-სამეურნეო რევოლუცია 34	
	ანტიკური ქალაქები 35	
	ბნელი საუკუნეები 39	
	შუა საუკუნეების ქალაქი 39	
	შუა საუკუნეები 40	

რენესანსი	40
ადრეული ამერიკული სოფლები	41
ინდუსტრიული რევოლუცია	41
ამერიკის ქალაქების სივრცითი განვითარება	42
ავტომაგისტრალის ქალაქები	45
მაღალტექნოლოგიური ინფორმაციის ხანა	46
ამერიკული ქალაქის მომავალი	47
მდგრადობა და კლიმატის ცვლილება	48
ქალაქების სივრცითი განვითარება მსოფლიოს მასშტაბით	48
ევროპის ქალაქები	48
აზიის ქალაქები	49
ცენტრალური და ლათინური ამერიკა	49
ქალაქები განვითარებად ქვეყნებში	50
ქალაქში არსებული ხეების ისტორიული მიმოხილვა	51
ხეების ადრეული გამოყენება	51
ევროპული ლანდშაფტი	51
ამერიკული ლანდშაფტები	56
რგვის დღე (Arbor Day)	57
ლანდშაფტის სამი მიმართულება	57
ურბანული მეტყვეობა მეოცე საუკუნეში	60
დასკვნები	62

3 ურბანული საზოგადოების სოციალური საჭიროებები და ღირებულებები	65
ბუნებისადმი დამოკიდებულების ცვლილება	66
ადამიანის თანამედროვე საცხოვრებელი გარემო	67
ღირებულებების ცვლილება	71
ფსიქოლოგიური ღირებულებები	72
ფიზიკური ღირებულებები	74
სოციალური საჭიროებები, ღირებულებები და ურბანული მეტყვეობა	75
4 ურბანული ხე-მცენარეების ფუნქციური გამოყენება და დიზაინი	79
ურბანული გამწვანების სარგებლიანობა, რისკები და შესაძლებლობები	82
ურბანული ხეების სარგებლიანობები	82
ურბანულ ხეებთან დაკავშირებული რისკები	83
ურბანული ტყის შესაძლო სარგებლიანობები	84
დიზაინის პრინციპები	85
დიზაინის მიზნები	85
დიზაინის მასშტაბი და მრავალფეროვნება	88
საზოგადოების მოსაზრებები	89
ეკონომიკური წვლილი	89
რეკრეაცია და ველური ბუნება	90
გარემოსდაცვითი გამოყენება	94
ადამიანის კომფორტი	94
შენობის ენერგოეფექტურობა	99
ურბანული მეზოკლიმატი: ურბანული თბური კუნძული	103
კონსერვაცია და ემისიის შემცირება	104
საინჟინრო გამოყენება	104
ჰაერის დაბინძურების შემცირება	104
ხმაურის კონტროლი	110
სინათლის სიმკვეთრისა და არეკვლის შემცირება	115
ეროზიის მართვა	115

ურბანული ჰიდროლოგია და წვიმის წყლის მართვა 116
 ურბანული ჩამდინარე წყალი 117
 თოვლსაწინააღმდეგო ცოცხალი დობე 118

ნაწილი II

ურბანული ხე-მცენარეების შეფასება და ღირებულება

- 5 ურბანული ხე-მცენარეების ღირებულებები 129**
 ეკონომიკური ღირებულებები 130
 ცალკეული ხეები 130
 ტყით დაფარული ურბანული ადგილები 150
 სამართლებრივი ღირებულებები 155
 დაზღვევა 155
 შემოსავლების სამსახური 156
 სასამართლო დავა 158
 სამართალი და მუნიციპალური მეტყვეობა 161
 სამართალი და კომუნალური მეტყვეობა 162
 იურიდიული და კერძო მომსახურება 163
- 6 ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია და შეფასება 171**
 ინვენტარიზაციის საჭიროება 173
 პროგრამების გაანალიზება და საჭიროების განსაზღვრა 175
 ინვენტარიზაციის მიზნები და კომპონენტები 178
 ჩანაწერები დროისა და პერსონალის შესახებ 179
 ადგილმდებარეობის მახასიათებლები 179
 ხის დესკრიპტორები 184
 მოვლა-პატრონობის ჩანაწერები 189
 განახლება 190
 ინვენტარიზაციის ტიპები 191
 ინვენტარიზაციის მონაცემების სიზუსტე და სისწორე 191
 სრული კვლევა 192
 ამორჩევითი კვლევის მეთოდი 193
 ქარსაფარი ზოლის კვლევა 201
 მართვის ინფორმაციული სისტემები 202
 ფურცელზე ჩანაწერებით განხორციელებული ინვენტარიზაცია 204
 ინვენტარიზაციის კომპიუტერული პროგრამები 204
 გადაწყვეტილების მიღება ინვენტარიზაციის გამოყენების თაობაზე 208
- 7 ურბანული ტყე, ხის საბურველი და რეგიონული ეკოსისტემის შეფასება 215**
 ურბანული ტყის შეფასების საშუალებები და მეთოდები 217
 აეროფოტოები და გამოსახულებები 218
 ა. ტყით დაუფარავი 220
 ბ. ტყით დაფარული 221
 ხელოვნური თანამგზავრის გამოსახულებები 222
 სინათლის სხივის მეშვეობით მანძილის განსაზღვრა და გაზომვა 223
 გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა და გლობალური პოზიციონირების სისტემა 224
 სავლე ინვენტარიზაცია 224
 ურბანული ტყის და საფარის ტიპის ინვენტარიზაცია 236
 ხის საბურველის შეფასება 236
 ლანდშაფტის ინვენტარიზაცია 241

- ურბანული ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაცია 250
 - ნიადაგის კვლევები 250
 - ჭალები 250
 - სანაპირო ზოლის კვლევები 251
 - ესთეტიკური კვლევები 251
 - ველური ბუნების ჰაბიტატი 253
- გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები 253
 - GIS-ის აპლიკაციები ურბანული მეტყვეობაში 254
 - ურბანული ტყისა და ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციის გამოყენება გადაწყვეტილებების მისაღებად 255

ნაწილი III

ურბანული გამწვანების დაგეგმარება და მართვა

- 8 პოლიტიკა, დაგეგმარება და ურბანული მეტყვეობა 267**
- დაგეგმარების პროცესი 269
- რა გვაქვს ? 269
 - რა გვინდა? 270
 - როგორ მივიღოთ სასურველი შედეგი? 270
 - უკუკავშირი 270
- მიწათსარგებლობის დაგეგმარება 271
- ეკოლოგიური დეტერმინანტი 271
 - ეკონომიკური დეტერმინანტი 272
 - სოციალური დეტერმინანტები 272
 - საზოგადოებრივი ინტერესი 273
 - ხელისუფლების უფლებამოსილებები 275
- ღია სივრცის დაგეგმარება 281
- ურბანული ღია სივრცის დაგეგმარება და მრავალფეროვნება 284
 - ურბანული მწვანე სარტყელი 287
- ურბანული ტყის მართვის დაგეგმვა 290
- დასკვნა 293
- 9 მარეგულირებელი დოკუმენტები ხე-მცენარეების მართვის შესახებ 297**
- მუნიციპალური სატყეო პროგრამები 298
- არასასურველი ხე-მცენარეები 301
 - მუნიციპალური მარეგულირებელი დოკუმენტები (დადგენილებები) ხეების შესახებ 307
- ხე-მცენარეების დაცვა 311
- ხის დაცვასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები 311
 - განსაკუთრებული მნიშვნელობის ხეები 313
 - იშვიათი სახეობები და ეკოსისტემები 314
 - ხის განზრახ დაზიანება 315
 - კომუნალური მომსახურებისთვის ინფრასტრუქტურის განთავსება 316
 - ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების მარეგულირებელი დოკუმენტები 317
 - ტყის მასივის დაცვა 319
 - დერეფნები 321
- მარეგულირებელი დოკუმენტები ლანდშაფტის შესახებ 321
- სკრინინგთან (დაცვისა და შენარჩუნების მიზნით - შემოდობვა, კედლის აღმართვა, დაფარვა, გამოყოფა/გამოცალკევება) დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები 321
- ენერგოეფექტურობა 323

- 10 ურბანული ტყის მართვა: ქუჩაზე ხეების განაშენიანების დაგეგმარება 329**
- მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების განვითარების ეტაპები 332
- მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამის ბიუჯეტები 333
- ურბანული ტყის მართვის პროგრამების წარმატების და წარუმატებლობის მთავარი ფაქტორები 333
- კრიზისის მართვა 334
- ურბანული მეტყევეობის პროგრამის გრძელვადიანი, პროაქტიული დაგეგმვა 335
- საზოგადოების დამოკიდებულებები და მენეჯმენტი 336
- წარმატებული პროგრამების საზოგადოებრივი მხარდაჭერა 339
- ურბანული ტყის დაგეგმარების მოდელი 340
- რა გვაქვს? 341
- რა გვსურს/გვინდა? 345
- როგორ მივიღოთ სასურველი? 346
- უკუკავშირი 350
- მართვის გეგმის განხილვა 351
- ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირება 351
- საკონტრაქტო და შიდა საუწყებო სერვისების შედარება 353
- მუნიციპალიტეტთაშორისი დაგეგმვა 358
- დასკვნა 358
- 11 ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა: რგვა 363**
- ქუჩაზე ხის დარგვა 365
- ხის სახეობების შერჩევა 365
- მრავალფეროვნება და სტაბილურობა 374
- სანერგის ტიპები 380
- მუნიციპალური სანერგეები 380
- კერძო სანერგეები 382
- რგვა 383
- მმართველობითი სტრატეგიები 383
- დამორება 386
- პრიორიტეტები 388
- სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზანი 389
- ხის შერჩევის შეფასება 390
- საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზე რგვა 394
- ნებართვისა და სერვიტუტის სისტემები 394
- კონტეინერები 397
- რგვისთვის საჭირო აღჭურვილობა 398
- 12 ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა: მოვლა-პატრონობა 403**
- სხვლა-ფორმირება 404
- მუნიციპალური სხვლა-ფორმირება 408
- სხვლა-ფორმირების ციკლი 410
- სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტი და აღჭურვილობა/ტექნიკა 414
- უსაფრთხოების ნორმები 418
- საკონტრაქტო მოვლა-პატრონობა 419
- სამომავლო სხვლა-ფორმირების ხარჯები 420
- მცენარეთა დაცვა 423
- ნიადაგი 423
- საკვები ელემენტების მართვა 426
- წყლის რესურსების მართვა 428
- მავნებლების მართვა 430

- ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის დამატებითი ღონისძიებები 432
- გრძელვადიანი მართვის საჭიროებები 435
 - ხეების მოვლა-პატრონობა მიწათსარგებლობის მიხედვით 435
 - მოჭრა და ჩანაცვლება 437
 - ქარიშხალი და ეპიდემიები 440
 - უტილიზაცია 441
 - ხის ჭრა კონტრაქტით 443
- სამუშაოების გეგმა-გრაფიკი 443
 - პრიორიტეტები 444
 - სამუშაოების სეზონურობა 445

13 პროგრამის ადმინისტრირება და ანალიზი

449

- დაფინანსება 450
 - დაფინანსების ადგილობრივი წყაროები 451
 - საშტატო დაფინანსება 455
 - ფედერალური დაფინანსება 456
 - დაფინანსების კერძო წყაროები 458
 - დაფინანსების სტრატეგიები 459
- ორგანიზაცია 459
 - მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამის ორგანიზაცია 461
 - ორგანიზაციის მიღმა 464
- პროგრამის ანალიზი 465
 - ხარჯების ანალიზი 466
 - სამუშაოს შესრულების სტანდარტები 469
 - მიმდინარე და სამომავლო ღირებულებები 470
 - ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი 471
 - წმინდა მიმდინარე ღირებულება 474
 - უკუგების შიდა განაკვეთი 475
 - სამუშაოთა მოცულობის პროგნოზირება 477
 - ბიუჯეტის განაწილება 479
 - პერსონალი 479
 - დროის მენეჯმენტი 480
 - მართვა მიზნების მიხედვით 484
 - ტრენინგი/გადამზადება 486
- კომუნიკაცია და საზოგადოებასთან ურთიერთობა 490
 - პროფესიული კომუნიკაცია 490
 - საზოგადოებასთან ურთიერთობა 491
 - საზოგადოებასთან ურთიერთობა და მუნიციპალური მეტყვეობა 492
 - საზოგადოებასთან ურთიერთობა და კერძო სექტორი 503
- ურბანული მეტყვეობის მოხალისეები 504

14 პარკსა და ღია სივრცეში არსებული ხე-მცენარეების მართვა

513

- საზოგადოებრივი საჭიროებები 514
 - რეკრეაცია 515
 - გარემოს დაცვა 516
 - ტყის პროდუქტები 517
 - მიწათსარგებლობის დაგეგმარება 520
- პარკში არსებული ხე-მცენარეების მართვა 525
 - პარკის ხე-მცენარეები და დანაშაული 526
 - პარკში არსებული ხის მართვა 527
 - გაზონის/ბალახის მოვლა-პატრონობა 529
 - ბუჩქებისა და მიწაზე გართხმული მცენარეების მოვლა-პატრონობა 530
 - ყვავილნარის მოვლა-პატრონობა 531

- ურბანული სატყეო მეურნეობა 532
 - სატყეო მეურნეობა, ეკოსისტემის მართვა და ურბანული ტყე 532
 - ერთხნოვანი და ნაირხნოვანი კორომები 538
 - ტყისთვის არადამახასიათებელი მცენარეთა თანასაზოგადოებები 539
 - ტყის მართვის შუალედური მოვლის მეთოდები 544
 - განახლების/რეგენერაციის სისტემები 548
 - ნარჩენი (Remnant) ტყეები 553
 - წყალშემკრების მართვა 554
 - ხანძრის მართვა 555
 - ურბანული ტყის დაცვა 558

15 კერძო და კომუნალური არბორიკულტურა

565

- კერძო არბორიკულტურა 566
 - არბორიკულტურული სერვისები 566
 - კერძო არბორიკულტურის ინდუსტრია 568
 - ტენდენციები 569
- კომუნალური არბორიკულტურა 571
 - განთვისების ზოლის (ROW) მართვა: გადამცემი ხაზები 573
 - გამანაწილებელი ქსელის განთვისების ზოლის მართვა 577
 - კომპანიისა და კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფების დახასიათება 583

- დანართი A: Saint Cloud-ის (Minnesota) მარეგულირებელი დოკუმენტი ხის დაავადებებთან და მავნებლების მართვასთან დაკავშირებით 587
- დანართი B: Bath-ის (Maine) მუნიციპალური მარეგულირებელი დოკუმენტი ხეების შესახებ 589
- დანართი C: ქალაქ Highland Park-ის (Illinois) ხის დაცვასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტი 595
- დანართი D: Brainerd-ის (Minnesota) სკრინინგთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტი 607
- დანართი E: ქალაქ Huntington Woods-ის (მიჩიგანი) ხის სხვლა-ფორმირების სპეციფიკაციები 612
- დანართი F: Tree walks-ი ქალაქ მედისონში (უისკონსინი) 616
- დანართი G: მომხმარებლის საინფორმაციო ბიულეტენის მაგალითი 620
- დანართი H: განთვისების ზოლში (ROW) არსებული გამწვანება 624



მესამე გამოცემას ვუძღვნით Dr. Robert W. Miller-ს,

ჩვენს მენტორს, კოლეგას და მეგობარს.

Richard J. Hauer-ი და Les P. Werner-ი

წინასიტყვაობა

ქალაქებში სხვადასხვა მიზნებით ხე-მცენარეების გაშენებას ხანგრძლივი ისტორია აქვს. უძველეს ტაძრებში განსაკუთრებული რელიგიური მნიშვნელობისა და დატვირთვის მქონე ხეებით დაწყებული, ჩვენი თანამედროვე საოფისე შენობების მიმდებარე გამწვანების თარგებში არსებული ხეებით დამთავრებული, ჩვენ ვცდილობდით ურბანულ ცხოვრებაში ბუნების გარკვეული ელემენტების შემოტანას. ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებაში ხე-მცენარეების მნიშვნელობის შესახებ საზოგადოების განსაკუთრებული ინტერესი ამ სახელმძღვანელოს პირველ გამოცემამდე რამდენიმე ათწლეულით ადრე წარმოიშვა და დღესაც აქტუალურია, რაც განაპირობებს ურბანულ გარემოში არსებული ხეებისა და ტყეების მოვლა-პატრონობის პროფესიონალებზე მზარდ მოთხოვნას.

ხე-მცენარეები გვხვდება ჩვენს დასახლებულ პუნქტებში (პატარა ფერმერული სოფლებიდან დაწყებული მეგაპოლისებით დამთავრებული), როგორც განვითარებად, ისე განვითარებულ ქვეყნებში, სხვადასხვა სოციალური ფენის საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. ხეებს ვხვდებით ყველგან - ქალაქის ქუჩებში, საცხოვრებელი სახლების ეზოებში თუ ქარხნების ირგვლივ, ხოლო პარკებსა და სხვა მწვანე სივრცეებში დომინანტურ მახასიათებელს წარმოადგენენ. ქალაქებში ხეების არსებობას მრავალი მიზეზი განაპირობებს, როგორც სათანადო დაგეგმარება და გაშენება, ცუდი დაგეგმარება ან მისი არარსებობა, ადრეული ტყიანი ლანდშაფტის ნარჩენები, ან შემთხვევითობა და დაუდევრობაც კი. ბევრ ქალაქში კერძო საკუთრებაში არსებული ხეების რაოდენობა მნიშვნელოვნად აღემატება საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების რაოდენობას. ქალაქსა და ბუნებას შორის, ასევე ქალაქში არსებული ენერგეტიკული და მატერიალური კავშირების უკეთ მართვისთვის მნიშვნელოვანია გვესმოდეს, რომ ურბანულ ეკოსისტემებში იგივე ბიოლოგიური, ფიზიკური და ქიმიური პროცესები მიმდინარეობს, როგორც რურალურ დასახლებებში.

წინამდებარე სახელმძღვანელო განკუთვნილია ურბანული მეტყვეობისა და არბორიკულტურის სტუდენტებისთვის, რომლებიც განსაკუთრებით დაინტერესებულნი არიან ხეების პოპულაციის მართვით და სხვა მწვანე სივრცეების მენეჯმენტით. ავტორთა მიზანია, მოცემული სახელმძღვანელო ურბანული მეტყვევების, მწვანე სივრცეების მმართველების, კერძო და კომუნალური მეტყვევებისთვის სამაგიდო წიგნად იქცეს. ეს გამოცემა ბევრ ახალ მასალას მოიცავს. გლობალიზაცია განაგრძობს ჩვენს ლანდშაფტებში ინვაზიური მავნებლების შემოტანას, ხოლო კლიმატის ცვლილება მცენარეებისა და ცხოველებისთვის ურბანულ გარემოს კიდევ უფრო მეტად არასასურველ გარემოდ აქცევს, შესაბამისად ურბანული მეტყვევები და არბორისტები მრავალი გამოწვევის წინაშე დგანან და ურბანული მეტყვევობა, როგორც პროფესია, მუდმივად ვითარდება. ქალაქების გარემოსდაცვითი პროცესებისა და მათი განვითარების შესახებ ცნობიერების ამაღლების საფუძველზე ჩვენ უდავოდ აღმოვაჩენთ ახალ გზებს, რათა მოვახდინოთ ამ უაღრესად მრავალმხრივი რესურსის ჩართვა ჩვენი ქალაქების სტრუქტურაში.

ტექსტის ფორმატი

წიგნის მიზანია ურბანულ ეკოსისტემაში და დასახლებულ პუნქტებში ხეების, ტყეებისა და ბუნების სხვა ელემენტების დაგეგმარებისა და მართვის განხილვა. I თავში განხილულია ქალაქებში ხეების გაშენების მიზნობრიობა და სარგებელი; II თავი ეხება ურბანული ხე-მცენარეების შეფასებასა და ინვენტარიზაციას; III თავი, ბოლო და ყველაზე ვრცელი ნაწილი, ეხება დაგეგმარებასა და მართვას. დაგეგმარება და მართვა ფართოდ გამოიყენება საჯარო სივრცეში არსებულ ხე-მცენარეებთან, განსაკუთრებით ქუჩაზე არსებულ ხეებთან, პარკის ხე-მცენარეებისა და ტყით დაფარული მწვანე სარტყლებთან მიმართებით. თუმცა, დაგეგმარებისა და მენეჯმენტის იგივე პრინციპები ვრცელდება კერძო საკუთრებაში არსებულ ხე-მცენარეების მართვაზეც, როგორც განხილულია ბოლო თავში კერძო და კომუნალური არბორიკულტურის შესახებ.

მადლიერება

მადლიერი ვართ ყველა იმ ადამიანის, ვინც ამ სახელმძღვანელოს წინა და მოცემული გამოცემების მომზადებაში დაგვეხმარა: Ed Gilman-ს (ფლორიდის უნივერსიტეტი), Gary Johnson-ს (მინესოტას უნივერსიტეტი), Brian Kane-ს (მასაჩუსეტსის უნივერსიტეტი), C. Y. Jim-ს (ჰონგ კონგის უნივერსიტეტი), Randy Miller-ს (PacifiCorp) და Thomas Randrup-ს (შვედეთის სოფლის მეურნეობის მეცნიერებათა უნივერსიტეტი, დანია) ტექსტის დამუშავებაში შეტანილი წვლილისათვის.

სახელმძღვანელოში გამოყენებული მასალებისთვის მადლობას ვუხდით არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოებას, Milwaukee-ს, უისკონსინისა და მინეაპოლისის ქალაქებს, მინესოტას, ფლორიდის უნივერსიტეტს, არბორიკულტურის ასოციაციას, ასევე ურბანულ მეტყევეებს, მეცნიერებს და არბორისტებს წინა გამოცემების შესახებ კონსტრუქციული კომენტარებისთვის და ამ გამოცემის მომზადებაში მხარდაჭერისა და წახალისებისათვის. ჩვენი სტუდენტები და პროფესიონალი თანამოაზრეები, როგორც წინა გამოცემებში, ამჯერადაც აგრძელებდნენ ჩვენთვის იდეების მოწოდებას, რომლებმაც აქ მოცემული მრავალი ახალი საკითხის სტიმულირება გამოიწვია. ასევე მადლიერი ვართ Don Rosso-ს და Diane Evans-ის (Waveland Press) მიმართ წინამდებარე გამოცემის მომზადებაში გაწეული დახმარებისათვის.



ნაწილი I

შესავალი ურბანულ
მეტყევეობაში



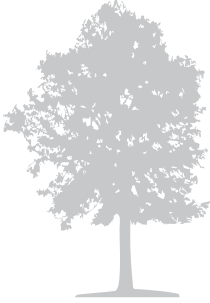


თავი 1

ურბანული ტყე:
შესავალი



კალგარი, ალბერტა, კანადა



ტერმინი „ურბანული ტყე“, ერთი შეხედვით, ურთიერთსაპირისპირო სიტყვა-თა შეთანხმებად ჟღერს. ადამიანთა უმრავლესობისთვის ტყე არის ხალხისა და ურბანიზაციის გავლენისგან მოშორებული ადგილი, ხოლო ურბანული გარემო განაშენიანებული სივრცეა სახლებით, სავაჭრო ობიექტებით, ოფისებითა და სხვა ინფრასტრუქტურით. ქალაქის მაცხოვრებლები ხშირად მიიჩნევენ, რომ ხეები და სხვა მცენარეები ურბანული გარემოს ნაწილს შეადგენენ. თუმცა ურბანული და რურალური ტყეების ძირითადი ტაქსაციური მაჩვენებლები (მაგ., ხის სახეობები, ტაქსაციური დიამეტრი, ხნოვანების კლასები, საბურველით დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი და ხეების პოპულაციასთან დაკავშირებული სხვა სტატისტიკა) მსგავსია, მაგრამ განსხვავებულ მიდგომებს საჭიროებს. მიუხედავად იმისა, რომ ურბანული მეტყვეობა, როგორც პროფესია და მეცნიერება, ფართოდ გავრცელდა 1960-იანი წლებიდან, ურბანული ტყის დაგეგმვას და მართვას, არბორიკულტურის მიხედვით ხეების მოვლა-პატრონობას, ანთროპოგენურ გარემოში სხვადასხვა მცენარის დიზაინის ელემენტებად გამოყენებას ხანგრძლივი ისტორია აქვს.

ურბანული მეტყვეობის კონცეფცია ურბანიზაციის პროცესთან პირდაპირ დაკავშირებულმა სამმა მნიშვნელოვანმა ცვლილებამ განაპირობა. პირველი – რაც უფრო მეტი ადამიანი კონცენტრირდება ქალაქებში, მით უფრო ფართოვდება ურბანული ცენტრები და შორდება ტყის რურალურ მასივებს. მეორე – სოციალური ღირებულებების ცვლილებებმა, რომლებიც ირეკლავენ ურბანულ ცხოვრებას, ძლიერი გავლენა იქონიეს რურალური მიწების მართვაზე. მესამე – ურბანიზაციის პროცესმა უარყოფითი გავლენა მოახდინა და დღემდე ახდენს ქალაქებში არსებულ მცენარეულ საფარზე, ურბანულ-რურალურ საზღვრებსა და რურალურ ტყეებზე.

აშშ-ს ტყით მდიდარ რეგიონებში ტყის საფარის შემცირების მთავარ მიზეზს ურბანული ცოცვა წარმოადგენს. თუმცა, მნიშვნელოვანია ისიც აღინიშნოს, რომ იმ რეგიონებში, სადაც დომინირებს სოფლის მეურნეობა, ან მშრალი ეკოსისტემები, ქალაქების განაშენიანებით იზრდება გამწვანებული ფართობები.

ურბანული მეტყვეობისა და მისი მართვის სრულყოფილად შესწავლისთვის საჭიროა ვიცოდეთ (1) რა არის ურბანული მეტყვეობა, (2) ურბანული მეტყვეობის ევოლუცია და (3) როგორ უნდა განხორციელდეს ურბანული ტყეების მართვა.

ურბანული ტყის განმარტება

ურბანული ტყის განმარტება არაერთი მკვლევრის მიერ იქნა შემოთავაზებული და შესაძლოა განიმარტოს, როგორც მჭიდრო დასახლებებში და მათ გარშემო (მაგ., მცირე კომპაქტური რურალური დასახლებული პუნქტები, მუნიციპალური რაიონები) არსებული ყველა მერქნიანი და მასთან დაკავშირებული მცენარეულობის ერთობლიობა. უფრო კონკრეტუ-

ლად კი ურბანული ტყე წარმოადგენს პარკებში, ქუჩებზე, საცხოვრებელ კომპლექსებში არსებულ ხეებსა და მწვანე სარტყლის მცენარეებს. იგი მოიცავს გამოუყენებელ საჯარო და კერძო მიწებზე, ასევე – სატრანსპორტო და საზოგადოებრივი სარგებლობის დერეფნებში არსებულ ხეებსა და წყალშემკრები ტერიტორიების ტყეებს. ზემოხსენებული ხეებისა და ტყეების ერთი ნაწილი ხელოვნურად გაშენებული და მესაკუთრის მიერ კარგად მართულია, ხოლო მეორე ნაწილი წარმოადგენს სხვადასხვა გარემოების შედეგად წარმოშობილ მცენარეულ საფარს (მიწათსარგებლობის ტიპების ანდა სხვადასხვა საქმიანობების შედეგად თვითნებურად აღმოცენებული და ა. შ.).

ურბანული ტყის პირველი ვრცელი განმარტება Moeller-ს (1977) ეკუთვნის, რომლის მიხედვითაც: „ურბანული ტყე არის მოქნილი, უნივერსალური კონცეფცია, რომელიც მოიცავს ქუჩებზე არსებულ ხეებსა და მწვანეებს, ქალაქის პარკებში ხეების კლასტრებს, ქალაქებს შორის მწვანე სარტყელს და ასევე, ქალაქის ცენტრალური ნაწილიდან მოშორებულ ტყეებს. ურბანული ტყე ურბანული ეკოსისტემის ის ნაწილია, რომელიც შედგება მცენარეული საფარისა და მასთან დაკავშირებული ბუნებრივი რესურსებისგან და საკუთრების ტიპის მიუხედავად გვხვდება როგორც ურბანულ, ისე სუბურბანულ და მომიჯნავე ტერიტორიებზე. ურბანულ-რურალურ გრადიენტზე გადაადგილებისას ურბანული ტყის მიერ წარმოქმნილი სარგებლიანობა იცვლება. ურბანული ტყის საზღვრების მონიშვნა რუკაზე შეუძლებელია. აღსანიშნავია, რომ ურბანული ტყე უზრუნველყოფს კონცეპტუალურ სტრუქტურას, რომლის ფარგლებშიც შესაძლებელია კვლევის ისეთი პროგრამის ორგანიზება, რომელიც მაქსიმალურად უზრუნველყოფს ურბანული გარემოს გაუმჯობესებას.

USDA-ს სატყეო სამსახურის მონაცემებით (2012), ურბანული ტყეების საბურველი ფარავს შეერთებული შტატების საზღვრებში არსებული ურბანული დასახლებების 35,1%-ს, რაც 8,5 მლნ ჰა ფართობს წარმოადგენს (20,9 მლნ აკრი). აღნიშნული ფართობი მოიცავს

„არა მხოლოდ ქუჩების გასწვრივ ხეებსა და მწვანეებს, არამედ ავტოსადგომებზე, სკოლის ეზოებში, ქალაქის ცენტრალურ პარკებსა და მდინარის ნაპირებზე, კომერციულ და სამრეწველო ტერიტორიებზე, სასაფლაოებსა და ჩქაროსნულ ავტომაგისტრალზე არსებულ ხეებს. იგი მოიცავს ყველაფერს, როგორც ჯუჯა შინდის ხეს (dwarf dogwood tree), რომელიც განსაკუთრებულ მოვლას საჭიროებს, ისე ტყეში ბუნებრივად აღმოცენებულ მუხებს და ფიჭვის უზარმაზარ ხეებს სუბურბანული ზონის საზღვართან“ (Clegg 1982).

USDA-ს სატყეო სამსახურის ურბანული და საზოგადოებრივი მეტყვეობის ვებ-გვერდი ურბანულ ტყეებს უფრო ფუნქციური პერსპექტივიდან აღწერს (2013):

ურბანული ტყეები წარმოადგენენ დინამიურ ეკოსისტემებს, რომლებიც უზრუნველყოფენ გარემოსდაცვით სერვისებს, როგორებიცაა სუფთა ჰაერი და წყალი. ხეები აგრილებენ ქალაქებს და ხელს უწყობენ ენერჯის დაზოგვას; აუმჯობესებენ ჰაერსა და ადგილის ხარისხს; აძლიერებენ ადგილობრივ ეკონომიკას; ამცირებენ წყალდიდობასა და წყლის ჭარბ ჩამონადენს; აუმჯობესებენ სოციალურ კავშირებს; განაპირობებენ სწრაფ განვითარებას და ქვეითათვის ქმნიან კომფორტულ გარემოს.

ურბანული ტყის დაახლოებით 20 სხვადასხვა განმარტების განხილვის შემდეგ, Brown-მა აღმოაჩინა სამი დამთხვევა (2007): ურბანულ ტყეს ახასიათებს გეოგრაფიული ადგილმდებარეობა, რესურსების გაზომვადი ელემენტები და კავშირი ადამიანებთან (იხ. ცხრილი 1-1).

ცხრილი 1-1 ურბანული ტყისა და ურბანული მეტყევეობისთვის დამახასიათებელი ნიშან-თვისებები და სარგებლიანობის კატეგორიები

ა. ადამიანები/მოსახლეობა	გ. სარგებლიანობა	დ. რესურსი
<p>ურბანული გარემო დასახლება/თემი ქალაქი სოფელი პატარა ქალაქი/რაიონი სუბურბანული სივრცე ადგილობრივი თვითმმართველობა მოსახლეობის სიმჭიდროვე ცივილიზაცია ხალხი სუბიექტი/ადამიანი</p>	<p>1. ეკოლოგიური/გარემოსდაცვითი</p> <p>ველური ბუნების დაცვა CO₂ შთანთქმა ჩრდილი ქარსაცავი/ქარსაფარი ჰაერის ფილტრაცია ხმაურის შემცირება ნიადაგის დაცვა განათება მუნიციპალური წყალმომარაგები</p>	<p>ტყე ხე ბუჩქი გაზონი/ბალახი /საფარი წყალი მიწა ველური ბუნება ურბანული მცენარეები/ მერქნიანი ხეები</p>
ბ. გეოგრაფიული	2. სოციალური	ე. საჭირო აქტივობები
<p>ურბანული პერიურბანული სუბურბანული/გარეუბანი მომიჯნავე მიწები რურალური ყოვლისმომცველი ქალაქი პატარა ქალაქი/რაიონი სოფელი საჯარო მიწა კერძო საკუთრება დასახლება მწვანე სივრცე პარკი/ქუჩა ოლქი მუნიციპალიტეტი დედაქალაქის რაიონი ადამიანის საცხოვრებელი გარემო სოციალური/ურბანული იერსახე იერსახე ალდგენილი ყველა სახის მიწა საცხოვრებელი ადგილი ურბანული ტყის მასივი წყალმომარაგები დასახლებული ადგილი მოსახლეობა კონცენტრაცია/სიმჭიდროვე</p>	<p>რეკრეაციული კულტურული დასახლების ჯანდაცვითი ფიზიოლოგიური სენსორული ლანდშაფტური დეკორატიული საინჟინრო არქიტექტურული ფსიქოლოგიური</p> <p>3. ეკონომიკური</p> <p>გადამუშავება მელიორაცია ესთეტიკურობა კეთილმოწყობა ქარსაცავი/ქარსაფარი ენერჯია უძრავი ქონება საკვები მერქნული პროდუქტები</p>	<p>დაგეგმვა მართვა გაშენება /კულტივაცია დაცვა / კონსერვაცია მოვლა-პატრონობა დიზაინი კეთილმოწყობა რგვა უტილიზაცია ჭკვიანი მოხმარება</p>
		ვ. სამეცნიერო
		<p>პროფესიული სპეციალიზებული სახელოვნებო პრაქტიკული სისტემატიკური მეცნიერული ტექნოლოგიური</p>

მეტყვევის პროფესიის განვითარება

მეტყვევის პროფესია ტრადიციული საქმიანობაა და ყოველთვის აკმაყოფილებდა საზოგადოების მოთხოვნებს. მაგ., კაცობრიობის განვითარების იმ ეტაპზე, როცა რურალურ-აგრარული საზოგადოებიდან ურბანულ-ინდუსტრიული წყობა ყალიბდებოდა, ურბანული მეტყვევები უკვე სატყეო მეურნეობის სისტემებსა და ბუნებრივი ტყეების მართვის გეგმებს ემნიშვნენ. მსოფლიო ურბანიზაცია იყო და არის ტყის პროდუქტებზე მაღალი მოთხოვნის გამსაზღვრელი, რასაც მოჰყვა ტყეების გადაჭარბებული ექსპლუატაცია და აღნიშნულმა გარემოებამ შედეგად ტყის მართვის დანერგვა განაპირობა.

ჩრდილოეთ ამერიკაში მეტყვეობა XX საუკუნეში განვითარდა და სამი განსხვავებული ეტაპისგან წარმოიქმნა: კლასიკური მეტყვეობა, ეკონომიკური მეტყვეობა და ეკოსისტემების მართვა. კლასიკური მეტყვეობა 1900-იანი წლების დასაწყისში იმ ამერიკელი მეტყვევების მიერ დამკვიდრდა, რომლებიც ევროპული სატყეო-სამეურნეო მართვის მეთოდებს ფლობდნენ. ეს მიდგომა თავდაპირველად მერქნული რესურსის ასათვისებლად განკუთვნილ სახელმწიფო მიწებზე გავრცელდა. მეტყვევის მოვალეობას, ძირითადად, ამ რესურსების დაცვა წარმოადგენდა. სატყეო-სამეურნეო საქმიანობა უმეტესად სახელმწიფო ტყეების საცდელ და სადემონსტრაციო ბაზებზე ხორციელდებოდა, ხოლო კერძო მფლობელობაში არსებული ბუნებრივი წარმოშობის ტყეებში კი პირწმინდა ჭრა ტარდებოდა. მეორე მსოფლიო ომმა, სამხედრო საჭიროებების უზრუნველსაყოფად, გაზარდა მოთხოვნა მერქანზე. ომის დასასრულს კერძო მფლობელობაში არსებული ხე-ტყის მარაგები თითქმის ამოიწურა და დეფიციტის აღმოფხვრა სახელმწიფო ტყეებში არსებული მერქნული რესურსებით ხდებოდა, რამაც საფუძველი ჩაუყარა ეკონომიკური სატყეო მეურნეობის ეპოქას.

ამ დროს პრაქტიკოსი და აკადემიურ სფეროში მოღვაწე მეტყვევები კლასიკური სატყეო მეურნეობის მეთოდების განხილვისას სულ უფრო ხშირად იყენებდნენ ეკონომიკურ ანალიზს და, სხვა დარგებთან შედარებით, ეკონომიკას ანიჭებდნენ უპირატესობას. სახელმწიფო მიწებზე ტყის ჭრა დაჩქარდა, სატყეო მეურნეობის სწორმა პრაქტიკამ განაპირობა ტყის მაღალპროდუქტიულობა და კარგი ბუნებრივი განახლება. თუმცა, 1960-იანი წლების მიწურულს მეტყვევის პროფესია სატყეო მეურნეობის მართვის პოლიტიკის გამო (განსაკუთრებით სახელმწიფო ტყეებთან მიმართებით) მწვავე კრიტიკის ობიექტი გახდა.

კრიტიკის გარკვეული ნაწილი საფუძვლიანი იყო. მეტყვევობის დარგი მოექცა საზოგადოებრივი წნეხის ქვეშ, რამაც 1990 წელს (Zipperer 2008) განაპირობა დარგის ახალ ეტაპზე – ეკოსისტემების მართვაზე – გადასვლა. ეკოსისტემების მართვა გულისხმობს ეკონომიკურ მიდგომებს, თუმცა ასევე მოიცავს სატყეო მეურნეობის სხვა ასპექტებსაც, როგორცაა: ბიომრავალფეროვნება, ესთეტიკური სილამაზე, ბუნებრივი ჰაბიტატი, წყალშემკრები აუზებისა და ნიადაგის დაცვა და რეკრეაცია. მართვის ძირითადი მიდგომა ეფუძნება ლანდშაფტის ფართო ცნებას და ითვალისწინებს ამ ლანდშაფტში ჰაბიტატების სივრცისა და დროის მიხედვით განაწილებას. ხოლო ეკოსისტემის მართვა ცალკეული ხეების სახეობათა მართვიდან ეკოსისტემის მართვაზე გადასვლას წარმოადგენს (Zipperer 2008). შედეგად მდგრადი ტყეები და მათთან დაკავშირებული ეკოსისტემები, რომლებიც მოიცავენ როგორც მართულ მიწებს, ასევე დაცულ ტერიტორიებს, ბიომრავალფეროვნების მცირე დანაკარგით ინარჩუნებენ კვლავწარმოების უნარს. ამჟამად ეკოსისტემის მართვა გამოიყენება სახელმწიფოს მიერ კონტროლირებად მიწებზე და თანდათანობით უფრო მეტ გავლენას ახდენს კერძო საკუთრებაში არსებული ტყის მასივების მართვაზეც.

ეკოსისტემურ მართვაზე გადასვლით გამოიკვეთა, რომ მეტყვეობის პროფესიას არა მხოლოდ რურალური საზოგადოების მოთხოვნებთან ადაპტირება, არამედ ურბანულ დასახლებებში არსებული გარემოსდაცვითი პრობლემების გადაჭრაში წვლილის შეტანაც შეუძლია. ამგვარად ჩამოყალიბდა სატყეო მეურნეობის კიდევ ერთი მიმართულება, რომელსაც თავდაპირველად გარემოსდაცვითი მეტყვეობა, შემდგომ კი ურბანული მეტყვეობა ეწოდა. მეტყვევებმა გააცნობიერეს, რომ მათ მოუწევდათ თანამშრომლობა და ურთიერთობა როგორც ქალაქის მაცხოვრებლებთან, ისე ქალაქებში ტყის მართვის პოლიტიკის გამტარებლებთან. ასევე, საზოგადოებას უნდა მიეღო და გაცნობიერებინა, რომ სატყეო საქმიანობა ტყის მმართველის ფუნქციას წარმოადგენს (Nyland 2007).

USDA-ს სატყეო სამსახურის „Pinchot-ის“ გარემოსდაცვითი მეტყვეობის კვლევითი ინსტიტუტი შეიქმნა 1970 წელს და გარემოსდაცვითი მეტყვეობის შემდეგი განმარტება შემოგვთავაზა:

გარემოსდაცვითი მეტყვეობა ეფუძნება რესურსების მართვის ისეთ პრინციპებს, რომლებიც ადამიანის საჭიროებებზეა მორგებული და ასოცირდება ურბანულ დასახლებებში ტყის საფარის მატერიალურ და არამატერიალურ ღირებულებებთან და მოიცავს ფართო სპექტრს - დაწყებული ქალაქის პარკის გარემოთი, დამთავრებული მწვანე სარტყლით და ტყის რურალური მასივებით, რომლებიც მიმოფანტულია მთელს მეგაპოლისში უზარმაზარი, ურბანული ცოცხის და საცხოვრებელი კომპლექსების სახით (Pinchot Institute 1973).

ურბანული მეტყვეობის განსაზღვრება

მიუხედავად იმისა, რომ შეერთებულ შტატებში 1800-იანი წლებიდან მეტყვევები და არბორისტები მართავდნენ ურბანულ გარემოში არსებულ ხეებსა და ტყის კორომებს, ურბანული მეტყვეობა მხოლოდ 1970-იანი წლებიდან იქნა აღიარებული სატყეო დარგის ერთ-ერთ უმნიშვნელოვანეს მიმართულებად (Ricard, 2005). Jorgensen-მა (1970) ჩამოაყალიბა ურბანული მეტყვეობის პირველი განმარტება, კერძოდ:

ურბანული მეტყვეობა არის მეტყვეობის განსაკუთრებული მიმართულება, რომელიც მიზნად ისახავს ხეების გაშენება-მართვას, მათი საშუალებით გარემოს გაუმჯობესება-კეთილმოწყობასა და რეკრეაციას ურბანულ გარემოში მცხოვრები მოსახლეობისთვის, აწმყოსა და მომავალში ფიზიოლოგიური, სოციოლოგიური და ეკონომიკური კეთილდღეობის უზრუნველსაყოფად.

მისივე განმარტებით, ურბანული მეტყვეობა „გულისხმობს არა ცალკეული ხეების, არამედ ქალაქის მთელ ტერიტორიაზე არსებული ხეების მართვას, რომელზეც გავლენას ახდენს და რომელსაც მოიხმარს მოსახლეობა“. 1974 წელს Jorgensen-მა შეასწორა ურბანული მეტყვეობის თავისივე განმარტება და მასში ამჯერად, ხეების გარდა, ტყეების გაშენება და მართვაც ჩაამატა.

ამერიკელ მეტყვევთა საზოგადოებამ 1972 წელს შექმნა ურბანული მეტყვეობის სამუშაო ჯგუფი, რომელმაც ურბანული მეტყვეობის შემდეგი განმარტება ჩამოაყალიბა:

ურბანული მეტყვეობა არის მეტყვეობის სპეციალიზებული მიმართულება, რომელიც მიზნად ისახავს ხეების გაშენება-მართვას და აწმყოსა და მომავალში ურბანულ გარემოში მცხოვრები მოსახლეობის ფიზიოლოგიური, სოციოლოგიური და ეკონომიკური კეთილდღეობით უზრუნველყოფის თვალსაზრისით წვლილის შეტანას. ამ ფუნქციის განსახორციელებლად იქმნება კომპლექსური პროგრამა, რომელიც უზრუნველყოფს ურბანულ გარემოში არსებული ხეებისა და მცენარეული საფარის როლის შესახებ მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლებას. ფართო გაგებით, ურბანული მეტყვეობა მოიცავს მრავალ მმართველობით სისტემას, მათ შორის მუნიციპალურ წყალმემკრებებს, ველურ ჰაბიტატებს, სარეკრეაციო სივრცეებს, ლანდშაფტის დიზაინს, მუნიციპალური ნარჩენების გადამუშავებას, ხის ზოგად მოვლა-პატრონობასა და ხის

ბოჭკოს (როგორც ნედლეულის) სამომავლო წარმოებას (Society of American Foresters 1974).

Stewart-ი (1974) ურბანული მეტყვეობის უფრო მოკლე განმარტებას გვთავაზობს, კერძოდ – „ურბანული მეტყვეობა გულისხმობს ტყის მართვის ძირითადი პრინციპების გამოყენებას იმ ტერიტორიაზე, სადაც ადამიანთა მაღალი სიმჭიდროვეა“. Carlozzi-მ (1971) მარტივად განმარტა, რომ ურბანულ გარემოში „ყველა სახის მეტყვეობა წარმოადგენს ურბანულ მეტყვეობას“. Harris-ი და სხვ. (2004) ურბანულ მეტყვეობას განმარტავენ, როგორც „დარგული და ბუნებრივად აღმოცენებული ხეების მართვას ქალაქსა და მის საზღვრებში.“ ზემოხსენებული განმარტებებიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ურბანული მეტყვეობა მოიცავს ურბანულ, სუბურბანულ და ურბანულ-რურალურ საზღვრებში მიწათსარგებლობის ფართო სპექტრს; ამასთანავე, ურბანული ტყის მართვა ურბანულ მაცხოვრებლებს სხვადასხვა ღირებულებებით უზრუნველყოფს.

Konijnendijk-ი და სხვ. (2006) განიხილავენ და აღარებენ ურბანული მეტყვეობის განვითარებას ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპაში (ცხრილი 1-2). ჩრდილოეთ ამერიკის ურბანული მეტყვეობა ეფუძნება როგორც ტრადიციულ მეტყვეობას, ისე არბორიკულტურას, ხოლო ევროპული ურბანული მეტყვეობა უფრო ტრადიციული მეტყვეობის გავლენას განიცდის, ვინაიდან აპრობირებულია ურბანული პერიფერიების „პატარა ქალაქების (town)“ ტყეებისა და ქალაქებში პარკების მართვაში. ტერმინი „ურბანული მეტყვეობა“ პირველად შეერთებულ შტატებში ჯერ კიდევ 1894 წელს გამოიყენეს, თუმცა 1960-იან წლებამდე ვერ დამკვიდრდა, ხოლო ევროპაში 1990-იან წლებამდე ვერ ჰპოვა ფართო გამოყენება, სანამ არ გამოქვეყნდა მეცნიერებისა და ტექნოლოგიების ევროპული თანამშრომლობის ჯგუფის (COST) ანგარიში „ურბანული ტყეები და ხეები“ „COST Action E12-ში“.

Brown-მა (2007) ურბანული მეტყვეობის 58 განმარტების შინაარსობრივი ანალიზის შედეგად დაასკვნა, რომ ურბანული მეტყვეობა შესაძლოა დაჯგუფდეს ექვს კატეგორიად: ადამიანები, გეოგრაფია, სარგებლიანობა, რესურსი, საქმიანობა და მეცნიერება.

	ჩრდილოეთ ამერიკა	ევროპა
წარმოშობა		
პირველი გამოყენება	პირველად ნახსენები იქნა 1894 წელს; 1960-1970 წწ. დაფიქსირდა სწრაფი განვითარება.	1980 წ. - ჩამოყალიბდა დამოუკიდებელ (აკადემიურ) დარგად; ადაპტირდა ჩრდილოეთ ამერიკიდან.
მნიშვნელოვანი ისტორიული საფუძველი	ჩრდილის მომცემი ხეების განაშენიანებისა და ხე-მცენარეთა დაცვისა და მოვლა-პატრონობის ტრადიციები.	ქალაქის მეტყვეობა; პარკებისა და ბაღების დაგეგმარების ხანგრძლივი ისტორია.
მნიშვნელოვანი მამოძრავებელი ძალები	ურბანული ხეების მავნებელ-დაავადებებთან ბრძოლის ღონისძიებები.	ინტეგრირებული მიდგომების ძიება
განმარტება		
ურბანული მეტყვეობის დაფარვის არეალი (ე. ი. ურბანული ტყე)	მჭიდროდ დასახლებულ ადგილებში ყველა ტიპის ხე-მცენარე და გამწვანება, დაწყებული რურალურ ტერიტორიაზე არსებული პატარა დასახლებული პუნქტებიდან, დამთავრებული დიდი ქალაქებით. ტრადიციულად ფოკუსირებულია ქუჩაზე არსებულ ხეებზე.	ზოგადად ჩრდილო ამერიკული მიდგომის მსგავსია. თუმცა, ვიწრო გაგებით, გულისხმობს ფოკუსირებას ურბანულ ცენტრებთან ახლოს მდებარე ტყის მასივებზე (ესთეტიკური, კულტურული და რეკრეაციული ღირებულებებიდან გამომდინარე); ეფუძნება ქალაქის მეტყვეობის ტრადიციას.

მულტიდისციპლინური მახასიათებლები	მულტიდისციპლინურია. ევროპისგან განსხვავებით არბორისტებს უფრო მეტი მნიშვნელობა ენიჭებოდათ.	მულტიდისციპლინურია. ქალაქის თვალსაზრისით განსაკუთრებულ როლს მეტყვევები ასრულებდნენ.
მულტიფუნქციურობა	ურბანული მეტყვეობა უზრუნველყოფს მრავალ პროდუქტსა და სერვისს. ყურადღება გამახვილებული იყო გარემოსდაცვით სერვისებზე (მაგ., ჰაერის დაბინძურების შემცირება, კლიმატის რეგულირება)	ურბანული მეტყვეობა უზრუნველყოფს მრავალ პროდუქტსა და სერვისს. პრიორიტეტს წარმოადგენდა სოციალური სერვისები (მაგ., რეკრეაცია, ჯანმრთელობა)
ადგილმდებარეობა		
ტერმინ „ურბანული“-ს განმარტება	ტერმინი „ურბანული“ ფართო სპექტრს მოიცავდა - ქალაქისა და მის ირგვლივ ტერიტორიებს ურბანული ტყის ჩათვლით.	ტერმინი „ურბანული“ ფართო სპექტრს მოიცავდა - ტრადიციულად ყურადღება გამახვილებული იყო პერი-ურბანული ტყის ფართობებზე.
საკითხთან დაკავშირებული ტერმინები		
დაკავშირებული ტერმინები, რომლებიც გამოიკვეთა და გახდა ცნობილი	„სათემო მეტყვეობა“ თანდათანობით უფრო ხშირად გამოიყენებოდა, ძირითადად ურბანულ მეტყვეობასთან ერთად.	„სათემო მეტყვეობა“ თანდათანობით ნაკლებად, მხოლოდ მწვანე სტრუქტურის დაგეგმვასთან დაკავშირებით გამოიყენებოდა. ფართოდ გამოყენებადი გახდა ისეთი ტერმინები, როგორიცაა ურბანული ტყის მასივი და „Neighbourhood“-ი.

წყარო: Reprinted from Konijnendijk, C. C., R. M. Ricard, A. Kenney, & T. B. Randrup. 2006. "Defining Urban Forestry—A Comparative Perspective of North America and Europe." *Urban Forestry and Urban Greening* 4(3–4):93–103, with permission of Elsevier.

ცხრილი 1-2 ჩრდილოეთ ამერიკასა და ევროპაში ურბანული მეტყვეობისა და მასთან დაკავშირებული ცნებების წარმოშობისა და განმარტებების შედარება.

ურბანულ მეტყვეობასთან დაკავშირებული საჯარო უწყებები

მეოცე საუკუნეში ურბანული მეტყვევის პროფესიის განვითარებამ და ეკოსისტემების მართვის მიმართულების შესახებ საზოგადოების დამოკიდებულების ცვლილებამ განაპირობა ფედერალური შტატებისა და ადგილობრივი უწყებების მიერ პოლიტიკისა და კანონების დანერგვა, სადაც აისახებოდა შეცვლილი ღირებულებები/ფასეულობები, გამოცდილება, სპეციალისტებისა და სხვათა მიზნები. ასევე, ამ გზით, მიწის კერძო მესაკუთრეებმა წამყვანი საჯარო უწყებების მაგალითის გაზიარებით შეცვალეს ძირითადი მიწათსარგებლობის პრაქტიკა, რათა საზოგადოებრივი ინტერესი ტყის ეკოსისტემების მართვაში აესახათ.

მაგალითად, 1967 წლის ივნისში, „Citizens Committee on Recreation and Natural Beauty-მ“ პრეზიდენტს წარუდგინა რეკომენდაცია, შექმნილიყო ურბანული და სათემო მეტყვეობის პროგრამა, რომელსაც გადამზადებასა და კვლევაში USDA-ს სატყეო სამსახური გაუწევდა ტექნიკურ დახმარებას (Archibald 1973). 1968 წელს „Bureau of Outdoor Recreation-მა“ წარმოადგინა ურბანული მეტყვეობის განვითარების პროექტი, რომელიც უზრუნველყოფდა თემების განათლებისა და გადამზადების მხარდაჭერას. თუმცა, ფლორიდის კონგრესმენმა Sikes-მა ურბანული მეტყვეობის კანონი კონგრესს მხოლოდ 1971 წელს წარუდგინა (Archibald 1973). აღნიშნულმა კანონპროექტმა, რომელიც 1972 წლის მაისში დამტკიცდა, ცვლილება შეიტანა კოოპერატიული სატყეო მეურნეობის დახმარების კანონში, სადაც ვკითხულობთ:

ნაწილი 1: სოფლის მეურნეობის მინისტრი უფლებამოსილია, ითანამშრომლოს შტატის მეტყვევებთან, ან შტატებსა და ოლქებში მოღვაწე შესაბამის ოფიციალურ პირებთან და ასევე კერძო მესაკუთრებთან, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სატყეო მეურნეობის მმართველების, მიწის მესაკუთრეების, ხე-ტყის გადამამუშავებლებისა და საჯარო უწყებების ტექნიკური მომსახურება, რომელიც მოიცავს მრავალფუნქციურ მართვას, გარემოს დაცვასა და ტყის გაუმჯობესებას, ჭრას, მარკეტინგსა და ტყის პროდუქტების გადამამუშავებას, ხეებისა და ბუჩქების დაცვას, მოვლა-პატრონობასა და მათ გამოყენებას ქალაქებში, დასახლებულ პუნქტებსა და ღია სივრცეებში. თითოეულ შტატში, ოლქში, ან კერძო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე ზემოხსენებული ტექნიკური მომსახურება უნდა განხორციელდეს მინისტრს, შტატის მეტყვევს, დარგში მოღვაწე ოფიციალურ პირებსა და კერძო მესაკუთრეებს შორის წინასწარ შეთანხმებული გეგმის მიხედვით. ამ კანონის დებულებები და გეგმები, რომელიც შეთანხმებულია თითოეულ შტატთან, ოლქთან, ან კერძო მესაკუთრესთან, უნდა განხორციელდეს ისე, რომ ხელი შეეწყოს და წახალისდეს კერძო სააგენტოებისა და ფიზიკური პირების ჩართულობა, ვინაიდან ისინი უზრუნველყოფენ ზემოხსენებული მომსახურების გაწევას.

Sikes-ის მიერ წარმოდგენილი კანონპროექტის მიღების შემდეგ, კოოპერატიული სატყეო მეურნეობის კანონში ბევრმა შტატმა შეიტანა ცვლილება, რომელიც აისახა ურბანული მეტყვეობის პროგრამის დებულებებში. 1971 წელს, ფლორიდის საკანონმდებლო ორგანომ შეცვალა საკუთარ ოლქში სატყეო მეურნეობის კანონი "რათა ხეებისა და მცენარეების გონივრული მართვით შეიქმნას მიმზიდველი და ჯანსაღი გარემო, გალამაზდეს ურბანული და სუბურბანული ზონები". კანონში შეტანილმა ცვლილებამ ოლქისა და ქალაქის მთავრობას შესაძლებლობა მისცა ხელშეკრულება გაეფორმებინა ფლორიდის სატყეო სამმართველოსთან ურბანული მეტყვეობის ხელშეწყობის მიზნით (Harrell 1978).

1978 წელს კოოპერატიული სატყეო მეურნეობის კანონმა კიდევ ერთხელ განიცადა ცვლილება - გაფართოვდა ფედერალური მთავრობის ვალდებულებები ურბანულ მეტყვეობასთან მიმართებაში რის შემდგომაც სოფლის მეურნეობის მინისტრი უფლებამოსილი გახდა ფინანსური და ტექნიკური დახმარება გაეწია შტატების მეტყვევებისთვის. ურბანული მეტყვეობის განვითარებისთვის 3,5 მლნ აშშ დოლარი გამოიყო. ფედერალური მთავრობის მიერ ურბანული მეტყვეობისთვის გაწეული დახმარება უცვლელი იყო ათწლეულის განმავლობაში, მაგრამ 1984 წელს ზემოხსენებული მაჩვენებელი შემცირდა და 1,5 მლნ აშშ დოლარი შეადგინა (Casey & Miller 1988; Hauer et al. 2008). ფერედარული მთავრობის ვალდებულებები კიდევ უფრო გაიზარდა 1990 წელს, როდესაც "ფერმის კანონპროექტის" საფუძველზე ცვლილებები შევიდა "კოოპერატიული მეტყვეობის დახმარების კანონში" და:

- გაფართოვდა USDA-ს სატყეო სამსახურის უფლებამოსილება ეთანამშრომლა შტატებთან გრანტების განსახორციელებლად და ტექნიკური მომსახურების ადმინისტრირებისათვის;
- დაფინანსება გაიზარდა 2,7 მლნ-დან (1990 წ.) 31,3 მლნ-მდე (2012 წ.);
- შეიქმნა ურბანული და სათემო მეტყვეობის საკონსულტაციო საბჭო, რომლის შემადგენლობას (15 წევრი) ადგენს სოფლის მეურნეობის მინისტრი.

ამ კანონის თანახმად, გრანტებისა და ტექნიკური დახმარების მისაღებად შტატებს მოეთხოვებათ ურბანული და სათემო მეტყვეობის პროგრამის კოორდინატორის დანიშვნა, რომელიც ითანამშრომლებს სახელმწიფო უწყებებთან და ადგილობრივ მთავრობასთან, დანერგავს და მოქმედებაში მოიყვანს მოხალისეთა/პარტნიორთა კოორდინაციის საკითხს, ასევე შეიმუშავებს 5 წლიან სტრატეგიულ გეგმას და ჩამოაყალიბებს შტატის ურბანული მეტყვეობის საკონსულტაციო საბჭოს.

ურბანულ მეტყვეობასთან დაკავშირებული სხვა საჯარო უწყებები

სახელმწიფო და ფედერალური სატყეო პროგრამების გარდა, ურბანულ მეტყვეობაში დამატებით ჩართულია არაერთი საჯარო უწყება - საოლქო და ადგილობრივი ხელისუფლება და სახელმწიფო უნივერსიტეტები. საოლქო დონეზე ურბანული გამწვანების მართვა ძირითადად ხორციელდება პარკებისა და მწვანე სარტყლის დონეზე. თუმცა, ზოგიერთ შემთხვევაში ოლქების საქმიანობა სცილდება საჯარო სივრცის მართვას. მაგალითად, სარასოტას ოლქი (ფლორიდა) ოპერირებს ოლქის ურბანული მეტყვეობის პროგრამის ფარგლებში, რომლის მოვალეობას წარმოადგენს ურბანულ გარემოში არსებული ტყეების, ხეებისა და კერძო საკუთრებაში არსებული სივრცეების კონსერვაცია, დაცვა და მოვლა-პატრონობა.

აშშ-ს ყველა შტატის მთავრობა აქტიურადაა ჩართული ურბანული და სათემო მეტყვეობის პროგრამებში (Hauer & Johnson 2008). აღნიშნული მოიცავს შტატის კოორდინატორის ფედერალურ დონეზე ჩართულობას, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს ურბანული მეტყვეობის ფინანსური მხარდაჭერა, საგანმანათლებლო პროგრამების დაფინანსება და საზოგადოების ტექნიკურ-ფინანსური მხარდაჭერა. 1970-იანი და 1980-იანი წლების დასაწყისში მინესოტას „Shade Tree“ პროგრამამ გზა გაკვალა და აჩვენა, როგორ შეიძლება ტექნიკურ-ფინანსური მხარდაჭერის მეშვეობით თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) მართვა. პროგრამა დაეხმარა ადგილობრივ საზოგადოებას სტრატეგიის შემუშავებაში, რომელმაც უზრუნველყო თელით გაბატონებულ ურბანულ ტყეებში ხეების სახეობრივი მრავალფეროვნების შეტანა. პროგრამით გათვალისწინებული თანხები გამოყენებულ იქნა ქრისტვის, დაავადების კონტროლისა და ხელახალი რგვისთვის. მინესოტას „Shade Tree“ პროგრამამ და სხვა შტატებისა და ადგილობრივი ხელისუფლების ერთობლივმა ძალისხმევამ 500-ზე მეტ დასახლებულ პუნქტში განაპირობა: (1) ხეების დანაკარგის შემცირება (ყოველწლიური 15%-იანი ხმობა შემცირდა 2-3%-მდე) და (2) ურბანული ტყის მართვის გეგმებისა და ხეების ინსპექტორის სერტიფიცირებული პროგრამის შემუშავება, ხეების ინვენტარიზაცია, ტყის აღდგენა-გაშენება (Haskett 1982; Hauer 2005).

ურბანული ტყეების დაგეგმარებასა და მართვაში ასევე მნიშვნელოვანია სხვადასხვა პროფილის აკადემიურ და სამეცნიერო კადრებთან თანამშრომლობა. მაგალითად, ფიტოპათოლოგები და ენტომოლოგები რეგულარულად ჩართულნი არიან ურბანული გამწვანების მავნებელ-დაავადებების დიაგნოსტიკასა და მკურნალობაში. მცენარეთა გენეტიკოსებს გამოყავთ მერქნიანი მცენარეების ახალი და გამძლე ჯიშები. გეოინფორმაციული სისტემების სპეციალისტები ქმნიან კომპიუტერულ აპლიკაციებს, რომლებიც ხელს უწყობენ ურბანული ტყისა და მასთან დაკავშირებული პროცესების უკეთ გაცნობიერებასა და მართვას.

ურბანული ტყის შეფასება/ინვენტარიზაცია

ურბანული ტყის სტრუქტურის შეფასება (არსებული ხეების რაოდენობა, მათი მდგომარეობა, ზომა, ხნოვანება და პოტენციური დასარგავი ადგილების მოძიება) იძლევა ძალიან მნიშვნელოვან მონაცემებს, რომლებიც საჭიროა ურბანული ტყის რესურსების სამართავად. 1974 წელს მიღებულ იქნა კანონი „Forest and Rangeland Renewable Resources Planning Act (RPA)“, რომელიც USDA-ს სატყეო სამსახურს აკისრებს ვალდებულებას, პერიოდულად მოამზადოს აშშ-ს ტყეების განახლებადი რესურსებისა და საძოვრების ანგარიში. RPA-ს შეფასება მოიცავს ტყეების, საძოვრების, ველური ბუნებისა და თევზების, ბიომრავალფეროვნების,

წყლის, რეკრეაციის, ველური გარემოს, ურბანული ტყის და ასევე, კლიმატის ცვლილების გავლენის შესწავლას ჩამოთვლილ რესურსებზე. 2010 წლის შეფასებით, ხეების საბურველი ფარავდა აშშ-ს ურბანული გარემოს 35,1%-ს (USDA Forest Service 2012), რაც შეადგენდა 3,8 მილიარდ ხეს (Nowak et al. 2010). დაახლოებით 74,4 მილიარდი ხე არის მუნიციპალურ ტერიტორიებზე (მოიცავს საზღვრებში არსებულ სრულ ფართობს, როგორც განაშენიანებულ ურბანულ, ისე გაუნაშენიანებელ ტერიტორიებს), რომელთა საბურველი შეადგენს ფართობების 33,4%-ს (Dwyer et al. 2000). Nowak-მა და Greenfield-მა (2012) დაადგინეს, რომ აშშ-ში ურბანული ხეების საბურველის პროცენტული მაჩვენებელი შეადგენს 34,2%-ს, რაც უტოლდება ურბანული ტყის საბურველის მონაცემებს.

მუნიციპალური ქუჩის პროგრამების ეროვნული კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ აშშ-ში ქალაქის საკუთრებაში (ქუჩებზე) სულ მცირე 60 მლნ ხეა და დამატებით 60 მლნ თავისუფალი ადგილი ხეების დასარგავად. (Kielbaso 1990; Kielbaso et al. 1988). კვლევის მიხედვით, ურბანულ გარემოში არსებული 10-დან ერთი ხე უშუალოდ ქუჩაზეა დარგული. ურბანული ტყის მრავალი რეგიონული კვლევა ჩატარდა, რომელთა შედეგად რაოდენობრივად განისაზღვრა ურბანული ტყის პოპულაცია და საკომპენსაციო ღირებულებები (Nowak 2008). მაგალითად, Nowak-მა და სხვ. (2010) აშშ-ს ურბანული ტყეები 2,4 ტრილიონ აშშ დოლარად შეაფასეს.

ადგილობრივ დონეზე, მაგ., ქ. ჩიკაგოში არის 3,6 მლნ ხე, რომელთა საბურველი ფარავს ქალაქის 17,2%-ს და რომელთაგან დაახლოებით 500 000 ხე იზრდება ტროტუარზე. ჩიკაგოში არსებული ხეების ღირებულება შეფასებულია 2,3 მილიარდ აშშ დოლარად (Chicago Trees Initiative 2013; city of Chicago, Bureau of Forestry 2013). Allen-ის და სხვ. (2009) აზრით, ქალაქი ამ ხეების მხოლოდ 20%-ს უვლის, ხოლო დარჩენილ 80%-ზე ზრუნავენ კერძო პირები. საერთო ჯამში, ჩიკაგოსა და მის სუბურბანულ ზონაში Cook-ისა და DuPage-ს ოლქებში 50,8 მლნ ხეა (McPherson et al. 1994).

ურბანული ტყის ეკოლოგია

დღესდღეობით ურბანული ტყის მნიშვნელობა უფრო მეტია, ვიდრე უბრალოდ ხეების ერთობლიობა. იგი ურბანული ეკოსისტემის ნაწილია, რომლის მნიშვნელოვან კომპონენტსაც ხეები წარმოადგენენ, თუმცა ქალაქებში ასევე გვხვდება მცენარეთა სხვა სასიცოცხლო ფორმებიც: ქარბტენიანი ტერიტორიები, ბალახები, ბუჩქები, ბუნებრივი ტყეები, მოზრდილი პარკები და კულტივარები და კერძო საკუთრებაში არსებული გამწვანებული სივრცეები. ნოვატორულ კონფერენციაზე Waggoner-მა და Ovington-მა (1962) დაასაბუთეს, რომ ადამიანი გადამწყვეტ როლს ასრულებს სუბურბანული ტყის ფორმირებაში, რომელსაც შეუძლია მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური როლი შეასრულოს საზოგადოებისთვის. გარდა ამისა, ურბანული ტყე არის ადამიანის საცხოვრებელი გარემოს განუყოფელი ნაწილი და ასევე, DeGraaf-ის (1974) განცხადების თანახმად, ქალაქში ველური ბიომრავალფეროვნების ჰაბიტატს წარმოქმნის. მოსაზრება იმის შესახებ, რომ ქალაქი არის ადამიანთა საცხოვრებელი გარემო (რომელიც მოიცავს სტრუქტურებს, გამწვანებასა და ცხოველთა სხვადასხვა სახეობას), განაპირობებს ეკოსისტემის კონცეფციას. ურბანული ეკოლოგია, რომელიც ამ კონცეფციას ეფუძნება, განისაზღვრება როგორც ბიოლოგიური ეკოლოგიის (საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები) და ადამიანის ეკოლოგიის (სოციალური მეცნიერებები) ერთობლიობა. Smith-ის განმარტების მიხედვით (1971) ურბანული ეკოლოგია მოიცავს:

„კლიმატურ, მცენარეთა და ცხოველთა სამყაროში მიმდინარე ბუნებრივ პროცესებსა და მათ ურთიერთქმედებას ანთროპოგენურ გარემოსთან; ადამიანის ქცევით, ფიზიოლოგიურ და განვითარების პროცესებს, რომლებიც უშუალოდაა დაკავშირებული ბუნებრივ გარემოსთან და ფასეულობათა სისტემას, რომელიც გავლენას ახდენს ურბანული გარემოს შექმნაში ბუნებრივი ელემენტების ჩართვაზე“.

უამრავი ნოვატორული იდეა, რომელიც საფუძვლად დაედო თანამედროვე ურბანული ტყის ეკოსისტემის კვლევებსა და შეფასებებს, ფორმირებულ იქნა Rowntree-ს (1984) და სხვათა მიერ. Moll-ისა და Petit-ის (1994) მიერ ურბანული ეკოსისტემა განიმარტება შემდეგნაირად: „ქალაქები წარმოადგენენ მრავალი სახეობის მცენარისა და ცხოველის ეკოსისტემებს; ურბანული ტყეები და ურბანული ეკოსისტემები წარმოადგენენ ქალაქში და მის გარშემო არსებულ ტერიტორიებს“. ისინი არაბიოლოგიურ კომპონენტად მიიჩნევენ ქუჩებს, შენობა-ნაგებობებს, კლდეებსა და ტოპოგრაფიას. მათი აზრით ურბანული ეკოსისტემის სიღრმისეული გააზრება უნდა მოიცავდეს როგორც ბუნებრივი და ანთროპოგენური ციკლის, ისე ენერჯის ნაკადების აღწერას. ურბანული ტყის ეკოსისტემის საკვანძო ელემენტებად სტრუქტურასა და ფუნქციას მიიჩნევს Rowntree (1998), მათ აღსაწერად კი იყენებს საბურველის დაფარულობასა და სახეობების კომპოზიციებს. ასევე გვიჩვენებს გამოვიყენოთ საზღვრები, მოზაიკები, გრადიენტები, კავშირები და მათი ცვლილებები დროში, რათა სრულად აღვწეროთ და გავიაზროთ ურბანული ტყის ეკოსისტემის დინამიკური ხასიათი. ამრიგად, დღევანდელი ურბანული ეკოსისტემა კონკრეტულ ურბანულ ტერიტორიაზე მოიცავს სოციალური, ეკოლოგიური და ფიზიკური კომპონენტების ნაკრებს (Zipperer, 2008). ბალტიმორის ეკოსისტემის კვლევა (ეროვნული სამეცნიერო ფონდის დაფინანსებით) არის გრძელვადიანი კვლევის ნათელი მაგალითი, რომელიც შეისწავლის ურბანულ ეკოლოგიას, კერძოდ, თუ როგორ ფუნქციონირებს და იცვლება დროთა განმავლობაში განაშენიანებული გარემო (Pickett et al., 2008).

მიწათსარგებლობა და ურბანული ტყე

ურბანული ტყის კონცეფცია ყველაზე კარგად მაშინ არის აღქმადი, როდესაც ქალაქებს ზევიდან ვათვალიერებთ. მაგალითად, როგორც აღმოჩნდა, შეერთებული შტატების აღმოსავლეთ ნაწილში ქალაქები გარშემორტყმულია ტყეებით და ისინი თითქოს ხეების საბურველის ქვეშ უჩინარდებიან. ნაცვლად იმისა, რომ ურბანულმა განაშენიანებამ და განვითარებამ ახლომდებარე ტყის სრული განადგურება გამოიწვიოს, ახალი საცხოვრებელი კომპლექსებისა და ბიზნეს ობიექტების მმართველები ძალისხმევას არ იშურებენ, რომ შეინარჩუნონ არსებული ხეები და სამშენებლო სამუშაოების შედეგად მოჭრილი ხეები ახალი ნარგავებით ჩანაცვლონ (ნახ. 1-1). ღია სივრცეში გაშენებული დასახლებული პუნქტები სწრაფად ივსება ნარგავებით; დროთა განმავლობაში გეომეტრიული ხაზები ქრება ხის ვარჯის ბუნებრივი კონტურების ქვეშ. სასოფლო-სამეურნეო და მშრალ რეგიონებში ჰორიზონტზე ხეების არსებობა ხშირ შემთხვევაში მიუთითებს ადამიანთა დასახლებაზე (ნახ.1-2). კომერციული და სამრეწველო უბნების გარდა, ხშირად ისე ჩანს, თითქოს ქალაქები ტყეებშია გაშენებული, ვინაიდან ქუჩებზე, პარკებში და სხვა აუთვისებელ მიწებზე არსებული ხეები თითქმის უწყვეტ მწვანე საბურველს ქმნიან.

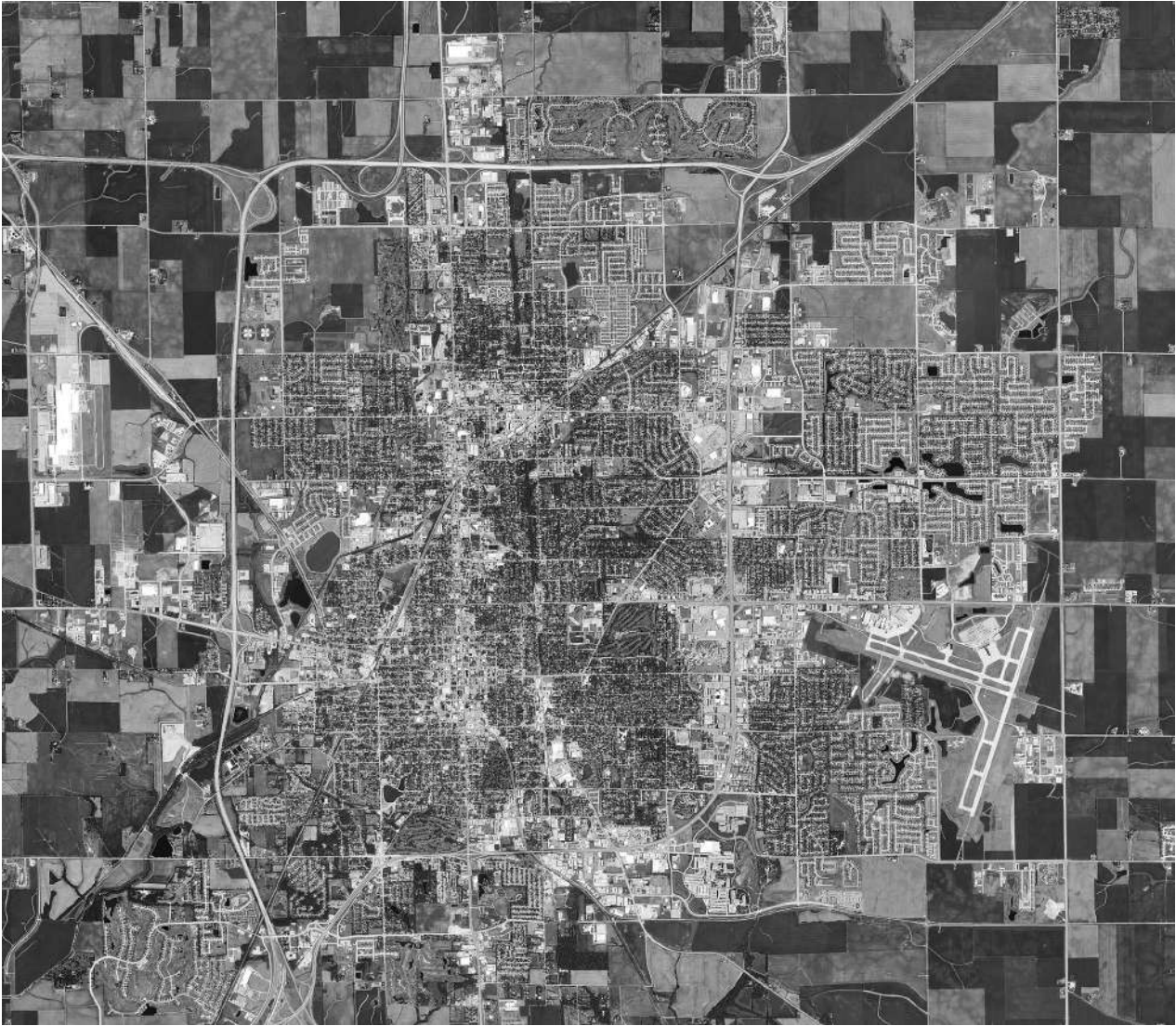
ურბანული ტყის სიმჭიდროვე (ხეების რაოდენობა ერთეულ ფართობზე) იცვლება მიწათსარგებლობის მიხედვით (ნახ. 1-3). მიწათსარგებლობა ქალაქებში და მათ გარშემო შე-



ნახატი 1-1 რეგიონებში ტყეები გარს აკრავს ქალაქებს, რომლებიც უზრუნველყოფილია საკმარისი ნალექიანობით, მაგრამ შეზღუდულია სასოფლო-სამეურნეო შესაძლებლობები (Courtesy of Kevin M. Lawton).

საძლოა ოთხ ძირითად ტერიტორიულ-სტრუქტურულ ზონად (ცენტრიდან გარეუბნისკენ) დაიყოს: ურბანული, სუბურბანული, ექსურბანული და რურალური. ურბანული ზონა შედგება კომერციული უბნებისგან, ძველი ინდუსტრიული ადგილებისგან, მაღალი და საშუალო სიმჭიდროვის დასახლებებისაგან. ზოგადად, აღნიშნული ზონები ხასიათდება ხეების მცირე რაოდენობითა და პარკისა და ღია სივრცისთვის განკუთვნილი ტერიტორიების ყველაზე დაბალი პროცენტული მაჩვენებლით. ხშირ შემთხვევაში ურბანულ ზონაში გვხვდება გადაბურებული და არაჯანსაღი ხე-მცენარეები. ხეების სიხშირე იცვლება ადგილმდებარეობის, ბუნებრივი განახლებისა და ხელოვნურად განაშენიანების მიხედვით. ლოს-ანჯელესში ურბანული ტყის დროში ცვლილების კვლევის მიხედვით გამოვლინდა, რომ 1920 წლიდან San Fernando Valley-სა და Los Angeles Basin-ში ხეების სიხშირე საჯარო და კერძო მიწებზე წრფივად გაიზარდა. 1940-იანი წლების ჰოლივუდში ხეების სიხშირემ პიკს მიაღწია. Heynen-ისა (2006) და სხვათა აზრით, სოციალურ-ეკონომიკური სტატუსი, ეთნიკურობა და შენობა-ნაგებობების დაუსწრებელი მესაკუთრეობა კორელაციაშია გამწვანებულ ფართობებთან.

სუბურბანულ ზონაში მიწები ძირითადად გამოიყენება დაბალი სიმჭიდროვის დასახლებებისთვის, ხოლო დარჩენილი მიწები განკუთვნილია სავაჭრო ცენტრებისთვის, ახალი



ნახატი 1-2 საცხოვრებლად განაშენიანებული პუნქტების გარდა, სასოფლო-სამეურნეო და არიდული რეგიონები ძირითადად ხეებისა და ტყეების ნაკლებობას განიცდიან (Courtesy of Kevin M. Lawton).

ინდუსტრიული პარკებისა და სატრანსპორტო დერეფნებისთვის. როგორც წესი, სუბურბანულ ზონაში, ურბანულთან შედარებით, ხეების, პარკებისა და სხვა მწვანე სივრცეების განაშენიანებისთვის უფრო მეტი პოტენციური ადგილია ხელმისაწვდომი. სუბურბანული ზონის ახალ განაშენიანებულ დასახლებებში მცენარეულ საფარს ახალი ნარგავები შეადგენენ, ხოლო ტენიან (ჰუმიდურ) არასასოფლო ტერიტორიებზე შენარჩუნებულია არსებული ხეები და ტყეების ფრაგმენტები.

ეუსურბანული ზონა მდებარეობს სუბურბანულ და არაურბანულ მიწებს შორის. ამ ტერიტორიას ასევე უწოდებენ პერიურბანულ ტყეს, ველურ-ურბანულ, ან ურბანულ-რურალურ საზღვრებს. ხშირად აღნიშნული ზონა მოიცავს ე. წ. ჰობი ფერმას, არსებულ სასოფლო-სამეურნეო და ტყით დაფარულ მიწებს. როგორც წესი, აქ ნებადართული არ არის სხვადასხვა კომერციული მიზნისთვის მიწების გამოყენება და მიწის ნაკვეთებით სპეკულაცია. ტყიანი რეგიონების უმეტესობა ხეებითაა დაფარული, ხოლო მშრალ და სასოფლო-სამეურნეო რეგიონებში ხეები იშვიათია, ან საერთოდ არ გვხვდება. ურბანულ ზრდასთან ერთად საზღვრები გადაინაცვლებს და გახდება სუბურბანული ზონა. ტყიან რეგიონებში ხეების რაოდენობა



ნახატი 1-3 ტყით დაფარულ და სასოფლო-სამეურნეო/მშრალ რეგიონში მიწათსარგებლობა და ურბანული ტყე (Adapter from Miller 1994).

შემცირდება, ხოლო არასატყეო რეგიონებში ხეების რაოდენობა მოიმატებს. მაგალითად, 1850-იან წლებში Oakland-ში (California) ურბანიზაციის დაწყებამდე ხეების საფარი ტერიტორიის 2%-ს შეადგენდა, ხოლო 1990-იან წლებში აღნიშნული მაჩვენებელი 19%-მდე გაიზარდა (Nowak, 1993). დროთა განმავლობაში ქალაქთან არსებული რურალური ზონები ექსურბანულმა ჩაანაცვლა და, შესაბამისად, მცენარეული საფარიც შეიცვალა.

მიწათსარგებლობა და გეოგრაფიული ფაქტორები გავლენას ახდენს ხეების სიხშირეზე, შესაბამისად ქალაქების მიხედვით ხეების სიხშირეც მკვეთრად განსხვავდება. Nowak-ისა და Greenfield-ის (2012) კვლევით დგინდება, რომ ურბანული ხეებით დაფარულობის პროცენტი აშშ-ში მნიშვნელოვნად მერყეობს, მაგალითად, ატლანტაში 53,9%-ია, ხოლო დენვერში – 9,6%. Nowak-ი და სხვ. (1996) მიხედვით, ხეებით დაფარულობის უმაღლესი პროცენტული მაჩვენებელი პარკებში, საცხოვრებელ კომპლექსებსა და აუთვისებელ სივრცეებში. ქალაქებში არსებული ყოველი 10 ხიდან ერთი არის ქუჩაზე არსებული ხე, მაგრამ ჩიკაგოს შემთხვევაში, მოსახლეობის მაღალი სიმჭიდროვის გამო (ერთი-სამი ოჯახისგან შემდგარი საცხოვრებელი უბანი), ყოველი 4-დან ერთი ხე (Nowak et al. 1996).

Rowntree-ს (1984) შეფასებით, ურბანული ტყეების საერთო სტრუქტურას შემდეგი სამი ფაქტორი ქმნის: ურბანული მორფოლოგია, ბუნებრივი ფაქტორები და მართვა. დასახლებული პუნქტების მშენებლობისას ურბანული მორფოლოგიის მიხედვით განისაზღვრება სივრცე მცენარეული საფარისთვის. ბუნებრივ ფაქტორებზე, როგორცაა კლიმატი, ნიადაგი და ტოპოგრაფია, დამოკიდებულია მცენარეული საფარის ტიპი. ხოლო მართვა, როგორც ფაქტორი, გულისხმობს გადაწყვეტილებებს, რომელთა მიხედვით ამა თუ იმ ურბანული ლანდშაფტისთვის შეირჩევა ეკოსისტემის ტიპები და შესაბამისი სახეობები. McPherson-ის (1998) მიხედვით, ურბანული ტყის სტრუქტურა რაოდენობრივ ერთეულებში გამოსახავს ტყის საბურველს, ხის სიჯანსაღესა და საბურველის შემატების პოტენციალს, რის საფუძველზეც შესაძლებელია სათემო მეტყვეობის პროგრამებისა და გარემოსდაცვითი ხარისხის ეფექტურობის შეფასება.

ურბანული ტყის მართვა

თუ ურბანული ტყე გულისხმობს ხეებისა და მასთან დაკავშირებული გამწვანების ერთობლიობას, მაშინ ურბანული ტყის მართვა (ურბანული მეტყევეობა) ამ რესურსების მოვლა-პატრონობაა. USDA-ს სატყეო სამსახურის განმარტებით (1990), ურბანული ტყის მართვა არის „ცხოვრების ხარისხის გასაუმჯობესებლად დასახლებული პუნქტის ტყის რესურსების დაგეგმარება და მართვა. პროცესი აერთიანებს საზოგადოების ეკონომიკურ, გარემოსდაცვით, პოლიტიკურ და სოციალურ ღირებულებებს, რათა შემუშავებულ იქნეს ურბანული ტყის მართვის ყოვლისმომცველი გეგმა.“ მართვის მნიშვნელოვან მიზანს ურბანული ხის მდგრადი რესურსი წარმოადგენს, მაგრამ აღნიშნულის განხორციელება და მიღწევა საკმაოდ რთულია, ვინაიდან ურბანული ტყე მოიცავს საჯარო და კერძო საკუთრებებს (Dwyer et al. 2003). მიწის კერძო მესაკუთრეებს შეუძლიათ გავლენა მოახდინონ მათ საკუთრებაში არსებული ლანდშაფტების ფორმირებაზე, ხოლო საჯარო მიწების მართვა საჭიროებს მრავალი საჯარო უწყების ჩართულობას (Clark et al. 1997). მაგალითად, ჩიკაგოს ქუჩებზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობა ქალაქის Bureau of Forestry-ს მოვალეობაა, ხოლო პარკებში არსებულ 8 100 აკრ მწვანე სივრცეს მართავს Chicago Park District-ი. ოლქის დონეზე Forest Preserve District of Cook County-ი (2013) მართავს ჩიკაგოსა და მის გარშემო 68 000 აკრ მიწას, ძირითადად სარეკრეაციო მიზნებისთვის. Stewart-ი (1974) ილინოისისა და მოსაზღვრე შტატებში პარკებს, შტატისა და ეროვნულ ტყეებს ურბანული მეტყევეობის მართვას მიაკუთვნებს, ვინაიდან აღნიშნულ მიწებზე ქალაქის მოსახლეობა (სარეკრეაციო მიზნებისთვის) ინტენსიურ გავლენას ახდენს.

ურბანულ და მის გარშემო არსებულ ტერიტორიაზე საჯარო მიწებისა და მათზე არსებული ხეების მართვა ურბანული მეტყევეობის ერთ-ერთი ნაწილია, თუმცა აშშ-ში საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეები და ტყეები მხოლოდ 10%-ს წარმოადგენს (Moll & Kollin, 1993), ხოლო დანარჩენი 90% კერძო საკუთრებებშია, როგორცაა: საცხოვრებელი კომპლექსების ეზოები, ტყის სავარგულები, ინდუსტრიული ადგილები და კორპორაციული პარკები. აღნიშნულ ხეებს განკარგავს მათი მფლობელი, მფლობელის ნდობით აღჭურვილი პირი, ან საერთოდ არავინ. ეს არის დაქირავებული არბორისტების, ლანდშაფტის/მწვანე სივრცეების მომვლელის, მეტყევე-კონსულტანტის და სხვა სპეციალისტების საქმიანობის სფერო, რომლებიც ემსახურებიან როგორც კერძო მესაკუთრეებს, ისე სახელმწიფო უწყებებს. მთლიანობაში, კერძო პირები და დაქირავებული კონტრაქტორები უფრო მეტ გავლენას ახდენენ ურბანული ტყეების სტრუქტურაზე, შემადგენლობასა და მოვლა-პატრონობაზე, ვიდრე საჯარო უწყებები.

არბორიკულტურა და ურბანული მეტყევეობა

ისევე, როგორც ურბანული ტყე არის გამწვანებისა და ურბანული განვითარების კომპლექსური მოზაიკა, ურბანული ტყის მართვაც მოზაიკაა, რომელიც მოიცავს ისეთ დისციპლინებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ ლანდშაფტსა და ერთმანეთზე. ურბანულ ტყესთან მიმართებაში ყველაზე ხშირად ორი დისციპლინა იკვეთება - არბორიკულტურა და ურბანული მეტყევეობა. ურბანულ ტყეზე ასევე გავლენას ახდენენ სხვა დისციპლინები, როგორებიცაა: ლანდშაფტის არქიტექტურა, მებალეობა, მეტყევეობა, რეკრეაცია, მიწათსარგებლობის დაგეგმარება, გაზონის მოწყობა და ველური ბუნების მართვა.

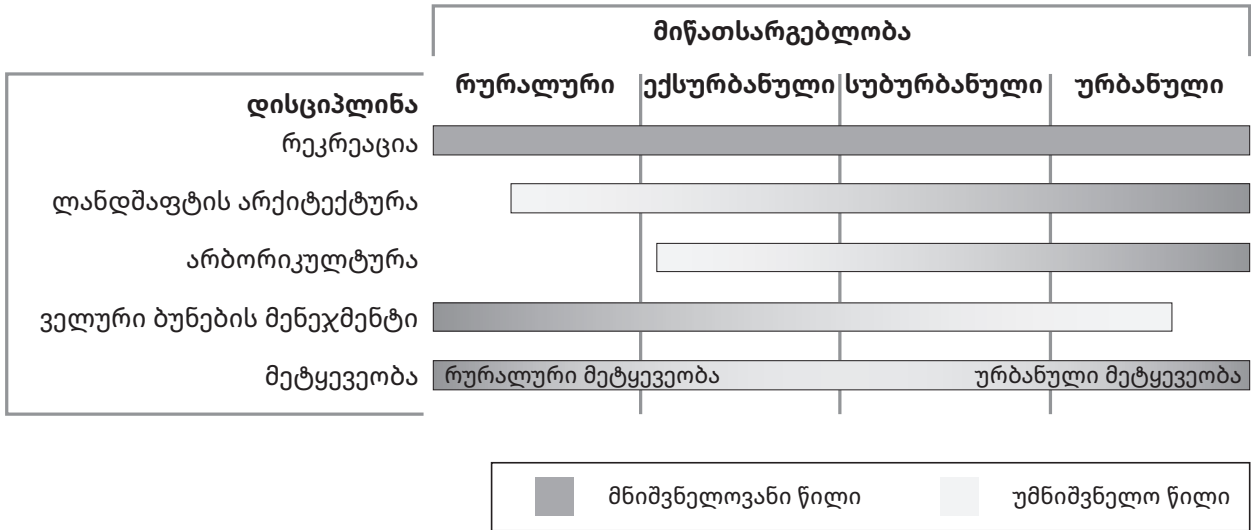
Harris-ი და სხვ. (2004) არბორიკულტურას შემდეგნაირად განსაზღვრავენ: „ხეების სელექცია, დარგვა და მოვლა-პატრონობა“. Helms-ი (1998) ამ ტერმინში უფრო ფართო შინაარსს მოიხაზრებს – „ტყით დაუფარავ ტერიტორიაზე ხეებისა და სხვა მერქნიანი მცენარეების დარგვა, მოვლა-პატრონობა და სამეცნიერო მეთოდებით კულტივაცია.“ არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოება (2011) არბორიკულტურის განსაზღვრის მიზნით იყენებს შემდეგ განმარტებას: „ლანდშაფტში ხეებისა და სხვა მერქნიანი მცენარეების მოვლა-პატრონობის პრაქტიკა და შესწავლა“. არბორიკულტურა არის მებაღეობის სპეციალიზებული დარგი, რომელიც მოიცავს მცენარეების კულტივაციას სასურსათო და ესთეტიკური მიზნებისთვის.

როგორც აქამდე იყო განსაზღვრული, არბორიკულტურისა და ურბანული მეტყვეობის მკაფიო გამიჯვნა ხის დონეზე ხდება. არბორიკულტურა განიხილავს ცალკეული ხის, ხოლო ურბანული მეტყვეობა - კორომის (ხეთა ერთობლიობა) მართვას. Andresen-ი (1978) ემხრობა ამ კონცეფციას და ამტკიცებს: „მარტივად რომ ითქვას... არბორიკულტურა ეხება ცალკეულ ხეს, ხოლო ურბანული მეტყვეობა - ხეთა ერთობლიობას“. თუმცა, 1978 წელს Cooperative Forestry Act-მა ურბანული მეტყვეობა შემდეგნაირად განსაზღვრა: “ურბანული მეტყვეობა გულისხმობს ხეებისა და მასთან დაკავშირებული სხვა მცენარეების განაშენიანების დაგეგმარებას,, დარგვას, დაცვასა და მართვას ინდივიდუალურად ან მცირე ჯგუფებად, ან ტყის გაშენებას ქალაქებში, სუბურბანულ ზონასა და რაიონებში.“

Nobles-ის (1980) მოსაზრებით „ურბანულ მეტყვეობას შეუძლია და უნდა შეავსოს არბორიკულტურა“ და აღნიშნავს: „ბევრი ჩვენგანი ფიქრობს, რომ ურბანული მეტყვეობა უფრო მეტს მოიცავს, ვიდრე არბორიკულტურა. ჩვენ არ მიგვაჩნია, რომ ეს ორი ერთნაირად განიმარტება. არბორიკულტურა წარმოადგენს ურბანული მეტყვეობის მნიშვნელოვან ნაწილს, ალბათ უმნიშვნელოვანესსაც კი“.

ტყის კონტინუმი (მცენარეული საფარის უწყვეტობა)

კონცეპტუალურად, ერთ-ერთი მიდგომა იმის გასაგებად, თუ როგორია სატყეო დარგის სხვადასხვა სპეციალისტის მიდგომა ტყესთან, მდგომარეობს იმაში, რომ მათი ჩართულობის დონე გააზრებულ იქნეს როგორც კონტინუუმზე გადაადგილება, რომლის ერთ თავში რურალური ლანდშაფტებია, ხოლო მეორეში - ურბანული ცენტრები (ნახ. 1-4). მაგალითად, ურბანულ და სუბურბანულ გარემოში არბორიკულტურის გავლენა ცალკეულ ხეზე მნიშვნელოვნად დიდია, ვიდრე ექსურბანულ ზონაში. რეკრეაციის სპეციალისტები ჩართულნი არიან ტყის კონტინუუმის ყველა ზონაში (მაგ., მუნიციპალური რეკრეაცია ურბანულ ზონაში და ველური რეკრეაცია რურალურ ზონაში). როგორც წესი, ქალაქში მცხოვრები ადამიანისთვის სოფლად განმარტობის მიზანს, გარე რეკრეაციის სურვილი წარმოადგენს. თუმცა, კონტინუუმის ურბანულ მხარეს, როგორც Dwyer-ი (1982) მიიჩნევს, ურბანული ტყე კრიტიკულად მნიშვნელოვანია ქალაქის მაცხოვრებლებისთვის, რომლებსაც შეზღუდული წვდომა აქვთ სოფლის გარემოსთან. ლანდშაფტის არქიტექტორი ასრულებს უმნიშვნელოვანეს როლს, როგორც ურბანული ლანდშაფტის დიზაინერი და ასევე გავლენას ახდენს ქალაქების დაგეგმარებასა და არქიტექტურაზე.



ნახატი 1-4 ტყის კონტინუუმთან სხვადასხვა დისციპლინის ურთიერთკავშირი (Adapted from Miller 1994).

რურალურ კონტინუუმში ლანდშაფტის არქიტექტორი ჩართულია რეკრეაციული სივრცის დიზაინსა და საჯარო მიწებზე ხე-ტყის მართვაში, მაგრამ რურალური ტყით დაფარულ ლანდშაფტზე დიდ გავლენას არ ახდენს. ველური ბუნების მართვა ისტორიულად დაკავშირებული იყო რურალურ გარემოში ველური ბუნების პოპულაციის მართვასთან. გასული ათწლეულების განმავლობაში გაიზარდა ველური ბუნების სააგენტოებისა და მმართველთა როგორც ჩართულობა ველური ბუნების პოპულაციის მართვის საკითხებში, ისე ძალისხმევა რურალურ გარემოში, პირველ რიგში მკვიდრ მოსახლეობას შორის, ველური ბუნებისადმი არამომხმარებლური დამოკიდებულების დანერგვაში.

როგორც აღვნიშნეთ, სულ უფრო გაიზარდა სატყეო დარგის პროფესიების ჩართულობა ურბანული ხე-მცენარეების მართვის საკითხებში. ურბანულ კონტინუუმში ურბანული მეტყვევები მართავენ ხეების პოპულაციას პარკებში, მწვანე სარტყლებსა და ქალაქის ქუჩებზე. არბორიკულტურა არის ხის მართვა ინდივიდუალურ დონეზე, ურბანული მეტყვევობა კი მართავს ხეების პოპულაციას. ურბანულ მეტყვევობას სიღმისეულად უნდა შეეძლოს მართვის საკითხებთან გამკლავება ერთეული ხის დონეზე, რადგან იგი ხეის პოპულაციის შემადგენელი ნაწილია. ცალკეული ხის დონეზე არბორიკულტურა და ურბანული მეტყვევობა სინონიმებია. მათი განცალკევება ხდება მაშინ, როცა საქმე ეხება ხეების პოპულაციას, მაგალითად, ქუჩაზე არსებული ხეების და მწვანე სარტყლის ტყეების მართვას.

რურალური და ურბანული მეტყვევობა

კონტინუუმის რურალური მხარის რურალური მეტყვევობა მოიცავს როგორც რურალურ, ასევე ურბანულ მეტყვევობას. ურბანულ საზოგადოებაში რურალური და ურბანული მეტყვევობის გაყოფა შეუძლებელია, ვინაიდან ჩვენი კოლექტიური ღირებულებების სისტემა ურბანული ფასეულობებითაა გაჯერებული. Rhodes-ის (1971) მოსაზრებით „რესურსებისა და გარემოსდაცვითი სამომავლო მართვა ქალაქის მაცხოვრებელთა ინტერესების შესაბამისად, კანონმდებლების მეშვეობით განისაზღვრება.“ Caldwell-ი (1971) მხარს უჭერს აღნიშნულს და ამბობს, რომ „ეკოლოგიით დაინტერესებული მოსახლეობისთვის უმთავრესია ტყის ადგილი ბიოსფეროში, ხოლო მისი ეკონომიკური ღირებულება მნიშვნელოვან, მაგრამ მეორეხარისხოვან საკითხს წარმოადგენს.“ რურალური ტყეები იმართება ურბანული მო-

სახლეობისთვის, შესაბამისად რურალური მეტყვევები სიღრმისეულად უნდა აცნობიერებდნენ ურბანულ ღირებულებებსა და საჭიროებებს, რომლებიც ხის მერქნული რესურსებით სარგებლობის ჩარჩოებს სცდება. ურბანული მეტყვეობა და მეტყვევები უზრუნველყოფენ ურბანულ მოსახლეობასთან კავშირს, რომელიც აუცილებლად ორმხრივი უნდა იყოს. ღია კომუნიკაცია წარმოადგენს ტყის მმართველთა და საზოგადოების მიზნებს შორის შეუსაბამობის გამორიცხვის ერთადერთ საშუალებას. ურბანულ და რურალურ ტყეებს შორის ზღვარი იშლება, როდესაც ადამიანები რურალურ ტყეში, ან ტბების გარშემო აშენებენ კეთილმოწყობილ, მუდმივ, ან სეზონურ სახლებს (Dwyer & Childs 2004). ურბანული ტერიტორიების მეჭრა რურალურ ტერიტორიებზე ყველაზე მეტ გავლენას რურალურ ტყეზე ახდენს. Nowak-ის და სხვ. (2005) შეფასებით აშშ-ში ურბანული ზონები ქვეყნის მთელი ტერიტორიის 3.1%-ს იკავებენ. ურბანული გაფართოების შედეგად ტყის მართვაში აქტუალური ხდება ხანძრების მართვა, ინვაზიური სახეობები, უმართავი გარე რეკრეაცია, ტყის ფრაგმენტაცია და სხვა.

ურბანული მეტყვეობა მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს ქალაქებში ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებას. ჩვენ ვართ მაღალტექნოლოგიური საზოგადოება და გავაგრძელებთ ცხოვრებას ურბანულ გარემოში, იქნება ეს მეგაპოლისები, თუ პატარა ქალაქები. ვცდილობთ ყოველმხრივ გავაუმჯობესოთ ჩვენი დასახლებები, რაშიც ესთეტიკა მნიშვნელოვან როლს თამაშობს. ურბანული მეტყვევები და სხვა სპეციალისტები, რომლებსაც შეხება აქვთ ურბანულ მცენარეულ საფართან, საკვანძო როლს ასრულებენ ესთეტიკის შექმნაში და, ასევე, ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესების საკითხებში. Caldwell-ი (1971) ხეებსა და სხვა მცენარეულ საფარს ქალაქებში ღია სივრცის აღდგენისა და შენარჩუნებისთვის მნიშვნელოვან ელემენტებად მიიჩნევს. DeGraaf-მა (1974) აღნიშნა: „როდესაც ურბანული მეტყვეობა და ველური ბუნების მართვა გახდება ხალხის დასაქმებისთვის, საკუთარი თავის პატივისცემისთვის, უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის უზრუნველყოფისთვის ერთიანი ძალისხმევის ნაწილი, ურბანული მოსახლეობა ალბათ უფრო მეტი პატივისცემით მოეპყრობა ხეებსა და ველურ ბუნებას“. ქალაქის ბევრმა მაცხოვრებელმა დაკარგა ადამიანის, მიწასა და მის რესურსებს შორის კავშირის აღქმა და მხოლოდ ბუნდოვანი წარმოდგენა აქვს ეკოსისტემების დინამიკურ ხასიათზე. იმისთვის, რომ ურბანულმა მაცხოვრებლებმა გაიაზრონ რესურსების მართვის როლი საკუთარ ცხოვრებასა თუ კეთილდღეობაში, სპეციალისტებმა უნდა გაუზიარონ მათ ეკოლოგიისა და ეკოსისტემების მართვის საფუძვლები. და ბოლოს, Dana (1971) მოგვიწოდებს, „დავრწმუნდეთ იმაში, რომ ფიზიკური და სოციალური გარემო ერთობლივად უმჯობესდება და ხეები და ტყეები ამ პროცესში მნიშვნელოვან როლს ასრულებს“.

მუნიციპალური მეტყვეობა

მუნიციპალური მეტყვეობა შესაძლოა განსაზღვრულ იქნეს როგორც საჯარო მიწებზე ხე-მცენარეების დარგვა, დაცვა და მოვლა-პატრონობა. საზოგადოებრივი უსაფრთხოების თვალსაზრისით და მავნებელ-დაავადებათა კონტროლის მიზნებიდან გამომდინარე ხეების მართვის შესახებ სათემო (დასახლებული პუნქტის) დადგენილების საფუძველზე მუნიციპალურ მეტყვევებს ენიჭებათ უფლებამოსილება, მავნებელ-დაავადებების და სხვა საფრთხეების გამო კერძო საკუთრებაში არსებული ხეები გამოაცხადონ საზოგადოებისთვის მაღალი რისკის შემცველად და იძულებითი წესით შეამცირონ მათი რაოდენობა. ურბანული სატყეო დეპარტამენტი შესაძლოა არსებობდეს ავტონომიური პროგრამის სახით, ან წარმოადგენდეს ისეთი დიდი საქალაქო სააგენტოების სტრუქტურულ ნაწილს, როგორებიცაა პარკები და რეკრეაციის დეპარტამენტი.

Miller-მა და Bate-მა (1978) აღმოაჩინეს, რომ უისკონსინში ისეთ ქალაქებში, რომელთა მოსახლეობის რიცხვი 10,000-ზე მეტი იყო, დიდი ალბათობით ჰქონდათ (1) ურბანული მეტყევეობის პროგრამა, (2) ერთ სულ მოსახლეზე საშუალოზე მაღალი შემოსავალი, (3) თემის საკუთრებაში არსებული ბევრი ხე და (4) თელის ჰოლანდიურ დაავადებების პრობლემა (*Ophiostoma ulmi*). ოცდაათი წლის შემდეგ უისკონსინში იგივე ტენდენციები შენარჩუნდა, თუმცა მოიხსნა თელის ჰოლანდიური დაავადების პრობლემა (Hauer & Tutton, 2009). მიუხედავად იმისა, რომ ბევრ თემს აქვს მუნიციპალური ხეების მოვლა-პატრონობის კარგად ჩამოყალიბებული პროგრამა, ჯერ ისევ ბევრია ისეთი თემების რიცხვი, რომელთაც არ აქვთ. აშშ-ში 1986 წელს Kielbaso-ს და სხვ. მიერ (1988) მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამის გამოკითხვით გამოვლინდა, რომ რესპონდენტთა მხოლოდ 39% უვლიდა სისტემატურად საზოგადოებრივ ხეებს, რაც 50%-ით ნაკლები იყო 1980 წლის ისეთი ქალაქების კვლევის შედეგებთან შედარებით, სადაც 2500, ან მეტი ადამიანი ცხოვრობდა. ანალოგიურად, გამოკითხულ თემთა მხოლოდ 38%-ს ჰქონდა გარკვეული წარმოდგენა მათ იურისდიქციაში არსებული ხეების რაოდენობის შესახებ და მხოლოდ 17%-ს ჰქონდა ურბანული მეტყევეობის მართვის გეგმა. Hauer-მა (2005) აღნიშნა, რომ 2002 წელს თემების (სადაც 100, ან მეტი ადამიანია) 42% ავლენს ურბანული ტყის აქტივობებში ჩართულობას, აღინიშნება ზრდის ტენდენცია, ვინაიდან 1997 წლის მონაცემებით დაფიქსირდა 28%, ხოლო 1987 წელს - 7%. 1986 წელს სატყეო ხარჯებმა ერთ სულ მოსახლეზე 2.60\$, ან ერთ ხეზე 10.62\$ შეადგინა. პენსილვანიის შტატში Reeder-ის და Gerhold-ის (1993) მიერ ჩატარებულმა ურბანული მეტყევეობის პროგრამის მსგავსმა გამოკითხვამ გამოავლინა, რომ გამოკითხული თემების მხოლოდ 28%-ს ჰქონდა ჩატარებული ქუჩებზე ხეების ინვენტარიზაცია, 48%-მა წელიწადში დარგო 50 ხეზე ნაკლები, ხოლო 40%-მა ქრ(ებ)ის საჭიროებებიდან გამომდინარე უზრუნველყო სისტემატური ინსპექტირება. აღნიშნულმა თემებმა ქუჩაზე არსებულ ხეებზე დახარჯეს ბიუჯეტის 61%, ხოლო პარკის ხეებზე - 26%.

მწვანე სარტყლის მეტყევეობა და მწვანე ბილიკები

მწვანე სარტყლის მეტყევეობა განისაზღვრება როგორც ტყისა და სხვა მცენარეულობის მართვა ქალაქებში და მათ მახლობლად, უპირველეს ყოვლისა ღია სივრცის, სარეკრეაციო შესაძლებლობებისა და სხვა ეკოსისტემური სერვისების უზრუნველსაყოფად. მწვანე ბილიკები (greenways) (ტერმინი შეიქმნა greenbelt-ისა და parkway-ის შერწყმით) მწვანე სარტყლის იდენტურია, მაგრამ, როგორც წესი, აქვს ხაზობრივი სახე და გადის დასახლებულ პუნქტებში, ან მათ შორის. მწვანე ბილიკები ხშირად მიუყვება ბუნებრივ დერეფნებს, ან გარდაქმნილი სავალი ნაწილის მიწებს. მწვანე სარტყლის ტყეები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს მერქნული რესურსის საწარმოებლად, მაგრამ ხშირ შემთხვევაში ეს, ზემოთ ჩამოთვლილ ფუნქციებთან შედარებით, მეორეხარისხოვანია. მწვანე სარტყლის მიწები შესაძლოა აღმოჩნდეს საჯარო საკუთრებაში, ან იყოს საზოგადოებრივი კონტროლის საგანი სერვიტუტისა და ზონირების თვალსაზრისით. როგორც წესი, აღნიშნული მიწები იმართება ეკოსისტემის დონეზე მართვის შესაბამისი სტრუქტურული ერთეულის მიერ. მწვანე ბილიკები ხშირად გამოიყენება რეკრეაციული, ტურისტული მიზნებისა და ველობილიკებისთვის და ასევე წარმოადგენს ერთგვარ ბუფერულ ზონას სარეკრეაციო და სასოფლო-სამეურნეო მიწების ურბანული და სუბურბანული განვითარებისგან დასაცავად (Benedict & McMahon, 2006).

როგორც უკვე აღვნიშნეთ, Forest Preserve District of Cook County-ი (2013) ჩიკაგოს მუნიციპალურ ტერიტორიაზე მწვანე სარტყლის 68,000 აკრზე მეტ ტყეს მართავს (ნახ. 1-5). ეს ფართობი გამოიყენება "აწმყოსა და მომავალში საზოგადოების განათლების, სიამოვნებისა

და დასვენებისთვის საჯარო ღია სივრცეების ბუნებრივი სილამაზის დასაცავად და ველის (პრერიის), ტყეების, ჭაობების, მდინარეების, რუებისა და ველური ბუნებისთვის დამახასიათებელი სხვა ელემენტების შესანარჩუნებლად."

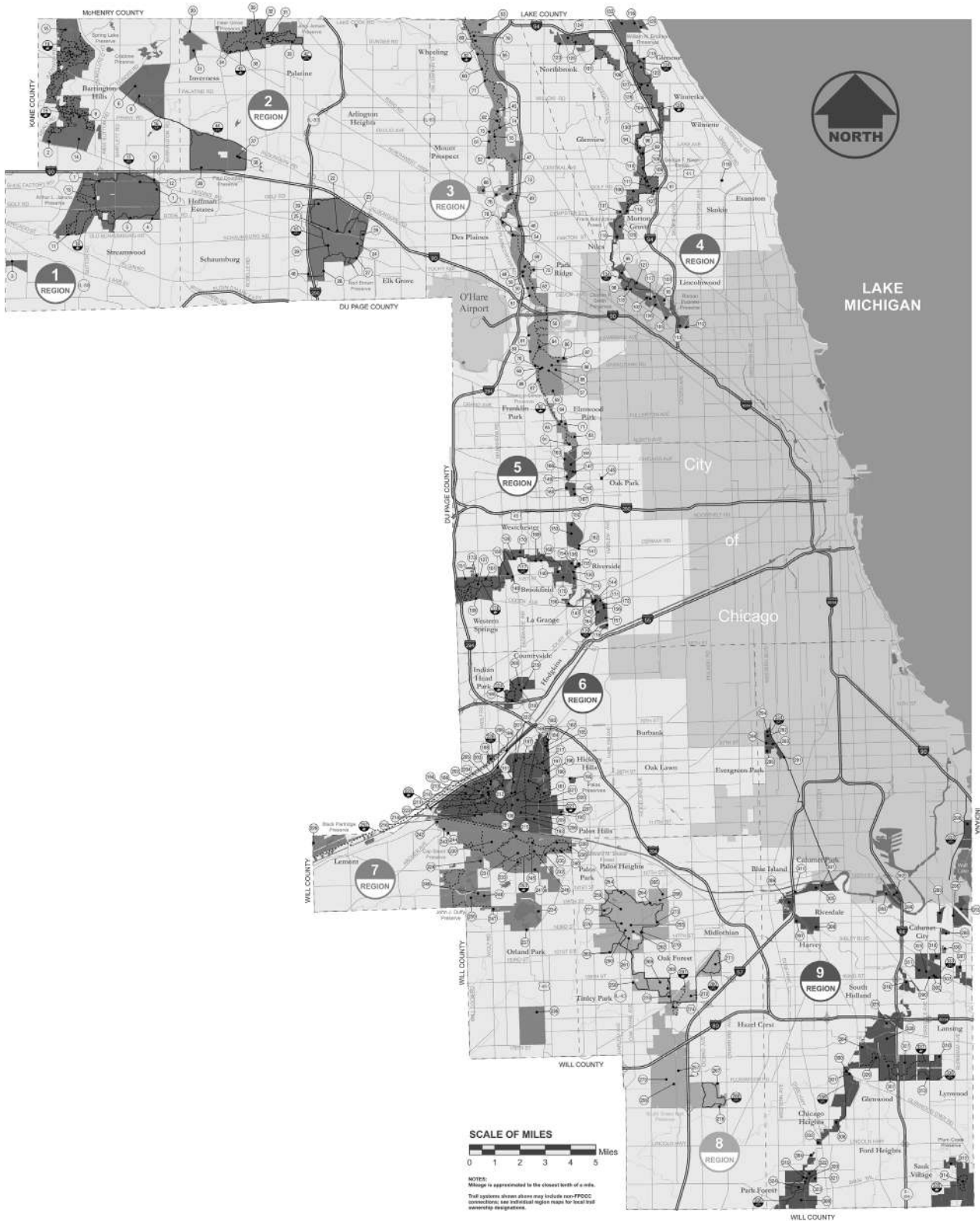
ღია სივრცე წინასწარ განსაზღვრულია მშენებლობების დაგეგმარებისას. აღნიშნული მიწა საზოგადოებრივი ტრასტის საკუთრებაშია და მართავს სახლის მესაკუთრეთა ასოციაცია, ან მათი აგენტები. სხვა ღია სივრცეებს იკავებენ სერვიტუტები კერძო საკუთრებაში და აღნიშნულ სერვიტუტებს მიწის მესაკუთრეთა მიერ შესაძლოა დაევალოთ სპეციფიკური ტიპის მცენარეების მოვლა-პატრონობა. ზონირება ზოგჯერ გამოიყენება სასოფლო-სამეურნეო და სატყეო დანიშნულების მიწების დასაცავად, ასევე იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობებისა და ეკოსისტემების შესანარჩუნებლად.

მწვანე ინდუსტრია

მწვანე ინდუსტრია ეფუძნება კერძო პირებისა და ორგანიზაციების კომერციულ გარიგებებს, რომელთა საფუძველზე უზრუნველყოფილია ხე-მცენარეების დარგვა, მოვლა-პატრონობა და ჭრა. ხსენებულის გარდა, ასევე მოიცავს არბორისტების, ურბანული მეტყვევკონსულტანტების, ლანდშაფტის კონტრაქტორებისა და არქიტექტორების დაქირავებას, კომერციულ სანერგებსა და ხეების, ბუჩქებისა და გაზონების მოვლა-პატრონობის მომსახურების გამწევ ფირმებთან თანამშრომლობას. მიუხედავად იმისა, რომ მოცემული საკითხი განიხილავს თითოეულ (ზემოხსენებულ) მონაწილეს, როგორც ცალკეულ სუბიექტს, მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ მათ მიერ შემოთავაზებულმა სერვისებმა შესაძლოა მნიშვნელოვნად გადაფაროს ერთმანეთის საქმიანობა.

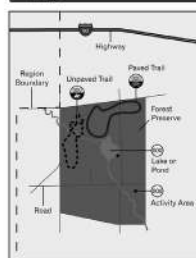
კომერციული არბორიკულტურა წარმოადგენს ცალკეული ხისა და სხვა მერქიანი მცენარეების მართვას კომერციული გარიგების საფუძველზე. კლიენტებსა და მომხმარებლებში მოიაზრებიან როგორც კერძო, ასევე საჯარო მესაკუთრეები, ხოლო მომსახურებაში იგულისხმება ხე-მცენარეების დარგვა, დაცვა, მოვლა-პატრონობა და ჭრა. დაქირავებული არბორისტები ძირითადად საცხოვრებელ, კომერციულ, ინდუსტრიულ და ინსტიტუციურ ადგილებში არსებული ხეების მოვლაში არიან ჩართულნი. თუმცა, საჯარო უწყებები ხშირად აფორმებენ კონტრაქტს კერძო კომპანიებთან, რომლებიც ეწევიან ხე-მცენარეების მართვის მომსახურებას. კერძო არბორისტებთან უმეტესად მცირე ზომის დასახლებული პუნქტები (თემები) აფორმებენ ხელშეკრულებას, უპირველეს ყოვლისა, საჯარო ადგილებში არსებული ხეების ჭრისა და სხვა-ფორმირებისთვის.

ურბანული მეტყვევკონსულტანტის მიერ გაწეული მომსახურება მოიცავს ურბანული მეტყვევობის მართვის გეგმის შემუშავებას. როგორც წესი, აღნიშნული ხორციელდება მცირე ზომის დასახლებულ პუნქტებში, რომლებსაც სურთ გამოავლინონ საზოგადოებრივი პასუხისმგებლობა და ზრუნვა, თუმცა არ არიან საკმარისად დიდი, რათა შეძლონ ქალაქის სატყეო პროგრამის სრული მხარდაჭერა და განხორციელება. ზემოხსენებული მომსახურება შესაძლოა მოიცავდეს: ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციას, ქუჩაზე არსებული ხეების გენერალური გეგმის მომზადებას, პარკების მართვის გეგმას, დასახლებული პუნქტის დონეზე ხის მართვასთან დაკავშირებული დადგენილებების მომზადებას, სტანდარტების შემუშავებას ხელშეკრულებით გათვალისწინებული მომსახურებისთვის.

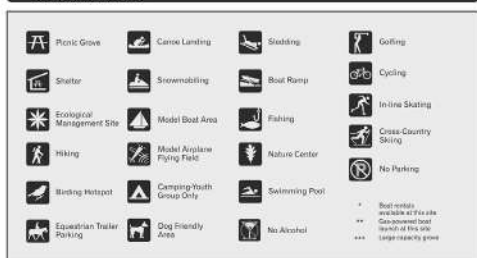


EXPLANATION OF SYMBOLS

MAP



ICONS & NOTATIONS



ნახატი 1-5 ტყის დაცული ტერიტორია ქალაქ Cook-ში, ილინოისში, ჩიკაგოს მეტროპოლიტენის გარშემო ტყის სარტყელს წარმოადგენს.

ლანდშაფტის არქიტექტორები და კონტრაქტორები ურბანულ გარემოში უზრუნველყოფენ რელიეფისა და მცენარეული საფარის სტრუქტურების დიზაინსა და მოწყობას. კერძო სანერგეები მცენარეების კულტივაციას ახორციელებენ ლანდშაფტის კონტრაქტორებისთვის, კერძო სახლის მესაკუთრეებისა და საჯარო უწყებებისთვის. ხეების, ბუჩქებისა და გაზონის მოვლა-პატრონობის კერძო ფირმები ეწვეიან სხვადასხვა მომსახურებას, როგორცაა მიწის განოყიერება და მავნებელ-დაავადებების მართვა საცხოვრებელ კომპლექსებში, კომერციულ და ინდუსტრიულ ადგილებში.

კომუნალური მეტყვეობა

გზების გასწვრივ არსებული კომუნალური დერეფნები (ხაზები) მთელ ამერიკას ფარავს და აღწევს ქალაქის ყველა კუთხეში. ხსენებული დერეფნები მოიცავს დიდ ანძებზე მაღალი ძაბვის გადამცემ ხაზებს, რომლებიც ემსახურება შორ მანძილზე ელექტროენერჯის გადაცემას; აღნიშნული ხაზები შემდეგ უერთდება გამანაწილებელ ხაზებს, რომლებიც მომხმარებელთათვის ელექტროენერჯის მიწოდებას უზრუნველყოფს. ამ მომსახურების გამწვავათვის კომუნალური დერეფნების მოვლა-პატრონობა დიდი ტერიტორიის დაფარვის გამო მძიმე და მასშტაბურ ამოცანას წარმოადგენს. მაგალითად, ონტარიოში (კანადა) ელექტროენერჯის მიმწოდებელი უმსხვილესი კომპანია Hydro One-ია, რომელიც ფლობს და მართავს დაახლოებით 29,000 კმ (18,019 მილი) ელ. გადამცემ ხაზებსა და 122,000 კმ (75,807 მილი) გამანაწილებელ ხაზებს და ემსახურება 1,3 მლნ მომხმარებელს (Hydro One, 2013). ჩრდილოეთ ამერიკის გადამცემი სისტემა (35 კვ და მეტი) ფარავს დაახლოებით 724,000 კმ გრძივ მანძილს. იმის გათვალისწინებით, რომ აღნიშნული მაღალი ძაბვის დერეფნების სიგანე 30-დან 90 მ-მდეა (100-დან 300 ფუტამდე), მიწის მთლიანი ფართობების შეფასება მერყობს 3.5-დან 4.5 მლნ ჰა-მდე (8.6-დან 11 მლნ აკრამდე) (Goodfellow, 2012).

აშშ-ში კომუნალური კომპანიები დაახლოებით 3 მილიარდ აშშ დოლარს ხარჯავენ ხე-მცენარეების მართვაზე (Goodfellow & Peterson, 2011). კომუნალურ დერეფნებში ხე-მცენარეების მართვა საჭიროა კომუნალურ ხაზებთან წვდომისა და ელექტროგადამცემ ხაზებსა და ხე-მცენარეებს შორის ღია სივრცის დასაცავად. ეს გულისხმობს ამ დერეფნებში არსებული (მოყოლილი) მცენარეული საფარის მოვლა-პატრონობას (როგორცაა ბალახი, ანდა ბუჩქნარი), ხე-მცენარეების მოჭრას, რომლებიც შეიძლება ამ ხაზებთან კონტაქტში აღმოჩნდეს, რათა თავიდან იქნეს აცილებული ელექტროგადამცემი ხაზების შეფერხება. აღნიშნული კომუნალური დერეფანი ასევე ასრულებს მწვანე დერეფნის ფუნქციას, რომელიც აკავშირებს პერიფერიულ მწვანე ზონებს ქალაქის ღია სივრცესთან.

ელექტროკომპანიები ვალდებული არიან უზრუნველყონ ელექტროენერჯის უსაფრთხო და საიმედო გადაცემა-განაწილება. კომუნალურ დერეფნებში ხე-მცენარეების მართვის მნიშვნელობა ნათლად გამოჩნდა 2003 წლის 14 აგვისტოს, როდესაც 50 მლნ ადამიანი ჩრდილო-აღმოსავლეთ აშშ-სა და აღმოსავლეთ კანადაში ელექტროენერჯის გარეშე დარჩა და რიგ შემთხვევაში პრობლემა ოთხ დღემდე ვერ აღმოიფხვრა. Howland-მა (2004) აღნიშნა: „ელექტროენერჯია გაითიშა მაშინ, როდესაც მაღალი ძაბვის გადამცემი სამი ხაზი მწყობრიდან გამოვიდა მოკლე ჩართვის შედეგად, რაც ძალიან ახლოს მდგომ ხეებთან მეხების გამო მოხდა.“

მსგავსი მასშტაბური მოვლენების შედეგად, სპეციფიკური მიზნებიდან გამომდინარე, პრაქტიკაში დაინერგა მცენარეული საფარის მართვა კომუნალური დერეფნის ფარგლებში და იგი განისაზღვრება, როგორც:

დასახლებულ პუნქტებში (თემებში) არსებული მცენარეთა მართვის სისტემა, რომელშიც იდენტიფიცირებულია თავსებადი და შეუთავსებელი მცენარეები, განიხილება მოქმედების საზღვრები, ფასდება კონტროლის მეთოდები და მათგან ყველაზე მისაღები ინერგება კონკრეტული მიზნის მისაღწევად. კონტროლის მეთოდების არჩევა ეფუძნება ეფექტურობას, გარემოზე ზემოქმედებას, ადგილის მახასიათებლებს, უსაფრთხოებას, დაცვასა და ეკონომიკას (Miller 2007).

როგორც წესი, დასახლებულ პუნქტებში გამანაწილებელი ხაზები გადის ქუჩებისა და ხეივანების გასწვრივ და ქმნის საჯარო და კერძო საკუთრებაში არსებული ხეებისა და სადენების შეხების პოტენციურ საფრთხეს. საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისა და საიმედო მომსახურების ინტერესებიდან გამომდინარე, აუცილებელია იმ ხეების სხვა-ფორმირება, ან ქრა, რომლებიც ხელს უშლის, ანდა აფერხებს გამანაწილებელ ხაზებს.

ურბანული მეტყვეობა მსოფლიო მასშტაბით

ურბანული მეტყვეობა საერთაშორისო საქმეა. როგორც მომდევნო თავში იქნება განხილული, დასახლებულ პუნქტებში ხეების დარგვა ადამიანებმა პირველი მუდმივი დასახლებების შექმნისთანავე დაიწყეს. დღეს, მსოფლიოს მასშტაბით განვითარებული და განვითარებადი ქვეყნები არ იშურებენ ძალისხმევას, რათა ხეები დასახლებების განუყოფელ ნაწილად აქციონ. 1949 წელს პეკინის (ჩინეთი) ტყის საფარი 3.2%-ს შეადგენდა, რაც მოგვიანებით 26.9%-მდე გაიზარდა (Profous 1992). Ning-ისა და სხვების (2008) კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ Shenyang-ში (ჩინეთი) ტყის საფარის 7.85% ძირითადად ახლად დარგული, ახალგაზრდა ხეებია. დუბლინში (ირლანდია) ჩატარებული ინვენტარიზაციის მიხედვით, დისტანციური ზონდირებითა და რგვის სტატისტიკით დადგინდა, რომ ქალაქში ორ მილიონზე მეტი ხე იყო (Boylan, 1992).

მეხიკო მსოფლიოში ერთ-ერთი ყველაზე მჭიდროდ დასახლებული ქალაქია, რის გამოც განიცდის გარემოს ძლიერ დეგრადაციას (Caballero 1986). 1994 წელს ქ. მეხიკოს ქუჩებში ჩატარებული ხეების ინვენტარიზაციის შედეგად გამოვლინდა, რომ მეტი სახეობის ხის დარგვის მცდელობამ, დაგეგმვამ და შემდგომში მათმა მოვლა-პატრონობამ ვერ გაამართლა და, გაწეული ძალისხმევის მიუხედავად, ხეების მინიმუმ 72%-ს მხოლოდ 9 სახეობა შეადგენდა (Chacalo et al., 1994). სხვა ღონისძიებებთან ერთად, ქალაქში არსებული ეკოლოგიური პირობების გასაუმჯობესებლად გაიზარდა ცენტრალური და ადგილობრივი ხელისუფლების ძალისხმევა ურბანული მეტყვეობის მიმართულებით, რაც გამოიხატებოდა ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში ძველი ხეების მოვლა-პატრონობასა და ახალ ურბანულ დასახლებებში, ქუჩებსა და პარკებში ხეების დარგვაში, ასევე ქალაქის განაპირა, ღარიბ უბნებში გამწვანებული სივრცეების მოწყობაში.

ცენტრალური ხელისუფლებები სულ უფრო მეტად არიან ჩართული ურბანული ტყის პოპულარიზაციაში. ათწლეულების განმავლობაში ჩინეთის მთავრობა ეროვნულ დონეზე ძალისხმევას არ იშურებდა ტყის საფარის გაზრდისთვის, რაც მოიცავდა ქალაქებში ხეების დარგვას, საწყლოსნო გზების გასწვრივ, დასახლებებისა და ფერმების ირგვლივ მწვანე სარტყლის მოწყობას და ქალაქებთან ტყეების გზისპირა ნარგავებით დაკავშირებას (Yang, 1995). კანადელების 80% ცხოვრობს ურბანულ დასახლებაში. ონტარიოს პროვინციაში (კანადა) ურბანული მოსახლეობის გამოკითხვამ აჩვენა, რომ მათთვის მნიშვნელოვანია ურბანული ტყეები და დიდ ინტერესს გამოხატავენ მათი სათანადო მართვისა და კონსერვაციის მიმართ. ამ კვლევაზე დაყრდნობით Kenney-მ (2003) კანადაში ურბანული მეტყვეობის განვითარების ეროვნული გეგმა შეიმუშავა.

შვედეთი მხარს უჭერს ურბანული მეტყვეობის განვითარებას, მაგრამ ბოლოდროინდელმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ადგილობრივი ხელისუფლების დონეზე ურბანული ხის რესურსები ხშირად გაწერილი გეგმის მიხედვით არ იმართება.

გამოკითხულთა მხოლოდ 28%-ს ჰქონდა ზუსტი მონაცემები ქუჩებსა და პარკებში დარგული ხეების შესახებ; ადგილობრივ ხელისუფლებათა 41%-ს ჰქონდა ცალკეული ხის სტრატეგიის დოკუმენტი, 44% იყენებდა ხის პროგრამის მართვის კომპიუტერიზებულ სისტემას და 46%-ის შემთხვევაში ხეების პროგრამაში საზოგადოება იყო ჩართული (Saretok, 2006).

განათლება ურბანულ მეტყვეობაში

განსხვავებულია ურბანული მეტყვეობის დარგში სპეციალისტების განათლების დონე, შეძენილი სავლე გამოცდილებით დაწყებული უნივერსიტეტის აკადემიური ხარისხით დამთავრებული. ფორმალური განათლების დონეზე აკადემიური ხარისხი ენიჭებათ არბორიკულტურაში, ურბანულ მეტყვეობაში, ლანდშაფტურ მებაღეობაში, ან მეტყვეობაში. ზოგიერთი პროფესიული ორგანიზაცია დაინტერესებულ პროფესიონალებს ურბანულ მეტყვეობასა და არბორიკულტურაში კარიერული წინსვლისთვის აკრედიტაციის, სერტიფიცირებისა და უწყვეტი განათლების პროგრამებს სთავაზობს (e.g., Society of American Foresters and the International Society of Arboriculture). როგორც McPherson-ის (1984) გამოკითხვამ გამოავლინა, პოტენციური დამსაქმებლები მიიჩნევენ, რომ არბორისტებს უნდა ჰქონდეთ მინიმუმ ორწლიანი აკადემიური მომზადება, ხოლო ურბანულ მეტყვევებს – ოთხწლიანი. რესპონდენტებმა აღნიშნეს, რომ დასაქმებამდე სასურველია მინიმუმ ექვსთვიანი სავლე გამოცდილება ორივე ზემოხსენებულ შემთხვევაში. ასევე, დამსაქმებლები მოელოდნენ, რომ არბორისტებს ექნებოდათ კვალიფიკაცია ხეების მოვლა-პატრონობის საკითხებში, ხოლო ურბანულ მეტყვევებს - კომპეტენცია ხეების შერჩევასა და სამებაღეო ინვენტარში, საზოგადოებასთან ურთიერთობაში, ბიუჯეტის შედგენასა და, ასევე, ხის მოვლა-პატრონობის ტრადიციულ ტექნიკაში. Elmendorf-ისა და სხვათა (2005), ასევე, Wiseman-ისა და სხვათა (2011) კვლევებით აღმოჩნდა, რომ სხვადასხვა რესპონდენტისთვის სასურველ უნარ-ჩვევათა დიდი ნაწილი ერთმანეთს ემთხვევა, როგორებიცაა: ხის დარგვა, სხვა-ფორმირება, მავნებელ-დაავადებებისა და ლპობის ხარისხის განსაზღვრა, ხის სახეობის შერჩევა, ხის სტრუქტურისა და, ზოგადად, ხისა და ნიადაგის ურთიერთკავშირის ცოდნა. ევროპაში ურბანულ მეტყვეობას საგანმანათლებლო პროგრამებში სულ უფრო დიდი ადგილი ეთმობა და ისწავლება არა ინტეგრირებულ დონეზე, არამედ როგორც საგანმანათლებლო პროგრამის დისციპლინა და მოიცავს ურბანული მწვანე სტრუქტურის ყველა ელემენტის სწავლებას (Andersen et al., 2002).

არაფორმალური განათლების მიღება შესაძლებელია პროფესიულ სასწავლებელში, ან სამსახურში.

ასეთი ორგანიზაციებია, მაგალითად:

- American Society of Consulting Arborists (<http://www.asca-consultants.org>)
- Arboricultural Association (<http://www.trees.org.uk>)
- Arboricultural Research & Education Academy (<http://area.isa-arbor.com>)
- European Arboricultural Council (<http://www.eac-arboriculture.com>)
- International Society of Arboriculture (<http://www.isa-arbor.com>)
- Society of Municipal Arborists (<http://www.urban-forestry.com>)

- Tree Care Industry Association (formerly the National Arborist Association) (<http://tcia.org>)
- Utility Arborists Association (<http://www.utilityarborist.org>) Organizations that also have an interest in urban vegetation management include:
- American Entomological Society (<http://darwin.ansp.org/hosted/aes>)
- American Forests (<http://www.americanforests.org>)
- AmericanHort (<http://americanhort.org>)
- American Phytopathological Society (<http://www.apsnet.org>)
- American Planning Association (<http://www.planning.org>)
- American Public Gardens Association (formerly the American Association of Botanic Gardens and Arboreta) (<http://www.publicgardens.org>)
- American Society for Horticultural Science (<http://www.ashs.org>)
- American Society of Landscape Architects (<http://www.asla.org>)
- National Association of Landscape Professionals (<http://landscapeprofessionals.org>)
- Society of American Foresters (<http://www.safnet.org>)

ციტირებული ლიტერატურა

Allen, J., S. Mioduszewski, K. Pachikov, & S. Reshamwala. 2009. "Chicago's Urban Forest: Research and Opportunity Identification" (http://illinoisurbanwood.org/documents/Chicago_Urban_Wood_Report_v13.pdf).

Andersen F., C. C. Konijnendijk, & T. B. Randrup. 2002. "Higher Education on Urban Forestry in Europe: An Overview." *Forestry* 75(5):501–511.

Andresen, J. W. 1978. "Urban Foresters and Planners as Managers." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (pp. 152–155). Washington, DC: American Forestry Association.

Archibald, P. L. 1973. "Urban and Community Forestry—Past and Present." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (pp. 4–9), Syracuse, New York. New York: SUNY.

Benedict, M. A., & E. T. McMahon. 2006. *Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities*. Washington, DC: Island Press.

Boylan, C. 1992. "Trees of Dublin." *Arboricultural Journal* 16(4):327–341.

Brown, I. 2007. *Wisconsin Statewide Urban Forest Assessment: Development and Implementation*. MS Thesis, University of Wisconsin–Stevens Point.

Caballero, M. 1986. "Urban Forestry Activities in Mexico." *Journal of Arboriculture* 12(10):251–256.

Caldwell, L. K. 1971. "Social and Political Trends Affecting Environmental Forestry Programs." *Symposium on Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 151–155). Amherst: University of Massachusetts.

Carlozzi, C. A. 1971. "Forestry, Ecology, and Urbanization." *Symposium on Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 97–100). Amherst: University of Massachusetts.

Casey, C. J., & R. W. Miller. 1988. "State Government in Community Forestry: A Survey." *Journal of Arboriculture* 14(6):141–144.

Chacalo, A., A. Aldama, & J. Grabinsky. 1994. "Street Tree inventory in Mexico City." *Journal of Arboriculture* 20(4):222–226.

- Chicago Trees Initiative. 2013. "Chicago's Urban Forest—Did You Know?" (<http://www.chicago-trees.net/our-urban-forest/>).
- City of Chicago, Bureau of Forestry. 2013. "What We Do" (<http://www.cityofchicago.org/city/en/depts/streets/provdrs/forestry.html>).
- Clark, J. R., N. P. Matheny, G. Cross, & D. V. Wake. 1997. "A Model of Urban Forest Sustainability." *Journal of Arboriculture* 23:17–30.
- Clegg, D. 1982. "Urban and Community Forestry—The Delivery." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 13–17). Washington, DC: American Forestry Association.
- Cooperative Forestry Assistance Act. 1978. P.L. 95-313. H.R. 11777, 95th Congress.
- Dana, S. T. 1971. "The Challenge." *Symposium on Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 165–168). Amherst: University of Massachusetts.
- DeGraaf, R. M. 1974. "Wildlife Considerations in Metropolitan Environments." *Forestry Issues in Urban America* (pp. 97–102). In *Proceedings, National Convention of the Society of American Foresters*.
- Dwyer, J. F. 1982. "Challenges in Managing Urban Forest Recreation Resources." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 152–156). Washington, DC: American Forestry Association.
- Dwyer, J. F., & G. M. Childs. 2004. "Movement of People across the Landscape: A Blurring of Distinctions between Areas, Interests, and Issues Affecting Natural Resource Management." *Landscape and Urban Planning* 69:153–164.
- Dwyer, J. F., D. J. Nowak, & M. H. Noble. 2003. "Sustaining Urban Forests." *Journal of Arboriculture* 29:49–55.
- Dwyer, J. F., D. J. Nowak, M. H. Noble, & S. S. Sisinni. 2000. *Connecting People with Ecosystems in the 21st Century: An Assessment of Our Nation's Urban Forests* (Gen. Tech. Rep. PNWGTR-490). Portland, OR: USDA Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Elmendorf, W., T. Watson, & S. Lily. 2005. "Arboriculture and Urban Forestry Education in the United States: Results of an Educators Survey." *Journal of Arboriculture* 31(3):138–149.
- Forest Preserve District of Cook County. 2013, July. "Mission and Vision" (<http://fpdcc.com/about/mission-vision>).
- Gillespie, T. W., S. Pincetl, S. Brossard, J. Smith, S. Saatchi, D. Pataki, & J. Saphores. 2012. "A Time Series of Urban Forestry in Los Angeles." *Urban Ecosystems* 15(1):233–246.
- Goodfellow, J. 2012, June. "Setting a Standard of Excellence in IVM." *Transmission & Distribution World*, pp. 27–31.
- Goodfellow, J., & W. Peterson. 2011, June. "Trees and Reliability." *Transmission & Distribution World*, pp. 25–29.
- Harrell, J. B. 1978. "Florida's Urban Forestry Program." *Journal of Arboriculture* 4(9):202–207.
- Harris, R. W., J. R. Clark, & N. P. Matheny. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines* (4th ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Haskett, R. 1982. "A Case Study, Minnesota's Shade Tree Program." In B. O. Parks, F. A. Fear, M. T. Lambur, and G. A. Simmons (eds.), *Urban and Suburban Trees: Pest Problems, Needs, Prospects, and Solutions* (pp. 104–106). In *Proceedings of a Conference Held at Michigan State University, East Lansing, Michigan*.

Hauer, R. J. 2005. *Urban Forestry and Urban Forest Capacity: Defining Capacity and Models of Capacity Building*. Doctoral Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul.

Hauer, R. J., & G. R. Johnson. 2008. "Approaches within the 50 United States to Meeting Federal Requirements for Urban and Community Forestry Assistance Programs." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(5):280–289.

Hauer, R. J., & D. Tutton. 2009. "Trees in Your Community: Results from a 2008 Questionnaire for the Urban Forestry Program, Wisconsin Department of Natural Resources, Division of Forestry." College of Natural Resources, University of Wisconsin–Stevens Point.

Hauer, R. J., C. J. Widerstrand, & R. W. Miller. 2008. "Advancement in State Government Involvement in Urban and Community Forestry in the 50 United States: Changes in Program Status from 1986 to 2002." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):5–12.

Helms, J. (ed.). 1998. *The Dictionary of Forestry*. Washington, DC: Society of American Foresters.

Heynen, N., H. A. Perkins, & P. Roy. 2006. "The Political Ecology of Uneven Urban Green Space: The Impact of Political Economy on Race and Ethnicity in Producing Environmental Inequality in Milwaukee." *Urban Affairs Review* 42:3.

Howland, R. 2004. "How the Great Blackout Led to a Greener Business." *Tree Care Industry* 15(3):64–67.

Hydro One. 2013, July. "Vegetation Management" (<http://www.hydroone.com/OurCommitment/Environment/Pages/Vegetation.aspx>).

International Society of Arboriculture. 2011. *Glossary of Arboricultural Terms*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.

Jorgensen, E. 1970. "Urban Forestry in Canada." In *Proceedings, 46th International Shade Tree Conference* (pp. 43a–51a). International Society of Arboriculture, Urbana, Illinois.

Jorgensen, E. 1974, September. "Towards an Urban Forestry Concept." Paper Presented at the Tenth Commonwealth Forestry Conference, Oxford and Aberdeen, Britain. Ottawa, Canada, Forestry Service.

Kenney, W. A. 2003. "A Strategy for Canada's Urban Forests." *The Forestry Chronicle* 79(4):785–789.

Kielbaso, J. J. 1990. "Trends and Issues in City Forests." *Journal of Arboriculture* 16(3):69–76.

Kielbaso, J. J., B. Beauchamp, L. Larison, & C. Randall. 1988. "Trends in Urban Forestry Management." *Baseline Data Report* 20(1). Washington, DC: International City Management Association.

Konijnendijk, C. C., R. M. Ricard, A. Kenney, & T. B. Randrup. 2006. "Defining Urban Forestry—A Comparative Perspective of North America and Europe." *Urban Forestry and Urban Greening* 4(3–4):93–103.

McPherson, E. G. 1984. "Employer Perspectives on Arboricultural Education." *Journal of Arboriculture* 10(5):137–141.

McPherson, E. G. 1998. "Structure and Sustainability of Sacramento's Urban Forest." *Journal of Arboriculture* 24(4):174–190.

McPherson, E. G., D. J. Nowak, & R. A. Rowntree (eds.). 1994. *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186). Radnor, PA: USDA Forest Service, Northeast Forest Experiment Station.

- Miller, R. H. 2007. *Best Management Practices: Integrated Vegetation Management*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Miller, R. W. 1994. *Introduction to Urban and Community Forestry: An Independent Study Course by Correspondence*. Department of Individual Study, University of Florida, Gainesville.
- Miller, R. W., & T. R. Bate. 1978. "National Implications of an Urban Forestry Survey in Wisconsin." *Journal of Arboriculture* 4(6):125–127.
- Moeller, G. H. 1977. "The Pinchot Institute: Toward Managing Our Urban Forest Resources." *Journal of Arboriculture* 3(10):181–186.
- Moll, G., & C. Kollin. 1993. "A New Way to See Our City Forests." *American Forests* 99(9– 10):29–31.
- Moll, G., & J. Petit. 1994. "The Urban Ecosystem: Putting Nature Back in the Picture." *Urban Forests* 14(5):8–15.
- Ning, Z. H., X. Y. He, C. F. Liu, & K. K. Abdollahi. 2008. "Assessing Urban Forest Structure and Health in Shenyang, China." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):379–385.
- Nobles, B. 1980. "Urban Forestry/Arboriculture Program." *Journal of Arboriculture* 6(2):53–56.
- Nowak, D. J. 1993. "Historical Vegetation Change in Oakland and Its Implications for Urban Forest Management." *Journal of Arboriculture* 19(5):313–319.
- Nowak, D. J. 2008. "Assessing Urban Forest Structure: Summary and Conclusions." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):391–392.
- Nowak, D. J., & E. J. Greenfield. 2012a. "Tree and Impervious Cover in the United States." *Landscape and Urban Planning* 107(1):21–30.
- Nowak, D. J., & E. J. Greenfield. 2012b. "Tree and Impervious Cover Change in the United States." *Urban Forestry & Urban Greening* 11:21–30.
- Nowak, D. J., R. A. Rowntree, E. G. McPherson, S. M. Sisinni, E. R. Kerkmann, & J. C. Stevens. 1996. "Measuring and Analyzing Urban Tree Cover." *Landscape and Urban Planning* 36:49–57.
- Nowak, D. J., S. M. Stein, P. B. Randler, E. J. Greenfield, S. J. Comas, M. A. Carr, & R. J. Alig. 2010. *Sustaining America's Urban Trees and Forests: A Forests on the Edge Report* (Gen. Tech. Rep. NRS-62). Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northern Research Station.
- Nowak, D. J., J. T. Walton, J. F. Dwyer, L. G. Kaya, & S. Myeong. 2005. "The Increasing Influence of Urban Environments on US Forest Management." *Journal of Forestry* 103(8):377–382
- Nyland, R. D. 2007. *Silviculture: Concepts and Applications* (2nd ed.). Long Grove, IL: Waveland Press.
- Pickett, S. T. A., M. L. Cadenasso, J. M. Grove, P. M. Groffman, L. E. Band, C. G. Boone, W. R. Burch, S. B. Grimmond, J. Hom, J. C. Jenkins, N. L. Law, C. H. Nilon, R. V. Pouyat, K. Szlavetz, P. S. Warren, & M. Wilson. 2008. "Beyond Urban Legends: An Emerging Framework of Urban Ecology, as Illustrated by The Baltimore Ecosystem Study." *Bioscience* 58(2):139–150.
- Pinchot Institute. 1973. *The Pinchot System for Environmental Forestry Studies* (Gen. Tech. Rep. NE-2). Washington, DC: USDA Forest Service. Profous, G. V. 1992. "Trees and Urban Forestry in Beijing, China." *Journal of Arboriculture* 18(3):145–153.

- Reeder, E. C., & H. D. Gerhold. 1993. "Municipal Tree Programs in Pennsylvania." *Journal of Arboriculture* 19(1):12–19.
- Rhodes, A. D. 1971. "Research Needs in Urban-Related Environmental Forestry." *Symposium on Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 157–163). Amherst: University of Massachusetts.
- Ricard, R. M. 2005. "Shade Trees and Tree Wardens: Revising the History of Urban Forestry." *Journal of Forestry* 103(5):230–233.
- Rowntree, R. A. 1984. "Ecology of the Urban Forest—Introduction to Part I." *Urban Ecology* 8:1–11.
- Rowntree, R. A. 1998. "Urban Forest Ecology: Conceptual Points of Departure." *Journal of Arboriculture* 24(2): 62–71.
- Saretok, L. 2006. *A Survey of Urban Forestry in Sweden*. Lancashire, England: Myerscough College.
- Smith, F. E. 1971. "Trees and Urban Ecology." In *Proceedings, Symposium on the Role of Trees in the South's Urban Environment* (pp. 1–5). Athens: University of Georgia.
- Society of American Foresters, Urban Forestry Working Group. 1974. *The Directory of Urban Foresters*. Bethesda, MD: Society of American Foresters.
- Stewart, C. A. 1974. "Management and Utilization of Urban Forests." *Forestry Issues in Urban America* (pp. 85–91). In *Proceedings, National Convention of the Society of American Foresters*.
- USDA Forest Service. 1990. *Urban Forestry Five-Year Plan: 1990 through 1994*. Newtown Square, PA: Northeastern Area, State and Private Forestry.
- USDA Forest Service. 2012. *Future of America's Forest and Rangelands: Forest Service 2010 Resources Planning Act Assessment* (Gen. Tech. Rep. WO-87). Washington, DC: USDA Forest Service.
- USDA Forest Service. 2013, July. "Urban and Community Forestry" (<http://www.fs.fed.us/ucf>).
- Waggoner, P. E., & J. D. Ovington. 1962, March 26–28. In *Proceedings, Lockwood Conference on the Suburban Forest and Ecology*, New Haven, Connecticut. The Connecticut Agricultural Experiment Station, Bulletin 652.
- Wiseman, P. E., J. W. Hoffman, S. D. Day, & T. L. Clements. 2011. "A Syllabus-Based Review of Collegiate Arboriculture Course Content in the United States." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(2):51–59.
- Yang, S. 1995. Personal communication. Institute for Applied Ecology, Shenyang, China.
- Zipperer, W. C. 2008. "Applying Ecosystem Management to Urban Forestry." In M. M. Carreiro, Y. Song, & J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 97–108). New York: Springer.

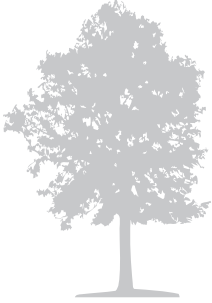


თავი 2

ქალაქებისა და
ურბანული მეტყვეობის
ეკოლოგია



პორტლენდი, ორეგონი



ურბანული განვითარება ზემოქმედებს ხე-მცენარეებსა და სხვა ბუნებრივ სისტემებზე და ამ ზეგავლენის შედეგების სრულად გასააზრებლად მნიშვნელოვანია გვესმოდეს: (1) ურბანიზაციის ისტორია და მისი გავლენა ურბანული ლანდშაფტის განვითარების მოდელებზე, (2) ქალაქის მაცხოვრებლებისა და რურალური ლანდშაფტის ურთიერთკავშირი და (3) ურბანული ცხოვრების სამომავლო განვითარების პერსპექტივები. ამ თავში განვიხილავთ პირველს, ხოლო დანარჩენი ორი განხილული იქნება მომდევნო თავებში.

ურბანიზაციის ისტორიის მოკლე მიმოხილვა

სასოფლო-სამეურნეო რევოლუცია

ანთროპოლოგები ვარაუდობენ, რომ *Homo sapiens*-ი დღევანდელი სახით 40,000-200,000 წელია არსებობს. ამ დროის უმეტესი ნაწილი, როგორც სახეობამ, მომთაბარეებად გავატარეთ, რომლებიც თავს ირჩენდნენ ნადირობით, თევზაობითა და ველური მცენარეების შეგროვებით. სოფლის მეურნეობის განვითარებამდე, რაც დაახლოებით 15,000 წლის წინ მოხდა, ადამიანები მუდმივ დასახლებებს არ ქმნიდნენ. კაცობრიობის ისტორიის უდიდესი ნაწილის განმავლობაში ჩვენი სახეობა მიმოფანტული იყო ლანდშაფტზე მცირე ჯგუფებად, ან ტომებად, რომლებიც სოციალური ერთეულის როლს ასრულებდნენ. ჩვენ ინტელექტის დახმარებით გადავრჩით მამინ, როდესაც ჩვენი პოპულაციების რაოდენობას ეკოსისტემა აკონტროლებდა. ამ დროს ადამიანების ზეგავლენა გარემოზე იმდენად უმნიშვნელო იყო, რომ მასში არსებით ცვლილებებს არ იწვევდა ფორმირების თვალსაზრისით (Mumford 1961).

სოფლის მეურნეობა, პირველი მცდელობების სახით, 10,000-15,000 წლის წინ ახლო აღმოსავლეთსა და ჩრდილოეთ აფრიკაში ჩაისახა. მდინარეების – ტიგროსის, ევფრატის, ინდისა და ნილოსის – ნაპირების მდიდარ, ალუვიურ ნიადაგზე ადამიანებმა სხვადასხვა მცენარეული კულტურების მოყვანა დაიწყეს. ნიადაგი ადვილად ირწყვებოდა მდინარეებიდან გაჭრილი სარწყავი არხებით და მდიდრდებოდა ყოველწლიური წყალდიდობის შედეგად (Mumford 1961). ამავე პერიოდში დღევანდელი მექსიკის ტერიტორიაზე უკვე ეწეოდნენ გაკულტურებული გოგრის, სიმინდისა და პარკოსანი კულტურების მოყვანას, ჩინეთში მოჰყავდათ ბრინჯი, ფეტვი და სართავი (ბოჭკოვანი) კულტურები.

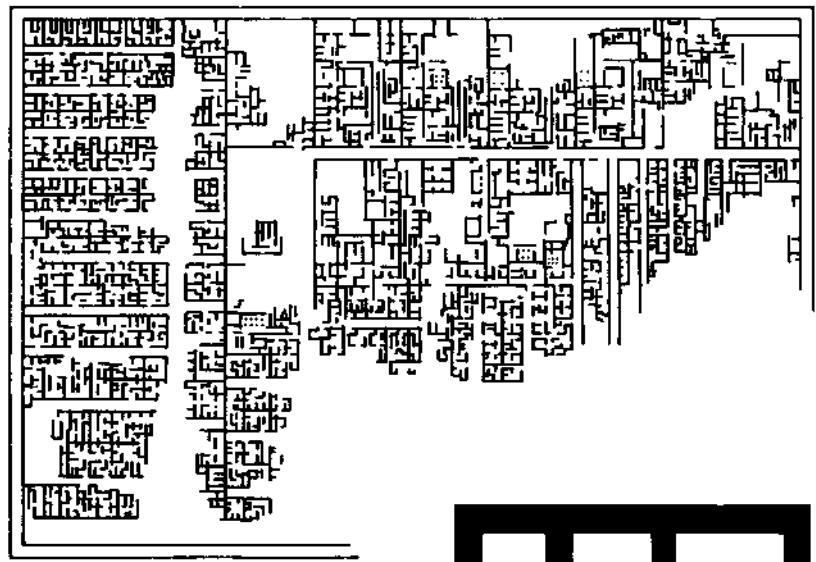
მომთაბარე ცხოვრება ადრეული სოფლის მეურნეობის უშუალო გავლენით დასრულდა, ვინაიდან საკმარისი რაოდენობის საკვების წარმოებით შესაძლებელი გახდა ერთ ადგილას მუდმივად დასახლება. ამენდა პატარა სოფლები და სოციალური ურთიერთობებიც უფრო კომპლექსური გახდა. ამ ადრეული დასახლებების პოლიტიკური სტრუქტურა ეფუძნებოდა ძლიერი პირების მმართველობას. სოფლებს შორის გაიზარდა კონკურენცია, ხოლო არსებული საკვების მარაგები მიმზიდველი გახდა სხვა დასახლებების მაცხოვრებელთა და მომთაბარე ჯგუფებისთვის. თავდაცვის მიზნით ამენდა კედლები, ხოლო ომის უწყვეტ-

მა საფრთხემ წამოჭრა დამცავი ჯარის საჭიროება, რომელიც, ასევე, ხელს უწყობდა მმართველთა ძალაუფლების განმტკიცებას. დროთა განმავლობაში სოფლები გაფართოვდა პატარა ქალაქებად და ბოლოს, ომის საფრთხეების გამო, პატარა ქალაქ-სახელმწიფოები იმპერიების შესაქმნელად გაერთიანდნენ (Gallion & Eisner 1975).

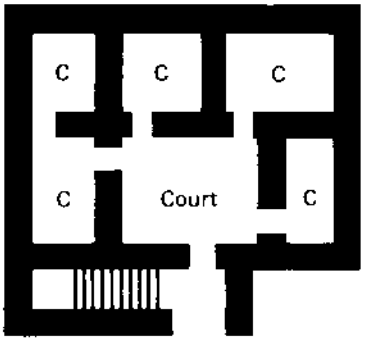
სოფლის მეურნეობის გავლენა მრავალმხრივი იყო. საჭირო ხელსაწყოების განვითარებითა და ცხოველების მოშინაურებით თითოეულ ფერმერულ ოჯახს შეეძლო ეწარმოებინა საჭიროზე ცოტა მეტი საკვები. აღნიშნულმა სიჭარბემ (ნაშთმა) ოჯახის ზოგიერთ წევრს მისცა შესაძლებლობა, რომ ფერმერობის გარდა სხვა საქმიანობითაც დაკავებულიყვნენ. განვითარდა ხელოსნობა და მეტალურგია, დაჩქარდა კულტურული რევოლუცია. დროთა განმავლობაში ფეხი მოიკიდა წერის კულტურამ და მოვლენების წერილობითმა აღწერამ. დაიწყო ვაჭრობა ქალაქებს შორის (როგორც საქონლით, ისე ცოდნით) და ტექნოლოგიურმა ინოვაციებმა (ბორბალი და იალქანი) გააუმჯობესა სატრანსპორტო შესაძლებლობები (Gallion & Eisner 1975).

ანტიკური ქალაქები

ეგვიპტურმა ცივილიზაციამ განვითარების უმაღლეს მწვერვალს ჩვენს წელთაღრიცხვამდე დაახლოებით 3000 წელს მიაღწია, რაც პირამიდებსა და სხვა მონუმენტებში გამოიხატებოდა. თუმცა ეს სიდიადე ვერ აისახებოდა ეგვიპტურ დასახლებებში, უფრო მეტიც, ჩანს, რომ ადრეული ეგვიპტის მოქალაქეები და მონები ღარიბულ კვარტლებში ცხოვრობდნენ. ქალაქები შემოზღუდული იყო გალავნებით, ხოლო სახლები რამდენიმე პატარა ოთახისა და შიდა ეზოსგან შედგებოდა. ეს სახლები ბლოკებად იყო ჩამწყრივებული ვიწრო ქუჩების გასწვრივ, რომლებიც, გზის გარდა, კანალიზაციის ფუნქციასაც ითავსებდნენ (ნახ. 2-1).

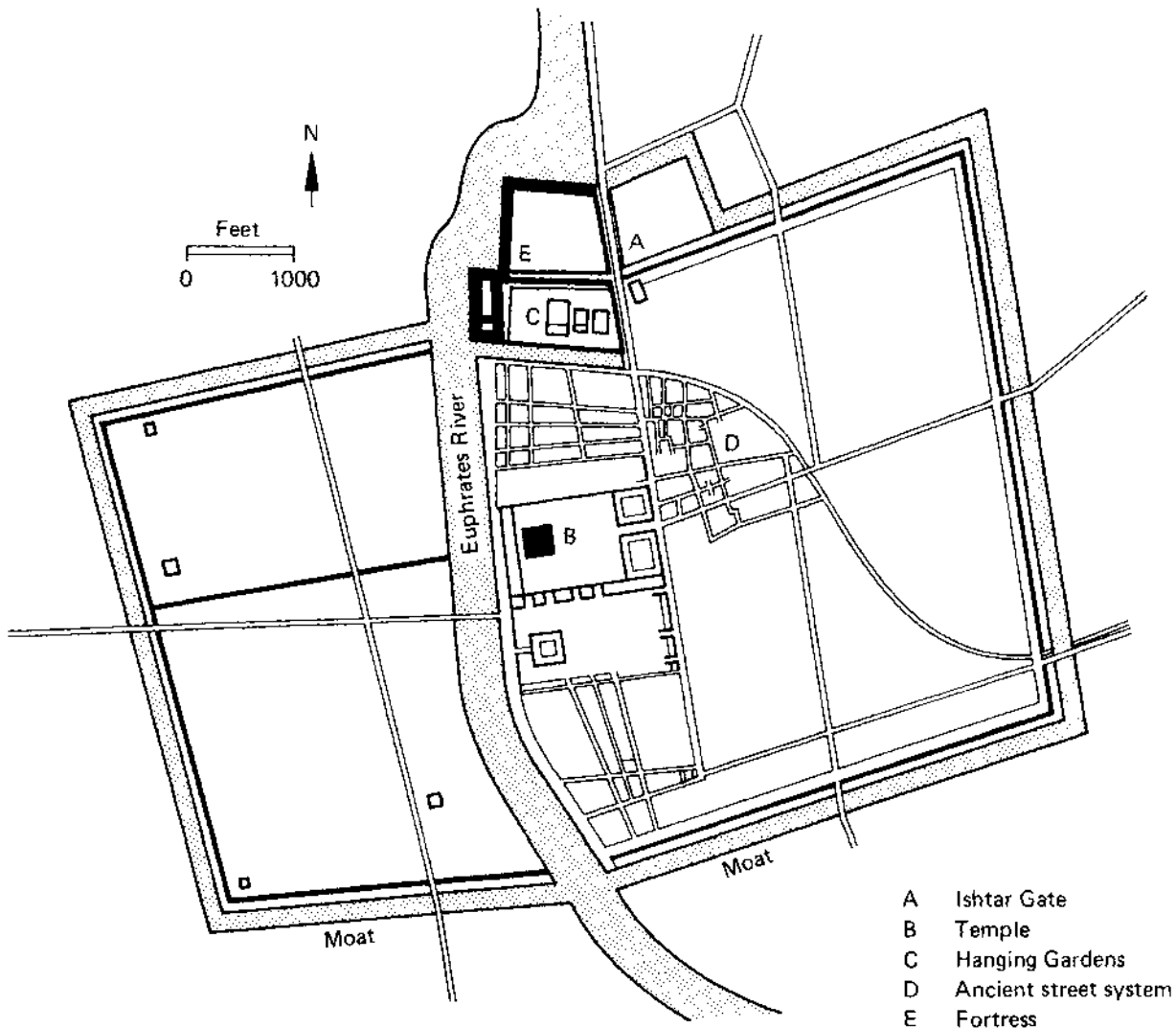


Kahun



An Egyptian House

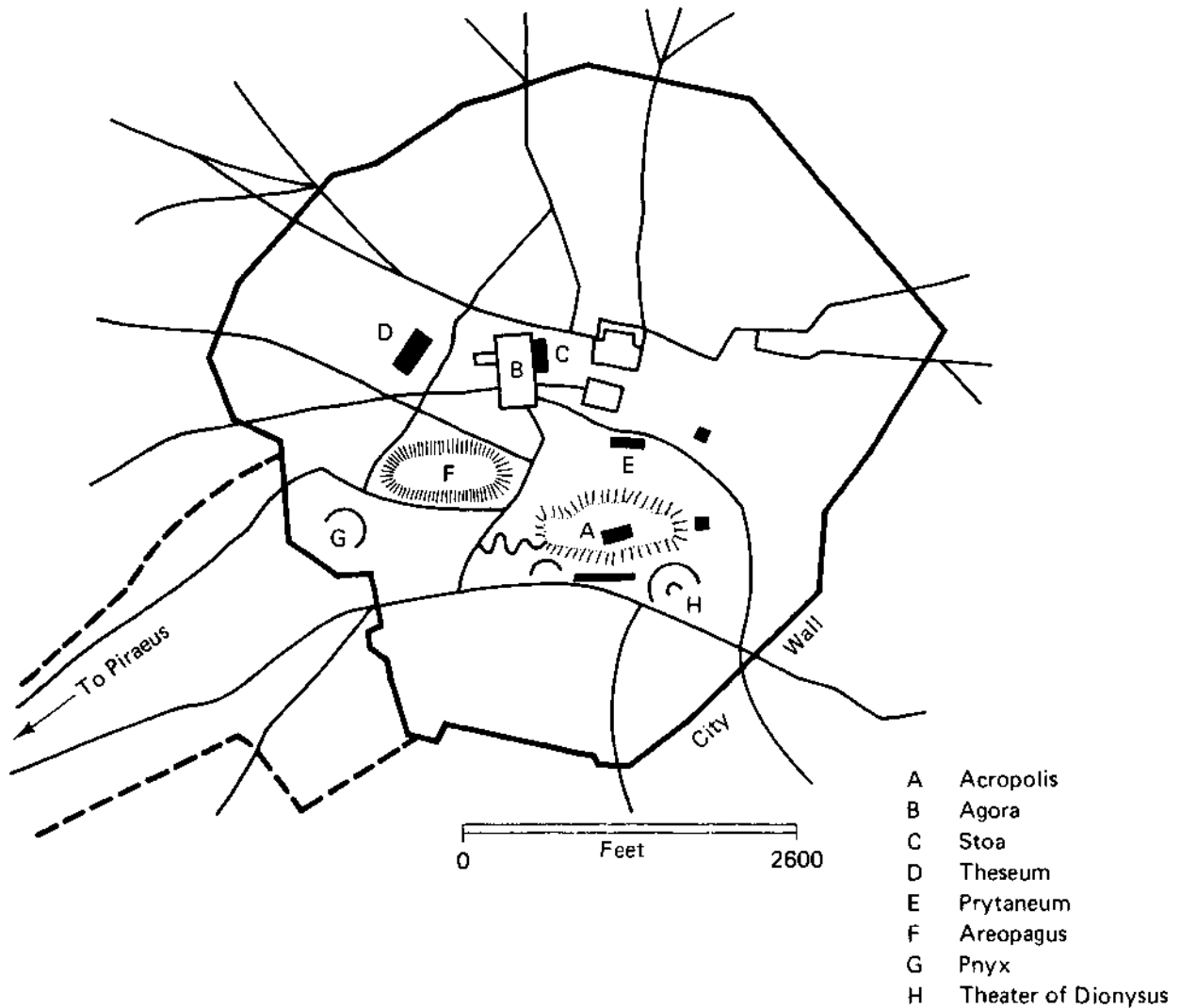
ნახატი 2-1 ეგვიპტეში ქალაქი კაჰუნი აშენდა მონებისა და ხელოსნებისთვის, რომლებმაც ძვ. წ. აღ. 3000 წელს ააშენეს ილაჰუნის პირამიდა. სახლები ღია ეზოს გარშემო უჯრედების ერთობლიობას ქმნიდა, სახურავზე საძინებელი და საცხოვრებელი ოთახებით (Gallion & Eisner 1975).



ნახატი 2-2 ჩვენს წელთაღრიცხვამდე მეექვსე საუკუნეში ბაბილონი გაფართოვდა და დიდ ქალაქად იქცა სწორი ქუჩების ქსელით, სხვადასხვა კლასის საცხოვრებლებითა და ძეგლებით, მათ შორის – დაკიდული ბალებით (Gallion & Eisner 1975).

ახლო აღმოსავლეთში ადრეული ცივილიზაციები მდინარეების - ტიგროსისა და ევფრატის - გასწვრივ წარმოიშვა. ეგვიპტის მსგავსად, მმართველებისთვის აქაც სასახლეებსა და ტაძრებს აგებდნენ, ხოლო მოსახლეობა მჭიდრო უბნებში, ორ- და სამსართულიან შენობებში ცხოვრობდა. გალავნით შემოსაზღვრულ ქალაქ ბაბილონს გარშემო თხრილი უვლიდა და განაშენიანებული იყო ცნობილი „დაკიდული ბალებით“, რომლის შესახებ ცნობებიც ჩვენამდე მოღწეული პირველი წერილობითი წყაროებია, სადაც ურბანული მიზნებისთვის მცენარეულობის გამოყენებაა აღწერილი. (ნახ. 2-2).

ეგოსის ცივილიზაცია ევროპაში, ეგოსის ზღვის კუნძულებზე ძვ. წ. აღ.-ით 2500-დან 1400 წლამდე ყვაოდა. კუნძულის რთულად მისადგომობა მას დამპყრობლებისგან იცავდა, რაც საშუალებას იძლეოდა, ქალაქები კედლების გარეშე აემუნებინათ. მმართველთა სასახლეები ღია იყო საზოგადოებისთვის და მათ თავმეყრის ადგილებად და ბაზრებად იყენებდნენ. ეგოსის ქალაქები მიმზიდველი და კუნძულების მკაცრ რელიეფთან ჰარმონიულად ნაგები იყო.

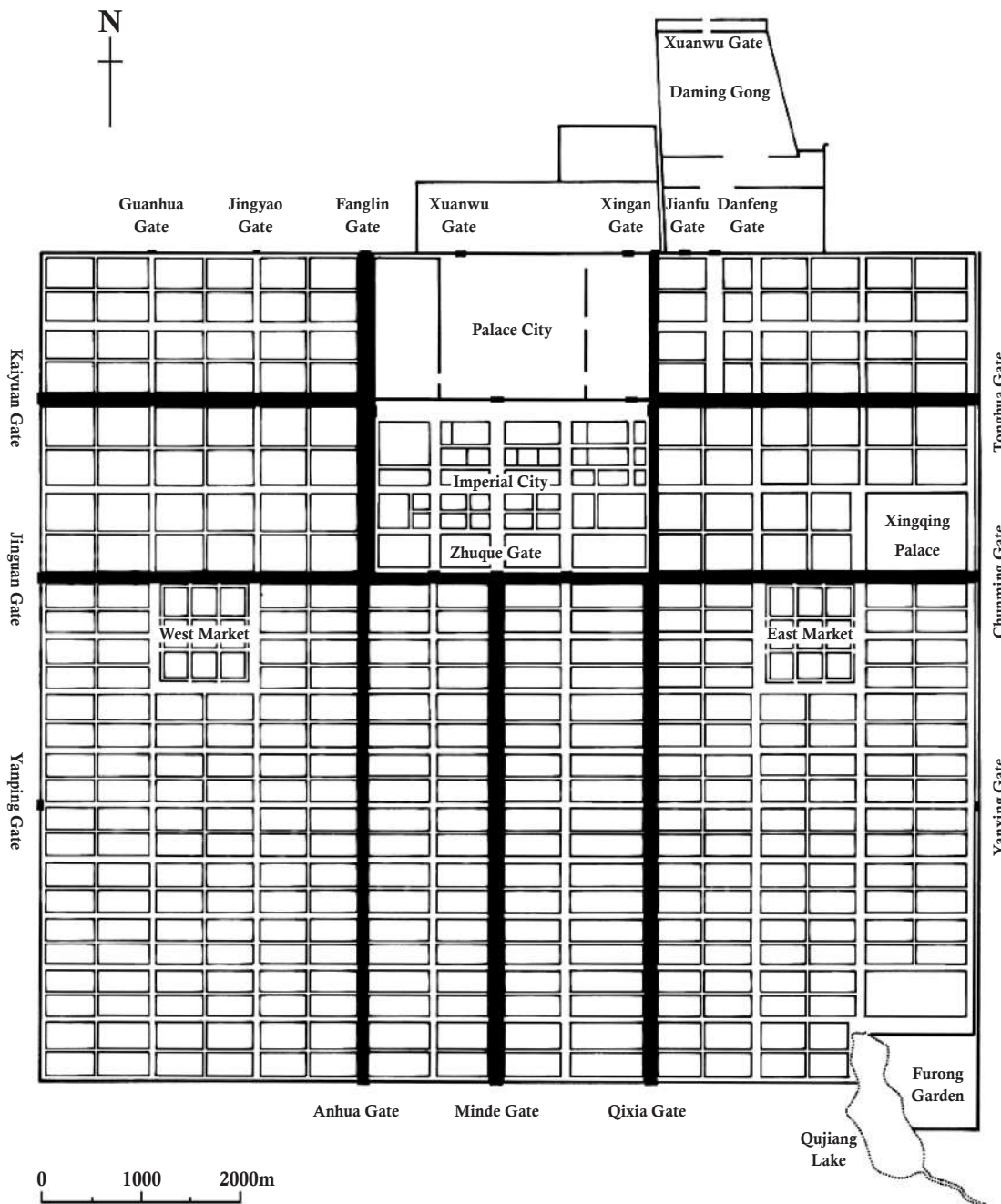


ნახატი 2-3 ანტიკური ათენი ძვ. წ. 400 წელი (From Gallion & Eisner 1975).

ძველი საბერძნეთის ქალაქები ელინურ ხანაში დემოკრატიული ცხოვრების წესის განვითარებას ასახავდნენ. ეს ხანა ძვ.წ. აღ.-ით 200-338 წწ. გაგრძელდა და მწვერვალს დაახლოებით ძვ. წ. აღ.-ით. 400 წ. მიაღწია. ბერძნული კულტურის განვითარების მწვერვალს ქალაქი ათენი წარმოადგენდა მრავალრიცხოვანი ტაძრებით, საზოგადოებრივი შენობებით, ბაზრებით და პოლიტიკური თავშეყრის ადგილებით. ათენის თავისუფალი მოქალაქეები იზიარებდნენ პასუხისმგებლობას მმართველობაზე, ცხოვრობდნენ მოკრძალებულად და ამყობდნენ თავიანთი საჯარო ნაგებობებითა და ტაძრებით. (ნახ. 2-3).

დროთა განმავლობაში პელოპონესის ომებით (431-404 წწ.) და პოლიტიკური კორუფციით დასუსტებული ათენი ალექსანდრე მაკედონელის ჯარებს დანებდა, თუმცა ბერძნული კულტურა დამორჩილებისა და განადგურების ნაცვლად ფართოდ გავრცელდა დამპყრობლის მიერ, რამაც დასაბამი მისცა ელინისტურ ცივილიზაციას. ბერძნულმა არქიტექტურამ და იდეებმა გავლენა ხმელთაშუა ზღვის რეგიონში ისეთი დიდი ქალაქების განვითარებაზე მოახდინა, როგორებიცაა ალექსანდრია, სირაკუზა და პერგამონი. ამ ქალაქებში განლაგებული იყო მრავალი საზოგადოებრივი ნაგებობა და ძეგლი, მმართველებისა და მდიდარი ფენის დახვეწილი სახლები. თუმცა მათ დემოკრატიაზე უარი თქვეს და მართვის სადავეები ისევ მდიდარი ფენის ხელში აღმოჩნდა. ელინისტური ცივილიზაცია ძვ. წ. აღ.-ით 338-დან 146 წლამდე არსებობდა.

სანამ ელინისტურ ეპოქაში ახალი ქალაქები შენდებოდა, ჩვენს წელთაღრიცხვამდე 300-200 წწ. რომი ცივილიზაციად ჩამოყალიბდა. საბოლოოდ, რომის იმპერიამ დაიპყრო ევროპისა და ხმელთაშუა ზღვის რეგიონის უდიდესი ნაწილი. ბერძნულმა კულტურამ და არქიტექტურამ ასევე დიდი გავლენა იქონია რომის იმპერიაზე. რომაული ქალაქები, ინჟინერიის მრავალი მიღწევის დამსახურებით, გაიზარდა და გამდიდრდა. ყველაზე მსხვილ ქალაქებს მაგისტრალები, აკვედუკები და კანალიზაცია ემსახურებოდა, აშენდა უზარმაზარი მონუმენტები და საზოგადოებრივი შენობები. თუმცა, რომაული ქალაქები სულ უფრო იტვირთებოდა, იმპერიის სიმდიდრე კი წინამძღოლთა მონუმენტების შენებაში იფლანგებოდა და არა ურბანულ კეთილმოწყობაში. მდიდარი ფენა ქალაქებიდან ექსტრავაგანტურ ვილებში გადავიდა მაშინ, როცა მოსახლეობის უმრავლესობა ურბანულ სიღუბეში ცხოვრობდა (Gallion & Eisner 1975).



ნახატი 2-4 თანგის დინასტიის პერიოდი, ქ. ჩანგ'ანის რეკონსტრუქცია (Xiong 2000).

ცივილიზაციები ვითარდებოდა და სუსტდებოდა ანტიკური სამყაროს სხვა ნაწილებშიც. ამერიკაში განვითარებული სოფლის მეურნეობა და დიდი ურბანული ცენტრები შექმნეს აცტეკებმა, ინკებმა და მაიას ტომებმა. ანალოგიურად აღზევდა ცივილიზაციები აზიაში, განვითარდა იმპერიები და ურბანული ცენტრები. ჩინეთში თანგის დინასტია (ახ. წ. აღ.-ით 618–907 წწ.) დედაქალაქ ჩანგ'ანით (დღევანდელი სი'ანი) ზოგადად მიიჩნევა ძველი ჩინური ცივილიზაციის მწვერვალად - კოსმოპოლიტური კულტურის ოქროს ხანად (ნახ. 2-4). დინასტიამ, რომელიც უზარმაზარ ტერიტორიებსა და მრავალრიცხოვან მოსახლეობაზე ბატონობდა (დაახლოებით 50 მლნ ადამიანი), უპირატესობა მოიპოვა შუა აზიაში და აბრეშუმის გზის მომგებიან სავაჭრო გზებზე (Ebrey 1999). თანგის დინასტიამ ასევე ძლიერი კულტურული გავლენა მოახდინა მეზობელ სახელმწიფოებზე - კორეაზე, იაპონიასა და ვიეტნამზე.

ბნელი საუკუნეები

შიდა არეულობებისა და კორუფციის შედეგად ახ. წ. აღ.-ით. 500 წ. რომის იმპერია დაინგრა. ევროპაში ბნელი ხანა დადგა, რასაც თან ახლდა დასავლური ცივილიზაციების საზოგადო დასუსტება. ცენტრალიზებული მმართველობის ნაკლებობისა და კანონების აღუსრულებლობის გამო ურბანული მოსახლეობა სოფლად გაიფანტა, შემცირდა ქალაქების გავლენა და მასშტაბები. ქალაქ-სახელმწიფოს სისტემის განვითარების ნაცვლად ჩამოყალიბდა ფეოდალური სისტემა. გლეხები თავს იყრიდნენ მთავარი მფლობელის, ან ბატონის ირგვლივ და მცირე თემებს ქმნიდნენ. მათგან მხოლოდ ზოგიერთი ახერხებდა თავისუფლების შენარჩუნებას, ხოლო უმრავლესობა ბატონის ყმა ხდებოდა და ქირას უხდიდა მისი მიწების დამუშავებისთვის. სანაცვლოდ, ბატონი მათ თავდასხმებისგან იცავდა და თავშესაფარს სთავაზობდა თავდაცვითი გალავნებით შემოსაზღვრულ მამულში. თანდათან, ფეოდალიზმის მზარდი ზეწოლის გამო კვლავ მიმზიდველი გახდა ურბანული ცხოვრება და ახ. წ. აღ.-ით 1100 წლისთვის ქალაქებს შორის ისევ აღდგა ვაჭრობა (Gallion & Eisner 1975).

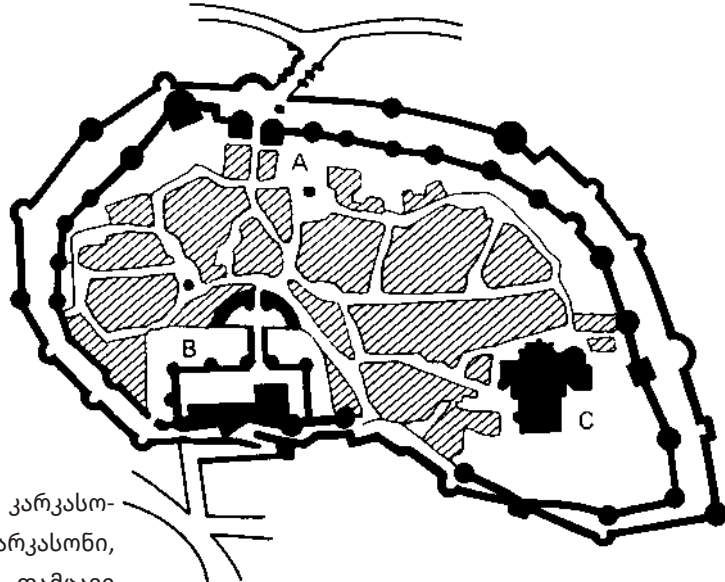
შუა საუკუნეების ქალაქი

როდესაც ევროპამ თავი დააღწია ბნელ საუკუნეებს, მნიშვნელოვნად გამოცოცხლდა ურბანული ცხოვრება. ხელოსნები/ოსტატები და ვაჭრები ქალაქებში გილდიებს ქმნიდნენ და ეკონომიკური და პოლიტიკური ძალაუფლებისთვის თავდაზნაურობას ექიშებოდნენ. შუა საუკუნეების ტიპური ქალაქი გალავანშემორტყმული იყო, მოიცავდა ციხე-სიმაგრეს, ბაზარსა და ეკლესიას, ძირითად ნაწილს კი მალაზიები და კერძო საცხოვრებელი სახლები შეადგენდნენ. შუა საუკუნეების ქალაქების მცირე მასშტაბების გამო მოსახლეობას უადვილდებოდა მიმდებარე სოფლებთან მიმოსვლა.

შუა საუკუნეების ქალაქში ცხოვრება მრავალფეროვანი იყო ხალხმრავალი ბაზრობებითა და ხშირი დღესასწაულებით. ქალაქების იერსახე დაიხვეწა და დამშვენდა. თავდაპირველად ქალაქების ადგილმდებარეობას განსაზღვრავდა თავდაცვისთვის ხელსაყრელი გარემოებები. ბორცვები და სხვა დაცული ადგილები შეიქმნა სტრატეგიული მიზეზების გამო, მაგრამ ისინი ასევე უზრუნველყოფდნენ ესთეტიკურად სასიამოვნო ურბანულ გარემოს. შენობები ლანდშაფტთან ჰარმონიაში შენდებოდა. ამ პერიოდის ქალაქებისთვის დამახასიათებელი იყო ვიწრო ქუჩები ერთმანეთთან დაკავშირებული სახლებითა და სახლების უკან მყოფი პატარა ეზოებით ბაღებისა და საქონლისთვის (ნახ. 2-5).

შუა საუკუნეები

შუასაუკუნეობრივი ქალაქების ხანა მერკანტილიზმის აღმავლობის შედეგად დასრულდა. მართალია შუა საუკუნეებში ევროპაში მკვეთრად გაიზარდა ქალაქების რაოდენობა, მაგრამ მათი უმრავლესობა, გალავნებით შეზღუდულობის გამო, მცირე ზომის იყო. თუმცა XIV საუკუნისთვის ფლორენციის მოსახლეობამ 30,000-ს მიაღწია, ხოლო პარიზის მოსახლეობა 240,000-მდე გაიზარდა.



ნახატი 2-5 შუა საუკუნეების ქალაქი კარკასონი, დაახლოებით მეცამეტე საუკუნე. კარკასონი, როგორც შუა საუკუნეების სხვა ქალაქები, დამცავი გალავნებით იყო გარშემორტყმული (From Gallion & Eisner 1975).

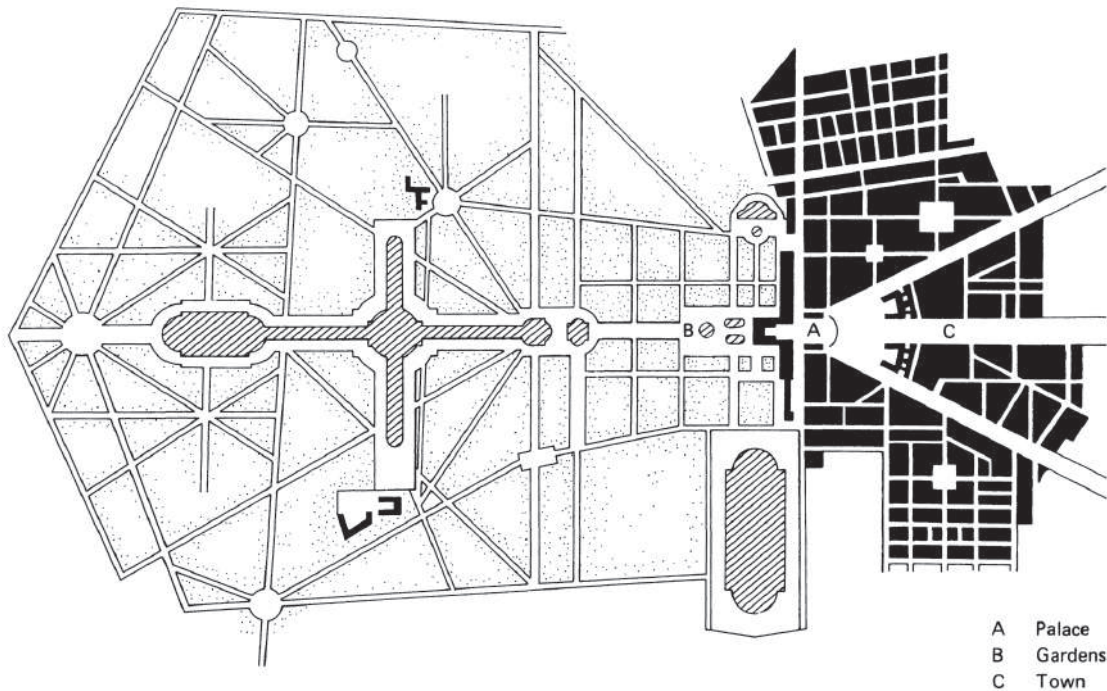
- A Market Square
- B Castle
- C Church of St. Nazaire

ფეოდალებისა და გილდიების ძალაუფლება შესუსტდა, ხოლო ვაჭრებისა და მიწის მესაკუთრეთა - გაიზარდა. ქალაქები გადაიტვირთა და ბაღ-სკვერების სივრცეც შენობებს დაეთმო. სახლებს ზედა სართულები დააშენეს და ხშირად შენობები ქუჩების ხარჯზეც ფართოვდებოდა, ქალაქის მისადგომებთან კი სულ უფრო მეტი ხალხი იყრიდა თავს. გადაჭარბებული სიმჭიდროვისა და ცუდი სანიტარული პირობების გამო ცხოვრების ხარისხი დაეცა, შავმა ჭირმა მოიცვა მთელი ევროპა და ხალხმრავალმა ქალაქებმა უმძიმესი დანაკარგი განიცადეს.

XIV საუკუნეში დენტის შემოღების შედეგად გაჩნდა უფრო დიდი არმიისა და ქალაქების ირგვლივ უფრო ძლიერი საფორტიფიკაციო ნაგებობების აგების საჭიროება. აშენდა ახალი, მტკიცე და დახვეწილი ციხესიმაგრეები, რომლებმაც ურბანულ მოსახლეობას გარე სამყაროსთან წვდომა, ფაქტობრივად, შეუზღუდა. ქალაქის კედლების მიმდებარე ტერიტორიები გასუფთავდა დაცვისთვის და „ნეიტრალურ ზონად“ გამოცხადდა (“no-man’s-land”) (Gallion & Eisner 1975).

რენესანსი

მონარქების ხელში ძალაუფლების კონსოლიდაცია და დისტანციური არტილერიის განვითარება გალავნებით შემოსაზღვრული ქალაქების დასასრულის მიზეზი გახდა. აყვავდა ხელოვნება და მეცნიერება და ევროპულ ქალაქებში მონუმენტური არქიტექტურის ხელახლა დანერგვის სურვილი გაჩნდა. გალავნების გარეშე ქალაქები სწრაფად გაფართოვდა და ბაროკოს პერიოდის განუყოფელ ნაწილად იქცა ბალები, პარკები და ღია სივრცეები. აშენდა ახალი სახლები დიდებულთათვის, ეკლესიებსა და საზოგადოებრივ შენობებამდე



ნახატი 2-6 XVIII საუკუნისთვის ბაროკოს ქალაქი ვერსალის სხვა ქალაქებისთვის სანიმუშო მოდელს წარმოადგენდა (Gallion & Eisner-დან 1975 წ.).

ფართო გამზირები მოეწყო (ნახ. 2-6), თუმცა, მიუხედავად ქალაქში განხორციელებული ცვლილებებისა, მოსახლეობის უმრავლესობა ისევ სიღარიბესა და მძიმე პირობებში ცხოვრობდა (Gallion & Eisner 1975).

ადრეული ამერიკული სოფლები

ახალი სამყაროს კოლონიურმა ექსპანსიამ ჩრდილოეთ ამერიკის აღმოსავლეთ სანაპიროზე პატარა დასახლებების წარმოქმნა განაპირობა. ახალი ინგლისის ადრეული ქალაქები შედგებოდა მერიისგან, კომერციული უბნისა და იმ კოლონისტების სახლებისგან, რომლებიც მიმდებარე მიწებს ამუშავებდნენ. ეს დასახლებები მეტწილად კომერციულ ცენტრებს ემსახურებოდნენ და სიმაგრეების გარეშე შენდებოდა (Gallion & Eisner 1975).

ინდუსტრიული რევოლუცია

ინდუსტრიულ რევოლუციამდე ევროპის მოსახლეობის უმრავლესობას მოიჯარე ფერმერები შეადგენდნენ, რომლებიც მიწას მდიდარ მესაკუთრეთათვის ამუშავებდნენ. მართალია ურბანული ცხოვრება ვითარდებოდა, მაგრამ სოფლის მეურნეობის პროდუქტიულობა არ იყო საკმარისი ქალაქების მოსახლეობის მზარდი სემენტის დასაკმაყოფილებლად. სოფლის მეურნეობაში ძირითად საწარმოო ძალას ადამიანური და ცხოველური რესურსი წარმოადგენდა, მხოლოდ მცირე დოზით – წყლისა და ქარის ენერჯია.

რენესანსის შემდეგ ევროპის დიდ ნაწილში სამეცნიერო აღმავლობის ხანა დადგა. მეცნიერული აღმოჩენების ტემპი დაჩქარდა და ახალმა ცოდნამ სწრაფ ტექნოლოგიურ განვითარებას ჩაუყარა საფუძელი. XVIII საუკუნის შუა ხანებში მეტალურგიის გაუმჯობესებამ და ორთქლის ძრავამ ინდუსტრიული რევოლუცია გამოიწვია.

ქარხნები დიდი რაოდენობით იაფ საქონელს აწარმოებდნენ, დაჩქარდა ნედლეულისა და მზა პროდუქტების ტრანსპორტირება ორთქლმავლის მეშვეობით, მოხდა სოფლის

მეურნეობის მექანიზაცია და საზოგადოებრივი ჯანდაცვისა და სანიტარული პირობების გაუმჯობესების შედეგად შესაძლებელი გახდა, ქალაქებს უფრო მეტი მოსახლეობა შეენახა. მექანიზაციამ სოფლის მეურნეობაში მუშახელზე მოთხოვნის შემცირება გამოიწვია, ხოლო ქალაქებში არსებული ახალი ქარხნები სულ უფრო მეტ სამუშაო ძალას საჭიროებდნენ სამრეწველო დანადგარების ასამუშავებლად. სოფელი გაუკაცრიელდა, ქალაქების მოსახლეობა კი იმაზე სწრაფად იზრდებოდა, ვიდრე ურბანული ინფრასტრუქტურა ახერხებდა მოთხოვნის შესაბამისი მომსახურებით უზრუნველყოფას. შედეგად ქალაქები გადაიტვირთა, აივსო ინდუსტრიული ნარჩენებით, დამორგუნველი და დაბინძურებული გახდა. კაცობრიობის ისტორიაში პირველად, მოსახლეობის უმრავლესობა ბუნებისგან განცალკევებით ცხოვრობდა (ნახ. 2-7).



ნახატი 2-7 XIX საუკუნის ინდუსტრიული ქალაქი (Hardie 1950).

შეერთებულ შტატებამდე მისაღწევად ინდუსტრიულ რევოლუციას დაახლოებით 100 წელი დასჭირდა. 1850 წელს ამერიკელების უმრავლესობა ფერმერები იყვნენ და ქალაქებში მოსახლეობის 20%-ზე ნაკლები ცხოვრობდა, მაგრამ 1920 წლისთვის ურბანული მოსახლეობის წილი, რომელსაც ყოფილი ფერმერების ოჯახებთან ერთად ახლად ჩამოსული ემიგრანტებიც ქმნიდნენ, 50%-მდე გაიზარდა. დღეს ამერიკელი მოქალაქეების 80%-ზე მეტი შესაძლოა კლასიფიცირდეს, როგორც ურბანული, ხოლო სოფლის მეურნეობაში მოსახლეობის 3%-ზე ნაკლებია დასაქმებული.

ამერიკის ქალაქების სივრცითი განვითარება

სატრანსპორტო მისაღგომობა საკვანძო როლს ასრულებს როგორც ქალაქების ადგილმდებარეობის, ისე ქალაქებში მიწათსარგებლობის სივრცული მოდელების განსაზღვრაში. ახალ სამყაროში კოლონიური დასახლების დროს ტრანსპორტირების ძირითად საშუალებას წყალი წარმოადგენდა, შესაბამისად ქალაქები ბუნებრივ ნავსადგურებთან და სანაოსნო წყლების გასწვრივ შენდებოდა. სახმელეთო გადაადგილება შესაძლებელი იყო მხოლოდ ქვეითად, ცხენებით, ან ეტლით. ამრიგად, ამ დროის ამერიკული ქალაქები შეგვიძ-

ლია წარმოვიდგინოთ როგორც პატარა, კომპაქტური დასახლებები ვიწრო ქუჩებით, სადაც მოსახლეობა მაღაზიებთან და სამუშაო ადგილებთან ახლოს ცხოვრობდა. (ნახ. 2-8A).

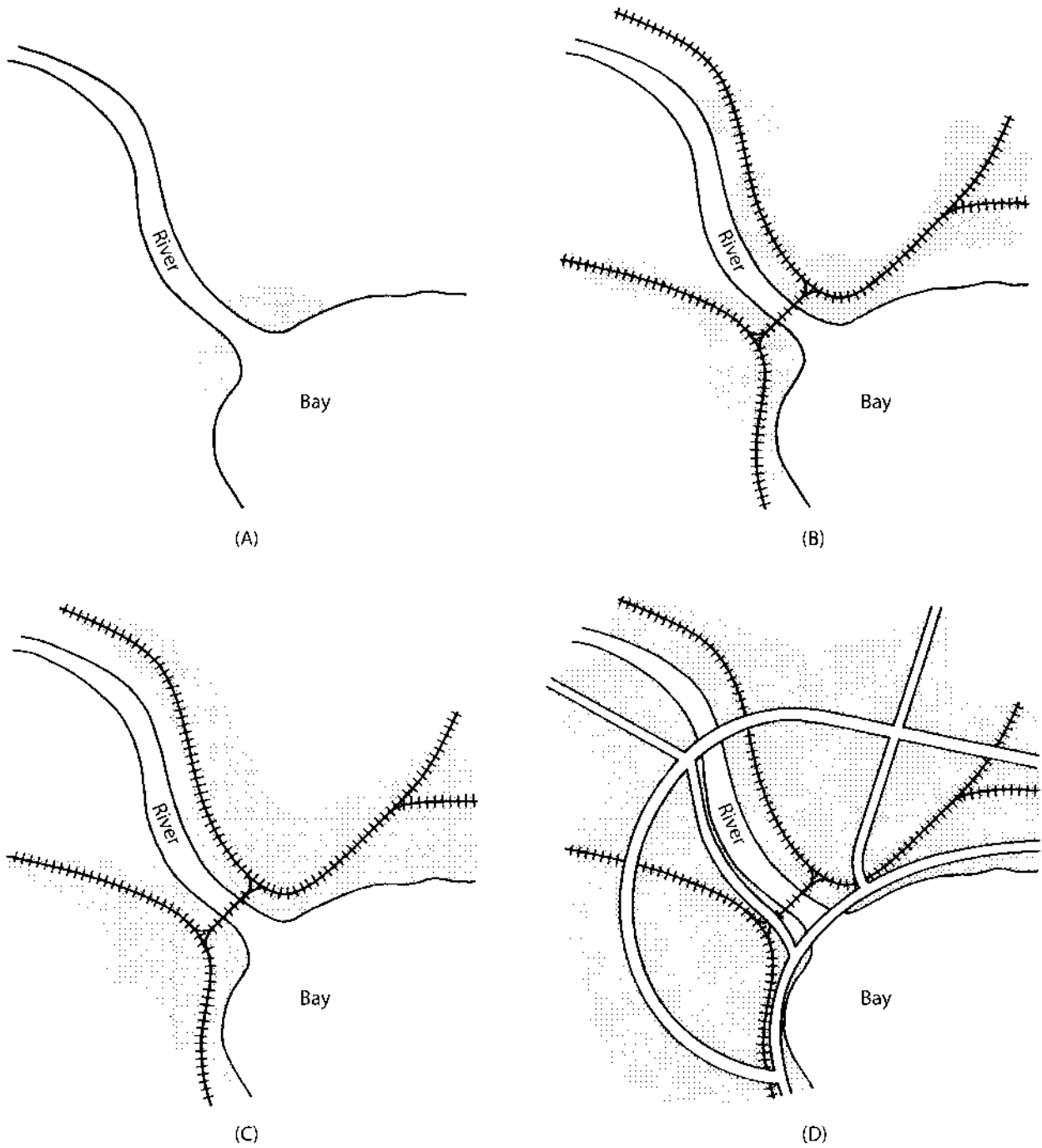
XIX საუკუნის შუა ხანებში ინდუსტრიულმა რევოლუციამ ამერიკულ ქალაქებში გადატვირთულობისა და დაბინძურების იგივე პრობლემები მოიტანა, რაც ევროპის ქალაქებში. თუმცა, შეერთებულ შტატებში ქალაქებს რკინიგზა და ტრამვაი აკავშირებდა, რაც ძალზედ მოსახერხებელი იყო ახლადწარმოქმნილი ელიტური კლასებისთვის, რომ ინდუსტრიულ ჭუჭყსა და დაბინძურებას ახალ, კომფორტულ სუბურბანულ გარემოში გარიდებოდნენ. მრეწველობა ურბანულ ცენტრებში დომინირებდა და შესაბამისად ემიგრანტ მუშაკთათვის უფრო ხელსაყრელი იყო საცხოვრებლად. სუბურბანული თემები სარკინიგზო ხაზების გასწვრივ, სადგურების მიმდებარედ გაჩნდა და დასახლებული პუნქტები ტრამვაის დერეფნების გასწვრივ განვითარდა (ნახ. 2-8B).

სუბურბანული ცოცვის პირველი ტალღა 1920-იან წლებში დაფიქსირდა და ქალაქების მიმართ ზოგადად უარყოფით სოციალურ დამოკიდებულებას ასახავდა. ერთოჯახიანი საცხოვრებელი სახლის და ღია სივრცის ფლობის სურვილი საშუალო ფენისთვის დამახასიათებელ სოციალურ ნორმად იქცა. ხალხი რკინიგზის სადგურებთან და ტრამვაის ხაზებთან ფეხით სავალ მანძილზე ცხოვრობდა, რაც სუბურბანული დასახლებების გაფართოვებას ზღუდავდა.

1920-იან წლებში ამერიკული ქალაქის სივრცითი სტრუქტურა წარმოადგენდა მჭიდროდ დასახლებულ ურბანულ კვანძს, რომელიც გარშემორტყმული იყო პატარა, ნაკლებად მჭიდროდ დასახლებული სუბურბანული კვანძებით. ეს კვანძები უკავშირდებოდა დასახლებულ სანაპირო ზოლებს, რომლებიც ტრამვაის ხაზებს მიჰყვებოდა. კვანძებსა და სანაპირო ზოლებს შორის განლაგდა სასოფლო დასახლებები ტყის მასივებითა და ფერმებით. ყოველივე ეს საკმაოდ ხელმისაწვდომი იყო ახალი სუბურბანული მაცხოვრებლებისთვის, ხოლო ნაკლებად - ურბანული მაცხოვრებლებისთვის (ნახ. 2-8C).

მეორე მსოფლიო ომის დასასრულს ავტომობილის ხელმისაწვდომობის ზრდასთან ერთად ამერიკული ქალაქების იერსახის შეცვლა დაიწყო. დემობილიზებული მილიონობით სამხედრო მოსამსახურე ცდილობდა დაოჯახებას, სამუშაოს პოვნასა და სუბურბანულ სახლში დასახლებას. ავტომობილების წყალობით გადაადგილება აღარ იყო დამოკიდებული საზოგადოებრივი ტრანსპორტის ძველ, ფიქსირებულ მარშრუტებზე. ძველ სატრანსპორტო დერეფნებს შორის არსებული დე ფაქტო გამწვანებული სივრცე ურბანული ცენტრებიდან ადვილად მისადგომი იყო (ავტო სატრანსპორტო საშუალებით). ამ ადგილებში სწრაფად დაიწყო ტერიტორიის ნაკვეთებად დაყოფა სამშენებლო მიზნებისთვის. როგორც წესი, ეს მოვლენები ურბანული ლანდშაფტის განვითარების კლასიკურ სქემას მიჰყვებოდა, რადგან მიწაზე მოთხოვნის ზრდა, შესაბამისად, გაძვირებას იწვევდა და მშენებლები ურბანული ცენტრებიდან უფრო და უფრო მოშორებით ეძებდნენ იაფ ნაკვეთებს. დარჩენილი ღია სივრცე დროთა განმავლობაში ისევ საცხოვრებელი სახლებით, სავაჭრო ცენტრებითა და ახალი საწარმოებით ივსებოდა (ნახ. 2-8D).

სუბურბანულმა მაცხოვრებლებმა უარი თქვეს საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე და უპირატესობა ავტომობილს მიანიჭეს, რაც ახალ, დაბალი სიმჭიდროვის საცხოვრებელ კომპლექსებში უფრო პრაქტიკული იყო. შედეგად, 1950-იანი წლების შუა პერიოდისთვის ამერიკის უმეტეს ქალაქში ტრანსპორტის სიმრავლე კრიზისული გახდა.



ნახატი 2-8 ამერიკული ქალაქების ევოლუციაზე დიდი გავლენა სატრანსპორტო მოდელებმა იქონია. (A) საწყლოსნო გზებსა და ყურეებთან განლაგებული კომპაქტური კოლონიური ქალაქები მოსახერხებელი იყო ფეხით და ცხენებით გადაადგილებისთვის. (B) ინდუსტრიული რევოლუციის შედეგად ქალაქები გაფართოვდა კვანძებად და სანაპირო ზოლად რკინიგზებისა და ტროლეიბუსების ხაზების გასწვრივ. (C) ავტომობილები მეტი მობილურობის შესაძლებლობას ქმნიან, შედეგად დაიწყო კვანძებსა და მდინარისპირა გზებს შორის დია სივრცეების ათვისება. (D) ავტომაგისტრალმა, რომელიც აშენდა გადატვირთული მოძრაობის შესამსუბუქებლად, ფაქტობრივად, დააჩქარა აშშ-ის მოსახლეობის გადაადგილება მაღალი სიმჭიდროვის ურბანული დასახლებებიდან დაბალი სიმჭიდროვის მქონე საცხოვრებელ გარეუბნებში.

ავტომაგისტრალის ქალაქები

1956 წელს აშშ-ს კონგრესმა შტატთაშორისი მაგისტრალების უზარმაზარი სისტემის მშენებლობის ნებართვა გასცა. თავდაცვის ეროვნული მიზნიდან გამომდინარე ქვეყნის მასშტაბით 36,000 მილი ავტომაგისტრალის მშენებლობა დაიგეგმა. თავდაპირველად აღნიშნული მაგისტრალები ქალაქებთან მისასვლელად და არა ქალაქებში შესასვლელად იყო განსაზღვრული. მეორე მხრივ, ურბანული მთავრობები ვერ უმკლავდებოდნენ სატრანსპორტო საცობებს და ამასთანავე არ გააჩნდათ საკმარისი ფინანსური რესურსები. ამიტომ სხვადასხვა ურბანული ოლქებისა და შტატების კონგრესმენები ფედერალურ დონეზე ითხოვდნენ დახმარებას ამ პრობლემის გადასაჭრელად. საბოლოოდ, კონგრესმა დაუშვა ფედერალური სახსრების გამოყენება ურბანულ ცენტრებში შტატთაშორისი მაგისტრალის სისტემების გაფართოებისთვის.

ურბანული ავტომაგისტრალის ქსელის განვითარებას გაუთვალისწინებელი შედეგები მოჰყვა. ერთი მხრივ, წვდომა გაუმჯობესდა ცენტრალურ ქალაქებზე, თუმცა მეორე მხრივ, გადაადგილების სიმარტივემ და სისწრაფემ უფრო მეტ ადამიანს უბიძგა სუბურბანულ ზონაში გაქცევისკენ. უკეთესი ეკონომიკური შესაძლებლობების გამო დაბალშემოსავლიანი მოსახლეობა სამხრეთიდან და მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხიდან ქალაქების ცენტრალურ რაიონებში ცდილობდა დასახლებას. რასობრივმა შეხედულებებმა დააჩქარა თეთრკანიანების გაქცევა სუბურბანულ ზონაში. უძრავი ქონების გაიაფებამ გამოიწვია ურბანული მთავრობების გაკოტრება. სუბურბანული ზონები აყვავდა, ხოლო ქალაქები პირიქით.

ამერიკის მოსახლეობის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებასთან ერთად იზრდებოდა სუბურბანული ზონების მოსახლეობაც. მჭიდროდ დასახლებული ქალაქებიდან სუბურბანული ზონის სიხალავათეში გადასვლამ გამოიწვია უპრეცედენტო ურბანული ცოცხვა. სპრინგფილდში (მასაჩუსეტსი) 1950-1965 წლებში სტანდარტული მუნიციპალური (დიდი ქალაქის) სტატისტიკური არეალის (SMSA) მოსახლეობის რაოდენობა გაიზარდა 18%-ით, ამავე პერიოდში ურბანული მიზნებისთვის ათვისებული მიწის რაოდენობა კი – 136%-ით (Lindsay 1972). 1950-1970 წლებში, უისკონსინის სამხრეთ-აღმოსავლეთ რეგიონის შვიდ ოლქში (მათ შორის, Milwaukee-ს SMSA) მოსახლეობის რაოდენობა 42%-ით გაიზარდა, ხოლო ურბანული მიზნებისთვის განკუთვნილი მიწა – 216%-ით (უისკონსინის ქალ ამომრჩეველთა ლიგა, 1975).

მსგავსი კვლევის მიხედვით LaGro (1994) იტყობინებოდა, რომ 1968-1985 წლებში ნიუ-იორკის შტატის სამხრეთ-აღმოსავლეთ არაურბანულ ოლქში მიწათსარგებლობის გეოგრაფიული ინფორმაციის ანალიზმა აჩვენა ურბანული მიწათსარგებლობის ზრდა 6.7%-დან 17.8%-მდე. ურბანული მიწათსარგებლობის ეს ზრდა რვაჯერ აღემატებოდა მოსახლეობისას. ურბანული ნაკვეთების ან/და ურბანული ტერიტორიების რაოდენობა 936-დან 829-მდე შემცირდა, თუმცა ურბანული ნაკვეთების საშუალო ზომა გაიზარდა 9.4-დან 25.4 ჰა-მდე.

სუბურბანულ ზონებში შემცირდა ღია სივრცე და მაცხოვრებლებს მოუწიათ დაკმაყოფილებულიყვნენ საკუთარი ეზოებით. შესრულდა მიწათსარგებლობის მინიმალური დაგეგმარება, თუმცა, როგორც აღმოჩნდა, დაგვიანებით. სუბურბანულ მაცხოვრებლებს მაინც ჰქონდათ შესაძლებლობა, ბუნებაში გასულიყვნენ, მაგრამ ცენტრალური ქალაქების მაცხოვრებლები, ფაქტობრივად, ბუნებისგან მოწყვეტილნი იყვნენ. ქალაქებსა და მათ გარშემო დარჩენილი მწვანე სივრცეები გაქრა, ან საზოგადოებისთვის მიჩნეულ იქნა არასასურველ ელემენტად, სუბურბანული პარკებისკენ მიმავალი საზოგადოებრივი ტრანსპორტი კი პრაქტიკულად აღარ არსებობდა.

მაღალტექნოლოგიური ინფორმაციის ხანა

1960-იანი წლების მეორე ნახევარსა და 1970-იანი წლების დასაწყისში ამერიკულმა ქალაქებმა რეგრესის უკიდურეს მაჩვენებელს მიაღწიეს. მდიდარმა ფენამ ცენტრალური ქალაქები მიატოვა და სუბურბანულ ზონაში დასახლდა. შედეგად ქალაქის მთავრობები იძულებული გახდნენ, თავი ერჩინათ შემცირებული ქონების გადასახადით. რასობრივი უთანასწორობით გამოწვეულმა არეულობებმა გაანადგურა უდიდესი ურბანული ცენტრების მთელი რიგი რაიონები. ცენტრალური ქალაქების მოსახლეობის რაოდენობა შემცირდა, გაუარესდა სატრანსპორტო კვანძი, მოიმატა ხმაურმა, დაბინძურებამ და კრიმინალმა და მუნიციპალური მთავრობა გაკოტრდა.

მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ ფედერალურმა მთავრობამ წამოიწყო არაერთი პროგრამა, რომელიც მიზნად ისახავდა საცხოვრებელი გარემოსა და ქალაქების კომერციული ცენტრების გაუმჯობესებას, თუმცა, ზოგიერთი მოსაზრებით, ამ პროგრამებმა გაუმჯობესების ნაცვლად გაამწვავა არსებული პრობლემები. ძალიან ხშირად, ცუდ საცხოვრებელ სახლებთან ერთად ნადგურდებოდა კარგიც, იაფფასიანი საცხოვრებელი პროექტები კი იწვევდა ღარიბი მოსახლეობის სიმჭიდროვის ზრდას და, შესაბამისად, სოციალური პრობლემების გამწვავებას.

გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ურბანული მგეგმარებლები გამოთქვამდნენ ვარაუდებს/პროგნოზებს, რომ სუბურბანული ცოცვა არ შეჩერდებოდა მანამ, სანამ ახლომდებარე ქალაქები არ გაერთიანდებოდნენ და არ იქცოდნენ უზარმაზარ მეგაპოლისებად. ურბანულ დერეფანს ბოსტონიდან ვაშინგტონამდე ეწოდა Bos-Wash, ჩიკაგოდან პიტსბურგამდე - Chi-Pitts, ხოლო სან დიეგოდან სან ფრანცისკომდე - San-San. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული რეგიონები მთლიანად ურბანიზირებული აღმოჩნდა, სრულად ურთიერთდაკავშირებული სატრანსპორტო დერეფნებით, ამ დერეფნების მიღმა დიდი ტერიტორია დარჩა აუთვისებელი. მაგალითად, 1970 წელს ახალი ინგლისის სამხრეთ ნაწილის (Bos-Wash-ის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ბოლო) 9% იყო ურბანული, 65% კი - ტყიანი (Smith 1970).

ქალაქებისა და ურბანული რეგიონების გაერთიანების შესახებ პროგნოზი არ გამართლდა და ალბათ არც მომავალში მოხდება. მიზეზები უნდა ვეძიოთ სოციალურ-ეკონომიკურ ცვლილებებში, რომლებიც დაიწყო 1950-იანი წლების ბოლოს და 1960-იანი წლების დასაწყისში. შეერთებულმა შტატებმა, როგორც ინდუსტრიულმა ქვეყანამ, XX საუკუნის პირველ ნახევარში მწვერვალს მიაღწია. 1956 წელს ამერიკის ისტორიაში პირველად უფრო მეტი თეთრსაყელოიანი (მომსახურების სფეროს თანამშრომელი) დასაქმდა, ვიდრე ცისფერსაყელოიანი (საწარმოო მუშა). მომდევნო 30 წლის განმავლობაში ისევ ნელა, მაგრამ სტაბილურად იზრდებოდა თეთრსაყელოიან მოსამსახურეთა რიცხვი, თუმცა სამუშაო ძალის უდიდესი ნაწილი კვლავ მსუბუქ ინდუსტრიაში იყო დასაქმებული (Naisbitt 1984). ტექნოლოგიური ინოვაციების შედეგად, როგორებიცაა ავტომატიზაცია და კომპიუტერების დანერგვა, შემცირდა მოთხოვნა ცისფერსაყელოიან პერსონალზე და გაიზარდა თეთრსაყელოიანებზე. დღესდღეობით ინდუსტრიებს (მრეწველობის ცალკეულ დარგებს), რომლებიც ყვრდნობიან ახალ ინფორმაციასა და მაღალ ტექნოლოგიებს, ადარ სჭირდება მუნიციპალურ ინფრასტრუქტურასთან მიბმა/დაკავშირება, არამედ შეუძლიათ იმუშაონ პატარა ქალაქებსა და მიმდებარე სუბურბანულ ტერიტორიაზე და ჰქონდეთ წვდომა ყველა საჭირო საშუალებებზე. მსგავსი ტენდენცია დაფიქსირდა დასავლეთ ევროპაშიც. მაგალითად, გერმანიის ბევრ დიდ ქალაქში მოსახლეობის სიმჭიდროვე (განსაკუთრებით საწარმოო ცენტრებში) ქალაქის ცენტრში შემცირდა. ეს ცვლილება დაემთხვა უპრეცედენტო ურბანული ცოცვის პერიოდს.

ამერიკული ქალაქის მომავალი

აშშ-ს მოსახლეობის აღწერის ბიუროს (2012) მონაცემების მიხედვით, გამოიკვეთა „ორი ტიპის ურბანული ტერიტორიის არსებობა: „ურბანიზებული ტერიტორიები“, რომლებიც 50,000 ან მეტი მაცხოვრებლისგან შედგება და „ურბანული კლასტრები“, რომლებიც 2,500-დან 50 000-მდე მოსახლეს ითვლის. ქვეყნის მასშტაბით 486 ურბანიზებული ტერიტორია და 3087 ურბანული კლასტერია“.

ავტომაგისტრალზე მუდმივი საცობები მნიშვნელოვნად ართულებდა და აძვირებდა მგზავრობას, განსაკუთრებით სუბურბანული მაცხოვრებლებისთვის, რომლებიც ქალაქში მუშაობდნენ. ადამიანებმა დაიწყეს ძველი ურბანული უბნების აღდგენა და საცხოვრებლად ქალაქში დაბრუნება. კორპორაციების სათავე ოფისებმა, რომლებიც გადავიდნენ სუბურბანულ ზონაში, დაადგინეს, რომ სხვა კორპორაციების სათავე ოფისების ახლო მდებარეობა ბევრად მომგებიანია, ვიდრე თავდაპირველად წარმოედგინათ. საჯარო და კერძო კაპიტალი ისევ ინვესტირდება ქალაქის ცენტრებში და აღნიშნული ტენდენცია, წესით, უნდა შენარჩუნდეს.

ამრიგად, მომავლის ამერიკული ქალაქები, ალბათ, ისეთივე იქნება, როგორც დღესაც, გარდა ურბანული ტერიტორიებისა, რომლებიც გაცილებით გაიზრდება. ძველ და ახალ ურბანულ საცხოვრებელ რაიონებში გაგრძელდება სამუალო ფენის მიგრაცია, რადგან ადამიანები ცდილობენ, უფრო ახლოს იყვნენ სამუშაო ადგილებთან, ქალაქში არსებულ კომუნალურ სერვისებსა და კეთილმოწყობასთან. აღნიშნული გაუმჯობესებს ურბანული მთავრობების ფინანსურ მდგომარეობას, რადგან გაიზრდება მათი საგადასახადო ბაზა.

ბევრმა ინდუსტრიამ მსოფლიოს იმ ნაწილებში გადაინაცვლა, რომლებიც ინდუსტრიალიზაციის განვითარების აღრუელ ეტაპზე არიან, რის შედეგადაც იცვლება ურბანული დასაქმების ხასიათი. საჯარო ტრანსპორტი, სავარაუდოდ, გაუმჯობესდება, რადგან მაღალმემოსავლიანი ურბანული მაცხოვრებლები უკეთეს მომსახურებას მოითხოვენ, ხოლო სუბურბანულ გარემოში დაბალი სიმჭიდროვის გამო საყოფაცხოვრებო ხარჯების ზრდა გარეუბანს ნაკლებად მიმზიდველს გახდის.

ურბანული ამერიკის აღორძინება გამოიწვევს ურბანულ სერვისებზე მოთხოვნის ზრდას, როგორცაა ღია სივრცეები, პარკები და უფრო მიმზიდველი ურბანული ლანდშაფტები. ურბანული მაცხოვრებლებისთვის მნიშვნელოვანია ურბანული ხე-მცენარეები და მათი მართვა მეტად პრიორიტეტული გახდება ქალაქის ხელმძღვანელობისთვისაც. კონცეფციები, როგორცაა მწვანე ქალაქი, მწვანე ინფრასტრუქტურა, მდგრადობა და გარემოს ხარისხი, არსებით გავლენას ახდენენ და განსაზღვრავენ ურბანული გარემოს სერვისებსა და კეთილმოწყობილ სივრცეებს.

სუბურბანული მოსახლეობის დაბალმა სიმჭიდროვემ კერძო მწვანე სივრცეებისთვის ადგილების გამოთავისუფლებას შეუწყო ხელი. თანდათან, ხე-მცენარეების გადაბერებასთან ერთად, გაიზრდება მოთხოვნა სერვისებზე, რომლებიც უზრუნველყოფს შემოსხენებული (ძველი) ლანდშაფტებისა და მწვანე სივრცეების შენარჩუნებას. საჯარო სივრცეებს უფრო მეტ ყურადღებას მიაქცევენ საჯარო უწყებები, რადგან დარჩენილი კერძო ღია სივრცეები სხვა მიზნებს ემსახურება. ღია სივრცის შენარჩუნებას მიენიჭება პრიორიტეტი, ვინაიდან ნაკვეთები შექნილია პირდაპირი წესით და დაცულია სერვიტუტით, ან ზონირებით.

მდგრადობა და კლიმატის ცვლილება

ურბანულმა ცოცვამ ამერიკულ ქალაქებში მოსახლეობის რაოდენობის ზრდასთან ერთად მიწათსარგებლობის კრიზისი გამოიწვია. „დედაქალაქების“ (მუნიციპალური) მოსახლეობის პროცენტული მაჩვენებელი 1960-1990 წლებში გაიზარდა 65,9%-დან 80%-მდე (Haeuber 1999). ამავე პერიოდში ცენტრალური ქალაქების მოსახლეობა გაიზარდა 154,2%-ით, ხოლო სუბურბანულის - 71,1%-ით (Platt 1996). 2000-დან 2050 წლამდე ურბანული სივრცეები, სავარაუდოდ, გაიზრდება 3.1%-დან 8.1%-მდე, რაც მონტანას შტატის ფართობზე მეტია. ეს ზრდა შთანთქავს დაახლოებით 118,300 კმ² (45,676 კვ. მილი) – პენსილვანიის ზომის ტყის ტერიტორიას (Nowak & Walton 2005).

წარსული და სამომავლო ურბანული ზრდის გათვალისწინებით სულ უფრო აქტუალური ხდება მიწათსარგებლობის უკეთესად დაგეგმვისა და მდგრადი ქალაქების ფორმირების აუცილებლობა. „Smart Growth-ის“ ინიციატივები აპრობირებულია მრავალი სახელმწიფოს მიერ მიწის ეფექტური გამოყენების, ურბანული ცოცვის მართვისა და მდგრადი ქალაქების ფორმირებისათვის (Haeuber 1999). მიწათსარგებლობის დაგეგმარების დეტალურ განხილვას წინამდებარე წიგნის მე-8 თავში დავუბრუნდებით.

კლიმატის ცვლილება გავლენას მოახდენს ურბანული ხე-მცენარეების საჭიროებასა და განაშენიანების მიზნებზე მაგ., კლიმატის ცვლილების პირობებში ნახშირბადის ემისიების შესარბილებლად ხის სახეობების შერჩევის პროცესზე. Nowak-ისა და Crane-ის (2002) შეფასებით, შეერთებულ შტატებში ურბანული ხეების მიერ ნახშირბადის სეკვესტრირების წლიური მაჩვენებელი 22.8 მლნ ტონას შეადგენს და, ამასთან, ეს ხეები 770 მლნ ტონა ნახშირბადს აკავებენ. ხეებსა და სხვა მცენარეებს აქვთ უნარი შეამცირონ ურბანული სითბური კუნძულების ტემპერატურა, ხელს უწყობენ შენობებისა და სახლების გასაგრილებლად ენერჯის დაზოგვას და, შესაბამისად, ნაკლები ნახშირბადის გამოყოფას.

ქალაქების სივრცითი განვითარება მსოფლიოს მასშტაბით

ევროპის ქალაქები

ევროპულმა ქალაქებმა ინდუსტრიალიზაციასა და ურბანული ცოცვის ზეწოლას ამერიკული ქალაქებისგან განსხვავებულად უპასუხეს. ინდუსტრიალიზაციის ადრეული ექსცესების/მდეღვარებების შემდეგ, მიწათსარგებლობისა და მიწის ზომის გასაკონტროლებლად ბრიტანულმა ქალაქებმა დიდი ძალისხმევა გამოიჩინეს, რაც გამოიხატებოდა ქალაქების ირგვლივ მწვანე სარტყლის შექმნაში, მიწათსარგებლობის რეგულირებასა და ურბანული ცენტრების ფარგლებს გარეთ სატელიტური ქალაქების განვითარებაში. ამ ახალ დასახლებათა უმრავლესობა დამოუკიდებელ, თვითმყოფად ერთეულებად დაპროექტდა (შემდგომი განვითარების პერსპექტივით) საცხოვრებელი, კომერციული და სამრეწველო მიწებით. როდესაც ინდუსტრიალიზაცია მთელ ევროპაში გავრცელდა, ურბანული განვითარების ანალოგიური მოდელები ბევრ ქვეყანაში გაჩნდა. ევროპულ ქალაქებში, როგორც წესი, ეფექტურად იყენებენ მიწასა და საზოგადოებრივ ტრანსპორტს და დაწესებულება მკაცრი კონტროლი მიწათსარგებლობასა და ურბანულ განვითარებაზე. შედეგად იზღუდება ურბანული ცენტრების სიდიდე, რაც ქალაქის მაცხოვრებლებს მწვანე სარტყლის ტყეებსა და სხვა გაუნაშენიანებელ მიწებზე წვდომას უზრუნველყოფს. თუმცა, დასავლეთ ევროპის მხარეს, მაგალითად გერმანიაში, XX საუკუნის ბოლოსა და XXI საუკუნეში ბევრი დიდი ქალაქის ცენტრში იკლო მოსახლეობის სიმჭიდროვემ, რაც უპრეცედენტო ურბანული ცოცვის პერიოდს დაემთხვა.

აზიის ქალაქები

ინდოეთის ეკონომიკისა და მოსახლეობის სწრაფი ზრდის შედეგად ქალაქები სოფლიდან ჩამოსული სამუშაოს მაძიებლებით გადაიტვირთა. საშუალო ფენის ზრდამ, რამაც შეერთებულ შტატებში სუბურბანული გაფართოება განაპირობა, აქ ქალაქებში მშენებლობის განვითარებაზე მოთხოვნა გამოიწვია. ბანგალორი (ინდოეთი) სწრაფად გაიზარდა, რის გამოც შედარებით ახალგაზრდა ურბანული ტყე აქვს, სადაც ხეების 70%-ის დიამეტრი 15 სმ-ზე (6 დუიმი) ნაკლებია (Sudha & Ravindranath 2000).

ჩინელი პოლიტიკოსები და მეცნიერები ურბანულ მეტყვეობას განიხილავენ როგორც მნიშვნელოვან სტრატეგიას, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია ჩინეთის ქალაქებში ცხოვრების დონისა და სამუშაო პირობების გაუმჯობესება. 2003 წელს დაარსდა კვლევითი ჟურნალი „Journal of Chinese Urban Forestry“ და ამ ეტაპზე უკვე რამდენიმე ჩინურ უნივერსიტეტს აქვს ურბანული მეტყვეობის საგანმანათლებლო პროგრამა. (Jiang 2003). მოსალოდნელია, რომ ურბანული მოსახლეობის სწრაფი და უპრეცედენტო ზრდის რაიონებში ასევე მოიმატებს მოთხოვნა არბორიკულტურასა და ტყის მართვაზე. ჩინეთის მოსახლეობის კონტროლის პოლიტიკამ მნიშვნელოვნად შეანელა დემოგრაფიის საერთო ტემპი, მაგრამ ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში რურალურ-ურბანულმა მიგრაციამ გამოიწვია სწრაფი ურბანული ზრდა, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მთავრობამ შეარბილა შიდა მიგრაციის კონტროლი.

ჩინეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთ აზია 1950-იანი წლებიდან სწრაფ ურბანიზაციას განიცდის. ურბანიზაციის კოეფიციენტი ამ რეგიონისთვის 1950 წლიდან 2005 წლამდე 16,1%-დან 44,7%-მდე გაიზარდა. მოსალოდნელია, რომ ეს მაჩვენებელი 2025 წლისთვის 59,6%-ს მიაღწევს, ხოლო 2050 წლისთვის – 74,3%-ს. მოცემული რიცხვები მეტყველებს, რომ ჩინეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი აზია რურალურიდან ურბანულ საზოგადოებაში გარდამავალ ფაზაში იმყოფება (Oizumi 2009).

ახლო წარსულში დიდი ქალაქები, მაგალითად შანხაი და ბანგკოკი, მაღალპროდუქტიული იაფი მუშახელის ჭარბი რაოდენობითა და უცხოური ინვესტიციების მოზიდვით ეკონომიკური განვითარებისთვის ხელსაყრელი პირობების შექმნას ცდილობდნენ. ეს დიდი ქალაქები, რომლებიც ახლა მთელს მიმდებარე ტერიტორიებს იკავებენ, „მეგარეგიონებად“ ყალიბდებიან მომსახურების ისეთ სფეროებში სპეციალიზაციით, როგორც ფინანსები და ტელეკომუნიკაცია. თუმცა, რურალურ რეგიონებში შობადობის შემცირებისა და მოსახლეობის მზარდი დაბერების გამო მოსალოდნელია შრომისუნარიანი მოსახლეობის ზრდის ტემპის შემცირება, რაც, თავის მხრივ, შეამცირებს ეკონომიკურ პროდუქტიულობას და გაზრდის სახელმწიფო დანახარჯებს ხანდაზმული მოსახლეობის უზრუნველსაყოფად (Oizumi 2009).

ცენტრალური და ლათინური ამერიკა

დღევანდელი ქ. მეხიკო ორი განსხვავებული ცივილიზაციისგან წარმოიშვა. თავდაპირველად იგი იყო აცტეკების დედაქალაქი დაახლოებით 300,000-ანი მოსახლეობით (Deloya 1993), რომელიც შემდგომ იძულებით გარდაიქმნა ესპანური კოლონიების დედაქალაქად და, შესაბამისად, ახალ ესპანეთად იწოდა. ორივე კულტურა დიდ ყურადღებას აქცევდა ურბანული ლანდშაფტის განვითარებას – პარკებით, ბაღებითა და მწკრივში არსებული ხეების ბულვარებით. აღნიშნული ტრადიცია გაგრძელდა მას შემდეგაც, რაც მექსიკამ 1824 წელს

დამოუკიდებლობა მოიპოვა. ქ. მეხიკო დღეს მექსიკის დედაქალაქია, 20 მლნ-ზე მეტი მოსახლეობით (Baumgardner et al. 2012). მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში მოსახლეობის სწრაფი ზრდის შედეგად გამწვანებული სივრცეების რაოდენობა დედაქალაქის (მუნიციპალიტეტის) მთლიან ფართობთან შედარებით 2,2%-მდე შემცირდა. მიუხედავად ამისა, მდიდრული უბნების დაგეგმარებისას კვლავ გათვალისწინებულია მწვანე სივრცეები, ხოლო ღარიბ, სუბურბანულ ზონას პრაქტიკულად არ გააჩნია პარკები, ან ხეები ქუჩებში. ქ. მეხიკოს მეგაპოლისის ჰაერის სისუფთავე პერიურბანულ ტყეზეა დამოკიდებული, რომელიც მნიშვნელოვან როლს ასრულებს დაბინძურების, კერძოდ CO-ს 0.02%-ით, O₃-ს 1%-ით და PM10-ს 2%-ით შემცირების კუთხით (Baumgardner et al. 2012).

ლათინური ამერიკა ყველაზე ურბანიზებული რეგიონია მსოფლიოში (Rodgers et al. 2011). ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისში მისი მოსახლეობის სამ მეოთხედზე მეტი ქალაქებში ცხოვრობდა. შედარებისთვის უნდა აღინიშნოს, რომ 2000 წელს აფრიკისა და აზიის მოსახლეობის მხოლოდ 36% და 37% იყო ქალაქების ბინადარი. ურბანიზაციის აღნიშნული მაღალი დონე მეტწილად მეოცე საუკუნის განვითარების შედეგია, რაც რურალურ ზონებში ინდუსტრიალიზაციისა და კაპიტალისტური წარმოების დანერგვას მოჰყვა. ცენტრალურ და ლათინურ ამერიკაში ურბანული მეტყვეობისა და არბორიკულტურის გაფართოებისა და გავრცელების დიდი პოტენციალი არსებობს, განსაკუთრებით სწრაფად მზარდ ურბანულ რაიონებში.

ქალაქები განვითარებად ქვეყნებში

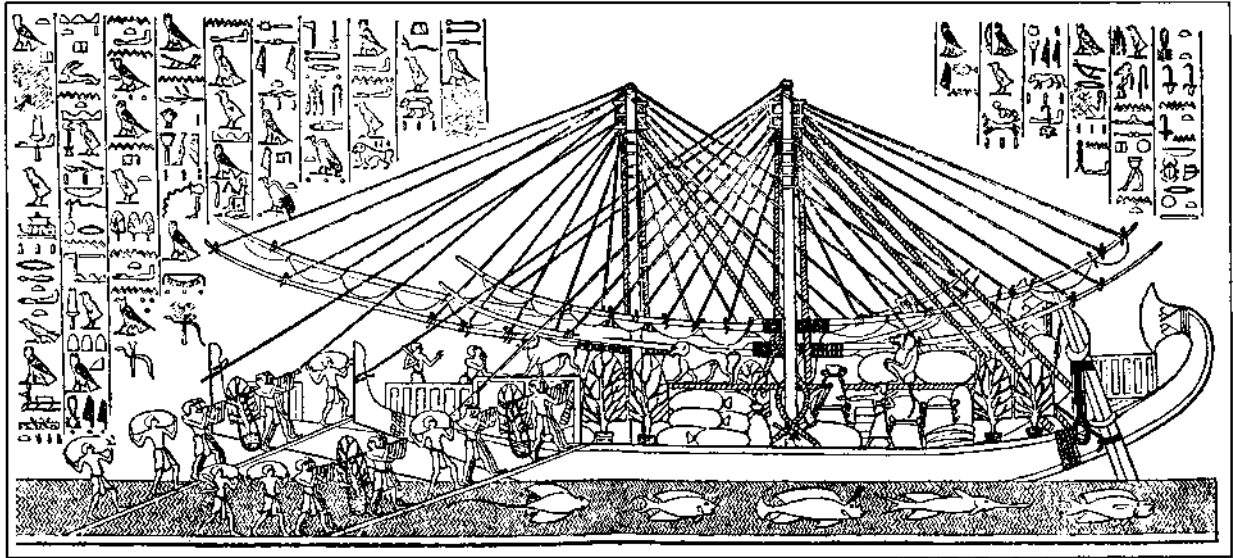
განვითარებადი ქვეყნების უმრავლესობაში მოსახლეობის ზრდის ტემპი ძალიან მაღალია, განსაკუთრებით რურალურ დასახლებებში. ეს რეგიონები მზარდ მოსახლეობას საარსებო საშუალებებით ვერ უზრუნველყოფენ, ამიტომ ეკონომიკური სიდუხჭირისგან თავის დასაღწევად ურბანულ ცენტრებში მიგრაცია აქ მუდმივ ხასიათს ატარებს. შედეგად განვითარებადი სამყაროს ძალიან ბევრ ქალაქს უკვე უზარმაზარი რაოდენობის მოსახლეობის შენახვა უწევს, იმ მიგრანტების ჩათვლით, რომლებიც ურბანულ პერიფერიაზე ახალ-ახალ დასახლებულ პუნქტებს აშენებენ. ეს დასახლებები ხშირად წყლის, სანიტარიული და სხვა აუცილებელი ურბანული სერვისების ნაკლებობას განიცდიან, ასევე, ფაქტობრივად არ არის სივრცე პარკებისა და სხვა ტიპის გამწვანებისთვის. დღესდღეობით მთელს მსოფლიოში ქალაქების მიმდებარე პერიფერიულ, არაკეთილმოწყობილ რაიონებში დაახლოებით მილიარდი ადამიანი ცხოვრობს, საიდანაც 930 მილიონზე მეტი განვითარებად ქვეყნებზე მოდის. აქ ურბანული მოსახლეობის 42%-ს სწორედ პერიფერიაზე ჩასახლებული ადამიანები შეადგენენ. ყველაზე ნაკლებად განვითარებული ქვეყნების ურბანულ რაიონებში მოსახლეობის 78% ღარიბია. ბარაკებში მცხოვრებთა წილი განსაკუთრებით მაღალია სუბსაჰარის აფრიკა-სა (ურბანული მოსახლეობა 72%-ია) და სამხრეთ აზიაში (59%) (UN-Habitat 2007).

მეოცე საუკუნის დასაწყისისგან განსხვავებით, როდესაც ურბანიზაცია, ძირითადად, განვითარებულ ქვეყნებს ახასიათებდა, ახლა ეს პროცესი ყველაზე ღარიბ და განვითარებად ქვეყნებში მიმდინარეობს (UN-Habitat 2007).

ქალაქში არსებული ხეების ისტორიული მიმოხილვა

ხეების ადრეული გამოყენება

ქალაქების განვითარების პირველივე ხანებიდან ხეები, დიდი ალბათობით, მათ ნაწილს წარმოადგენდა. ვინაიდან სოფლის მეურნეობამ მუდმივი დასახლებების ჩამოყალიბება გამოიწვია, ლოგიკურია, რომ გაკულტურებული მცენარეები დასახლებულ პუნქტებშიც გვხვდებოდა, მათ შორის – საკვების მომცემი ხეებიც. 4000 წელზე მეტს ითვლის ძველეგვიპტური ცნობები, სადაც კომით ხეების გადარგვაა აღწერილი (Chadwick 1971) (ნახ. 2-9).



ნახატი 2-9 გადასარგავი ხეების ტრანსპორტირება ანტიკურ ეგვიპტეში (Hennebo 1979).

ხეებს აფასებდნენ ჩრდილისა და სილამაზის მიხედვით და ამენებდნენ ტაძრების ირგვლივ ბაღებში, მღვდლებისა და მმართველთა სასახლეებში. მათ უმეტესად უტილიტარული (სამომხმარებლო) ღირებულების (ნაყოფი) და სილამაზის მიხედვით არჩევდნენ. უძველეს ხელნაწერებში აღწერილია ბაბილონის დაკიდული ბაღები (ნახ. 2-2). მეცამეტე საუკუნის ჩინეთში, ყუბილაი ყაენმა დაჩრდილვის მიზნით ხეების დარგვა მოითხოვა ყველა საჯარო გზის გასწვრივ პეკინსა და მის შემოგარენში (Profous 1992). თუმცა, ამასთანავე ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ხეები უხვად იყო ძველ ქალაქებში.

მაიას, ინკებისა და აცტეკების ცივილიზაციებმა გასაოცარი არქიტექტურის დიდი ქალაქები ააგეს, რომელთაც სოფლის მეურნეობითა და აგრომეტყვეობის სისტემებით უზრუნველყოფდნენ. კოლუმბამდელი ამერიკის ნახატები და აღწერილობები გვიამბობს, რომ ძირძველმა ამერიკულმა ტომებმა შექმნეს ფართო სასოფლო-სამეურნეო თემები, რომლებიც უზარმაზარ ბაღებს მოიცავდა.

ევროპული ლანდშაფტი

ძველი ევროპელები მოსავლის მოსაყვანად, ნადირობისა და შეკრებებისთვის ევროპის უზარმაზარ ტყეებს იყენებდნენ; ტყეები და ცალკეული ხეები წინაქრისტიანული რელიგიებისა და რიტუალების ნაწილი გახდა. ხეების კულტის წევრები თაყვანს სცემდნენ საკრალურ კორომებს წმინდა ხეებით, ხოლო კელტურ ანბანში ზოგიერთ ასოს სახელი კონკრეტული ხეების პატივსაცემად ეწოდა. წმინდა კორომები და საკრალური ხეები ადრეული

ქრისტიანული ეკლესიის მიერ წარმართობის სიმბოლოდ იქნა მიჩნეული, რაც ხშირად მათი განადგურების მიზეზი ხდებოდა (Coder 1999). აგრეთვე ევროპის ტყეებს (კანონგარეშედ გამოცხადებულთათვის, ჩაგრულთა და დევნილთათვის) თავშესაფრით უზრუნველყოფის დიდი ისტორია აქვთ. გავიხსენოთ რობინ ჰუდისა და მისი მხიარული მეგობრების ისტორია, რომლებიც თავს შერვუდის ტყეს აფარებდნენ.

შუა საუკუნეების ევროპის ქალაქებში მმართველი ფენის კერძო ბაღებში გვხვდებოდა სხვადასხვა ხე-მცენარე, რომლებიც, ძირითადად, უტილიტარული მიზნებისთვის (ნაყოფი) ირგვებოდა. იტალიაში XVI საუკუნეში, რენესანსის დროს პირველად გამოჩნდა ვილები ქალაქების პერიფერიაზე. ამ ვილებს ამშვენებდა კედელშემოვლებული ბაღები და ბილიკები ხეთა მწკრივებით, ანუ ხეივნები, სასეირნოდ და დასასვენებლად. ვილის კონცეფცია მალევე გავრცელდა საფრანგეთსა და ესპანეთში. მეჩვიდმეტე საუკუნისთვის ხეივანმა სოფლიდან ქალაქში გადაინაცვლა (ნახ. 2-10) და მოსახლეობისთვის სასეირნოდ შენდებოდა, ხოლო მდიდარი ფენა მათ ქალაქის შემოგარენში აწყობდა, სადაც მშვილდოსნობითა და ბოულინგით ერთობოდა.



ნახატი 2-10 ლონდონის ქადრის ხეები (*Platanus X acerifolia*), გამოიყენეს გერმანიაში, შტუტგარტში, კერძოდ, როზენშტაინის პარკში ხეივნის მოსაწყობად (Photo By L. Wenner).

საფრანგეთის ქალაქებში ხეივნები მოეწყო როგორც ციხე-სიმაგრეების, ისე საფეხმავლო და სატრანსპორტო გზების გასწვრივ. პარიზში პირველი მწვანე სივრცე Grand Boulevard-ის სანაპიროზე გაშენდა და მოგვიანებით ამავე სახელით (Grands Boulevards) გახდა ცნობილი (Lawrence 1993). დღეს ქუჩის გასწვრივ ხეთა მწკრივებს ხშირად კეთილმოწყობილ ცენტრალურ ბულვარებს ვუწოდებთ.

ხეების დარგვამ და მათმა მართვამ არბორიკულტურის პრაქტიკის ადრეული განვითარება განაპირობა. Gerhold-ისა და Frank-ის (2002) ცნობით, არბორიკულტურა, რომელსაც დღეს ვიცნობთ, 1400-1800 წლებში წარმოიშვა ინგლისში, ხოლო James Lyte-ის წიგნში „Dodens“, რომელიც გამოქვეყნდა 1578 წელს, გამოყენებულია ტერმინი არბორისტი. William Lawson-ის 1597 წელს გამოცემულ წიგნში „A New Orchard and Garden“ განხილულია რგვა, სხვლა-ფორმირება, ნიადაგის განოყიერება, ჭრილობების/დაზიანების მკურნალობა და ღრუს შევსება (Gerhold & Frank 2002).

არისტოკრატებისთვის პოპულარულ გართობას ხეივანში ეტლით გასეირნება წარმოადგენდა. გაზონის თამაში „pall mall“ (კროკეტისა და გოლფის წინამორბედი) ინგლისსა და კონტინენტურ ევროპაში ხეივანში იმართებოდა. იტალიაში ხეივნები რომში მიმავალი გამზირების გასწვრივ შენდებოდა. ქალაქების გაფართოებასთან ერთად რურალური ხეივნები ხშირად მოიაზრებოდა ახალი ქუჩის სქემის შემადგენელ ნაწილად (Lawrence 1993).

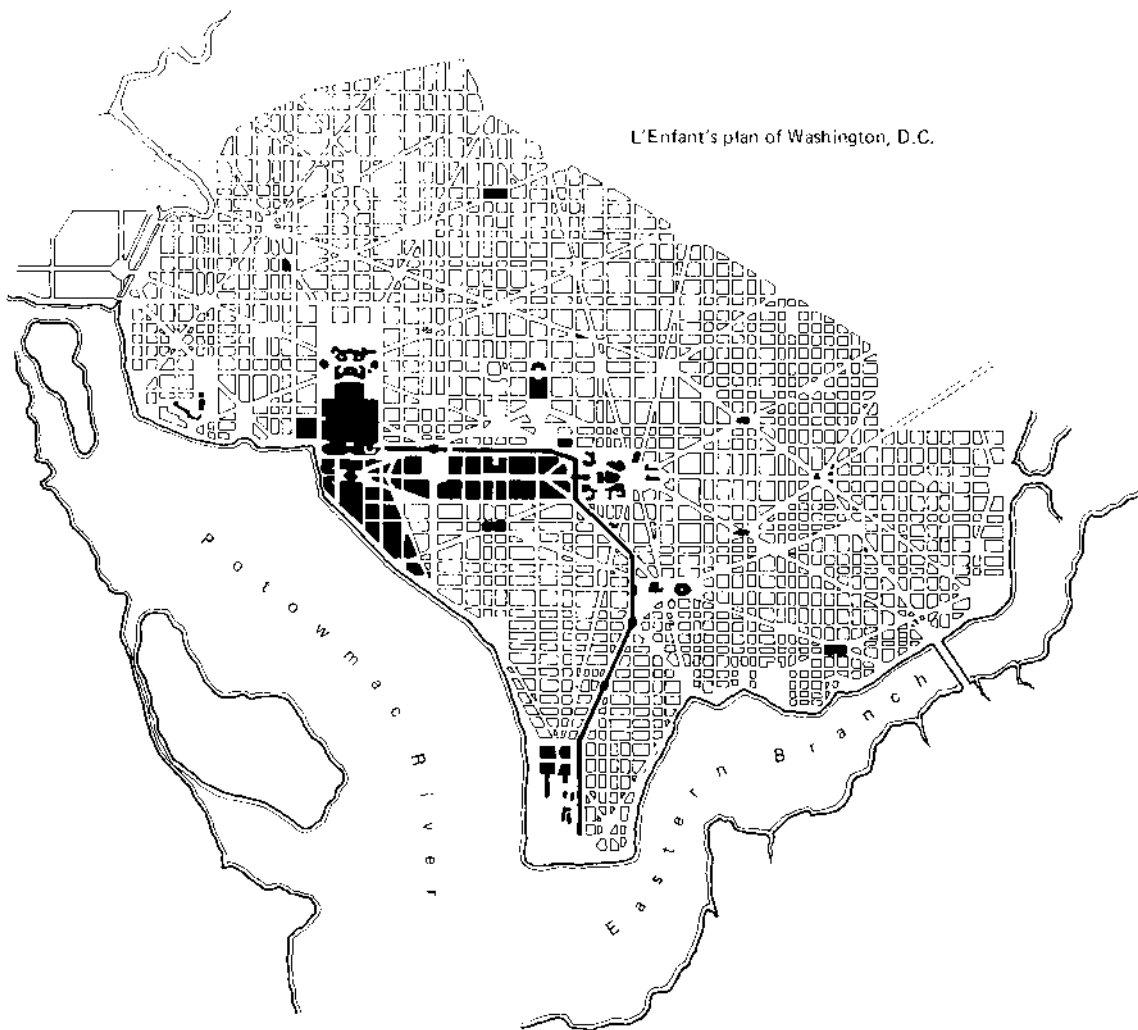
ნიდერლანდებში ხეივნები არხების გასწვრივ და მიმდებარე ქუჩებზე გაშენდა. ამსტერდამის გაფართოების გეგმა ითვალისწინებდა თითოეული სტანდარტული შენობის გაყოლებაზე ერთ ხეს. ლონდონში ხეები და გაზონები მოაწყვეს დახურულ მოედნებზე, რომლებიც გარშემორტყმული იყო ახალი საცხოვრებელი სახლებით, მესაკუთრეების მიერ ექსკლუზიური გამოყენების უფლებით. თუმცა, მეჩვიდმეტე საუკუნის ბოლოს ევროპულ ქალაქებში ხეები და კეთილმოწყობილი სივრცეები ჯერ კიდევ იშვიათი და, ძირითადად, მხოლოდ საზოგადოების მაღალი ფენისთვის ხელმისაწვდომი იყო. ლონდონის გარეუბანში დიდი, კეთილმოწყობილი პარკები გაშენდა მდიდარი ფენისთვის, ხოლო დაბალ ფენას მთელ ევროპაში უზღუდებოდა შესვლა პარკებსა და ბაღებში, ხშირ შემთხვევაში საფასურის, ან არასათანადო ჩაცმულობის გამო (Lawrence 1993).

მეთვრამეტე საუკუნეში მზარდი პროფესიული კლასები და ვაჭრები ისეთივე კეთილმოწყობას ითხოვდნენ, როგორც არისტოკრატებისთვის იქმნებოდა. მეწარმეები მიხვდნენ, რომ ხეები და ღია სივრცეები ზრდიდა ქონების საბაზრო ღირებულებას და უფრო ხშირად ითვალისწინებდნენ კეთილმოწყობის ამ ელემენტებს საცხოვრებელი უბნების მშენებლობის დროს. ლონდონში უმაღლესი კლასის საცხოვრებელი კომპლექსის მშენებლები მიხვდნენ, რომ ახალი მოთხოვნების შესაბამისად, აუცილებელი იყო ხეებით, ბუჩქებითა და გაზონებით განაშენიანებული კერძო სკვერების დამატება. განახლებული, ფართომასშტაბიანი მშენებლობის გეგმა ითვალისწინებდა ეტლისთვის განკუთვნილ გზებს, ხოლო გამოზირების გასწვრივ აუცილებლად იგულისხმებოდა ხეთა მწკრივები. დასვენება უფრო პასიურ გართობად იქცა, პარკები დასასვენებლად და ბუნების დასათვალიერებლად გამოიყენებოდა. პოპულარული გახდა კერძო ბაღები და მოდის მნიშვნელოვან ელემენტად იქნა მიჩნეული. მიუხედავად იმისა, რომ პარკებისა და ბაღების უმეტესობა კერძო იყო, კონტინენტზე რამდენიმე საჯარო მოედანი და დიდი საჯარო პარკიც მოეწყო. ასევე პოპულარული გახდა კერძო „სიამოვნების ბაღები“ (pleasure gardens), სადაც შესვლა ფასიანი იყო (Lawrence 1993).

მეცხრამეტე საუკუნეში ქალაქის გალავნები დაშალეს, რადგან შორი მოქმედების არტილერიის არსებობის პირობებში დაცვის უკვე მოძველებულ ფორმად ქცეულიყო. ხშირ შემთხვევებში ისინი პარკებმა და სანაპირო ზოლებმა ჩაანაცვლა. პოპულარული გახდა საკურორტო ქალაქები და მარკეტინგული მიზნებიდან გამომდინარე ისინი მნიშვნელოვნად გაამწვანეს. ნაპოლეონმა მის მიერ დაპყრობილ ქალაქებში სანაპირო ზოლები და ბულვარები გააშენა, ხოლო ინგლისელებმა ამ დროს, ბაროკოს სტილის ბაღისგან განსხვავებული, ბუნებრივი ლანდშაფტის სტილის პარკები შემოიღეს. ბრიტანელმა ინჟინრებმა მნიშვნელოვ-

ნად გააუმჯობესეს ქალაქის ქუჩების პროექტირება და სანიტარული პირობები (წყალსადენი და კანალიზაცია). პარიზელებმა ბრიტანული სიახლეები გადმოიღეს და ქუჩის გამწვანებაც დაამატეს. ბრიტანეთის თემთა პალატამ ყურადღება გაამახვილა დაბალი ფენისთვის პარკების ხელმისაწვდომობის აუცილებლობაზე და თქვა, რომ „დარწმუნებულნი იყვნენ, რომ ზოგიერთი დია ადგილი, რომელიც განკუთვნილია მოკრძალებული ფენისთვის, დაეხმარება მათ, გადაეჩვიონ მდაბიო და დამამცირებელ სიამოვნებებს“ (Lawrence 1993). პალატის წევრებმა მიიჩნიეს, რომ საჯარო პარკებში დაბალი ფენის დაშვება მათ ცივილიზებას შეუწყობდა ხელს, ამიტომ მათთვის მეტი პარკი გაშენდა. ანალოგიურად, ევროპის მრავალ ქალაქში უფრო მეტი საჯარო პარკი მოეწყო.

საფრანგეთში ბაროკოს ბალები ფართო რადიალური ბილიკებით პირველად ნადირობისთვის განკუთვნილ ნაკრძალებში განვითარდა, რომლებიც ტყეს უკავშირდებოდა (Zube 1971). აღნიშნულ რადიალურ ბილიკებს ხეები მიუყვებოდა, რამაც გავლენა მოახდინა მეთვრამეტე საუკუნის სოფლებისა და ქალაქების დიზაინზე და საბოლოოდ ვაშინგტონის რადიალური სტრუქტურის ქუჩის მოდელი განსაზღვრა (ნახ. 2-11).



ნახატი 2-11 ქ. ვაშინგტონის გეგმა ევროპაში შემუშავებული რადიალური ქუჩის მოდელის ძლიერ ზეგავლენას განიცდის (From Gallion & Eisner 1975).

ნაპოლეონ III-მ და ქალაქმგეგმარებელმა Georges-Eugène Haussman-მა 1850-1860-იან წლებში შეცვალეს პარიზი სივრცულ მოწყობაში რადიალური ქუჩის მოდელის დამატებით და ბულვარის გასწვრივ ხეთა მწკრივებით. გააშენეს საჯარო პარკები, მოედნები, მონუმენტები და ბაღები. ახალი ფართო ბულვარები ისე იყო დაგეგმარებული, რომ მაქსიმალურად გაეადვილებინა წვდომა ქალაქის სხვადასხვა უბანთან, როგორც სადღესასწაულო ვითარებისას, ისე ამბოხის დროს. პარიზის რეკონსტრუქციის მოდელი ევროპის ბევრმა ქალაქმა გადაიღო. კოლონიზაციისა და მრავალი ახალი დასახლების დაარსების წყალობით ევროპული ურბანული არქიტექტურის გავლენა მსოფლიოს დიდ ნაწილზე გავრცელდა (Lawrence 1993; Zube 1971).

მეცხრამეტე საუკუნის დიდი ბრიტანეთის კულტურამ დასაბამი მისცა „რომანტიკულ ლანდშაფტს“ (romantic landscape) და სუბურბანულ ზონაში კერძო სახლების მშენებლობის ბუმს, რომლებიც ინდუსტრიული რევოლუციის შედეგად ახლად გამდიდრებულ ბიზნესმენებს ეკუთვნოდათ. ქალაქები, მრეწველობის განვითარებასთან ერთად, უფრო მეტად მოუვლელი და დაბინძურებული ხდებოდა, რის გამოც მდიდარი ფენა განახლებულ სუბურბანულ დასახლებებში გადადიოდა საცხოვრებლად, სადაც აპრობირებულ პრაქტიკად მიიჩნეოდა დიდი პარკები, მოედნები და კერძო საცხოვრებელი სახლებით განაშენიანებული ქუჩების გასწვრივ ხეთა მწკრივების არსებობა. ბაროკოს სტილის ბაღი ფორმალურ ლანდშაფტს განასახიერებდა (ნახ. 2-12), რომანტიკული ლანდშაფტი კი არაფორმალურ ხასიათს ატარებდა და მცენარეების „ბუნებრივად“ განლაგებით იქმნებოდა. ყველაზე იდეალისტური გაგებით, რომანტიკული ლანდშაფტი განასახიერებდა ქალაქისა და ბუნების საუკეთესო ნაზავს.

ურბანული გამწვანების მართვას ევროპაში ხანგრძლივი ისტორია აქვს, რომელიც დაიწყო ადრეული ბაღების დიზაინით/მოწყობით, ხეივანებით, არბორიკულტურით, პარკებითა და ქუჩაზე არსებული ხეებით. მეტყვეობის უფრო ტრადიციული გადმოსახედიდან, როგორც პრაქტიკა გვიჩვენებს, ურბანული მეტყვევები მართავდნენ ტყეებს პატარა და დიდი ქალაქების პერიფერიებში. ადრეულ პერიოდში პატარა ქალაქის ტყეებს ძირითადად მერქნული რესურსის და სხვა სახის ტყის პროდუქტებისთვის იყენებდნენ. თუმცა, მეოცე საუკუნის ბოლოს ეს ტყეები უფრო მნიშვნელოვანი გახდა გარემოსდაცვითი და სოციალური



ნახატი 2-12
ბაროკოს ბაღი
(Photo by R. W. Miller).

სარგებლიანობიდან გამომდინარე. 1980-იან წლების ევროპაში ურბანული მეტყვეობა თანდათან ცალკე დისციპლინად ჩამოყალიბდა, რომელიც აკავშირებდა ტრადიციულ მეტყვეობასა და ურბანული პარკის დისციპლინებს, როგორებიცაა დეკორატიული მებაღეობა და არბორიკულტურა (Konijnendijk et al. 2006).

ამერიკული ლანდშაფტები

კოლონიური დიდი და პატარა ქალაქები. ჩრდილოეთ ამერიკაში ხეები და ტყეები ჩვენი კულტურის ისეთივე ფუნდამენტური ნაწილია, როგორც პირველადმომჩენები და ემიგრანტები. ევროპელები აღმოჩნდნენ უზარმაზარი ლანდშაფტის წინაშე, რომლის აღმოსავლეთ სანაპიროზე ტყეები დომინირებდა. ახალმოსახლეებს, ერთი მხრივ, ტყე რომანტიზებული ჰქონდათ და, ამავდროულად, მეორე მხრივ, ანადგურებდნენ მას, ვინაიდან სჭირდებოდათ გადაადგილება, მიწა სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებისთვის და მერქნული რესურსი, რომელსაც ტყე სთავაზობდა. ახალმოსახლეების წყალობით ამერიკის კონტინენტზე გავრცელდა ევროპის ურბანული ღირებულებები, რომლებსაც ქალაქების განაშენიანებისას იყენებდნენ.



ნახატი 2-13 სოფლის დია მწვანე სივრცე (village green) ქალაქ ახალ ინგლისში (Photo By Leena Robinson/Shutterstock.com).

მასაჩუსეტის ყურის კოლონიის ბოსტონი-როქსბერის გზის გასწვრივ ჯერ კიდევ 1646 წელს მგზავრებისთვის ჩრდილით უზრუნველსაყოფის მიზნით ხეები მწკრივში დაირგო (Zube 1971). ახალ ინგლისში ადრეული კოლონიური სოფლები დია მწვანე სივრცის გარშემო აშენდა. გამწვანებას არაფერი ჰქონდა საერთო ესთეტიკასთან, არამედ მიიჩნეოდა შტატის

ეროვნული გვარდიის შეკრების ადგილად და თავდასხმის დროს პირუტყვის შესაფარებლად გამოიყენებოდა. მხოლოდ მეთვრამეტე საუკუნის ბოლოს მიეკუთვნა ხეები და გაზონები სოფლის ღია მწვანე სივრცეს (ნახ. 2-13). ამ დროისთვის ახალი ინგლისის სამხრეთ ნაწილის ორი მესამედი გაწმენდილი იყო სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებისთვის, რამაც ლანდშეფტების გაშიშვლება გამოიწვია. შემოფოთება, ამასთან ერთად, ქალაქების ღარიბულ იერსახეზეც გამოიქვეყნა. მომდევნო საუკუნის განმავლობაში სოფლის ღია მწვანე სივრცეებში, სასაფლაოებზე და ქუჩების გასწვრივ ხეები დაირგო, იზრუნეს საჯარო პარკების კეთილმოწყობაზეც (Favretti 1982). ჩრდილის მომცემი ხეების პოპულარობამ 1784 წელს სადაზღვევო კომპანიები აიძულა, სახლები ახლომდებარე ხეებთან ერთად დაეზღვიათ (Zube 1971).

თუმცა, მეორე მხრივ, 1682 წელს ფილადელფიის დაპროექტებისას William Penn-მა 5-10 აკრი ფართობის 5 ღია სივრცე დაგეგმა, რომლებიც ხეებით უხვად განაშენიანდა. აღნიშნული პარკები დღესაც არსებობს (Zube 1971).

რეკოლუციის შემდგომი პერიოდი. რეკოლუციის შემდეგ ამერიკელები ახალი იდენტობის შექმნას ცდილობდნენ. თომას ჯეფერსონს სჯეროდა ქვეყნისა, რომელსაც მართავენ „მტკიცე/ძლიერი ფერმერები – იომენები“ და ქალაქის მკვიდრს, გარკვეულწილად, ეჭვის თვალით უყურებდა. ეს მიდგომა მოიწონა მოსახლეობამ, რამაც გავლენა იქონია ადრეულ მცდელობებზე, (1) ურბანულ დიზაინში ჩაერთოთ ბუნება და (2) ბუნება იდენტიფიცირებული ყოფილიყო, როგორც მორალური სათნოების წყარო (Schmitt 1973).

ურბანული ხე-მცენარეების შესახებ ადრეული კანონმდებლობის ნიმუშები აღმოჩენილ იქნა მიჩიგანსა და მისისიპიში. 1807 წელს მიჩიგანის ტერიტორიული კანონი ადგენდა, რომ ქალაქ დეტროიტში ბულვარებზე უნდა დაერგოთ ხეები და, ასევე, მოეწყოთ სკვერები. კომისია, რომელმაც 1821 წელს მისისიპის შტატისთვის დედაქალაქი შეარჩია, თითოეული კვარტლის ადგილობრივი ხე-მცენარეებით გამწვანების შესახებ რეკომენდაციას იძლეოდა. მათი აზრით, აღნიშნული უფრო ჯანსაღ გარემოს შექმნიდა (Zube 1971).

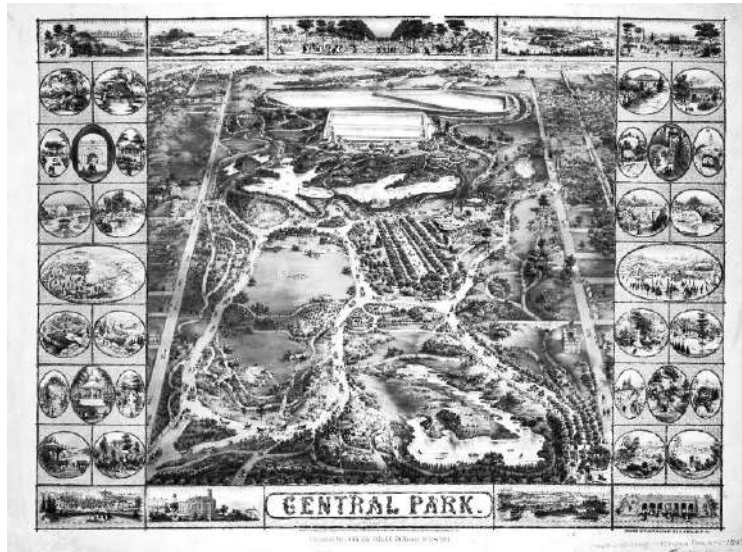
რგვის დღე (Arbor Day)

XIX საუკუნის ბოლოს ხეების რგვამ ეროვნული დღესასწაულის სახე მიიღო. რგვის დღე, რომელსაც საფუძველი ნებრასკის სოფლის მეურნეობის საბჭოს წევრმა J. Sterling Morton-მა ჩაუყარა, პირველად 1872 წელს ნებრასკაში აღინიშნა, რომლის დროსაც მილიონზე მეტი ხე დაირგო (Zube 1971). რგვის დღე მთელ ქვეყანაში გავრცელდა. მას შემდეგ იგი აპრილში იმართება და მილიონობით ხე ირგვება ქალაქებში, სუბურბანულ ადგილებში, ფერმებსა და ტყეებში. დღესდღეობით გაზაფხულზე, უმეტესად მარტის, ან აპრილის თვეში, მსოფლიოს 30-ზე მეტი ქვეყანა აღნიშნავს რგვის დღეს.

ლანდშეფტის სამი მიმართულება

მეცხრამეტე საუკუნის ამერიკაში ლანდშეფტის სამი მიმართულება ჩამოყალიბდა, რომლებმაც ძლიერი გავლენა იქონია ქალაქების იერსახესა და ურბანული მეტყვეობის კონცეფციასზე: ქალაქის პარკების მიმართულება, რომანტიკული ლანდშეფტი და ლამაზი ქალაქის მიმართულება.

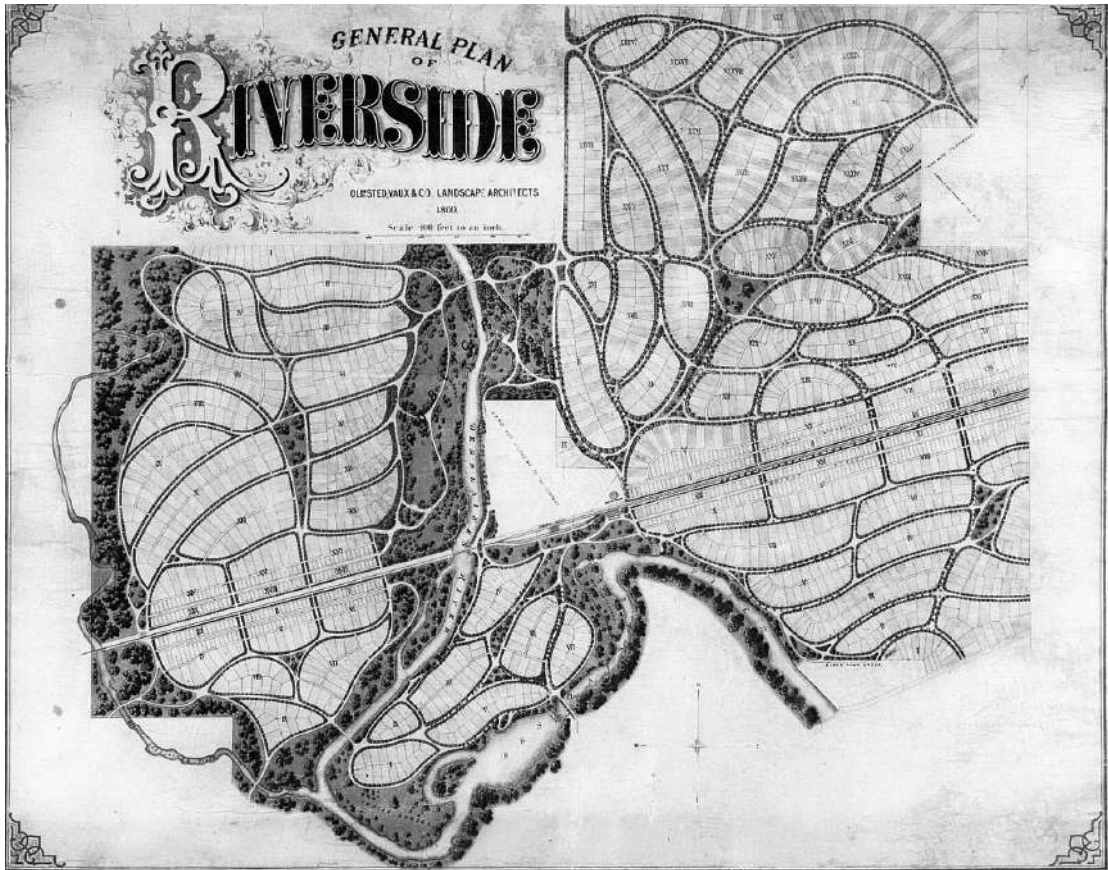
ქალაქის პარკების მიმართულება. Frederick Law Olmstead-ი აღიარებულია ქალაქის პარკების მიმართულების ფუძემდებლად. იგი ცნობილი გახდა ნიუ იორკის ცენტრალური პარკით (ნახ. 2-14). მეცხრამეტე საუკუნის შუა ხანებში ნიუ იორკი ევროპელი ემიგრანტებით აივსო, რომლებიც, ძირითადად, სიღარიბეში ცხოვრობდნენ და ბუნებისგან მოწყვეტილნი იყვნენ. Olmstead-მა დაინახა საჭიროება, ქალაქში ბუნება შემოეტანა, რომელიც იქნებოდა „მარტივი, ფართო, ღია სივრცის შესაბამისი გეგმითა და საკმარისი რაოდენობის ხით...“ (Gardescu 1971). პარკი, რომელიც მან ჩაიფიქრა და შექმნა, ატარებდა ბუნებრივი ლანდშაფტის ელემენტებს და განასახიერებდა რურალურ ამერიკას. შემდგომ აღნიშნული ხედვა მთელი ქვეყნის მასშტაბით გავრცელდა და გავლენა იქონია ურბანული პარკების სისტემებზე.



ნახატი 2-14 ცენტრალური პარკის ტერიტორია დაარსების დროს ქალაქის გარეუბანს წარმოადგენდა.

რომანტიკული ლანდშაფტის მიმართულება. ინდუსტრიალიზაცია ამერიკულ ქალაქებში მეცხრამეტე საუკუნის შუა ხანებში დაიწყო. ქალაქები სწრაფად იზრდებოდა და ვითარდებოდა, რის შედეგადაც პრაქტიკულად იგივე პირობები შეიქმნა, რამაც ევროპაში რომანტიკული ლანდშაფტის მოდელს მისცა დასაბამი. ქალაქების სავალალო და არაჯანსაღი პირობებისგან თავის დასაღწევად ინდუსტრიული კლასი, რომელსაც მრეწველები და მენეჯერები შეადგენდნენ, სუბურბანულ ზონაში, რკინიგზისა და ტრამვაის ხაზების გასწვრივ ახალ დასახლებებს ქმნიდა. ამ მიმართულების პოპულარიზაციაში მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა Olmstead-მა, რომელმაც მრავალი ახალი უბანი დააპროექტა.

საშუალო და მაღალი ფენების სუბურბანულ დასახლებებში სწრაფად გაჩნდა რომანტიკული ლანდშაფტები. სახლებს ხეებით შემორაგვულ შემადღებულ ადგილებზე აშენებდნენ, რომელთა შორის მიხვეულ-მოხვეული ქუჩები გადიოდა. მეცხრამეტე საუკუნის მეორე ნახევარში დაპროექტდა, მარგამ მეოცე საუკუნის სუბურბანულ მოდელს განასახიერებდნენ დასახლებული პუნქტები, როგორებიცაა: Llewellyn Park-ი ნიუ ჯერსიში, Roland Park-ი ბალტიმორში, Ridley Park-ი პენსილვანიაში, ხოლო ილინოისში Lake Forest-ი და Riverside (ნახატი 2-15). თუმცა, 1930-იანი წლებიდან, მას შემდეგ, რაც მასობრივი მშენებლობა წესად იქცა, მიწა პატარა ნაკვეთებად/ლოტებად დაიყო, მშენებლობის უზრუნველსაყოფად არსებული ხეები მოიჭრა და არ ჩანაცვლდა (Zube 1971). ეს ტენდენცია არ შეცვლილა 1960-იანი წლების ბოლომდე, სანამ სახლის/უძრავი ქონების მყიდველებმა არ დაიწყეს უფრო მაღალი ფასის გადახდა ხე-მცენარეებით განაშენიანებულ ნაკვეთებში.



ნახატი 2-15 რივერსაიდი (ილინოისი) ჩიკაგოს სუბურბანული ტერიტორია სრულად დაიგეგმა community design-ით Frederick Law Olmstead-ის მიერ (Courtesy of the Frederick Law Olmstead Society of Riverside).

ლამაზი ქალაქის მიმართულება. მეცხრამეტე საუკუნის ბოლოს, კერძოდ 1893 წელს, ამერიკამ ჩიკაგოში იხილა კოლუმბიური გამოფენა, რომელიც ქრისტიანული კოლუმბის მიერ ახალი მიწის აღმოჩენის 400 წლის იუბილეს ეძღვნებოდა. საგამოფენო და სხვა დანიშნულების დია სივრცეებში ხეთა მწკრივები ხეივანებს ქმნიდნენ, რომლებიც განკუთვნილი იყო ეტლებითა და ფეხით გასეირნებისთვის, კეთილმოწყობილ პარკებსა და ბულვარებში ბერძნული და რომაული სტილის მონუმენტური არქიტექტურა იყო წარმოდგენილი. რკინიგზის კონტინენტალური ქსელის ორგანიზებით ჩრდილოეთ ამერიკიდან უამრავი სტუმარი ჩავიდა გამოფენაზე, სადაც შესაძლებლობა მიეცათ, შეეგრძნოთ ურბანული ცხოვრება, რომელიც ყოველმხრივ განსხვავებოდა იმისგან, რაც ოდესმე გამოეცადათ მშობლიურ მხარეში. მეცხრამეტე საუკუნის მიწურულს აშშ-ს ქალაქები სრულმა ინდუსტრიალიზაციამ არამიმზიდველ, ღარიბულ და დაბინძურებულ ადგილებად აქცია. გამოფენას უმეტესად ინდუსტრიული და სამოქალაქო საზოგადოების წარმომადგენლები ესწრებოდნენ და ბევრი მათგანი შინ იმ მისიით დაბრუნდა, რომ თავისი დასახლება ჩიკაგოს გამოცდილების შესაბამისად გარდაექმნა - შეექმნა ლამაზი ქალაქი.

ლანდშაფტის სამი მიმართულების კულმინაცია. თანამედროვე ამერიკულ ქალაქში მეცხრამეტე საუკუნის სამივე ლანდშაფტური მიმართულების თვალსაჩინო ნიმუშების აღმოჩენა შესაძლებელია. რომანტიკულ ლანდშაფტზე განცალკევებით მდგომი სახლი სუბურბანული ცოცხის პრობლემის მამოძრავებელ ძალას წარმოადგენს, ამასთანავე, სუბურბანულ ადგილებში ურბანული მეტყვეობის განვითარების საშუალებას ქმნის. ამერიკის ქალაქების პარკთა სისტემაში უმთავრესად Olmstead-ის ურბანული პარკის ხედვა დომინირებს, რაც ქა-

ლაქში მეტი ღია სივრცის შექმნას გულისხმობს. ლამაზი ქალაქის მიმართულების მიხედვით, ქუჩაზე არსებული ხეები და სამანქანო გზების გასწვრივ ლანდშაფტებზე არსებული გამწვანება (parkway) ურბანულ ტყეს ქმნის, ხოლო ბერძნული და რომაული არქიტექტურა ხშირად ძველი მუზეუმების, სამოქალაქო ცენტრებისა და საკონცერტო დარბაზების სტილს წარმოადგენს.

ურბანული მეტყვეობა მეოცე საუკუნეში

მეოცე საუკუნეში ამერიკის შეერთებულ შტატებში საფუძველი ჩაეყარა ურბანული პარკების სისტემების განვითარებისა და ხეების დარგვის პროგრამებს. დიდი ქალაქები ხშირად ქმნიდნენ და ავითარებდნენ საკუთარ სანერგებს ქუჩებისა და პარკების გამწვანებისთვის საკმარისი ხე-მცენარეების გამოსაზრდელად. მუნიციპალური მთავრობები დასახლებულ პუნქტებში ხე-მცენარეების დარგვის, მოვლა-პატრონობისა და განაშენიანებისთვის მეტყვევებს, ლანდშაფტის არქიტექტორებს, მებაღეებს, არბორისტებსა და სხვა სპეციალისტებს ქირაობდნენ. დიდი ქალაქების უმრავლესობამ და ბევრმა საშუალო ზომის დასახლებულმა პუნქტმა პარკებსა და ქუჩებზე ხეების დარგვისა და მოვლის მიზნით ქალაქის სატყეო პროგრამები წამოიწიეს. ე. Milwaukee-ში 1926 წელს საფუძველი ჩაეყარა სატყეო პროგრამას, რომელიც მიზნად ისახავდა ქალაქის ქუჩებში ხეების დარგვასა და მოვლას.

1920-იან და 1930-იან წლებში ჩრდილის მომცემი ხეები ზაფხულის ცხელ დღეებში საცხოვრებელი სახლების გაგრილების მნიშვნელოვან საშუალებას წარმოადგენდა, ისევე, როგორც სახლის წინ არსებული ვერანდა. აშშ-ს სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტმა (სამინისტრომ) ურბანული ხეების შერჩევის, გაზრდის, გადარგვისა და მოვლა-პატრონობის შესახებ მრავალი ბიულეტენი გამოაქვეყნა. დიდი დეპრესიის დროს სამთავრობო უწყებებმა, როგორებიცაა Works Progress Administration-ი და Civilian Conservation Corps-ი, დაიქირავეს უმუშევრები, რომლებსაც მთელ ამერიკაში ხეების დარგვა და პარკების გაშენება დაევალიათ. ურბანული მეტყვეობა ყვაოდა, მიუხედავად იმისა, რომ თავად ტერმინი ჯერ კიდევ არ გამოიყენებოდა ფართოდ.

მეორე მსოფლიო ომის დასრულებას შეერთებულ შტატებში ურბანული ტყეებისა და ურბანული მეტყვეობის რეგრესი მოჰყვა. სუბურბანულმა ცოცვამ საშუალო ფენა და ქალაქის საგადასახადო ბაზა ურბანული ბირთვიდან გარეუბნებისკენ გადაადგილა, რამაც მეტყვეობისთვის განკუთვნილი ბიუჯეტის შემცირება გამოიწვია. სუბურბანული ტერიტორიები/ლოტები საკმაოდ დიდი იყო და ხეების კერძოდ გაშენების საშუალებას იძლეოდა, ამიტომ ახალი დასახლებების საჯარო ადგილებში ხეების დარგვას აუცილებლობად აღარ მიიჩნევდნენ. გაგრილების სისტემის ხელმისაწვდომობის გამო ასევე ნაკლებად მნიშვნელოვანი გახდა სახლების დაჩრდილვა. თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) გამოჩენამ ურბანულ ტყეს საბოლოო დარტყმა მიაყენა, ვინაიდან ქუჩებმა ერთმანეთის მიყოლებით დაკარგეს ამერიკული თელის ხის საფარი (*Ulmus americana*). თუმცა, როგორც ხშირად ხდება ხოლმე, თელების ხმობამ ბიძგი მისცა ურბანული მეტყვეობის განახლებას, ვინაიდან დაავადებამ დასახლებული პუნქტები ერთიმეორის მიყოლებით გააშიშვლა. იმ ქალაქებშიც კი, რომლებსაც ეკონომიკური პრობლემები ყველაზე მეტად შეეხო, ხეების საფარის დაკარგვას ქუჩების ხელახალი გამწვანებისა და გატყვევების სურვილი მოჰყვა.

გარდა ამისა, 1960-იანი წლების რამდენიმე მოვლენამ ურბანული მეტყვეობის, როგორც ცალკეული პროფესიისა და აკადემიური დისციპლინის, ჩამოყალიბება განაპირობა. აქტივიზმი, რომელიც თან ახლდა ვიეტნამის ომსა და რასობრივ დესეგრეგაციას, ასევე გავრცელდა გარემოსდაცვით საკითხებზე. სხვადასხვა გარემოსდაცვით საკითხს შორის საზოგადოება სულ უფრო და უფრო მეტად კრიტიკული ხდებოდა ტყის მართვის თემის მიმართ, განსაკუთრებით – საჯარო მიწებზე. ძველი ტყეების გაქრობამ, პირწმინდა ჭრამ და რურალური ლანდშაფტის სილამაზის ზოგადმა დეგრადაციამ სატყეო დარგის მიმართ დიდი უკმაყოფილება გამოიწვია. პროფესიონალმა მეტყვეებმა სხვადასხვა გზით უპასუხეს გამოთქმულ კრიტიკას, რომელთაგან ერთ-ერთი იყო ურბანული მეტყვეობის ხელშეწყობა-პოპულარიზაცია ქალაქებში, ანუ იქ, სადაც ამერიკელების უმეტესობა ცხოვრობდა (Miller 2004).

USDA-ს სატყეო სამსახურმა ურბანული მეტყვეობის მხარდასაჭერად რამდენიმე ქმედითი ღონისძიება გაატარა, მაგალითად, კვლევითი გრანტების გამოყოფა და სატყეო სააგენტოების დაფინანსება, რომლებიც დასახლებულ პუნქტებს ემსახურებოდნენ. პოლიტიკური ძალაუფლების ბაზამ გადაინაცვლა რურალური ამერიკიდან ურბანულში, სახელმწიფომ და ფედერალურმა სატყეო სააგენტოებმა კი მათი ინტერესების გათვალისწინების აუცილებლობა აღიარეს. 1970 წელს გამოქვეყნდა Jorgensen-ის სტატია, სადაც პირველად იქნა გამოყენებული ტერმინი „ურბანული მეტყვეობა“. ამას მოჰყვა მრავალი სამეცნიერო კონფერენცია, რომელიც ეხებოდა ურბანულ მეტყვეობას აშშ-სა და კანადაში. 1970-იანი წლების დასაწყისში რამდენიმე უნივერსიტეტში ურბანული მეტყვეობა აკადემიურ დისციპლინად ჩამოყალიბდა (Miller 2004).

1980-იან წლებში რონალდ რეიგანის ახალმა ფედერალიზმმა თითქმის შეაჩერა ურბანული მეტყვეობის მუშაობა ფედერალურ დონეზე. თუმცა, 1970-იანი წლების ინერცია 1980-იან წლების ჩათვლით შეინარჩუნეს როგორც სამოქალაქო ჯგუფებმა, ისე ამერიკის ტყეებისა და ეროვნული კონსერვაციის ასოციაციამ. 1988 წელს George H. W. Bush-ის პრეზიდენტად არჩევის შემდეგ ურბანული მეტყვეობა ფედერალურ დონეზე ისევ პრიორიტეტული გახდა, რადგან პრეზიდენტმა მტკიცედ დაუჭირა მხარი ხეების დარგვასა და ურბანულ მეტყვეობას. USDA-ს სატყეო სამსახური ხელახლა გამოჩნდა ურბანულ მეტყვეობაში, ვინაიდან კონგრესმა შტატებს ურბანული და მუნიციპალური მეტყვეობის მხარდასაჭერად და, ასევე, ურბანული მეტყვეობის კვლევების მიმართულებით ფულადი სახსრები გამოუყო (Hauer et al. 2008; Miller 2004).

ჩრდილოეთ ამერიკაში ურბანული მეტყვეობა ჩამოყალიბდა არა მხოლოდ მეტყვეობისგან, არამედ არბორიკულტურის დისციპლინისგანაც. ჩვენეული განმარტება გულისხმობს როგორც ინდივიდუალური ხის, ასევე ხეების პოპულაციის მართვას კერძო და საჯარო მიწებზე (ქუჩაზე არსებული ხეები, პარკის ხე-მცენარეები და პერიფერიებზე არსებული ტყეები). ჩვენ დაინტერესებულნი ვართ ურბანული ტყით, როგორც საჯარო, ისე კერძო მიწებზე. ევროპისგან განსხვავებით, ამერიკაში ცოტა „ურბანული ტყეა“. იგულისხმება ქალაქების მომიჯნავე, ან მათ ირგვლივ არსებული საჯარო ტყეები, ამიტომ ამ განსაზღვრებაში ჩვენს დასახლებულ პუნქტებში და მათ გარშემო არსებულ ყველა ხე-მცენარეს მოვიაზრებთ (Konijnendijk 1997).

დასკვნები

ვინაიდან მოსახლეობის ნახევარზე მეტი ქალაქებში ცხოვრობს, აუცილებელია, ურბანული მეტყვეობა გლობალური ურბანიზაციის ახალ პრობლემებს გაუმკლავდეს. პროგნოზის მიხედვით, მომავალში ურბანული მოსახლეობის რაოდენობა ისევ გაიზრდება. როგორც განვითარებული ქვეყნების გამოცდილება გვიჩვენებს, მსოფლიოს სულ უფრო მეტი მაცხოვრებელი აღმოჩნდება ბუნებისგან იზოლირებული. ურბანული მეტყვეობის როლია მართოს ხე-მცენარეები იქ, სადაც დედამიწის მოსახლეობის ნახევარზე მეტი ცხოვრობს და ასევე, ადამიანები დააახლოვოს და დააბრუნოს ბუნებასთან. ვინაიდან მსოფლიოში ურბანული ღირებულებები უფრო და უფრო მეტად დომინირებს, ისინი რურალური ტყეებისა და სხვა ლანდშაფტების მართვაზეც მნიშვნელოვან გავლენას იქონიებენ. ურბანულ მეტყვეობას უკეთ უნდა ჰქონდეს გააზრებული ქალაქების ეკოსისტემების კომპლექსურობა და ამ სისტემებში მცხოვრები ადამიანების პრობლემები. უკეთ უნდა გვესმოდეს, თუ რას ნიშნავს ბუნება ადამიანებისთვის, ამის გააზრების საფუძველზე უნდა ამალდეს მათი ცნობიერება და ჩამოყალიბდეს შესაბამისი განათლების სისტემა. უკეთ უნდა გავუგოთ ურბანულ მაცხოვრებლებს, უნდა გავანათლოთ ისინი და, ასევე, მივცეთ შესაძლებლობა, გაგვიგონ და გაგვანათლონ ჩვენ.

ციტირებული ლიტერატურა

Baumgardner, D., S. Varela, F. Escobedo, A. Chacalo, & C. Ochoa. 2012. "The Role of a PeriUrban Forest on Air Quality Improvement in the Mexico City Megalopolis." *Environmental Pollution* 163:174–183.

Chadwick, L. C. 1971. "3000 Years of Arboriculture: Past, Present and the Future." *Arborists News* 36(6):73–78.

Coder, K. D. 1999. "Cultural History of Humans and Trees." *Arborist News* 8(2):53–56.

Deloya, M. C. 1993. "Urban Forestry in Mexico City." *Unasylva* 44:28–32.

Ebrey, P. B. 1999. *The Cambridge Illustrated History of China*. Cambridge: Cambridge University Press.

Favretti, R. J. 1982. "The Ornamentation of New England Towns 1750–1850." *Journal of Garden History* 2(4):323–342.

Gallion, A. B., & S. Eisner. 1975. *The Urban Pattern—City Planning and Design*. New York: Van Nostrand Reinhold Company.

Gardescu, P. 1971. "A Landscape Architect's View of Better Trees for Urban Spaces." *Better Trees for Metropolitan Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NE-22, pp. 135–142). Washington, DC: USDA Forest Service.

Gerhold, H. D., & S. A. Frank. 2002. *Our Heritage of Community Trees*. Mechanicsburg: Pennsylvania Urban and Community Forestry Council. Haeuber, R. 1999. "Sprawl Tales: Maryland's Smart Growth Initiative and the Evolution of Growth Management." *Urban Ecosystems* 3:131–147.

Hardie, D. W. F. 1950. *A History of the Chemical Industry in Widens*. London: Imperial Chemical Industries Ltd. Hauer, R. J., C. J. Widerstrand, & R. W. Miller. 2008. "Advancement in State Government

Involvement in Urban and Community Forestry in the 50 United States: Changes in Program Status from 1986 to 2002.” *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):5–12.

Hennebo, D. 1979. *Entwicklung des Stadtgrüns von der Antike bis in die Zeit des Absolutismus*. Hanover/Berlin: Patzer-Verlag. Jiang, Z. 2003. “Urban Forest Development and Ecologically Sound Urban Development.” *Journal of Chinese Urban Forestry* 1:4–11.

Jorgensen, E. 1970. *Urban Forestry in Canada*. Shade Tree Research Laboratory, Faculty of Forestry, University of Toronto, Canada. Konijnendijk, C. C. 1997. “A Short History of Urban Forestry in Europe.” *Journal of Arboriculture* 23(1):31–39.

Konijnendijk, C. C., R. M. Richard, A. Kenney, & T. B. Randrup. 2006. “Defining Urban Forestry—A Comparative Perspective of North America and Europe.” *Urban Forestry & Urban Greening* 4(3–4):93–103.

LaGro, J. A., Jr. 1994. “Population Growth Beyond the Urban Fringe: Implications for Rural Land Use Policy.” *Landscape and Urban Planning* 28:143–158.

Lawrence, H. W. 1993. “The Neoclassical Origins of Modern Urban Forests.” *Forest and Conservation History* 37:26–36.

League of Women Voters of Wisconsin. 1975. *Wisconsin’s Land Facts and Issues*. Madison: League of Women Voters of Wisconsin. Lindsay, B. E. 1972. *The Influence of Selected Variables on Land Values in the Rural-Urban Interface*. MS thesis, University of Massachusetts, Amherst.

Miller, R. W. 2004. “Urban Forestry: History and Introduction.” In C. C. Konijnendijk, Jasper Schipperijn, and Karen K. Hoyer (eds.), *Forestry Serving Urbanised Societies (IUFRO World Series Vol. 14, pp. 17–23)*. Selected Papers from the Conference Held in Copenhagen, Denmark, from 27 to 30 August 2002. Vienna: IUFRO Headquarters.

Mumford, L. 1961. *The City in History*. New York: Harcourt Brace & World. Naisbitt, B. E. 1984. *Megatrends*. New York: Warner Books. Nowak, D. J., & D. E. Crane. 2002. “Carbon Storage and Sequestration by Urban Trees in the USA.” *Environmental Pollution* 116:381–389.

Nowak, D. J., & J. T. Walton. 2005. “Projected Urban Growth (2000–2050) and Its Estimated Impact on the US Forest Resource.” *Journal of Forestry* 103(12):383–389.

Oizumi, K. 2009. “Evolution from Mega-Cities to Mega-Regions in China and Southeast Asia.” *RIM: Pacific Business and Industries* IX(31):2–24.

Platt, R. H. 1996. *Land Use and Society: Geography, Law, and Public Policy*. Washington, DC: Island Press.

Profous, G. V. 1992. “Trees and Urban Forestry in Beijing, China.” *Journal of Arboriculture* 18(3):145–153.

Rodgers, D., J. Beall, & R. Kanbur. 2011. *Latin American Urban Development into the 21st Century: Towards a Renewed Perspective on the City*. Helsinki, Finland: UNU-WIDER. Schmitt, P. J. 1973. “Back to Nature.” In A. B. Callow Jr. (ed.), *American Urban History* (pp. 454–468). New York: Oxford University Press.

Smith, D. M. 1970. “Adapting Forestry to Megapolitan Southern New England.” *Journal of Forestry* 67:372–377.

Sudha, P., & N. H. Ravindranath. 2000. "A Study of Bangalore Urban Forest." *Landscape and Urban Planning* 47:47–63. UN-Habitat. 2007. *Global Report on Human Settlements: Enhancing Urban Safety and Security* (<http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS.2007.Key.pdf>).

UN-Habitat. 2011. *Global Report on Human Settlements: Cities and Climate Change*. Chapter 1 (<http://www.unhabitat.org/downloads/docs/GRHS2011-1.pdf>).

US Census Bureau. 2012. "Growth in Urban Population Outpaces Rest of Nation" (http://www.census.gov/newsroom/releases/archives/2010_census/cb12-50.html).

Xiong, V. C. 2000. *Sui-Tang Chang'an (583–904): A Study in the Urban History of Medieval China*. Ann Arbor: Center for Chinese Studies, University of Michigan.

Zube, E. H. 1971. "Trees and Woodlands in the Design of the Urban Environment." *Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 145–150). Amherst: University of Massachusetts



თავი 3

ურბანული საზოგადოების სოციალური
საჭიროებები და ღირებულებები



ჰაი-ლაინი, ნიუ-იორკი



ადამიანის დამოკიდებულებები და ღირებულებები არ არის და არც არასდროს ყოფილა სტატიკური. კულტურული ფასეულობები შესაძლოა შენარჩუნდეს გარკვეული პერიოდის განმავლობაში, მაგრამ ისტორიამ ნათლად აჩვენა, რომ ცვლილება არის წესი და არა გამონაკლისი, განსაკუთრებით – თანამედროვე დროში. ღირებულებები განსაზღვრავს ჩვენს ურთიერთობას ერთმანეთთან, სხვა კულტურებთან და ფიზიკურ გარემოსთან. ამ თავში განვიხილავთ ადამიანის ურთიერთობას ბუნებასთან, მის ისტორიულ ევოლუციასა და ამჟამად მიმდინარე ცვლილებებს, ასევე, ამ ცვლილებების ზეგავლენას ურბანული ხეების, ტყეებისა და ღია სივრცისადმი დამოკიდებულების ჩამოყალიბებაზე.

ბუნებისადმი დამოკიდებულების ცვლილება

კაცობრიობის ისტორიის მიმდინარეობა შესაძლოა დახასიათდეს, როგორც ნელი, თუმცა თანდათანობით აჩქარებული გადასვლა ბუნებიდან ქალაქებში ცხოვრებაზე. იმის მიხედვით, თუ როგორ ხორციელდებოდა აღნიშნული გადასვლა, ადამიანებმა არაერთხელ გადააფასეს და გადახედეს თავიანთ დამოკიდებულებას ბუნებისადმი, რათა ფეხი აეწყოთ ახალი აღმოჩენებისა და ეკონომიკური ურთიერთქმედების ახალი წესებისთვის. მონადირე და შემგროვებელ საზოგადოებებს გააზრებული ჰქონდათ, რომ სრულად იყვნენ დამოკიდებული ბუნებაზე და ასევე აცნობიერებდნენ ბუნების კანონების დარღვევით მოსალოდნელ შედეგებს. ღმერთებს ბუნებაში პოულობდნენ და რელიგიებს ბუნების კანონებზე აფუძნებდნენ. ადამიანი ბუნებაში იბადება, ბუნებისგან იღებს საარსებო წყაროს და საბოლოოდაც ბუნებას მიჰყავს (Toeffler 1980). უძველესი წარმოშობის ხალხს კარგად ესმოდა ბუნებისა და კულტურის მჭიდრო, უწყვეტი კავშირი. „ყოველდღიური აქტივობები, როგორებიცაა ლოცვა, მუსიკა, ცეკვა, თამაში და სამუშაო, თავდაპირველად ერთმანეთში იყო გადახლართული წმინდა წეს-ჩვეულების სახით, რომელიც მეტყველებდა ჩვენს ურთიერთობაზე ბუნების სამყაროსთან“ (Berry 1993). ბრაზილიაში, ამაზონის ტროპიკული ტყეების, Kayapo-ს, მკვიდრები ბუნებასთან მთლიანობის შესანარჩუნებლად ცეკვით რიტუალებს ასრულებენ და სჯერათ, რომ თუ ამ ტრადიციას დაარღვევენ, ბუნება განადგურდება (Berry 1993).

სასოფლო-სამეურნეო რევოლუციამ შეცვალა ჩვენი ყოფა და, ასევე, სამუდამოდ შეცვალა ჩვენი ურთიერთობა ბუნებასთან. გადარჩენა აღარ იყო დამოკიდებული საკვების ველურ ბუნებაში მოპოვებაზე. შეგვეძლო საკვების მოყვანა, მომთაბარე ცხოვრების წესის შეწყვეტა და მუდმივ საცხოვრებლებში დასახლება. მაგრამ ბუნებით მანიპულირების უნარი მოითხოვდა მასთან ჩვენი ურთიერთობის გადახედვას. ვინაიდან მოსავლის მოსაყვანად ქვების გადაადგილება, ხეების მოჭრა ან ცხოველების ამოხოცვა გახდა საჭირო, თანდათან მათში ღმერთების არსებობა შეუძლებელი ხდებოდა. ღმერთებმა სხვაგან გადაინაცვლეს, რაც ბუნებრივი გარემოს საჭიროებისამებრ შეცვლის შესაძლებლობას იძლეოდა. თუმცა, ჩვენ ძალიან კარგად გვესმოდა, რომ ბუნების კონტროლის ქვეშ ვიყავით. გვალვა თუ ჭარბი ნალექები, მწერები და მრავალი სხვა პრობლემა მუდმივად გვახსენებდა ბუნებაზე დამოკი-

დებულებას. აგრარული საზოგადოებების ცხოვრების ყოველდღიურ და წლიურ რიტმს ბუნება განსაზღვრავდა (Toeffler 1980).

ინდუსტრიალიზაციამ ახალი ეკონომიკური წესი და ბუნებასთან ჩვენი ურთიერთობის კიდევ ერთი განმარტება მოიტანა. Toeffler-ი (1980) აღწერს სამ მიდგომას, რომლებიც კაცობრიობას ინდუსტრიული რევოლუციის მიერ გამოწვეული ექსცესების დასაძლევად ესაჭიროებოდა:

1. ომი ბუნებასთან
2. სოციალური დარვინიზმი
3. პროგრესის პრინციპი

ბუნების მაქსიმალურად გამოსაყენებლად უნდა უარვყოთ მასზე დამოკიდებულება და სხვა სახეობებს, ფაქტობრივად ომი გამოვუცხადოთ. აზროვნების ეს მოდელი ადამიანს ტყეების მოჭრისა და დაწვის, სასარგებლო წიაღისეულის გამო ფერდობების განადგურებისა და ბუნებრივ სისტემებში საყოფაცხოვრებო და სამრეწველო ნარჩენების დაყრის თავისუფლებას აძლევდა.

სოციალური დარვინიზმი განისაზღვრება, როგორც ყველაზე ძლიერი ინდივიდის ან/და საზოგადოების გადარჩენა და ყველა არასრულფასოვანი ინდივიდის, ან კულტურის დამორჩილება ან/და ელიმინაცია. კაცობრიობის ისტორია სავსეა ერთი კულტურის მიერ მეორის ელიმინაციის მაგალითებით, მაგრამ სოციალურმა დარვინიზმმა უკვე „მეცნიერულად“ გაამართლა ინდუსტრიული ქვეყნების მიერ რესურსების გლობალური ექსპლუატაცია და ყველას ჩამოშორება, ვინც პროგრესს ეწინააღმდეგება.

რწმენა იმისა, რომ ზოგადად ყველანაირი პროგრესი კარგია და რაც უფრო დიდია მისი გავლენა, მით უკეთესია, წარმოადგენს პროგრესის პრინციპის საფუძველს. თუ პატარა ქალაქი უზრუნველყოფს გარკვეულ კეთილმოწყობას (ხელსაყრელ პირობებს), დიდ ქალაქში ეს უფრო დიდი მასშტაბითაა შესაძლებელი. თუ კაშხალი წყლის აკუმულირებას და წყალმომარდნების კონტროლის საშუალებას იძლევა, კაშხლების მთელი სისტემის მეშვეობით მდინარის მართვა შეიძლება. მოსახლეობის რაოდენობის ზრდა ხელს უწყობს ეკონომიკურ ზრდას, ამდენად, მოსახლეობის მუდმივი მატება კიდევ უფრო გააუმჯობესებს მსოფლიო ეკონომიკას.

მართალია ოცდამეერთე საუკუნეში ვცხოვრობთ, ჯერ კიდევ შენარჩუნებული გვაქვს გარკვეული რწმენა-წარმოდგენების სისტემები, რომლებიც 200 წელზე მეტი ხნის წინ, ინდუსტრიული რევოლუციის საწყის ეტაპზე შეიქმნა და განვითარდა. თუმცა, ტექნოლოგია და გლობალიზაცია ჩვენი კულტურული ღირებულებების ნაწილი გახდა, კულტურული ცვლილებები კი განსხვავებულ სოციალურ-ეკონომიკურ სისტემასა და ბუნებასთან ჩვენი ურთიერთობის უნიკალურ აღქმას ასახავს.

ადამიანის თანამედროვე საცხოვრებელი გარემო

ბევრი სახეობა ტემპერატურის, ტენიანობის, განათების, ჰაერის მოძრაობის, სივრცითი სტრუქტურისა და სოციალური წესრიგის ოპტიმალური პირობებისთვის ხშირად იცვლის საარსებო გარემოს. ადამიანის შემთხვევაში, ფიზიკური გარემოს ცვლილების უმაღლესი გამოხატულება ჩვენი სახლები, სამუშაო ადგილები და სატრანსპორტო სისტემებია. ადა-

მიანები ცხოვრობენ კონტროლირებადი კლიმატის მქონე საცხოვრებლებში, მუშაობენ გაგრილების სისტემის მქონე ოფისებსა და ქარხნებში, ერთობიან დახურულ არენებზე და მოგზაურობენ ინდივიდუალურ (კაფსულირებულ) მიკროკლიმატში (Poole 1971).

ურბანულ საზოგადოებაში ბავშვების სოციალიზაცია, სხვა საკითხებთან ერთად, მოიცავს ბუნებრივი სამყაროსგან მოწყვეტას, რათა მოემზადონ კონტროლირებად გარემოში საცხოვრებლად. მცირეწლოვან ბავშვებს მათ გარშემო არსებული სამყაროს მიმართ ძლიერი ცნობისმოყვარეობა აქვთ. შემთხვევითი/ყოველდღიური დაკვირვება ამტკიცებს, რომ ისინი აგემოვნებენ, ეხებიან, ყნოსავენ და სწავლობენ გარემოში ნაპოვნ საგნებს (ნახ. 3-1). ძალიან ხშირად მშობლები და სხვა მოზრდილები აფრთხილებენ პატარებს ბუნებაში არსებული რეალური და წარმოსახვითი საფრთხეების შესახებ. მათ სჯიან გაჭუჭყიანების გამო, უშლიან სიმაღლეებზე აცოცებას, აფრთხილებენ, რომ არ შეეხონ მწერებს, გომბეშოებს და მცენარეებს და ზოგადად, ეუბნებიან (თუ არ ამინებენ), ფრთხილად იყვნენ ბუნებასთან.

მიუხედავად იმისა, რომ ბუნებისგან ბავშვების ჩამოშორებამ შესაძლოა ხელი შეუწყოს ურბანულ გარემოსთან მათი ადაპტაციის პროცესს, ასევე შესაძლოა გამოიწვიოს ბუნების მიმართ უარყოფითი დამოკიდებულების ჩამოყალიბება, რომელიც მათ მთელი ცხოვრების მანძილზე გაჰყვებათ. ბუნებისადმი უარყოფითი დამოკიდებულების გადაცემა მშობლიდან შვილზე ინდუსტრიული ეპოქის დასაწყისში მიღებული რწმენის სისტემაა, რაც გადარჩენისთვის ბუნებასთან ომში ყოფნას ნიშნავს.



Sinton-ი (1971) ურბანული საზოგადოების მიდგომას ბუნებისადმი ღირებულებათა კონტინუუმად ახასიათებს, რომელიც, მისი აზრით, შეიძლება დაიყოს ოთხ კატეგორიად: ბუნების სიყვარული და მასზე დამოკიდებულება, დასვენება ბუნებაში, ბუნების დამორჩილება და ბუნების სიძულვილი. ბუნების სიყვარული და მასზე დამოკიდებულება იშვიათია ურბანიზებულ სამყაროში. ამ ღირებულების მქონე ადამიანები ბუნებაში უნდა ცხოვრობდნენ, საარსებო წყაროს იღებდნენ მისგან, მასთან დამორებისას კი ემოციურ თუ არა ფიზიკურ სიკვდილს განიცდიან. აღნიშნული მიდგომა ყველაზე კარგად ჩანს მონადირე და მომპოვებელი საზოგადოებების (რომლებიც მცირე რაოდენობით შემორჩა მსოფლიოში) ღირებულებებში და ადამიანების იმ მცირე ნაწილის არჩევანში, რომლებიც ტოვებენ ქალაქს, რათა ცხოვრება ველურ ბუნებაში გაატარონ.

ნახატი 3-1 ბავშვები ბუნებრივად განიცდიან ბმასა და სიახლოვეს ბუნებასთან და ყველა შემთხვევაში ცდილობენ მის წიაღში შესვლას (Photo by R. W. Miller).

ქალაქის ბევრი მცხოვრები მეორე მიდგომას განასახიერებს - დასვენება ბუნებასთან კონტაქტის გზით. ისინი ცხოვრების უმეტეს ნაწილს ურბანულ გარემოში ატარებენ თუმცა სულიერ აღდგენაში მათ ბუნებასთან პერიოდული კონტაქტი ეხმარება. ზემოხსენებული „აღდგენა“ მოიცავს აქტივობებს, როგორებიცაა ლაშქრობა, თხილამურებით სრიალი, ნიჩბოსნობა და სხვ., რაც მათ საშუალებას აძლევს, აღმოჩნდნენ ბუნების წიაღში (ნახ. 3-2). ურბანული ტყის დიზაინი ადამიანებისთვის ხელმისაწვდომს ხდის ბუნების სამყაროს და საშუალებას აძლევს მასთან ურთიერთობის ყოველდღიური მოთხოვნილება დაიკმაყოფილონ.



ნახატი 3-2 ქალაქის ზოგიერთი მაცხოვრებელი ბუნებასთან მჭიდრო კონტაქტის მეშვეობით ისვენებს (Photo by R. W. Miller).

მესამე მიდგომა ე.წ. კონტროლირებადი ბუნებაა. ეს არის განცდა, როდესაც ბუნებასთან შემთხვევითი კონტაქტი დასაშვებია, მაგრამ არა ბუნების პირობებით. ამ ღირებულების მქონე ადამიანების უზოებში დამორჩილებული ბუნების სხვადასხვა ელემენტია, კარვებს სპეციალურ საბანაკე ადგილას შლიან, აშენებენ დახვეწილ დასასვენებელ სახლებს, გარე სივრცეებში ერთობიან შიდაწვის ძრავის მქონე გადაადგილების საშუალებებით (კვადროციკლი, მოტოციკლი და ა. შ.), თუმცა კომფორტულად მოწყობილი გარემოს მიღმა თავს უკიდურესად არაკომფორტულად გრძნობენ (ნახ. 3-3).



ნახატი 3-3 ქალაქის ბევრი მაცხოვრებლისთვის კომფორტული საბანაკე ტერიტორია ბუნებასთან საკმარის კონტაქტს უზრუნველყოფს (Photo by R. W. Miller).



ნახატი 3-4 მაშინ როცა ურბანული მაცხოვრებლების უმეტესობა აშკარად უპირატესობას ხეებსა და ლანდშაფტის სხვა ბუნებრივ მახასიათებლებს ანიჭებს, ზოგიერთი მათგანი ბუნებრივი გარემოს ნაკლებობით ან არარსებობით კმაყოფილია (Photo by Andrew F. Kazmierski/Shutterstock.com).

მეოთხე ტიპის ღირებულების მქონე პირები, ბუნების მოძულენი, არ ზრუნავენ ბუნებაზე, საკმაოდ კომფორტულად ცხოვრობენ ბინებში და ისვენებენ ქალაქში (ნახ 3-4). მათთვის სრულიად მისაღებია ასფალტირებული დიდი ტერიტორიები, თუმცა ხანდახან შეუძლიათ გაისეირნონ ქალაქის უსაფრთხო და კეთილმოწყობილ პარკში.

სოფლისა და ქალაქის მაცხოვრებლები ბუნებას და გარემოს სხვადასხვაგვარად აღიქვამენ. Brush-მა და More-მა (1976) კვლევისას რურალურ, სუბურბანულ და ურბანულ ტერიტორიებზე მცხოვრებ ბავშვებს ჰკითხეს: „რას ნიშნავს შენთვის ხე?“ ბავშვები რურალური და სუბურბანული დასახლებებიდან თვლიდნენ, რომ ხე არის სათამაშო ადგილი, ხოლო ქალაქში მცხოვრები ბავშვები ხეებს სამშენებლო მასალად მიიჩნევდნენ. ავტორებმა დაასკვნეს, რომ ხეების ნაკლებობა ქალაქში არ აძლევს ბავშვებს საშუალებას, ისინი (ხეები) გარემოსდაცვითი სერვისების, რეკრეაციისა და ესთეტიკის წყაროდ აღიქვან.

მოსახლეობაში ხეებისა და ტყეების მიმართ დამოკიდებულებათა სპექტრი ძალიან მრავალფეროვანია დიდი ინტერესიდან დაწყებული მისი სრული არარსებობით დამთავრებული. შესაძლოა, საერთო სოციალური ღირებულებები რურალურიდან ურბანულ საზოგადოებაში გადასვლას უკავშირდებოდეს. რადგან ურბანული საზოგადოება განვითარებას აგრძელებს, მოსალოდნელია სოციალური ღირებულებების ცვლილებაც, რათა ახლებურ ცოდნასა და ბუნებასთან ჩვენი ურთიერთობის ახალ ხედვებს მოვერგოთ.

ღირებულებების ცვლილება

ადამიანთა დიდ ნაწილს ბუნებასთან ურთიერთობის გარკვეული ფორმით გამოხატული მოთხოვნა აქვს. საეჭვოა, ინდუსტრიული რევოლუციის დაწყებიდან 200 წლის განმავლობაში ბუნებისგან ფსიქოლოგიურად თავის დაღწევა შესძლებოდა სახეობას, რომელმაც თავისი არსებობის უმეტესი ნაწილი ნადირობაში, მოსავლის აღებასა ან/და საკვების მოყვანაში გაატარა. სუბურბანულ გარემოში დასახლების ერთ-ერთი მიზეზი ბუნებასთან ახლოს ყოფნაა. მსოფლიოში უდიდესი ურბანიზაციის დროს განახლდა ინტერესი ბუნების მიმართ. ბუნების შესახებ ლიტერატურის პოპულარობა, სახლის მცენარეებით გატაცება, კემპინგისთვის საუკეთესო ალტურვილობის მარკეტინგი და გარემოსდაცვითი მოძრაობა – ეს ყველაფერი ინდუსტრიალიზაციის პიკის შემდგომ ჩამოყალიბდა. რამდენ დროსა და ფულს ხარჯავენ ადამიანები გაზონისა და ბადის მოვლაში, საუკეთესოდ მეტყველებს იმაზე, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია მათთვის მცენარეულობა. მებაღეობის ეროვნული ასოციაცია (2013) ყოველწლიურად აგროვებს მონაცემებს, რომელთა მიხედვით ოჯახების 70%-ზე მეტი ბუნებაში დროს ბადისა და გაზონის მოვლის აქტივობებით ატარებს DIY-ის („გააკეთე თავად“) პრინციპით. 2013 წელს გაზონისა და ბადის ინვენტარის საცალო შესყიდვებზე დაახლოებით 30 მილიარდი დოლარი დაიხარჯა. 2006 წლის გამოკითხვის მიხედვით, კერძო პირების მიერ გაზონისა და ლანდშაფტის პროფესიონალური მოვლის სერვისებზე დახარჯულმა თანხამ 44,7 მილიარდი აშშ დოლარი შეადგინა. (Butterfield 2007). ხალხი ასევე რეგულარულად სტუმრობს საჯარო ბაღებს. 2010 წელს ჩიკაგოს ბოტანიკური ბაღი 904,864 ვიზიტორმა მოინახულა, ხოლო მთლიანად შეერთებულ შტატებში საჯარო ბაღებს ყოველწლიურად 70 მილიონზე მეტი ადამიანი სტუმრობს (Bonvissuto, n.d.).

Yi-Fu Tuan-ი (1974) თავის წიგნში „Topophilia“ აღწერს ურბანიზაციის პროცესში ველური გარემოსადმი საზოგადოების დამოკიდებულებების ცვლილებას. Tuan-ი აღნიშნავს, რომ პირველი ქალაქები განლაგებული იყო ტაძრებისა და სხვა რელიგიური ძეგლების გარშემო

და ურბანული ღირებულებების გამოხატავდა სამყაროს კულტურულ აღქმას. ქალაქები ცდილობდნენ ზეციური ღმერთების სრულყოფილების დუბლირებას, ხოლო დედამიწაზე არსებული ობიექტები ასოცირდებოდა ქვესკნელთან და ბუნების არასრულყოფილებასთან. ქალაქი განასახიერებდა ღმერთებს: წესრიგს, სრულყოფილებას, უსაფრთხოებასა და დამორჩილებულ ბუნებას. მეორე მხრივ, ველური გარემო განასახიერებდა ამქვეყნიურ უწესრიგობას, შიშსა და ქაოსს. დღეს ბევრი ირწმუნება, რომ იგივე მახასიათებლები კვლავ გამოიყენება, მაგრამ უკვე საპირისპირო მნიშვნელობით.

Özgüner-ი და Kendle-ი (2006) ვარაუდობენ, რომ მეოცე საუკუნის ბოლო ათწლეულებში ბუნებისადმი დამოკიდებულების სწრაფი ცვლილება მოხდა, რაც ფართო საზოგადოებასა და ლანდშაფტის სპეციალისტთა რიგებში ბუნების შესახებ ცნობიერების ამაღლებაში გამოიხატება. ცნობიერების ამ სიღრმისეულმა ცვლილებამ გამოიწვია უფრო ნატურალისტური (ბუნებრივი) ლანდშაფტის ღირებულების ელემენტების გამოყენება. შეფილდში (გაერთიანებული სამეფო) ადგილმდებარეობაზე დაფუძნებული კითხვარის გამოყენებით ავტორებმა დაადგინეს, რომ საზოგადოებას შეუძლია განასხვავოს და დააფასოს როგორც ფორმალური, ისე ნატურალისტური ურბანული მწვანე სივრცეები. რესპონდენტებმა ფორმალური პარკებისა და ხელოვნური ლანდშაფტისგან განსხვავებულად აღიქვეს ბუნებრივი პარკები. გარდა ამისა, ისინი თავს უფრო დაცულად გრძნობდნენ ფორმალურ ლანდშაფტებში, თუმცა უფრო მეტი თავისუფლების გრძნობა ჰქონდათ ბუნებრივში, თუმცა ორივეს საჭიროებას აღიარებდნენ (Özgüner & Kendle 2006).

ფსიქოლოგიური ღირებულებები

Talbott-ის და სხვ. (1978) კვლევების მიხედვით ბუნებისგან დაშორებას მნიშვნელოვანი უარყოფითი შედეგებიც ახასიათებს. მკვლევრებმა აღმოაჩინეს, რომ ფსიქიატრიულ საავადმყოფოში სოციალურმა ურთიერთობამ, საკვების მიღებამ და სასადილო ოთახში გატარებულმა დრომ მას შემდეგ იმატა, რაც იქ მოყვავილე მცენარეები შეიტანეს. ჩიკაგოს მახლობლად Morton Arboretum-ში ვიზიტის შემდეგ მომხმარებლები ისეთ გრძნობებს აღნიშნავდნენ, როგორცაა: სიმშვიდე, მდუმარება და სიწყნარე (Schroeder 1986). სხვა კვლევაში Ulrich-მა (1978) კვლევის მონაწილეებს აჩვენა სლაიდების სერია, რომლებიც ასახავდა ურბანული და რურალური ლანდშაფტის სხვადასხვა სცენას და იწერდა ტვინის ალფა ტალღებს (ალფა ტალღები ადამიანის ფხიზელ მდგომარეობაში დასვენების მაჩვენებელია). Ulrich-მა აღმოაჩინა, რომ რაც უფრო მეტი სიმწვანე და წყალი იყო სლაიდზე, მით უკეთ ისვენებდნენ საკვლევი პირები.

ქალაქების მაცხოვრებლებისთვის ურბანული ტყეები და პარკები ანთროპოგენური გარემოდან თავის დაღწევისა და განმარტობისთვის ერთგვარი თავშესაფრის როლს ითავსებენ. Hammitt-მა (2002) გამოჰკითხა კლივლენდის (ოჰაიო) ოთხი პარკის ვიზიტორები და აღმოაჩინა, რომ მათ იზიდავდა განმარტობელი, განსაკუთრებით, ტყით დაფარული ტერიტორიები ახლომდებარე ჩამდინარე წყლით. ვიზიტორებმა განაცხადეს, რომ ურბანულ პარკებსა და ტყეებში უფრო მეტი სიმყუდროვე ჰპოვეს, ვიდრე – საკუთარ სახლში, ან სამუშაო გარემოში.

არსებობს გარკვეული მტკიცებულება იმისა, რომ ბუნებას ადამიანისთვის აღმდგენი ეფექტი აქვს. Hartig-მა და სხვებმა (1987) შეისწავლეს ბუნებაში დასვენების ეფექტი სტრესის წინააღმდეგ და აკვირდებოდნენ პირებს, რომლებიც (1) 40 წუთის განმავლობაში ხეებიან ბუ-

ნებრივ გარემოში სეირნობდნენ, (2) 40 წუთის განმავლობაში ურბანულ გარემოში სეირნობდნენ, (3) უსმენდნენ მუსიკას, ან (4) კითხულობდნენ. ექსპერიმენტის მონაწილეები, რომლებიც სეირნობდნენ ბუნებრივ გარემოში, უფრო კარგად გრძნობდნენ თავს, ვიდრე ისინი, რომლებიც სხვა აქტივობებით იყვნენ დაკავებულნი.

საავადმყოფოში ერთმანეთს შეადარეს პაციენტთა ჯგუფები, რომლებიც პოსტოპერაციულ რეაბილიტაციას გადიოდნენ. ერთი ნაწილი ფანჯრებიდან მცირე კორომს უყურებდა, ხოლო ჯგუფის მეორე ნაწილი – აგურის კედელს (Ulrich 1984). ამ უკანასკნელთაგან განსხვავებით „ხეებიანი ხედის მქონე პაციენტებში პოსტოპერაციული პერიოდი მნიშვნელოვნად ხანმოკლე იყო, ასევე გაცილებით ნაკლები იყო ნეგატიური კომენტარები ექთნების ჩანაწერებში და უფრო მცირე პოსტოპერაციული გართულებები, როგორებიცაა მუდმივი თავის ტკივილი ან გულისრევა“.

ქ. ჩიკაგოს ურბანულ მცენარეებსა და სოციალურ ეკოსისტემას შორის ურთიერთკავშირის კვლევებმა აჩვენა „მეზობლებს შორის უფრო ძლიერი კავშირები, უსაფრთხოებისა და ადაპტაციის მტკიცე გრძნობა, გარე სივრცეში ბავშვებზე უფრო მეტი მეთვალყურეობა, ბავშვთა თამაშის ჯანსაღი მოდელები, საერთო სამეზობლო სივრცეების მეტი გამოყენება, ურთიერთპატივისცემა, ნაკლები ქონებრივი/საკუთრების და ძალადობრივი დანაშაული“ (Kuo 2003). უნაყოფო, მოუვლელი სივრცეები კი არამიმზიდველია, რაც მეზობლებს შორის სოციალური ურთიერთობების შემცირებას იწვევს. სხვა კვლევაში Kuo-მ და Sullivan-მა (2001) შეისწავლეს ლანდშაფტის გავლენა აგრესიასა და ძალადობაზე ქალაქის ცენტრში მდებარე საცხოვრებლებში. გამწვანების არმქონე საცხოვრებელი კომპლექსების მობინადრეები ძალადობისა და აგრესიის უფრო მაღალ დონეს აღნიშნავდნენ, ვიდრე ხეებითა და გაზონებით გარშემორტყმული კომპლექსების მაცხოვრებლები. გარდა ამისა, პირველ ჯგუფში გონებრივი დაღლილობის დონეც უფრო მაღალი იყო.

ბუნება ამცირებს სტრესს და ხელს უწყობს დასვენებას (Grahn & Stigsdotter 2003). აღმოჩნდა, რომ ისეთ ქუჩაზე მცხოვრებ ბავშვებს, სადაც ბევრი ხეა, აღენიშნებათ ასთმის დაბალი მაჩვენებელი (Lovasi et al. 2008). Wells-მა (2000) გაზომა შემეცნებითი (კოგნიტური) ფუნქცია დაბალი შემოსავლის მქონე ოჯახის ბავშვებში ახალ გარემოში გადასვლამდე და მის შემდეგ. მან აღმოაჩინა, რომ ბავშვებში, რომელთა ახალი საცხოვრებელი გარემო გაუმჯობესდა გამწვანების თვალსაზრისით (ბუნებრივი გარემო VS ანთროპოგენური გარემო), როგორც წესი, დაფიქსირდა კოგნიტური ფუნქციების უმაღლესი დონე და შემცირდა ყურადღების დეფიციტის სინდრომისა (ADD) და ყურადღების დეფიციტის ჰიპერაქტიურობის სინდრომის (ADHD) სიმპტომები. ურბანული ტყის გარემო ეხმარება ადამიანებს ძალების აღდგენაში ისეთი საქმიანობის შემდეგ, რომელიც კონცენტრაციას მოითხოვს (Kaplan & Kaplan 1989). ურბანული გამწვანება ასევე უზრუნველყოფს ადამიანებისა და დასახლებული პუნქტების გაძლიერებას და განაპირობებს წარმატების მიღწევის განცდას (Westphal 2004).

E. O. Wilson-ი (1992) სიცოცხლის სხვა ფორმებთან/ბუნებასთან ჩვენი ქვეცნობიერი კავშირის აღსაწერად ტერმინ „ბიოფილიას“ იყენებს და ამტკიცებს, რომ მას საფუძველი ადამიანის ევოლუციაში უდევს. ბიოფილია გვაძლევს როგორც უარყოფით, ისე დადებით პასუხებს ბუნებრივი სამყაროს ელემენტებზე, რომლებსაც სასიცოცხლო მნიშვნელობა ჰქონდათ ჩვენი ევოლუციური წინაპრებისთვის. მაგალითისთვის შეგვიძლია დავასახელოთ ადამიანების რამდენიმე ფართოდ გავრცელებული ფობია: ობობების, გველების, მგლების, სიმადლისა და დახურული სივრცის შიში. იმის გამო, რომ ზემოხსენებული არსებები და გარემოებები

ხშირად საშიშია ადამიანებისთვის, მათგან მორიდება გადარჩენის ტოლფასია. ანალოგიურად, ამ მოცემულობის გათვალისწინებით, ადამიანთა უმრავლესობას ურჩევნია იცხოვროს წყლის მახლობლად ისეთ ადგილას, რომელიც გადაჰყურებს სავანის მსგავს პარკს. ჩვენს ევოლუციურ წარსულში საკვებისა და წყლის მოსაპოვებლად ასეთ ადგილს სასიცოცხლო მნიშვნელობა ჰქონდა და ასევე გამოდგებოდა სანახაობის ყურებისა და მტრების დაზვერვისთვის. სუბურბანული გაზონები და საჩრდილოებელი ხეები ერთგვარი სავანაა და ჩვენ, როგორც წესი, წყლისპირა საკუთრებაში მაღალ ფასს ვიხდით (Wilson 1992).

მართალია საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ საზოგადოების დიდ ნაწილს ბუნებასთან გარკვეული კონტაქტის მოთხოვნილება გააჩნია, ინფორმაციული/მაღალტექნოლოგიური რევოლუციის შედეგად ღირებულებების ცვლილება ფიქსირდება. ღირებულებების ცვლილება სხვადასხვაგვარად გამოიხატება - მათ შორისაა კაცობრიობის ბუნებისადმი დამოკიდებულების აღქმის ცვლილება. რაც უფრო მეტად ვაცნობიერებთ ბიოსფეროზე ჩვენს დამოკიდებულებას, საკუთარი თავის საწინააღმდეგოში დარწმუნების მცდელობის მიუხედავად, მით უფრო ფრთხილად ვეკიდებით ტექნოლოგიების შესაძლო ზეგავლენას ცოცხალ სისტემებზე. ვიწყებთ საკუთარი თავის არა დამოუკიდებელ ინდივიდებად, არამედ სისტემის ნაწილად გააზრებას. ჩვენი ქალაქები ეკოსისტემებს წარმოადგენენ და იკვეთებიან ბიოსფეროსთან, დამოკიდებული არიან და საზრდოობენ მისით. მეცნიერების მიმართება პრობლემის გადაჭრის ხაზოვანი მიდგომიდან ეკოლოგიური, ან ჰოლისტიკური მიდგომისკენ იცვლება, რომელიც ითვალისწინებს ახალი აღმოჩენებისა და შემდგომი სოციალური და სამეცნიერო ტექნოლოგიების განხრებს/განშტოებებს (Ferguson 1980).

ფიზიკური ღირებულებები

ურბანული ტყე ის ადგილია, სადაც სეირნობა, ან უბრალოდ დასვენება შეიძლება. აქტიური ცხოვრების წესის პოპულარიზაციისთვის მნიშვნელოვანია პარკებთან, სავაჭრო უბნებთან, სკოლებთან, სამუშაო და სხვა ადგილებთან სიახლოვე. დიდი ალბათობით, ადამიანები ფეხით, ან ველოსიპედით უფრო იმ პარკში მიდიან, რომელიც მათი საცხოვრებელიდან რამდენიმე კვარტლის მოშორებით მდებარეობს. რაც უფრო იზრდება მანძილი, მით უფრო კლებულობს ვიზიტების სიხშირე (Grahn & Stigsdotter 2003). ერთ-ერთი კვლევის შედეგად გამოვლინდა, რომ კვლევაში მონაწილე მოსწავლეების თითქმის ნახევარი აქტიურად გადაადგილდებოდნენ ფეხით, ან ველოსიპედით იმ შემთხვევაში, თუ სკოლა იყო მათი სახლებიდან ერთი მილის მანძილზე (Martin et al. 2007). Larsen-მა (2009) ამასთან აღმოაჩინა, რომ სკოლაში ბავშვების ფეხით, ან ველოსიპედით სიარულის ალბათობას არა მხოლოდ სიახლოვე, არამედ ქუჩაზე ხეების არსებობაც განსაზღვრავდა. მამრობითი სქესის მოზარდები 1,5-ჯერ უფრო ხშირად დადიოდნენ, ვიდრე მდედრობითი. ურბანული დაგეგმარების პროცესს შეუძლია შექმნას ბარიერები ფეხით და ველოსიპედით მოსიარულეთათვის, ან ხელი შეუწყოს გადაადგილებისა და დასვენების ზემოაღნიშნული სახეების განვითარებას. ქუჩაზე არსებული ხეები, როგორც ჩანს, ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ფაქტორია, რომელიც ადამიანების არჩევანს განაპირობებს. ქუჩებისა და ბილიკების გამოყენების ალბათობას მათ გასწვრივ ხეებისა და სხვა მცენარეული საფარის არსებობა ზრდის, რაც, თავის მხრივ, აუმჯობესებს ადამიანის ჯანმრთელობას.

სოციალური საჭიროებები, ღირებულებები და ურბანული მეტყვეობა

როგორც ჩვენი სოციალური ღირებულებები შეიცვალა ბუნებასთან ურთიერთობის უფრო ჰოლისტიური აღქმით, ისე მოიმატებს სურვილი, ურბანულ ცხოვრებაში ბუნების მეტი ელემენტი შემოვიტანოთ. ურბანული მეტყვეობის კონცეფცია გულისხმობს ცალკეული ხეებისა და კორომების, ან ეკოსისტემების მოვლა-პატრონობას ურბანულ ადგილებში და მათ გარშემო. ქალაქებში მერქნიანი ხე-მცენარეების დარგვისა და მოვლა-პატრონობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია გააზრება იმისა, თუ რას ნიშნავს ხეები და სხვა მცენარეულობა ქალაქის მაცხოვრებლებისთვის. Lipkis-ი და Lipkis-ი თავიანთ წიგნში „*The Simple Act of Planting a Tree*“ (1990) აღნიშნავენ: „როდესაც ჩვენ ხეების (როგორც ცალკეულის, ისე ჯგუფის) დარგვასა და მოვლას ვიწყებთ, ამით ასევე მშვიდობის, სილამაზის, უსაფრთხოების, სიხარულის, სიმარტივის/უბრალოების, ზრუნვისა და კმაყოფილების შინაგანი სივრცის მოწყობას ვიწყებთ.“

Appleyard-ი (1978) ხეების მრავალ მნიშვნელობას (რამდენადაც ისინი პასუხობენ გარემოში ხეების ჩვენეულ აღქმას) სამ კატეგორიად აჯგუფებს: სენსორული, ინსტრუმენტული და სიმბოლური. სენსორული თვისებებიდან გამომდინარე, ლანდშაფტში ხეებს აფასებენ ბუნებრივი ფორმების, დეკორატიული/ორნამენტული, სურნელოვანი, ხმოვანი და ვიზუალური ეფექტის და, ასევე, ქალაქის ლანდშაფტის უხემ ხაზებთან კონტრასტის მიხედვით. ურბანული ხეების ინსტრუმენტული ფუნქციებია ჩრდილით, თავშესაფრით, გარემოსდაცვითი რესურსით, დასვენებით, ხილითა და მუზღულული რაოდენობის მერქნული რესურსით უზრუნველყოფა. ურბანულ გარემოში ხეები წარმოადგენენ ბუნების სიმბოლოს, ხოლო კონკრეტულ ტერიტორიაზე, ან დასახლებულ პუნქტში - საკუთარ თავს, ან ხეთა ჯგუფს. შესაძლოა საპირისპირო ხდებოდეს - მაცხოვრებლებისთვის ხე შეიძლება იყოს უცხო სიმბოლოს მატარებელი, როდესაც იგი დარგულია უცნობი ადამიანების მიერ (რომლებიც ცდილობენ, თავიანთი ღირებულებები მოახვიონ სხვების თავს), ან - სოციალური ნიშანი, როდესაც იგი დარგეს დაბალშემოსავლიან დასახლებულ პუნქტში ღარიბების საცხოვრებელი ადგილის მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით (ნახ. 3 -5).

დეტროიტის შიდა ურბანული მაცხოვრებლების მიერ ხეების პრეფერენციების შესახებ Getz-ის, Karow-ისა და Kielbaso-ის კვლევის (1982) მიხედვით რესპოდენტთა ორი მესამედი ფიქრობს, რომ მეტი ფული უნდა დაიხარჯოს პარკებსა და საცხოვრებელ ქუჩებზე არსებულ ხეებზე. გარდა ამისა, მაცხოვრებლები გაცილებით მეტ უპირატესობას ანიჭებდნენ ხეებს ქუჩაზე, ვიდრე ავტოსადგომებსა და სამრეწველო ტერიტორიებზე. კითხვაზე, თუ რომელი ატრიბუტების დამატებას ისურვებდნენ ქალაქის პარკებში, რესპოდენტებმა პრიორიტეტი ხეებს და მათ მიერ წარმოქმნილ ჩრდილს მიანიჭეს.

Ames-მა (1980) ურბანულ გარემოში ხეების დარგვის შესახებ სოციოლოგიური კვლევის შედეგების საფუძველზე დაასკვნა, რომ ხეების დარგვა საზოგადოებისთვის იმაზე მეტი სარგებლიანობის მომტანია, ვიდრე მასთან არსებული მოლოდინებია. Oakland-ის (California) დაბალშემოსავლიანი უბნის მაცხოვრებლები, რომლებიც მონაწილეობდნენ ქუჩაზე ხეების დარგვის პროგრამაში, საკუთარ თავს საზოგადოების წევრად უფრო მეტად გრძნობდნენ და უკეთ ესმოდათ როგორც მეზობლების, ისე გარემოზე თავიანთი ძლიერი გავლენისა და კონტროლის.

ქ. Wisconsin-ში მერქნიანი მცენარეებით დაფარული სამოსახლო მიწის ნაკვეთების მყიდველებმა აღნიშნეს, რომ ხე-მცენარეების საფარის არსებობა, სოფლის სტილის ატმოსფერო და მიწის გადაყიდვის ღირებულება წარმოადგენდა ყველაზე მნიშვნელოვან მახასიათებლებს, რომლებიც ლოტის (მიწის ნაკვეთის) შერჩევისას აუცილებლად გასათვალისწინებელია. აღნიშნული სახლების მეპატრონეები თავიანთ ნაკვეთებზე მცენარულ საფარს ძირითადად ესთეტიკური კუთხით აფასებდნენ, თუმცა, ამასთანავე აღიარებდნენ სხვა თვისებებს, როგორებიცაა უძრავი ქონების საერთო ღირებულებაში წვლილი, ჩრდილი და ველური ბუნების მიზიდულობა (Vander Weit & Miller 1986).



ნახატი 3-5 ქალაქში დარგული ხე შესაძლოა უცხო სიმბოლოდ მოგვევლინოს და მიანიშნებდეს, რომ იგი საზოგადოების ჩართულობის გარეშე დაირგო (Photo by Maisna/Shutterstock.com).

Driver-მა და Rosenthal-მა (1978) ემპირიული კვლევების კითხვარის მიხედვით, რომელიც შეისწავლიდა ქალაქის მაცხოვრებლების მიერ ურბანული ტყეებისა და მწვანე სივრცის აღქმის ფსიქოლოგიურ სარგებლიანობას, შემდეგი საკვანძო ფუნქციები გამოყვეს:

- თვითშეფასების ამაღლების მიზნით უნარებისა და შესაძლებლობების განვითარება, გამოყენება და გამოცდა;
- ვარჯიშები ფიზიკური ფორმის შესანარჩუნებლად;
- ფიზიკური და გონებრივი დასვენება;
- ურთიერთობა ახლო მეგობრებსა და მწვანე სივრცეების სხვა მომხმარებლებთან ახალი მეგობრული ურთიერთობების ჩამოყალიბებისა და სოციალური ადგილის უკეთესი აღქმის უნარის განვითარების მიზნით;
- თვითშეფასების ასამაღლებლად სოციალური აღიარების მოპოვება;
- ოჯახში ნათესაური კავშირების, ან სოლიდარობის განცდის გაძლიერება;

- სხვების სწავლება და ხელმძღვანელობა, განსაკუთრებით საკუთარი შვილების გაზრდა, სწავლება და განვითარება;
- პიროვნული და სოციალური ღირებულებების რეფლექსია;
- თავისუფლების, დამოუკიდებლობისა და მეტი კონტროლის შეგრძნება, ვიდრე ეს შესაძლებელია უფრო სტრუქტურირებულ სახლსა და სამუშაო გარემოში;
- სულიერი ზრდა.

ქალაქის მაცხოვრებლებს ურბანული ხეები, პარკები და ტყეები სხვადასხვა მიზეზის გამო სურთ. ჩვენ ვართ სახეობა, რომელიც წარმოიშვა ბუნების სამყაროდან და გვიჭირს ცხოვრება მასთან გარკვეული კონტაქტის გარეშე. რაც უფრო ურბანულნი ვხდებით, მით მეტად იმატებს ბუნებასთან კონტაქტის სურვილი. ვინაიდან ზოგადად ჩვენს ქალაქებში ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებისკენ ვისწრაფვით, ეს სურვილი ურბანული გარემოს ხეებითა და ტყით კეთილმოწყობისადმი გაზრდილ მოთხოვნაში მუდავნდება.

ციტირებული ლიტერატურა

Ames, R. G. 1980. "The Sociology of Urban Tree Planting." *Journal of Arboriculture* 6(5):120–123.

Appleyard, D. 1978. "Urban Trees, Urban Forests: What Do They Mean?" In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 138–155). Syracuse, NY: SUNY.

Berry, R. 1993. "Nature and Culture: Building Community from the Ground Up." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (pp. 226–228). Washington, DC: American Forests.

Bonvissuto, D. n.d. "Stop and Smell the Flowers at Gardens across the Country" ([http:// www.hgtvgardens.com/travel/quick-and-dirty-stop-and-smell-the-flowers-at-gardensacross-the-country](http://www.hgtvgardens.com/travel/quick-and-dirty-stop-and-smell-the-flowers-at-gardensacross-the-country)).

Brush, R. O., & T. A. More. 1976. "Some Psychological and Social Aspects of Trees in the City." *Better Trees for Metropolitan Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NE-22, pp. 25–29). Washington, DC: USDA Forest Service.

Butterfield, B. 2007. "Homeowners Spend a Record \$45 Billion on Lawn and Landscape Services." Burlington, VT: National Gardening Association.

Driver, B. L., & D. Rosenthal. 1978. "Social Benefits of Urban Forests and Related Green Spaces in Cities." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80- 003, pp. 98–103). Syracuse, NY: SUNY.

Ferguson, M. 1980. *The Aquarian Conspiracy*. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher.

Getz, D. A., A. Karow, & J. J. Kielbaso. 1982. "Innecity Preferences for Trees and Urban Forestry Programs." *Journal of Arboriculture* 8(10):258–263.

Grahn, P., & U. A. Stigsdotter. 2003. "Landscape Planning and Stress." *Urban Forestry & Urban Greening* 2:001–018.

Hammit, W. E. 2002. "Urban Forests as Refuges." *Journal of Arboriculture* 28(1):19–26.

Hartig, T., M. Mang, & G. W. Evans. 1987. "Perspectives on Wilderness: Testing the Theory of Restorative Environments." Paper presented at the Fourth World Wilderness Conference, Estes Park, Colorado.

Kaplan, R., & Kaplan, S. 1989. *The Experience of Nature: A Psychological Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Kuo, F. E. 2003. "The Role of Arboriculture in Healthy Social Ecology." *Journal of Arboriculture* 29(3):148–155.
- Kuo, F. E., & W. C. Sullivan. 2001. "Aggression and Violence in the Inner City: Effects of Environment via Mental Fatigue." *Environment and Behavior* 33(4):543–571.
- Larsen, K., J. Gilliland, P. Hess, P. Tucker, J. Irwin, & M. He. 2009. "The Influence of the Physical Environment and Sociodemographic Characteristics on Children's Mode of Travel to and from School." *American Journal of Public Health* 99(3):520–526.
- Lipkis, A., & K. Lipkis. 1990. *The Simple Act of Planting a Tree*. Los Angeles: Jeremy P. Tarcher.
- Lovasi, G. S., J. W. Quinn, K. M. Neckerman, M. S. Perzanowski, & A. Rundle. 2008. "Children Living in Areas with More Street Trees Have Lower Prevalence of Asthma." *Journal of Epidemiology & Community Health* 62(7):647–649.
- Martin, S. L., S. M. Lee, & R. Lowry. 2007. "National Prevalence and Correlates of Walking and Bicycling to School." *American Journal of Preventive Medicine* 33(2):98–105.
- National Gardening Association. 2013. "Garden Market Research." Burlington, VT: National Gardening Association.
- Özgüner, H., & A. D. Kendle. 2006. "Public Attitudes towards Naturalistic versus Designed Landscapes in the City of Sheffield (UK)." *Landscape and Urban Planning* 74:139–157.
- Poole, W. R. 1971. "Social Comforts of Trees to an Urbanizing Environment." *Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 77–78). Amherst: University of Massachusetts.
- Schroeder, H. W. 1986. "Psychological Value of Urban Trees: Measurement, Meaning and Imagination." In *Proceedings, Third National Urban Forestry Conference* (pp. 55–60). Washington, DC: American Forests.
- Sinton, J. 1971. "The Social Value of Trees and Forests for Recreation and Enjoyment of Wildlife." *Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 71–76). Amherst: University of Massachusetts.
- Talbott, J. A., D. Stern, J. Ross, & C. Gillen. 1978. "Flowering Plants as a Therapeutic/Environmental Agent in a Psychiatric Hospital." *HortScience* 11(4):365–366.
- Toeffler, A. 1980. *The Third Wave*. New York: Bantam Books.
- Tuan, Yi-Fu. 1974. *Topophilia*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Ulrich, R. S. 1978. "Psycho-Physiological Effects of Nature vs. Urban Scenes." Report prepared for National Council of Building Residences, Stockholm, Sweden.
- Ulrich, R. S. 1984. "View Through a Window May Influence Recovery from Surgery." *Science* 224:420–421.
- Vander Weit, W., & R. W. Miller. 1986. "The Wooded Lot: Homeowner and Builder Knowledge and Perception." *Journal of Arboriculture* 12(5):129–134.
- Wells, N. M. 2000. "At Home with Nature: Effects of 'Greenness' on Children's Cognitive Functioning." *Environment & Behavior* 32(6):775–795.
- Westphal, L. M. 2004. "Urban Greening and Social Benefits: A Study of Empowerment Outcomes." *Arboriculture & Urban Forestry* 29(3):137–147.
- Wilson, E. O. 1992. *The Diversity of Life*. Cambridge: Harvard University Press.

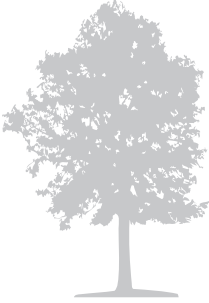


თავი 4

ურბანული ხე-მცენარეების ფუნქციური
გამოყენება და დიზაინი



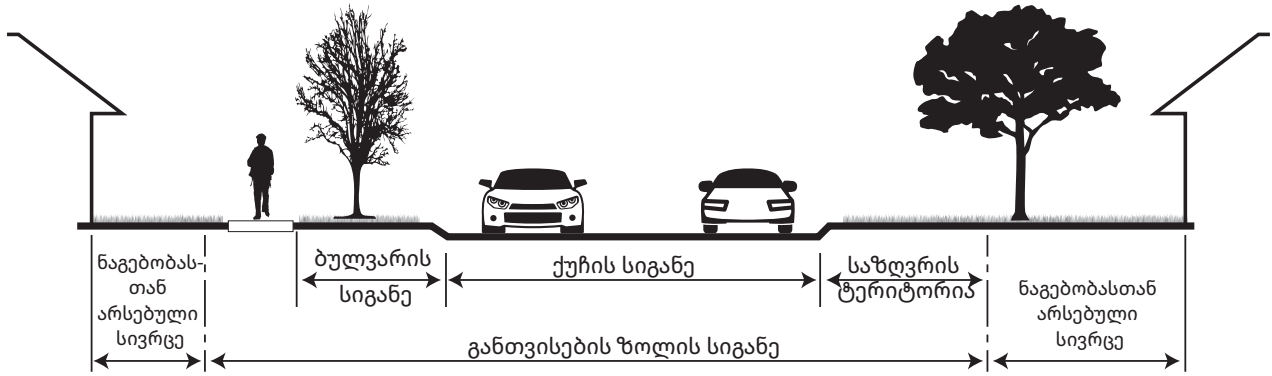
ჩიკაგო, ილინოისი



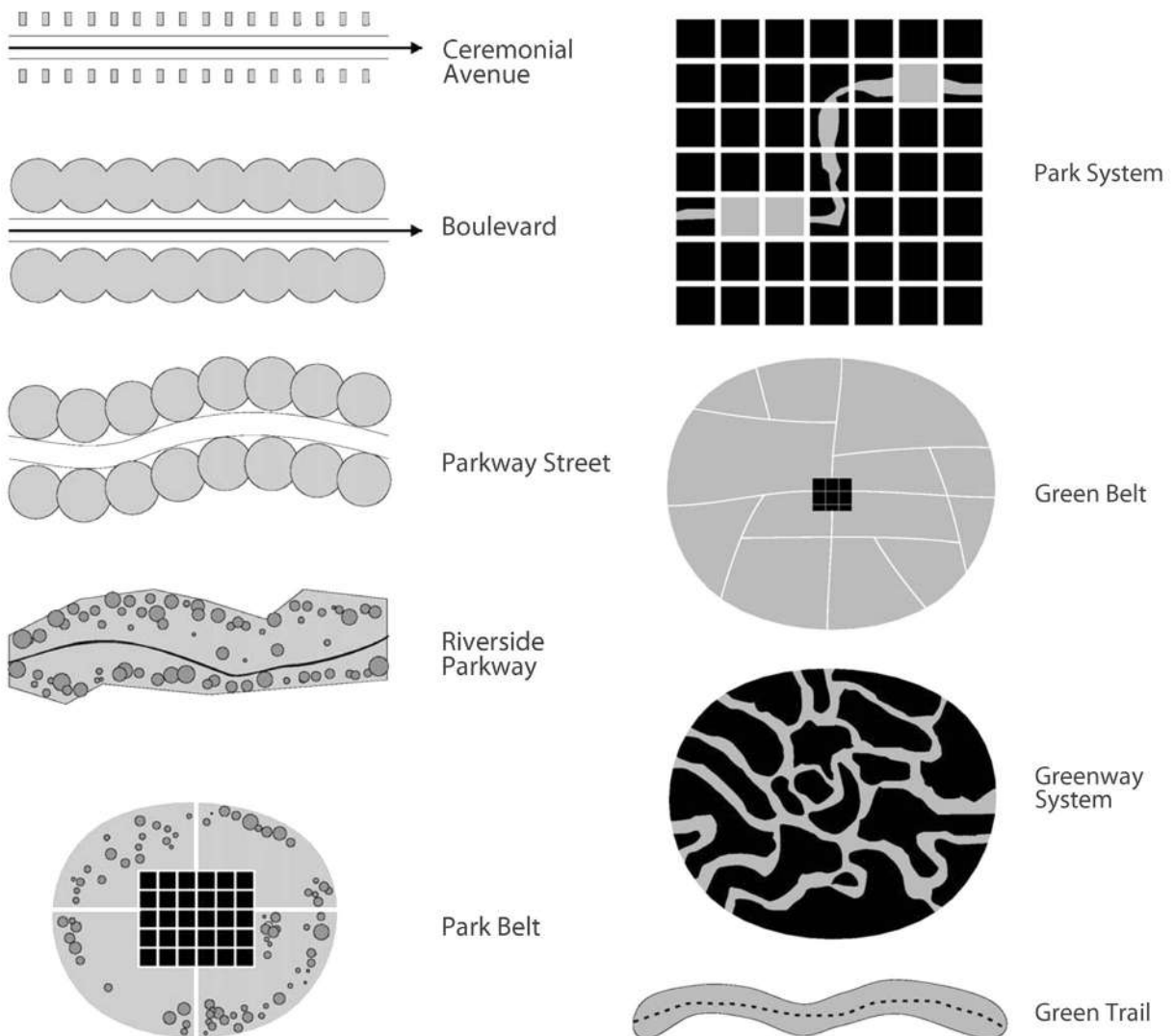
„ფორმა გამოხატავს ფუნქციას“ - ეს პრინციპი დიზაინის თანმიმდევრულობისთვის ამერიკელმა არქიტექტორმა Louis Sullivan-მა შექმნა, რათა ხაზი გაესვა, რომ პროექტს და მშენებლობას განსაზღვრავს არა მისი დიზაინის ესთეტიკა, არამედ დანიშნულება. Sullivan-ის დიზაინის კონცეფცია არ ამტკიცებს, რომ ესთეტიკა უმნიშვნელოა, არამედ პირიქით ადასტურებს, რომ დიზაინი საკითხის ფუნქციური აუცილებლობის გადაწყვეტაა. მცენარეებიც ახდენენ თავიანთი სტრუქტურის ოპტიმიზაციას, ისინი რომლებიც ამას უფექტურად ახერხებენ, უფრო კონკურენტუნარიანები არიან და გადარჩენის უკეთესი შანსი აქვთ. ამ პროცესში ისინი ესთეტიკურად სასიამოვნო მრავალ ფორმას, ტექსტურასა და ფერს იძენენ.

ურბანული გარემოს ესთეტიკურად და ფუნქციურად გაუმჯობესების მიზნით ურბანულ დიზაინში შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს მცენარეთა ფორმები, ტექსტურა და ფერები. მნიშვნელოვანია გვახსოვდეს, რომ თუკი ურბანული მეტყვევებისთვის უმთავრესი ქალაქის ხე-მცენარეების ფუნქციურობაა, საზოგადოების მთავარ ინტერესს უმეტესწილად ესთეტიკურობა წარმოადგენს. ურბანული ტყეები, როგორც გარემოს ხელოვნურად შექმნილი (გაშენებული) ნაწილი, უნდა ავსებდნენ საცხოვრებელ და მდგრად ადგილებს და არ არღვევდნენ ან აკნინებდნენ მათ მთლიანობას. ურბანული ტყე ყველგან, სადაც გამწვანება გამოიყენება, წარმოადგენს დიზაინის საკვანძო ელემენტს, იქნება ეს პარკების ინფრასტრუქტურა, ქუჩაზე არსებული ხეები, საცხოვრებელი კომპლექსებისა თუ სამრეწველო უბნების განაშენიანება.

ურბანული ხეები და მათთან დაკავშირებული მცენარეები დიზაინის მნიშვნელოვანი ელემენტებია, რომელთაც ურბანულ გარემოში მრავალმხრივი დატვირთვა აქვთ. მდგრადი ურბანული ტყეები იწყება დიზაინით და საბოლოოდ ადამიანთა საჭიროებების მიხედვით ყალიბდება. არასათანადოდ დაგეგმილი დიზაინი და არამიზნობრივი (არაკომპეტენტური) მართვა მნიშვნელოვნად ართულებს ურბანული ტყის მოვლას. დაგეგმვის ეტაპზე დიზაინში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მოვლა-პატრონობის თავისებურებები და მათი მართვის შესაძლებლობა. შედეგად, მიღებული სარგებელი მერყეობს შესამჩნევსა (მაგ., სახლის დაჩრდილვა) და შეუმჩნევლს (ეკოლოგიური სერვისები) შორის და ქმნის იმ შესაძლებლობებს (მაგ., საცხოვრებელი და საქმიანი გარემოს კეთილმოწყობა), რომელიც ქალაქში ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებას უწყობს ხელს. განაშენიანებული გარემოსა და ურბანული ტყის დიზაინი ერთმანეთს უნდა ერწყმოდეს. აღნიშნული, დიდი ალბათობით, განაპირობებს მდგრადობას და შეამცირებს პოტენციურ კონფლიქტებს გარემოსა და ადამიანებს შორის. მაგ., როდესაც ვგეგმავთ სატრანსპორტო მოძრაობის ზოლის განლაგებას, ხეებსა და კომუნალურ დერეფნებს, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ხეების ბიოლოგიური ნიშან-თვისებები (ნახ. 4-1).



ნახატი 4-1 განაშენიანებული გარემო მოიცავს ისეთ ელემენტებს, როგორებიცაა განზომილებაზე დაფუძნებული დიზაინის ტექნიკური მოთხოვნები და სიცოცხლის პოტენციური ხანგრძლივობა (Courtesy of Simons & Jonson 2008).



ნახატი 4-2 ურბანული ტყე მოიცავს ქუჩაზე არსებულ ხეებს, რომლებიც გარს ერტყვიან და აკავშირებენ განაშენიანებულ გარემოს (Reprinted from Turner, T. 2006. "Greenway Planning in Britain: Recent Work and Future Plans." Landscape and Urban Planning 76(1-4):240-251, with permission of Elsevier).

ურბანული ხე-მცენარეების არქიტექტურული და ესთეტიკური როლი ყოველთვის თვალსაჩინოა. ამიტომ ურბანული ლანდშაფტებისა და სტრუქტურების დიზაინის შემუშავებაში მცენარეებსა და, ზოგ შემთხვევაში, რელიეფის ფორმაზე პასუხისმგებელი შესაბამისი დარგის სპეციალისტები არიან, რომლებიც პროექტირების ადრეულ ეტაპზე უნდა იყვნენ ჩართულნი და არა – ბოლოს. Turner-ი (2006) ყურადღებას ამახვილებს მწვანე ბილიკების კონცეფციის სხვადასხვა ინსტრუმენტებზე, რომლებსაც ურბანული დიზაინერი შეიძლება დაეყრდნოს მწვანე ინფრასტრუქტურის დაგეგმარების პროცესში (ნახ. 4-2). აღნიშნული მოიცავს:

- საზეიმო/საცერემონიო გამოხიზი – როგორც ძველ ეგვიპტეში;
- ბულვარი – აღნიშნული ფორმა თავდაპირველად გამოიყენებოდა ქალაქის გალავანზე გასაღვივებლად, მაგრამ მოგვიანებით გარდაიქმნა და დღეისთვის აღნიშნავს ქუჩის გასწვრივ ხეთა მწკრივებს;
- ბილიკი მწვანე ნარგავებით – დაგეგმარებული ტერიტორია სარეკრეაციო ტრანსპორტისა და დასვენებისთვის. შეიძლება დაიგეგმოს ასევე მდინარის ნაპირების გასწვრივ;
- პარკის სარტყელი – მდებარეობს დასახლების პერიმეტრზე და განკუთვნილია მთელი ქალაქის რეკრეაციული საჭიროებებისთვის; ასევე შესაძლოა ურბანული პარკების სისტემაში მათ ერთმანეთთან დამაკავშირებელ ნაწილს წარმოადგენდეს;
- მწვანე სარტყელი – წინასწარ დაგეგმარებული ტერიტორია, რომელიც გამოიყენება ურბანული ცოცხის სამართავად;
- მწვანე ბილიკების სისტემა – ადგილი, რომელიც განკუთვნილია მთელი ქალაქის რეკრეაციული საჭიროებებისთვის;
- მწვანე ბილიკი – რეკრეაციული მარშრუტი ურბანულ, ან რურალურ ზონაში.

კარგად დაგეგმარებულ და შესრულებულ დიზაინს მრავალმხრივი სარგებლობის მოტანა შეუძლია, მაგალითად სუფთა ჰაერზე დასვენება და ველურ ბუნებაზე დაკვირვება კარგად ყოფნის განცდას ქმნის ადამიანებში. ხოლო ეკონომიკურად უფრო ხელსაყრელ გარემოს ქმნის მომხმარებელთა მოზიდვის, ეკოლოგიური სერვისების შეთავაზებისა და მწვანე ინდუსტრიაში დასაქმების თვალსაზრისით.

ურბანული გამწვანების სარგებლიანობა, რისკები და შესაძლებლობები

ურბანული მეტყევის როლი უფრო მეტია, ვიდრე მხოლოდ სამოქმედო გეგმების შემუშავება, რომლის შედეგად ურბანული ტყის სარგებლიანობის ამაღლებაზე აისახება. მათ ამოცანას, ასევე, წარმოადგენს სხვადასხვა გარემოში ურბანულ გამწვანებასთან დაკავშირებული რისკების შემცირება. აღსანიშნავია, რომ სწორად დაგეგმარებული და განაშენიანებული ურბანული გამწვანების/ტყის სარგებლიანობა გაცილებით მაღალია, ვიდრე მის მოვლა-პატრონობაზე გაწეული ხარჯები.

ურბანული ხეების სარგებლიანობები

ურბანულ ხეებს აქვთ პოტენციალი, საზოგადოების კეთილდღეობაში არსებითი წვლილი შეიტანონ სოციალური, ეკონომიკური და ეკოლოგიური სარგებლიანობის კუთხით (McPherson & Simpson 2002). დღესდღეობით მუნიციპალური მეტყევეები თვლიან, რომ ეკოსისტემის როლი საზოგადოებისთვის თანდათან უფრო მნიშვნელოვანი ხდება (Young 2010). დაგეგმარებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სასურველი ფუნქციური მიზნები და დიზაინი

ინიც მაქსიმალურად შესაბამისად უნდა დაიგეგმოს. წინააღმდეგ შემთხვევაში გამწვანების, ან ღიზანინის პოტენციური სარგებლიანობა შეიძლება მნიშვნელოვნად შემცირდეს.

ქალაქის გამწვანება ურბანულ ეკოსისტემაში სხვადასხვა ინჟინრულ ფუნქციასაც ასრულებს. მაგალითად, ხეები და ტყეები ურბანულ გარემოში ქმნიან ერთგვარ მიკროკლიმატს, რომელიც, თავის მხრივ, გავლენას ახდენს ადამიანის კომფორტსა და საცხოვრებელი გარემოს ენერგოეფექტურობაზე. ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით თუ ზაფხულის განმავლობაში ზოგიერთ ადგილას აღმოსავლეთ და დასავლეთ მხარეების დაჩრდილვასა საჭირო, გასათვალისწინებელია, რომ ამან ზამთრის პერიოდში შენობებში მზის შეღწევას არ უნდა შეუშალოს ხელი. მართალია არასწორ ადგილას დარგული ხე ნაკლებ ენერგიას ზოგავს, თუმცა, ამავდროულად, მაინც მოაქვს სხვა სარგებელი, როგორცაა წვიმის წყლის შეკავება, ჰაერის დაბინძურების შემცირება და ესთეტიკური ღირებულება.

რამდენადაც ცნობილია, ურბანული გამწვანება ამცირებს ჰაერის დაბინძურებას, თუმცა ხანდახან მცენარის მედეგობაც ზიანდება. აღსანიშნავია, რომ ხშირი ხეებისა და ბუჩქებისგან შექმნილი კედელი ამცირებს ხმაურს. ნათელი და სწორი ზედაპირი ხელოვნურ განათებასთან ერთად ხშირად გამაღიზიანებელია ადამიანებისთვის, ურბანული გამწვანება კი ერთგვარად არბილებს ამ ეფექტს. მშენებლობა და გადაჭარბებული ზემოქმედება ქალაქის ნიადაგს უფრო მოწყვლადს ხდის ქარისა და წყლის მიერ გამოწვეული ეროზიისადმი. მცენარეების სწორად შერჩეულმა სახეობებმა და მყარი საფარის მქონე ქვეითთა ბილიკების ერთობლიობამ შესაძლოა მნიშვნელოვნად შეამციროს ეროზიისგან გამოწვეული პრობლემები. აღსანიშნავია, რომ ურბანული ტყე და მწვანე სარტყელი ნაწილობრივ ფილტრავს მუნიციპალურ და სამრეწველო ჩამდინარე წყალს. და ბოლოს, ხეებს მნიშვნელოვანი სარგებელი მოაქვს ავტოსატრანსპორტო სისტემის ფუნქციონირებისთვის მოძრაობის შენელებით, საავტომობილო გზების ექსპლუატაციის ხანგრძლივობის ზრდითა და, ასევე, ქარბუქის წინააღმდეგ ერთგვარი ცოცხალი ბარიერის წარმოქმნით.

ურბანულ ხეებთან დაკავშირებული რისკები

სარგებლის გარდა, ურბანული ტყე გარკვეულ უსიამოვნებებსაც ქმნის. ქარიშხლის შედეგად ხის წაქცევამ შესაძლოა დააზიანოს კერძო საკუთრება, გამოიწვიოს ტრავმა ან ლეტალური შედეგი, არასწორ ადგილას დარგულ ხე ავტოსაგზაო შემთხვევის მიზეზი გახდეს, სავალ ნაწილებზე ნაყოფთა ცვენამ შეაფერხოს გადაადგილება. ალერგენების შემცველი მცენარეთა მტვერი მგრძობიარე ადამიანებს სერიოზულ დისკომფორტს უქმნის. აღსანიშნავია, რომ კვებითი თუ დეკორატიული მიზნებით ინვაზიური მცენარეების ინტროდუქციამ უარყოფითი გავლენა იქონია ადგილობრივ ეკოსისტემებზე. ხსენებული რისკებიდან გამომდინარე, ურბანულ გარემოში ურბანული მეტყვევის მთავარ ამოცანას მსგავსი რისკების შემცირება და სარგებლიანობის მაქსიმალური ზრდა წარმოადგენს.

ურბანული ტყის მიერ გამოწვეული ზარალი ცხადია ფინანსურია, რომლის ზუსტად გამოანგარიშება ზოგჯერ სირთულეს წარმოადგენს. ხეებს შეუძლიათ მნიშვნელოვნად დააზიანონ ნაგებობები, ან უშუალოდ ადამიანები (Hauer & Johnson 2003). საბედნიეროდ ურბანული ხეები იშვიათად წარმოადგენს ადამიანების დაშავების ან სიკვდილის მიზეზს, მაგრამ თუ ტრაგიკული შედეგი დადგა, საჭიროა სათანადო კომპენსაცია. მსჯელობის საგანს წარმოადგენს ურბანული ტყის ალერგენების გავლენა ჯანდაცვასა და ეკონომიკაზე, მაგრამ ფაქტობრივი მონაცემების სიმწირე არ იძლევა სრულყოფილი სურათის დანახვის შესაძლებლობას. მუნიციპალიტეტებისთვის ფოთლებისა და ხის სხვა ნარჩენებისგან ტერიტორიების დასუფ-

თავების მომსახურება გეგმიურ ხარჯს წარმოადგენს. ჩამოცვენილი ფოთლებიდან გამოყოფილი სითხე (leachate), რომელიც წყალგაუმტარ ზედაპირზე გროვდება და შემდეგ წვიმის წყლის მეშვეობით სხვა ზედაპირულ ნაკადებს უერთდება, შეიძლება ზედაპირულ წყლებში საკვები ნივთიერებების აკუმულირებით გამოწვეული უარყოფითი შედეგების ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მიზეზი გახდეს.

McPherson-ის და Peper-ის (1996) მიერ მოყვანილია ხარჯების მაგალითები, რომლებიც ხეების მიერ ინფრასტრუქტურის დაზიანებას უკავშირდება. ყოველწლიური ანგარიშის მიხედვით, თითოეული ხის მიერ ტროტუარის დაზიანების ხარჯმა 3.01 აშშ დოლარი შეადგინა, ხოლო ბორდიურისა და კიუვეტის დაზიანების ხარჯმა – 1,14 აშშ დოლარი. ქარიშხლები ხშირად მნიშვნელოვან ნგრევას იწვევენ. კონკრეტული შტორმის შედეგად მიყენებული ზარალი სიმძლავრისა და მასშტაბების მიხედვით განსხვავებულია, თუმცა ჯამში ყოველწლიურად ასობით მილიონ დოლარს შეადგენს და, ასევე, ქარქვეული და დაზიანებული ხეებისა და ტოტების ნარჩენებით ანაგვიანებს დასახლებულ პუნქტებს (Escobedo et al. 2009; Hauer et al. 2006; Hauer et al. 2011). აღსანიშნავია, რომ ურბანული ტყის ეფექტური მართვა აუცილებლად უნდა ითვალისწინებდეს როგორც შემოსვენებულ შემთხვევებსა და რისკებს, ისე – ურბანულ გარემოში არსებული ხეებისა და სხვა სახის მცენარეული საფარის სარგებლიანობას.

ურბანული ტყის შესაძლო სარგებლიანობები

ურბანული ტყის სარგებლიანობისა და მიყენებული ზარალის აღრიცხვის წარმოება მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს. ზოგიერთი დანახარჯის დადგენა ძალიან მარტივია, როგორც ბიაცა ხის დარგვა, მოვლა-პატრონობა და მოჭრა. თუმცა სხვა ფაქტორები, მაგალითად, ეკოლოგიური ფუნქციები, რთული გამოსაანგარიშებელია. მაქსიმალური უკუგების მისაღებად ოპტიმალური გადაწყვეტილების ძიება მნიშვნელოვან გამოწვევას წარმოადგენს ისეთი გაუთვალისწინებელი მოვლენების გამო, როგორც ბიაცა ქარიშხალი და მავნებელ-დაავადებები (McPherson 2003; Nowak & Dwyer 2007). ე. წ. I-Tree სისტემა წარმოადგენს მძლავრ ინსტრუმენტს, რომელშიც თავმოყრილია ურბანული ტყეების ხარჯ-სარგებლიანობის შესახებ მრავალი მეცნიერის კვლევების შედეგები (<http://www.itreetools.org>). აღნიშნული სისტემა იძლევა შესაძლებლობას, დათვლილ და აღრიცხულ იქნეს სხვადასხვა ურბანულ ადგილას (ქუჩაზე, პარკში და სხვ.) არსებული როგორც თითოეული ხის, ისე ხეთა ჯგუფების სარგებლიანობა. ურბანული ტყე ორი საკვანძო გამოწვევის წინაშე დგას: პირველ რიგში, გადაწყვეტილების მიმღებმა პოლიტიკურმა პირებმა უნდა გაიაზრონ და დაიჯერონ, რომ ურბანული ტყეების სარგებლიანობა რეალურია და მეორე, რომ ეს სარგებელი არის ძალიან მნიშვნელოვანი და აუცილებელი.

ადამიანები ოდითგანვე აფასებდნენ მწვანე ინფრასტრუქტურის მნიშვნელობას. როგორც 1970 წელს ჩატარებულმა გამოკითხვამ აჩვენა, გამოკითხულთა 95% ასახელებს „ბალახის საფარს/გაზონს და ხეებს ირგვლივ“, როგორც მათი ფიზიკური გარემოს მნიშვნელოვან ნაწილს (see Hooper 1970). გამოკითხვის შედეგების ანგარიშის შედეგებისას Hooper-ს (1970) მიაჩნდა, რომ „ამერიკელებს ჯეფერსონისეული წარმოდგენა აქვთ თავიანთ სურვილებზე: მწვანე ბალახის საფარი, ხეები, მეგობრული სამეზობლო, ეკლესია, სკოლა და კეთილმოწყობილი სავაჭრო ობიექტი“. 1981 წელს მიმზიდველი ლანდშაფტი (გამწვანება) მოსახლეობისთვის იმდენად მნიშვნელოვან ზრუნვის საგანს წარმოადგენდა, რომ მწვანე ინდუსტრიის უპრეცედენტო ზრდა გამოიწვია და Wall Street Journal-ის მიერ ბიზნესის ერ-

თ-ერთ სწრაფმზარდ მიმართულებად იქნა აღიარებული. 1987 წელს გამწვანებისა და მწვანე სივრცეების განვითარების მომსახურების სფერო 15 მილიარდ აშშ დოლარად შეფასდა, ხოლო 2001 წელს – თითქმის 40 მილიარდ აშშ დოლარად, რაც, საშუალოდ, წლიური 11%-იანი ზრდის მაჩვენებელია. მსგავსი ტენდენცია გაგრძელდა XXI საუკუნეშიც და მოთხოვნა გაიზარდა მიმზიდველ მწვანე სივრცეებზე როგორც საჯარო ადგილებში, ისე – კერძო საკუთრებებში. 2002 წელს ხეების გაყიდვების და მოვლა-პატრონობის ეკონომიკური ეფექტი 14,5 მილიარდ აშშ დოლარად იქნა შეფასებული, საიდანაც 4,6 მილიარდი მოდის ურბანული მეტყვეობისთვის განკუთვნილ სანერგეებზე, ხოლო 9,9 მილიარდი – მოვლა-პატრონობაზე. აშშ-ში უშუალოდ ხეების მოვლა-პატრონობის სერვისის გამწვანებისა და მწვანე სივრცეების განვითარების მომსახურების სექტორის 27.1%-ს წარმოადგენდა. საერთო ანგარიშით, აშშ-ში მწვანე ინდუსტრია 175.26 მილიარდ აშშ დოლარად იქნა შეფასებული (Hodges et al. 2011). სხვა კვლევის თანახმად, არბორიკულტურის სექტორმა მთლიანი შემოსავლის სახით დაახლოებით 9 მილიარდი აშშ დოლარი წარმოქმნა, რომელიც 82 000 ორგანიზაციიდან მიღებულ შემოსავალს შეადგენს (O’Byrne et al. 2007).

დიზაინის პრინციპები

კარგი დიზაინი იშვიათად არის შემთხვევითობის შედეგი. დიზაინი იქმნება პროექტის საჭიროებებისა და მიზნების შესაბამისად და წარმოადგენს მათი დაკმაყოფილების შედეგს. ტერიტორიის (ადგილის) ინვენტარიზაცია და მომხმარებელთან გასაუბრება მონაცემთა შეგროვების საუკეთესო საშუალებებია, რომელთა საფუძველზეც უნდა შემუშავდეს დიზაინი. დიზაინის ნაჩქარევად დაპროექტება, როდესაც ნაკლებადაა გათვალისწინებული კონკრეტული ტერიტორიის (ადგილის) პირობები და ადამიანთა სურვილები, რისკის შემცველია და შეიძლება მისი ნაადრევად ჩანაცვლება გახდეს საჭირო, ან ვერ უზრუნველყოს სასურველი მდგრადობა. პროექტის მდგრადობა გულისხმობს განსაზღვრულ დროს არსებული სოციალური მოთხოვნილებების შესაბამისად დიზაინის შექმნას, რომელიც არსებული ეკონომიკური რესურსების ფარგლებში საუკეთესოდ უზრუნველყოფს ეკოლოგიურ სარგებლიანობას. დიზაინის მიზნები უნდა ეფუძნებოდეს ფუნქციურ საჭიროებებს (რომლებიც ადრე გამოვლინდა), შერჩეული მცენარეების ესთეტიკურ პოტენციალს და დიზაინის პრინციპებს, რაც კარგი გეგმის წინაპირობაა. Pederson-ი და Mugus-ი (2006) გთავაზობენ პროგრესულ მიდგომას მდგრადი დიზაინისთვის: უპირველეს ყოვლისა, უნდა განიხილებოდეს ფუნქციური მიზნები, შემდეგ კი დიზაინი, რომელიც იქნება ადვილად მოსავლელი და ეკომეგობრული. დიზაინის საბოლოო ვარიანტებში გათვალისწინებული უნდა იყოს როგორც ეკონომიკური ეფექტურობა, ისე ესთეტიკური მხარე.

დიზაინის მიზნები

მიმზიდველი ლანდშაფტების მისაღებად ურბანულ სივრცეში ხე-მცენარეების ინტროდუქცია დიდი ყურადღებითა და სიფრთხილით უნდა დაიგეგმოს. თუმცადა, ხე-მცენარეების ინტროდუქცია შეიძლება მიმდინარეობდეს ბუნებრივად, თანდამიდევრულად, შემთხვევითი დაგეგმვის შედეგად, ან სრულიად დაუგეგმავად. ურბანულ გარემოში ყველა მცენარე სასურველი, ან ესთეტიკურად სასიამოვნო არ არის. ძალიან ხშირად ცუდად დაპროექტებული ურბანული ლანდშაფტი იმის განცდას ტოვებს, რომ შემუშავდა პრინციპით - სულ არაფერს რაიმე ხე-მცენარის არსებობა სჯობს. ლანდშაფტის სათანადო დაგეგმარება ლანდშაფტის არქიტექტორების, ლანდშაფტის დიზაინერების, ურბანული მეტყვეებისა და მიწათსარ-

გებლობის დამგეგმარებლის სფეროა და აღნიშნული პროფესიონალები არ უნდა იყვნენ უგულებელყოფილნი გადაწყვეტილებების (რომლებიც ცვლიან ლანდშაფტს) მიღების პროცესში. მნიშვნელოვანია, რომ მცენარეული საფარის მართვის შესახებ გადაწყვეტილების მიმღები პირები იაზრებდნენ ლანდშაფტის გამოყენებისა და დიზაინის ძირითად კონცეფციებს, რათა ლანდშაფტის არქიტექტორებსა და დამგეგმარებლებთან შესაბამისი კომუნიკაციის დამყარება შეძლონ.

ხე-მცენარეების არქიტექტურულ და ესთეტიკურ გამოყენებას ორნაირად შეიძლება მივუდგეთ. Robinette-მა (1972) არქიტექტურული გამოყენება შემდეგი სიტყვებით განსაზღვრა: „მცენარეები, ცალკე ან ჯგუფურად, ქმნიან სხვადასხვა სიმაღლისა და სიხშირის კედლებს, საბურველს ან იარუსებს; სწორედ ეს არის არქიტექტურული მახასიათებლები“. მან, ასევე, ხე-მცენარეების ელემენტების არქიტექტურული გამოყენება განსაზღვრა, როგორც ადამიანებისთვის პრივატულობის უზრუნველსაყოფად და არასასურველი ხედებისგან დასაფარად კომფორტული ლანდშაფტების შექმნის მნიშვნელოვანი ნაწილი. მცენარეებს აქვს სხვადასხვა ფორმა, ფერი და ტექსტურა, განსხვავებული ზომა, სიმკვრივე და ზრდის ტემპი. როგორც დიზაინის ელემენტები, ზემოხსენებული მახასიათებლები შერეულია სტრუქტურებსა და რელიეფის ფორმებთან რათა გააუმჯობესონ დიზაინი, შეავსონ და სრულყოფნა ლანდშაფტები. მცენარეებს შეუძლიათ ყურადღების მიქცევა, დიდი სივრცეების „დარღვევა“ და გარემოში მნიშვნელოვანი კომპონენტების განსაზღვრა. ლანდშაფტის თავისებურებებიდან გამომდინარე, მათი გამოყენება შესაძლებელია სცენების გაფორმებისთვის, ასევე – წინა და უკანა პლანის შესაქმნელად (Robinette 1972).

არქიტექტურული თვალსაზრისით სასურველია, მცენარეებმა შეავსოს სივრცეები და შემოსაზღვროს ადგილები. ამ ტიპის დიზაინი/დამგეგმარება გულისხმობს ყველაფერს, ლანდშაფტის მცენარით დაწყებული, ურბანული ტყით დამთავრებული.

ესთეტიკური კუთხით გამოყენების მიდგომები იდენტურია, გამონაკლისს წარმოადგენს ის, რომ თითოეულ მცენარეს საკუთარი ესთეტიკური ხარისხი აქვს. Robinette-ი (1972) თვლის, რომ მცენარეების გამოყენებისას უმნიშვნელოვანესი განმსაზღვრელი ფაქტორი ესთეტიკაა და განმარტავს: „მცენარე, იქნება ეს ტოპიარი, ბონსაი თუ ქარის მიერ ფორმირებული ნიმუში, ეფექტურია როგორც სკულპტურა, რომელიც წარმოშობს ინტერესს“. მცენარეები ქმნიან ესთეტიკურ ფონს და შესაძლოა გამოყენებულ იქნან ურბანული ლანდშაფტების ერთიანობის შესაქმნელად, რომელიც, თავის მხრივ, შეიძლება შედგებოდეს არაჰარმონიული სტრუქტურებისა და მიწათსარგებლობის ტიპისგან. მცენარეებს ჰარმონიაში მოჰყავს ბუნებრივი გარემო. ასევე, იზიდავენ ფრინველებსა და ველური ბუნების სხვა წარმომადგენლებს, რაც ლანდშაფტს ესთეტიკურად კიდევ უფრო საინტერესოს ხდის. მცენარეები ქმნიან განსხვავებულ განწყობებს, რაც დამოკიდებულია სეზონზე, დღის მონაკვეთსა და ამინდის პირობებზე. მათ აქვთ საკუთარი ხმა, სუნი და შეგრძნება და ეს ელემენტები ურბანულ მაცხოვრებელს აკავშირებს საკუთარი თავის გარკვეულ ნაწილთან, რომელიც ძალიან ადვილად იკარგება ურბანული გარემოს არასასიამოვნო ხმაურში (Robinette 1972).

Appleyard-ი (1978) ურბანული ხეების მთელ რიგ ვიზუალურ და სენსორულ ფუნქციებს აღწერს. ხეები, როგორც ბუნებრივი ელემენტები, ურბანულ გარემოში ბუნებრიობას ამკვიდრებენ ცალკეული ხეების ან მცენარეთა მასივების სახით. ხეების სხვლა-ფორმირებით ვიდეოთ ისეთ ორნამენტებს, როგორც ბუნებაში არ გვხვდება და ამგვარად ბუნებაზე ჩვენი ბატონობის მტკიცებულებას გამოვხატავთ. ხეები, როგორც საკმეველი და მუსიკა, საკუთარ,

ქალაქის სუნისგან განსხვავებულ სურნელს და ხმებს წარმოქმნიან ქარის მიერ აშრიალებული ფოთლებითა და ტოტებზე შემომსხდარი ჩიტების ჟღერტულით. ხეები ზოგჯერ უსიამოვნო, თუმცა აუცილებელი ურბანული აქტივობებისგან დამცავ ბუნებრივ ბარიერებსა და ვიზუალურ ფილტრებს ქმნიან. ხეები, თავიანთი ცოცხალი ფერებით, ფორმებით და მკვეთრი ტექსტურით შენობებთან (გარე ფასადი და შიდა სივრცე) თვალსაჩინო კონტრასტს ქმნიან.

და ბოლოს, საზოგადოების გარკვეული ნაწილის მოსაზრებით, ხეები ურბანიზმის საფრთხეა, მათთვის უფრო მნიშვნელოვანია ურბანული ფორმები და არქიტექტურა და არ მოსწონთ, როდესაც ხეები ამ ფორმებს აფერმკრთალებენ, ფარავენ ნიშნებს, ხელოვნურ განათებასა და ურბანული ლანდშაფტის სხვა დეტალებს. Owens-ის (1971) აზრით, ხეების შერჩევა და დარგვა უნდა ეფუძნებოდეს შემდეგ ფუნდამენტურ პრინციპებს:

1. გახსოვდეთ, რომ ყველა ხე, გარდა ბუნებრივი ტყის მასივებში არსებული ერთეულებისა, არის ინდივიდუალური თავისებურების მქონე ერთეული. ამიტომ სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ და დიზაინისთვის არ გამოვიყენოთ ზედმეტად ბევრი ხე.
2. შეარჩიეთ ისეთი სახეობები, რომელთა ზომა შეესაბამება დასარგავად განკუთვნილ სივრცეს.
3. ნუ მისცემთ ხეს საშუალებას, შეიჭრას მეორის კუთვნილ სივრცეში.

როგორც ლანდშაფტის დიზაინისა და ესთეტიკის ელემენტები, ხეები და სხვა მცენარეები უნდა განთავსდნენ კონკრეტული გეგმის მიხედვით, რომელიც ითვალისწინებს დიზაინისა და ტერიტორიის მიზანმიმართული გამოყენების პრინციპებს. დიზაინის პრინციპები ეფუძნება და ითვალისწინებს მცენარის ფორმას, ტექსტურასა და ფერს, და, ასევე, კონცეფციის იმ ხაზს, რომელიც ჩარჩოში აქცევს და ალაგებს მცენარის ხსენებულ ელემენტებს. ეს პრინციპები, ასევე, ითვალისწინებს სიმარტივეს, წონასწორობას, ფოკუსირებას, ერთიანობას, პროპორციულობასა და რიტმს (Ingels 2009).

ურბანული რეგიონის ტყიანი ლანდშაფტები საკუთარ ესთეტიკას ქმნის და მისი ეფექტით მანიპულირება შესაძლებელია როგორც მცენარეთა არსებულ პოპულაციაში ჩარევით, ისე ბუნებრივი სუკცესიის გზით. როდესაც ღია ლანდშაფტს ვხვდებით, არჩევანის წინაშე ვდგებით: დავტოვოთ იგი არსებული ფორმით. დავრგოთ ახალი სანიმუშო მცენარეები, თუ ტერიტორია მცირე გამწვანებულ სეგმენტებად დავყოთ. ბულვარების და ქუჩების გამწვანება დიზაინის პრინციპებს უნდა შეესაბამებოდეს და მენეჯმენტის ბიუჯეტით არის განსაზღვრული. განაშენიანებულ გარემოში ქუჩაზე არსებული ხეები ღირებული ელემენტია. მოსახლეობის განცხადებით, ხეები უზრუნველყოფენ კარგ განწყობას, რაც ბევრად აღემატება მათ (ხეების) მიერ გამოწვეულ შესაძლო გამადიზიანებელ ფაქტორებს (Schroeder et al. 2006). ქუჩაზე არსებული ხეებისგან მიღებული სხვადასხვა სარგებლის კვლევისას ყველაზე მაღალი შეფასება მიიღო თვალისთვის სასიამოვნო გარემომ, ბუნებასთან სიახლოვემ, ბადის/ეზოსა და სახლის იერსახის გაუმჯობესებამ და შემოდგომის ფერებმა, ხოლო ყველაზე გამადიზიანებელ ფაქტორებად დასახელდა დამტვრეული ტოტები, ფესვების დაზიანება და მცენარიდან წვენის/სითხის ჩამოდენა. უნდა გვახსოვდეს, რომ ყველა ადამიანს თანაბრად არ მოსწონს და სურს ქალაქში ხეები (Kirkpatrick et al. 2012). ურბანული გარემოს გამწვანების დაგეგმარებისას უნდა ვიხელმძღვანელოთ ესთეტიკური მოსაზრებებით, ფუნქციური დანიშნულებითა და განაშენიანების სტანდარტებით/შეზღუდვებით.

დიზაინის მასშტაბი და მრავალფეროვნება

ლანდშაფტის ახალი დიზაინის შექმნისას მნიშვნელოვან ფაქტორს მიმდებარე ტერიტორიების მახასიათებლების გათვალისწინება წარმოადგენს. მიწის მესაკუთრეებს შესაძლოა განსხვავებული და წინააღმდეგობრივი შეხედულებები ჰქონდეთ ხე-მცენარეებსა და ლანდშაფტთან დაკავშირებით. ამიტომ დიზაინი ყველაფერს ითვალისწინებს, ერთეული მცენარიდან დაწყებული, ლანდშაფტის, დასახლებული პუნქტისა და მისი შემოგარენის ჩათვლით დამთავრებული. კარგი დიზაინის შექმნისას, დიზაინერი (1) განიხილავს სხვადასხვა დეტალის ურთიერთკავშირს, (2) აერთიანებს ღია სივრცეს, (3) იყენებს ბილიკებს მოძრაობისთვის/გადაადგილებისთვის და (4) შეუძლია გამოიყენოს ხე-მცენარეები ისეთი ვიზუალური მინიშნებისათვის, როგორცაა კიდეების/საზღვრების აღნიშვნა (Bell et al. 2005). ურბანული ლანდშაფტი დინამიკურია და დროსა და სივრცეში ცვლილებას განიცდის ზრდა-განვითარების, ხმოებისა და ახალი მცენარეების ინტროდუქციის შედეგად. ეს ვითარება მნიშვნელოვან გამოწვევას უქმნის დიზაინს, მაგრამ, ამასთანავე, ქმნის შესაძლებლობებს ახალი კონცეფციების, ან უკვე არსებულის (მწვანე სივრცე და ა.შ.) გასაახლებლად. მაგალითად, 1921 წელს ქ. მინეაპოლისში (მინესოტა), Victory Memorial Parkway შეიქმნა და პირველი მსოფლიო ომის ვეტერანების პატივსაცემად ამერიკული თელით (*Ulmus americana*) გაშენდა. ამჟამად ბევრი დიდხნოვანი ხე ბერდება. შედეგად, შემუშავდა გეგმები, რომლებშიც გათვალისწინებულია ახალი, არსებულ ლანდშაფტთან შესაბამისი სახეობების დარგვა. მართალია დიზაინერებს შეეძლოთ ალტერნატიული ლანდშაფტის შექმნა, მაგრამ სანაცვლო სახეობად შერჩეულ იქნა დასავლური აკაკი (*Celtis occidentalis*), რომელიც ბულვარის თავდაპირველ დიზაინს უფრო შეესაბამება (Ingraham and Associates 2004).

განსხვავებულია ადამიანების დამოკიდებულება ხე-მცენარეების სიდიდის, პარკებსა და ტყეებში ხეების სიხშირისა და ხის სხვა პარამეტრების მიმართ. Yang-მა და სხვებმა (2009) ბერკლისთვის (კალიფორნია) შეიმუშავეს მწვანე ხედის ინდექსი, რომელიც აჩვენებდა, რომ ხეების ზომა, მანძილი ხესა და დამთვალეიერებელს შორის, და საბურვლის დაფარულობა მნიშვნელოვანი პარამეტრებია, რომლებიც ვიზუალურ ესთეტიკურობას განსაზღვრავს. ადამიანები, როგორც წესი, მეჩხერ და ხშირ ტყეზე მეტად უპირატესობას საშუალო სიხშირის ტყეებს ანიჭებდნენ (Schroeder & Green 1985). Bjerke-მა და სხვებმა (2006) დაადგინეს, რომ ტყის კონკრეტული სახეობისთვის უპირატესობის მინიჭებაზე სხვადასხვა ფაქტორი ახდენს გავლენას, ესენია: ასაკი, განათლება და ბუნებრივი გარემოსადმი პირადი ინტერესის დონე. ზოგადად, მაღალი სიხშირის ტყისადმი ინტერესი იზრდებოდა ადამიანის საშუალო ასაკთან, განათლების დონესა და ბუნებრივი გარემოთი დაინტერესებულობასთან ერთად. Brush-ი და სხვები (2000) ასევე იუწყებიან, რომ ადამიანები განსხვავებულად აღიქვამენ ლანდშაფტს და ამის მიზეზი მიწის მართვის გამოცდილებაა. კვლევაში მონაწილე ყველა ჯგუფმა, ფერმერების გარდა, ტყეები ფერმებზე უფრო სასიამოვნო გარემოდ შეაფასა, ფერმერებმა კი უპირატესობა ფერმის ტიპის გარემოს მიანიჭეს. სამაგიეროდ, ხე-ტყის დამამზადებლებმა ტყე უფრო დადებითად და სასიამოვნოდ შეაფასეს, ვიდრე – ფერმა. ახალგაზრდებს, რომლებიც სწავლობდნენ სოფლის მეურნეობის ეკონომიკას, მებაღეობასა და სოციალურ მეცნიერებებს, უფრო სუფთა და კარგად მოვლილი გარემო ერჩივნათ, ბუნების შემსწავლელ მეცნიერებათა სტუდენტებისგან განსხვავებით, რომლებიც უპირატესობას ბუნებრივ გარემოს ანიჭებდნენ (Zheng et al. 2011).

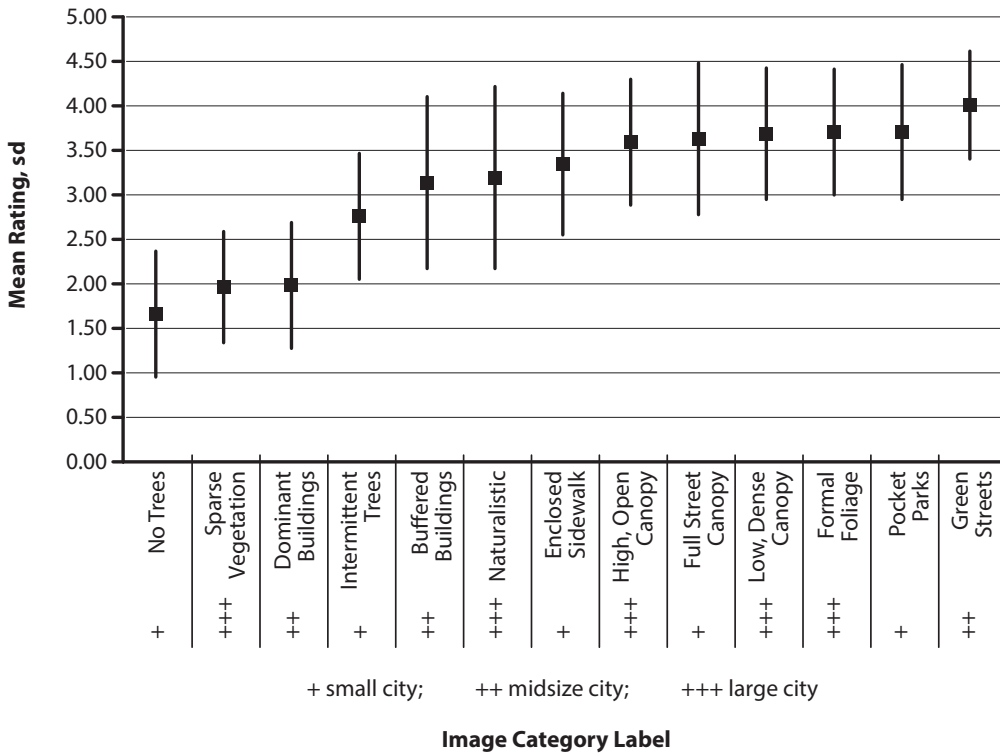
საზოგადოების მოსაზრებები

ურბანული ტყე მნიშვნელოვნად მოქმედებს ადამიანის ფიზიკურ და ფსიქიკურ ჯანმრთელობაზე (თავი 3). ამას გარდა, ურბანული ტყე ზრდის დასახლებული პუნქტების ეკონომიკურ ღირებულებას, უზრუნველყოფს დასასვენებელ ადგილებს და იზიდავს ველური ბუნების როგორც სასურველ, ისე არასასურველ წარმომადგენლებს. აღნიშნული საკითხი არ არის ახალი - ადამიანთა ინტერესი მცენარეების მიმართ ათასწლეულებს ითვლის (თავი 2). ურბანული ტყეები და ბუნებრივი გარემო უზრუნველყოფს სივრცეს, სადაც შესაძლებელია ფეხით ან ველოსიპედით გასეირნება, დასვენება და გამოკვლევა. როგორც ზემოთ ვახსენეთ, ეს გარემო რთული ამოცანებისგან ყურადღების გადატანით ჯანმრთელობას აუმჯობესებს და შესაფერისია მეხვედრისა და ფიზიკური აქტივობისთვის (Grahn & Stigsdotter 2010; Kaplan & Kaplan 1989). მწვანე სივრცე ადამიანს ადგილისა და საზოგადოებისადმი თავისი მიკუთვნებულობის განცდას უქმნის (Arnberger & Eder 2012) და ასევე ეხმარება სტრესთან გამკლავებაში (Adevi & Lieberg 2012). კარგად გამწვანებულ უბნებში ბავშვებსა და ახალგაზრდებში სიმსუქნის უფრო დაბალი დონე შეინიშნებოდა. (Bell et al. 2005). ტყის ფართო საფარმა ორსულობის შედეგებზეც კი შესაძლოა იქონიოს გავლენა, რადგან ურბანულ პარკებში დასვენება ამცირებს სტრესს და შესაბამისად ნაადრევი მშობიარობის რისკს (Donovan et al. 2011). ამრიგად, ურბანული ხე-მცენარეები გარემოს მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენენ, სადაც ადამიანები დროის დიდ ნაწილს ატარებენ და ხშირად მონაწილეობენ აქტივობებში, რომლებიც აუმჯობესებს ჯანმრთელობას.

ეკონომიკური წვლილი

ურბანული ხეები წარმოადგენს აქტივებს, რომლებიც დროთა განმავლობაში ძვირდება. რაც უფრო დიდია ხე, მით უფრო იზრდება მისგან სარგებლის მიღების პოტენციალი (McPherson 2003). პროგრამული უზრუნველყოფა, როგორებიცაა National Tree Benefit Calculator (<http://www.treebenefits.com>) და i-Tree Tools (<http://www.itreetools.org>) აფასებს ხეების წლიურ სარგებლიანობას ზომის, სახეობისა და გეოგრაფიული მდებარეობის მიხედვით. მიუხედავად იმისა, რომ დიდ ხეებს უფრო მეტი შესაძლო სარგებლის მოტანა შეუძლია, ყველა ადგილი არ არის შესაფერისი მათი გაშენებისათვის. მიწისზედა კომუნიკაციები (კომუნალური მომსახურება), მიწის ნაკვეთზე ნიადაგის არასაკმარისი მოცულობა და ვიწრო გაზონები ართულებს ადგილების შერჩევას მცენარეთა დასარგავად. პატარა ზომის ხეები კი ნაკლები სარგებლის მომტანნი არიან. Urban-ი (2008) რამდენიმე გზას განიხილავს, რომლებიც შესაბამის გარემოს დიდი ხეებისთვის საჭირო ნიადაგის მოცულობით უზრუნველყოფენ.

Wolf-მა (2004) აჩვენა, როგორ ზრდის კომერციულ უბნებში ხეებისა და სხვა მცენარეების ინტეგრირება ეკონომიკურ აქტივობას. გამწვანებულ ადგილებში ადამიანები უფრო დიდხანს რჩებიან, უფრო შორი მანძილიდან მოდიან და უფრო მეტ ფულს ხარჯავენ გაუმწვანებელთან შედარებით. (Wolf 2005). შესწავლილ ბიზნეს ზონაში ადამიანები უპირატესობას ანიჭებდნენ მცენარეული საფარის მქონე ადგილებს, ვიდრე – მოშიშვლებულ, ან მეჩხერად განაშენიანებულ ლანდშაფტებს (ნახ. 4-3). მიუხედავად ამისა, ბიზნესის მფლობელები ხე-მცენარეების მიზეზით გამოწვეულ სხვადასხვა ნეგატიურ ასპექტს უჩიოდნენ. ინფრასტრუქტურის დაზიანება, მაღაზიისა და მიმართულების ნიშნების დაფარვა, ხე-მცენარეებსა და რესტორნის გარე სივრცის მაგიდებს შორის სივრცითი კონკურენცია, ხეების ნარჩენები და ნაყოფი, დარგვისა და მოვლა-პატრონობის ხარჯები არის ის საკითხები, რომლებიც აუცილებლად უნდა იქნეს გათვალისწინებული კომერციული ტერიტორიების დაგეგმარების და პროექტირების ეტაპზე.



ნახატი 4-3
 ადამიანები ხე-მცენარეების არსებობას ამჯობინებენ მათს არარსებობას, ან მცირე რაოდენობას (Wolf, K. 2005. "Business District Streetscapes, Trees, and Consumer Response." Journal of Forestry 103(8):396–400. Reproduced with permission of Society of American Foresters).

რეკრეაცია და ველური ბუნება

სივრცეების ღიზიანი ლანდშფტის არქიტექტორის მიერ იმგვარად უნდა დაიგეგმოს, რომ უზრუნველყოს პირდაპირი დაკვირვებით ან სხვადასხვა აქტივობაში ჩართულობით გართობა და დასვენება, იმის გათვალისწინებით, რომ თავად ლანდშაფტი განსაზღვრავს სივრცეს და სარეკრეაციო ადგილის მიზანშეწონილობას (ნახ. 4-4).



ნახატი 4-4 კარგად დაგეგმარებული ურბანული პარკი სხვადასხვა აქტივობისთვის განკუთვნილი სივრცეებით არის უზრუნველყოფილი (Photo by R. Hauer).

დადგენილია, რომ ურბანული მაცხოვრებლები ქალაქის საზღვრებს მიღმა ეძებენ გარე სარეკრეაციო ადგილებს. თუმცა, ბევრი მათგანი ურბანულ ტყეებში უფრო მეტ დროს ატარებს, ვიდრე ქალაგარეთ არსებულ ტყეებში. Dwyer-ი (1982) თვლიდა, რომ ურბანული ტყეები ქალაქის ბევრ მაცხოვრებელს ტყესთან დაკავშირებული შეგრძნებების გაზიარების შესაძლებლობას ანიჭებს, განსაკუთრებით ხანდაზმულებს, შშმ პირებს, ახალგაზრდებსა და ღარიბებს. აღნიშნულ მოსაზრებას ამყარებს Grahn-ისა და Stigsdotter-ის (2003) ნაშრომი, რომლებმაც დაადგინეს, რომ ადამიანები მართლაც უფრო მეტ დროს ატარებენ და უფრო ხშირად სტუმრობენ თავიანთ სახლთან ახლოს მდებარე მწვანე სივრცეებს. Dwyer-მა (1982) განსაზღვრა ურბანული ტყის რეკრეაციული რესურსების მართვა, როგორც „ურბანული ტყის რესურსების ადგილმდებარეობის, მასასიათებლებისა და გამოყენების შესახებ გადაწყვეტილებების მიღება და განხორციელება“.

ქალაქგარეთ, რურალურ ტყეებამდე მისასვლელად მგზავრობის ხარჯების ზრდა, მომავალში ურბანულ ტყეებში დასვენებას უფრო მიმზიდველს გახდის, ქალაქებში ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესების საერთო სურვილის და ძალისხმევის შედეგად მეტი და უფრო მაღალი ხარისხის გამწვანებული სივრცე მოეწყობა. ქალაქის სანაპირო ზოლები, ახალი სატრანსპორტო საშუალებების განვითარება, რკინიგზაზე უარის თქმა და კომუნალური დერეფნები, ახალი საცხოვრებელი კომპლექსების მშენებლობა, ურბანული პარკების გაახლება და უბნების მოწყობაში ცვლილებები - მეტი სარეკრეაციო სივრცის მოწყობის წინაპირობა ხდება. იცვლება ადამიანთა მიდგომა დასვენების მიმართაც. (Dwyer 1982). კეთილდღეობისა და ფიზიკური ვარჯიშისადმი (ფიტნესისადმი) მზარდი ინტერესის შედეგად გაიზარდა ურბანული ტყის მომხმარებელთა რაოდენობა და, შესაბამისად, სასეირნო, სათხილამურო, სარბენი და ველობილიკები და სპორტული მოედნების საჭიროება (ნახ. 4-5).



ნახატი 4-5 აქტიური დასვენება ურბანულ პარკებში დიდ სივრცეს მოითხოვს (Patrick Huebgen; <http://en.wikipedia.org/wiki/File:Centralpark.png>).



ნახატი 4-6 პასიური სოციალური ჩართულობა ქალაქის პარკის დიზაინითაა წახალისებული (Photo by R. Hauer).

რა თქმა უნდა, ურბანული ტყის აღნიშნული აქტივობები ყველასათვის არ იქნება სასურველი და ამ სივრცის მმართველს უნდა შეეძლოს მოსახლეობის განსხვავებული ინტერესების დაკმაყოფილება. ქალაქის ცენტრალური ნაწილის მაცხოვრებლებს შესაძლოა სუბურბანული ზონის მაცხოვრებლებისგან განსხვავებული მოლოდინი ჰქონდეთ მწვანე საფარის მიმართ. აღმოჩნდა, რომ ჩიკაგოს მაცხოვრებლებს სოციალური ურთიერთობისთვის ინტენსიურად განვითარებული და მართული პარკები ურჩევნიათ (ნახ. 4-6), ხოლო სუბურბანული ზონის მოქალაქეები ხალხისგან თავის დასაღწევად ბუნებრივ და გაუნაშენიანებელ ადგილებს ანიჭებენ უპირატესობას (Dwyer 1982).

ხე-მცენარეები უზრუნველყოფენ როგორც ზემოხსენებული აქტივობებისთვის შესაბამის პირობებს, ასევე რეკრეაციული სივრცისგან სიამოვნების მიღებას. ხეების ფერები, ფორმები, ხმები, ტექსტურა, სურნელი, გემო და შეხება ურბანულ მაცხოვრებლებს სიამოვნებას ანიჭებს, რომელიც განსხვავებული და განსაკუთრებულია. ხეები ასევე წარმოადგენენ საცხოვრისს ველური ბუნების მრავალი სახეობისთვის, რომლებიც ვერ გადარჩებიან ქალაქის უცხო გარემოში.

ჩრდილოეთ ამერიკის ქალაქებში ყველაზე გავრცელებული ველური ძუძუმწოვარი, სავარაუდოდ, ნაცრისფერი ციყვია. ასევე გვხვდება ირემი, კურდღელი, სკუნსი, თაგვი, ნორვეგიული ვირთხა, თხუნელა, ბიგა, ღამურები და კოიოტი (ამერიკული მგელი) (Franklin 1982).

Williamson-მა (1973) აღმოაჩინა, რომ ვაშინგტონში ფრინველების სახეობრივი მრავალფეროვნება მდიდარ სუბურბანულ ზონასა და ქალაქის ცენტრალურ უბნებს შორის განსხვავდებოდა. სუბურბანულ ტერიტორიებზე უფრო მეტად იყო გავრცელებული ადგილობრივი სახეობები, როგორებიცაა კარდინალი, გულწითელა და ჩხიკვი (ჯაფარა), ხოლო ქალაქის ცენტრალურ უბნებში უფრო ეგზოტიკური სახეობები ბინადრობდნენ - მტრედები, მოშიები და შინაური ბელურები. ეს განსხვავება უკავშირდებოდა სუბურბანულ ტერიტორიებზე ხე-მცენარეების სიუხვეს და ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში მცენარეული საფარის ნაკლებობას. 105-ზე მეტი ნაშრომის მიმოხილვის შედეგად McKinney-მ (2008) დაასკვნა, რომ ექსტრემალური ურბანიზაცია ამცირებს ფრინველთა და სხვა სახეობების (ამფიბიები, ქვეწარმავლები, ძუძუმწოვრები და უხერხემლოები) მრავალფეროვნებას. ზომიერ ურბანიზაციას ცვალებადი გავლენა ჰქონდა სახეობების მრავალფეროვნებაზე, ზოგიერთ შემთხვევაში სახეობების მატებაც კი ფიქსირდებოდა.

ქალაქის მაცხოვრებლები დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ ურბანულ ფრინველთა სამყაროს. 2011 წელს ორნითოლოგების მიერ მოგზაურობაზე დახარჯული თანხა დაახლოებით 15 მილიარდ აშშ დოლარს, ხოლო აღჭურვილობაზე - 26 მილიარდ აშშ დოლარს შეადგენდა (US Fish & Wildlife Service 2013). ამ წელს დაახლოებით 46,7 მლნ ადამიანი აკვირდებოდა ფრინველებს თავისი სახლის ირგვლივ, ან მოგზაურობისას და მათგან 91% მეგაპოლისის მაცხოვრებელი იყო. 2011 წელს, 52.8 მლნ ადამიანთაგან, რომლებიც საკუთარი სახლების შემოგარენში ველურ არსებებს კვებავდნენ, 95% (50.2 მლნ) გარეულ ფრინველებს უყრიდა საკენკს (US Fish & Wildlife Service 2012), რაც სამწუხაროდ, ხელს უწყობს ურბანული ველური ბუნების წონასწორობის დარღვევას. საკვების წყაროსთან ახლოს ყოფნა ცხოველებს იცავს მტაცებლების თავდასხმისგანაც და შედეგად ვერ კონტროლდება პოპულაცია. მაგალითად, ბოლო 25 წლის განმავლობაში კანადური ბატის პოპულაცია მუდმივად იზრდებოდა. დღეს მისი რაოდენობა იმდენად დიდია, რომ მეგაპოლისებსა და სუბურბანულ ზონაში ხშირად დგება მისი კონტროლის აუცილებლობის საკითხი. გუბურების დიზაინში გაზონის ბალანსის ელემენტის ჩართვამ, წყლის მახლობლად უფრო მაღალი მცენარეების შეტანამ არახელსაყრელი ჰაბიტატი შეუქმნა ბატებს და პოპულაციამ შემცირება დაიწყო (Clark 2007). ველურ ბუნებასა და ადამიანებს შორის პრობლემები ხშირია, მაგალითად, როდესაც ირმები გზაზე გადარბიან და მანქანებს ეჯახებიან, მოსასვენებლად ან დასაძინებლად ტოტებზე ჩამომსხდარი ფრინველები ექსკრემენტებს გამოყოფენ, თახვები აზიანებენ ხეებს და აფერხებენ წყლის ნაკადებს, განსაკუთრებით მწვავე პრობლემების გამოწვევა შეუძლიათ ფრინველებს, როცა თვითმფრინავებს ეჯახებიან. ზემოხსენებული პრობლემების ნაწილის შერბილება ლანდშაფტის სწორი დაგეგმარებით ან მართვის სტრატეგიებით არის შესაძლებელი. ზოგიერთ შემთხვევაში საჭიროა ამ პრობლემების, როგორც უბრალოდ ცხოვრებისეული ფაქტების, მიღება.

ქალაქებში ველური ბუნება წარმოადგენს ხელმისაწვდომი ჰაბიტატის ანარეკლს და ურბანული ეკოსისტემის მდგომარეობის ინდიკატორს. ეკოლოგები მრავალფეროვნებას სისტემის სტაბილურობის საზომად იყენებენ. მცენარეების სიმრავლის, ტიპისა და გავრცელების თვალსაზრისით მრავალფეროვანი ქალაქი ველური ბუნების სხვადასხვა ტიპის პოპულაციისთვის ჰაბიტატს და სტაბილურ გარემოს უზრუნველყოფს. ველური ბუნება ქალაქში ადამიანის მიერ შექმნილ ჰაბიტატს იყენებს საარსებოდ, ხოლო ადამიანები ველურ ბუნებას - ცხოვრების ხარისხის გასაუმჯობესებლად.

გარემოსდაცვითი გამოყენება

კონკრეტული ადგილის კლიმატის დახასიათება სამი დონის მიხედვით შეიძლება: მაკრო, მეზო და მიკრო. ვრცელი რეგიონის კლიმატს მაკროკლიმატი ეწოდება, რომელიც ხშირად ასობით კვადრატულ მილზე ვრცელდება და გამონახტულია ისეთი პარამეტრებით, როგორებიცაა: ნალექები (საშუალო რაოდენობა და განაწილება), ტემპერატურა (მაქსიმალური, მინიმალური და საშუალო) და ქარი (საშუალო სიჩქარე და მიმართულება). მეზოკლიმატი წარმოადგენს უფრო მცირე ფართობის კლიმატს, რომელიც მოიცავს ათობით კვადრატულ მილს და აღწერს მაკროკლიმატის ტოპოგრაფიული მახასიათებლებით (წყალსაცავები და სხვ. გავლენა) გამოწვეულ ცვალებადობას (გადახრებს). მიკროკლიმატი კიდევ უფრო მცირე ტერიტორიის კლიმატია, რომელიც ვრცელდება ასობით კვადრატულ ფუტ ფართობზე და ვარირებს ზღვის დონიდან (Heisler & Herrington 1976) რამდენიმე ათეული ფუტის სიმაღლეზე. აღნიშნული ცვალებადობა, ძირითადად, გამოწვეულია მიწის ზედაპირის დევიაციით/გადახრებით, როგორებიცაა ნიადაგის ტიპი, მცენარეული საფარი და სტრუქტურები. მსგავსი ფაქტორებისადმი მდგრადია მაკროკლიმატი, რომელზეც ისეთი დიდი მასშტაბებიც კი ვერ ახდენს გავლენას, როგორიცაა ქალაქები (იგივეს თქმა შეიძლება ხეებზეც). ადამიანის კომფორტზე, შენობების ენერგოეფექტურობასა და ურბანულ თბურ კუნძულებზე.

ადამიანის კომფორტი

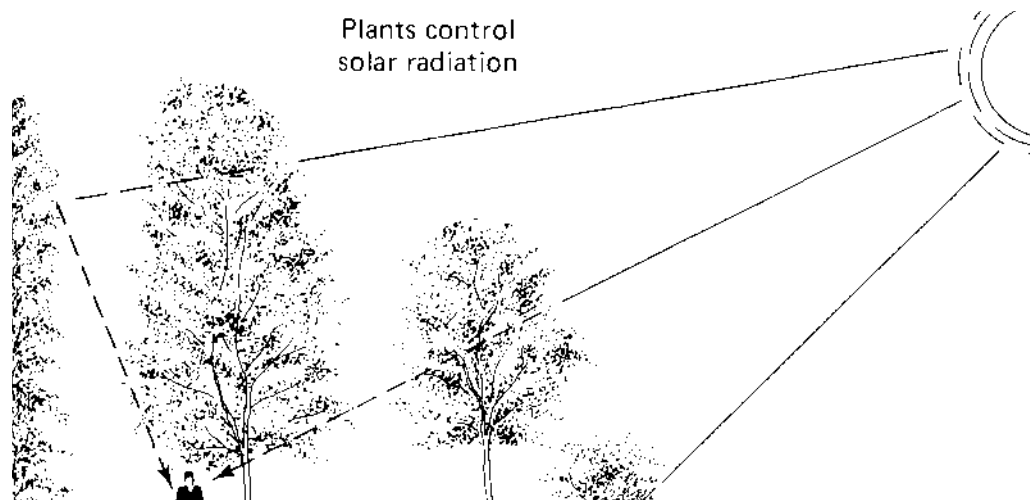
ადამიანის კომფორტზე გავლენას ოთხი ელემენტი ახდენს: (1) მზის რადიაცია (გამოსხივება), (2) ჰაერის მოძრაობა, (3) ტემპერატურა, (4) ტენიანობა და ნალექი. ცალკეული ხეები, ხეთა ჯგუფები, ხეები სხვა მცენარეებთან ერთობლიობაში, რელიეფის ფორმები და სტრუქტურები სხვადასხვა ხარისხით ზემოქმედებენ ხსენებულ ელემენტებზე (Robinette 1972).

მზის რადიაცია (გამოსხივება). მზის გამოსხივება მოქმედებს ადამიანის კომფორტზე როგორც დადებითად, ასევე უარყოფითად. მზის ინფრარწითელი გამოსხივება ათბობს პირდაპირ, კანზე ან ტანსაცმელზე მოხვედრით და ირიბად, არეკვლის ან სხვა ობიექტებიდან განმეორებითი გამოსხივების გზით. ხე-მცენარეები ისე უნდა დაირგოს, რომ შეაკავოს მზის გამოსხივება, ხელი შეუშალოს გადახურებას და საჭირო სიტბოს მიღებაც უზრუნველყოს. მცენარეები მზის ენერჯის შთანთქმით ორ ფუნქციას ასრულებენ: პირველი – ბლოკავენ მიმდებარე ზედაპირებიდან არეკლილ გამოსხივებას და მეორე – მზის ენერჯის გარკვეულ ნაწილს ფოტოსინთეზისთვის იყენებენ (Robinette 1972).

მცენარეების გამოყენება შეიძლება სასურველი ადგილების დაჩრდილვით მზის ენერჯის შესაკავებლად, ან იმ ზედაპირების დასაფარად, რომელებიც ირეკლავს, ან ასხივებს შთანთქმულ ენერჯიას (ნახ. 4-7). ზომიერი კლიმატის პირობებში ფოთლოვანი ხეები უზრუნველყოფენ ჩრდილს რამდენიმე თვის განმავლობაში, როდესაც მზის რადიაცია არასასურველია, და პირიქით - ატარებს გარკვეულ ენერჯიას, სასურველ დროს. ინდივიდუალური ხის დონეზე ადამიანისთვის კომფორტის შექმნა მდგომარეობს ჩრდილის მეშვეობით მზის ენერჯის ბლოკირებით, და არა ჰაერის ტემპერატურის შემცირებით. მაშასადამე, ადამიანი ჩრდილში თავს უფრო გრილად გრძნობს, მიუხედავად იმისა, რომ ჰაერის ტემპერატურა შესაძლოა იყოს იგივე, რაც რამდენიმე ფუტის მოშორებით მზით განათებულ ადგილასაა

(Robinette 1972). Heisler-ი და Herrington-ი (1976) აცხადებენ, რომ ინფრარწითელი გამოსხივების კონტროლი ხეების ყველაზე მნიშვნელოვანი ფუნქციაა, ხოლო ამ დიაპაზონის ტალღებს ყველაზე უკეთ ცილინდრული ფორმის ხშირი ვარჯის მქონე სახეობები აკავებენ. ხეებს მზის რადიაციის 90%-ით შემცირება შეუძლიათ (Heisler 1986, 1989).

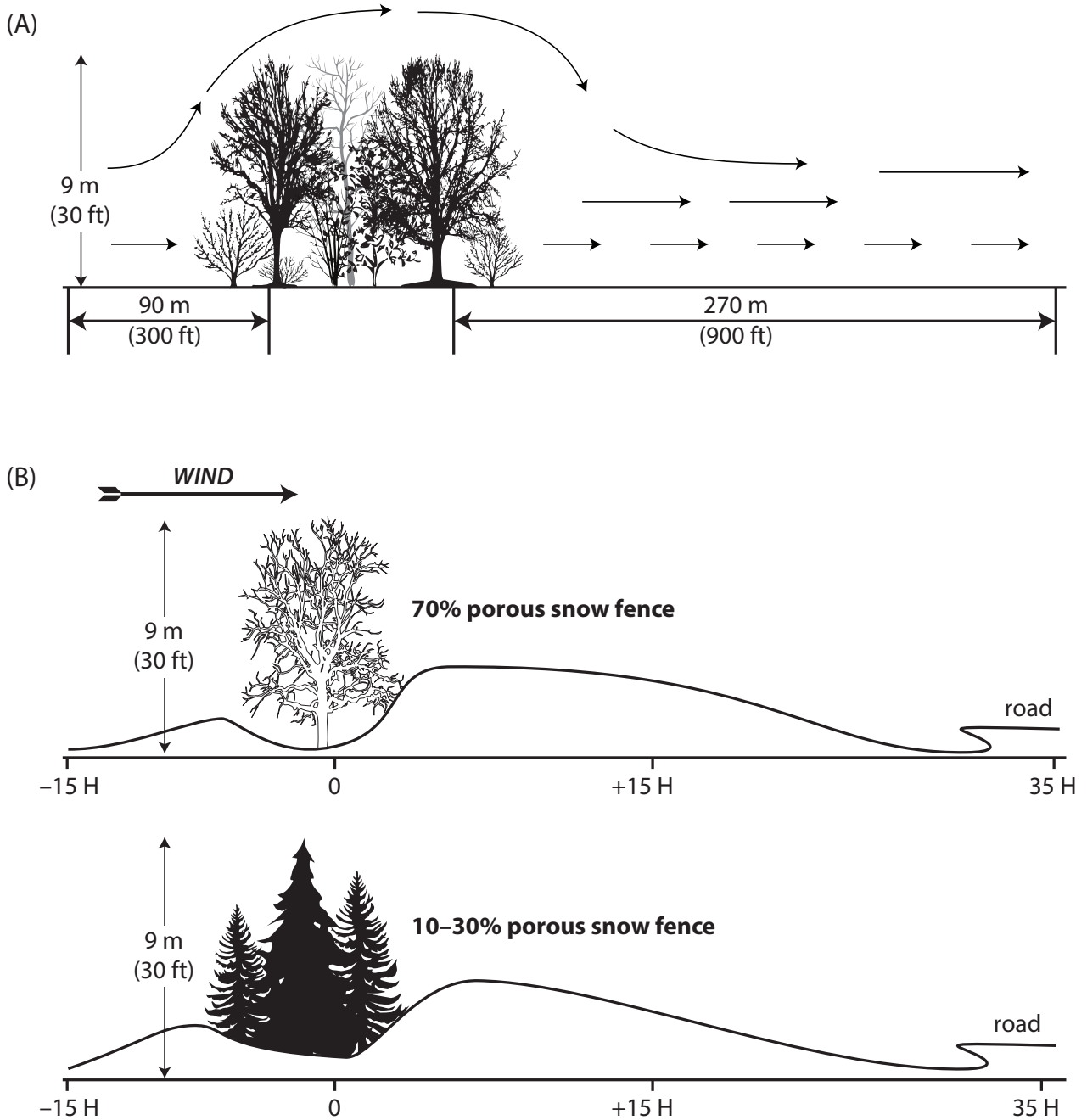
ჰაერის მოძრაობა. მზის გამოსხივების მსგავსად, ქარმაც შეიძლება დადებითი ან უარყოფითი გავლენა მოახდინოს ადამიანის კომფორტზე. ჰაერის მოძრაობას სასიამოვნო გამაგრილებელი ეფექტი აქვს, თუმცა ზამთარში სხეულის მიერ გამოყოფილი ცხელი ჰაერის ცივით სწრაფად ჩანაცვლების გამო დისკომფორტს ქმნის. მცენარეების მეშვეობით შეგვიძლია ჰაერის მოძრაობის მანიპულირება, კერძოდ ობსტრუქციით, მიმართულების მიცემით, დეფლექციით/გამრუდებითა და ფილტრაციის გზით (Robinette 1972).



ნახატი 4-7 მცენარეების მეშვეობით შესაძლებელია მზის არასასურველი გამოსხივების ბლოკირება, შეკავება და ფილტრაცია.

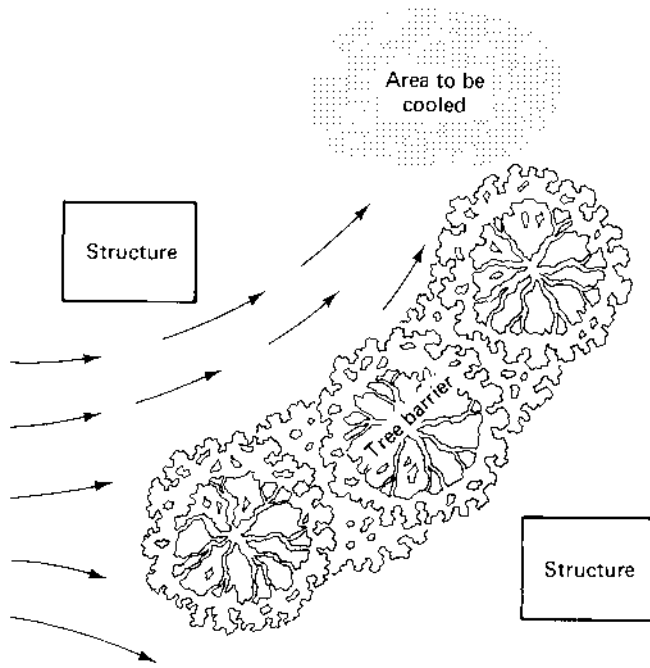
ობსტრუქცია გამოიყენება არასასურველი გაბატონებული ქარის შესაკავებლად, ნარგავების მაღალი სიხშირით და 90°-ანი კუთხით გაშენების გზით (ნახ. 4-8). ეს ბარიერები შესაძლოა შედგებოდეს ხეების ერთი, ან ხეებისა და ბუჩქების რამდენიმე რიგისგან. ჰაერნაკადის სიჩქარეზე გავლენას ახდენს დარგული მცენარეების სიმჭიდროვე, დასაცავი ადგილიდან მცენარეების დაშორება და მათი სიმაღლე. ყველაზე ეფექტურ ბარიერებს ქმნის ხეებისა და ბუჩქების ჩრდილის ამტანი სახეობების მაღალი სიმჭიდროვის სხვადასხვა კომბინაცია. ხე-მცენარეები ქარსაფრის ფუნქციას ასრულებენ ასევე რელიეფის ფორმებსა და სტრუქტურებთან კომბინაციით. ზაფხულის პერიოდისთვის შესაძლებელია ფოთლოვანი და მარადმწვანე სახეობების გამოყენება, ხოლო ზამთარში, მარადმწვანე მცენარეები უკეთეს დაცვას უზრუნველყოფენ (Robinette 1972).

ქარი შესაძლოა მცენარეების მეშვეობით ისე მივმართოთ, რომ ზაფხულის თვეებში მაქსიმალური გაგრილება უზრუნველყოთ. ამისთვის გამოიყენება ხე-მცენარეების ცოცხალი ღობეები, რომლებიც ჰაერის ნაკადს სასურველი ადგილებისკენ მიმართავენ. ხე-მცენარეების საფარის გამოყენებით ჰაერნაკადის შეზღუდვამ შეიძლება ქარის გაძლიერება გამოიწვიოს, რაც ვორტექსის ეფექტს ქმნის (ნახ. 4-9). ლანდშაფტის დიზაინში ჰაერის მოძრაობის მართვისთვის ხე-მცენარეების გამოყენებასთან ერთად გასათვალისწინებელია ასევე რელიეფის ფორმები და სტრუქტურები (Robinette 1972).



ნახატი 4-8 მცენარეები აკავებენ არასასურველ ქარს. (ა) 9 მეტრის სიმაღლის ქარსაფარი ზოლები გავლენას ახდენს 10H-ზე (10H – ქარსაფარზე 10-ჯერ მაღალი) ანუ 90 მ-ზე ქარის მიმართულების მხარეს და 30H-ზე ანუ 270 მ-ზე ქარის მიმართულების საწინააღმდეგო მხარეს. (ბ) 9 მეტრი სიმაღლის ცოცხალი ღობე თოვლის აკუმულირებას 15H-ზე მოახდენს (Adapted from Josiah & Majeski 1999).

ცოცხალი ღობეები გამოიყენება გარკვეულ ადგილებზე ქარის მიმართულების შესაცვლელად (ნახ. 4-10). მათი ფუნქცია ხე-მცენარეების ბარიერების მსგავსია, იმ განსხვავებით, რომ ახდენს ჰაერის ნაკადის არა მთლიანად შეკავებას, არამედ მიმართულებას უცვლის. ამ მიდგომის მიზანს წარმოადგენს ისეთი ადგილების დაგეგმარება, სადაც ლანდშაფტის თავისებურებების გამო ბარიერის გაშენება შეუძლებელია, ან როდესაც გვინდა ჰაერნაკადის გადამისამართება ერთი ადგილიდან მეორისაკენ (Robinette 1972).

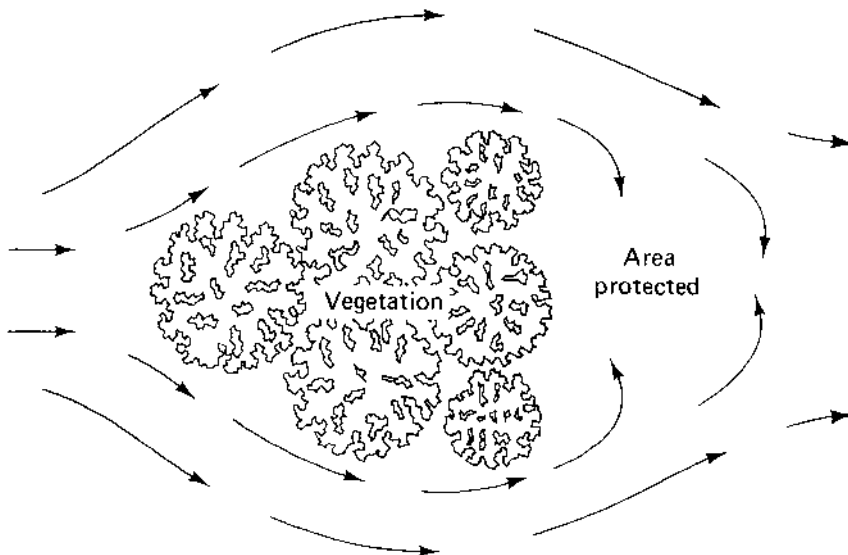


ნახატი 4-9 მცენარეების გამოყენება ჰაერის ნაკადის დასარეგულირებლად.

ქარსაფარი ზოლის დაპროექტება შესაძლებელია ისე, რომ ფილტრაციის მეშვეობით ქარი საშუალო სიჩქარემდე შენელდეს (ნახ. 4-11). ამისთვის ყველაზე ეფექტური სინათლის მოყვარული სახეობების გაშენებაა, რომელთა ხშირი ფოთლები ანელებენ, მაგრამ არ აკავებენ ჰაერის ნაკადს (Robinette 1972).

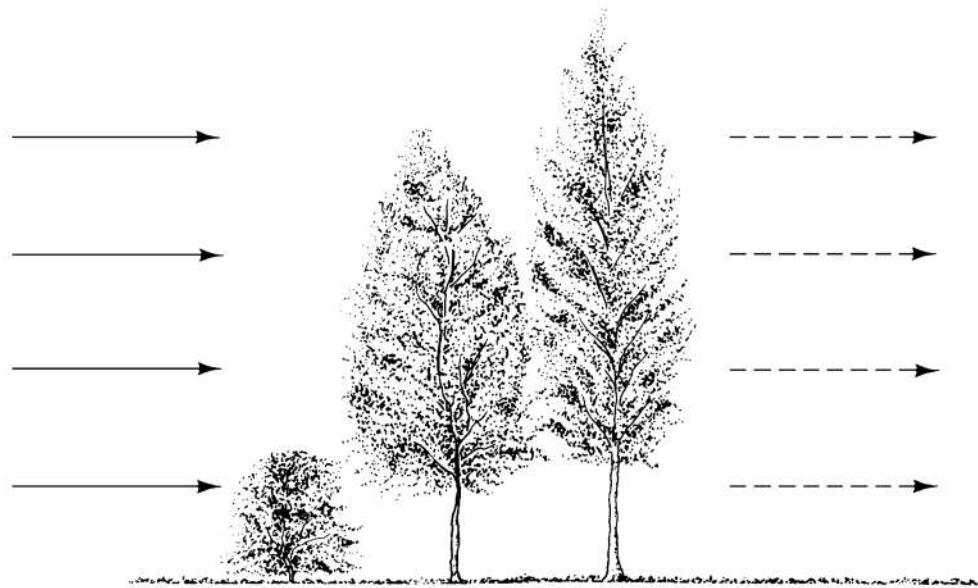
ჰაერის ტემპერატურა. ჰაერის ტემპერატურაზე ქალაქის ხეების ზემოქმედების შესახებ ბევრი მოსაზრება არსებობს. კვლევებით დადასტურებულია, რომ ტყის კორომები უფრო სტაბილურია ტემპერატურის ექსტრემალური რყევების მიმართ, შესაბამისად ურბანულ ტყეებში, პარკებსა და სუბურბანულ დასახლებებში უფრო გრილა, ვიდრე ცენტრალურ ქალაქებში. Heisler-ი და Herrington-ი (1976) Syracuse,

New York-ში ჩატარებული კვლევების მიხედვით, ქალაქის ქუჩებში ხეების არსებობას ჰაერის ტემპერატურაზე საგრძნობი გავლენა არ ჰქონდა (როდესაც ქალაქის კვარტლები შეადარეს ერთმანეთს). თუმცა, Souch-მა და Souch-მა (1993) ურბანული ხეების საბურვლის ქვეშ ადრე შუადღისას, სტატისტიკურად მნიშვნელოვანი, 0.7-1.3°C-ით გაგრილება დააფიქსირეს (1.3 - 2.3°F), ხოლო Parker-ი (1989) მაიამიში (ფლორიდა) ზაფხულის პერიოდში დიდი ხის ვარჯის ქვეშ ჰაერის ტემპერატურის საშუალოდ 3.6°C-ით (6.5°F) შემცირებას აფიქსირებს. Bowler-ისა და სხვათა (2010) ანალიზის მიხედვით პარკებში ტემპერატურა 1°C-ით (1.8°F) ნაკლები იყო მიმდებარე ურბანულ ტემპერატურასთან შედარებით, მათ ეს მცირე განსხვავება პარკებიდან და მიმდებარე ურბანული ტერიტორიებიდან გრილი და თბილი ჰაერის მასების მოძრაობას მიაწერეს. თერმული მასების (მაგ., ქვა, ბეტონი, ასფალტი და შენობები) დაჩრდილვა ამცირებს მათი გათბობის დონეს, ხოლო როდესაც ამას ემატება ტრანსპირაციის შედეგად



ნახატი 4-10 ქარის მიმართულების ცვლილება ხე-მცენარეების საშუალებით.

Shade-intolerant species



ნახატი 4-11 ხე-მცენარეების ბარიერის გამოყენება ქარის ფილტრაციისთვის.

გამოყოფილი ანაორთქლის გამაგრილებელი ეფექტიც, ჰაერის ტემპერატურა 5°C-ით მცირდება (9°F) (Akbari et al. 1992). ზედაპირის ტემპერატურის 5-დან 7°C-მდე (9-დან 12,6°F-მდე) შემცირებაზე ხის ჩრდილის ეფექტი ასევე დამტკიცებულ იქნა Armson-ის და სხვ. (2012) მიერ. ამგვარად, ხეების დარგვა ურბანული გარემოში ტემპერატურის შემცირების ერთ-ერთი გზაა. ტემპერატურის შერბილებაზე ხეების პოტენციური გავლენა დადებით კორელაციაშია დასარგავი ადგილების არსებობასთან. Hall-მა და სხვებმა (2012) აღმოაჩინეს, რომ მაღალი სიმჭიდროვის საცხოვრებელ ზონაში ხეების დარგვის შედეგად ხის საბურვლით მიწის დაფარულობა 2.8-5.3%-ით იზრდება, რაც ზედაპირის მაქსიმალური ტემპერატურის 0.5- 2.3°C-ით (0.9-4.1°F-ით) შემცირებას განაპირობებს.

ტენიანობა და ნალექი. ზაფხულში ფარდობითი ტენიანობა ტყის კორომებში უფრო მაღალია, ვიდრე ღია ადგილებში. Syracuse, New York-ის ზემოხსენებულ კვლევებში ასევე გათვალისწინებული იყო ფარდობითი ტენიანობა, მაგრამ დადგინდა, რომ ხეები არ ახდენს არსებით გავლენას ფარდობით ტენიანობაზე (იხ. Heisler & Herrington 1976).

თავსხმა წვიმების დროს ხეები ადამიანებისთვის დროებით კოფორტულ თავშესაფარს ქმნიან. აღსანიშნავია, რომ ხეები ნიადაგის ტენიანობის თვალსაზრისითაც განსაკუთრებულ როლს ასრულებენ. წიწვოვანი ნარგავები წლიური ნალექის დაახლოებით 40%-ს აკავებს და საშუალებას აძლევს, რომ კვლავ ატმოსფეროში აორთქლდეს. ფართოფოთლოვანი (მაგარმერქნიანი) კორომები წლიური ნალექის დაახლოებით 20%-ს აკავებს, სანამ ნალექი მიწამდე მიაღწევს. ეს იმას ნიშნავს, რომ წყალშემკრებ მიწებზე შეიძლება უფრო სასურველი იყოს ფართოფოთლოვანი (მაგარმერქნიანი) ტყეების გაშენება, როდესაც მიზნად ვისახავთ წყლის დებეტის გაზრდას, ჭარბნალექიან ადგილებში კი წიწვოვანი ტყეების გაშენება უფრო ეფექტური იქნება (Robinette 1972). Santa Monica-ში (California) ნალექის შეკავება ზაფხულში მეტი იყო, ვიდრე ზამთარში (Xiao & McPherson 2003).

შენობის ენერგოეფექტურობა

ხე-მცენარეები მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ შენობის ენერგოეფექტურობაზე. გათბობისა და გაგრილების ხარჯები შესაძლოა შემცირდეს ხე-მცენარეების სათანადო გამოყენებით ან, პირიქით, არასწორი განლაგების შედეგად გაიზარდოს. ზოგადად, სახლებში ენერჯის დაზოგვა შესაძლებელია სწორად დაგეგმარებული გამწვანების მეშვეობით. McPherson-მა და Rowntree-მ (1993) კომპიუტერული მოდელირების საფუძველზე შეაფასეს ენერჯის მოცულობა, რომელიც დაიზოგა საცხოვრებელი სახლის ტერიტორიაზე, სწორად შერჩეულ ადგილას მდგომი ერთი 7,7 მეტრი სიმაღლის (25 ფუტი) ხის მეშვეობით. აღმოჩნდა, რომ გათბობისა და გაგრილების ხარჯები თითოეული ოჯახისთვის 8-12%-ით შემცირდა.

ჩიკაგოს ურბანული ტყის კლიმატის პროექტში McPherson-მა და სხვებმა (1997) დაადგინეს, რომ ხეების საფარის 10%-იანმა ზრდამ შესაძლოა გათბობისა და გაგრილების ხარჯები 5-10%-ით შეამციროს. ენერჯის დაზოგვა, ჭარბი ნალექის არიდება, ჰაერის დაბინძურების შემცირება, CO₂-ის შთანთქმა და მყარი ნაწილაკების შეკავება – ყველა ზემოხსენებული გარემოება ემატება ხეების ფუნქციურ ღირებულებას. ამ შემთხვევაში ხის საფარის ზრდამ უზრუნველყო 2.83 ხარჯოსარგებლიანობის თანაფარდობა. ურბანული ხეების სწორად შერჩევა და განლაგება მნიშვნელოვანია წიაღისეულ საწვავზე დამოკიდებულების შესამცირებლად, ვინაიდან ქალაქის სამხრეთის მხარეს დარგული ხეების ზემოქმედებით გაგრილების ხარჯების ეკონომიასთან ერთად მოიმატა გათბობის ხარჯებმა. Donovan-მა და Butry-მ (2009) დაადგინეს, რომ Sacramento-ში (კალიფორნია) ზაფხულში შენობის ჩრდილოეთ მხარეს ხეების გამო ელექტროენერჯის მოხმარება გაიზარდა 1,5%-ით, ხოლო ხეების არსებობა დასავლეთ და სამხრეთ მხარეს ამცირებს ელექტროენერჯის მოხმარებას 5,2%-ით. საცხოვრებელი სახლების დასავლეთ მხარეს დარგულ ხეებს საუკეთესო შედეგი ჰქონდა გაგრილების ხარჯების დაზოგვის კუთხით. მკვლევრებმა აღწერეს ნახშირბადის ემისიების 31%-იანი შემცირება კერძო სახლების მიმდებარე ტერიტორიაზე ხეების სტრატეგიულად განლაგების შედეგად. Heisler-მა (1989) ასევე დაადგინა, რომ აშშ-ს ჩრდილო-აღმოსავლეთ მხარეს სახლის ენერგოეფექტურობა მზის გამოსხივებისა და ქარის სიჩქარის შემცირებით, ჩრდილის ამტანი ხის სახეობების დარგვით მიიღება (ცხრ. 4-1).

ცხრილი 4-11 ხეების სიხშირე, პოტენციური შემცირების პროცენტული მაჩვენებელი და ენერჯის წლიური დაზოგვა.

ხეების სიხშირე	ხეების დაფარულობა	ქარის სიჩქარის შემცირება (%)		მზის გამოსხივების საშუალო შემცირება		ენერჯის წლიური დაზოგვა		
		სითბო ^ა	AC ^ბ	სითბო ^ა	AC ^ბ	მედიანი	სოლტ ლეიქი	ტუქსონი
ხეების გარეშე	0	22	22	10	8	-	-	-
დაბალი	24	44	54	15	22	2	4	6
საშუალო	67	60	67	25	40	8	12	20
მაღალი	77	66	75	30	50	9	17	23

^ა გამოსატავს შემცირებას ზამთარში - გათბობის სეზონზე.

^ბ AC გამოსატავს შემცირებას ზაფხულში - კონდიციონერების სეზონზე

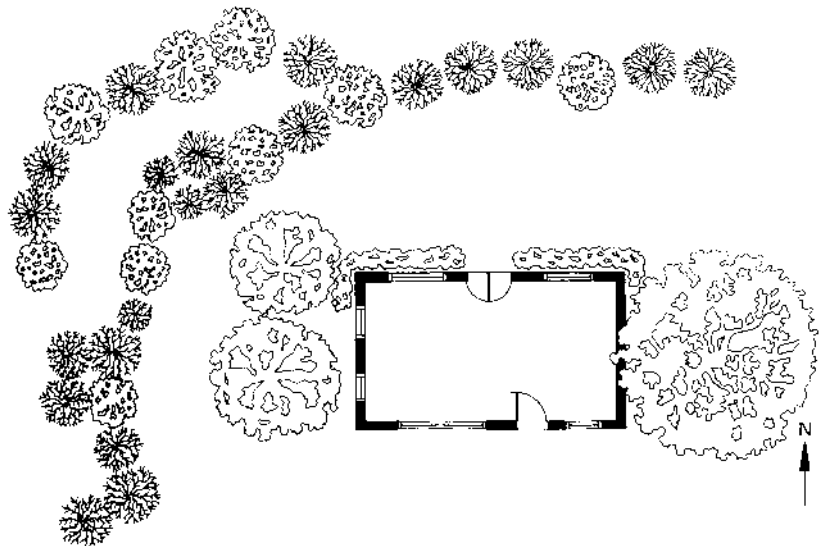
წყარო: Heisler 1989.

ცხელი, მზიანი კლიმატის პირობებში, ენერგოეფექტურობის თვალსაზრისით ზაფხულში ყველაზე მნიშვნელოვანი ჩრდილია, ხოლო ცივი კლიმატის პირობებში – ქარის სიჩქარის შემცირება და მზის ინერტული გაძლიერება. Heisler-ი (1989) ვარაუდობს, რომ საცხოვრებელ უბანში მიმოფანტული ხეები ქარის სიჩქარის შემცირებაზე ერთი დიდი ქარსაფარვით მოქმედებს. მან ასევე გაზომა საშუალო ზომის შაქრის ნეკერჩხლისა (*Acer saccharum*) და სხვა ფოთლოვანი ხეების მიერ მზის გამოსხივების შეკავების მაჩვენებელი, რაც ზაფხულში 80%, ხოლო ზამთარში 40% აღმოჩნდა.

ენერჯის მაქსიმალური დაზოგვისთვის ჩრდილოეთ ნახევარსფეროს ცივ კლიმატში Sand-ი (1993) რეკომენდაციას უწევს ფოთლოვანი ხეების დარგვას სახლების დასავლეთ და აღმოსავლეთ მხარეს, ხოლო სამხრეთის მხარეს ღია სივრცის შენარჩუნებას. ქარსაფრებისთვის საუკეთესოდ თვლის ჩრდილოეთ და დასავლეთ მხარეს. ასევე გვიჩვენებს გაგრილების სისტემის დაფარვას ნარგაობებით და ზოგადად, დასახლებულ პუნქტებში ხის საბურვლით დაფარულობის საერთო ზრდას. ნახ. 4-12 ჩრდილოეთ კლიმატის პირობებში სახლის ენერგოეფექტურობისთვის იდეალურ ლანდშაფტს ასახავს.

ნახატი 4-12

ლანდშაფტის ოპტიმალური კონცეფცია ზომიერი კლიმატისთვის ჩრდილოეთ ნახევარსფეროში, დასავლეთისა და ჩრდილო-დასავლეთის გაბატონებული ზამთრის ქარების წინააღმდეგ.



მზის შეღწევალობა ან მისი ბლოკირება მნიშვნელოვანია იმის გათვალისწინებით, რომ ფოტოელექტრონული (PV) სისტემების უმნიშვნელო ჩაბნელებაც კი გამოიწვევს ელექტროენერჯის გამომუშავების მნიშვნელოვნად შემცირებას. შენობების კონსტრუქცია და იზოლაციის დონე, ასევე, მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს ენერჯის მოხმარებას, რომელსაც მნიშვნელოვნად ამცირებს კარგი საიზოლაციო ტექნიკა და პროდუქტები (Laverne & Lewis 1996). ენერჯის მოხმარების შემცირების ყველაზე წარმატებულ სტრატეგიად ყოველთვის ხეები არ მიიჩნეოდა. ასევე მნიშვნელოვანი და ზოგიერთ სიტუაციაში ყველაზე წარმატებული სტრატეგიაა სახლების კარგი თბოიზოლაცია, კონსერვაციის ზომები და ენერგოეფექტურობა (Nelson et al. 2012). იხ. ენერჯის დაზოგვის შესახებ Meerow-ის და Black-ის (2003) ლანდშაფტური დიზაინის ანოტირებული ბიბლიოგრაფია.

გათბობა. სახლები და სხვა შენობები სითბოს კარგავენ ან იღებენ სამი მექანიზმის მეშვეობით: ჰაერის ინფილტრაცია, სითბოს გამტარობა და რადიაციის გადაცემა/ტრანსმისია. კარგად დაგეგმარებული ლანდშაფტი ამცირებს სითბოს დანაკარგს, ან გადაცემას სამივე მექანიზმის გათვალისწინებით და, ამავდროულად, ზრდის საკუთრების მიმზიდველობას.

სახლის სწორად დაგეგმარება ასევე გულისხმობს ენერჯის ბუნებრივი ნაკადების გათვალისწინებას გათბობისა და გაგრილების საჭიროებების შესამცირებლად.

ჰაერის ინფილტრაცია წარმოიშობა ქარის და თბილი შიდა და ცივი გარე ტემპერატურების ურთიერთქმედებით წნევის ვარდნის გამო. ქარი ქმნის მაღალ წნევას შენობის ქარპირა მხარეს, ხოლო დაბალ წნევას – ქარისგან დაცულ მხარეს. გარე ჰაერი აღწევს ქარის საწინააღმდეგო მხარეს კარების ღრიჭობებში, ფანჯრებისა და კედლების ბზარებში, ხოლო შიდა ჰაერი ანალოგიურად მიედინება შენობის ქარისგან დაცულ მხარისკენ. სითბო სახლში აღმავალ ძალას ქმნის, უბიძგებს ჰაერს კედლების ზედა ნაწილისა და ქერის მიმართულებით და მას ენაცვლება კედლების ქვედა ნაწილიდან და იატაკიდან შეღწეული ცივი ჰაერი. ცივ, ქარიან დღეებში შენობიდან სითბოს 50%-ის დაკარგვის მიზეზი შეიძლება ინფილტრაცია იყოს. შენობების ირგვლივ ხე-მცენარეების სწორ განლაგებას შეუძლია ქარის სიჩქარის შემცირებით არსებითად შეამციროს ინფილტრაცია (DeWalle 1978). Heisler-მა (1990) აღმოაჩინა, რომ გაუმწვანებელ უბნებთან შედარებით ხეებით განაშენიანებულ ადგილას მიწის ზედაპირიდან 2 მ (6,6 ფუტი) სიმაღლეზე ქარის სიჩქარე ზამთარში 60%-ით, ხოლო ზაფხულში 67%-ით ნაკლები იყო.

თბოგადაცემა მყარი სხეულების (ნივთიერებები) მეშვეობით ხდება ენერჯის თბილიდან ცივ ზედაპირზე გადანაცვლების გზით. რაც უფრო მაღალია ტემპერატურის სხვაობა ზედაპირებს შორის, მით უფრო სწრაფად მიმდინარეობს თბოგადაცემა. სახლებში გამტარობა იწვევს სითბოს დაკარგვას კედლებიდან, ქერიდან, იატაკიდან, ასევე კარ- ფანჯრების ღრიჭობიდან. ჰაერის უძრავი ფენა საუკეთესო საიზოლაციო მასალაა, ამიტომ იზოლაცია შექმნილია ჰაერის დასაჭერად და მისი გადაადგილების თავიდან ასაცილებლად. მცენარეული საფარი გარე კედლებთან ქმნის სასაზღვრო ფენას, რომელიც აკავებს ჰაერს და ზედაპირზე სითბოს მოძრაობის სიჩქარის შენელებით საიზოლაციო ეფექტი აქვს (DeWalle 1978). პირიქით ხდება, როდესაც გარე ტემპერატურა უფრო მაღალია, ვიდრე შენობების გათბობის ტემპში.

გამოსხივების გადაცემა ხდება ფანჯრების მეშვეობით. ფანჯრებში შემავალი მზის გამოსხივება ათბობს შიდა ზედაპირებს, რაც ზამთარში გათბობის ხარჯებს ამცირებს. თუმცა არასწორად დარგულმა ხეებმა შეიძლება დაბლოკოს მზის გამოსხივების შეღწევა სახლებში, რაც, შესაბამისად, იწვევს გათბობის ხარჯების ზრდას. ფანჯრების გავლით შიგნიდან გამოსხივება იწვევს სითბოს დაკარგვას და გარე მცენარეულობა ამ დანაკარგზე გავლენას არ ახდენს (DeWalle 1978).

ამრიგად, ხე-მცენარეებმა შესაძლოა მნიშვნელოვნად იმოქმედონ შენობების გათბობის ხარჯებზე. აღმოჩნდა, რომ ქარსაფარი ამცირებს სახლის გათბობის ხარჯებს 4- 22%-ით, რაც დამოკიდებულია ადგილზე გაბატონებულ ქარებსა და შენობა-ნაგებობის ჰერმეტიულობაზე. მეორე მხრივ, ხე-მცენარეების მიერ ზამთარში სახლის დაჩრდილვა ზრდის გათბობის ხარჯებს (DeWalle 1978).

გაგრილება. ხე-მცენარეები გავლენას ახდენენ ზაფხულში შენობის შიგნით არსებულ ტემპერატურაზე, ბევრად კომფორტულს ხდიან გაგრილების სისტემის არმქონე შენობებს და ამცირებენ ელექტროენერჯის მოხმარებას გაგრილების სისტემის მქონე შენობებში. მზის ენერჯია შენობებს ორგვარად ათბობს: (1) გამოსხივებით, რომელიც ფანჯრების მეშვეობით აღწევს შიდა ზედაპირზე ან (2) კედლების თბოგამტარობით. ხეები შთანთქავენ ზაფხულის მზის ენერჯის 90%-მდე და უზრუნველყოფენ შიდა ტემპერატურის არსებით შემცირებას

(Youngberg 1983). კალიფორნიაში გაგრილების სისტემის არმქონე სახლებში შიდა ტემპერატურა ზაფხულის თვეებში 11,2°C-ით (20°F) უფრო გრილი იყო, როდესაც შუადღისას დასავლეთის მხარეს სახლი ზომიერად ხშირი ვარჯის მქონე ეკვალიპტის ხით, ან ფიკუსის ხით იყო დაჩრდილული (Deering 1956). DeWalle (1978) იტყობინება, რომ დაჩრდილვის მეშვეობით მოძრავი (გადასატანი) სახლის გაგრილების ხარჯები ზაფხულში შესაძლოა 60%-მდე შემცირდეს, ხოლო Parker-მა (1983) აღმოაჩინა, რომ ფლორიდაში ხეები სახლის გაგრილების ხარჯებს 50%-მდე ამცირებენ.

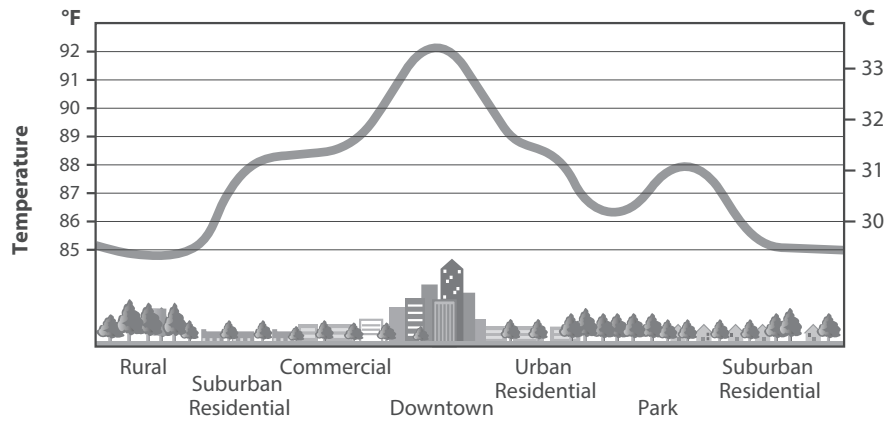
მზის ენერჯია და ხეები. მზის ენერჯიის როგორც პასიური, ისე აქტიური სისტემები სულ უფრო პოპულარული ხდება საცხოვრებელი, კომერციული და სამრეწველო შენობა-ნაგებობებისთვის და ენერჯიის ტრადიციული წყაროების მუდმივი გაძვირების გამო აღნიშნული ტენდენცია შენარჩუნდება. ბევრმა შტატმა და ქვეყანამ მიიღო, ან ამჟამად განიხილავს კანონებს მზის ენერჯიაზე წვდომის უფლებაზე, რათა დაიცვან მესაკუთრეთა უფლებები ამ კუთხით. ეს კანონები, ძირითადად, ორ პრობლემას ეხება, ესენია: საკუთრების დაჩრდილვა შენობა-ნაგებობებითა და ხეებით. ზამთარში ფოთლოვან ხეებსაც კი შეუძლია მზის გამოსხივების 25-დან 60%-მდე შთანთქმა (Youngberg 1983). კომპიუტერული მოდელირების საშუალებით Thayer-მა და Maeda-მ (1985) დაადგინეს, რომ სახლების სამხრეთით ფოთლოვანი ხეების მწკრივები მზის კოლექტორებით განაპირობებენ ენერგოჯარიმას ყველგან, ყველაზე ცხელი კლიმატის გარდა, და მზის კოლექტორების ფართო ან მზარდი გამოყენების მქონე დასახლებულ პუნქტებს ურჩევენ, გადახედონ ხეების დარგვის პოლიტიკას. მათ ასევე მზის ენერჯიაზე თანაბარი წვდომის მიზნით სამეზობლოს შესათავაზეს სიმწიფეში მყოფი ხეთა საბურველის გეგმა (a mature tree canopy plan), როგორც ეს მოცემულია ნახ. 4-13-ზე.



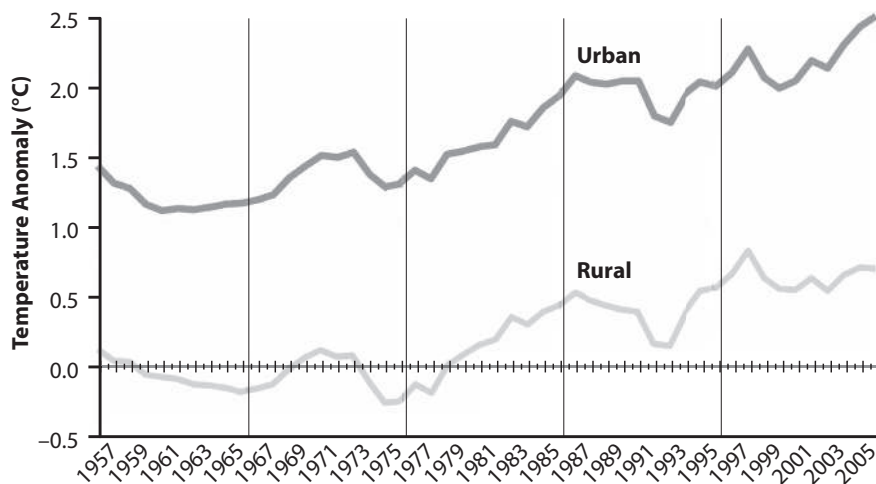
ნახატი 4-13 სიმწიფეში მყოფი ხეთა საბურველი უბანში, სადაც დაგეგმარებულია მზის სინათლეზე ყველა სახლის თანაბარი წვდომა (Thayer & Maeda 1985).

ურბანული მეზოკლიმატი: ურბანული თბური კუნძული

ქალაქებს ხშირად ურბანულ თბურ კუნძულებს უწოდებენ, სადაც ყველაზე მაღალი ტემპერატურაა (ნახ. 4-14). ეს უპირველეს ყოვლისა განპირობებულია სუბურბანულ და მის მიმდებარე ზონასთან შედარებით ხე-მცენარეების დაბალი სიმჭიმით. შენობები, ასფალტი და ბეტონი შთანთქავს მზის სხივებს და გამოსცემს გრძელტალღოვან გამოსხივებას, რომელიც ათბობს ატმოსფეროს. ქალაქები ასევე დიდი რაოდენობით მოიხმარენ ენერჯიას და გამოყოფენ ამ ენერჯიას ნარჩენი სითბოს სახით, რაც კიდევ უფრო ზრდის ტემპერატურას ურბანულ თბურ კუნძულებზე. Akbari და სხვები (1992) კომპიუტერული მოდელირების საფუძველზე პროგნოზირებენ, რომ ქ. საკრამენტოსა (კალიფორნია) და ფენიქსში (არიზონა) ხის საფარის 25%-ით გაზრდა ივლისში ჰაერის ტემპერატურას 14:00 საათზე 3.3-5.6°C-ით (6-10°F-ით) შეამცირებდა. ნახ. 4-15 გვიჩვენებს შეერთებული შტატების 50 დიდ მუნიციპალურ რაიონში რურალურსა და ურბანულ ზონებს შორის ტემპერატურის მზარდ სხვაობას (Stone 2009). Chen-მა და Jim-მა (2008) მიმოიხილეს რამდენიმე ნაშრომი, რომელთა მიხედვით დგინდება, რომ ურბანული რაიონები სოფლებთან შედარებით, საშუალოდ, 0.5- 1.5°C-ით (0.9-დან 2.7°F-მდე) თბილია ზომიერ განედებში, ტროპიკულ კლიმატში კი – 3°C-ით (5.4°F).



ნახატი 4-14 ტიპური ურბანული თბური კუნძულის ესკიზი. ჰიპოთეზური ქალაქის ურბანული თბური კუნძული მოცემულ გრაფიკზე ნაჩვენებია ტემპერატურის ცვლილება შენობების სიმჭიდროვესა და ხეების რაოდენობასთან კორელაციაში (US Environmental Protection Agency 2003).



ნახატი 4-15 1957-2016 წლებში აშშ-ს 50 დიდი ქალაქის ურბანულ და რურალურ ადგილებს შორის ტემპერატურული სხვაობა (Reprinted with permission from Stone, B., Jr. 2009. "Land Use as Climate Mitigation." Environmental Science & Technology 43(24):9052–9056. © 2009 American Chemical Society).

მტუტგარტის (გერმანია) მიმდებარე ტყის სარტყლებში ზაფხულში გაცილებით გრილა, ვიდრე ურბანულ თბურ კუნძულზე. როგორც აღმოჩნდა, ცენტრალური ქალაქის თავზე (თერმული) თბილი ჰაერის შემომავალი ნაკადები ისრუტავს ცივ ჰაერს პერიფერიული ტყის სარტყლებიდან. მტუტგარტის პერიფერიული ტყეების მმართველებმა ინფრანითელი აეროფოტოგადაღების მეშვეობით დაადასტურეს ეს ეფექტი და აღნიშნულ ტყეებს ურბანული ცოცვისგან დასაცავად იყენებენ (Miller 1983).

კონსერვაცია და ემისიის შემცირება

კლიმატოლოგები შეშფოთებას გამოთქვამენ ატმოსფეროში ნახშირორჟანგის დაგროვების გამო, რაც კლიმატის გლობალური ცვლილების მამოძრავებელი ძალაა. ამ ნახშირორჟანგის დიდი ნაწილი შენობების გათბობისა და გაგრილებისთვის წიაღისეული საწვავის წვის შედეგად გამოიყოფა. ჩვენს ქალაქებში მეტი ხისა და სხვა მცენარის დარგვას შეუძლია გათბობისა და გაგრილებისთვის საჭირო ენერჯის ეკონომიით ნახშირბადის ემისიის შემცირება და ნახშირორჟანგის ბიომასაში სეკვესტრირება. ხეების მეშვეობით CO₂-ის შესამცირებლად მეტროპოლიტენებში ე.წ. „მილიონი ხის“ სხვადასხვა კამპანია ტარდება (Morani et al. 2011). ხე-მცენარეებით დაჩრდილვის შედეგად დაზოგილი ენერჯით ქალაქებში ნახშირბადის ემისიები შეიძლება დაახლოებით 1,5-5%-ით შემცირდეს (US Environmental Protection Agency 2008). ჩიკაგოში დაახლოებით 3,6 მილიონი ხეა, რომლებიც 716,000 ტონამდე ნახშირბადს აკავებენ, რაც 14,8 მლნ აშშ დოლარად არის შეფასებული. ეს ხეები ყოველწლიურად დაახლოებით 25,200 ტონა ნახშირბადსა და 754 ტონა დაბინძურებულ ჰაერს შთანთქავენ (Chicago Trees Initiative 2013). ხეები ასევე ამცირებენ ელექტროსადგურების მიერ გამოყოფილი ნახშირორჟანგის ემისიას, რამდენადაც განაპირობებენ ელექტროენერჯის წარმოებისთვის ნაკლები წიაღისეული საწვავის გამოყენებას.

საინჟინრო გამოყენება

ჰაერის დაბინძურების შემცირება

ჰაერის დაბინძურების შესწავლა და კონტროლი უაღრესად რთულ მცენიერებას წარმოადგენს, რომელიც მოიცავს მეტეოროლოგიას, კლიმატოლოგიას, ორგანულ და არაორგანულ ქიმიას. ატმოსფერო დედამიწის შექმნის დღიდან (დაახლოებით 4,6 მილიარდი წელი) ბინძურდება ისეთი ბუნებრივი წყაროებიდან, როგორც ვულკანები და ტყის ხანძარებია. ატმოსფეროსა და ბიოსფეროს ბუნებრივი პროცესები განზავების, დალექვის, ფილტრაციისა და ქიმიური რეაქციების მეშვეობით შლის და ამცირებს დამაბინძურებელ ნივთიერებებს. ჰაერის დაბინძურება პრობლემად იქცევა მაშინ, როდესაც ადამიანის საქმიანობის შედეგად გამოყოფილი დამაბინძურებლების მოცულობა აჭარბებს ბუნების საპასუხო უნარს, გაანეიტრალოს მავნე ნივთიერებები. ჰაერის დაბინძურების პრობლემების გადაჭრა მნიშვნელოვანი პოლიტიკური, ეკონომიკური, ეკოლოგიური, სოციოლოგიური და მცენიერული თავსატეხია.

ვინაიდან ატმოსფეროსა და ბიოსფეროში მიმდინარე პროცესები შლიან დამაბინძურებელ ნივთიერებებს, დიდ დახმარებას წარმოადგენენ ჰაერის დაბინძურების საერთო პრობლემის გადაჭრაში. თუმცა, უნდა გვახსოვდეს, რომ ყველაფერს აქვს თავისი ფასი. ბუნებრივ პროცესებზე ზედმეტად დაყრდნობა გამოიწვევს ბიოსფეროს დაზიანებას და, საბოლოოდ, არასასურველ და ზოგჯერ მოულოდნელ ხარჯებს დააკისრებს მომავალ თაობებს. ასეთი პრობლემის მაგალითს წარმოადგენს მკავე წვიმა. ატმოსფერო მკავეებისგან თავს

ნალექების მეშვეობით ისუფთავებს, ხოლო ბიოსფერო ქიმიურად ანეიტრალებს. თუმცა ეს იწვევს ეკოსისტემის და ჩვენი კულტურული მემკვიდრეობის სტრუქტურების დაზიანებას ან კოლაფსს.

ტყის ეკოსისტემები, კონტროლის სხვა ზომებთან ერთად, ხელს უწყობენ დამაბინძურებლებისგან ატმოსფეროს გაწმენდას. ხეები ფოთლის ზედაპირზე არსებული ბაგეების მეშვეობით, აირების შეწოვითა (შთანთქმით) და მყარი ნაწილაკების შეკავებით ახდენენ ჰაერის დაბინძურების სეკვესტრირებას და აუმჯობესებენ მას (Smith 1990). დამაბინძურებლების კონცენტრაცია, მეტეოროლოგია და ფოთლის სიჯანსაღე ის ფაქტორებია, რომელთა კომბინაცია გავლენას ახდენს დაბინძურების შემცირებაზე (Nowak & Dwyer 2007). იმის გასაგებად, თუ როგორ შეიძლება ამ მიზნით მცენარეული საფარის გამოყენება, აუცილებელია, განვიხილოთ: ჰაერის დაბინძურების ძირითადი კომპონენტები, როგორ რეაგირებს ცალკეული მცენარე ამ კომპონენტებზე, ხოლო ტყის ეკოსისტემა – ურბანული ჰაერის დაბინძურებულ მასებზე და ყველაზე კარგად რომელი სახეობები ეგუება დაბინძურებულ ჰაერს.

ჰაერის დაბინძურების ქიმიური შემადგენლობა საკმაოდ რთულია და მოიცავს ასობით ნაერთს, რომლებიც მიღებულია მათი თავდაპირველი წყაროებისა და ატმოსფეროში რეაქციის შედეგად წარმოქმნილი ნაერთებიდან. სტრუქტურის სიმარტივისთვის ჰაერის დაბინძურების ძირითად კომპონენტებს შემდეგ მონახაზში აღვწერთ. ესენია (Smith & Dochinger 1976):

- I. ნაწილაკები
 - A. მყარი (არაორგანული და ორგანული)
 - B. სითხეები (აეროზოლები)
- II. გაზები (აირები)
 - A. პირველადი (პირდაპირ ატმოსფეროში გაფრქვეული)
 1. არაორგანული
 - a. ოქსიდები (აზოტი, გოგირდი, ნახშირბადი)
 - b. ჰალოგენები (ფტორი, ქლორი)
 - c. სხვა (გოგირდწყალბადი, ამიაკი)
 2. ორგანული
 - a. ნახშირწყალბადები
 - b. ალდეჰიდები
 - c. მერკაპტანები
 - B. მეორადი (ატმოსფეროში სინთეზირებული)
 1. ოზონი
 2. პეროქსიაცეტილის ნიტრატი (PAN)

აღნიშნული დამაბინძურებლების კონცენტრაცია ატმოსფეროში დამოკიდებულია წარმოების რაოდენობაზე, ადგილობრივ კლიმატსა და ამინდის ყოველდღიურ ცვალებადობაზე. ზოგადად, ურბანული ჰაერის მასები ძირითადად მუდმივად დაბინძურებულია. ჰაერის დაბინძურების პრობლემებს ემატება ჰაერის ინვერსიები (თბილიდან ცივ ჰაერზე, რაც დამაბინძურებლებს ქალაქებში დიდი ხნის განმავლობაში აკავებს) და ურბანული ჰაერის დაბინძურებული მასების გავრცელება რურალურ ზონებში.

ურბანული ხე-მცენარეები ურთიერთქმედებენ ჰაერის დამაბინძურებლებთან და მნიშვნელოვნად ამცირებენ მათ რაოდენობას. ქვემოთ მოცემულია კვლევის შედეგები, რომლის ფარგლებშიც შესწავლილ იქნა მერქნიანი მცენარეების გავლენა ქალაქის ჰაერის დაბინძურებაზე.

მყარი ნაწილაკები. როგორც მყარი, ასევე აეროზოლების ნაწილაკებს მცენარეები სამი მექანიზმით ასუფთავებენ/აცილებენ: გრავიტაციის გავლენით დალექვის გზით, ქარის ძლიერი ნაკადის ზემოქმედებითა და ატმოსფერული ნალექების გავლენით დეპონირებით/დალექვით. მცენარეები ამცირებენ ქარის სიჩქარეს, რაც მძიმე ნაწილაკებს გრავიტაციის გავლენით დალექვის საშუალებას აძლევს. ნაწილაკები მცენარის ზედაპირებს ეკვრება, ვინაიდან ჰაერის ნაკადები ორად იყოფა და მცენარეებს გარშემო უვლის. მყარი ნაწილაკების საბოლოო შთანთქმელი ნიადაგია, სადაც მათ ნალექი ჩარეცხავს მცენარეთა ზედაპირებიდან (Smith 1978).

აზოტის ოქსიდები. აღმოჩნდა, რომ აზოტის ოქსიდების (NO , NO_2) ამოღება/დამლაზდება ფოთლის მიერ მისი შეწოვით და მცენარეების მიერ მისი გარკვეული რაოდენობის ათვისებით (Smith & Dochinger 1976).

გოგირდის დიოქსიდი. მიუხედავად იმისა, რომ SO_2 -ის გარკვეული ნაწილი მცირდება და გამოიყენება, Lampadius-მა (1963) აღნიშნა, რომ მერქნიანი მცენარეების მიერ შთანთქმული რაოდენობა უმნიშვნელო იყო ატმოსფერულ კონცენტრაციებთან შედარებით და რომ მისი ზემოქმედების შედეგად ბევრ მერქნიან სახეობას ფოთლის გარსი უზიანდება.

ნახშირბადის მონოქსიდი. მკვლევარებმა დააფიქსირეს მერქნიანი სახეობების მიერ ნახშირორჟანგის გარკვეულად შემცირება (Smith 1978).

ჰალოგენები. ქლორი და ფტორი მცირდება მერქნიანი ხე-მცენარეების მეშვეობით, მათ შორის განსაკუთრებით ქლორი შეიწოვება სწრაფად. მცენარეთა მრავალი სახეობა მგრძობიარეა ჰალოგენების მიერ გამოწვეული დაზიანების მიმართ (Smith 1978).

გოგირდწყალბადი. მერქნიანი მცენარეების გავლენა H_2S კონცენტრაციაზე აღწერილი არ არის.

ამიაკი. მცენარეები შთანთქავენ და იყენებენ ამიაკს, რადგან იგი აზოტს შეიცავს (Smith 1978; Smith & Dochinger 1976).

ნახშირწყალბადები, ალდეჰიდები და მერკაპტანები. მერქნიანი მცენარეების გავლენა ამ გაზების კონცენტრაციაზე აღწერილი არ არის.

ოზონი. დადგენილია, რომ ოზონის შთანთქმა ატმოსფეროდან საკმაოდ სწრაფად შეიძლება. Smith-მა და Dochinger-მა (1976) აღნიშნეს: „თეორიულად, ტყეს შეუძლია დაახლოებით ერთ საათში ატმოსფეროში O_3 -ის შემცველობის ერთი მერვედამდე ამოიღოს“. თუმცა, ოზონი რეაქტიულია და მრავალი სახეობის ხის ფოთლების დაზიანება შეუძლია.

PAN (პეროქსიაცეტილის ნიტრატი). PAN-ი ატმოსფეროში მზის შუქზე ნახშირწყალბადებისა და აზოტის ოქსიდების რეაქციის შედეგად წარმოიქმნება. მერქნიანი მცენარეები მის დაბალ კონცენტრაციას უწყობენ ხელს, მაგრამ იგი რეაქტიული ფაქტორია და მაღალი კონცენტრაციით ფოთლებს აზიანებს (Smith & Dochinger 1976).

1991 წლის ზაფხულში, Cook-ისა და DuPage-ს ოლქების ურბანულმა ტყემ (ქ. ჩიკაგო და დასავლური სუბურბანული ზონა) საშუალოდ დღეში 1,2 ტონა (ტ/დღეში) ნახშირბადის მონოქსიდი, 3,7 ტონა (ტ/დღეში) გოგირდის დიოქსიდი, 4,2 ტონა (ტ/დღეში) აზოტის დიოქსიდი, 10,8 ტონა (ტ/დღეში) ოზონი და 8,9 ტონა (ტ/დღეში) 10 მიკრონზე უფრო პატარა მყარი ნაწილაკები (Nowak 1994) გაანეიტრალა. სეზონების მიხედვით, ყველაზე აქტიურად ხეები

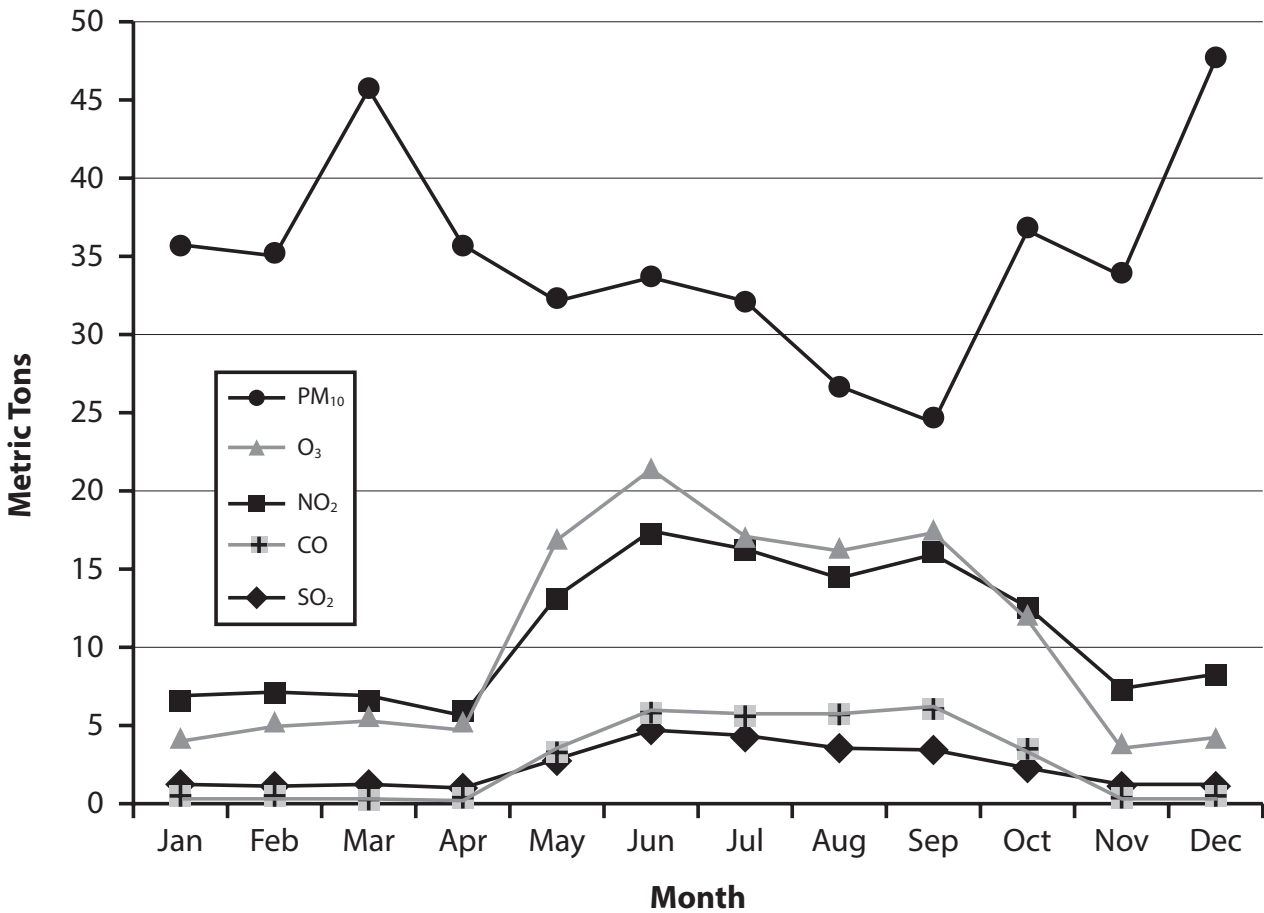
დაბინძურებულ ჰაერს (ნახ. 4-16) ზაფხულის თვეებში ასუფთავებს, ყველაზე ნაკლებად კი – ზამთრის სეზონზე. ასევე, უფრო დიდი ზომის ხეებს აქვთ არსებითად (შესამჩნევად) მეტი ეფექტი, პატარა ხეებთან შედარებით. (Nowak 1994).

DeSanto და სხვები (1976), McCurdy (1978) და Smith-ი (1978) აღნიშნავენ, რომ ტყის ნიადაგი მნიშვნელოვანია ატმოსფერული დამაბინძურებლების შესამცირებლად. ნიადაგი თავისთავად ანეიტრალებს ზოგიერთ მათგანს ქიმიური რეაქციებისა და პირდაპირი დეპონირების გზით. ასევე, ნიადაგი ხე-მცენარეების მიერ გაფილტრულ დამაბინძურებელთა უმეტესობის საბოლოო შთანმთქმელია.

Smith-მა (1978) არსებული ლიტერატურის (რომელიც ეხება მცენარეების ეფექტურობას ჰაერის დაბინძურების შესამცირებლად) მიმოხილვის შემდგომ ატმოსფერული დამაბინძურებლების ფილტრაციისთვის შემოიღო საყოველთაო წესები იდეალურ „ხესა და ტყეზე“:

1. მყარი ნაწილაკების გასაწმენდად უპირატესობა უნდა მიენიჭოს სახეობებს ფართო ფოთლებითა და ფოთლის უხეში ზედაპირით.
2. წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობები, რომლებსაც ტოტებისა და ყლორტების ხშირი სტრუქტურა ახასიათებთ, უზრუნველყოფენ მყარი ნაწილაკების კონცენტრაციის შემცირებას ზამთრის თვეებში.
3. აირისებრი დამაბინძურებლებისგან გასაწმენდად უპირატესობა ურბანული გარემოს მიმართ მაღალი ტოლერანტობის მქონე ხის სახეობებს უნდა მიენიჭოს. ასეთ სახეობებს აქვს მაქსიმალური მეტაბოლიზმისა და, შესაბამისად, ბაგეების გახსნის ყველაზე მაღალი უნარი. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია გვალვის მიმართ რეზისტენტული სახეობებისთვის უპირატესობის მინიჭება.
4. მხოლოდ შედარებით დიდ ბუნებრივ ტერიტორიებს შეუძლია ქალაქების ჰაერის გაუმჯობესებაში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა. მწვანე სარტყლის მინიმალური სიგანე შესაძლოა იყოს 150 მ (500 ფუტი), თუმცა შესაძლოა მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს ადგილობრივი პირობების მიხედვით.
5. ურბანული ტყის სიხშირე და სტრუქტურა გავლენას ახდენს გაფილტრული დამაბინძურებლების მოცულობაზე. აუცილებელია ბალანსის დაცვა მრავალიარუსიან ტყესა და ჰაერის მასების გადაადგილებისთვის შეუღწევად ტყეს შორის. მრავალიარუსიანი ტყე, რომელიც მოიცავს ნიადაგს, ბალახს, ბუჩქებსა და ხეთა იარუსებს - დამაბინძურებლის უფრო ეფექტური ფილტრია, ვიდრე ერთი იარუსის მქონე კორომი. თუმცა, თუ ტყის კიდეებში არსებული ხე-მცენარეები ძალიან ხშირია და ერთმანეთს ფარავს, ასეთმა განლაგებამ შესაძლოა ჰაერის მასები არ გაატაროს და ტყე ჰაერის შედარებით არაეფექტური შთანმთქმელი და ფილტრატორი გახდეს. ტყისთვის შესაბამისი სტრუქტურისა და სიხშირის შენარჩუნება სათანადო სატყეო მიდგომების პრაქტიკულ ცოდნასა და გამოცდილებას საჭიროებს.
6. ერთგვაროვანი ტყისგან განსხვავებით, წიწვოვანი და ფოთლოვანი ხის სახეობების შერეული რგვა არახელსაყრელი ეკოლოგიური, ენტომოლოგიური ან პათოლოგიური პრობლემის, ანდა სტრესის გამო ტყის ფუნქციურობის დაკარგვისგან მაქსიმალურ დაცვას უზრუნველყოფს.

DeSanto-მ და სხვებმა (1976) მწვანე სარტყლის ეფექტის შესწავლისას დამატებითი კვლევების საფუძველზე ჩამოაყალიბეს რეკომენდაციები ჰაერის დაბინძურების შესამ-



ნახატი 4-16 ტაილანდში (ბანგკოკი) ჰაერის დამაბინძურებლების შემცირების სეზონური ცვლილება (Intasen 2014).

ცირებლად. მათი დაკვირვებით ბალახოვანი სახეობები უფრო მეტ დაბინძურებულ აირს შთანთქავდა, ვიდრე მერქნიანი ხის სახეობები, ასევე - ტყის საბურვლის ზედა ფენების ეფექტურობა აღემატებოდა კორომის ქვედა სართულის მცენარეულობისას. DeSanto და სხვები (1976) დამატებით რეკომენდაციას უწევენ საშუალო სიხშირის მქონე მცენარეულ სარტყელს, ვინაიდან იგი საუკეთესოა აირისებრი დამაბინძურებლების წინააღმდეგ, ხოლო მაღალი სიმჭიდროვის ტყე საუკეთესოა მყარი ნაწილაკების გასაწმენდად.

დაბინძურების საწინააღმდეგოდ სახეობების შერჩევა, სხვა ფაქტორებთან ერთად, მოიცავს ხის რეზისტენტულობას ჰაერის ან ნიადაგის დაბინძურებისადმი. Davis-მა და Gerhold-მა (1976) შეადგინეს ხის სტანდარტული ორნამენტული (დეკორატიული) სახეობების სია ურბანული ჰაერის ორი ყველაზე მნიშვნელოვანი დამაბინძურებლის – გოგირდის დიოქსიდისა და ოზონის - მიმართ ამტანობის შედარებითი მონაცემების მიხედვით (ცხ. 4-2 და 4-3). ისინი მცენარეთა სელექციონერებს ურბანულ გარემოში რგვისთვის განკუთვნილი ახალი კულტივარის გამოყვანისას დაბინძურებისადმი რეზისტენტულობის გათვალისწინებას ურჩევენ.

ცხრილი 4-2 ხეების შედარებითი მგრძობიარობა გოგირდის დიოქსიდის მიმართ.

მგრძობიარე	საშუალო	ტოლერანტული
<i>Acer negundo</i> var. <i>Interius</i>	<i>Abies balsamea</i>	<i>Abies amabilis</i>
<i>Amelanchier alnifolia</i>	<i>Abies grandis</i>	<i>Abies concolor</i>
<i>Betula alleghaniensis</i>	<i>Acer glabrum</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Betula papyrifera</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Acer saccharinum</i>
<i>Betula pendula</i>	<i>Acer rubrum</i>	<i>Acer saccharum</i>
<i>Betula populifolia</i>	<i>Alnus tenuifolia</i>	<i>Crataegus douglasii</i>
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Betula occidentalis</i>	<i>Ginkgo biloba</i>
<i>Larix occidentalis</i>	<i>Picea engelmannii</i>	<i>Juniperus occidentalis</i>
<i>Pinus banksiana</i>	<i>Picea glauca</i>	<i>Juniperus osteosperma</i>
<i>Pinus resinosa</i>	<i>Pinus contorta</i>	<i>Juniperus scopulorum</i>
<i>Pinus strobus</i>	<i>Pinus monticola</i>	<i>Picea pungens</i>
<i>Populus grandidentata</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus edulis</i>
<i>Populus nigra</i> ‘ <i>Italica</i> ’	<i>Pinus ponderosa</i>	<i>Pinus flexilis</i>
<i>Populus tremuloides</i>	<i>Populus angustifolia</i>	<i>Platanus × acerifolia</i>
<i>Rhus typhina</i>	<i>Populus balsamifera</i>	<i>Populus × canadensis</i>
<i>Salix nigra</i>	<i>Populus deltoides</i>	<i>Quercus gambelii</i>
<i>Sorbus sitchensis</i>	<i>Populus trichocarpa</i>	<i>Quercus palustris</i>
<i>Ulmus parvifolia</i>	<i>Prunus armeniaca</i>	<i>Quercus rubra</i>
	<i>Prunus virginiana</i>	<i>Rhus glabra</i>
	<i>Pseudotsuga menziesii</i>	<i>Thuja occidentalis</i>
	<i>Quercus alba</i>	<i>Thuja plicata</i>
	<i>Sorbus aucuparia</i>	<i>Tilia cordata</i>
	<i>Syringa vulgaris</i>	
	<i>Tilia americana</i>	
	<i>Tsuga heterophylla</i>	
	<i>Ulmus americana</i>	

წყარო: Davis & Gerhold 1976.

სახეობების რეზისტენტულობა ჰაერის დამაბინძურებლების მიმართ კულტივარების მიხედვით განსხვავებულია. Smith-მა და Brennan-მა (1984) შეისწავლეს სამეკალა გლედისიის (*Gleditsia triacanthos* var. *inermis*) ხუთი კულტივარის მედეგობა ოზონის მიმართ. მათი კვლევის მიხედვით, ყველაზე მედეგი აღმოჩნდნენ “Imperial”-ის კულტივარები, შემდგომ „Sunburst“, „Skyline“ და „Shademaster“.

ხეებისთვის საზიანოა ტექნიკური მარილიც, რომელიც ნიადაგში დაგროვებით გაუწყლოებას იწვევს და აგრეთვე მისი ხსნარების შეფრქვევა ფოთლებზე, კვირტებსა და ყლორტებზე აზიანებს მათ. ხის სახეობის ტოლერანტულობა ტექნიკური მარილის მიმართ განსხვავებულია (Johnson & Sucoff 2000). Saebø და სხვები (2005) ხეების შერჩევისას სამი კრიტერიუმის გათვალისწინებას გვირჩევენ: (1) ადაპტირება გარემო პირობებთან, (2) ხის ფუნქციები და (3) გამრავლების, წარმოების, რგვისა და მართვის ეკონომიურობა. უფრო დიდი ფენოტიპური პლასტიკურობის მქონე მცენარეებს სხვადასხვა ადგილის პირობებში ადაპტაციის უფრო მაღალი პოტენციალი ახასიათებთ.

აღსანიშნავია, რომ დამაბინძურებლების საბოლოო ჩადინების ადგილს ხეების ქვეშ არსებული ნიადაგი და გრუნტის წყალი წარმოადგენს. ზოგიერთი დამაბინძურებელი ტყის ეკოსისტემასთან ურთიერთქმედების შედეგად არატოქსიკური ხდება. სავსებით შესაძლებე-

ლია, რომ ეკოსისტემაში შედრეული მრავალი დამაბინძურებელი იქ ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში შენარჩუნდეს. ურბანული ტყე ხელს შეუწყობს ჰაერის დაბინძურების პრობლემების გადაჭრას, თუმცა – მხოლოდ მაშინ, თუ დამაბინძურებლების წყაროს საკონტროლოდ უფრო დიდ ძალისხმევას გავიღებთ.

ცხრილი 4-3 ხეების შედარებითი მგრძობიარობა ოზონის მიმართ.

მგრძობიარე	სამუალო	რეზისტენტული
<i>Ailanthus altissima</i>	<i>Acer negundo</i>	<i>Abies balsamea</i>
<i>Amelanchier alnifolia</i>	<i>Cercis canadensis</i>	<i>Abies concolor</i>
<i>Fraxinus americana</i>	<i>Larix leptolepis</i>	<i>Acer grandidentatum</i>
<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	<i>Libocedrus decurrens</i>	<i>Acer platanoides</i>
<i>Gleditsia triacanthos</i>	<i>Liquidambar styraciflua</i>	<i>Acer rubrum</i>
<i>Juglans regia</i>	<i>Pinus attenuata</i>	<i>Acer saccharum</i>
<i>Larix decidua</i>	<i>Pinus contorta</i>	<i>Betula pendula</i>
<i>Liriodendron tulipifera</i>	<i>Pinus echinata</i>	<i>Cornus florida</i>
<i>Pinus banksiana</i>	<i>Pinus elliotii</i>	<i>Fagus sylvatica</i>
<i>Pinus coulteri</i>	<i>Pinus lambertiana</i>	<i>Ilex opaca</i>
<i>Pinus jeffreyi</i>	<i>Pinus rigida</i>	<i>Juglans nigra</i>
<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus strobus</i>	<i>Juniperus occidentalis</i>
<i>Pinus ponderosa</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Nyssa sylvatica</i>
<i>Pinus radiata</i>	<i>Pinus torreyana</i>	<i>Persea americana</i>
<i>Pinus taeda</i>	<i>Quercus coccinea</i>	<i>Picea abies</i>
<i>Pinus virginiana</i>	<i>Quercus palustris</i>	<i>Picea glauca</i>
<i>Platanus occidentalis</i>	<i>Quercus velutina</i>	<i>Picea pungens</i>
<i>Populus maximowiczii</i> × <i>trichocarpa</i>	<i>Syringa vulgaris</i>	<i>Pinus resinosa</i>
<i>Populus tremuloides</i>	<i>Ulmus parvifolia</i>	<i>Pinus sabiniana</i>
<i>Quercus alba</i>		<i>Pseudotsuga menziesii</i>
<i>Quercus gambelii</i>		<i>Pyrus communis</i>
<i>Sorbus aucuparia</i>		<i>Quercus imbricaria</i>
<i>Syringa</i> × <i>chinensis</i>		<i>Quercus macrocarpa</i>
		<i>Quercus robur</i>
		<i>Quercus rubra</i>
		<i>Robinia pseudoacacia</i>
		<i>Sequoia sempervirens</i>
		<i>Sequoiadendron giganteum</i>
		<i>Thuja occidentalis</i>
		<i>Tilia americana</i>
		<i>Tilia cordata</i> <i>Tsuga canadensis</i>

წყარო: Davis & Gerhold 1976.

ხმაურის კონტროლი

არასასურველი ხმა, ან ხმაური ურბანული ცხოვრების ნაწილი ჯერ კიდევ უძველეს ქალაქებში იყო. ძველ რომში ნერონმა მიიღო კანონი, რომელიც ქვაფენილიან ქუჩებზე ჩლიქებისა და ხის ბორბლების გადაჭარბებული ხმაურის გამო ღამით ცხენშებმული ორთვალა ეტლების გადაადგილებას კრძალავდა. თანამედროვე ქალაქში ეს პრობლემა გაცილებით უფრო მასშტაბურია, ვინაიდან სახმელეთო, საჰაერო და საზღვაო სატრანსპორტო მომსახურება ქალაქს 24 საათის განმავლობაში მიეწოდება. ხმაურს კიდევ უფრო ამძაფრებს სამ-

შენებლო, სარემონტო, ან დასუფთავების სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმები. მკვლევრები ვარაუდობენ, რომ ინტენსიური, გამაღიზიანებელი, უწყვეტი ხმაური იწვევს ფსიქოლოგიურ აშლილობას და საფრთხეს უქმნის საზოგადოების ცხოვრებას. ხე-მცენარეებს შეუძლია ხმაურთან დაკავშირებული პრობლემების შემცირება როგორც ფიზიკურად (ხმის ინტენსივობის შემცირების გზით), ასევე – ფსიქოლოგიურად (ხმაურის წყაროების ვიზუალური დაფარვით).

ცხრილი 4-4 ხმის წნევის დონეები ხმაურის ტიპური წყაროებიდან.

წყარო	ხმის წნევის დონე (დბ)	მანძილი (მ)
ჩურჩული	25–40	1.5
საცხოვრებელი გარემო ღამით	35–45	
დიდი ტრანსფორმატორი	48–55	61.0
ავტომობილი		
< 56 კმ/სთ (35 მლ/სთ)	62–72	7.6
> 56 კმ/სთ (35 მლ/სთ)	70–78	7.6
აჩქარება (აქსელერაცია)	82–88	
სატვირთო ავტომობილი ხმის მაყუჩით		
< 56 კმ/სთ (35 მლ/სთ)	74–78	15.2
> 56 კმ/სთ (35 მლ/სთ)	80–85	15.2
აჩქარება (აქსელერაცია)	82–90	15.2
4%-ით მაღლა	85–88	15.2
სატვირთო ავტომობილი მაყუჩის გარეშე (4%-ით მაღლა)	93–100	15.2
მოტოციკლი		
< 56 კმ/სთ (35 მლ/სთ)	75–83	6.1
აჩქარება (აქსელერაცია)	90–97	7.6
სკრეპერი	80–92	15.2
ბეტონსარევი მანქანა	75–88	15.2
მიწის საბურღი (Pile driver)	95–105	15.2
ჰაერის კომპრესორი	75–85	15.2
კლდის საბურღი	81–98	15.2
ბალახის საკრეჭი მანქანა	68	15.2
სატვირთო მატარებელი (3,000 ც. d. ღიზელი, 30–40 მლ/სთ)	85–95	30.5
ჩქაროსნული მატარებელი	100	30.5
ალუმინის ქილის მწარმოებელი ქარხანა	52–65	
ნავთობპროდუქტების გადამამუშავებელი ქარხანა	51–68	

წყარო: Davis & Gerhold 1978.

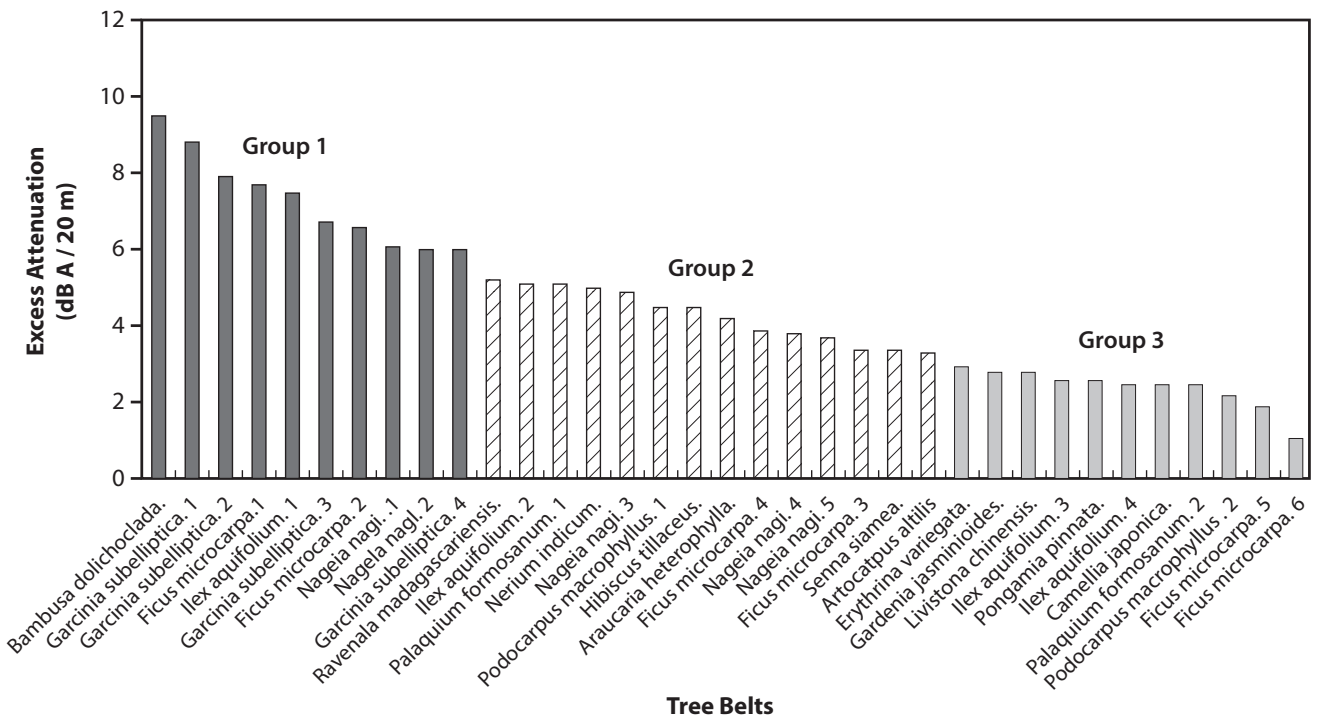
როგორც წესი, ხმა წარმოიქმნება მყარი ნივთიერების, სითხის ან აირის ვიბრაციით ან დარღვევით და ატმოსფეროში წნევის ტალღების სახით ვრცელდება. იგი წყაროდან სფერულად გამოიცილება, სანამ არ დაეჯახება ობიექტს, რომელიც მას შთანთქავს, ან მიმართულებას უცვლის. ხმის ინტენსივობა იზომება დეციბელებში (დბ), რომელიც იწყება ადამიანის სმენის ზღვარზე (0 დბ) და იზრდება ლოგარითმული სკალით. მაგალითად, 10 დბ არის 10-ჯერ უფრო ხმამაღალი, ვიდრე – 0 დბ, 20 დბ არის 100-ჯერ უფრო ხმამაღალი, ვიდრე – 0 დბ, 30 დბ არის 1000-ჯერ უფრო ხმამაღალი, ვიდრე – 0 დბ და ა.შ. (ცხრ. 4-4).

ხმაურის სხვადასხვა წყაროს ხმის ინტენსივობა, როგორებიცაა ფოთლების შრიალი (20 დბ), საუბარი (60 დბ), პნევმატური ჩაქუჩი (100 დბ) და რეაქტიული ძრავა (140 დბ), მერყეობს დასაშვებისა და საზიანო დონეებს შორის (Bucor 2006). ხმის ტალღის სიხშირე წარმოადგენს ტალღის მწვერვალებს შორის მანძილს და განსაზღვრავს მის სიმაღლეს, ან ტონს. მაღალი სიხშირეები (მოკლე ტალღის) იძლევა მაღალ სიმაღლეებს/ხარისხს, ხოლო დაბალი სიხშირეები (გრძელი ტალღის) - დაბალ სიმაღლეებს/ხარისხს.

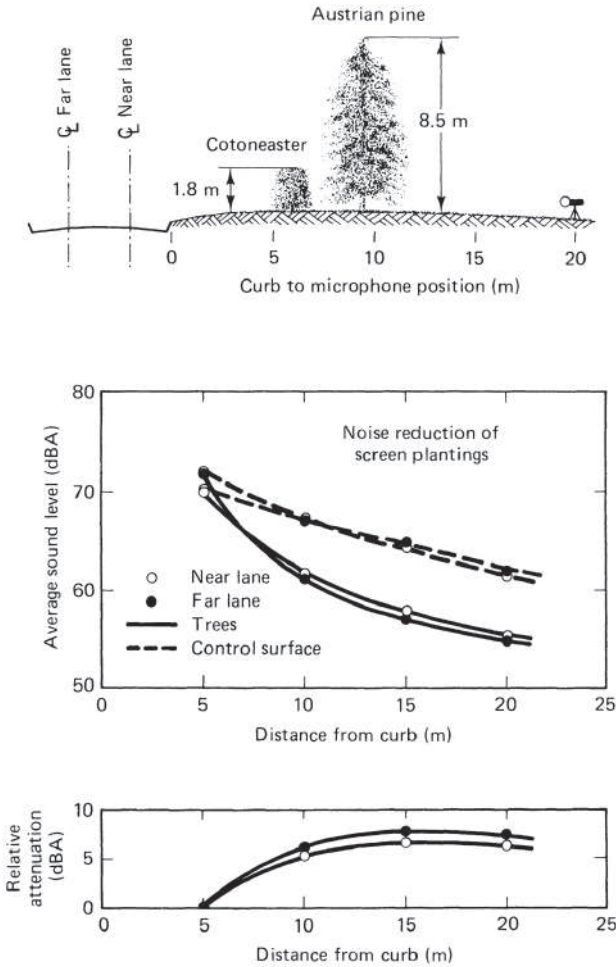
ხმის ატენუაცია (შერბილება) გულისხმობს ხმის ინტენსივობის შემცირებას წყაროსა და მიმღებს შორის (Fang & Ling 2003). სტანდარტული (ჩვეულებრივი) ატენუაცია ხდება მაშინ, როდესაც ბგერის ენერგია იფანტება მანძილზე მანამ, სანამ ჰაერის მოლეკულების ვიბრირებისთვის არ დარჩება საკმარისი ენერგია. ამ ტიპის ატენუაცია ხდება სიჩქარით, რომელიც მანძილის კვადრატის ტოლია, რადგან რადიუსის ზრდისას ყოველი ერთეულისთვის სფეროს ზედაპირი ოთხჯერ იზრდება. ჭარბი ატენუაცია (შერბილება) ვლინდება მაშინ, როდესაც ხმაურის შემცირება აღემატება სტანდარტულ ატენუაციას და შესაძლოა მოხდეს ხუთი გზით: აბსორბციის (შთანთქმა), დეფორმაციის (გადახრა), არეკვლის, რეფრაქციის (გარდატეხა) და შენიღბვის (მასკირება). აბსორბცია ხდება მაშინ, როდესაც ხმის ენერგია გადაეცემა სხვა ობიექტს. დეფორმაციას ახასიათებს ბგერის მიმართულების შეცვლა. არეკვლა ხდება მაშინ, როდესაც ხმა უბრუნდება თავის წყაროს. რეფრაქცია არის ობიექტის გარშემო მოძრაობისას ხმის ტალღების გამრუდება, რის შედეგადაც ისინი იფანტება. შენიღბვა (მასკირება) სინამდვილეში არ წარმოადგენს ქემმარიტ შერბილებას, არამედ არასასურველ ხმას უფრო სასიამოვნო ხმებით ფარავს (Robinette 1972).

ლანდშაფტში არსებული მცენარეები და სხვა ობიექტები შესაძლოა ხმაურის დამატებითი შემარბილებლები გახდნენ. Bucor-ი (2006) ხე-მცენარეულობას, ნიადაგის ზედაპირს, ტოპოგრაფიასა და მეტეოროლოგიურ მოვლენებს ხმაურის, ან ხმის გავრცელების მნიშვნელოვან შემაკავებელ ფაქტორებად განიხილავს. ხეებისა და ბუჩქების ფოთლები, ყლორტები და ტოტები შთანთქავს ხმის ენერგიას ისევე, როგორც ბალახოვანი საფარი. აღმოჩნდა, რომ მცენარეები მაღალ სიხშირეებს უფრო დიდი სიჩქარით შთანთქავენ, ვიდრე დაბალს, მათ შორის ადამიანებისთვის ყველაზე მომაბეზრებელ ზოგიერთ სიხშირეს. ვინაიდან ადამიანის სმენა უფრო მგრძნობიარეა მაღალი სიხშირის მიმართ, მცენარეები დამატებით სენსორულ სარგებელს უზრუნველყოფს. არასასურველი ადგილებიდან წამოსულ ხმას ხეების მიერ წარმოქმნილი ცოცხალი ბარიერები მიმართულებას უცვლიან, ხოლო როდესაც ხეები ხმაურის წყაროსთან სწორი კუთხითაა განლაგებული, ისინი მას ხმას უკან უბრუნებენ. რეფრაქცია ვლინდება მაშინ, როდესაც ხმა მცენარეულ ბარიერებს გადის და მათ ირგვლივ მრუდდება, რაც, თავის მხრივ, ხმის ენერგიის გაფანტვას იწვევს (Robinette 1972).

ხმაურის ფარდობით ატენუაციაზე გავლენის თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია ხის პარამეტრები, როგორცაა სიმაღლე, სიგრძე და სიგანე (Fang & Ling 2003). ხე-მცენარეების მიღმა ხილვადობა უარყოფით კავშირშია ხმაურის ატენუაციასთან 5 მ-ზე (16 ფუტი) ნაკლებ მანძილზე, რაც იწვევს დეციბელების 6-10-მდე შემცირებას. Cook-მა (1978) აღნიშნა, რომ 30 მ (98 ფუტი) სიგანისა და 15 მ (49 ფუტი) სიმაღლის ხეები ავტომაგისტრალის ხმაურს 10 დბ-ით ამცირებენ, თუმცა, რიგ შემთხვევებში, უფრო ხშირი იყო 6-8 დბ-მდე შემცირება. Mao-მ და სხვებმა (1993) ანალოგიურად აღმოაჩინეს 6-8 დბ-მდე შემცირება ქუჩაზე არსებული ხე-მცენარეების მრავალმწკრივიანი განლაგებისას. ვინაიდან დეციბელი წარმოდგენილია ლოგარითმული სკალით, აღნიშნული გულისხმობს ხმის ენერჯის თითქმის 50%-ით შემცირებას. Fang-მა და Ling-მა (2003) სამ ჯგუფად დაყოფილი 35 ხის ზოლის (tree belt) მიერ ხმაურის 3-10 დბ-მდე შემცირება დააფიქსირეს (ნახ. 4-17). 30 მ (98 ფუტი) სიგანის ზოლის არსებობა ნაკლებად სავარაუდოა იმ ქალაქებში, სადაც მიწის ღირებულება უსაზღვროდ მაღალია. თუმცა, Reethof-ი და McDaniel-ი (1978) იუწყებიან, რომ ხეების ვიწრო, მჭიდრო ზოლები უზრუნველყოფენ ხმაურის ეფექტურ შემცირებას 3-5 დბ-მდე (dBA- ადამიანის მიერ ხმაურის სუბიექტური აღქმა; dBA არის დეციბელი, რომელიც შესწორებულია ადამიანის სმენისთვის, ანუ ადამიანი აღიქვამს ხმის მატებას უფრო დაბალი სიჩქარით, ვიდრე ეს რეალურად ხდება). კონკრეტულ ადგილებში ხე-მცენარეებს, რელიეფის ფორმებთან და მყარ ბარიერებთან ერთად, შეუძლია მნიშვნელოვნად შეამციროს ავტომაგისტრალის არასასურველი ხმაური, მათ შორის რელიეფის ფორმებთან კომბინაციაში ხმაური 6-15 დბ-ით, ხოლო მყარ ბარიერებთან ერთად (ნახ. 4-18 გვ. 100) – 5-8 დბ-ით (Cook 1978).



ნახატი 4-17 ხმის ატენუაცია ხის ზოლის (tree belt) გამოყენებით (Reprinted from Fang, C. F., & D. L. Ling. 2003. "Investigation of the Noise Reduction Provided by Tree Belts." Landscape and Urban Planning 63(4):187–195, with permission of Elsevier).



ნახატი 4-18 ხმაურის ატენუაცია ხეებისა და ბუჩქების კედელთან კომბინაციით (Cook 1978).

მცენარეული საფარის გამოყენება ასევე ამსუბუქებს და ამცირებს მყარი ბარიერების მასშტაბს (Bucor 2006). ხე-მცენარეები ლანდშაფტს ამრავალფეროვნებს და ეფექტურად ამცირებს მყარი ბარიერებით წარმოქმნილ ხაზოვან მასშტაბებს.

შესაძლებელია მცენარეების საშუალებით არასასურველი ხმაურის გადაფარვა, მაგალითად, ბანკებსა და საქმიან ოფისებში ფონური მუსიკა ფარავს საოფისე ტექნიკისა და ადამიანების საუბრისგან წარმოქმნილ ხმაურს. ხე-მცენარეებს საკუთარი ხმები აქვს, მაგალითად, ქარში ფოთლების შრიალის, ან ტოტებზე შემომსხდარი ფრინველების ჭიკჭიკის (Robinette 1972). ადამიანებს არასასურველი ხმაურის სასურველი ხმებით გაფილტვრის უნარი ახასიათებთ და, ამასთანავე, უპირატესობას ბუნების ხმებს უფრო ანიჭებენ, ვიდრე ქალაქისას (Robinette 1972).

ადამიანის მიერ ხმის აღქმის უნარი ასევე მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს (Anderson და სხვ. 1984; Bucor 2006). ადამიანებმა აღნიშნეს ხმაურის მნიშვნელოვანი შემცირება მეჩხერი ღობის მიღმა, როდესაც საზომ ხელსაწყოებს ხმის ოდნავი კლებაც კი არ დაუფიქსირებია. ზოგჯერ არასასურველი ხმაურის წყაროს მხედველობის არიდან დაფარვა მარტივად ცვლის ადგილის სიწყნარის შესახებ ადამიანის აღქმას. ხმაურის ამტანობის დონე, ასევე, დამოკიდებულია მოლოდინზეც. აღმოჩნდა, რომ ადამიანები უფრო მომთმენნი იყვნენ მაღალი დონის ხმაურის მიმართ იმ შემთხვევაში, როდესაც ხმაურზე წინასწარგანწყობა ჰქონდათ, ხოლო ნაკლებად მომთმენნი მოულოდნელი ხმაურის მიმართ (Anderson et al. 1984).

სინათლის სიმკვეთრისა და არეკვლის შემცირება

შენობებსა და გზებს გლუვი და ღია ფერის ზედაპირი აქვს. აღნიშნული, ბუნებრივ და ხელოვნურ განათებასთან ერთად, ურბანულ გარემოში მნიშვნელოვან პრობლემებს იწვევს მკვეთრი განათებისა და სინათლის არეკვლის გამო. სინათლის სიმკვეთრე შედგება ძირითადი სინათლის წყაროსა და ატმოსფერული შემაფერხებელი ფაქტორებისგან (დაბრკოლებებისაგან), რომლებიც აძლიერებს მას. მაგალითად, კამკაშა სხივი უდრუბლო დღეს მკვეთრი სინათლის წყაროა, მაგრამ მზის შუქი, რომელიც იფილტრება ღრუბლების თხელი ფენით, შესაძლოა კიდევ უფრო ინტენსიური სინათლის წყარო იყოს. არეკვლა გულისხმობს სინათლის სხივების მიმართვას შუქის წყაროდან არასასურველი ადგილისაკენ (Robinette 1972).

სინათლის სიმკვეთრისა და არეკვლის მართვა შესაძლებელია მცენარეული საფარის მეშვეობით. არასასურველი სინათლის წყაროს იდენტიფიცირების შემდეგ ხე-მცენარეები შესაძლოა შუქფილტრად, დაბრკოლებად, ან სინათლის ამრეკლავი ზედაპირის დასაფარად გამოვიყენოთ. სინათლის სიმკვეთრისა და არეკვლის მართვის პროექტირებისას მნიშვნელოვანია დღე-ღამისა და სეზონის განმავლობაში არასასურველი სინათლის წყაროებისა და ხე-მცენარეების ცვლილების, ხოლო დროთა განმავლობაში ხე-მცენარეების ზომის, ფორმისა და სიმჭიდროვის გათვალისწინება. ხე-მცენარეები არასასურველი შუქისა და მკვეთრი სინათლის სამართავად შესაძლოა გამოვიყენოთ დამოუკიდებლად, ან ბარიერებთან და რელიეფის ფორმებთან ერთად (Robinette 1972).

ეროზიის მართვა

ნიადაგის ეროზია ურბანულ გარემოში ხშირად მნიშვნელოვან პრობლემას წარმოადგენს, საზოგადოებრივი თავშეყრისა და სარეკრეაციო ადგილების მშენებლობების, დაუდევრობის, ან მიწის ზედაპირის გადაჭარბებული ექსპლუატაციის გამო. გარდა ამისა, შენობებით, ქუჩებითა და ავტოსადგომებით დაფარული ნიადაგი წყალს ინფილტრაციის შესაძლებლობას არ აძლევს, რის გამოც იგი კონცენტრირდება და ზედაპირულ ნაკადებად მიედინება. ნიადაგის ეროზია იწვევს წყლის დაბინძურების მნიშვნელოვან პრობლემებს. ასევე, ეროზირებული ნიადაგი ილექება სასიცოცხლო მნიშვნელობის მქონე ურბანული წყლის მიღებასა და სადინარებში. მშენებლობის დროს ნიადაგებისა და წყლის სავალი გზების დასაცავად ნიადაგის ეროზია იმართება საკანონმდებლო ნორმატივების შესაბამისად, რომელიც პასუხისმგებელ პირებს ხე-მცენარეებისა და საზოგადოებრივი სარგებლობის ადგილებზე ჩატარებული სამუშაოების სათანადო მართვასაც ავალდებულებს. ხეების საბურველი წვიმის წვეთების დაცემის ენერჯის შემცირებით ნიადაგის ეროზიასაც ამცირებს.

მმართველებმა უნდა შეარჩიონ შესაბამისი მცენარეული, ან სხვა საფარი იმ მიწისთვის, რომელსაც ინტენსიურად მოიხმარენ. ეს ზედაპირები ხშირად უნდა შემოწმდეს, რათა დადგინდეს, უძლებს თუ არა საფარი დატვირთვას, თუ აღდგენა-განახლებას, ან უფრო გამძლე ზედაპირით შეცვლას საჭიროებს. ინტენსიური დატვირთვის ადგილებსა და ავტოსადგომებზე ინფილტრაცია შესაძლოა გაძლიერდეს ნიადაგის ზედაპირებზე ორგანული მასალის დამატებით, გაზონების პერფორაციით, ზედაპირული ჩამონადენისთვის შესაბამისი მოხრეშილი სადრენაჟო სისტემებით, ტერასებით, ან ფოროვანი მოსაპირკეთებელი ბლოკების გამოყენებით.

ზედაპირების გადაჭარბებული მოხმარებისა და შემდგომი ეროზიისგან მცენარეული საფარის დასაცავად შესაძლოა აუცილებელი გახდეს ქვეითა მოძრაობის კონტროლი. მცენარეები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს თავისუფალი ადგილების დასაფარად, რომლებსაც ქვეითები არსებული ბილიკების გვერდის ავლით გადაადგილებისთვის იყენებენ. ხე-მცენარეები შეიძლება ასევე დაირგოს ფეხით მოსიარულეთა ნაკადებისთვის მიმართულების განმსაზღვრელ ბარიერებად (Robinette 1972).

ურბანული ჰიდროლოგია და წვიმის წყლის მართვა

ურბანული ზონის წვიმის წყლის ზედაპირული ჩამონადენის მოცულობა უფრო მეტია, ვიდრე ტყეებით, მდელოებით (სათიბ-საძოვრებით) ან/და ფერმებით დაფარული რურალური ზონის. ქუჩები, სახურავები, ავტოსადგომები, დატკეპნილი ნიადაგი და სხვა სახის წყალგაუმტარი ზედაპირი განაპირობებს წვიმის წყლის ზედაპირული ნაკადების მატებას, რამდენადაც ამცირებს, ან სრულად აფერხებს ინფილტრაციას. ხშირად ცენტრალურ ქალაქებში ნაკლები ხე-მცენარეა და ბევრად უფრო წყალგაუმტარი ზედაპირი, ვიდრე სუბურბანულ ზონაში, რაც კიდევ უფრო საყურადღებოს ხდის ჩამდინარე წყლის პრობლემას. წვიმის წყლის ზედაპირული ჩამონადენი ხშირად დატბორვას, დინების ქვედა წელში წყალდიდობას და მდინარეთა კალაპოტის რღვევას იწვევს და წყლის დაბინძურების მიზეზი ხდება. ბევრ დასახლებულ პუნქტში სანიაღვრე და კანალიზაციის სისტემები გაერთიანებულია, რამაც ძლიერი წყალმოვარდნის დროს შესაძლოა ჩამდინარე წყლის არასრულყოფილი გაწმენდა გამოიწვიოს, ან წყლის ხარისხის სტანდარტების შესაფერისი ძვირადღირებული საწმენდი ნაგებობების განახლება გახადოს საჭირო.

ურბანულ ხე-მცენარეებს შეუძლია ხელი შეუწყოს ჩამდინარე წყლის შემცირებას ორი გზით, კერძოდ: საბურვლის ქვეშ არსებული ნიადაგის ინფილტრაციის უნარის ზრდით და ფოთლების, ყლორტებისა და ტოტების მეშვეობით ნალექის შეკავებით. აღნიშნულიდან გამომდინარე, არსებობს დადებითი კავშირი საბურვლით დაფარულ მთლიან ფართობსა და წვიმის წყლის რაოდენობის შემცირებას შორის. ფესვთა ზრდა და დაშლა (გახრწნა/ლპობა) წყლის ინფილტრაციის პოტენციალს ზრდის.

ატმოსფერული ნალექის (წვიმის) შეკავებაზე გავლენას ახდენს: მეტეოროლოგიური ფაქტორები (მაგ., ნალექის სიხშირე, რაოდენობა, ხანგრძლივობა, ინტენსივობა და აორთქლების სიჩქარე), ტყის სტრუქტურა (მაგ., ხეების სახეობა, სიდიდე და მარაგი), ხის არქიტექტურა/აღნაგობა და ბიო-ეკოლოგია (მაგ., ფოთლების გამოტანის პერიოდი, ფოთლისა და ღეროს ზედაპირის ფართობები), თავისუფალი შუალედების წილი, (gap fraction) გეფის ფრაქცია (სინათლე, რომელსაც საბურველი ატარებს) და საბურველის მიერ ნალექების შეკავების ტევადობა/მოცულობა (surface detention storage capacity). ყოველივე ეს განსაზღვრავს ტყის მიერ ნალექის შეკავების უნარს (Xiao & McPherson 2003). ურბანული ხეების საბურველი საუკეთესოდ აკავებს სუსტ ქარიშხალს, რაც უფრო ხშირი მოვლენაა, ვიდრე ძლიერი ქარიშხლები (Xiao et al. 1998). ზაფხულის პერიოდში, ქარიშხლის დროს, Xiao-მ და სხვებმა (1998) დაადგინეს, რომ ურბანული ტყის საბურვლის სატურაცია (გაჯერება/გაჟღენთა) ხორციელდება 2,3 მმ (0,09 დუიმი) ნალექის დროს, წვიმის მოდელირებული/იმიტირებული მოვლენიდან, დაახლოებით, ორი საათის შემდეგ. მსხლისა (*Pyrus calleryana* 'Bradford') და კორპის მუხის (*Quercus suber*) საბურვლის მიერ შეკავების მოცულობამ შეადგინა შესაბამისად 1 მმ (0,04 ინჩი) და 2 მმ (0,08 დუიმი) (Xiao et al. 2000). Sanders-მა (1986) და Lormand-მა (1988) შეისწავლეს ურბანული ხეების მიერ წვიმის წყლის შეკავება და აორთქლება, რის საფუძველზეც დაასკვნეს, რომ ურბანული ხეების საბურველი ამცირებს წვიმის წყლის ზედაპირულ ჩამო-

ნადენს 4-6%-ით და რომ საბურვლის შეკრულობის ზრდამ შესაძლოა კიდევ უფრო შეამციროს ის. Xiao-მ და სხვებმა (1998) დაადგინეს, რომ საკრამენტოში (კალიფორნია) ურბანული ხეების საბურველი 11%-ით ამცირებს ნალექის ზედაპირულ ჩამონადენს. სანტა მონიკაში (კალიფორნია) წლიური ნალექის 27.3% იქნა შეკავებული (Xiao & McPherson 2003). ამრიგად, ურბანულ ტყეს წყალდიდობის მართვისთვის უფრო ნაკლები მნიშვნელობა აქვს, ვიდრე დამაბინძურებლების გამორეცხვის შემცირებით წყლის სათანადო ხარისხის შენარჩუნებისთვის. ქარბტენიანი ტერიტორიები (ჭაობები) განსაკუთრებით ეფექტურია ზედაპირული ჩამონადენისა და წყალდიდობის შესამცირებლად და ბევრ დასახლებულ პუნქტში მათ სწორედ ამ მიზნით ადადგენენ.

ურბანული ჩამდინარე წყალი

ქალაქის ჩამდინარე წყლის გაწმენდა სავალდებულოა არაერთი ფედერალური კანონით, რომელიც წყლის კალაპოტის (სადინარი გზის) დაბინძურებისგან დასაცავად არის შექმნილი. გარდა იმისა, რომ წყლის დაბინძურების კონტროლთან დაკავშირებული ხარჯები მაღალია (და სულ უფრო მზარდი), ასევე, იზრდება საზოგადოების მოთხოვნა სუფთა წყალზე, რის შედეგადაც იბეგრება მისი არსებული წყაროები და წარმოიქმნება მოთხოვნა ახლებზე. ურბანულ ტყეებს შეუძლია წვლილის შეტანა ამ პრობლემების შემსუბუქებაში ნაწილობრივ გაწმენდილი მუნიციპალური წყალშემკრებების გაწმენდით და ურბანული წყალმომარაგების აკვიფრების შევსებით.

პენსილვანიაში, 1962 წელს სახელმწიფო კოლეჯის დასახლებას ორი პრობლემა შეექმნა, რომლებსაც იმ დროს ასევე ბევრი მუნიციპალიტეტი აწყდებოდა. მათი დასახლების წყალმომარაგება არასაკმარისი იყო არსებული მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად, ხოლო კანალიზაციის გამწმენდი ნაგებობა ადგილობრივ მდინარეს აბინძურებდა. ნაცვლად იმისა, რომ შეეძინათ დამატებითი წყალშემკრები მოედნები და გაეახლებინათ ჩამდინარე წყლის ნაგებობა მესამეული დამუშავებით (გაწმენდით), დასახლებამ, პენსილვანიის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მეცნიერთა ინტერდისციპლინურ ჯგუფთან თანამშრომლობით, აირჩია მეორადადგამენდილი ჩამდინარე წყლის გამოყენება მუნიციპალური მიწების სარწყავად.

Sopper-მა და Kerr-მა (1978) 16-წლიანი მონიტორინგის შედეგად განაცხადეს, რომ წყალშემკრებებში ნაწილობრივ გაწმენდილი ჩამდინარე წყლის გამოყენება არ აბინძურებდა მიწისქვეშა წყლებს და 90%-ს აკვიფრში აბრუნებდა. ჩამდინარე წყალი იფრქვეოდა ტყის სამ ეკოსისტემაზე კვირაში 2.5-დან 5 სმ-მდე (1-დან 2 დუიმამდე) და კონტროლდებოდა მიწისქვეშა ნაკადების ნიტრატ-აზოტის შემცველობა. როდესაც წითელი ფიჭვისა (*Pinus resinosa*) და თეთრი ნაძვის (*Picea glauca*) ფართობებზე შთანთქმის/შელწევადობის მაჩვენებელი კვირაში 5 სმ-ზე (2 დუიმზე) დაბალი იყო, მიწისქვეშა წყალში ნიტრატების მაჩვენებელი 10 მგ/ლ-ზე ნაკლები დარჩა (სასმელი წყლის ფედერალური სტანდარტი შეერთებულ შტატებში). შერეულ ტყეში შეკავების მაჩვენებელი კვირაში 2,5 სმ-ზე (1 დუიმი) ნაკლები უნდა შენარჩუნებულიყო, რომ მიწისქვეშა ნაკადებში ნიტრატების მაჩვენებელი არ ასცილებოდა 10 მგ/ლ-ს. სამივე ეკოსისტემაში ხეების ზრდამ იმატა, ველური ბუნება ბევრად მრავალფეროვანი გახდა და ნიადაგში გაიზარდა აზოტის დონის შემცველობა. ეკოსისტემებმა სტრესი განიცადა, რის შედეგად გამოვლინდა ხეების მოზარდ-აღმონაცენის შემცირება და ბალახოვანი საფარის ზრდა. ჩატარდა მძიმე ლითონების მონიტორინგი, თუმცა ნიადაგში, მცენარეებსა და ველურ ბუნებაში არ გამოვლინდა მნიშვნელოვანი დაბინძურება (Sopper & Kerr 1978).

ადრინდელ ანგარიშებში Sopper-მა (1972) ნაწილობრივ გაწმენდილი მუნიციპალური ჩამდინარე წყლის უტილიზაციისათვის ტყის ადგილების შესარჩევად მთელი რიგი რეკომენდაციები ჩამოაყალიბა. ქვემოთ მოცემულია ამ რეკომენდაციების მოკლე შინაარსი:

1. ნიადაგს უნდა ჰქონდეს ინფილტრაციისა და პერკოლაციის საკმარისი უნარი, რათა საჭირო დონეზე შეაკავოს ჩამდინარე წყლის მოცულობა.
2. ნიადაგს უნდა ჰქონდეს ქიმიური ნივთიერებების შთანთქმისა და წყლის შეკავების საკმარისი უნარი და მიწისქვეშა ნაკადების სიღრმე, რათა მცენარეულმა საფარმა შეიკავოს და გამოიყენოს გახსნილი მინერალები.
3. ტერიტორია უნდა იყოს დაბალ რელიეფზე, ჰქონდეს მცენარეული საფარი და ნიადაგის ზედა ფენებში ორგანული ნაწილი, რათა თავიდან ავიცილოთ და მინიმუმამდე დავიყვანოთ ზედაპირული ჩამონადენი, განსაკუთრებით ზამთრის პერიოდში.
4. უნდა არსებობდეს მიწისქვეშა ნაკადების საკმარისი ტევადობის აკვიფერი საკმარისად ღრმა წყლით, რათა მოერგოს მიწისქვეშა ნაკადების მოცულობის შესაძლო ცვლილებებს.

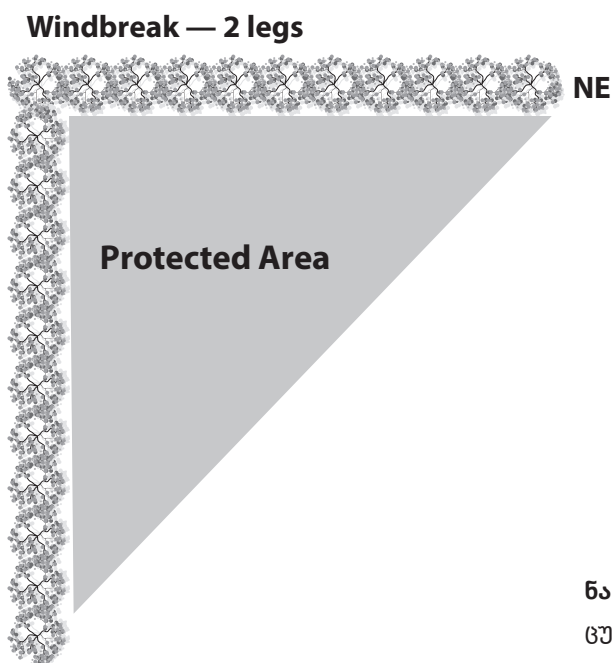
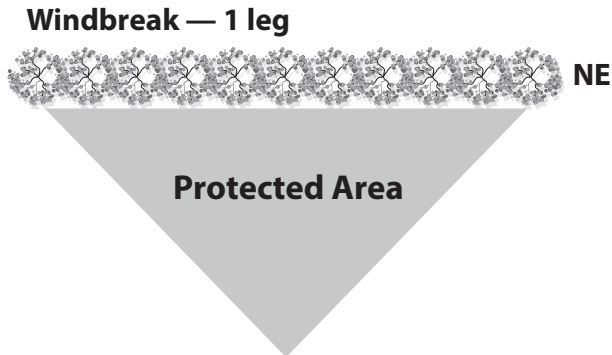
ურბანულ ტყეს აქვს პოტენციალი, გახდეს ცოცხალი ფილტრი ნაწილობრივ გაწმენდილი ჩამდინარე წყლისთვის. ამჟამად რამდენიმე მუნიციპალიტეტი რწყავს ახლომდებარე ტყესა და მარცვლეულის ნათესებს ნაწილობრივ გაწმენდილი ჩამდინარე წყლით. მუნიციპალური გამწმენდი ნაგებობების შლამი გამოიყენება ნიადაგის კონდიციონერად ქალაქებთან ახლოს მდებარე სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებისთვის და წიაღისეულის მოპოვებისას დაზიანებული ნიადაგის სარეკულტივაციოდ. ქ. ჩიკაგოს მუნიციპალური შლამი თხევადი სახით იფრქვევა საქონლის საკვებწარმოებისთვის განკუთვნილ ფართობებზე და ნახშირის (წიაღისეულის მოპოვების შედეგად) სანაყაროებზე, როგორც კონდიციონერი შემდგომში მცენარეების დასარგავად.

თოვლსაწინააღმდეგო ცოცხალი ღობე

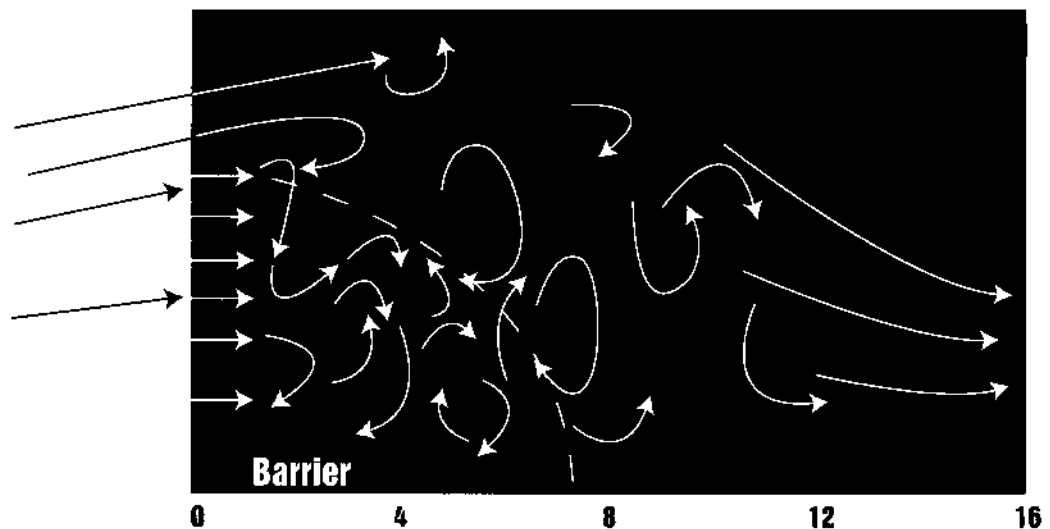
ადგილებში, სადაც დიდი თოვლი იცის, გზები ხშირად პარალიზდება ქარბუქითა და ნამქერით, რაც მგზავრობისთვის სახიფათო პირობებს ქმნის. მინესოტაში, 1996 და 1997 წლებში ზამთრის დიდთოვლიანობის დროს მგზავრობისას ფატალური შემთხვევებისა და გზების თოვლისგან გაწმენდითი ღონისძიებების ხარჯებმა 200 მლნ აშშ დოლარს გადააჭარბა (Gullickson et al. 1999). გზებზე ქარბუქისა და ნამქერის პრევენციით თანხები იმ შემთხვევაში შეიძლება დაიზოგოს, თუ დიდთოვლობის მართვის სამუშაოები უფრო იაფი ჯდება, ვიდრე უსაფრთხო და სუფთა გზებიდან მიღებული სარგებელი. თოვლის მართვის მექანიზმი მოიცავს სტრუქტურულ ბარიერებს, როგორებიცაა: ხით შეღობვა, გზის ვაკისის ამაღლება და მერქნიანი ხეებისა და სხვა მცენარეულობის დარგვა ქარბუქისა და ნამქერის შესამცირებლად. ზემოხსენებული ვარიანტებიდან მცენარეების გამოყენების ხარჯისა და სარგებლიანობის თანაფარდობა მერყობდა 2:1-დან 36:1-მდე, საშუალო სიდიდით 17:1, როგორც აღნიშნულია Gullickson-ის და სხვათა მიერ (1999).

თოვლსაწინააღმდეგო ცოცხალი ღობე მიმართულებასა და სიჩქარეს უცვლის ქარს (Gullickson et al. 1999). აღნიშნული, თავის მხრივ, ცვლის თოვლის გადაადგილებას ლანდშაფტზე, აკავებს მას და, ასევე, ქმნის დაცულ ტერიტორიას (ნახ. 4-19). აკუმულირებული თოვლის უმეტესი ნაწილი, დაახლოებით 10-ჯერ აღემატება სიმაღლეს (H) და გროვდება 35

H-მდე ქარის მიმართულებით. ქარის ნაკადის მოდელი იცვლება ძლიერი ქარბორბალას მიერ 1-დან 3 H-მდე (ნახ. 4-20). 3-დან 8 H-მდე ქარი არის ტურბულენტური კვალის ზონა. ქარის ნორმალური ნაკადი იწყება 8-დან 12 H-მდე და სრულად განახლდება/გრძელდება დაახლოებით 12-დან 16 H-მდე თოვლსაწინააღმდეგო ცოცხალი ღობის მიმართულებით.



ნახატი 4-19 ქარსაფრის მიერ ქარის მხარეს დაცული ტერიტორია (Gullickson et al. 1999).



ნახატი 4-20 ქარის ტურბულენტობის ცვლილება, რომელიც დამოკიდებულია ქარსაფრამდე არსებულ მანძილზე. დისტანცია ქარსაფრის სიმაღლეზე რვაჯერ მეტია, როგორც ნაჩვენებია ნახატზე (Gullickson et al. 1999).

თოვლსაწინააღმდეგო ღობის სათანადო განლაგება და ზომა გადამწყვეტია მისი სწორად ფუნქციონირებისთვის (Gullickson et al. 1999). მისი პროექტირება და თოვლის გადაადგილების გაანგარიშება მოითხოვს შემდეგი პუნქტების გააზრებას:

1. გაბატონებული ქარის მიმართულება – ქარბუქის საშუალო მიმართულება,
2. ნამქერის გავრცელების მანძილი (fetch distance) – გაბატონებული ქარის მიმართულების საპირისპირო უბანი, რომელზედაც თოვლი მოძრაობს,
3. თოვლის საშუალო წლიური რაოდენობა მისი დაგროვების პერიოდში – თოვა იმ დროს, როდესაც ჰაერის საშუალო დღიური ტემპერატურა ნულს ქვემოთაა.

ამასთანავე თოვლსაწინააღმდეგო ცოცხალი ღობის ფორიანობა, სიმაღლე და მანძილი მწკრივებს შორის გავლენას ახდენს თოვლის პოტენციურ დაგროვებაზე. სიმაღლე წარმოადგენს თოვლის პოტენციური დაგროვების ძლიერ ფაქტორს. სიმაღლეში დამატებული თითოეული ფუტი ოთხჯერ ზრდის თოვლის დაგროვების მანძილს.

ციტირებული ლიტერატურა

Adevi, A. A., & M. Lieberg. 2012. "Stress Rehabilitation Through Garden Therapy: A Caregiver Perspective on Factors Considered Most Essential to the Recovery Process." *Urban Forestry & Urban Greening* 11(1):51–58.

Akbari, H., S. Davis, S. Dorsano, J. Huang, & S. Winnett. 1992. *Cooling Our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing*. Washington, DC: Environmental Protection Agency.

Anderson, L. M., B. E. Mulligan, & L. S. Goodman. 1984. "Effects of Vegetation on Human Response to Sound." *Journal of Arboriculture* 10(2):45–49.

Appleyard, D. 1978. "Urban Trees, Urban Forests: What Do They Mean?" In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 138–155). Syracuse, NY: SUNY.

Armson, D., P. Stringer, & A. R. Ennos. 2012. "The Effect of Tree Shade and Grass on Surface and Globe Temperatures in an Urban Area." *Urban Forestry & Urban Greening* 11(3):245–255.

Arnberger, A., & R. Eder. 2012. "The Influence of Green Space on Community Attachment of Urban and Suburban Residents." *Urban Forestry & Urban Greening* 11(1):41–49.

Bell, S., D. Blom, M. Rautamäki, C. Castel-Branco, A. Simson, & I. A. Olsen. 2005. "Design of Urban Forests." In C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup, and J. Schipperijn (eds.), *Urban Forests and Trees* (pp. 149–186). Berlin: Springer.

Bjerke, T., T. Østdahl, C. Thrane, & E. Strumse. 2006. "Vegetation Density of Urban Parks and Perceived Appropriateness for Recreation." *Urban Forestry & Urban Greening* 5(1):35–44.

Bowler, D. E., L. Buyung-Ali, T. M. Knight, & A. S. Pullin. 2010. "Urban Greening to Cool Town and Cities: A Systematic Review of the Empirical Evidence." *Landscape and Urban Planning* 97(3):147–155.

- Brush, R., R. E. Chenoweth, & T. Barman. 2000. "Group Differences in the Enjoyability of Driving Through Rural Landscapes." *Landscape and Urban Planning* 47(1):39–45.
- Bucor, V. 2006. *Urban Forest Acoustics*. Berlin: Springer.
- Chen, W. Y., & C. Y. Jim. 2008. "Assessment and Valuation of the Ecosystem Services Provided by Urban Forests." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 53–83). New York: Springer.
- Chicago Trees Initiative. 2013. "Chicago's Urban Forest—Did You Know?" (<http://www.chicagotrees.net/our-urban-forest/>).
- Clark, K. E. 2007. "Attracting and Managing for Wildlife." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Cook, D. I. 1978. "Trees, Solid Barriers, and Combinations: Alternatives for Noise Control." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 330–334). Syracuse, NY: SUNY.
- Davis, D. D., & H. D. Gerhold. 1976. "Selection of Trees for Tolerance of Air Pollutants." *Better Trees for Metropolitan Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NE-22, pp. 61–66). Washington, DC: USDA Forest Service.
- Deering, R. B. 1956. "Effect of Living Shade on House Temperatures." *Journal of Forestry* 54(6):399–400.
- DeSanto, R. S., R. A. Glaser, W. P. McMillen, K. A. MacGregor, & J. A. Miller. 1976. *Open Space as an Air Resource Management Measure, Vol. 2, Design Criteria* (EPA-450/3-76-028b). Washington, DC: US Environmental Protection Agency.
- DeWalle, D. R. 1978. "Manipulating Urban Vegetation for Residential Energy Conservation." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 267–283). Syracuse, NY: SUNY.
- Donovan, G. H., & D. Butry. 2009. "The Value of Shade: Estimating the Effect of Urban Trees on Summertime Electricity Use." *Energy and Buildings* 41(6):662–668.
- Donovan, G. H., Y. L. Michael, D. T. Butry, A. D. Sullivan, & J. M. Chase. 2011. "Urban Trees and the Risk of Poor Birth Outcomes." *Health & Place* 17(1):390–393.
- Dwyer, J. F. 1982. "Challenges in Managing Urban Forest Recreation Resources." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 152–156). Washington, DC: American Forests.
- Escobedo, F., C. Luley, J. Bond, C. Staudhammer, & C. Bartel. 2009. "A Hurricane Debris and Damage Assessment for Florida Urban Forests." *Arboriculture & Urban Forestry* 35(2):100–106.
- Fang, C. F., & D. L. Ling. 2003. "Investigation of the Noise Reduction Provided by Tree Belts." *Landscape and Urban Planning* 63(4):187–195.
- Franklin, T. M. 1982. "Managing the Urban Forest for Wildlife." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 145–151). Washington, DC: American Forests.
- Grahn, P., & U. A. Stigsdotter. 2003. "Landscape Planning and Stress." *Urban Forestry & Urban Greening* 2(1):1–18.

Grahn, P., & U. A. Stigsdotter. 2010. "The Relation Between Perceived Sensory Dimensions of Urban Green Space and Stress Restoration." *Landscape and Urban Planning* 94(3-4):264-275.

Gullickson, D., S. J. Josiah, & P. Flynn. 1999. "Catching the Snow with Living Snow Fences" (MI-7311-S). University of Minnesota Extension.

Hall, J. M., J. F. Handley, & A. R. Ennos. 2012. "The Potential of Tree Planting to ClimateProof High Density Residential Areas in Manchester, UK." *Landscape and Urban Planning* 104(3-4):410-417.

Hauer, R. J., J. O. Dawson, & L. P. Werner. 2006. *Trees and Ice Storms: The Development of Ice Storm-Resistant Urban Tree Populations* (2nd ed., Joint Publication 06-1). College of Natural Resources, University of Wisconsin-Stevens Point and the Department of Natural Resources and Environmental Sciences and the Office of Continuing Education, University of Illinois at Urbana-Champaign.

Hauer, R. J., A. J. Hauer, D. R. Hartel, & J. R. Johnson. 2011. "Rapid Assessment of Tree Debris Following Urban Forest Ice Storms." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(5):236-246.

Hauer, R. J., & G. R. Johnson. 2003. "Tree Risk Management." In J. Pokorny (ed.), *Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation* (NA-TP-03-03, pp. 5-10). Washington, DC: USDA Forest Service.

Heisler, G. M. 1986. "Energy Savings with Trees." *Journal of Arboriculture* 12(5):113-125.
Heisler, G. M. 1989. "Tree Plantings that Save Energy." In *Proceedings, Fourth Urban Forestry Conference* (pp. 58-62). Washington, DC: American Forests.
Heisler, G. M. 1990. "Mean Wind Speed Below Building Height in Residential Neighborhoods with Different Tree Densities." *ASHRAE Transactions* 96(1):1389-1396.

Heisler, G. M., & L. P. Herrington. 1976. "Selection of Trees for Modifying Metropolitan Climates." *Better Trees for Metropolitan Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NE-22, pp. 31-37). Washington, DC: USDA Forest Service.

Hodges, A. W., C. R. Hall, & M. A. Palma. 2011. *Economic Contributions of the Green Industry in the United States, 2007* (Southern Cooperative Series Bulletin 413). Southern Association of Agricultural Experiment Directors and the Green Industry Research Consortium.

Hooper, B. 1970. "The Real Challenge Has Just Begun." *Life* 68(1):102-106.

Ingels, J. E. 2009. *Landscaping Principles and Practices* (7th ed.). Clifton Park, NY: Delmar.

Ingraham and Associates. 2004. *Victory Memorial Parkway Regional Park Master Plan* (http://www.minneapolisparcs.org/documents/design/victory_parkway/Master_Plan.pdf).

Intasen, M. 2014. *Urban Forest Assessment in Bangkok, Thailand*. MS thesis. University of Wisconsin, Stevens Point.

Johnson, G. R., & E. Sucoff. 2000. "Minimizing De-Icing Salt Injury to Trees" (WW-01413- GO). University of Minnesota Extension.

Josiah, S., & J. Majeski. 1999. *Living Snow Fences*. University of Minnesota Extension Service.

Kaplan, R., & S. Kaplan. 1989. *The Experience of Nature: A Psychological Approach*. Cambridge: Cambridge University Press.

Kirkpatrick, J. B., A. Davison, & G. D. Daniels. 2012. "Resident Attitudes Towards Trees Influence the Planting and Removal of Different Types of Trees in Eastern Australian Cities." *Landscape and Urban Planning* 107(2):147–158.

Lampadius, F. 1963. "The Air-Hygienic Significance of the Forest and Its Modification by Smoke Damage." *Angewandte Meteorology* 4:248–249.

Laverne, R. J., & G. M. Lewis. 1996. "The Effect of Vegetation on Residential Energy Use in Ann Arbor, Michigan." *Journal of Arboriculture* 22(5):234–243.

Lormand, J. R. 1988. *The Effects of Urban Vegetation on Stormwater Runoff in Arid Environments*. MS thesis. University of Arizona, Tucson. Mao, L. S., Y. Gao, & W. Q. Sun. 1993. "Influences of Street Tree Systems on Summer Micro-Climature and Noise Attenuation in Nanjing City, China." *Arboriculture Journal* 17(4):239–251.

McCurdy, T. 1978. "Open Space as an Air Resource Management Strategy." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 306–320). Syracuse, NY: SUNY.

McKinney, M. L. 2008. "Effects of Urbanization on Species Richness: A Review of Plants and Animals." *Urban Ecosystems* 11:161–176. McPherson, E. G. 2003. "A Benefit-Cost Analysis of Ten Street Tree Species in Modesto, California, U.S." *Journal of Arboriculture* 29(1):1–8.

McPherson, E. G., D. Nowak, G. Heisler, S. Grimmond, C. Souch, R. Grant, & R. Rowntree. 1997. "Quantifying Urban Forest Structure, Function, and Value: The Chicago Urban Forest Climate Project." *Urban Ecosystems* 1:49–61.

McPherson, E. G., & P. J. Peper. 1996. "Costs of Street Tree Damage to Infrastructure." *Arboricultural Journal* 20:143–160. McPherson, E. G., & R. A. Rowntree. 1993. "Energy Conservation Potential of Urban Tree Planting." *Journal of Arboriculture* 19(6):321–331.

McPherson, E. G., & J. R. Simpson. 2002. "A Comparison of Municipal Forest Benefits and Costs in Modesto and Santa Monica, California, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 2(1):61–74.

Meerow, A.W., & R. J. Black. 2003. "Landscaping to Conserve Energy: Annotated Bibliography" (EES44). University of Florida Extension.

Miller, R. W. 1983. "Multiple Use Urban Forest Management in the Federal Republic of Germany." *Management of Outlying Forests for Metropolitan Populations* (pp. 21–24). *Man and the Biosphere Seminar*, Milwaukee, Wisconsin.

Morani, A., D. J. Nowak, S. Hirabayashi, & C. Calfapietra. 2011. "How to Select the Best Tree Planting Locations to Enhance Air Pollution Removal in the MillionTreesNYC Initiative." *Environmental Pollution* 159(5):1040–1047.

Nelson, C., M. R. McHale, & M. N. Peterson. 2012. "Influences of Landscape and Lifestyle on Home Energy Consumption." *Urban Ecosystems* 15(4):773–793.

Nowak, D. J. 1994. "Air Pollution Removal by Chicago's Urban Forest." In E. G. McPherson, D. J. Nowak, and R. A. Rowntree (eds.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186). Radnor, PA: USDA Forest Service, Northeast Forest Experiment Station.

Nowak, D. J., & J. F. Dwyer. 2007. "Understanding the Benefits and Costs of Urban Forest Ecosystems." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast*. New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

O'Bryan, C. M., T. J. Straka, S. R. Templeton, & J. D. Caldwell. 2007. "Economic Patterns in U.S. Arboriculture." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(4):292–299.

Owens, H. 1971. "Selecting Trees for Environmental Capability and Aesthetic Appeal." In *Proceedings, Symposium on the Role of Trees in the South's Urban Environment* (pp. 63–65). Athens: University of Georgia.

Parker, J. 1983. "Do Energy Conserving Landscapes Work?" *Landscape Architecture* 72:89–90.

Parker, J. R. 1989. "The Impact of Vegetation on Air Conditioning Consumption." In *Proceedings, Workshop on Saving Energy and Reducing Atmospheric Pollution by Controlling Summer Heat Islands* (pp. 45–52). Berkeley: University of California.

Pederson, B., & B. Mugus. 2006. "Sustainability and Landscape Design." *Sustainable Urban Landscape Information Series*, University of Minnesota (<http://www.sustland.umn.edu>).

Reethof, G., & O. H. McDaniel. 1978. "Acoustics and the Urban Forest." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 321–329). Syracuse, NY: SUNY.

Robinette, G. O. 1972. *Plants, People and Environmental Quality: A Study of Plants and Their Environmental Functions*. Washington, DC: US Department of the Interior, National Park Service.

Saebø, A., Ž. Borzan, C. Ducatillion, A. Hatzistathis, T. Lagerström, J. Supuka, J. L. GarcíaValdecantos, F. Rego, & J. Van Slycken. 2005. "The Selection of Plant Materials for Street Trees, Park Trees and Urban Woodland." In C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup, and J. Schipperijn (eds.), *Urban Forest and Trees* (pp. 257–280). Berlin: Springer.

Sand, P. 1993. "Design and Species Selection to Reduce Urban Heat Island and Conserve Energy." In *Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference* (pp. 148–151). Washington, DC: American Forests.

Sanders, R. A. 1986. "Urban Vegetation Impacts on the Hydrology of Dayton, Ohio." *Urban Ecology* 9(3–4):361–376.

Schroeder, H., J. Flannigan, & R. Coles. 2006. "Residents' Attitudes Toward Street Trees in the UK and U.S. Communities." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(5):236–246.

Schroeder, H. W., & T. L. Green. 1985. "Public Preference for Tree Density in Municipal Parks." *Journal of Arboriculture* 11(9):272–277.

Simons, K., & G. R. Johnson. 2008. *The Road to a Thoughtful Street Tree Master Plan: A Practical Guide to Systematic Planning and Design* (http://www.myminnisotawoods.umn.edu/wp-content/uploads/2008/12/Street-Tree-Manual.REVISED_20082.pdf).

Smith, G. C., & F. G. Brennan. 1984. "Response of Honeylocust Cultivars to Air Pollution Stress in an Urban Environment." *Journal of Arboriculture* 10(11):289–293.

Smith, W. H. 1978. "Urban Vegetation and Air Quality." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 284–305). Syracuse, NY: SUNY.

Smith, W. H. 1990. *Air Pollution and Forests: Interactions between Air Contaminants and Forest Ecosystems*. New York: Springer-Verlag.

Smith, W. H., & S. Dochinger. 1976. "Capability of Metropolitan Trees to Reduce Atmospheric Contaminants." *Better Trees for Metropolitan Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NE-22, pp. 49–59). Washington, DC: USDA Forest Service.

Sopper, W. E. 1972. "Effects of Trees and Forests in Neutralizing Waste." *Trees and Forests in an Urbanizing Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 43–57). Amherst: University of Massachusetts.

Sopper, W. E., & S. N. Kerr. 1978. "Potential Use of Forest Land for Recycling Municipal Waste Water and Sludge." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 392–409). Syracuse, NY: SUNY.

Souch, C. A., & C. Souch. 1993. "The Effect of Trees on Summertime Below Canopy Urban Climates: A Case Study Bloomington, Indiana." *Journal of Arboriculture* 19(5):303–312.

Stone, B., Jr. 2009. "Land Use as Climate Mitigation." *Environmental Science & Technology* 43(24):9052–9056.

Thayer, R. L., & B. T. Maeda. 1985. "Measuring Tree Impact on Solar Performance: A Five Year Computer Modeling Study." *Journal of Arboriculture* 11(1):1–12.

Turner, T. 2006. "Greenway Planning in Britain: Recent Work and Future Plans." *Landscape and Urban Planning* 76(1–4):240–251.

Urban, J. 2008. *Up By Roots: Healthy Soils and Trees in the Built Environment*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.

US Environmental Protection Agency. 2003. *Cooling Summertime Temperatures: Strategies to Reduce Urban Heat Islands* (Publication Number 430-F-03-014). Washington, DC: US Environmental Protection Agency.

US Environmental Protection Agency. 2008, October. *Reducing Urban Heat Islands: Compendium of Strategies. Trees and Vegetation*. Washington, DC: US Environmental Protection Agency.

US Fish & Wildlife Service. 2012, December. *2011 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation*. Washington, DC: US Fish & Wildlife Service. US Fish & Wildlife Service. 2013, December. *Birding in the United States: A Demographic and Economic Analysis* (Addendum to the 2011 National Survey of Fishing, Hunting, and Wildlife-Associated Recreation, Report 2011-1). Washington, DC: US Fish & Wildlife Service.

Williamson, R. D. 1973. "Bird—and People—Neighborhoods." *Natural History* 82(9):55–57.

Wolf, K. L. 2004. "Trees and Business District Preferences: A Case Study of Athens, Georgia US." *Journal of Arboriculture* 30(6):336–346. Wolf, K. L. 2005. "Business District Streetscapes, Trees and Consumer Response." *Journal of Forestry* 103(8):396–400.

Xiao, Q., & E. G. McPherson. 2003. "Rainfall Interception by Santa Monica's Municipal Urban Forest." *Urban Ecosystems* 6:291–302. Xiao, Q., E. G. McPherson, J. R. Simpson, & S. L. Ustin. 1998. "Rainfall Interception by Sacramento's Urban Forest." *Journal of Arboriculture* 24(4):235–244.

Xiao, Q., E. G. McPherson, S. L. Ustin, M. E. Grismer, & J. R. Simpson. 2000. "Winter Rainfall Interception by Two Mature Open-Grown Trees in Davis, California." *Hydrological Processes* 14:763–784.

Yang, J., L. Zhao, J. McBride, & P. Gong. 2009. "Can You See Green? Assessing the Visibility of Urban Forests in Cities." *Landscape and Urban Planning* 91:97–104.

Young, R. F. 2010. "Managing Municipal Green Space for Ecosystem Services." *Urban Forestry & Urban Greening* 9(4):313–321.

Youngberg, R. J. 1983. "Shading Effects of Deciduous Trees." *Journal of Arboriculture* 9(11):295–297.

Zheng, B., Y. Zhang, & J. Chen. 2011. "Preference to Home Landscape: Wilderness or Neatness?" *Landscape and Urban Planning* 99(1):1–8.



ნაწილი II

ურბანული ხე-მცენარეების
შეფასება და ღირებულება



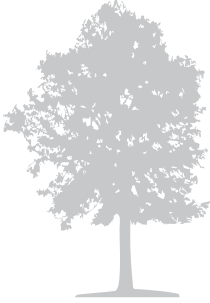


თავი 5

ურბანული ხე-მცენარეების
ღირებულებები



კიოტო, იაპონია.



ურბანული მაცხოვრებლები დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ ხეებსა და სხვა მცენარეებს. 1989 წელს ქარიშხალ ჰიუგოს მიერ ჩარლსტონის (სამხრეთ კაროლინა) განადგურების შემდეგ მოსახლეობას ჰკითხეს, თუ რა იყო განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი, რაც ქარიშხალმა მათ დასახლებაში დააზიანა. გამოკითხულთა 30%-ზე მეტმა ყველაზე მნიშვნელოვან დანაკარგად ურბანული ტყის დაზიანება დაასახელა (Hull 1992). შვედეთში ქალაქის მაცხოვრებლები ურბანული ზონის პირას არსებულ ტყეს ადამიანის კეთილდღეობისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვნად მიიჩნევენ (Eriksson et al. 2012). წინა თავებში განვიხილეთ სოციალური მოთხოვნები და ღირებულებები ურბანულ ხეებთან მიმართებით, ასევე კეთილმოწყობის, კლიმატოლოგიური და საინჟინრო დანიშნულებით მცენარეულობის გამოყენების შესაძლებლობა. აღნიშნული ფუნქციური ღირებულებები მათი სოციალური სარგებლიანობის შედეგად ყალიბდება. ხის ღირებულების შეფასების ერთ-ერთ საშუალებას საკომპენსაციო ღირებულება (ხის დაზიანება-განადგურებისთვის საკომპენსაციო თანხა) წარმოადგენს. ურბანული მცენარეების ნებისმიერი სახით გამოყენების ღირებულება შესაძლებელია გამოიხატოს როგორც ეკონომიკურ, ისე სამართლებრივ ქრილში. ეკონომიკური და სამართლებრივი ღირებულებები მჭიდრო კავშირშია ერთმანეთთან. ხშირ შემთხვევაში სამართლებრივი ღირებულებების დასადგენად ეკონომიკური მეთოდოლოგიები გამოიყენება.

ეკონომიკური ღირებულებები

ურბანული ხე-მცენარეების ეკონომიკური ღირებულება, როგორც მუნიციპალურ, ისე კერძო არბორიკულტურაში, შესაძლოა სხვადასხვა მეთოდით შეფასდეს. ნარჩენებისა და, ზოგჯერ მერქნული რესურსის ღირებულების მიხედვით ფასდება როგორც ცალკეული ხე, ასევე ხეთა ჯგუფები ტყეში. შეფასება უნდა იყოს საფუძვლიანი, მიზნობრივი გამოყენების ჩარჩოებში მოქცეული და, შესაძლებლობის ფარგლებში, ასახავდეს საბაზრო ღირებულებებს. უძრავი ქონების ღირებულებაში ხეების პროცენტული წილი ბევრ კვლევაშია აღწერილი (Tyrväinen & Miettinen 2000; Wolf 2007). ქონების ღირებულების შეფასება ეფუძნება რამდენიმე ფაქტორს, მათ შორისაა ხეების ტიპი, რაოდენობა და სიდიდე, მათი მდებარეობა და მდგომარეობა, ფიქსირებული უძრავი ქონება და ფიზიკური კეთილდღეობისთვის საჭირო სხვა ელემენტები, მიწის საბაზისო ღირებულება და სხვა ფაქტორები (როგორცაა მანძილი სკოლებამდე და პარკ(ებ)ამდე). ურბანული ხე-მცენარეების ღირებულების შეფასებისას კიდევ ერთ გამოწვევას კერძო მესაკუთრისა და საზოგადოების მიერ ღირებულების (რაოდენობრივად) განსხვავებულად განსაზღვრა წარმოადგენს.

ცალკეული ხეები

როგორც საჯარო, ისე კერძო საკუთრებაში არსებული ხეების ღირებულება შესაძლოა სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით განისაზღვროს. ხის ღირებულება ითვლება აქტივად, შესაბამისად, უმჯობესია შეფასდეს პოტენციური სარგებლისა და რისკების გათვალისწინე-

ბით. ხის ღირებულების განსაზღვრა შეიძლება მოვლა-პატრონობის ხარჯების, მერქნული პროდუქტების ან ნარჩენების ღირებულებით, აგრეთვე – დაცვისა (სამშენებლო სამუშაოებისგან მიღებული დაზიანებისა და სხვა მიზეზების გამო) და ჩანაცვლების ხარჯების, ან უძრავი ქონების ღირებულებაზე გავლენის მიხედვით.

ქალაქის აქტივები. ქალაქის ხელმძღვანელობა ქალაქის საკუთრებაში არსებულ ყველა აქტივს აღრიცხავს მათი ღირებულების საფუძველზე. ქალაქის საკუთრებაში არსებული ხეები ზოგჯერ ამ გზით ფასდება და მათი ღირებულება ქალაქის ხეებში ინვესტიციის მოცულობას ეფუძნება. მართალია, ქალაქის საკუთრებაში არსებულ ხეებს ადარებენ ქალაქის სხვა აქტივებს, მაგრამ სხვა აქტივები, როგორც წესი, დროთა განმავლობაში კარგავენ ღირებულებას (უფასურდებიან), ხოლო ხეების შემთხვევაში პირიქითაა - ღირებულება იმატებს. Dressel-ის (1963) დასკვნის თანახმად, „ქუჩაზე არსებული ხეები ქალაქის კეთილმოწყობის ექვსი აქტივიდან ერთ-ერთი ყველაზე ძვირადღირებულია, რომლის ღირებულება დოლარში არც ისე დაბალია, თუ შევადარებთ ინვესტიციებს სკოლებში, ქუჩებში, წყალარინებასა (კანალიზაცია) და წყალმომარაგებაში“. ერთ-ერთ პირველ კვლევაში, რომლის მიზანს ქალაქის ხეების ღირებულების დადგენა წარმოადგენდა, Kielbaso-მ (1974) აღნიშნა, რომ აქტივების საშუალო ღირებულება 343 აშშ დოლარს შეადგენდა. მოცემული ღირებულება ეფუძნებოდა ქალაქის მეტყვევების შეფასებებს, რომლის მიხედვითაც ქალაქის საკუთრებაში არსებული ქუჩის ერთეული ხის ღირებულება 71-500 აშშ დოლარის ფარგლებში მერყეობდა. ღირებულებების დიდი დიაპაზონი შესაძლოა გამოეწვია სხვადასხვა დასახლებულ პუნქტში ხის სტრუქტურის განსხვავებას, ან ღირებულების განსაზღვრისას სტანდარტების არარსებობას, რაც ეჭვქვეშ აყენებდა ქალაქის მეტყვევების მიერ მოპოვებული მონაცემების (ქალაქის ხეების ღირებულება) სანდოობას. აღნიშნული საშუალო ღირებულება 1986 წელს 525 აშშ დოლარამდე გაიზარდა (Kielbaso 1990). Nowak-მა და სხვებმა (2002) დაადგინეს, რომ 2000 წელს აშშ-ს 48 შტატში ყველა საჯარო და კერძო საკუთრებაში არსებული თითოეული ურბანული ხის საკომპენსაციო ღირებულება 630 აშშ დოლარს შეადგენდა, 2010 წლისთვის კი, დაახლოებით, 835 აშშ დოლარი იყო (Nowak 2014). ყველა ურბანული ხე ზრდის საკუთრების ღირებულებას, მიუხედავად ამ უკანასკნელის ტიპისა და წარმოადგენს საზოგადოების აქტივს.

ქუჩაზე ხეების არსებობა გავლენას ახდენს მიმდებარე უძრავი ქონების ღირებულებაზე. Donovan-მა და Butry-მ (2010) აღმოაჩინეს, რომ პორტლენდში (ორეგონი) 8,870 აშშ დოლარით იზრდებოდა სახლის გასაყიდი ფასი, ხოლო ქონების საშუალო ღირებულება 3,4%-ით (\$259,000), თუ ქუჩა გამწვანებული იყო ხეებით. კვლევის შედეგები ეფუძნებოდა ფაქტობრივ გასაყიდ ფასებს, ხოლო მკვლევრებმა გამოიყენეს მრავალჯერადი რეგრესიის მოდელირება, რომლითაც სწავლობდნენ ხისა და უბნის სხვადასხვა მახასიათებელსა და ცვლადს. ხეებით განაშენიანებულ ქუჩებზე სახლები უფრო სწრაფად იყიდებოდა და გაყიდვის საშუალო დრო 1.7 დღით ნაკლები იყო. პორტლენდში უძრავი ქონების ღირებულება ქუჩაზე არსებული ხეების გამო 1,35 მილიარდი აშშ დოლარით გაიზარდა, რაც ყოველწლიურად 15,3 მლნ აშშ დოლარით ზრდის სახელმძღვანელო (საგადასახადო) შემოსავალს. აღნიშნული მაჩვენებელი 3,3-ჯერ აღემატებოდა ქალაქისა და კერძო პირების მიერ ხეების მოვლა-პატრონობაზე დახარჯული თანხის მოცულობას. ურბანული ხეების ღირებულება, ასევე, უნდა ითვალისწინებდეს აქტივის მოვლა-პატრონობის ხარჯებს. Treiman-მა და Gartner-მა (2006) შეისწავლეს სენტ-ლუისისა და კანზას სიტიის (მისური) ოლქები, მაცხოვრებლები და მათი მზაობა, გამოეყონ ფულადი სახსრები საჯარო სივრცეებზე არსებული ხეებისთვის. აღმოჩნდა, რომ

უმრავლესობა მხარს უჭერდა თითო ოჯახზე 14-16 აშშ დოლარის მოცულობის წლიურ გადასახადს, რომელიც დასახლებულ პუნქტში ხეების მოვლა-პატრონობის ფონდის შესაქმნელად დაწესდა.

მოვლა-პატრონობის ხარჯები. ხეების შეფასება ასევე გულისხმობს ხეების ექსპლუატაციის პერიოდში განხორციელებული ინვესტიციების გათვალისწინებას. ექსპლუატაციის პერიოდის ხარჯები შესაძლოა სამ ნაწილად დაიყოს: რგვა, პერიოდული მოვლა-პატრონობა და ჭრა. ხისთვის განხორციელებული პირველადი ინვესტიცია არის მისი რგვის ხარჯი, რაშიც ასევე იგულისხმება ნარგავების გაზრდა ან შეძენა, რგვა და გადარგვის შემდგომ სრული აღდგენისთვის საჭირო აქტივობები, როგორებიცაა მორწყვა, საყრდენით/ჭიგოთი დამაგრება, მულჩირება, მცირე სხვლა-ფორმირება და ნიადაგში საკვები დანამატების შეტანა. პერიოდული მოვლა-პატრონობის ხარჯები როგორც წესი, გულისხმობს ზრდის ფაზაში სხვლას, ნიადაგის განოყიერებას, მავნებელ-დაავადებების კონტროლს, მთლიანი ხის ან ტოტების გამაგრებას (ძლიერი ქარისა და უხვი ნალექის წინააღმდეგ თოკებითა და სხვა სპეციალური საშუალებებით ფიქსაცია და ა. შ.) და ქარიშხლის შედეგად გამოწვეული დაზიანების აღდგენასა და, შემდგომ, ნარჩენებისგან გაწმენდას. დაბოლოს, გამხმარი ხის მოჭრა დასაშვებზე მეტი რისკის შემცველია, ან წინააღმდეგობაში მოდის მიწათსარგებლობის სხვა ფორმებთან.

მაგალითად, თუ 5 სმ (2 დუიმი) დიამეტრის მქონე წითელი ნეკერჩხლის (*Acer rubrum*) ხე 300 აშშ დოლარად დაირგო, 40 წლის განმავლობაში 7-ჯერ ჩაუტარდა სხვლა-ფორმირება ჯამში 350 აშშ დოლარად, ბოლოს მოიჭრა და კუნძი ამოიძირკვა 425 აშშ დოლარად, მთლიანმა ხარჯმა 1,075 აშშ დოლარი შეადგინა (ცხრ. 5-1). თუ თითოეულ ოპერაციაზე გამოყენებულ იქნება 6%-იანი საპროცენტო განაკვეთი, მაშინ ხის სამომავლო ღირებულება 4,490 აშშ დოლარი იქნება. შედარებისთვის, თუ დავეყრდნობით McPherson-ის, Simpson-ის, Peper-ის, Gardner-ისა და სხვათა (2007) ნაშრომს, 40 წლის განმავლობაში ზემოხსენებული ხის წმინდა ჯამური მოგება, დაახლოებით, 2,030 აშშ დოლარს შეადგენს.

ცხრილი 5-1 40 წლის მანძილზე ხის მოვლა-პატრონობის/მართვისა და სამომავლო ღირებულების შეჯამება.

წელი	ხის მოვლა-პატრონობის/მართვის ხარჯები (დისკონტირებული საპროცენტო განაკვეთის გარეშე)			ხის მოვლა-პატრონობის/მართვის ხარჯები (6%-იანი დისკონტირებული საპროცენტო განაკვეთით)		
	დარგვა	სხვლა-ფორმირება (\$)	მოჭრა	დარგვა	სხვლა-ფორმირება (\$)	მოჭრა
0	300\$			3086\$		
5		15			115	
10		25			144	
15		38			163	
20		50			160	
25		62			149	
30		74			133	
35		86			115	
40			425\$			425\$
ჯამი		1075\$				4490\$

მოვლა-პატრონობის ხარჯების მიხედვით ხის შეფასებისას ნათლად იკვეთება ორი პრობლემა. პირველ რიგში, ხეების იმ სახეობებს, რომლებიც საჭიროებს ინტენსიურ მოვლა-პატრონობას, უფრო მაღალი ღირებულება აქვს. აღნიშნული ეწინააღმდეგება ქალაქის მეტყველების სურვილს, დარგონ ის სახეობები, რომლებიც ნაკლებად ინტენსიურ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ. მეორე პრობლემა დაკავშირებულია პროცენტის დარიცხვის რთულ მეთოდთან (Compound Interest). ვინაიდან ხე ღირებულებას მისმა ღირებულებამ დროთა განმავლობაში შესაძლოა ინფლაცია განიცადოს და არაგონივრულად მაღალი გახდეს.

ხარჯი და სარგებლიანობა. სარგებლიანობისა და ხარჯების (შემდგომ B/C) მიდგომა ერთმანეთს ადარებს ხის ღირებულებასა და იმ ხარჯებს, რომლებიც საჭიროა ამ ღირებულების შესანარჩუნებლად მისი სიცოცხლის განმავლობაში. წმინდა მოგება გამოითვლება ფუნქციური (ენერჯის დაზოგვა, ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება, CO₂-ის შემცირება, წვიმის წყლის შემცირება) და სხვა (ესთეტიკა და ადამიანის ჯანმრთელობა) ღირებულებებისადმი ხის მოვლა-პატრონობის ხარჯების გამოკლებით (McPherson et al. 1999; McPherson, Simpson, Peper, Maco, et al. 2007). აღნიშნული მიდგომა შესაძლოა გამოვიყენოთ პოპულაციაში არსებული ცალკეული ხეებისთვის და ხშირად მათი ღირებულებათა ჯამი გამოიყენება ურბანული ხეების პოპულაციის შესაფასებლად (McPherson 2003).

შეერთებულ შტატებში ჩატარებული რამდენიმე კვლევის საფუძველზე დადგინდა, რომ B/C კოეფიციენტი ურბანული ხის პოპულაციისათვის 1-ს აღემატება (McPherson et al. 2005). მაგალითად, B/C კოეფიციენტი ბერკლის (კალიფორნია) 1,37-დან ბისმარკის (ჩრდილოეთ დაკოტა) 3,09-მდე მერყეობდა. ზემოხსენებული ნიშნავს, რომ ბისმარკში დახარჯულ ყოველ 1 აშშ დოლარზე 3,09 აშშ დოლარი მოგების სახით ბრუნდება. ლისაბონში (პორტუგალია) ქუჩაზე არსებული ხეების B/C კოეფიციენტი 4.48-ს შეადგენს (Soares et al. 2011). დადგინდა, რომ დევისში (კალიფორნია) ქუჩაზე არსებული ხეების კოეფიციენტი 3.8 B/C იყო (Maco & McPherson, 2003). ამ კვლევაში გამოყენებული მიდგომა ინკორპორირებული იყო ე. წ. Street Tree Resource Assessment Tool for Urban Forest Managers (STRATUM) აპლიკაციაში; STRATUM მორგებული იყო i-Tree Streets მოდულის შექმნაზე.

დისკონტირებული გამოსყიდვის პერიოდი ხის ღირებულების რაოდენობრივად განსაზღვრის კიდევ ერთი გზაა – დღესდღეობით ყველა სარგებლიანობა და ხარჯი თანაბარია. ვარაუდობენ/პროგნოზირებენ, რომ ქ. ჩიკაგოში მთელ რიგ ობიექტებზე 9-დან 18 წლამდე დისკონტირებული გამოსყიდვაა მოსალოდნელი (McPherson et al. 1997).

მერქნული რესურსი ან ნარჩენები. მერქანი საზოგადოებისთვის ღირებულ ტყის პროდუქტს წარმოადგენს, ამიტომ, როდესაც ურბანული ხეები სხვა მიზნებისთვის აღარ გამოდგებიან, მათ მაინც რჩებათ გარკვეული ღირებულება. აღნიშნული ქალაქების მმართველებისა და დამგეგმარებლებისთვის გადაწყვეტილების მიღებისას საყურადღებო საკითხს წარმოადგენს. ცხადია, რომ ურბანული ხისა და ნარჩენების რაოდენობის შეფასების მნიშვნელობა ახალი არ არის. Foster-მა (1965) დაადგინა, რომ ბოსტონში ქუჩაზე არსებული ხეები წელიწადში 236 კუბური მეტრის მერქანს იძლეოდნენ და გამოთქვა აზრი, რომ წლიური ნამატის შესაბამისი ჭრის შედეგად შესაძლებელია აღნიშნული მერქნული რესურსის მიღება. Kielbaso (1974) 1 კუბური მეტრის ღირებულებას 17 აშშ დოლარად, ხოლო წლიურ შემოსავალს – 4,000 აშშ დოლარად აფასებდა, სამომავლო შემოსავლის დისკონტირებული განაკვეთი კი მისი ვარაუდით 6% იქნებოდა.

ამ მიდგომის პრობლემა მდგომარეობს იმაში, რომ საზოგადოებისთვის უკიდურესად მიუღებელია მერქნის გამო ქუჩაზე არსებული ჯანსაღი ხის მოჭრა. როდესაც ქუჩაზე არსებული ხე მოსაჭრელი ხდება, შესაძლოა მისი მერქანი უკვე გამოუსადეგარი იყოს როგორც ხე-ტყის მრეწველობის პოტენციური წყარო. MacFarlane-მა (2007) კონსერვატიულად შეაფასა, რომ 16000 კუბური მეტრი ხე-ტყის ხარისხიანი მასალის მიღება ყოველწლიურად შეიძლება ხმელი და ხმობადი ხეებისგან ქვედა (სამხრეთ-აღმოსავლეთ) მიჩიგანის 13 ოლქში. MacFarlane-მა (2007) ასევე აღნიშნა, რომ ქალაქებში გაზრდილი ხეების მერქანი ხარისხით ტყეში გაზრდილი ხეების მერქნის ანალოგიური იყო. ურბანული ხეები უმეტესწილად მათი შემთხვევითი კვდომის შედეგად იჭრება და სხვადასხვა ლოკაციიდან მერქნული რესურსის წარმოებისთვის საკმარისი რაოდენობის კონსოლიდაცია ლოგისტიკურ პრობლემას წარმოადგენს. გამონაკლისია კატასტროფები, როგორცაა ქარიშხალი, თელის ჰოლანდიური დაავადება (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) და იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანა (*Agilus planipennis*).

ქუჩაზე არსებული ხეების მერქნის ღირებულება, მათ სხვა ღირებულებასთან შედარებით, პრაქტიკულად უკონკურენტოა, თუ არ ჩავთვლით გამონაკლისს - უმაღლესი ხარისხის სამასალე მორს. რაც შეეხება ქუჩაზე არსებული ხეების მერქნული რესურსის სამასალე ღირებულებას, უფრო სავარაუდოა, რომ ნარჩენების სახით მათი რეალიზაცია უფრო მომგებიანია, ვიდრე სამასალე ხეებად წარმოება. Sherrill-ი (2003) თავის ნაშრომში დეტალურად აღწერს ურბანული ხეების ჭრის შედეგად მიღებული რესურსის პოტენციალს, მეთოდებსა და დამზადების პროცესს შემდგომში მათი გამოყენების მიზნით.

შეერთებულ შტატებში ურბანული ხე-მცენარეებისგან ყოველწლიურად 153 მლნ კუბურ მეტრზე (200 მლნ კუბური იარდი) მეტი ნარჩენი წარმოიქმნება (Bratkovich, 2001), რომლის პოტენციური ურბანული მერქნული რესურსის წარმოებისთვის დაახლოებით 9 მლნ კუბურ მეტრს შეადგენს და აშშ-ს წლიური მერქნული რესურსის მოხმარების დაახლოებით 30%-ია (Bratkovich 2001; Whittier et al. 1995). Bratkovich-მა და სხვებმა (2008) შეადგინეს ურბანული ხეების ჭრის სავარაუდო წლიური მოცულობა, რომელიც მერყეობდა 14,5-34,5 მლნ მეტრულ მწვანე ტონამდე (16-38 მლნ მწვანე მოკლე ტონამდე). მინეაპოლისში (სენტ პოლი, მინესოტა) თელის მერქნული ნარჩენის უტილიზაციის (გატანის) განხილვისას DeVoto-მ (1979) თქვა: „კარგად უნდა გვესმოდეს, რომ ჩვენი ხის ნარჩენები წარმოადგენენ ორგანულ ნარჩენებს და არა პროდუქტს. მისი უტილიზაცია ძალზე ძვირი ჯდება, ჩვენს მიზანს წარმოადგენს უტილიზაციის ყველაზე ეკონომიური მეთოდის მოძიება“. ქ. ცინცინატი (ოჰაიო) ცდილობს სრულად გამოიყენოს თავისი ურბანული ხეების ნარჩენები. სტანდარტული და უმაღლესი ხარისხის სამასალე სახერხი მორების გარკვეული რაოდენობა ერთად საწყობდება და იყიდება იმ პრეტენდენტზე, რომელიც ყველაზე მაღალ ფასს იხდის. დაბალი ხარისხის მერქანი სატვირთო მანქანებით იყიდება, როგორც საშუალო მერქანი, ან ნახერხი (Bratkovich 2001). LaRue (1982) იუწყება, რომ დეიტონში (ოჰაიო) მერქნული პროდუქტების გაყიდვა უფრო იაფი ჯდება, ვიდრე მისი ნაგავსაყრელზე გატანა, ხოლო სამასალე და საშუალო მერქნის გაყიდვიდან მიღებული შემოსავალი სატყეო აღჭურვილობის შესაძენად გამოიყენებოდა. Cesa-სა და სხვების (2003) კვლევის თანახმად, ქუჩაზე არსებული ხეების მოჭრით მიღებული სახერხი მორის მარკეტინგის/რეალიზაციის საკვანძო ფაქტორებია:

1. ადგილობრივი სახერხი საამქროების ადგილმდებარეობის განსაზღვრა;
2. სახერხი საამქროებთან თანამშრომლობით სახერხი მორის მახასიათებლების შესწავლა;

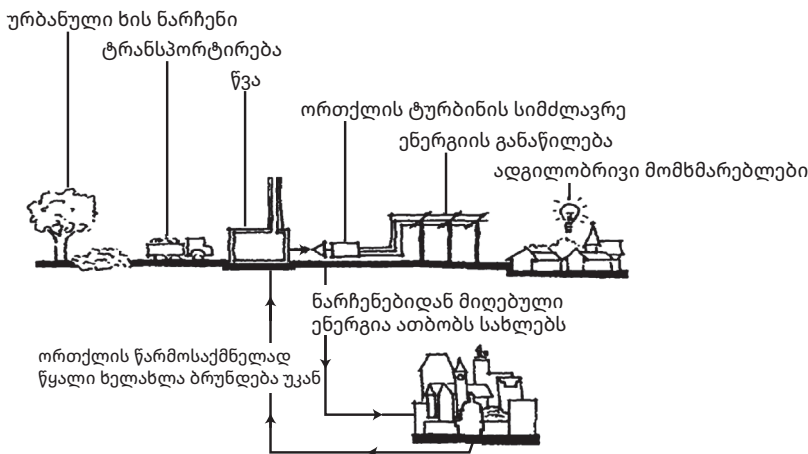
3. სარეალიზაციოდ გამიზნული სახერხი მორების შემოწმება ლითონისა და სხვა უცხო მასალის შემცველობის დადგენის მიზნით;
4. სახერხი მორების დასაწყობება სარეალიზაციო რაოდენობის დაგროვებამდე;
5. აღნიშნული მიდგომის გამოსაყენებლად საკმარისი მოქნილობისა და მოთმინების უნარის ქონა.

ქ. უოსოს (უისკონსინი) ცელულოზისა და ხე-ტყის სახერხ რამდენიმე საამქროსთან აქვს წვდომა და აღნიშნულ ბაზრებს იყენებს ურბანული ხეების ნარჩენების სარეალიზაციოდ (Bratkovich 2001). მხოლოდ ერთი გაყიდვიდან ქალაქმა მიიღო იმდენი თანხა, რომელიც ოთხჯერ აღემატებოდა ადგილობრივი ქალაქის საამქროში გაგზავნილი საქალაქე მერქნის სატვირთო გადაზიდვის ხარჯებს. აღნიშნულმა შემოსავალმა ხელი შეუწყო ხის მოჭრის ხარჯების კომპენსაციას. ქ. უოსოს ოლქში, პარკებში ძლიერი ქარიშხლების შედეგად მოგლეჯილი ხეები 78,000 აშშ დოლარად გაიყიდა. Bratkovich-ი (2001) გვაცნობს მუნიციპალიტეტებისა და კერძო ფირმების მიერ ხის ნარჩენების შემოსავლის წყაროდ გარდაქმნის უამრავ შემთხვევას, რაშიც იგულისხმება შეშის, ცელულოზის, სახერხი მორის, ნაფოტისა და სხვა პროდუქტების გაყიდვა.

ლანდშაფტის/გამწვანების ნარჩენები მყარი ნარჩენების ძირითად წყაროდ განისაზღვრა და ბევრმა შტატმა და ფედერალურმა (ცენტრალური) მთავრობამ ნარჩენების გადამუშავების კანონმდებლობის საფუძველზე მისი ნაგავსაყრელზე უტილიზაცია (დამარხვა) აკრძალა. მაგ., ქ. ურბანაში (ილინოისი) დადგინდა, რომ ლანდშაფტის ნარჩენებმა საზოგადოების მიერ წარმოქმნილი ნარჩენების 35% შეადგინა (Darling 1989). ქალაქი აკომპოსტირებს სუკულენტებს და ბაღის მულჩისა და ნაფოტის სახით ყიდის გამწვანების სამუშაოებისათვის. მართალია, გაწეული ხარჯები აღემატება შემოსავლებს, მაგრამ ხსენებული მასალის ნაგავსაყრელზე დამარხვა ნებადართული აღარ არის. Loggens-მა (1978) აღნიშნა, რომ ვინაიდან მერქანი სათანადო პირობებში სუფთად იწვის, ფერფლისა და გოგირდის დაბალი შემცველობის გამო, ენერჯის მისაღებად მისი დაწვა სრულიად შესაძლებელია. ჰიუსტონში (ტეხასი) ხეების მოვლა-პატრონობის კერძო ფირმის მიერ გაწეული სამუშაოების შედეგად შეგროვებული ნარჩენები დაექვემდებარა არანაგავსაყრელზე დამარხვას, არამედ დაფქვას და შემდგომ საწვავის სახით გაიყიდა. ხარჯებისა და ფინანსური შემოსავლების ანალიზმა აჩვენა, რომ ნარჩენების ენერჯიად გარდაქმნა ეკონომიკურად უფრო მომგებიანი ალტერნატივაა, ვიდრე მათი ნაგავსაყრელზე დამარხვა (Murphey et al. 1980).

ურბანული ხეების ნარჩენები შესაძლოა გარდაიქმნას ელექტრო- და სითბურ ენერჯიად. სენტ პოლის (მინესოტა) District Energy იყენებს ხის ნარჩენებს, მათ შორის – ურბანული ხეების ნარჩენების დიდ ნაწილს, გაერთიანებული თბური და ელექტრული ენერგოსადგურების საწვავ მასალად (Burns 2006). ყოველწლიურად ქ. სენტ-პოლის ცენტრალური რაიონის გასათბობად და 25 მეგავატი ელექტროენერჯის უზრუნველსაყოფად სხვადასხვა წყაროდან მოპოვებული 225-დან 275 მეტრულ ტონამდე მერქანი გამოიყენება (ნახატი 5-1). აშშ-ს 48 შტატში, თეორიულად, შესაძლებელია კიდევ მსგავსი ზომის 57 ელექტროსადგურის აშენება, რომლებიც ბიოსაწვავისგან 1400 მგვტ-ზე მეტ ელექტროენერჯიას გამოიმუშავებენ (Bratkovich et al. 2008).

ლანდშაფტის მოწყობისას ხის ნარჩენების ნაფოტის გამოყენება შესაძლებელია მულჩის სახით. Walker-მა (1979) აღმოაჩინა, რომ ფიჭვის წიწვთან შედარებით, ნაფოტი უფრო იაფი, გამძლე და ნაკლებად აალებადი იყო და უკეთ ინარჩუნებდა ნიადაგის ტენიანობას.



ნახატი 5-1 გაერთიანებული თბური და ელექტრული ენერგოსადგურების მეშვეობით მერქანში არსებული/დაგროვილი ენერჯის ელექტრულ და თერმულ ენერჯიად გარდაქმნა, რაც ხის ნარჩენების გამოყენებად ენერგეტიკულ პროდუქტად გარდასაქმნელად მრავალ საფეხურსა და პროცესს მოიცავს (From Burns, M., & J. Guillemette. 2009, March 19. "Heating Saint Paul with Wood." In Fueling the Future: The Role of Woody and Agriculture Biomass for Energy Workshop. University of Minnesota Extension).

ნაფოტით დაფარული ადგილები ისეთივე მიმზიდველი იყო, როგორც სხვა სახის მულჩით დაფარული. ზედაპირული სასუქების შეტანის შემდეგ ნიადაგი აღარ საჭიროებდა განო-ყიერებისთვის სხვა საკვები ელემენტების დამატებას. ქ. ბისმარკი (ჩრდილოეთ დაკოტა) ნაფოტის 1 კუბურ მეტრს თითქმის 10 აშშ დოლარად (12,50 აშშ დოლარი კუბურ იარღზე) ყიდის (Bratkovich 2001). ერთ წელიწადში ნაფოტის გაყიდვიდან მიღებული შემოსავალი საკ-მარისი აღმოჩნდა 24,000 აშშ დოლარის ღირებულების მქონე შემოს მჭრელი დანადგარის შესაძენად. ქ. ელჯინმა (ილინოისი) წამოიწყო „Got Mulch“ კამპანია, რომელიც დასახლებულ პუნქტებში მულჩის უფასოდ მიწოდებას გულისხმობს, რის შედეგადაც დაიზოგა თანხა, რომელიც კომპანიას ქალაქიდან ერთი საათის სავალზე მდებარე ნაგავსაყრელზე მასალის გა-ტანაში ეხარჯებოდა.

შემფასებელთა საბჭოს მიერ ხეებისა და ლანდშაფტის შეფასება. ჩრდილოეთ ამე-რიკაში ხეებისა და ლანდშაფტის მცენარეების შეფასების ყველაზე ფართოდ გავრცელებული მეთოდი აღწერილია ხეებისა და ლანდშაფტის შემფასებელთა საბჭოს (CTLA) მიერ მცენარეთა შეფასების სახელმძღვანელოში, რომელიც გამოქვეყნდა არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოების (ISA) მიერ. აღნიშნული სისტემა ჩამოყალიბდა 1947 წელს, როდესაც ჩრდილის მომცემი/შემქმნელი ხის სახეობების შესახებ ეროვნულმა კონფერენ-ციამ (მოგვიანებით გახდა ISA) არბორისტთა ეროვნულ ასოციაციასთან (Tree Care Industry Association-ის [TCIA] წინამორბედი) ერთად დააარსა ერთობლივი კომიტეტი ჩრდილის მომ-ცემი ხეების ღირებულების განსაზღვრის მეთოდის შესამუშავებლად. ძირითადი მეთოდი მიიღეს 1951 წელს, ხოლო 1957 წელს კონფერენციამ გამოაქვეყნა ბუკლეტი სახელწოდებით „ჩრდილის მომცემ ხეთა შეფასება (Shade Tree Evaluation)“. შესწორებული და განახლებული გამოცემა გამოქვეყნდა კონფერენციის მიერ 1965 და 1970 წლებში.

1975 წელს ჩამოყალიბდა CTLA და დაიწყო ჩრდილის მომცემი ხეების შეფასების ექვ-სი გამოცემის გადამოწმება და რესტრუქტურისაცია, რის შედეგადაც მცენარეთა შეფასების თანამედროვე სახელმძღვანელო შეიქმნა. CTLA არის ჩრდილოეთ ამერიკის მწვანე ინდუსტ-რიის, მეტყვეობისა და მიწის შეფასების ორგანიზაციების კონსორციუმი, რომელიც შედგე-ბა თითოეული ორგანიზაციის მიერ წარდგენილი საბჭოს წევრებისგან. ამ წარმომადგენლე-ბის მეშვეობით, CTLA უზრუნველყოფს შეფასების სახელმძღვანელოს და ასევე შეფასების

პროცესის წარმართვის მეთოდებს. CTLA-ში წარმოდგენილია სხვადასხვა ორგანიზაცია - არბორისტ-კონსულტანტთა ამერიკული საზოგადოება, ლანდშაფტის არქიტექტორთა ამერიკული საზოგადოება, AmericanHort-ი (ყოფილი ამერიკული სანერგისა და ლანდშაფტის ასოციაცია), ლანდშაფტის პროფესიონალთა ეროვნული ასოციაცია (ყოფილი „Professional Landcare Network“), ამერიკის მეტყევე-კონსულტანტთა ასოციაცია, ISA და TCIA. წლების განმავლობაში სისტემამ ცვლილებები განიცადა. შემფასებლისათვის ძალზე მნიშვნელოვანია, თანამედროვე და შესაბამისი მეთოდოლოგიების გამოყენება და, ამასთანავე, შეფასების კომპეტენციის შენარჩუნება (Cullen 2005).

სახელმძღვანელოს მეცხრე გამოცემა განიხილავს ხარჯებს, შემოსავალსა და საბაზრო მიდგომებს ლანდშაფტის ხე-მცენარეების შეფასების სამი პოტენციური მეთოდის თვალსაზრისით (CTLA, 2000). ამათგან შემოსავლის მეთოდი ყველაზე შეზღუდულია და გამოიყენება ხე-მცენარეების ღირებულების შესაფასებლად მხოლოდ შემოსავლის მომტან შემთხვევებში. საბაზრო მიდგომა ფასების დასადგენად იყენებს უძრავ ქონებაზე ხე-მცენარეებით და მათ გარეშე ღირებულებების შედარებას.

ხარჯების მიდგომა, სავარაუდოდ, ყველაზე ხშირად გამოყენებადი მეთოდია და ღირებულების დასადგენად აღდგენის, მკურნალობის, ჩანაცვლებისა და ხის მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდს ეფუძნება.

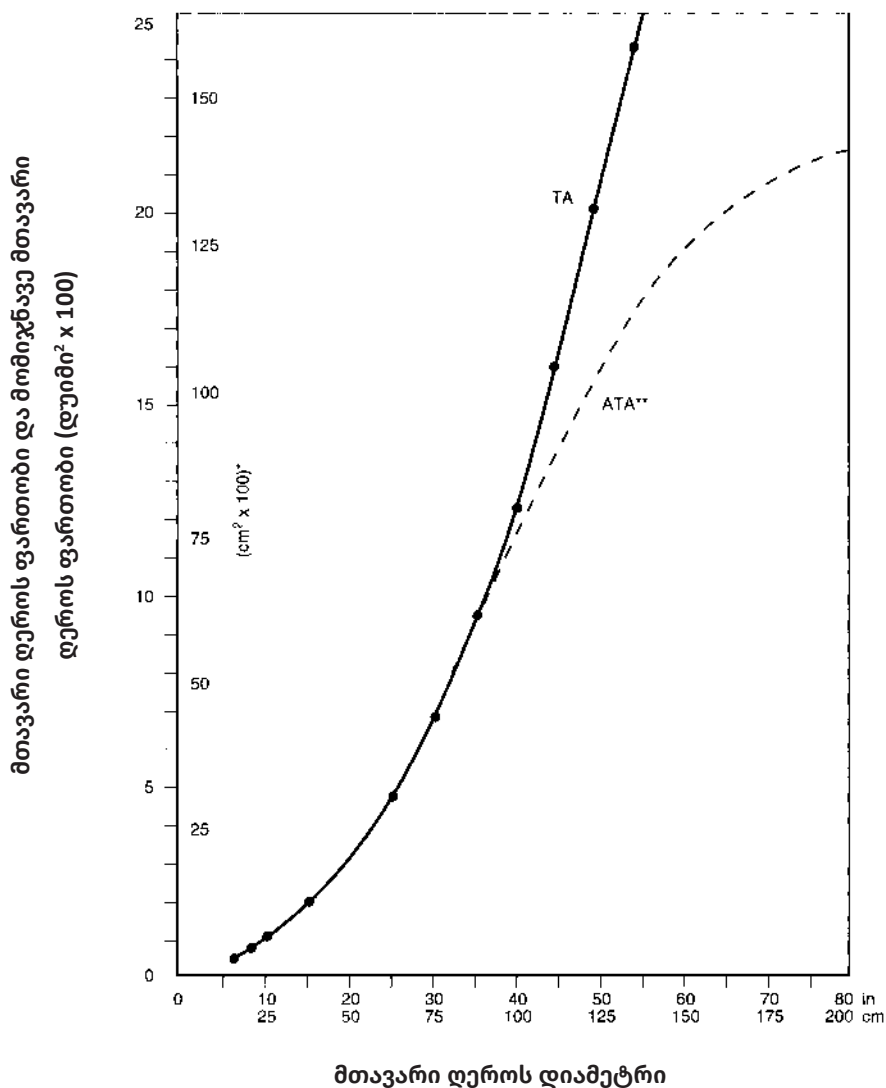
ჩანაცვლების ღირებულების მეთოდი დაზიანებული ლანდშაფტის აღდგენის ღირებულებაა მსგავსი ზომის ბუჩქნარით, ხვიარებით, მწვანე/ცოცხალი ღობითა და გადარგვადი ზომის ხეებით, რომლებიც საყოველთაოდ მიღებულია და დამახასიათებელია იმ კონკრეტული ტერიტორიისთვის. ჩანაცვლების ღირებულება წარმოადგენს დაზიანებული (განადგურებული) მცენარის სახეობის (ან მსგავსი სახეობის) ფიქსირებულ ღირებულებას. ეს მნიშვნელობა შესაძლოა დაკორექტირდეს შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინებით: დაზიანებული და ჩანაცვლებული მცენარის სახეობები, მცენარის ბიოლოგიური მდგომარეობა დაზიანების, ან განადგურების დროს და დაზიანებული/განადგურებული მცენარის ადგილმდებარეობა (Bloch 2002). მცენარის მოჭრა და კუნძის ამოძირკვა შესაძლოა დაემატოს ზიანის შეფასებას. თუ ბუჩქების, მცოცავი (ხვიარა) მცენარეებისა და მწვანე/ცოცხალი ღობეების ჩასანაცვლებელი მცენარის მოძიება შეუძლებელია, ფიქსირებული ღირებულება დგინდება (ექვემდებარება კორექტირებას) მდგომარეობისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით და შემდგომ ემატება არსებული საპროცენტო განაკვეთი გამრავლებული იმ წლებზე, რაც დასჭირდება ახალ მცენარეს, რომ ჩანაცვლებული (შეფასებული) მცენარის ზომამდე გაიზარდოს.

მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდი გამოიყენება ხის ღირებულების შესაფასებლად, როდესაც შეუძლებელია (სიდიდის გამო) მისი გადარგვით ჩანაცვლება. ეს ღირებულება ეფუძნება ადვილად ხელმისაწვდომი და ყველაზე დიდი ზომის გადასარგავი/დასარგავი ნიმუშის და მისი დარგვის ფასს, ასევე დაზიანებულ და ჩასანაცვლებელ/გადასარგავ ხეებს შორის არსებულ მანძილს. ინდივიდუალური ხის ღირებულება გამოიყენება შეფასებული ხის ღირებულების გამოსათვლელად. ერთეული ხის ღირებულების გამოსათვლელად ჩასანაცვლებელი ხის ღირებულება იყოფა გადასარგავი ხის კვეთის ფართობზე (დუიმი² ან სმ²) საბითუმო ფასის (ან სხვა ფასის) გამოყენებით. შემდგომ, ეს ღირებულება მრავლდება მთავარი ღეროს ზრდაზე (მთავარი ღეროს ზრდა = შეფასებული ხის ფართობი – გადასარგავი/დასარგავი ხის ფართობი) და ამას ემატება დარგული ხის ღირებულება, რათა მივიღოთ ხის სა-

ბაზისო ღირებულება. შეფასებული ღირებულება ექვემდებარება კორექტირებას სახეობის, მდგომარეობისა და მდებარეობის ფაქტორების გათვალისწინებით. ქვემოთ მოცემულია შეფასებული ღირებულების გამოსათვლელი ფორმულების მაგალითები.

- შეფასებული ღირებულება = ხის საბაზისო ღირებულება% × სახეობა% × მდგომარეობა% × მდებარეობა%;
- ხის საბაზისო ღირებულება = მთავარი ღეროს ზრდა × ერთეული ხის ღირებულება + დარგვის ღირებულება;
- მთავარი ღეროს ზრდა = შეფასებული ხის ფართობი – დარგული ხის ფართობი (დუიმი²);
- მდებარეობა = (ადგილი% + კონტრიბუცია% + განთავსება%) / 3.

მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდი ზედმეტ შეფასებას მისცემს 30 დუიმიზე (75 სმ) მეტი დიამეტრის მქონე ხეებს, შესაბამისად უფრო დიდი ხეებისთვის გამოიყენება დაკორექტირებული ფართობი (ნახ. 5-2).



ნახატი 5-2 მრუდი TA ასახავს ხის ღეროს ფართობის ზრდას დიამეტრის გაზრდით. მრუდი ATA წარმოადგენს მომიჯნავე ხის მთავარი ღეროს ფართობის ზრდის სიჩქარეს, როდესაც დიამეტრი 75 სმ-ზე (30 დუიმი) დიდია (CTLA, 1992).

* გაზომვები ჩატარებულია მიწის ზედაპირიდან 1,37 მ (4,5 ფუტი) სიმაღლეზე.
 ** 75 სმ-ზე მეტი დიამეტრის ღეროს მქონე ხეების შესაფასებლად მიზანშეწონილია ATA-ს მრუდის გამოყენება. კვადრატული განტოლებები გამოთვლილ იქნა ATA-ს მნიშვნელობების მრუდზე ასახვისთვის.

მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდი არ ვრცელდება პალმებზე, ვინაიდან ისინი მონოკოტები არიან და ზრდასთან ერთად არ იცვლება (იზრდება) მათი დიამეტრი. თუმცა, პალმები ასაკთან ერთად სიმაღლეში იზრდებიან, ამიტომ CTLA გასცემს რეკომენდაციას, რომ საბაზისო ღირებულების დასადგენად გამოყენებულ იქნეს მთავარი ღეროს სიმაღლის ღია, ან ყავისფერი ნაწილი (brown trunk height) (ტოტების გარეშე). რეგიონული სახელმძღვანელო წიგნები და ჩანაცვლების ღირებულების მეთოდი პალმის შეფასებისთვის სხვა მიდგომებს გვთავაზობს.

სახეობის ფაქტორი, ან კლასი ეფუძნება 5-დან 100%-მდე პროცენტულ მაჩვენებელს, რომელიც ხშირად გამოხატულია 5-დან 10%-მდე ინტერვალებით. CTLA-ს (2000) რეკომენდაციით, ნიმუშისადმი მაკორექტირებელი ფაქტორის მინიჭებისას გათვალისწინებულ უნდა იქნეს შემდეგი ფაქტორები: კლიმატთან ადაპტაცია, ზრდის მახასიათებლები, ნიადაგთან ადაპტაცია და მავნებელ-დაავადებებისადმი რეზისტენტულობა ან ტოლერანტობა (ცხ. 5-2). სახეობის კლასს ადგენს შემფასებელი ISA ადგილობრივი განყოფილების რეკომენდაციებზე დაყრდნობით. ზოგჯერ, სახეობათა შეფასების ხელშეწყობის მიზნით, ხელმისაწვდომია მცენარეთა შეფასების სახელმძღვანელოს რეგიონული დანართები (Guide for Plant Appraisal). მინესოტას არბორიკულტურის საზოგადოებამ შეიმუშავა სახეობათა შეფასების სისტემა, რომელიც დაფუძნებულია მცენარის მემკვიდრეობით მიღებულ უნარზე, გადარჩეს და გაიზარდოს შეფასებულ ტერიტორიაზე (Simons, 2009). სისტემა ეყრდნობა ოთხ კრიტერიუმს (გამძლეობა/სიმტკიცე, სიცოცხლის ხანგრძლივობა, სტრუქტურული მთლიანობა და ბიოტური ტოლერანტობა), რომელთაგან თითოეულს არსებითი მნიშვნელობა ენიჭება. საბოლოოდ, შემფასებელმა სახეობის პროცენტული რეიტინგი მცენარის მახასიათებლებისა და კონკრეტულ ადგილას მისი ზრდა-განვითარების საფუძველზე უნდა განსაზღვროს.

ცხრილი 5-2 ხის სახეობებისა და კულტივარების შეფასების დროს გასათვალისწინებელი ფაქტორები.

კლიმატთან ადაპტაცია	ნიადაგთან ადაპტაცია
<ol style="list-style-type: none"> 1. სიცივის მიმართ გამძლეობა 2. გაყინვისადმი ტოლერანტულობა 3. გვალვისადმი ტოლერანტულობა 4. შტორმი: რეზისტენტულობა ქარის, თოვლისა და ყინვის მიმართ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. სტრუქტურა და ტექსტურა 2. დრენაჟი 3. ტენიანობის სიჭარბე ან დეფიციტი 4. მჟავიანობა და ტუტიანობა 5. საკვები ნივთიერებების სიჭარბე ან დეფიციტი
ზრდა-განვითარების მახასიათებლები	რეზისტენტულობა ან ტოლერანტულობა
<ol style="list-style-type: none"> 1. არახელსაყრელი ადგილისადმი ტოლერანტულობა 2. გამძლეობა 3. სტრუქტურული სიძლიერე 4. სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა 5. სხვა-ფორმირების საჭიროებები 	<ol style="list-style-type: none"> 1. დაავადებები 2. მავნებლები 3. ჰაერის დაბინძურება

წყარო: CTLA, 2000 (ასევე შეგიძლიათ იხ. რეგიონული შეფასების ნუსხები).

მდგომარეობის ფაქტორი ან კლასი გამოიხატება პროცენტული რეიტინგის სახით 0-დან 100%-მდე, როგორც წესი, 5 ან 10%-იანი ბიჯით (ცხრ. 5-3). ხის მდგომარეობა ეფუძნება როგორც სტრუქტურულ მთლიანობას, ისე – მცენარეთა სიჯანსაღეს ხუთივე ნაწილში: ფესვები, მთავარი ღერო, დიდი ტოტები, პატარა ტოტები და ყლორტები, ფოთლები და კვირტები. სტრუქტურული მთლიანობა ზომავს და განსაზღვრავს მცენარის პოტენციურ სტაბილურობას მხოლოდ ფესვების, მთავარი ღეროსა და დიდი ტოტების თვალსაზრისით. მცენარის სიჯანსაღეში იგულისხმება მცენარის საერთო სიცოცხლისუნარიანობა, რომელიც ქვეითდება ბიოტური ფაქტორების, აბიოტური დარღვევებისა და მექანიკური დაზიანების გამო. მცენარეთა სიჯანსაღის რეიტინგი თავმოყრილია მდგომარეობის ხუთივე ფაქტორში. თითოეული სტრუქტურა ან სიჯანსაღის რეიტინგი ეფუძნება სკალას 1-დან 4-მდე შესაძლო ქულით. შემდეგ რეიტინგები ჯამდება და იყოფა შესაძლო ქულების საერთო რაოდენობაზე (32) იმისათვის, რომ მივიღოთ მდგომარეობის პროცენტული შეფარდება. 100%-იანი მნიშვნელობის მქონე ნიმუში მიჩნეულია განსახილველი სახეობის სრულყოფილ ნიმუშად. საყურადღებოა ის გარემოება, რომ ასეთი ძალიან ცოტაა, მდგომარეობის შესაბამისი რეიტინგის მინიჭება კი მცენარის შეფასებაში დიდ გამოცდილებას მოითხოვს.

შეფასების მეთოდის სახელმძღვანელოს 1975 წლის გამოცემას დაემატა ადგილმდებარეობის ფაქტორი, რათა ასახულიყო მცენარის ღირებულებაზე მისი მდებარეობის გავლენა. არარეალურია, ლანდშაფტის მცენარე შეფასდეს ისეთი ნიშნულით, რომელიც ქონების ღირებულების მაღალ პროცენტს წარმოადგენს. 100,000 აშშ დოლარად შეფასებული მიწის ნაკვეთზე, რა თქმა უნდა, ვერ იქნება 70,000 აშშ დოლარად შეფასებული ხეები. ჯგუფში შემავალი ხე, როგორც წესი, უფრო იაფია, ვიდრე – ცალკე მდგომი, ასევე რურალური ზონის გზისპირა ხეების ღირებულება უფრო დაბალია, ვიდრე – ქალაქის ბულვარში არსებული ხეების. სხვებთან შედარებით ადგილმდებარეობის უფრო მაღალი კოეფიციენტი უნდა მიენიჭოს ხე-მცენარეებს, რომლებიც ლანდშაფტში მნიშვნელოვან ფუნქციას ასრულებენ (მაგ., თვალთახედვის არეალის დაფარვა, ხმაურის შემცირება, კლიმატზე ზემოქმედება და ჰაერის გაწმენდა), ან ისტორიული და/ან სხვა მნიშვნელობის მატარებელია. ადგილმდებარეობის ღირებულება ეფუძნება ქვემოთ მოცემული ღირებულებების საშუალო მნიშვნელობას:

- ადგილი/მიწის ნაკვეთი (10–100%): მოცემულ ადგილას აღნიშნული ქონების ხარისხი სხვა ნაკვეთებთან შედარებით;
- წვლილი/კონტრიბუცია (0–100%): მცენარის ფუნქციური და ესთეტიკური წვლილი;
- განთავსება (0–100%): ფუნქციური და ესთეტიკური წვლილის მიწოდების/ უზრუნველყოფის ეფექტურობა.

ცხრილი 5-3 მცენარის შეფასების სახელმძღვანელო.

ქულების სისტემა

აშკარა/ხილული პრობლემა(ები) არ ვლინდება	= 4
მცირე პრობლემა(ები)	= 3
მთავარი პრობლემა(ები)	= 2
ექსტრემალური პრობლემა(ები)	= 1

ფაქტორი 1: ფასვაბი^A (შესაძლებელია აუცილებელი გახდეს ფესვის ყელის შემოწმება)

- ფესვის სიძლიერე (Root anchorage)
- ფესვის ყელის სიმტკიცე (Collar or flare soundness)
- მექანიკური დაზიანება
- ფესვის ყელთან სარტყლის მსგავსად შემოხვეული ფესვები (Girdling or kinked roots)
- ფესვთა სისტემის ირგვლივ ნიადაგის გამკვრივება ან დატბორვა (Compaction or water-logged roots)
- ტოქსიკური აირები და ქიმიური სიმპტომები
- მაკვებლების ან დაავადებების არსებობა
- სოკოები

$$\begin{array}{r} \text{-----} + \text{-----} = \text{-----} \\ \text{Structure + Health = Subtotal} \\ (1-4) \quad (1-4) \quad (2-8) \end{array}$$

ფაქტორი 2: მთავარი ღერო^A

- ჯანსაღი ქერქი და მერქანი
- ფუღუროები მთავარ ღეროზე (კარგად გამოხატული)
- მექანიკური ან ხანძრისმიერი დაზიანება
- ბზარები (ყინვა და ა. შ.)
- გამსხვილებული/გამობურცული ან შეწეული/ჩავარდნილი ადგილები
- მაკვებლის ან დაავადებების არსებობა

$$\begin{array}{r} \text{-----} + \text{-----} = \text{-----} \\ \text{Structure + Health = Subtotal} \\ (1-4) \quad (1-4) \quad (2-8) \end{array}$$

ფაქტორი 3: მთავარი ღეროდან გამომავალი ძირითადი ტოტები^A

- ძლიერი მიმაგრება
- მთავარ ღეროსთან შედარებით მცირე დიამეტრი
- ტოტების ვერტიკალური განაწილება
- ქერქი ნახეთქის გარეშე
- ლპობისა და ფუღუროს გარეშე
- კარგად გასხლულ-ფორმირებული
- პროპორციული (დაზიანებისა და ჭრილობის გარეშე)
- ჭრილობის/გადანაჭრის დახურვა/შეხორცება
- ხმელი ტოტების რაოდენობა, ან ხანძრისმიერი დაზიანება
- ლპობის, მწერების, ან დაავადებების არსებობა

$$\begin{array}{r} \text{-----} + \text{-----} = \text{-----} \\ \text{Structure + Health = Subtotal} \\ (1-4) \quad (1-4) \quad (2-8) \end{array}$$

ფაქტორი 4: რტოები და ყლორტები^ა

წინა 3-5 წელთან შედარებით განვითარებული ძლიერი ამონაყრები
 კარგად არის განაწილებული მთელ საბურველში
 სახეობის შესაბამისი კვირტების ვიზუალური მდგომარეობა და ზომა
 სუსტი ან გამხმარი ყლორტების არსებობა
 მავნებლების ან დაავადებების არსებობა

შუალედური შედეგი (1-4): _____

ფაქტორი 5: ფოთლები და/ან კვირტები^ბ

ნორმალური იერ-სახე (ზომა და ფერი)
 ნუტრიენტების დეფიციტი
 ჰერბიციდებით ან ქიმიური ნივთიერებებით ან დამაბინძურებლებით დაზიანების
 სიმპტომები
 დამჭნარი, ან მკვდარი ფოთლები
 მავნებლების, ან დაავადებების არსებობა

შუალედური შედეგი (1-4): _____

ხუთი ფაქტორის შეფასების ჯამური და შუალედური ქულები (8–32): _____

შუალედური ქულების განაყოფი 32-ზე (მაქსიმალური დასაშვები და გამრავლებული 100-ზე, რათა შეფასდეს მდგომარეობა (25–100): _____

ჯამური ქულა^ც

<u>ჯამური ქულა</u>	<u>მდგომარეობა</u>	<u>რეიტინგი</u>
29-32	საუკეთესო	90-100
22-28	კარგი	70-89
16-22	დამაკმაყოფილებელი	50-69
8-16	ცუდი	25-49
0-8	ძალიან ცუდი	0-24

^ა ორივე, სტრუქტურული და სიჯანსაღის ელემენტი, უნდა შეფასდეს ფესვების, მთავარი ღეროსა და ხის ტოტებისთვის.

^ბ რტოები და ყლორტები, ფოთლები ან/და კვირტები ფასდება მხოლოდ სიჯანსაღის მიხედვით.

^ც სტრუქტურული ნაკლის მქონე ხეები არ ფასდება ესთეტიკური ღირებულების მიხედვით. საერთო დიაპაზონი მერყეობს და შეადგენს 8-32 ქულას. საერთო შედეგად 8-ზე ნაკლები ქულის მიღება შეუძლებელია, თუმცა, ეს დონე მიუთითებს გამხმარ ხეზე, რომელსაც თითქმის არანაირი სარგებლიანობა არ მოაქვს.

წყარო: CTLA, 2000.

აღსანიშნავია, რომ ლანდშაფტის მცენარეების ზუსტი შეფასება შესაფასებელი სახეობის ან კულტივარის სტრუქტურისა და ფუნქციის დრმა ცოდნას, ასევე – ადგილობრივი უძრავი ქონების ღირებულებების გააზრებასა და მრავალწლიან პრაქტიკულ გამოცდილებას მოითხოვს. პრაქტიკული ცოდნის ძირითადი ნაწილის გარდა, შემფასებელი უნდა იყოს ეთი-

კური და შეფასებებს საექსპერტო ფაქტებზე დაყრდნობით აწარმოებდეს. საზოგადოებისთვის სანდოობის თვალსაზრისით უმნიშვნელოვანესია შემფასებლის მიერ ღირებულების სამართლიანად და მიუკერძოებლად დადგენა (Ingram 2007). სასამართლოების მიერ დაწესებულია სარჩელების შეფასების მიზანშეწონილობის ტესტი, ხოლო ზიანის ანაზღაურების სხვადასხვა (მრავალი) ზომა საშუალებას აძლევს ნაფიც მსაჯულებს, მიიღონ მიუკერძოებელი და სამართლიანი გადაწყვეტილებები (CTLA, 2000; Merullo & Valentine, 1992). აშშ-ს ზოგიერთი შტატის სასამართლოები, თავიანთი იურისდიქციიდან გამომდინარე, სასამართლო პროცესების დროს ლანდშაფტის მცენარეების ღირებულების დადგენისას არ ცნობენ მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდს.

მაშასადამე, CTLA-ის შეფასების მეთოდი გულისხმობს ლანდშაფტის მცენარის(თვის) შეფასებული ღირებულების დადგენას შემოსავლის, ბაზრისა და ხარჯების მიდგომების გათვალისწინებით, რისთვისაც ყველაზე ხშირად ჩანაცვლების ღირებულების და მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდები გამოიყენება. ხის საბაზისო ღირებულება არის მაქსიმალური მნიშვნელობა და იცვლება სახეობის, მდგომარეობისა და ადგილმდებარეობის პროცენტული ფაქტორების გამრავლებით. ცხრილში 5-4 განხილულია ხის ღირებულების გამოანგარიშების მაგალითი მთავარი ღეროს ფორმულის გამოყენებით.

ცხრილი 5-4 ხის ღირებულების გაანგარიშება CTLA-ს მთავარი ღეროს ფორმულით.

მაგალითი: შერჩეულია 28.0 ლუიმის დიამეტრის ჩრდილოეთის წითელი მუხის (Quercus rubra) შეფასებული ღირებულება, რომელიც იზრდება ღია ლანდშაფტზე. 3.5 ლუიმის ჩრდილოეთის წითელ მუხის ხის ჩასანაცვლებელი ღირებულება არის 275\$, დარგვის ღირებულება – 550\$. სახეობებისა და მდგომარეობის შეფასება მერყეობს 90-დან 80%-მდე. ადგილის, კონტრიბუციისა და განთავსების/დარგვის რეიტინგები ადგილმდებარეობისათვის არის 90%, 80% და 70%.

მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდი

საველე დაკვირვებები

1. სახეობა	სამხრეთის წითელი მუხა
2. მდგომარეობა	80%
3. მთავარი ღეროს გარშემოწერილობა (c) ან დიამეტრი (d)	ლუიმი 28 ლუიმი
4. ადგილმდებარეობა = (ადგილი + კონტრიბუცია + განთავსება/დარგვა) / 3 (90% + 80% + 70%) / 3	80%

მცენარის შეფასების რეგიონული კომიტეტის ან/და შემფასებლის მიერ შემუშავებული ან მოდიფიცირებული ინფორმაცია

5. სახეობის რეიტინგი	90%
6. ჩასანაცვლებელი ხის ზომა მთავარი ღეროს დიამეტრი გარშემოწერილობა (TA _R)	3.5 ლუიმი 10 კვ. ლუიმი
7. ჩასანაცვლებელი ხის ღირებულება (იხ. ხის დიამეტრული ღირებულების რეგიონული ინფორმაცია)	275\$
8. დარგვის ღირებულება	550\$
9. დარგული ხის ღირებულება (#7 + #8)	825\$
10. ერთეული ხის ღირებულება (#7 / #8) (შერჩეული ხის ფასის გამოსაყენებლად იხ. რეგიონული ინფორმაცია)	28\$ ყოველ კვ. ლუიმზე

შემფასებლის მიერ განხორციელებული შეფასება კონკრეტულ ადგილსა და რეგიონულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით

11. შეფასებული მთავარი ღეროს ფართობი (TA_A ან ATA_A ; იხ. ნახატი 5-2)
 - c^2 (#3) \times 0.08 ან
 - d^2 (#3) \times 0.7854 = 615 ლუიმი²
12. შეფასებული მთავარი ღეროს ზრდა (TA_{INCR})
 - TA_A ან ATA_A (#11) – TAR (#6)
 - 615 ლუიმი² – 10 ლუიმი² = 605 ლუიმი²
13. ხის საბაზისო ღირებულება (TA_{INCR})
 - TA_{INCR} (#12) \times ერთეული ხის ღირებულება (#10) დარგვის ღირებულება (#9)
 - 605 ლუიმი² \times \$28 ყოველ ლუიმი² + \$825 = 17765\$
14. შეფასებულის ღირებულება
 - ხის საბაზისო ღირებულება (#13) \times სახეობის რეიტინგი (#5) \times მდგომარეობა (#2)
 - \times ადგილმდებარეობა (#4) \$17,765 \times 90% \times 80% \times 80% = 10233\$
15. თუ შეფასებულის ღირებულება არის 5000\$ და მეტი, ის მრგვალდება 100\$-ის ფარგლებში, მაგრამ თუ 5000\$-ზე ნაკლებია, მაშინ დამრგვალდება 10\$-ის ფარგლებში.
16. შეფასებულის ღირებულება (#14) 10200\$

წყარო: Adapted from CTLA, 2000.

Helliwell-ის მეთოდი. 1967 წელს გაერთიანებულ სამეფოში D.R. Helliwell-მა ხეების შეფასების მეთოდი ხეების სხვადასხვა ფუნქციურ ღირებულებაზე დაყრდნობით აღწერა. აღნიშნული მეთოდი ამჟამად გამოქვეყნებულია არბორიკულტურის ასოციაციის მიერ (2008) და ითვლის ხის მნიშვნელობას/ღირებულებას ექვსპარამეტრიანი სისტემის გამოყენებით, რომელიც აღწერს ხეს (ზომა, სიცოცხლის ხანგრძლივობა, ფორმა) და მის მიმდებარე ტერიტორიას (მნიშვნელოვნება, ხის საფარი, შესაბამისობა). ხის საერთო მნიშვნელობა მიიღება ფორმულით, რომელიც თითოეულ პარამეტრს ამრავლებს ქულებზე (იხ. ცხრ. 5-5). შემდგომ, შესაბამისი ფულადი კონვერტაციის ფაქტორზე გამრავლებით, ქულა გარდაიქმნება ფულად ერთეულად, რათა მივიღოთ ხის, ან ხეების ფუნქციური ღირებულება. 2015 წლის იანვრის მდგომარეობით, გაერთიანებულ სამეფოში ფულადი კონვერტაციის ფაქტორი შეადგენს 30,84 გირვანქა სტერლინგს ცალკეული ხისთვის, ხოლო ტყის მასივისთვის – 123,36 გირვანქა სტერლინგს (Arboricultural Association, 2015). ქვემოთ მოცემულია Helliwell-ის მეთოდით განგარიშება და ცვლადების მნიშვნელობები:

$$\begin{aligned} \text{შეფასებული ღირებულება} = & \text{ხის ზომა} \times \text{სიცოცხლის მოსალოდნელი ხანგრძლივობა} \\ & \times \text{მნიშვნელობა ლანდშაფტში} \times \text{სხვა ხეების არსებობა} \\ & \times \text{ურთიერთკავშირი საარსებო გარემოსთან} \times \text{ფორმა} \times \\ & \text{ფულადი კონვერტაციის ფაქტორი} \end{aligned}$$

ხის ღირებულება იქნება ნულის ტოლი, თუ იგი მოცემული ექვსი პარამეტრის მიხედვით ვერც ერთ ქულას ვერ აიღებს (Arboricultural Association, 2008). CTLA-ის მიდგომის მსგავსად, Helliwell-ის მეთოდიდან მიღებულმა ფუნქციურმა ღირებულებამ უნდა გაიაროს მიზანშეწონილობის ტესტი (Royal Institution of Chartered Surveyors, 2010).

ცხრილი 5-5 ურბანული ინდივიდუალური ხის ფუნქციური ღირებულების განსაზღვრა Helliwell-ის სისტემის მეთოდით.

ფაქტორი	ქულები*									
	0	0.5	1	2	3	4	5	6	7	8
i. ხის ზომა (მ²)	< 2	2-5	5-10	10-20	20-30	30-50	50-100	100-150	150-200	200-ზე მეტი
ii. ვიზუალური ღირებულების მოსალოდნელი ხანგრძლივობა	2 წელზე ნაკლები		2-5 წელი	5-40 წელი	40-100 წელი	100+ წელი				
iii. ლანდშაფტი ადგილმდებარეობის მნიშვნელობა	უმნიშვნელო	ძალიან დაბალი	დაბალი	საშუალო	გასათვალისწინებელი	მნიშვნელოვანი				
iv. სხვა ხეების არსებობა		ტყის მასივი	ბევრი	რამდენიმე	ცოტა	არცერთი				
v. ურთიერთკავშირი საარსებო გარემოსთან	არა	არასახარბიელო	სუსტი	დამაკმაყოფილებელი	ძლიერი	მნიშვნელოვნად ძლიერი				
vi. ფორმა		არასახარბიელო	საშუალო	კარგი						

* ჯერ ქულები მრავლდება ერთმანეთზე, შემდეგ ჯამური ქულა (მაქსიმუმ 4096) მრავლდება კონვერტაციის დადგენილ კოეფიციენტზე (£30,84 2015 წლის იანვარი). მიმდინარე ფასისთვის იხ. www.trees.org.uk. წყარო: არბორიკულტურის ასოციაცია, 2008. ხეებისა და ტყეების ვიზუალური სარგებლობის შეფასება (The Helliwell System) (Guidance Note 4). ხელახლა გამოცემული Ampfield House-ის ნებართვით (Taylor & Francis, Ltd.).

შეფასების სხვა ფორმულები.
 გარდა CTLA (აშშ) მიდგომისა და Helliwell-ის სისტემისა (გაერთიანებული სამეფო), ხეების შეფასების სისტემები სხვა ქვეყნებშიც მიიღეს. მაგალითად, ხის შეფასების სტანდარტული მეთოდი (STEM) ახალ ზელანდიაში, Burnley-ს მეთოდი ავსტრალიაში, Norma Granda-ს მეთოდი ესპანეთში, დანიური მოდელი (VAT03) და, ასევე, ფორმულებზე დაფუძნებული სხვა მეთოდები (ცხრილი 5-6). Watson-ის (2002) მიერ ამ სისტემების შედარების შედეგად წარმოიშვა განსხვავებული მნიშვნელობები (ღირებულებები) და ვარიაციები შემფასებლებს შორის, რაც ფორმულებზე დაფუძნებული სისტემებისთვის ტრადიციულად პრობლემას წარმოადგენდა. მიუხედავად ამისა, თითოეულმა სისტემამ ფართო გამოყენება და აღიარება მოიპოვა ხეების შეფასების საკითხში და მათ შესაბამის ქვეყნებში სასამართლოსთვის გადაცემულ საქმეებშიც კი უყდრნობიან. Grande-Ortiz-მა და სხვებმა (2012) განიხილეს ხეების შეფასების სისტემები და დაადგინეს, რომ CTLA-ის პარამეტრულ მოდელსა და სამხრეთ ამერიკაში გამოცდილ Contato-ს შერეულ მოდელს გამოყენების მაღალი ხარისხი ჰქონდა. Randrup-მა (2005) დანიური მოდელის ანალიზის შედეგად დაასკვნა, რომ ძველ მოდელებთან შედარებით მნიშვნელოვანი გაუმჯობესების (10 ჯერ უკეთესი შედეგების) მიუხედავად, იგი სხვა თანამედროვე მოდელებთან შედარებით მაინც სუსტია.

დაცვის/მენარჩუნების ხარჯები. ხეების შეფასების განსხვავებული მიდგომა გულისხმობს მშენებლობის დროს ხეების დაცვის ხარჯებსაც. საცხოვრებელი მიზნებისთვის ტყიანი მიწის ნაკვეთების განაშენიანებისას შენობა-ნაგებობისთვის, მისასვლელი გზებისა და კომუნალური ქსელების სივრცისთვის ზოგიერთი, ან ყველა ხე იჭრება. ახალი სახლის მშენებლობის შესახებ Lash-ის (1977) კვლევაში ქ. ამჰერსტში (მასაჩუსეტსი) მშენებლებმა განაცხადეს, რომ მშენებლობის დაწყებამდე ხეების დიდი ნაწილის მოჭრის საშუალო ღირებულება 1,000 აშშ დოლარს შეადგენს, ხოლო დარჩენილი ხეების დაზიანებისგან დაცვის საშუალო ღირებულება – 1,700 აშშ დოლარს. ხეების დაცვის ღირებულებამ ამ შემთხვევაში თითო ლოტზე (მიწის ნაკვეთზე) 700 აშშ დოლარი შეადგინა. მშენებლების განცხადებით, „ხარჯები გაიზარდა კონსულტანტების დაქირავებისა და, ასევე, მშენებლობის დაწყებამდე დამცავი ბარიკადების აღმართვის გამო. მშენებლები მიიჩნევდნენ, რომ ინვესტიციებმა გაამართლა, რადგან სახლები ტყიანი ნაკვეთებით სწრაფად და უფრო მაღალ ფასად იყიდებოდა.

ანალოგიურ კვლევებში ათენსა და ატლანტაში (ჯორჯია) მშენებლებმა აღნიშნეს მთლიან ლოტზე (მიწის ნაკვეთის) ხე-მცენარეების ქრის სამუშაოებთან შედარებით ხის დაცვისთვის საჭირო ღონისძიებათა ეკონომიურობა (Seila & Anderson, 1984). ავტორებს მიაჩნიათ, რომ აღნიშნული შედეგები განსხვავდება ქ. ამჰერსტის კვლევისგან, ვინაიდან ატლანტასა და ათენში მშენებლებს არ გამოუჩენიათ განსაკუთრებული ძალისხმევა მშენებლობის პროცესში ხე-მცენარეების დაცვა-მენარჩუნებასა და შერჩევაზე. ქ. ამჰერსტის კვლევის მიხედვით, მშენებლებს სჯეროდათ, რომ ხეების დატოვება სახლების უფრო სწრაფ გაყიდვას შეუწყობდა ხელს.

უძრავი ქონების ღირებულება. დადგენილია, რომ ხეებს მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ ქონების საერთო ღირებულებაში. კვლევების მიხედვით ლოკუმენტურად დადასტურებულია ხეების როლი უძრავი ქონების ღირებულების 37%-ით ზრდაში (Orland et al. 1992; Sander et al. 2010; Wolf, 2007). ქონების ღირებულების ზრდასთან კორელაციაშია ფაქტორები, როგორცაა ხეების რაოდენობა, ზომა და მდგომარეობა, უძრავი ქონების განაშენიანება და სიახლოვე მწვანე და ღია სივრცესთან. გაუნაშენებელი ლოტების (მიწის ნაკვეთების) ფასი გამწვანების არსებობის შეთხვევაში 18-37%-ით უფრო მაღალია გაუმწვანებელთან შედარებით (Wolf, 2007). განაშენიანებულ საკუთრებებზე ფასების პროცენტული ზრდა 0-15%-ს შეადგენს. ადამიანები მზად არიან საცხოვრებელ უძრავ ქონებაში 10-32%-ით მეტი გადაიხადონ, თუ მწვანე სივრცეები სახლთან ახლოს ან, დაახლოებით 0,4 კმ-ის (მილის მეოთხედი) მანძილზეა. Anderson-ისა და Cordell-ის (1988) განცხადებით, ხეების ფაქტორის გავლენით, რაც ძირითადად საშუალო და უფრო დიდ ხეებს გულისხმობდა, საცხოვრებელი უძრავი ქონების ღირებულება 3.5-4.5%-ით გაიზარდა. გამწვანების მაღალი ხარისხის მქონე უძრავ ქონებას შესაძლოა საშუალოდ 4-5%-ით უფრო მაღალი გასაყიდი ფასი ჰქონდეს, ვიდრე სხვებს (Henry, 1994). ცუდი გამწვანების გამო სახლის გასაყიდი ფასი შეიძლება 8-10%-ით შემცირდეს კარგად გამწვანებულ ადგილთან შედარებით.

Payne-მა და Strom-მა (1975) მასაჩუსეტსში შექმნეს გაუნაშენიანებელი ღია მიწის მოდელის ასლი (რეპლიკა) და გადაუღეს ფოტოები სხვადასხვა რაოდენობის ხის საფარით. ფოტოები აჩვენეს უძრავი ქონების პროფესიონალ შემფასებლებს მიწის ნაკვეთების საბაზრო ღირებულების დასადგენად. კონსულტანტ-შემფასებლებმა ცარიელი მიწის 1 ჰა ნაკვეთი საშუალოდ 607 აშშ დოლარად (1,500 აშშ დოლარი აკრისთვის) შეაფასეს, ხოლო 1 ჰა მიწის ნაკვეთი, რომლის ორი მესამედი ტყით იყო დაფარული, 830 აშშ დოლარად (2,050 აშშ დოლარი

1 აკრისტვის), ანუ ტყემ 27%-ით გაზარდა მიწის ნაკვეთის ფასი. Thorsnes-მა (2002) დაადგინა, რომ საცხოვრებელი ლოტების (მიწის ნაკვეთები), რომლებიც ესაზღვრება სუბურბანული ტყის ნაკრძალს, ფასი 19-35%-ით უფრო მაღალი იყო, ვიდრე შორს მდებარე ლოტების. სხვა კვლევის თანახმად, Payne-მა (1973) მიწის ნაკვეთების ფოტოები მსგავსი სახლებითა და სხვადასხვა რაოდენობის ხით საბაზრო ღირებულების შესაფასებლად აჩვენა უძრავი ქონების გაყიდვის აგენტებს და იმ პირებს, რომლებმაც ცოტა ხნის წინ შეიძინეს სახლები. ორივე ჯგუფმა (საშუალოდ) 7%-ით უფრო მეტად შეაფასა ტყით დაფარული მიწის ნაკვეთებზე არსებული სახლები, ხოლო ზოგიერთ ლოტზე – 15%-ით. 34,000 აშშ დოლარად შეფასებული უძრავი ქონების ფასზე ყველაზე მეტად პირველი ხის დარგვამ იმოქმედა და ღირებულება დაახლოებით 300 აშშ დოლარით (ან 0.88%) გაიზარდა. ყოველი მომდევნო ხე დამატებით ღირებულებას სძენს ნაკვეთს, თუმცა კლებადი რაოდენობით; მაგ., მე-10 ხემ 200 აშშ დოლარი შემატა ღირებულებას, მე-20 ხემ – 100 აშშ დოლარი, ხოლო 29-ე ხის მიერ წარმოქმნილი დამატებითი ღირებულება 0,2 ჰა (ნახევარი აკრი) ლოტზე ნულს შეადგენდა. 29 ხეზე მეტის დამატებამ, ფაქტობრივად, შეამცირა ქონების ღირებულება. როგორც ჩანს, ხეების მაღალი სიმჭირვე მიუღებელია მყიდველთათვის. Schroeder-მა და Green-მა (1985) ხეების რაოდენობის ექსტრაპოლაციით დაადგინეს, რომ 1 ჰა-ზე არსებული 23.5 ხე (58 ხე აკრზე) ისეთივე მიმზიდველია, როგორც – 22.3 ხე (55 ხე აკრზე).

Morales-მა (1980) შეისწავლა 14 ცვლადი, რომლებიც გავლენას ახდენენ მანჩესტერის (კონექტიკუტი) სუბურბანულ ზონაში სახლების ფასზე, მათ შორის ხის საფარის არსებობა, ან არარსებობა. ამ მონაცემების მრავალჯერადი რეგრესიის ანალიზის შედეგად 7 მნიშვნელოვანი ცვლადი გამოვლინდა, რომლებიც საკვლევ ტერიტორიაზე გასაყიდი სახლების ფასზე მოქმედებენ. მნიშვნელობით მეექვსეა ზრდასრული (სიმწიფეში მყოფი) ხეების არსებობა, რასაც სახლების გასაყიდ ფასში, საშუალოდ, 2,686 აშშ დოლარის (6%) წვლილი შეაქვს. მსგავს კვლევაში Morales-მა და სხვებმა (1983) გამოიყენეს მრავალჯერადი რეგრესია Greece-ში (Monroe-ს ოლქი, ნიუ-იორკი) სახლების გასაყიდი ფასების პროგნოზირებისთვის. აღნიშნული კვლევის მიხედვით, ხეებით განაშენიანებულ ლოტებზე არსებული სახლები გაუმწვანებელ ლოტებთან შედარებით, საშუალოდ, 9,500 აშშ დოლარით (15%) ძვირად გაიყიდა. შედარებისთვის საკვლევ ნაკვეთებზე ხეები CTLA-ის მეთოდით შეფასდა. დადგინდა, რომ ხის საშუალო ღირებულება 6,000 აშშ დოლარს შეადგენდა თითო ლოტზე, რაც უძრავი ქონების ღირებულებებს შორის ფაქტობრივ განსხვავებაზე 3,500 აშშ დოლარით ნაკლებია. ისინი მიიჩნევდნენ, რომ განსხვავება განპირობებული იყო სამი ფაქტორით: (1) კონტრაქტორის მიერ განაშენიანებულ ლოტებზე მაღალი ღირებულების მქონე ხეების დამატებით, (2) ხეებით დაფარული ლოტების სავალი გზიდან დაშორებით მდებარეობა და (3) მთლიანი უძრავი ქონების შეფასებისას არ იყო გათვალისწინებული სამშენებლო პროცესების შედეგად დატოვებული/მოუჭრელი დაზიანებული ხეები, ხოლო ხეების ცალკე შეფასებისას იგი დაფიქსირდა.

Martin-მა და სხვებმა (1989) ჩაატარეს მსგავსი კვლევა ოსტინში (ტეხასი), მაგრამ ნაცვლად იმისა, რომ უბრალოდ ეხელმძღვანელათ ხეების არსებული რაოდენობით, ისინი რაოდენობის განსაზღვრას ცდილობდნენ დანომვრით და CTLA-ის პირობების გამოყენებით: „ჯანსაღი ხეების ეკვივალენტური რაოდენობის (ხეების რაოდენობა × საშუალო მდგომარეობა) ნამრავლი ლოტზე არსებული ხეების საშუალო დიამეტრზე“. შეფასებული ღირებულების პროგნოზირებისთვის სახლის ღირებულება ეფუძნებოდა 12 ცვლადის რეგრესიით დადგენილ საგადასახადო შეფასებაზე ხეების ცვლადის დამატებას. კვლევისას სახლის ღირ-

რებულება მერყეობდა 30,000-დან 600,000 აშშ დოლარამდე. პროგნოზირების მოდელირებით განისაზღვრა, რომ ხეები, საშუალოდ, საცხოვრებელი უძრავი ქონების ღირებულების 19%-ს შეადგენდნენ. CTLA-ის ფორმულა გამოიყენებოდა ხის წილის შესაფასებლად იმ უძრავი ქონების ღირებულებაში, რომელშიც სხვა შეფასების მიხედვით ღირებულების 13%-ს ხეები შეადგენდნენ.

ხეების დარგვის შედეგად ქონების ღირებულება შესაძლოა ყოველთვის არ გაიზარდოს. Orland-მა და სხვებმა (1992) შეისწავლეს ქუჩაზე არსებული ხეების რეალური ფასი საცხოვრებელ უბნებში. ვიზუალური რედაქტირების პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენების საშუალებით სურათზე (ქუჩაზე) დაამატეს ხეები. კვლევის მონაწილეებს სთხოვეს, შეეფასებინათ სურათები მიმზიდველობისა და ქონების ღირებულების თვალსაზრისით. ნაკლებად ძვირიანი სახლებისთვის ხეების დამატებამ ქონების ღირებულებაზე გავლენა პრაქტიკულად არ იქონია. თუმცა, უფრო ძვირად ღირებული უძრავი ქონების ღირებულება გაიზარდა მცირე და საშუალო ზომის ხეების დამატებით. კვლევის მონაწილეები ხშირად აღნიშნავდნენ გამწვანებას, როგორც ქონების მიმზიდველობისა და ღირებულების განმსაზღვრელ მნიშვნელოვან ფაქტორს. შედარებისთვის, მცირე ზომის ან ზედმეტად დიდი ხე-მცენარეები ასოცირდებოდა დაბალ ფასთან, რაც ნაკლებად მიმზიდველი იყო. აღნიშნულმა კვლევამ ფაქტობრივი გაყიდვები ვერ დააკავშირა შემოსხენებულ აღქმებთან.

დასახლებულ პუნქტებში საბურვლის დაფარულობის ზრდას მხარს უჭერენ ხეების დარგვის მომხრეები, თემები, სახელმწიფო ურბანული და მუნიციპალიტეტის სატყეო სააგენტოები, არასამეწარმეო ორგანიზაციები და სხვები (McPherson et al. 2009). Sander-მა და სხვებმა (2010) გამოიკვლიეს ურბანული ხეების საფარის ღირებულება და კავშირი ქონების ღირებულებებთან მინეაპოლისში (სენტ პოლის დედაქალაქის რაიონში) ქონების ფასების ჰედონური მოდელების გამოყენებით. საბურვლის დაფარულობის 10%-მა ზრდამ მიწის ნაკვეთიდან დაახლოებით 100 მ-ის (328 ფუტი) მანძილზე განაპირობა ქონების ღირებულების საპროგნოზო ზრდა 1,371 აშშ დოლარით (0.48%). საბურვლის დაფარულობა შეფასდა 2001 წლის მიწის საფარის მონაცემთა ეროვნული ბაზის მიხედვით, რომელსაც საბურვლის დაფარულობის არასათანადოდ შეფასების ტენდენცია ახასიათებს. ავტორთა ვარაუდით, შესაძლოა, აღნიშნულ კვლევაში ჯეროვნად არ შეფასდა საბურვლის დაფარულობის გავლენა ქონების ღირებულებაზე, რასაც შედეგად კონსერვატიული შეფასება მოჰყვა.

ურბანული ტყის ღირებულება. ხის ღირებულება შესაძლოა გამოვთვალოთ საკომპენსაციო და ფუნქციური მეთოდებით. Nowak-მა (1993) ქ. ოკლენდში (კალიფორნია) ურბანული ტყის საკომპენსაციო ღირებულების გამოსათვლელად CTLA-ის შეფასების მეთოდი გამოიყენა. ხეების საბურვლის დაფარულობამ 21% შეადგინა 385.7 მლნ აშშ დოლარის სავარაუდო ღირებულებით. საცხოვრებელ უძრავ ქონებაზე არსებული ხეები 226 მლნ აშშ დოლარად შეფასდა, ხოლო ქუჩაზე არსებული ხეები – 9,9 მლნ აშშ დოლარად. Dolwin-მა და Goss-მა (1993) ქ. Tunbridge Wells-ში (კენტუი, ინგლისი) გამოიყენეს Helliwell-ის მეთოდის შეფასების მიდგომა სხვადასხვა სარგებლის მომტანი ხეებისთვის. მათ 18 მლნ გირვანქა სტერლინგად შეაფასეს დასახლებულ პუნქტში არსებული 15000 ხის ღირებულება, ანუ 1,200 გირვანქა სტერლინგად თითო ხე. Nowak-მა და სხვებმა (2002) გამოთვალეს, რომ აშშ-ს 48 შტატში 3,8 მილიარდი ურბანული ხეა და მათი ღირებულება 2,4 ტრილიონ აშშ დოლარს შეადგენს. 2010 წლისთვის შემოსხენებული მაჩვენებელი გაიზარდა და შეადგინა 4,1 ტრილიონი აშშ დოლარის ღირებულების 4,9 მილიარდი ხე (Nowak 2014). ღირებულების ზრდის ნაწილს წარმოადგენს ურბანული ტერიტორიის 15.6%-იანი ზრდა 23.7-დან 27.4 მლნ ჰა-მდე (58.6-დან 67.7 მლნ აკრამ-

დე). ურბანული ტერიტორიის ფართობის ეს პროპორციული ზრდა ითვალისწინებს სუფთა ნამატს 0,5 მილიარდი ხით.

McPherson-მა (1994) ქ. ჩიკაგოში ხეების დარგვისა და მოვლა-პატრონობის ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზისთვის ფუნქციური მიდგომა გამოიყენა. ხარჯები მოიცავდა დარგვას, სხვლა-ფორმირებას, ჭრას, ნარჩენების გატანას, ინფრასტრუქტურის აღდგენა-შეკეთებას, სამართლებრივ დავას, ინსპექტირებასა და პროგრამის ადმინისტრირებას. სარგებლიანობა გამოითვლებოდა ენერჯის დაზოგვის, ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესების, ნახშირორჟანგის სეკვესტრირების, წყალდიდობის თავიდან აცილების, ელექტროსადგურებში წყლის გამოყენებისა და CTLA-ის მეთოდით ხეების შეფასების საფუძველზე. ვინაიდან ხის ღირებულება, რომელიც გამოითვლება CTLA-ის მეთოდით, გარემოსდაცვით სარგებლიანობასაც გულისხმობს, ორჯერ დათვლის თავიდან აცილების მიზნით, CTLA-ის ღირებულებას პირველი ხუთი სარგებელი გამოაკლეს. ხარჯ-სარგებლიანობის შეფარდება (კოეფიციენტი), რომელიც გამოითვლება 7%-იანი დისკონტირების განაკვეთით, მერყეობდა 3.5-დან (საცხოვრებელ ზონაში არსებული ხე-მცენარეები) 2.1-მდე (პარკში არსებული ხე-მცენარეები) 9-15 წლამდე დისკონტირებული გამოსყიდვის პერიოდით.

ურბანული ხეების სარგებლიანობისა და ხარჯების რაოდენობრივად ზუსტად გამოსათვლელად აშშ-ში რეგიონული სახელმძღვანელოები შეიმუშავეს (McPherson et al. 2005; McPherson et al. 2010; McPherson, Simpson, Peper, Gardner, et al. 2007; McPherson, Simpson, Peper, Maco, et al. 2007). ურბანული ტყის ადგილობრივი მართვისთვის შემუშავდა და მნიშვნელოვან ორიენტირს წარმოადგენდა ენერჯის დაზოგვის, ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესების, ნახშირორჟანგის შემცირების, წვიმის წყლის ჩამონადენის შემცირებისა და სხვა ზოგადი სარგებლიანობის სახელმძღვანელოები. პროგრამული უზრუნველყოფა i-Tree საბოლოო მომხმარებლებს სისტემაში ხის სპეციფიკური (კონკრეტული) მახასიათებლების შეყვანის და შემდეგ ურბანული ტყის ეკოსისტემის ანალიზის მეშვეობით, ქუჩაზე არსებული ხეების დონეზე და მთელ ურბანულ ტერიტორიაზე ურბანული ტყის ფუნქციური ღირებულების შეფასების საშუალებას აძლევს.

ტყით დაფარული ურბანული ადგილები

ურბანულ რაიონებში ტყით დაფარული ადგილები უამრავ საჯარო და კერძო საკუთრებაზე გვხვდება. ასეთი მიწების ეკონომიკური ღირებულებების დადგენისას მმართველებმა ხე-მცენარეების ღირებულებაც უნდა გაითვალისწინონ, მიუხედავად იმისა, რომ მიწის ღირებულება გაცილებით მაღალი იქნება, განსაკუთრებით მაშინ, როდესაც მიწას ალტერნატიული გამოყენების პოტენციალი აქვს. Miller-მა და სხვებმა (1978) მასაჩუსეტსში 1952-დან 1971 წლამდე ორი ურბანული ცენტრის მახლობლად მიწისა და ხე-ტყის (მრგვალი მოჭრილი მორი) ღირებულების ცვლილებები შეისწავლეს. აღმოჩნდა, რომ მიწის ღირებულება ხე-ტყის ღირებულებაზე ბევრად უფრო სწრაფად იზრდებოდა და გამოითქვა მოსაზრება, რომ ურბანულ რაიონებში მიწის ფლობა ხე-ტყის წარმოების მიზნით არაეფექტური ინვესტიციაა, სხვა კატეგორიის მიწის ფლობა კი პირიქით. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ქალაქებში ხეების გაშენებით მიღებული შემოსავალი არ გაამართლებს ტყის მიწების ფლობასთან დაკავშირებულ ხარჯებს. მიუხედავად ამისა, ტყეებს და სხვა მცენარეებს ნამდვილად აქვს ქალაქებისთვის ღირებულება, მათ შორისაა ტყის პროდუქტები. ქვემოთ განვიხილავთ ურბანული ტყეების მერქნულ, ალტერნატიულ და ესთეტიკურ ღირებულებებს.

მერქნული ღირებულებები. მიუხედავად იმისა, რომ ურბანულ რაიონებში მიწის ღირებულება მაღალია, ეს არ ნიშნავს, რომ ხეებს, როგორც ტყის პროდუქტებს, პრაქტიკულად

არ გააჩნიათ ღირებულება. მასაჩუსეტსში ჩატარებულ მიწისა და მერქნის ღირებულებების ზემოხსენებულ კვლევაში მკვლევრებმა აღნიშნეს, რომ საკვლევო ტერიტორიების ზოგიერთ ადგილას წარმოდგენილი იყო მაღალი ღირებულების მქონე მერქნული რესურსი, კერძოდ – აღმოსავლეთის თეთრი ფიჭვი (*Pinus strobus*). აღნიშნული მიწის ნაკვეთების დიდი ნაწილი ურბანულ მაცხოვრებლებს გამიზნული ჰქონდათ საინვესტიციოდ (მომავალში მოგების მისაღებად), ან დასვენებისთვის (რეკრეაცია) და მათი მართვა მერქნის საწარმოებლად შესაძლებელი იყო, ვინაიდან მეტყვევები დადებითად იყვნენ განწყობილნი და ითვალისწინებდნენ მიწის მესაკუთრეთა სურვილებსა და ღირებულებებს. ასეთ შემთხვევებში, ინვესტორებს შეიძლება მიეცეთ რეკომენდაცია, შეინარჩუნონ (დატოვონ) არსებული ხე-მცენარეები, როგორც მომავალში ასაშენებელი სახლის ლანდშაფტის დიზაინის პოტენციური ელემენტები, ხოლო მშენებლებს გაეწიოთ დახმარება მშენებლობის პროცესში მოჭრილი ხე-ტყის რეალიზაციაში. სარეკრეაციო ნაკვეთების მფლობელებს კი შეუძლიათ მერქნის რეალიზაციით მიღებული შემოსავლით საკუთრების ხარჯების ანაზღაურება/დაფარვა. მართვის გეგმებში მესაკუთრეთათვის აქცენტი უნდა კეთდებოდეს მოვლით ჭრებზე, ველური ბუნების ჰაბიტატისა და ესთეტიკური მხარის გაუმჯობესებაზე.

აშშ-სა და კანადაში საჯარო საკუთრებაში არსებული ურბანული ტყეები ძირითადად არ იმართება მერქნული რესურსის მოპოვების მიზნით. თუმცა, ევროპის ურბანულ ტყეებში გავრცელებულია მთავარი სარგებლობის ჭრების ჩატარება, ვინაიდან შიდა მოსაჭრელი ხე-ტყის მარაგები შეზღუდულია. მაგალითად, გერმანიის ტყეები მერქნულ რესურსზე მოთხოვნის მხოლოდ ორ მესამედს აკმაყოფილებს, დარჩენილი ერთი მესამედი სხვა ქვეყნებიდან არის იმპორტირებული. სხვადასხვა მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად, პრაქტიკულად, ყველა ტყე მრავალმხრივი გამოყენების დანიშნულებით იმართება, მათ შორის – მერქნული რესურსის საწარმოებლად. Holscher-ი (1971) იუწყება, რომ ქ. ფრანკფურტის (გერმანია) ურბანული ტყე აწარმოებს 1,29 კუბურ მეტრს 1 ჰა-ზე (1,350 ბორტ ფუტი ჰექტარზე წელიწადში), მიუხედავად იმისა, რომ 1927 წლიდან ტყის ძირითად დანიშნულებას რეკრეაცია წარმოადგენს. გერმანიის ურბანული ტყეების მერქნული რესურსის გაყიდვიდან მიღებული შემოსავალი ტყის მართვისთვის საჭირო ყველა ხარჯს ფარავს. ერთ რეგიონში მოჭრილი ხე-ტყის გაყიდვებისა და ტყის სხვა დანიშნულებით მოხმარებიდან მიღებული პირდაპირი ეკონომიკური შემოსავალი 1 ჰა-ზე 300 ევროს შეადგენს, რომელიც აკომპენსირებს საინფორმაციო ცენტრის, ტყის ექვსი დიდი სათამაშო მოედნის, ზედამხედველებისა და მომსახურე პერსონალის ხელფასს, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვებისა და სხვა საჭიროებების მთლიან ხარჯებს (Jestaedt 2008). შესაბამისად, მერქნული რესურსის გაყიდვები ხარჯების (რომლებიც საზოგადოებას ურბანული გამწვანებითა და მასთან დაკავშირებული სხვა აქტივობებით უზრუნველყოფენ) შემცირების მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენენ. ქ. ციურიხის (შვეიცარია) ურბანული ტყე 3,540 კუბურ მეტრ მასალას იძლევა წელიწადში, რაც დაახლოებით 80,000 აშშ დოლარის ოდენობის წლიურ შემოსავალს შეადგენს (Holscher 1971). Tyrväinen და Väinänen-ის (1998) შეფასებით, ტყის სარეკრეაციო დანიშნულების შესანარჩუნებლად გადახდის მზაობა ქ. Joensuu-ში (ფინეთი) 7,3-ჯერ აღემატებოდა ხე-ტყის (მასალის) იმჟამინდელ ღირებულებას. ტყის სარეკრეაციო მიზნით გამოყენება არ გამოირიცხავს მის მართვას იმგვარად, რომ მერქნული რესურსის მისაღებად ჭრები ჩატარდეს. თუმცა, ამან შესაძლოა კონფლიქტები გამოიწვიოს ტყის სხვადასხვა დანიშნულებით მომხმარებლებს შორის და ამ კონფლიქტების მოგვარება ან შემცირება შესაბამის სტრატეგიებს საჭიროებს (Wilkes-Allemann et al. 2015).

ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე ჭრებისას გასათვალისწინებელია ესთეტიკა და ხარჯების მართვა (Eriksson et al. 2012; Rydberg & Falck, 2000). ტყეები ღრთოთა განმავლობაში ბუნებრივად ვითარდება. ისინი იცვლება სახეობრივი შემადგენლობის, ხის ზომის, ხნოვანების, შემატების, სიხშირის და სხვა მახასიათებლების მიხედვით. მეტყვეები თავიანთი მიდგომების გამოყენებით, სხვადასხვა მიზნის მისაღწევად საუკუნეების მანძილზე მანიპულირებდნენ ტყეებზე (დამატებითი ინფორმაციისთვის მეტყვეობის კონცეფციების შესახებ იხ. თავი 14). ტყით დაფარული ტერიტორიების აქტიური მართვისა და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში ესთეტიკისა და ხარჯების მართვის კომპონენტების გათვალისწინებამ შესაძლოა განაპირობოს ხეების დასაშვები ჭრები და ხის პროდუქტებიდან მონეტარული მოგების მიღება. სწორად წარმართვის შემთხვევაში შეიძლება ტყე უფრო მიმზიდველი გახდეს. ხშირად, ესთეტიკური თვალსაზრისით, მაღალი სიხშირის მქონე ტყეები უფრო ნაკლებად მიმზიდველნი არიან, ვიდრე ნათელი ან მეჩხერი ტყეები (Bjerke et al. 2006). მოვლითი ჭრების შედეგად შესაძლოა გაიზარდოს მიმზიდველობა და შემცირდეს აბიოტური სტრეს-ფაქტორების, მწერებისა და დაავადებების მიმართ მგრძობელობა. ჭრაგავლილი, შეთხელებული ტყე ასევე შესაძლოა ძლიერი ხანძრების უფრო ნაკლებ რისკს შეიცავდეს.

ალტერნატიული ღირებულებები. ურბანულ რაიონებში მიწაზე მოთხოვნა მაღალია, ამიტომ აქ ტყით დაფარული ტერიტორიის მრავალგვარი გამოყენება შეიძლება, იმ პირობით, რომ მიწა არსებული რეგულაციების მიხედვით განვითარდება. როდესაც მიწის გამოყენება არ ხდება არსებული სხვადასხვა შესაძლებლობის მიხედვით, წარმოიქმნება ალტერნატიული ხარჯი, რომელიც დაკარგულ შემოსავალსა და დარიცხულ პროცენტებს მოიცავს. ტყით დაფარული საჯარო ტერიტორიის შემთხვევაში, ურბანული მაცხოვრებლები ძირითადად ამჯობინებენ, გაიღონ ხარჯები (მაგ. ქალაქებში პარკების, ან ღია სივრცის კეთილმოწყობისთვის) და არ დათმონ მიწა ალტერნატიული გამოყენებისთვის. სხვა მიზნებისთვის გაყიდული საჯარო მიწა დასახლებულ პუნქტს მოუტანს შემოსავალს სამუშაო ადგილების, გადასახადებისა და ეკონომიკური განვითარების სახით. ზემოხსენებული შესაძლოა შემდეგნაირად განიმარტოს: ხეებით დაფარული მიწა საზოგადოებისთვის უფრო ღირებულია, ვიდრე შენობებით. თუმცა, მიწისა და მასზე არსებული ხე-მცენარეების ღირებულების საზომი არის დაკარგული შემოსავალი, რომელიც ალტერნატიული გამოყენებისთვის მიწის არგაყიდვამ განაპირობა.

Lynn Woods-ი, 2000 აკრის ტყის მასივი ქ. ლინში (მასაჩუსეტსი), ძირითადად, გამოიყენება რეკრეაციული მიზნებისთვის, სადაც ასევე მუნიციპალური წყალმომარაგების ოთხი რეზერვუარი მდებარეობს. 1950-იანი წლების ბოლოს განიხილებოდა მისი (Lynn Woods-ის) ნაწილის გამოყენება შტატთაშორისი ავტომარგისტრალის დერეფნისთვის. ქალაქის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუარესებით შემფოთებულმა ქ. ლინის ბევრმა მაცხოვრებელმა დაინახა სწრაფი ეკონომიკური სარგებელი საზოგადოებისთვის (მათ შორის – სამშენებლო სამუშაოები და უკეთესი წვდომა ქალაქთან) და იმედოვნებდნენ, რომ ქალაქი უფრო მიმზიდველი გახდებოდა ახალი ინდუსტრიისთვის. ხოლო მაცხოვრებლების მეორე ნაწილს არ სურდა გარკვეული მიწის ნაწილის დათმობა ავტომარგისტრალის ასაშენებლად და Lynn Woods-ის ბედის დასადგენად არსებული გარემოებებით გამოწვეულმა ბრძოლამ ათწლეულები გასტანა. საბოლოოდ, 1972 წელს მასაჩუსეტსის გუბერნატორმა გამორიცხა Woods-ში ავტომარგისტრალის მშენებლობის შესაძლებლობა რადგან გამოვლინდა პარკის ათვისების სხვა ალტერნატივა. Lynn Woods-ი გადარჩა, ვინაიდან საზოგადოებისთვის ის ტყედ უფრო ღირებული იყო, ვიდრე ავტომარგისტრალის დერეფნად, თუნდაც თანმდევი ეკონომიკური სარგებლით (Gordon & Lambrix 1973).

მშენებლობის მრავალ ახალ გეგმაში გათვალისწინებულია საჯარო ღია სივრცეების არსებობა, როგორც გაყიდვის ინსტრუმენტი მშენებლებისთვის და როგორც ვალდებულება ადგილობრივი განაშენიანების სტანდარტების მიხედვით. საცხოვრებელ კომპლექსებში, სადაც მიწის არსებითი ნაწილი საჯარო ღია სივრცეს დაეთმო, რომელიც სახლის მესაკუთრეთა ასოციაციის მიერ იმართებოდა, Strong-მა (1982) გამოკითხვის შედეგად დაადგინა, რომ მოსახლეობა მზად იყო, წელიწადში საშუალოდ 220 აშშ დოლარი გადაეხადა ამ ღია სივრცის მოვლა-პატრონობისთვის. ფინეთში, კვლევის რესპონდენტთა ნახევარი მზაობას აცხადებდა გადაეხადა წელიწადში 19,23-53,56 აშშ დოლარამდე ტყიან ადგილებში განაშენიანების თავიდან ასაცილებლად (Tyrväinen 2001). იგივე მაცხოვრებლები აფასებდნენ ამ მიწების რეკრეაციულ ასპექტებს და მზად იყვნენ, ყოველთვიურად \$10,92-დან \$13,78-მდე გადაეხადათ ამ კომფორტისთვის და არ დაეშვათ ტყის გაქრობა.

კომფორტთან/ სიმყუდროვესთან /კეთილმოწყობასთან დაკავშირებული ღირებულებები (amenity values). საზოგადოებრივი ღირებულებები და შეხედულებები ურბანულ ტერიტორიებსა და მის შემოგარენში არსებული ტყეების შესახებ დროთა განმავლობაში შეიცვალა (Eriksson et al. 2012). საზოგადოებისთვის ალტერნატიული ღირებულება წარმოადგენს კომფორტის/სიმყუდროვის კუთხით ტყეების ღირებულების აღწერის საშუალებას. თუმცა, ალტერნატიული ღირებულებები არ განაცალკევებს მცენარეულ ღირებულებას მიწის ღირებულებისგან. Dwyer-ი და სხვები (1989) ცდილობდნენ დაედგინათ ხეებისა და ტყეების ღირებულება. პარკებისა და ტყის ნაკრძალების ვიზიტორებს დაეგზავნათ კითხვარები, სადაც სთხოვდნენ, აერჩიათ ჰიპოთეტური დასასვენებელი ადგილები, რომლებიც მოიცავდა ტერიტორიით სარგებლობის სამომხმარებლო საფასურის გადახდას და თვისობრივად განსხვავდებოდა ერთმანეთისგან. აღმოჩნდა, რომ რესპოდენტები მზად იყვნენ ხეებით მეჩხერად გამწვანებულ ადგილთან შედარებით დამატებით 1.60 აშშ დოლარით მეტი გადაეხადათ ტყე-მდელოიან ადგილებში ვიზიტისთვის.

მიუხედავად იმისა, რომ მცენარეთა შეფასების სახელმძღვანელო (CTLA, 2000), ძირითადად, ლანდშაფტის ცალკეულ მცენარეებს ეხება, იგი, ასევე, მოიცავს ტყეში არსებული ხეების ადგილმდებარეობის ფაქტორის გათვალისწინებას. აღნიშნული უნდა გამოვიყენოთ ღია ტყეებში არსებული ცალკეული ხეებისთვის და, ასევე, ტყეებისთვის, რომლებიც, ძირითადად, ესთეტიკურ ან კომფორტის/სიმყუდროვის შემქმნელ ფუნქციებს ასრულებენ და არა – ხე-ტყის დამზადების დანიშნულების მქონე ტყის მასივისთვის. შეუძლებელია, ხეები ერთდროულად შეფასდეს ტყის პროდუქტებად და ესთეტიკურ-რეკრეაციულ ფაქტორებადაც; უნდა შეფასდეს ან ერთი, ან მეორე ფუნქციის მიხედვით. მაგალითისთვის, რურალური ტყის მასივების ხეები, რომლებსაც ფლობენ რეკრეაციული მიზნებისთვის, შესაძლოა შეფასდნენ CTLA-ის მეთოდის გამოყენებით, იმ პირობით, თუ ფუნქციურ დანიშნულებაში არ მოიაზრება ტყის მერქნული და არამერქნული პროდუქტების წარმოება. გაერთიანებულ სამეფოში Helliwell-ის ტყის კომფორტის/სიმყუდროვის შეფასების მეთოდი იყენებს იდენტურ ქულათა სისტემას, რომელიც შემუშავებულია ცალკეული ხეებისთვის. ეს სისტემა ექვსი ფაქტორიდან თითოს ანიჭებს 0,5-დან 4 ქულამდე. შემდგომ ხსენებული ქულების გამრავლებით ღირებულების ერთეულები მიიღება (ცხრილი 5-7). ღირებულების ერთეულები მრავლდება ფულადი კონვერტაციის ფაქტორზე, რომელმაც 2015 წლის იანვრის მდგომარეობით ცალკეული ხეებისთვის 30,84 გირვანქა სტერლინგი შეადგინა, ხოლო 123,36 – ტყის მასივებისთვის.

ცხრილი 5-7 ტყით დაფარულ ადგილებზე კომფორტის/სიმყდროვის ღირებულების მინიჭების მეთოდი.

ქულები ^a					
ფაქტორი	0.5	1	2	3	4
i. ტყით დაფარული ადგილების ფართობი		დალიან პატარა	პატარა	საშუალო	დიდი
ii. ადგილმდებარეობა ლანდშაფტზე	დალიან განმარტობული	განმარტობული	ხილვადი, მაგრამ არა – შესამჩნევი	შესამჩნევი	დალიან შესამჩნევი
iii. პოპულაციის ხილვადობა	დალიან ცოტა	ცოტა	საშუალო	ბევრი	დალიან ბევრი
iv. სიახლოვეში სხვა ხეებისა და ტყის მასივის არსებობა	გარეშემო ტერიტორიის 75%-ზე მეტი არის ხეებით დაფარული	გარეშემო ტერიტორიის 25%-ზე მეტი არის ხეებით დაფარული	გარეშემო ტერიტორიის 5-დან 25%-მდე არის ხეებით დაფარული	გარეშემო ტერიტორიის 1-დან 5%-მდე არის ხეებით დაფარული	გარეშემო ტერიტორიის 1 %-მდე არის ხეებით დაფარული
v. ტყის მასივის შემადგენლობა და სტრუქტურა	პლანტაცია გეომეტრიული საზღვრით ან ვიზუალურად დეგრადირებული ტყის მასივი	ერთი და იმავე ხნოვანების ახალგაზრდა ტყის მასივი	სიმწიფეში მყოფი ან სხვადასხვა ხნოვანების ტყის მასივი ან სათიბ-საძოვარი დიდი ან ხნოვანი ხეებით	სიმწიფეში მყოფი ან სხვადასხვა ხნოვანების ტყის მასივი ან სათიბ-საძოვარი დიდი ან ხნოვანი ხეებით	
vi. თავსებადობა	მცირედ დასაშვები	დასაშვები	ზომიერად კარგი	კარგი	საუკეთესო

^a ქულები მრავლდება ერთმანეთზე და ჯამური ქულა (მაქს. 3072) მრავლდება შეთანხმებული კონვერტაციის ფაქტორზე (2015 წლის იანვარი - 123,36 გირვანქა სტერლინგი). მიმდინარე ფასის განსაზღვრისთვის იხ. www.trees.org.uk.

წყარო: Arboricultural Association. 2008. Visual Amenity Valuation of Trees and Woodlands (The Helliwell System) (Guidance Note 4). Reprinted with permission of Ampfield House (Taylor & Francis, Ltd.).

სამართლებრივი ღირებულებები

ლანდშაფტის მცენარეების ეკონომიკური ღირებულება მრავალი მიზეზის გამოა მნიშვნელოვანი, თუმცა, სამართლებრივი მიზნებისთვის მცენარეული საფარი, უმეტესწილად, ეკონომიკური ღირებულების მიხედვით ფასდება. შეფასების მონაცემები გამოიყენება სადაზღვევო საჩივრებისთვის სასამართლო დავებში და შემოსავლების სამსახურის მიერ.

დაზღვევა

პირადი და კომერციული ქონების სადაზღვევო პოლისები ანაზღაურებენ ხე-მცენარეებისა და ქონების გარკვეულ დანაკარგს ან ზიანს, თუმცა ეს დაფარვა, როგორც წესი, ლიმიტირებულია. იგი მოიცავს სამ სფეროს: უძრავი ქონების დაზიანება, ნარჩენების გატანის ღირებულება და თავად ხის (როგორც აქტივის) დაკარგვა. სადაზღვევო მომსახურების ოფისი, Inc.'s პროგრამა Homeowners 2011 და დარგის სტანდარტული Homeowners-3 ფორმა შეერთებული შტატების უმეტეს ნაწილში სახლის მესაკუთრეთა სადაზღვევო პოლისებისთვის გამოიყენება. საცხოვრებელი უძრავი ქონების ტერიტორიაზე არსებული ხეები, ბუჩქები ან გაზონი ექვემდებარება ზარალის ანაზღაურებას და შესაძლებელია მათი დაზღვევა შემდეგი რისკებისგან: ხანძარი ან ელვა, აფეთქება, ამბოხი ან საზოგადოებრივი არეულობა, თვითმფრინავის (საფრენი აპარატები) და სატრანსპორტო საშუალებებისგან მიყენებული ზარალი, რომლებსაც არ ფლობს ან არ მართავს საცხოვრებელი უძრავი ქონების რეზიდენტი, ვანდალიზმი ან განზრახ დაზიანება და ქურდობა.

სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ხისთვის მიყენებული ზიანის ასანაზღაურებლად ზარალი უნდა დადგეს უბედური შემთხვევის გამო, იდენტიფიცირებული და გაუთვალისწინებელი მოვლენის შედეგად. მცენარის ჩანაცვლების დაფარვის ლიმიტი შტატების უმეტესობაში თითო მცენარეზე, მაქსიმუმ, 500 აშშ დოლარია, ამასთანავე, მთლიანი რგვის ხარჯი არ უნდა აღემატებოდეს დაფარვის 5%-ს. სადაზღვევო პოლისების უმრავლესობას აქვს ფრანშიზას პუნქტი, რომლის მიხედვითაც სახლის მესაკუთრე ფარავს ზარალის ნაწილს (*ფრანშიზა - პოლისში მითითებული თანხა, რომლის ფარგლებშიც მზღვეველი თავისუფალია სადაზღვევო ანაზღაურების გაცემის ვალდებულებისგან და რომელიც აკლდება ასანაზღაურებელ თანხას თითოეულ შემთხვევაზე*).

სახლის მესაკუთრეთა პოლისები, როგორც წესი, არ ფარავენ მავნებელ-დაავადებების და ქარის მიერ მიყენებულ ზიანს. თუმცა, თუ უძრავი ქონება, კერძოდ შენობა, დაზიანებულია ძლიერი ქარის დროს ხის დაცემის შედეგად, შენობა ექვემდებარება ზარალის ანაზღაურებას, თუმცა თავად ხე – არა. პოლისი ფარავს ნარჩენების გატანას, თუმცა, მისი ლიმიტი შეადგენს 500 აშშ დოლარს თითო ხეზე, ხოლო ჯამური ლიმიტი – 1000 აშშ დოლარს. ასევე შეიძლება დაიფაროს იმ ხეების მოჭრა, რომლებიც ბლოკავენ სავალ ბილიკებს ან პანდუსებს, მაგრამ ამ პოლისში არ იგულისხმება ეზოში არსებული ხეები. ზოგიერთი სადაზღვევო კომპანია მომხმარებელს სთავაზობს ცალკეულ პოლისს სხვა ხეებისთვის, უბედური შემთხვევის ღირებულების დასადგენად წინასწარი შეფასების პირობით (Bloch 2002).

სახლის მესაკუთრის სადაზღვევო პოლისები მოიცავენ პასუხისმგებლობას, რომ, თუ ფიზიკური პირის საკუთრებაში არსებული ხე აზიანებს სხვის საკუთრებას, ზარალი ანაზღაურდება ხის მფლობელის პოლისით გათვალისწინებული პასუხისმგებლობის ლიმიტების ფარგლებში. როგორც წესი, სხვისი ქონებისთვის ხით მიყენებული ზიანი იფარება ნებისმიერი ფრანშიზით. თუ იდენტიფიცირებული დეფექტის მქონე ხე დააზიანებს მეზობლის ქონებას, მეზობლის სადაზღვევო კომპანიამ შესაძლოა სუბროგაციის გზით მოითხოვოს ზა-

რალის ანაზღაურება პასუხისმგებელი მხარის სადაზღვევო კომპანიის მიერ.

სასამართლო დავა შესაძლოა მოიცავდეს მეორე მხარის გამწვანებისთვის მიყენებულ ზიანსაც და სადაზღვევო კომპანიები გადაიხდიან იმ ოდენობას, რასაც მათ სასამართლოები დააკისრებენ. აღნიშნული თანხა ხშირად ეფუძნება CTLA-ის მეთოდით მიღებულ შეფასებას და ზოგჯერ მოიცავს მოსარჩელის მხრიდან მიღებული ფიზიკური და ფსიქოლოგიური ზარალის ანაზღაურების მოთხოვნასაც.

შემოსავლების სამსახური

აშშ-ს შემოსავლების სამსახური (IRS) აღიარებს ლანდშაფტის მცენარეების ზარალს, როგორც უბედური შემთხვევის შედეგად წარმოქმნილს, რომელიც შესაძლოა გამოიქვითოს დაბეგრული შემოსავლიდან (IRS, 2014). უბედური შემთხვევის შედეგად წარმოქმნილი ზარალი IRS-ის მიერ განსაზღვრულია, როგორც „ზიანი, განადგურება, ან ქონების დაკარგვა, რომელიც გამოწვეულია იდენტიფიცირებული და უეცარი, მოულოდნელი, ან უჩვეულო მოვლენის შედეგად“. უეცარი მოვლენა არის თავისი ბუნებით სწრაფი, არათანმიმდევრული ან პროგრესირებადი; მოულოდნელი მოვლენა, როგორც წესი, არის გაუთვალისწინებელი და უნებლიე, ხოლო უჩვეულო მოვლენა არ არის ყოველდღიური და დამახასიათებელი ამა თუ იმ საქმიანობისთვის. ლანდშაფტის მცენარეებთან დაკავშირებული უბედური შემთხვევების შედეგად მიღებული ზარალი მოიცავს ქარის, წყალდიდობის, ქარიშხლის, მიწისძვრის, ხანძრის, უბედური შემთხვევის, ვანდალიზმის და დაბინძურების შედეგად წარმოქმნილ დაზიანებას (იმ პირობით, რომ ეს არის უჩვეულო, იდენტიფიცირებული მოვლენა). მავნებელ-დაავადებების მიერ ბუჩქების, ხეებისა და სხვა მცენარეების განადგურება, ან დაზიანება შესაძლოა არ დაექვემდებაროს ფრანშიზას, თუ პროცესი (ზიანი) პროგრესირებადი ხასიათის მქონეა. თუმცა, მავნებელი მწერების უეცარი, მოულოდნელი, ან უჩვეულო შემოსევების/ინვაზიების გამო გამოწვეული ზარალი შესაძლოა ანაზღაურდეს ფრანშიზის მიხედვით, როგორც უბედური შემთხვევის შედეგად მიყენებული ზიანი. საგადასახადო კანონმდებლობა იცვლება და ფრანშიზის მოთხოვნამდე მიზანშეწონილია საგადასახადო ექსპერტებთან კონსულტაცია.

კერძო საკუთრება. აშშ-ს ფედერალური საგადასახადო კანონმდებლობის თანახმად, კერძო საკუთრების დაზიანება უბედური შემთხვევის შედეგად ყველაზე მცირეა ქონების კორექტირებული მონაცემისა და, ასევე, სამართლიანი საბაზრო ღირებულების (FMV) ცვლილებასთან მიმართებით. ქონების მონაცემი წარმოადგენს ქონებაში ინვესტიციას, რომელიც მოიცავს: შესყიდვის ფასს; ნებისმიერ კეთილმოწყობას, რომელიც ზრდის მონაცემს; ამორტიზაციას და აღრინდელ უბედურ შემთხვევებს, რომლებიც ამცირებენ მონაცემს. FMV-ში ცვლილება ეფუძნება ზიანს, რომელიც ქონების მდგომარეობას უშუალოდ მოვლენის შემდგომ მიადგა. შეფასება არის ზოგადი საშუალება უბედური შემთხვევით წარმოქმნილი ზარალის დასამტკიცებლად. IRS არ ცნობს CTLA-ის მთავარი ღეროს ფორმულის მეთოდს, ან სხვა ფორმულას უბედური შემთხვევით წარმოქმნილი ზარალის შესაფასებლად (Bloch, 2002; CTLA, 2000). FMV-ის შემცირების განსაზღვრის ნაცვლად, სხვა საშუალებები (როგორიცაა ლანდშაფტის პირვანდელი მდგომარეობის აღდგენის ღირებულება) შესაძლოა ალტერნატიული ზარალის საზომი გახდეს. ფული რომელიც დაიხარჯა დაზიანებული, ან განადგურებული ხეების მოსაშორებლად, დაზიანებული ხეების შესანარჩუნებელი მაკორექტირებელი სამუშაოების შესასრულებლად და ქონების პირვანდელი მდგომარეობის აღსადგენად, შესაძლოა კლასიფიცირდეს, როგორც დანაკარგი.

უბედური შემთხვევის ფრანშიზა მცირდება სადაზღვევო დაფარვით (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) და 100 აშშ დოლარით. საერთო ანგარიშით, ფრანშიზა უნდა აღემატებოდეს უძრავი ქონების მესაკუთრის კორექტირებული მთლიანი შემოსავლის 10%-ს იმ წელს, როდესაც დადგა ზარალი (იხ. ფორმა 1040-დან A, ფორმა 4684 და, საჭიროების შემთხვევაში, სხვა ფორმები). ცხრ. 5-8-ში განხილულია უბედური შემთხვევის ფრანშიზის მაგალითი საგადასახადო მიზნებისთვის. გადასახადის გადამხდელმა უნდა შეინახოს ზარალის შეფასების, ან ჩანაწერის დამადასტურებელი საბუთი/მტკიცებულება, სადაც მოცემულია გამოსწორება-აღდგენისათვის დახარჯული თანხები, ასევე რეკომენდებულია ზარალისთვის ფოტოების გადაღება. შეფასებისა და ფოტოგრაფიული დოკუმენტაციის მოსაკრებელი შესაძლოა ჩამოიწეროს სხვადასხვა გამოქვეითვის მიხედვით, ანუ გადასახადების განსაზღვრისას კლასიფიცირდეს ხარჯად ცხრილ A-ში (ფორმა 1040), მაგრამ არა როგორც უბედური შემთხვევით წარმოქმნილი ზარალის სახით.

ცხრილი 5-8 უბედური შემთხვევის შედეგად მიყენებული ზარალის გამოთვლა შემოსავლების სამსახურის მიერ ჩრდილის მომცემი ორი ხის მაგალითზე.

სამართლიანი საბაზრო ღირებულება უბედურ შემთხვევამდე	160000 \$
სამართლიანი საბაზრო ღირებულება უბედური შემთხვევის შემდეგ	-155000
ზარალის მონეტარულად გამოსახვა	5000
სადაზღვევო შემთხვევის შეფასება	-1000
კორექტირებული ზარალი ანაზღაურების შემდეგ	4000
ნაკლები/მინუს 100 აშშ დოლარის წესი	-100
ზარალი 100 აშშ დოლარის წესის შემდეგ	3900
ნაკლები/მინუს 10% 29,500 აშშ დოლარიდან AGI ^a	-2950
უბედური შემთხვევის ზარალის გამოთვლა	950 \$

^a AGI = დაზუსტებული მთლიანი შემოსავალი (adjusted gross income). კორექტირებული მთლიანი შემოსავალი შეიცვლება შემსრულებლის საგადასახადო ვალდებულების მიხედვით. ამ მაგალითში გადასახადის გადამხდელის ვალდებულება არის \$29,500.

წყარო: IRS 2014.

კომერციული უძრავი ქონება. კომერციული უძრავი ქონების ზარალი, მიზეზების მიუხედავად, ძირითადად ფრანშიზას ექვემდებარება. ზარალი განისაზღვრება თითოეული დაკარგული ნივთის შეფასებით და არა სამართლიანი საბაზრო ღირებულების ზარალით. აღნიშნული ასევე მოიცავს ლანდშაფტის მცენარეებს. ამ კატეგორიას განეკუთვნება ჩვეულებრივი კომერციული ობიექტები, მათ შორის სანერგეები, სასაფლაოები, საზოგადოებრივი ღენდრარიუმები და ბაღები, სადაც შესვლა ფასიანია. კომერციული უძრავი ქონებისთვის უბედური შემთხვევით გამოწვეული ზარალი შემდეგი წესით იანგარიშება – ზარალს გამოკლებული სადაზღვევო ანაზღაურების თანხა და ნებისმიერი სალიკვიდაციო ღირებულება.

საგადასახადო სასამართლოს გადაწყვეტილებები. აღსანიშნავია, რომ IRS მუდმივად აწარმოებს საგადასახადო წესების გადახედვას კანონმდებლობისა და საგადასახადო სასამართლოს გადაწყვეტილების საფუძველზე. ქვემოთ მოცემულია აშშ-ს საგადასახადო სა-

სამართლოს ძირითადი გადაწყვეტილებების მაგალითები, რომლებიც ვრცელდება ლანდ-შაფტის მცენარეებზე:

1. *Graham-ი* კომისიონერის (სახელმწიფო წარმომადგენელი) წინააღმდეგ (1960). უჩვეულოდ ძლიერი და ინტენსიური თოვლი, ყინული და თოვლ-ჭყაპი შესაძლოა უბედური შემთხვევის მიზეზი გახდეს.
2. *Appleman-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1964). უბედური შემთხვევით გამოწვეული ზარალი უარყოფილია ამერიკული თელის ფლოემის ნეკროზით გამოწვეული ხის პროგრესირებადი დაზიანების გამო.
3. *Nelson-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1968). ზარალი გამოწვეულ იქნა სამხრეთის ფიჭვის ხოჭოების მოულოდნელი მასობრივი შემოსევით.
4. *Miller-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1970). უბედური შემთხვევით გამოწვეული ზარალის ანაზღაურება უარყოფილია იმ ხეებისთვის, რომლებიც დაზარალდა ფესვების შემოხვევის გამო (root suffocation), რაც არასწორი კლასიფიკაციით და ადრეული გაზაფხულის დადგომით იქნა გამოწვეული, რადგან ხსენებული პირობები ამ გეოგრაფიულ არეალისთვის დამახასიათებელი იყო.
5. *Smithgall-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1980). სამხრეთის ფიჭვის ხოჭოს მიერ საცხოვრებელ რაიონში დეკორატიული ფიჭვების განადგურება ეპიდემიურ ხასიათს ატარებდა, რომელიც ამ რეგიონისთვის უჩვეულო იყო.
6. *McKean-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1981). *Agilus bilineatus*-ის მიერ ასწლოვანი შავი მუხის განადგურებამ მოვლენის მოულოდნელობის გამო 15,000 აშშ დოლარის ზარალი შეადგინა.
7. *Maher-ი* კომისიონერის წინააღმდეგ (1981). „ლეტალური გაყვითლების“ (Lethal yellowing) გამო ყოველდღე 22 ქოქოსის პალმის დაკარგვა არ განიხილება უბედურ შემთხვევად.

სასამართლო დავა

უმეტეს შემთხვევაში ხე-მცენარეებთან დაკავშირებით სასამართლო დავა ძირითადად საერთო სამართალს, ან არასაკანონმდებლო საფუძვლის მქონე საჩივარს მოიცავს. სასამართლოში მსგავს დავაში არბორისტი ან ურბანული მეტყვე წარდგენილი იქნება როგორც მოპასუხე, ან როგორც მოწმე-ექსპერტი. ყველაზე გავრცელებული სარჩელები მიეკუთვნება დელიქტურ კატეგორიას (სამოქალაქო დანაშაული ხელშეკრულების არარსებობის შემთხვევაში): დაუდევრობას, ხელყოფას/ბოროტად გამოყენებასა და ხელშეკრულების ცვლილებას ან დარღვევას (DiSanto, 1982). ამ ნაწილში განხილულია ხის შესახებ კანონი, რომელიც დაფუძნებულია შეერთებულ შტატებში არსებულ შემთხვევებზე. საჭიროა სხვა ქვეყნებში არსებული კანონის გათვალისწინება, როგორცაა Dunster-ისა და Murray-ის მიერ წარმოდგენილი კანადის კანონი ხის შესახებ (1997). გარდა ამისა, დროთა განმავლობაში საკანონმდებლო სამართალი და პრეცედენტული სამართალი იცვლება და, შესაბამისად, რეკომენდებულია კონსულტაციები პროფესიული განათლების მქონე ექსპერტებთან.

სამოქალაქო კანონდარღვევები. დაუდევრობა არის ფიზიკური ჰირის მიერ არაკეთილგონივრული ან გაუფრთხილებელი/უყურადღებო ქმედებით გამოწვეული ზიანი. ვიდრე სასამართლო დაუდევრობის შესახებ გადაწყვეტილებას მიიღებს, უნდა დადგინდეს სამი რამ. პირველი – უნდა არსებობდეს მოპასუხის/ბრალდებულის ვალდებულება, დაიცვას მოსარჩელე ზარალის მიყენებისგან; მეორე – მოპასუხეს/ბრალდებულს არ უნდა ჰქონდეს შესრულებული ეს მოვალეობა; და მესამე – ზარალი გამოწვეული უნდა იყოს მოპასუხის დაუდევრობის შედეგად (Borst, 1982).

მიწის მესაკუთრეებმა უნდა გამოიჩინონ გონივრული ზრუნვა მათ საკუთრებაში არსებული ხეების უსაფრთხოებაზე. თუ სასამართლო დაადგენს, რომ მიწის მესაკუთრეებს ეკისრებათ ვალდებულება, გამოიჩინონ საჭირო წინდახედულობა მეზობლის ქონების, ან ფიზიკური პირის დაზიანების თავიდან ასაცილებლად, მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლოა არ ფლობდნენ ინფორმაციას საფრთხის შესახებ, ეს გულისხმობს, რომ მიწის მესაკუთრეები ვალდებულნი არიან თავის საკუთრებაში არსებული ხეების შემოწმებისას დადგინონ პოტენციური საფრთხის არსებობა (Merullo & Valentine, 1992). ისტორიულად, რურალური მიწის მესაკუთრეებს ხეებთან დაკავშირებით უფრო ნაკლები პასუხისმგებლობა ეკისრებოდათ, ვიდრე ურბანულისას, თუმცა სასამართლოს ბოლო გადაწყვეტილებების შედეგად გაიზარდა რურალური მიწის მესაკუთრეთა პასუხისმგებლობა ავტომაგისტრალების გასწვრივ არსებული ხეების უსაფრთხოებასთან დაკავშირებით (Merullo 1994; Merullo, 2007). მიწის მესაკუთრეები არ არიან პასუხისმგებელნი მცენარის ბუნებრივი ზრდის პროცესზე, ან ბუნების ძალების ზემოქმედებით განპირობებულ შედეგზე, რომელიც ადამიანის ჩარევის გარეშე დგება (Merullo, 2007).

მომიჯნავე უძრავი ქონების მესაკუთრეებს ხშირად მოსდით კონფლიქტი ხეების გამო. თუ ხის (მთავარი) ღერო მიმდებარე საკუთრების საერთო მიჯნაზეა, ამ შემთხვევაში, ბევრ მტატში ხე ორივე მხარეს ეკუთვნის (Bloch, 2007; Merullo & Valentine, 1992; Stamen, 1997). არსებული მოცემულობიდან გამომდინარე, ხე ერთობლივ საკუთრებას წარმოადგენს და ორივე მხარე უნდა შეთანხმდეს ნებისმიერ ზომაზე/ქმედებაზე, რომელმაც შესაძლოა გავლენა იქონიოს ხეზე, მათ შორის – სხვლა-ფორმირებასა და მოჭრაზე. ამასთანავე, ორივე მხარე პასუხისმგებელია ხის მიერ გამოწვეულ ნებისმიერ დაზიანებაზე. საზღვარზე არსებული ხე ის ხეა, რომელიც იზრდება გამყოფ საზღვართან ახლოს, რომლის ტოტები და ფესვები სცდება გამყოფ საზღვარს. ამ შემთხვევაში მისი ერთადერთი მფლობელი იქნება მიწის მესაკუთრე, რომლის ტერიტორიაზეც მდებარეობს ხის მთავარი ღერო. თუმცა, მასაჩუსეტისის, ან ზოგადი სამართლის დადგენილებით, მომიჯნავე უძრავი ქონების მფლობელს (abater) აქვს უფლება, გამოიყენოს „თვითდახმარება“ და მოჭრას ტოტები და ფესვები, რომლებიც გადმოსულია მის საკუთრებაზე (Bloch, 2007; Merullo & Valentine, 1992). კალიფორნიის დადგენილებით „თვითდახმარება“ გულისხმობს, რომ აბატერმა (abater) უნდა იმოქმედოს გონივრულად, რათა არ დაზიანდეს ხის სიჯანსაღე და სიცოცხლისუნარიანობა (Pihlaja & Stromme, 2002). უძრავი ქონების მფლობელს აქვს უფლება მიმართოს სასამართლოს სამართალწარმოების მიზნით, თუ მის საკუთრებაზე არსებული ხე პრობლემებს ქმნის. ზოგიერთ მტატში, სადაც ითვალისწინებენ მასაჩუსეტისის დადგენილებას, თვითდახმარება არის სამართლებრივი დაცვის ერთადერთი საშუალება და, როგორც წესი, სასამართლოები მასში არ ერევიან მანამ, სანამ შემოჭრილი ფესვები ან ტოტები დაბრკოლებას არ გამოიწვევენ (Merullo, 2007; Pihlaja & Stromme, 2002).

ხეებთან დაკავშირებული სამართალწარმოება ხშირად წარმოიშვება მაშინ, როდესაც ფიზიკური პირი მეორე მხარისგან ითხოვს კომპენსაციას ხის დაზიანება-განადგურებისთვის. სასამართლოები კომპენსაციისთვის ხის ღირებულებას განსაზღვრავენ ოთხი გზით (Merullo, 1994):

1. ქონების ღირებულების ცვეთის მიხედვით;
2. ჩანაცვლების ხარჯების მიხედვით;
3. ხეების ღირებულების მიხედვით;

4. ესთეტიკის, კომფორტის, კეთილმოწყობილი გარემოს ან/და ინფრასტრუქტურის და-ზიანების მიხედვით.

უმეტეს შემთხვევაში ზარალი ეფუძნება ან ქონების საბაზრო ღირებულების დაკარგვას, ან ცალკეული მცენარეების შეფასებას CTLA-ის მეთოდით. ზოგიერთ შტატში ნებადართულია კანონით გათვალისწინებული ზიანის ანაზღაურება ორ-სამჯერ აღემატებოდეს განადგურებული ხეებისა და სხვა მცენარეების შეფასებულ ღირებულებას, თუ ეს ქმედება განგებ, ან ბოროტგანზრახულად არის ჩადენილი (Merullo, 2007).

საკუთრების უფლებების დარღვევა განისაზღვრება როგორც სხვის მიწაზე არასანქცირებული (უნებართვო) შესვლა, ან სხვისი საკუთრების არასანქცირებული (უნებართვო) გამოყენება, ან ჩარევა (DiSanto, 1982). მიუხედავად იმისა, საკუთრების უფლებები წინასწარ განზრახულად დაირღვა თუ არა, ორივე შემოსენებული ქმედება უკანონოა (Bloch, 2007). საკუთრების უფლებების დარღვევა გულისხმობს არა მხოლოდ ფიზიკურ შეღწევას შესაბამისი მოწყობილობის დახმარებითა და დაქირავებული მომსახურე პერსონალის მეშვეობით, არამედ მოიცავს (შემაწუხებელ) საჩივრებს პესტიციდების გაფრქვევის, მტვრის და ქარბი ხმაურის შესახებ.

კონვერსია გულისხმობს სხვისი პირადი საკუთრების/ქონების მითვისებას (DiSanto, 1982). აღნიშნული შესაძლოა მოხდეს ხეებთან, ან სხვა მცენარეებთან მიმართებით. მაგ., ხის მოჭრა, გამოყენება და მერქნის გაყიდვა ან, არასწორ კვლევაზე დაყრდნობით, შეცდომით სხვის საკუთრებაში ხის მოჭრა.

ხელშეკრულების დარღვევა. ხელშეკრულება ირღვევა მაშინ, როდესაც რომელიმე მხარე ვერ ასრულებს შეთანხმებას (DiSanto, 1982). ეს მოიცავს როგორც გაწეულ მომსახურებას, ისე დოკუმენტში გაწერილი სერვისების ანაზღაურებას. მომსახურების ხელშეკრულება გულისხმობს გარკვეული დადგენილი სტანდარტების შესრულებას, ხოლო მათი შეუსრულებლობა წარმოადგენს ხელშეკრულების დარღვევას.

ბევრ იურისდიქციას აქვს მარეგულირებელი დოკუმენტები, რომლებიც ეხება დელიქტურ საქმეებს, ან ხელშეკრულების დარღვევას და ითვალისწინებს დამატებით ჯარიმებს. თუ ქმედება წარმოადგენს არაკეთილსინდისიერ, ან ცრუ/თაღლითურ პრაქტიკას, შესაძლებელია კანონით დაწესდეს დამატებითი ჯარიმები, როგორცაა ზარალის გაორმაგება და ადვოკატის ჰონორარი. ზოგიერთ იურისდიქციას აქვს სპეციალური საკანონმდებლო აქტები, რომლებიც ეხება მხოლოდ ორნამენტულ, მსხმოიარე, ან სამასალე ხეებს, რომლებზეც ასევე მსგავსი ჯარიმები ვრცელდება (DiSanto, 1982).

მოწმე-ექსპერტი. არბორისტ-კონსულტანტები და ურბანული მეტყვევები ხშირად არიან მიწვეულნი სამართლებრივ დავაზე მოწმე-ექსპერტის სახით. როგორც წესი, მათი ჩართულობა გულისხმობს მცენარეული საფარის დაზიანების შეფასებას, ან სასამართლო პროცესის დროს ჩვენების მიცემას. სასამართლო საქმის განხილვისას მოწმეს შეუძლია ფაქტებთან დაკავშირებით თავისი აღქმის შესაბამისად მისცეს ჩვენება. მოწმე-ექსპერტი, ასევე, ამოწმებს ფაქტებს, მაგრამ, ამასთანავე, შეუძლია გამოთქვას მოსაზრებები და გამოიტანოს დასკვნები არსებულ ფაქტებთან დაკავშირებით. მოწმე-ექსპერტის მოვალეობის შესასრულებლად აუცილებელია ორი კრიტერიუმის დაკმაყოფილება. იგი უნდა ფლობდეს შესაბამის პროფესიულ ცოდნას და იყოს ნდობით აღჭურვილი პირი. მოწმე-ექსპერტს არ შეუძლია, ჩვენება მისცეს თავისი კომპეტენციის ფარგლებს გარეთ. შეთანხმება მოწმე-ექსპერტის თანამდებობის დაკავებასთან დაკავშირებით წარმოადგენს ხელშეკრულებას და იმ შემთხვევაში ექვემდებარება შეწყვეტას, თუ მოწმე-ექსპერტი საქმიანობას პროფესიული სტანდარ-

ტების შესაბამისად არ ასრულებს. CTLA-ის (2000) სახელმძღვანელო სთავაზობს/ურჩევს მოწმე-ექსპერტს, საქმიანობა წარმართოს თავისი ექსპერტიზის კომპეტენციის ფარგლებში; შეარჩიოს და მიიღოს (სასამართლო) საქმეები თავისი კომპეტენციის ფარგლებში; ჩვენება მისცეს კვლევისა და შესწავლის საფუძველზე, ფაქტებზე დაყრდნობით; არ უნდა იყოს მიკრძობილი და უნდა პასუხობდეს შემდეგი სიტყვებით: „ჩემი აზრით“.

სამართალი და მუნიციპალური მეტყვეობა

შეერთებულ შტატებში მუნიციპალიტეტების არსებობის შესაძლებლობას კორპორაციული დადგენილებების საფუძველზე შტატების კანონები იძლევა. შტატის მთავრობები, ასევე, იღებენ კანონებს, რომლებიც არეგულირებს მუნიციპალიტეტების საქმიანობას და შესაძლოა წარმოადგინოს იყოს სარეკომენდაციო წესდების, ან განსახორციელებელი ვალდებულებების სახით. რაც შეეხება ურბანულ ხეებს, ზოგიერთი შტატი მუნიციპალიტეტებს აძლევს უფლებას, სურვილისამებრ მოაწესრიგონ საჯარო და კერძო ტერიტორიებზე არსებული ხეები, ხოლო ზოგიერთი შტატი (მუნიციპალიტეტებს) ამას ავალდებულებს. მაგ., ახალი ინგლისის შტატების ხეების ზედამხედველობის/დაცვის კანონები იყო ერთ-ერთი პირველი, რომლებმაც 1896 წელს საჯარო ხეების მოვლა-პატრონობა სისტემაში მოიყვანა (Ricard, 2005). აღნიშნული მნიშვნელოვანია სამართალწარმოებისას, ვინაიდან, თუ შტატის კანონი საჯარო ხეების მოვლა-პატრონობის უფლებას აძლევს მუნიციპალიტეტს და ამ დროს იგი მას არ იყენებს, ნაკლებად სავარაუდოა, საჯარო საკუთრებაში არსებული ხისგან მიყენებულ ზიანზე პასუხისმგებელი საზოგადოება აღმოჩნდეს. მეორე მხრივ, თუ შტატის კანონი ავალდებულებს, რომ მუნიციპალიტეტმა უზრუნველყოს საჯარო ხეების მოვლა-პატრონობა და იგი ამას არ ასრულებს, დიდი ალბათობით, მას დაეკისრება პასუხისმგებლობა, თუ ზარალი/დაზიანება გამოწვეულია საჯარო ტერიტორიაზე არსებული ხით. ზოგადად, მუნიციპალიტეტს ეკისრება პასუხისმგებლობა, მოუაროს საჯარო მიწებსა და გზატკეცილებზე არსებულ ხეებს (Merullo & Valentine, 1992). თუმცა, ნებისმიერ შემთხვევაში, როდესაც მუნიციპალიტეტი იღებს პასუხისმგებლობას საჯარო ტერიტორიაზე არსებულ ხეებზე, მასვე ეკისრება პასუხისმგებლობა ხის მიერ გამოწვეულ ზარალზეც. შტატის კანონები, ასევე, ავალდებულებს მუნიციპალიტეტებს, გაათავისუფლონ განთვისების ზოლი (გზის, მაგისტრალის, პროსპექტის, ბულვარის, ხეივანის და ა.შ. განთვისების ზოლი) დაბრკოლებებისა და საფრთხისგან, რაც შეიძლება გამოწვეული იყოს კომუნალურ ქსელებთან, ან მათ სიახლოვეს არსებული ხე-მცენარეებით. როდესაც არ არსებობს კანონები, რომლებიც უშუალოდ ეხება საჯარო ტერიტორიებზე არსებულ ხეებს, მუნიციპალიტეტებმა მაშინაც კი უნდა იზრუნონ ნებისმიერ მცენარეზე, რომელიც იზრდება განთვისების ზოლზე და შესაძლოა, საზოგადოებისთვის საფრთხის შემცველი გახდეს (Borst, 1982).

ზოგიერთ შტატსა და ეროვნულ მთავრობას აქვს „სუვერენული იმუნიტეტის“ კანონები, რომლებიც კრძალავენ შტატის ან მუნიციპალიტეტების წინააღმდეგ საჩივრის შეტანას. ეს იმუნიტეტი არ იცავს თანამშრომლებს მათ მიერ სამსახურებრივი მოვალეობის შესრულებისას მიყენებული/გამოწვეული სავარაუდო დაზიანების გამო ბრალდების წაყენებისგან. ბოლო დროს ბევრმა შტატმა გააუქმა სუვერენული იმუნიტეტის კანონები და სავარაუდოა, რომ მომავალში უფრო მეტი შტატი გაიზიარებს ამ მიდგომას. თუმცა, მნიშვნელოვანია, მუნიციპალიტეტისა და შტატის თანამშრომლებმა გაითავისონ, რომ მათი მოვალეობის შესრულებისას სხვებისთვის მიყენებული ზიანის გამო, შესაძლოა დაეკისროთ პასუხისმგებლობა. როგორც წესი, ჯარიმებს მთავრობა იხდის, მაგრამ სასამართლოს წინაშე წარდგება (მსჯავრდადებული) ფიზიკური პირი.

სავარაუდოდ, მუნიციპალიტეტები ჩაერთვებიან დელიქტურ სარჩელში დაუდევრობის გამო. მაგ., მუნიციპალიტეტის მოვალეობას წარმოადგენს, გამოიჩინოს კეთილგონივრული/სათანადო ზრუნვა ქუჩების უსაფრთხოებაზე. თუ მუნიციპალიტეტის მეტყვე არ იჩენს წინდახედულობას ავარიისა და დაზიანების მაღალი რისკის მქონე ხეების დროული იდენტიფიცირებისა და აღმოფხვრის თვალსაზრისით, შესაძლოა ქალაქს დაეკისროს პასუხისმგებლობა. ზემოხსენებული (მო)ხდება იმ პირობით, თუ მოსარჩელე დაამტკიცებს (დაადასტურებს), რომ ქალაქს ევალებოდა შეემჩნია ხეებთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი პოტენციური რისკები და გამორჩა, ან შენიშნა და არაფერი იღონა მათ გამოსასწორებლად. ხეები, რომლებიც გზაჯვარედინებზე ხილვადობას ზღუდავენ და ავარიული მდგომარეობის შექმნის კუთხით მაღალი რისკის მატარებელნი არიან (მოტეხვა, წაქცევა და ა.შ.), წარმოადგენს მაგალითს, რაზე შეიძლება ქალაქს დაეკისროს პასუხისმგებლობა (Bloch, 2007; Merullo & Valentine, 1992; Stamen, 1997).

ბევრ მუნიციპალიტეტს აქვს მარეგულირებელი დოკუმენტები, რომლებიც ეხება თელის ჰოლანდიური (*Ophiostoma ulmi*) და სხვა დაავადებების კონტროლს. როგორც წესი, აღნიშნული მარეგულირებელი დოკუმენტები ქალაქის მეტყვეს აძლევს უფლებას, შევიდეს კერძო საკუთრებაში დაავადების არსებობის შესამოწმებლად. თუმცა, კერძო საკუთრებაში შესვლა დაავადების შესამოწმებლად წარმოადგენს ჩხრეკას და ქონების მესაკუთრის წინააღმდეგობის შემთხვევაში საჭირო ხდება ჩხრეკის ორდერის წარდგენა (Borst, 1982). ზოგიერთმა შტატმა, მაგ., მინესოტამ, შექმნა შტატის კანონები, რომლებიც უშუალოდ ადგილობრივი ხეების ინსპექტორებს ანიჭებენ უფლებამოსილებას, კერძო ტერიტორიებზე შეისწავლონ ხეები მავნებელ-დაავადებების კუთხით და პრობლემის იდენტიფიცირების შემთხვევაში, ისინი სახიფათოდ მიიჩნიონ.

სამართალი და კომუნალური მეტყვეობა

კომუნალური სერვისის მიმწოდებელი კომპანიები მომსახურების სანდოობისთვის (მაგ., ხეების მიერ გამოწვეული ელ. ენერჯის გათიშვის თავიდან ასაცილებლად) და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების ინტერესებიდან გამომდინარე (იხ. თავი 1) პასუხისმგებელნი არიან, მართონ ხე-მცენარეები, რომლებიც იზრდება მათ ქსელებთან ახლოს, ან ქვეშ. 2003 წელს შეერთებული შტატების ჩრდილო-აღმოსავლეთში ელექტროენერჯის დროებით გათიშვის შემდეგ, კონგრესმა 2005 წელს ელექტროენერჯის პოლიტიკის აქტი მიიღო, რომელიც ენერჯეტიკის მარეგულირებელ ფედერალურ კომისიას (FERC) უფლებამოსილებას ანიჭებს, ქვეყნის ენერგომომარაგების სისტემისთვის მიიღოს, დაამტკიცოს და დაამკვიდროს სანდოობის სავალდებულო სტანდარტები. ეს გულისხმობს ხე-მცენარეების მართვის სტანდარტებსაც, რომლებიც მიღებულია დიდი, შტატთაშორისი (200 კვ და მეტი), ასევე, ენერჯის შეზღუდული, დაბალი ძაბვის მქონე გადამცემი ობიექტებისთვის, რომლებიც ენერგომომარაგების სისტემის საიმედოობაში გადამწყვეტ როლს ასრულებენ.

ამ სტანდარტების გარკვეულ ნაწილს ხე-მცენარეების მართვის საიმედოობის სტანდარტები (FAC-003) შეადგენს, რომლებიც განთვსისების ზოლზე მინიმალურ სივრცეს აწესებს ხეებსა და გადამცემ ხაზებს შორის. მომსახურების საიმედოობისა და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების მისაღწევად ეს სივრცე ყოველთვის დაცული უნდა იყოს. ზემოხსენებული სტანდარტი ზუსტად არ განმარტავს, თუ როგორ უნდა მართოს გადამცემმა კომპანიამ მცენარეული საფარი (მაგ., სხვლა-ფორმირება, ჰერბიციდის გამოყენება, ან ხის მოჭრა), მაგრამ იგი განსაზღვრავს, რომ კომუნალურმა კომპანიებმა უნდა იმოქმედონ ხე-მცენარეების მარ-

თვის საკუთარი გეგმის შესაბამისად, რათა მინიმუმამდე დაიყვანონ ელექტროენერჯის გათიშვის რისკი ხე-მცენარეებთან კონტაქტის, ან გადამცემი ხაზის მიმდებარედ განთავსების ზოლის არსებობის გამო. საბოლოოდ, კომუნალური კომპანიები ექვემდებარებიან შტატისა და ადგილობრივ მოთხოვნებსა და კანონებს, უსაფრთხოების მოქმედ წესებს და ნებისმიერ შეზღუდვას, ან ვალდებულებას, რომელიც მითითებულია განთავსების ზოლის მფლობელ კერძო მესაკუთრეებთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში მინიმალური სივრცეებისა და მართვის პრაქტიკის განსაზღვრის მიზნით (Merullo & Valentine, 1992).

კერძო მესაკუთრეები კომუნალური სერვისის მიმწოდებელ კომპანიებს ზოგჯერ სასამართლოში უჩივიან კერძო ტერიტორიებზე არსებული ხეების ქრების და ფორმირების გამო. მიწის მესაკუთრეები მიმართავენ სამართლებრივ დავას, ვინაიდან მათ საკუთრებაში არსებული ხეების გადაჭარბებული მოვლა-პატრონობის შედეგად დაზიანების გამო თავს დაზარალებულად გრძნობენ. Merullo (1994) კომუნალური სხვა-ფორმირების ვალდებულების განხილვისას აცხადებს:

როგორც ჩანს, გარკვეული ნაბიჯები უნდა გადავდგათ, რათა დავადგინოთ, იკვეთება თუ არა კომუნალური სერვისების მიმწოდებელი კომპანიის მხრიდან პასუხისმგებლობა მიწის მესაკუთრის ხის მოჭრასა თუ სხვა-ფორმირებაზე. პირველი ნაბიჯი – დადგენა იმისა, ჰქონდა თუ არა კომპანიას ასეთი ხეების სხვა-ფორმირების ან მოჭრის უფლებამოსილება. მისი არსებობის შემთხვევაში უნდა განისაზღვროს, ვრცელდება თუ არა ქონების მესაკუთრის ტერიტორიაზე სერვიტუტის უფლება, რაც კომუნალური საქმიანობის განმარტაციულ (ელექტრომომარაგება, წყალმომარაგება, სანიაღვრე მეურნეობა) კომპანიებს მისცემდა საშუალებას, შესულიყვნენ მიწის მესაკუთრის ტერიტორიაზე. მას შემდეგ, რაც დადგინდება, რომ სერვიტუტი ნამდვილად არსებობს, სასამართლო შეისწავლის, გამოიყენა თუ არა კომუნალური სერვისის მიმწოდებელმა კომპანიამ მიწა მიზნობრივად (რაც გათვალისწინებულია სერვიტუტით) და ვლინდება თუ არა დამატებითი სამართალდარღვევა კერძო მესაკუთრის მიწაზე. გადაწყვეტილების მიღების პროცესში სასამართლო განიხილავს, არის თუ არა კომპანიის ქმედება დაუსაბუთებელი/არაკეთილსინდისიერი.

თუ კომპანიას აქვს ხეების სხვა-ფორმირებისა და მოჭრის უფლებამოსილება და ის ზიანს არ აყენებს მიწის მესაკუთრის ქონებას, ეს უკანასკნელი ვერ შეძლებს თავისი ხეებისთვის ფულადი ზარალის ანაზღაურების მოთხოვნას (Merullo & Valentine, 1992).

იურიდიული და კერძო მომსახურება

კერძო არბორისტები და სხვა კერძო კომპანიები, რომელთა საქმიანობა ურბანულ ხე-მცენარეებთან არის დაკავშირებული, ზემოხსენებულ სხვადასხვა სამართლებრივ დავაში იღებენ მონაწილეობას. კერძო არბორისტებს ყველაზე ხშირად ხელშეკრულების დარღვევის გამო უჩივიან. ნებისმიერი, ზეპირი თუ წერილობითი შეთანხმება მომსახურების შესრულებაზე იურიდიულ ხელშეკრულებას წარმოადგენს. ხე-მცენარეების სათანადო მოვლა-პატრონობისთვის შესაბამისი სტანდარტები არსებობს. ხეების მოვლა-პატრონობის სერვისის მიმღებს აქვს გარანტია, რომ ჩატარებული სამუშაო შესრულდება პროფესიული სტანდარტების შესაბამისად, ხოლო არასათანადო მოვლა ხელშეკრულების დარღვევას წარმოადგენს. დასაშვებია სამუშაოს შესრულება საშუალო დონეზე, მაგრამ მასზე დაბალ დონეზე შესრულებული სამუშაო უხარისხოდ და ხელშეკრულების დარღვევად ითვლება. ხელშეკრულების დარღვევასთან დაკავშირებული საჩივრის წინააღმდეგ DiSanto (1982) დაცვის შემდეგ მექანიზმებს გვთავაზობს:

1. არანაირი ხელშეკრულება არ არსებობდა, შესაბამისად, ვერ იქნება დარღვევაც;
2. ხელშეკრულების ვადა ამოიწურა სარჩელის აღძვრამდე;
3. ხელშეკრულების პირობები შესრულდა;
4. ხელშეკრულების პირობები გამორიცხავდა სარჩელის აღძვრას;
5. გასაკეთებელი საქმე შეუსრულებადი, ან შეუძლებელი იყო, ან თავად ხელშეკრულება იყო არაკეთილსინდისიერი.

კერძო არბორისტების წინააღმდეგ საჩივრების კიდევ ერთი გავრცელებული მიზეზი დაუდევრობაა. როგორც წესი, საჩივრები არის ქონებრივი ზიანის, ან პირადი დაზიანების შესახებ, რომელიც მიყენებულია საქმიანობის შესრულებისას. DiSanto (1982) დაუდევრობაზე საჩივრის წინააღმდეგ დაცვის შემდეგ ძირითად მექანიზმებს გვთავაზობს:

1. მოსარჩელემ დაასახელა მოპასუხე, რომელიც არ არის პასუხისმგებელი სამუშაოზე ან ქმედებებზე, რამაც გამოიწვია დაზიანება;
2. მოპასუხე მოიქცა დაუდევრად, მაგრამ თავად მოსარჩელე უფრო დაუდევრად მოიქცა, ვიდრე მოპასუხე;
3. მოსარჩელემ იცოდა საშიშროების შესახებ (მიღებული გაფრთხილებიდან ან თანმდევი გარემოებებიდან), თუმცა საკუთარ თავზე აიღო ზიანის რისკი;
4. ბრალდებულმა/მოპასუხემ მიიღო ყველა ზომა, რომელსაც მიიღებდა წინდახედული პირი, თუმცა, მიუხედავად გაწეული ძალისხმევისა, ზიანი მაინც დადგა, ან ისე მოხდა, რომ იგი არ იყო სათანადოდ პროგნოზირებული;

დაუდევრობა უნდა გამოვლინდეს ან დადასტურდეს ექვსი პუნქტის მეშვეობით:

1. არსებობს პასუხისმგებელი პირი;
2. ეს მოვალეობა არ შესრულდა;
3. არსებობს დაზარალებული (პირის დაზიანება/ტრავმა, ან მატერიალური ზარალი);
4. დაზიანება/ტრავმა წარმოადგენს დარღვევის პირდაპირ შედეგს;
5. არსებობს ზარალი;
6. მოვლენა პროგნოზირებადია.

საკუთრების უფლებების დარღვევა არბორისტებისთვის პრობლემას წარმოადგენს მაშინ, როდესაც ისინი მუშაობენ, ან ჭრიან ხეებს იმ ტერიტორიაზე, სადაც არ აქვთ შესვლის ნებართვა. არასანქცირებული შესვლა შესაძლოა იყოს ისეთივე ჩვეულებრივი მოვლენა, როგორც სამუშაო ჯგუფის მიერ არასწორ ადგილას, სხვა ხეზე ჩატარებული სამუშაო. პასუხისმგებლობა შესაძლოა დადგეს მაშინ, როდესაც მომხმარებელი ითხოვს მუშაობას საზღვარზე არსებულ ხეზე, ან ხეებზე, რომლებიც არც მდებარეობს მის საკუთრებაზე. საუკეთესო შემთხვევაში, კომპანიამ უნდა დაადასტუროს, რომ მიწის მესაკუთრე რეალურად ფლობს ხეებს და წერილობით უთითებს, რომ მომხმარებელი ხეების მფლობელია. გარდა ამისა, კომპანიამ უნდა გადაამოწმოს მეზობელი უძრავი ქონების მფლობელებთან, რომ ისინი არ ფლობენ საერთო ნაწილს და შეთანხმებულნი არიან ქონების სასაზღვრო ხაზზე. გონივრული ნაბიჯების გადადგმა არის პირველი და სწორი დაცვა საკუთრების უფლებების დარღვევაზე პასუხისმგებლობის თავიდან ასაცილებლად.

ციტირებული ლიტერატურა

- Anderson, L. M., & H. K. Cordell. 1988. "Influence of Trees on Residential Property Values in Athens, Georgia (U.S.A.): A Survey Based on Actual Sales Prices." *Landscape and Urban Planning* 15(1-2):153-164.
- Arboricultural Association. 2008. *Visual Amenity Valuation of Trees and Woodlands (The Helliwell System) (Guidance Note 4)*. Ampfield, Romsey, Hampshire, UK: Ampfield House.
- Arboricultural Association. 2015. "Helliwell System and How Much Is a Point?" Retrieved February 12, 2015 (<http://www.trees.org.uk/fags/Helliwell-system-and-how-much-is-a-point>).
- Bjerke, T., T. Østdahl, C. Thrane, & E. Strumse. 2006. "Vegetation Density of Urban Parks and Perceived Appropriateness for Recreation." *Urban Forestry & Urban Greening* 5(1):35-44.
- Bloch, L. 2002. "How Much Is This Tree Worth... and Why Do We Need to Know?" *Tree Care Industry* 13(6):28-32.
- Bloch, L. 2007. *Tree Law Cases in the USA (2nd ed.)*. Potomac, MD: Bloch Consulting Group.
- Borst, B. V. 1982. "Trees and the Law." *Journal of Arboriculture* 8(10):271-276.
- Bratkovich, S. M. 2001. *Utilizing Municipal Trees: Ideas from Across the Country (NA-TP-06-01)*. Washington, DC: USDA Forest Service.
- Bratkovich, S. M., J. Bowyer, K. Fernholz, & A. Lindburg. 2008. *Urban Tree Utilization and Why it Matters*. Minneapolis: Dovetail Partners, Inc.
- Burns, M. 2006. *Heating Saint Paul with Wood Waste*. Presentation at Smallwood 2006, Richmond, Virginia, May 16-18 (<http://www.forestprod.org/smallwood06burns.pdf>).
- Cesa, E. T., E. A. Lempicki, & J. H. Knotts. 2003. *Recycling Municipal Trees: A Guide for Marketing Sawlogs from Street Tree Removals in Municipalities*. Morgantown, WV: USDA Forest Service, Northeastern Area State & Private Forestry, Forest Resources Management.
- Council of Tree and Landscape Appraisers (CTLA). 2000. *Guide for Plant Appraisal (9th ed.)*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Cullen, S. 2005. "Tree Appraisal: Chronology of North American Industry Guidance." *Journal of Arboriculture* 31(4):157-162.
- Darling, J. S. 1989. "Landscape Waste: An Urban Problem or Community Resource?" *Journal of Arboriculture* 15(8):198-200.
- DeVoto, D. F. 1979. "Paper from Municipal Trees." *Urban Waste Wood Utilization (Gen. Tech. Rep. SE-16, pp. 52-61)*. Washington, DC: USDA Forest Service.
- DiSanto, E. 1982. "Branches of the Law: Trees and Litigation." *Journal of Arboriculture* 8(1):7-12.
- Dolwin, J. A., & C. L. Goss. 1993. "Evaluation of Amenity Trees Mainly in Private Ownership within the Borough of Tunbridge Wells." *Arboricultural Journal* 17(4):301-308.
- Donovan, G. H., & D. T. Butry. 2010. "Trees in the City: Valuing Street Trees in Portland, OR." *Landscape and Urban Planning* 94(2):77-83.

- Dressel, K. 1963. "Street and Park Tree Evaluation." In *Proceedings, Midwestern Shade Tree Conference* 18:105–112.
- Dunster, J. A., & S. M. Murray. 1997. *Arboriculture and the Law in Canada*. Savoy, IL: International Society of Arboriculture.
- Dwyer, J. F., H. W. Schroeder, J. J. Louviere, & D. H. Anderson. 1989. "Urbanites' Willingness to Pay for Trees and Forests in Recreation Areas." *Journal of Arboriculture* 15(10):247–252.
- Eriksson, L., A. Nordlund, O. Olsson, & K. Westin. 2012. "Beliefs About Urban Fringe Forests Among Urban Residents in Sweden." *Urban Forestry & Urban Greening* 11(3):321–328.
- Foster, C. 1965. "Forestry in Megalopolis." In *Proceedings, Society of American Foresters*, pp. 65–67.
- Gordon, B., & T. G. Lambrix. 1973. "The Battle of Lynn Woods." *Natural History* 82(9):76–81.
- Grande-Ortiz, M. A., E. Ayuga-Téllez, & M. L. Contato-Carol. 2012. "Methods of Tree Appraisal: A Review of Their Features and Application Possibilities." *Arboriculture & Urban Forestry* 38(4):130–140.
- Helliwell, D. R. 1967. "The Amenity Value of Trees and Woodlands." *Journal of Arboricultural Association* 1:128–131.
- Henry, M. S. 1994. "The Contribution of Landscaping to the Price of Single Family Houses: A Study of Home Sales in Greenville, South Carolina." *Journal of Environmental Horticulture* 12(2):65–70.
- Holscher, C. E. 1971. "European Experience in Integrated Management of Urban and Suburban Woodlands." *Trees and Forests in an Urbanizing Environment (Plann. Res. Dev. Ser. No. 17, pp. 133–142)*. Amherst: University of Massachusetts.
- Hull, R. B., IV. 1992. "How the Public Values Urban Forests." *Journal of Arboriculture* 18(2):98–101. Ingram, J. B. 2007. "Tree Appraisal: The Goal is Equity." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast* (pp. 323–347). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.
- Internal Revenue Service (IRS). 2014. *Casualties, Disasters, and Thefts (Publication 547)*. Washington, DC: Department of the Treasury.
- Jestaedt, M. 2008. "Experiences in the Management of Urban Recreational Forests in Germany." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests: International Perspectives* (pp. 301–311). New York: Springer.
- Kielbaso, J. J. 1974. "Economic Values of Urban Trees." In *Proceedings, Urban Forestry Conference* (pp. 30–52). Stevens Point: University of Wisconsin.
- Kielbaso, J. J. 1990. "Trends and Issues in City Forests." *Journal of Arboriculture* 16(3):69–76.
- LaRue, G. 1982. "Utilization of the Urban Tree: Dayton Case Study." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (pp. 179–181). Washington, DC: American Forestry Association. Lash, J. 1977. *The Cost of Preserving or Establishing Trees in Housing Development*. Unpublished report. Amherst, MA: USDA Forest Service.

Loggens, T. J. 1978. "Urban Waste Wood: Debit or Credit." In Proceedings, National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 194–204). Syracuse, NY: SUNY.

MacFarlane, D. W. 2007. "Quantifying Urban Saw Timber Abundance and Quality in Southeastern Lower Michigan, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(4):253–263.

Maco, S. E., & E. G. McPherson. 2003. "A Practical Approach to Assessing Structure, Function, and Value of Street Tree Populations in Small Communities." *Journal of Arboriculture* 29(2):84–97.

Martin, C. W., R. C. Maggio, & D. N. Appel. 1989. "The Contributory Value of Trees to Residential Property in the Austin, Texas Metropolitan Area." *Journal of Arboriculture* 15(3):72–76.

McPherson, E. G. 1994. "Benefits and Costs of Tree Planting and Care in Chicago." In E. G. McPherson, D. J. Nowak, and R. A. Rowntree (eds.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186). Radnor, PA: USDA Forest Service.

McPherson, E. G. 2003. "A Benefit–Cost Analysis of Ten Street Tree Species in Modesto, California, U.S." *Journal of Arboriculture* 29(1):1–8.

McPherson, E. G., D. Nowak, G. Heisler, S. Grimmond, C. Souch, R. Grant, & R. Rowntree. 1997. "Quantifying Urban Forest Structure, Function, and Value: The Chicago Urban Forest Climate Project." *Urban Ecosystems* 1(1):49–61.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, A. M. N. Crowell, & Q. Xiao. 2010. *Northern California Community Tree Guide: Benefits, Costs, and Strategic Planting* (PSW-GTR-228). Washington, DC: USDA Forest Service.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, S. L. Gardner, K. E. Vargas, & Q. Xiao. 2007. *Northeast Community Tree Guide: Benefits, Costs, and Strategic Planting* (PSW-GTR-202). Washington, DC: USDA Forest Service.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, S. E. Maco, S. L. Gardner, S. K. Cozad, & Q. Xiao. 2007. *Midwest Community Tree Guide: Benefits, Costs, and Strategic Planting* (NA-TP- 05-05). Washington, DC: USDA Forest Service.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, S. E. Maco, & Q. Xiao. 2005. "Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities." *Journal of Forestry* 103(8):411–416.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, & Q. Xiao. 1999. "Benefit-Cost Analysis of Modesto's Municipal Urban Forest." *Journal of Forestry* 25(5):235–248.

McPherson, E. G., J. R. Simpson, Q. Xiao, & C. Wu. 2009. "Million Trees Los Angeles Canopy Cover and Benefit Assessment." *Landscape and Urban Planning* 99(1):40–50.

Merullo, V. D. 1994. "Common Law Branches off into New Directions." *Journal of Arboriculture* 20(6):341–343.

Merullo, V. D. 2007. "Arboriculture Law in the Northeast." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast* (pp. 47–62). New York: Kluwer Academic/ Plenum Publishers.

Merullo, V. D., & M. J. Valentine. 1992. *Arboriculture & the Law*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.

Miller, R. W., R. S. Bond, & B. R. Payne. 1978. "Land and Timber Values in an Urban Region." *Journal of Forestry* 76(3):165–166.

Morales, D. J. 1980. "The Contribution of Trees to Residential Property Values." *Journal of Forestry* 6(11):305–308.

Morales, D. J., F. R. Micha, & R. L. Weber. 1983. "Two Methods of Valuating Trees on Residential Sites." *Journal of Forestry* 9(1):21–24.

Murphey, W. K., J. G. Massey, & A. Sumrall. 1980. "Converting Urban Tree Maintenance Residue to Energy." *Journal of Arboriculture* 6(4):85–88. Nowak, D. J. 1993. "Compensatory Value of an Urban Forest: An Application of the TreeValue Formula." *Journal of Arboriculture* 19(3):173–177.

Nowak, D. J. 2014, November 5–6. U.S. Urban Forest Statistics. Presentation at Arbor Day Foundation Partners in Community Forestry Conference. Charlotte, North Carolina.

Nowak, D. J., D. E. Crane, & J. F. Dwyer. 2002. "Compensatory Value of Urban Trees in the United States." *Journal of Arboriculture* 28(4):194–199.

Orland, B., J. Vining, & A. Ebreo. 1992. "The Effect of Street Trees on Perceived Values of Residential Property." *Environment and Behavior* 24(3):298–325.

Payne, B. R., & S. Strom. 1975. "The Contribution of Trees to the Appraised Value of Unimproved Residential Land." *Valuation* 22(2):36–45.

Payne, H. 1973. "The Twenty-Nine Tree Home Improvement Plan." *Natural History* 82:411–413.

Pihlaja, S., & L. Stromme. 2002. "In the Shade of a Tree: Analyzing the Tree-Related Legal Problem." *Bench & Bar of Minnesota* 59(3):unnumbered.

Randrup, T. B. 2005. "Development of a Danish Model for Plant Appraisal." *Journal of Arboriculture* 31(3):114–123.

Ricard, R. M. 2005. "Shade Trees and Tree Wardens: Revising the History of Urban Forestry." *Journal of Forestry* 103(5):230–233.

Royal Institution of Chartered Surveyors (RICS). 2010. *The Valuation of Trees for Amenity and Related Non-Timber Uses*. RICS Guidance Note (1st ed.). Coventry, UK: Royal Institution of Chartered Surveyors.

Rydberg, D., & J. Falck. 2000. "Urban Forestry in Sweden from a Silvicultural Perspective: A Review." *Landscape and Urban Planning* 47(1–2):1–18. Sander, H., S. Polasky, & R. G. Haight. 2010. "The Value of Urban Tree Cover: A Hedonic Property Price Model in Ramsey and Dakota Counties, Minnesota, USA." *Ecological Economics* 69(8):1646–1656.

Schroeder, H. W., & T. L. Green. 1985. "Public Preference for Tree Density in Municipal Parks." *Journal of Arboriculture* 11(9):272–277.

Seila, A. F., & L. M. Anderson. 1984. *Estimation of Tree Preservation Costs on Urban Residential Lots in Metropolitan Atlanta* (Paper No. 48, p. 7). Research Division, Georgia Forestry Commission.

- Sherrill, S. 2003. *Harvesting Urban Timber: A Complete Guide*. Fresno, CA: Linden Publishing.
- Simons, K. 2009. *Minnesota Supplement to the Guide for Plant Appraisal with Regional Tree Appraisal Factors*. Minnesota Society of Arboriculture (http://msa-live.org/wp-content/uploads/2013/08/mn_plant_appraisal_supplement-1.pdf. 24 pp).
- Soares, A. L., F. C. Rego, E. G. McPherson, J. R. Simpson, P. J. Peper, & Q. Xiao. 2011. "Benefits and Costs of Street Trees in Lisbon, Portugal." *Urban Forestry & Urban Greening* 10(2):69–78.
- Stamen, R. S. 1997. *California Arboriculture Law*. Riverside, CA: The Law Offices of Randall S. Stamen.
- Strong, A. 1982. *Making Urban Forestry a Part of the County and City Planning Process*. Unpublished paper. Sec. National Urban Forestry Conference.
- Thorsnes, P. 2002. "The Value of a Suburban Forest Preserve: Estimates from Sales of Vacant Residential Building Lots." *Land Economics* 78(3):426–441.
- Treiman, T., & J. Gartner. 2006. "Are Residents Willing to Pay for Their Community Forests? Results of a Contingent Valuation Survey in Missouri, USA." *Urban Studies* 43(9):1537–1547.
- Tyrväinen, L. 2001. "Economic Valuation of Urban Forest Benefits in Finland." *Journal of Environmental Management* 62(1):75–92.
- Tyrväinen, L., & A. Miettinen. 2000. "Property Prices and Urban Forest Amenities." *Journal of Environmental Economics and Management* 39(2):205–223.
- Tyrväinen, L., & H. Väänänen. 1998. "The Economic Value of Urban Forest Amenities: An Application of the Contingent Valuation Method." *Landscape and Urban Planning* 43(1–3):105–118.
- Walker, D. 1979. "Mulch from Limb and Trunk Debris." *Urban Waste Wood Utilization* (Gen. Tech. Rep. SE-16, pp. 62–65). Washington, DC: USDA Forest Service.
- Watson, G. W. 2002. "Comparing Formula Methods of Tree Appraisal." *Journal of Arboriculture* 28(1):11–18.
- Whittier, J., D. Rue, & S. Haase. 1995. "Urban Tree Residues: Results of the First National Inventory." *Journal of Arboriculture* 21(2):57–62.
- Wilkes-Allemann, J., M. Pütz, C. Hirschi, & C. Fischer. 2015. "Conflict Situations and Response Strategies in Urban Forests in Switzerland." *Scandinavian Journal of Forest Research* (DOI:10.1080/02827581.2014.1002217).
- Wolf, K. L. 2007. "City Trees and Property Values." *Arborist News* 16(4):34–36.

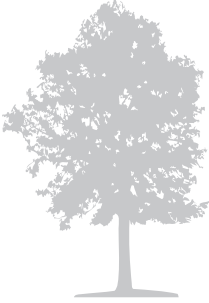


თავი 6

ეურაზე არსებული ხეების
ინვენტარიზაცია და შეფასება



კლივლენდი, ოჰაიო



მუნიციპალურ მეტყევეებს ურბანული ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობასა და მართვასთან დაკავშირებით მთელი რიგი პასუხისმგებლობები აკისრიათ, თუმცა დასახლებულ პუნქტებში მათ ძირითად პასუხისმგებლობას ქალაქის ქუჩებზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობა წარმოადგენს. ქუჩაზე არსებული ხეები განიმარტება როგორც საჯარო საკუთრებაში არსებული ხე, რომელიც იზრდება განთვისების ზოლში, როგორც წესი, ტროტუარსა და ბორდიურს შორის. გამონაკლისს წარმოადგენენ ხე-მცენარეები, რომლებიც დარგულია: ბულვარის გამოყოფ ზოლებზე; იმ ქუჩების კომუნალურ დერეფანში, რომელთაც არ აქვთ ტროტუარები და ბორდიურები; კერძო მესაკუთრის ტერიტორიაზე; ქუჩებზე სპეციალური სერვიტუტით დატვირთულ ადგილებზე, სადაც მათი განამენიანებისთვის განთვისების ზოლის გამოყენება შეზღუდულია. აშშ-ს ქალაქების ეროვნული კვლევის შედეგებზე Kielbaso-ს (1989, 2008) მოხსენების მიხედვით, ქალაქის მეტყევეები ქუჩაზე არსებული ხეების მართვაზე საშუალოდ მათი ბიუჯეტის 61%-ს ხარჯავენ, პარკში განამენიანებულ ხეებზე - 26%-ს, ხოლო - 13%-ს სხვა საზოგადოებრივ ადგილებზე (მაგ. საჯარო შენობა-ნაგებობები და მოედნები, ბაგა-ბაღები, სასაფლაოები) არსებულ ხეებზე. იმავე კვლევამ აჩვენა, რომ 2787 რესპონდენტიდან მხოლოდ 38%-მა იცოდა გარკვეული სიზუსტით მათ მზრუნველობაში ქუჩაზე არსებული ხეების რაოდენობა.

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა სამ ძირითად ფუნქციას გულისხმობს: დარგვას, მოვლა-პატრონობას და მოჭრას. დარგვა მოიცავს ხე-მცენარეებით განამენიანების საჭიროების მქონე ადგილის გამოყოფას, აღნიშნული ადგილისთვის შესაფერისი ხის სახეობის შერჩევას და დარგვას. შესაძლოა ასევე მოიცავდეს დარგვის შემდგომ საქმიანობებს, როგორცაა მორწყვა და ნიადაგის განაყოფიერება. ნარგაობების მოვლა-პატრონობაში უმთავრეს საქმიანობას ხვლა-ფორმირება წარმოადგენს, თუმცა აქვე მოიაზრება ხეებისა და ტოტების გამაგრება, მავნებელ-დაავადებათა კონტროლი, დაზიანების აღმოფხვრა, ნიადაგის მოსწორება, მორწყვისა და განაყოფიერების სამუშაოები. მართვა გულისხმობს ისეთი ხეების გამოვლენასა და მოძიებასაც, რომლებიც სპეციალურ მოვლას (მთლიანი ხის ან/და მისი გაბზარული ადგილების ფიქსაცია, სპეციალური მალამოს წასმა, ფულუროების ამოვსება და ა. შ.) საჭიროებენ უძრავი ქონების დაზიანების, ადამიანის ტრამვისა ან ფატალური შემთხვევის რისკების შემცირების მიზნით. როგორც ყველა ცოცხალი ორგანიზმი, საბოლოოდ ხეებიც კვდებიან (ხმებიან), ამ შემთხვევაში, საჭიროა სწრაფი რეაგირება და მოსალოდნელი საფრთხეების თავიდან ასაცილებლად ხის მოჭრა. საზოგადოებისთვის მაქსიმალური სარგებლიანობის უზრუნველსაყოფად და რისკების, ან დისკომფორტის გამომწვევი ფაქტორების მინიმუმამდე შემცირების მიზნით მართვის დაგეგმვა პრიორიტეტების მიხედვით უნდა ხორციელდებოდეს.

ინვენტარიზაციის მონაცემებს ეფუძნება ქალაქის საკუთრების პირობებში განამენიანებული ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის ისეთი მმართველობითი გადაწყვეტილებები, რომლებიც პროგრამის მიზნებსა და მოსახლეობის საჭიროებებს გამოხატავენ.

ეროვნული კვლევის მიხედვით, 1994 წელს გამოკითხულ მუნიციპალიტეტთა 78%-მა ფულადი სახსრები ინვენტარიზაციას მოახმარა (Tschantz & Sacamano 1994). 1990-იანი წლების დასაწყისიდან იუტასა და კალიფორნიაში ინვენტარიზაცია 2-ჯერ მეტი სიხშირით განხორციელდა, რასაც ბიუჯეტის 45% დაჭირდა (Kuhns et al. 2005). ამავე პერიოდიდან ფედერალური ხელისუფლებისა და შტატის მხრიდან მეტყვევობის ტექნიკური მხარდაჭერისა და საგრანტო დაფინანსების ზრდის შედეგად შესაძლებელი გახდა ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის უფრო მეტი სიხშირით ჩატარება (Hauer et al. 2008; Hauer et al. 2011).

ინვენტარიზაციის საჭიროება

ნებისმიერი რესურსის მართვა მისი ინვენტარიზაციით იწყება და ამ მხრივ გამონაკლისი არც ურბანული ტყის მართვაა. Bassett-ი (1978) მიიჩნევს, რომ ინვენტარიზაცია, შემდგომი მართვის მიზნით, უმნიშვნელოვანესი პროცესია არსებული რესურსების შესახებ მონაცემების მისაღებად, მოვლა-პატრონობის დაგეგმვისა და მონიტორინგისთვის, რაც ხელს უწყობს მმართველობითი გადაწყვეტილებების მიღებას, განსაკუთრებით ბიუჯეტის შემუშავებისას. ასევე, ინვენტარიზაცია ურბანული ხეების პოპულაციის გრძელვადიანი შეფასებისა და მონიტორინგის საწყის ეტაპს წარმოადგენს (Baker 1993; Cumming et al. 2008; McPherson 1993; Nowak et al. 2008).

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია გაზომვადი ატრიბუტების თვალსაზრისით შესაძლოა არ იყოს კომპლექსური, ან ექსპანსიური, თუმცა აუცილებლად უნდა ასახავდეს გარკვეული ინფორმაციის მინიმალურ დონეს, რაც მმართველს გონივრული გადაწყვეტილებების მიღების საშუალებას მისცემს. ატრიბუტები განისაზღვრება, როგორც მონაცემის ნებისმიერი მახასიათებელი, რომელიც გამოიყენება ხის და მასთან დაკავშირებული მართვის საჭიროებების დასახასიათებლად. გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემაში (GIS) ატრიბუტები გამოიყენება ადგილმდებარეობის არასივრცითი მახასიათებლების აღსაწერად და შესაძლოა იყოს ნომინალური, რიგობრივი, ან ინტერვალური (Bolstad 2008). ნომინალური ატრიბუტები აღწერთი (გამოსახვითი) ხასიათისაა, არ გააჩნიათ წყობა ან კატეგორია, ხოლო ხეების ინვენტარიზაციის დროს გამოიყენება მიწის ნაკვეთის საკუთრების და ნიადაგის ტიპის აღსაწერად, ციფრული გამოსახულების მისაღებად, აქტივობების შესრულების საჩვენებლად და სხვა. რიგობრივი ატრიბუტები იძლევა სკალის ან ხის რანჟირების რიგითობას, როგორცაა: შესანიშნავი, კარგი, დამაკმაყოფილებელი, ცუდი და ხმელი, ან ხმობადი. ინტერვალური ატრიბუტი გვიჩვენებს რიგსა და აბსოლუტურ განსხვავებას - ხის სიმაღლე, დეროს დიამეტრი და ხის მონეტარული ღირებულება.

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის სისტემების დამკვიდრება Gerhold-ი და სხვ. (1987) მოსაზრებით, სიახლეს წარმოადგენს, რომლის საფუძველზეც შესაძლებელია საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების აღწერა რაოდენობისა და ღირებულების მიხედვით. Smiley და Baker-ის (1988) მიხედვით, ინვენტარიზაციის გამოყენებით შესაძლოა გაიზარდოს სამუშაოთა ეფექტურობა და რეკომენდაციას უწევენ, რომ დასახლებულ პუნქტებში ქუჩაზე არსებული ხეების ღირებულების შესახებ საზოგადოებისა და პოლიტიკოსების ცნობიერების ასამაღლებლად ინვენტარიზაციის მონაცემები იქნეს გამოყენებული (ნახ. 6-1). ინვენტარიზაციის საფუძველზე ასევე შესაძლებელია სპეციფიკური საჭიროებების დაკმაყოფილება, მაგ. დასახლებულ პუნქტში, ან შტატში იფნის სახეობების (*Fraxinus spp.*) რაოდენობის საფუძველზე შემუშავდეს იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას (*Agrilus planipennis*) წინააღმდეგ ბრძოლის სამოქმედო გეგმა (Ball et al. 2007; VanNatta et al. 2012).



ნახატი 6-1 საინფორმაციო დაფაზე მოცემულია ინვენტარიზაციის მიხედვით ხის მიერ წარმოქმნილი ღირებულება (Courtesy of Jill Johnson, USDA Forest Service).

ინვენტარიზაციის საჭიროებები დასახლებული პუნქტის სიდიდის, მომსახურების სასურველი დონისა და ხე-მცენარეების პოტენციური პრობლემების მიხედვით განისაზღვრება. ზოგიერთი სატყეო პროგრამა ხის რამდენიმე მახასიათებლის მარტივი შეფასებით კარგად მუშაობს, ხოლო სხვა დასახლებულ პუნქტებს ინვენტარიზაციის რთული სისტემები მიესადაგებათ, რომლებიც კომპიუტერის გამოყენებას საჭიროებენ. თითოეული დასახლებული პუნქტი განსხვავებულია და საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის განსხვავებული მოთხოვნებით გამოირჩევიან. საუკეთესოდ ითვლება ინვენტარიზაციის სისტემა, რომელიც იძლევა საზოგადოების სპეციფიკურ საჭიროებებზე მორგების საშუალებას. იუტაში, ნაწილობრივი ან სრული ინვენტარიზაცია ჰქონდა ჩატარებული იმ დასახლებული პუნქტების 10%-ს, სადაც 500 ან ნაკლები ადამიანი ცხოვრობს, ხოლო 10,000 ან მეტ კაცთან დასახლებულ პუნქტში თითქმის 75%-ს (Kuhns et al. 2005). Schroeder-მა და სხვ. (2003) ასევე აღმოაჩინეს, რომ ილინოისის პატარა დასახლებების (≤ 2500) მცირე რაოდენობას (12%) აქვს ინვენტარიზაცია ჩატარებული, და ეს მაჩვენებელი 50%-მდე იზრდება დიდ დასახლებებში (≥ 25000).

დასახლებული პუნქტების სატყეო პროგრამები ხეების ინვენტარიზაციას ეყრდნობა და ფუნქციონირებს იმ ინფორმაციით, რომელიც ქუჩაზე არსებული ხეების აღწერის შედეგად მიიღება. ამ ინფორმაციას შეიძლება ფლობდეს ქალაქის მეტყვე ან სხვა თანამშრომლები თავიანთი რუტინული გამოცდილების საფუძველზე, რომელიც ნიმუშების დროდად-

რო ადებსა და გამოკვლევებს ეყრდნობა; ან შეიძლება მოპოვებულ იქნეს შესრულებული სამუშაოს შემდეგ კომპიუტერში განახლებული შეჯამებული ანგარიშებიდან. თუკი ინფორმაცია არის ადეკვატური და მენეჯმენტის მიზნებს ეხმიანება, მისი მოპოვების მეთოდს მნიშვნელობა არ აქვს.

პროგრამების განალიზება და საჭიროების განსაზღვრა

როდესაც ხის ინვენტარიზაციის საჭიროებას განვსაზღვრავთ, მენეჯმენტმა ორი ფაქტორი უნდა გაითვალისწინოს: მომსახურება, რომელიც სურს საზოგადოებას და ინფორმაცია, რომელიც საჭიროა ამ მომსახურების გასაწევად. ეს ორი ელემენტი, ასევე, მეტყვეობის პროგრამის იმ მიზნებისა და ამოცანების ნაწილია, რომლებიც განსაზღვრავს მმართველობის პრიორიტეტებსა და ვალდებულებებს ურბანულ ტყეებთან დაკავშირებით. ეს ფაქტორები შესაძლოა შეფასდნენ როგორც პოზიციის ანალიზით, ასევე – მეტყვეობის პროგრამის ანალიზით. ეს ანალიზი პროგრესული ხასიათის უნდა იყოს, ისე დაგეგმილი, რომ იაფად მოგვაწოდოს წინასწარი ინფორმაცია მენეჯმენტის პრიორიტეტების განსაზღვრად (იმის ჩათვლით, თუ რა რაოდენობის ინფორმაცია იქნება საჭირო ხეების პოპულაციის სამართავად).

Ziesemer-ი (1978) ურბანულ მეტყვევებს ურჩევს, გადაწყვეტილების მიღებამდე ინვენტარიზაციის ჩატარების საჭიროებაში კარგად გარკვევას, საჭიროებების დასადგენად კი პროგრამის წინასწარი ანალიზის აუცილებლობას. ქვემოთ მოცემულია პროგრამის ანალიზის რეკომენდაციების შეჯამება.

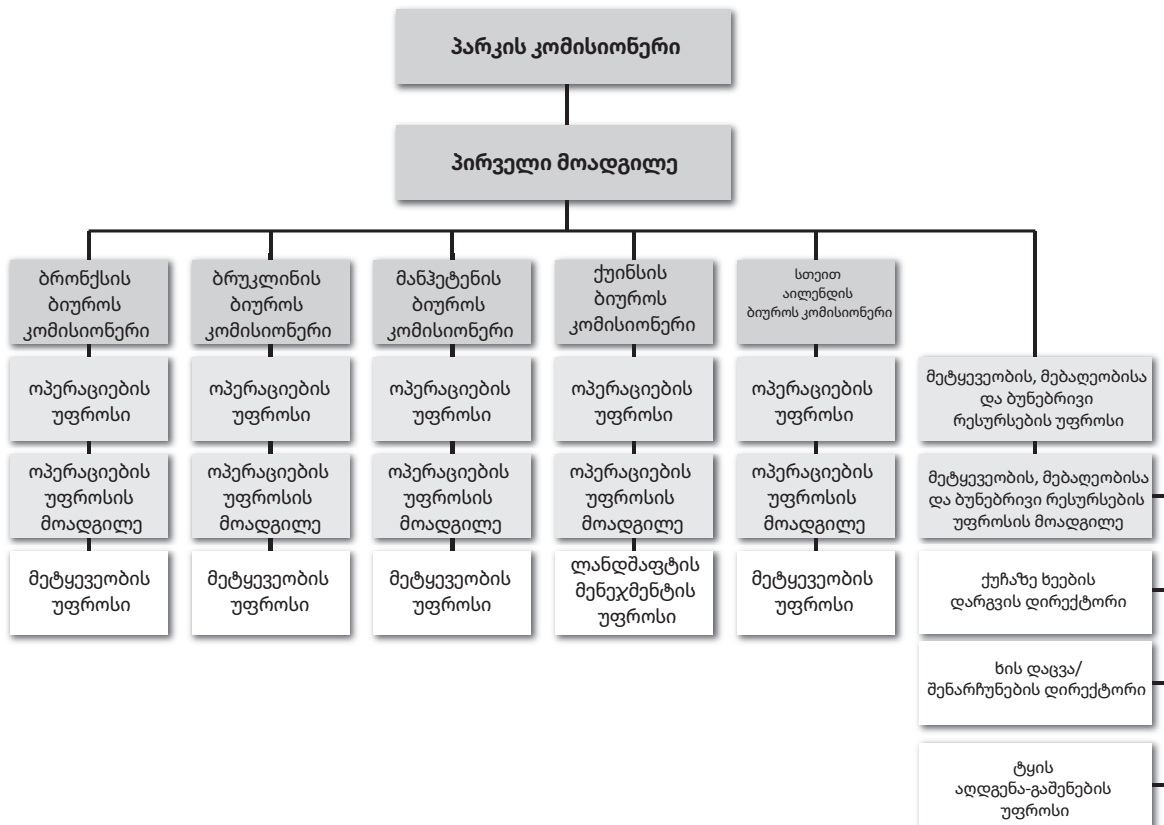
1. რა მოცულობის სამუშაოს შესრულების საჭიროება არსებობს მოცემულ მომენტში?
2. დიდი ფართობია დარჩენილი გამწვანებისთვის, თუ ქუჩები თითქმის სრულად ათვისებულია?
3. სხვა-ფორმირება ხორციელდება გეგმის მიხედვით, თუ მოთხოვნისამებრ?
4. როგორ მიიღება გადაწყვეტილება ხეების ჭრისა და კუნძების ამოძირკვის შესახებ?
5. პრიორიტეტები, დგინდება ხეების საჭიროებებიდან გამომდინარე თუ სხვა გარემოებების მიხედვით?
6. როგორ მიმდინარეობს სამუშაოს დაგეგმვა და გადანაწილება?
7. რამდენად ზუსტად არის ასახული არსებული საჭიროებები მიმდინარე პრიორიტეტებში?
8. შეესაბამება თუ არა სამუშაოს მოცულობის შეფასებები ხის პოპულაციის რეალურ საჭიროებებს, თუ ვლინდება შეუსაბამობები?
9. კმაყოფილია თუ არა საზოგადოება არსებული სერვისის დონით, თუ ფიქსირდება საჩივრები/პრეტენზიები?
10. მომსახურება ხორციელდება გეგმიურად, თუ მოთხოვნისამებრ; თუ მოთხოვნისამებრ, რა დრო სჭირდება რეაგირებას?

ზემოხსენებულ კითხვებზე პასუხების გაცემის შემდეგ, მართვის მიზნების გათვალისწინებით, ურბანულ მეტყვევს უნდა ჰქონდეს გარკვეული წარმოდგენა არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე მომსახურების შესაბამის დონეზე და გამოვლენილ ხარვეზებზე.

როდესაც მმართველები გადაწყვეტილებებს არაზუსტ, ან არასრულყოფილ ინფორმაციაზე დაყრდნობით იღებენ, დასახულ მიზნებსა და მიღებულ შედეგებს შორის შეუსაბამობები ვლინდება. აღნიშნული შეუსაბამობები ყოველთვის არ მოიაზრებს მთელი სისტემის გადახედვის აუცილებლობას, არამედ შესაძლოა მხოლოდ ინფორმაციული სისტემის გაუმჯობესების საჭიროებაზე მიუთითებდეს.

Ziesemer-ი (1978) მმართველებს დიაგრამის მეშვეობით პროგრამების ობიექტურად გაანალიზებას ურჩევს, რაც ყველა დონეზე და თითოეული პოზიციისათვის გადაწყვეტილების მისაღებად საჭირო ინფორმაციის დადგენის საშუალებას იძლევა (ნახ. 6-2). მმართველებმა უნდა გაითვალისწინონ (1) თითოეული პოზიციის მოვალეობები, (2) ნებისმიერი(თითოეული) მოვალეობის წარმატებით შესასრულებლად საჭირო გადაწყვეტილებები და (3) რაციონალური გადაწყვეტილების მისაღებად საჭირო ინფორმაცია (ნახ. 6-3).

**ქალაქ ნიუ იორკის მერიის
ურბანული მეტყვეობის
ორგანიზაციული მართვის სტრუქტურა**



ნახატი 6-2 ქ. ნიუ იორკის მერიის “City Department of Parks & Recreation” ურბანული მეტყვეობის ორგანიზაციული მართვის სტრუქტურა (Courtesy of Danielle Gift, New York City Department of Parks & Recreation).

ანალიზის დასრულების შემდეგ, მმართველებს უნდა ჰქონდეთ მკაფიო სურათი თითოეული პოზიციის შესახებ, თუ რამდენად შეესაბამება იგი მათ პრიორიტეტებს და დასახულ მიზნებს. შემდგომ შეუძლიათ შეაფასონ არსებული საინფორმაციო სისტემა, რათა დაადგინონ, უზრუნველყოფს თუ არა მათთვის საჭირო პირობებს შესაბამისი ამოცანების შესასრულებლად. ქვემოთ მოცემულია ამ პროცესისთვის დამახასიათებელი შედეგები.

1. არსებული საინფორმაციო სისტემა აკმაყოფილებს პროგრამის საჭიროებებს, მაშასადამე, ცვლილებები საჭირო არ არის;
2. არსებული საინფორმაციო სისტემა ნაწილობრივ არასრულყოფილია და საჭიროებს გარკვეულ გადახედვას;
3. არსებული სისტემა სრულიად შეუსაბამოა და საჭიროა ახალი სისტემის დანერგვა.

პოზიციის ანალიზი (ბიუროს უფროსი)		
ფუნქციები	გადაწყვეტილებები	ინფორმაცია
<ul style="list-style-type: none"> • ხელმძღვანელობს პროგრამების შემუშავებასა და დაწყებას • ადგენს პროგრამის პრიორიტეტებს 	<ul style="list-style-type: none"> • დაკმაყოფილებულია თუ არა ხეების ფიზიკური მოთხოვნები? • საჭიროა თუ არა მავნებელ-დაავადებების კონტროლი? • მიმდინარეობს თუ არა პროგრამები გრაფიკის შესაბამისად? • სერვისებზე მოთხოვნები განიხილება ოპერატიულად? 	<ul style="list-style-type: none"> • ხეების ზომა, სახეობა, მდგომარეობა და ადგილმდებარეობა • დასარგავი ადგილების ადგილმდებარეობა და რაოდენობა; • მიმდინარე პროგრამების სტატუსი • კატეგორიის მიხედვით მოთხოვნების რაოდენობა • კატეგორიების მიხედვით, მომსახურების მოთხოვნის ბრუნვა
<ul style="list-style-type: none"> • მუდმივად ინფორმირებულია ყველა პროგრამის სტატუსის შესახებ; • მუდმივად ინფორმირებულია ხეების მდგომარეობის შესახებ; • ხელმძღვანელობს ბიუჯეტის მომზადებას. 		
პოზიციის ანალიზი (ჯგუფის უფროსი)		
ფუნქციები	გადაწყვეტილებები	ინფორმაცია
<ul style="list-style-type: none"> • მუშებისა და აღჭურვილობის (ტექნიკის) განრიგების მართვა 	<ul style="list-style-type: none"> • არის თუ არა ჯგუფი სწორ მისამართზე • შესრულებულია თუ არა სამუშაოები სწორად შერჩეულ ხეზე • სწორად ასრულებს თუ არა ჯგუფი სამუშაოს • როდის უნდა გადაინაცვლონ შემდეგ სამუშაო ადგილზე • როდის უნდა შეიცვალოს განრიგი 	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მისამართები დღეების მიხედვით • თითოეულ მისამართზე ხეების ზომა, სახეობა, მდგომარეობა, ჩასატარებელი სამუშაოები, • თითოეული ხისთვის შესასრულებელი სამუშაოები
<ul style="list-style-type: none"> • უზრუნველყოფს ჯგუფის მიერ სამუშაოს დადგენილი სტანდარტების შესაბამისად შესრულებას • უზრუნველყოფს ბიუროს წესებისა და რეგულაციების აღსრულებას • აწარმოებს ჩანაწერებსა და ანგარიშებს 		

ცხრილი 6-3 მდომარეობის ანალიზის ნიმუში. ბიუროსა და ჯგუფის უფროსის პოზიციების ნაწილობრივი, სამეტაპიანი ანალიზი ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის საფუძველზე ინფორმაციის საჭიროების დასადგენად (Ziesemer 1978).

აღნიშნული პროცესი ასევე შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს პროგრამის შემუშავებისას. როდესაც საზოგადოების წინაშე მეტყვეობის ახალი პროგრამის საჭიროება დგება, მმართველების მიერ მისი განვითარება სამ ეტაპად უნდა განხორციელდეს: პირველ რიგში, ქალაქის მეტყვევებისათვის უნდა დაისახოს მმართველობის პირველადი მიზნები და ამოცანები; მეორე, შემუშავდეს საინფორმაციო სისტემა, რომელიც უზრუნველყოფს დასახული მიზნებისა და ამოცანების განსახორციელებლად საჭირო მონაცემებს; და ბოლოს, დადგენილ პროგრამასთან მიზნებისა და ამოცანების შესაბამისობა უნდა შეფასდეს ურბანული მეტყვევების მიერ.

ინვენტარიზაციის მიზნები და კომპონენტები

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის კარგი გეგმის უმთავრესი მიზანია მაქსიმალური საზოგადოებრივი სარგებლიანობის მიღება და ამ სარგებლიანობის მისაღწევად საჭირო ხარჯების მინიმუმამდე შემცირება. ამ პროცესის მნიშვნელოვანი ნაწილია, შეფასება, რაც მოიცავს: კითხვარების შედგენას, ინვენტარიზაციის მონაცემების შეგროვებას, მდგომარეობის ანალიზს, ხეების პოპულაციის ხარჯ-სარგებლიანობის განსაზღვრას და შეფასების დასრულების შემდეგ იმის მონიტორინგს, თუ როგორ იცვლება მართვის შედეგად ქალაქში არსებული ხეების პოპულაცია. Maco-მ და McPherson-მა (2003) აღწერეს ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის სტრუქტურის, ფუნქციისა და ღირებულების შეფასების სისტემა, რომელსაც ემყარება მმართველობითი საქმიანობები.

ინვენტარიზაციის საჭიროების დადგენის შემდგომ, პირველ ამოცანას ინვენტარიზაციის სისტემის შერჩევა, ან შემუშავება წარმოადგენს. აღნიშნული უნდა განხორციელდეს საერთო მიზნებიდან გამომდინარე, რომ მმართველები გადაწყვეტილების მისაღებად აუცილებელი ინფორმაციით უზრუნველყოს. Ziesemer-ის (1978) მიერ აღწერილი ანალიზის ტექნიკა წარმოადგენს სახელმძღვანელოს იმის შესახებ, თუ ვის რა ინფორმაცია სჭირდება, როდის და რატომ. ინვენტარიზაცია ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ აღნიშნული ინფორმაცია დროულად და მისაღებ ფასად იქნას მიწოდებული. Nowak-ი (2008) მეტყვევებს ურბანული ტყის ეფექტურად შეფასების მიზნით რამდენიმე კითხვაზე პასუხის გაცემას სთავაზობს:

1. რა არის საკვლევი ტერიტორია? არის თუ არა ეს მთელი ურბანული ტყე (ყველა ხე) კონკრეტულ ტერიტორიაზე (მაგ. ქალაქი, ან ქალაქის ნაწილი), თუ ეს მხოლოდ ქუჩაზე ან პარკში არსებული ხეების პოპულაციაა?
2. ფასდება ყველა ხე (სრული ინვენტარიზაცია), თუ გამოყენებული იქნება შერჩევითი მეთოდი?
3. იგეგმება თუ არა აეროგადაღების შედეგად მოპოვებული მასალა ან/და სახმელეთო მონაცემების შეგროვება?
4. რომელი ცვლადები გაიზომება?

მნიშვნელოვანია მონაცემების სავალე კვლევამდე, მონაცემთა შეგროვების სტანდარტების განსაზღვრა, რაც მოიცავს მათ სიზუსტესა და სისწორეს. გარდა ამისა, გასათვალისწინებელია ხეების ინვენტარიზაციის ზოგიერთი ძირითადი წესი:

1. რესურსები მეზღუდულია, ყველაფერს ვერ შეაგროვებ;
2. ჩამოაყალიბეთ კითხვები მონაცემების შეგროვებამდე;
3. წინასწარ შეიმუშავეთ და დატესტეთ შეგროვების სისტემა;

4. საჭიროებისამებრ გაიარეთ კონსულტაცია სხვა პირებთან.

სანამ იმის განხილვას შევუდგებით, თუ რა ინფორმაცია უნდა შეგროვდეს ინვენტარიზაციის დროს, მნიშვნელოვანია განვასხვაოთ გარდამავალი (დროის დინამიკაში ცვალებადი) და მუდმივი (უცვლელი) ხასიათის ინფორმაცია, მაგ. ხის სახეობის იდენტიფიკაცია იძლევა უფრო გრძელვადიან ინფორმაციას, ვიდრე კონკრეტული ხის სხვლა-ფორმირების საჭიროების აღწერა. სახეობა უცვლელი დარჩება მანამ, სანამ ხე იარსებებს, ხოლო სხვლა-ფორმირების საჭიროებები იცვლება მოვლა-პატრონობის გეგმიური ოპერაციების მიხედვით. აღნიშნული განსხვავება დამოკიდებულია მიღებული ინვენტარიზაციის სისტემის ტიპზე. თუ ინვენტარიზაცია უნდა იყოს შემთხვევითი, ან პერიოდული, მაშინ შესაძლოა სასარგებლო აღმოჩნდეს დროებითი ინფორმაციის დადგენა, მაგ. სად ვლინდება სხვლა-ფორმირების ყველაზე დიდი საჭიროება. თუ ინვენტარიზაცია განსაზღვრულია გრძელვადიანი მოვლა-პატრონობისთვის, ჩანაწერების შესანახად და შეიძლება მუდმივად განახლებადი იყოს, ამ შემთხვევაში ცნობებს მწვანე ოპერაციების შესრულების აღწერასა და თარიღს მეტი მნიშვნელობა ენიჭება.

ინვენტარიზაციის ატრიბუტებისა და ჩანაწერების განხილვა უნდა მოიცავდეს ყველა ელემენტს, რის საფუძველზეც შესაძლებელი იქნება ურბანული მეტყველების მიერ ინვენტარიზაციის შესაბამისი სისტემის შემუშავება ან შერჩევა. ზემოხსენებული ატრიბუტები ოთხ ძირითად კატეგორიად იყოფა: ჩანაწერები დროისა და პერსონალის შესახებ, ადგილმდებარეობის მახასიათებლები. ხის დესკრიპტორები და მოვლა-პატრონობის შესახებ ჩანაწერები.

ჩანაწერები დროისა და პერსონალის შესახებ

ჩანაწერები დროისა და პერსონალის შესახებ მოიცავს მონაცემებს ჩანაწერის გაკეთების თარიღის, ჩანაწერის ავტორისა და მოვლა-პატრონობის სამუშაოების შემსრულებლის შესახებ. თარიღის მონაცემი შესაძლოა გამოყენებულ იქნას ხის ისტორიის რეკონსტრუქციისას ან/და სახეობის, ან კულტივარის სიცოცხლის ხანგრძლივობის ვადის ან/და ადგილმდებარეობის გარკვეულ პირობებთან ადაპტაციის შეფასებისას. თარიღი ასევე მნიშვნელოვანია მოვლა-პატრონობის სამუშაოების შესამოწმებლად და შესაძლოა გამოყენებულ იქნას საჩივრების საპასუხოდ, თუ ხის მიერ მიყენებული ზიანი სასამართლო დავის საგანი გახდება. იმ პირების ან/და ჯგუფის იდენტიფიკაცია, რომლებმაც გააკეთეს ჩანაწერი და შეასრულეს მოვლა-პატრონობის სამუშაოები ან მომსახურება მოთხოვნისამებრ, შესაძლოა გამოყენებულ იქნას მოვლა-პატრონობის მომსახურების შესამოწმებლად, ასევე პერსონალის მიერ განხორციელებული სამუშაოებისა და ხელშეკრულებით გაწერილი სერვისების შეფასებლად. დროისა და პერსონალის შესახებ მონაცემები ასევე მნიშვნელოვანია დავალების შესრულებისთვის საჭირო დროისა და გატარებული ზომების მონიტორინგისთვისაც, რასაც დეტალურად მე-13 თავში განვიხილავთ.

ადგილმდებარეობის მახასიათებლები

ადგილმდებარეობის მახასიათებლები შეიცავენ მონაცემებს ხის ან გამწვანების კონკრეტული ადგილის მდებარეობის, გაზონის სიგანის (გამწვანების ზოლი ტროტუარსა და ბორდიურს შორის), მიწისზედა კომუნიკაციების ან სხვა კომუნალური დერეფნების არსებობისა და მათ სიმაღლის, ტროტუარის დაზიანების, ნიადაგის, სარწყავი სისტემის საჭიროებების, მიწათსარგებლობისა და დაბინძურების პრობლემების შესახებ. კონკრეტული ლო-

კაციის აღწერებში შესაძლოა ასევე ჩართული იყოს ცნობები ხის არსებობა-არარსებობაზე, თავისუფალი ადგილის შემთხვევაში დასარგავად რეკომენდებულ სახეობებსა და განაშენიანების პრიორიტეტებზე.

ადგილმდებარეობა შესაძლოა დახასიათდეს რამდენიმე ცვლადით. ქვემოთ მოცემულია Sacksteder-ი და Gerhold-ი (1979) მიერ შედგენილი საერთო ცვლადების ჩამონათვალი, რომლებიც დამოუკიდებლად ან კომბინაციაში გამოიყენება ქუჩაზე არსებული ხეების ადგილმდებარეობის აღწერისას:

- ნაკვეთის, მონაკვეთის, ან რაიონის ნომერი;
- ქუჩის სახელწოდება;
- მისამართი, სახლის ნომერი, ან მიწის ლოტის ნომერი;
- კვარტლის ნომერი;
- მანძილი გზაჯვარედინიდან;
- უახლოესი კომუნალური ბოძის ნომერი;
- მიმდევრობის ნომერი, მისამართების ან კვარტლების თვალსაზრისით;
- სხვადასხვა სახის კოორდინატები;
- ქუჩიდან ან ტროტუარის კიდედან დაშორება;
- მონიშვნის ნომერი;
- რუკის ნომერი;
- გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები.

ბევრი დასახლებული პუნქტი ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციას სამეზობლოს, საარჩევნო ოლქის, ან კვარტლის ფარგლებში მართვის უფრო მცირე ერთეულებად ჰყოფს (აშშ-ს საჯარო მიწის კვლევაზე დაყრდნობით, კვარტლის მონაკვეთი წარმოადგენს 64,75 ჰა-ს, ან 160 აკრს) (იხ. ნახ. 6-4). ზოგიერთი დასახლებული პუნქტი მართვის სტრუქტურულ ერთეულს მოიაზრებს ხის ადგილმდებარეობად, აწარმოებს რა ინფორმაციის სისტემატიზაციას სავსე კვლევების შეჯამების საფუძველზე. დასახლებულ პუნქტებს, რომლებიც ინვენტარიზაციას კომპიუტერული პროგრამების მეშვეობით ახორციელებენ, შეუძლიათ ადვილად დაყონ ქუჩის სეგმენტები სტრუქტურულ ერთეულებად, რათა გაიმარტივონ მონაცემებზე წვდომა და მათი ჯამების გენერირება სტრუქტურული ერთეულის მიხედვით განახორციელონ.

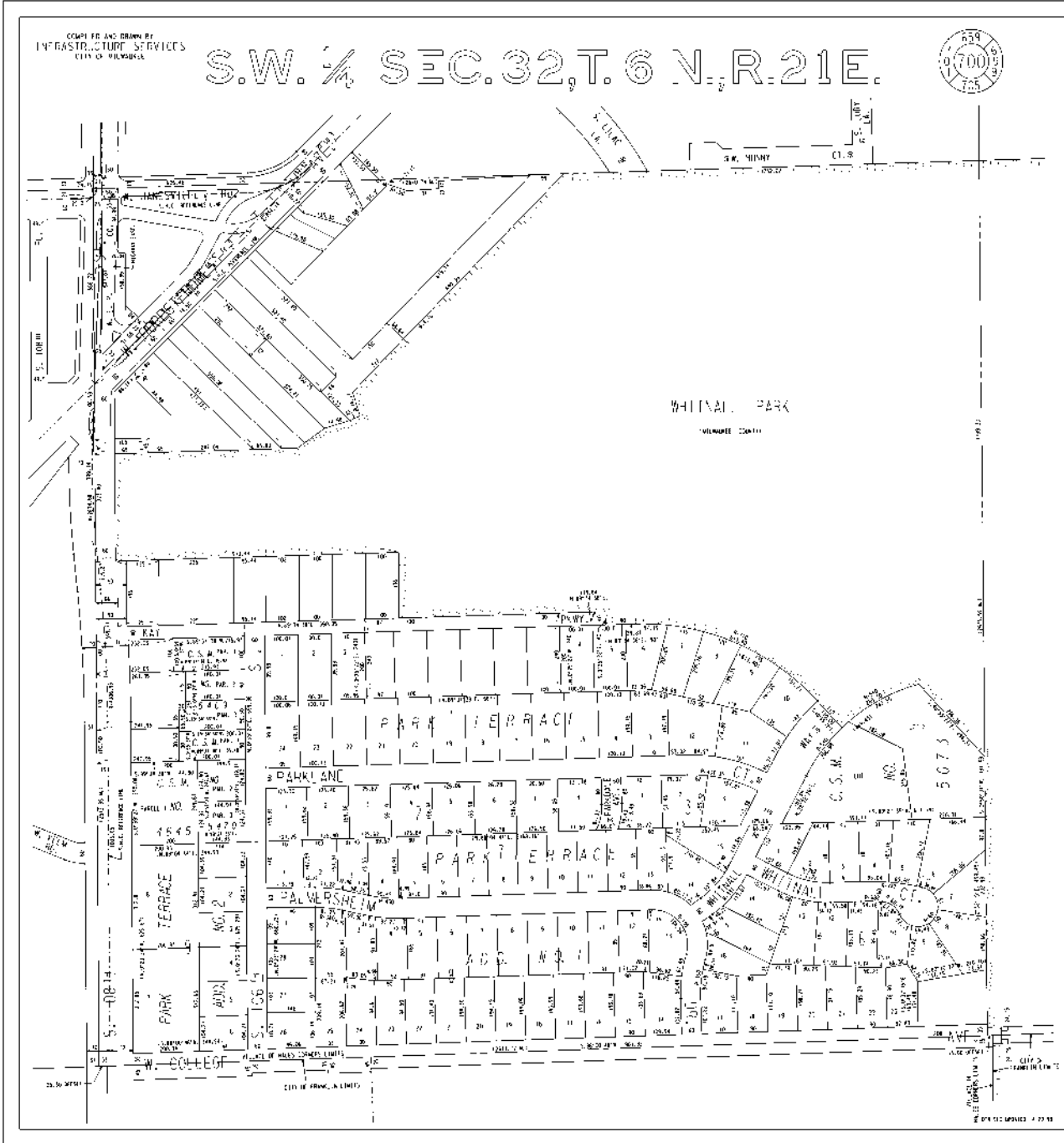
ხეების ადგილმდებარეობის დაფიქსირების მიდგომის შემუშავება ინვენტარიზაციის დაწყებამდე გონივრულად დახარჯულ დროს ნიშნავს. ხის ადგილმდებარეობის განსაზღვრის ყველაზე გავრცელებული მეთოდები ეფუძნება კვარტლისა და რიგით ნომერს, ან მისამართსა და რიგით ნომერს. ქუჩის მისამართისა და ერთეული ხის, ან დასარგავი ხის და პოტენციური ადგილის ერთმანეთთან დაკავშირება ადგილმდებარეობის განსაზღვრის გავრცელებულ მიდგომას წარმოადგენს. ერთ-ერთი ნაკლი არის ის, რომ ერთ ადგილზე (როგორცაა სახლის, ან სხვა ობიექტის მისამართი) შესაძლოა რამდენიმე ხე იდგას. გამოსავალს წარმოადგენს მათი თანმიმდევრული ნუმერაცია ჰორიზონტის მხარეების მიმართულებით, მაგ. ჩრდილოეთიდან სამხრეთისკენ, ან აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ (ნახ. 6-5). მისამართების სისტემის გამოყენების კიდე ერთი ნაკლოვანება ისეთი კუთხის ნაკვეთის ხეების ინვენტარიზაციაა, რომლის მისამართი სხვა ქუჩაზეა. Ball-მა და სხვ., (2007) დაადგინეს, რომ კუთხის ნაკვეთები, ან გამოუყენებელი მიწის ნაკვეთების მისამართების გამოცნობა, ყველაზე ხშირად იწვევს დამისამართების შეცდომებს, რაც მთლიანი მისამარ-

თების რაოდენობის 3,7% შეადგენს. ამ პრობლემის გადასაჭრელად უამრავი მეთოდი იქნა შემუშავებული, რომელიც მოიცავს როგორც მომდევნო მისამართზე ხის მიკუთვნებას, ისე ხის მიწერას ქუჩის კუთხის ფაქტობრივ მისამართზე (ნახ. 6-5). ზოგიერთი კომპიუტერიზებული ინვენტარიზაციის სისტემა სამუშაოს მიხედვით ქმნის/მოიცავს ე.წ. კუთხის ფაილს, რომელიც გამოიყენება ნებისმიერი ქუჩის კუთხეში არსებული ცალკეული ხის საპოვნელად. ციფრული ორთოფოტოების, ან გლობალური პოზიციონირების სისტემის (GPS) კოორდინატების მეშვეობით ხეების სივრცეში იდენტიფიცირება გვეხმარება გადავლახოთ ლოტის/ქუჩის კუთხეებში მდგომი ხეების ადგილმდებარეობის იდენტიფიცირების პრობლემა (Bolstad 2008; Kane & Ryan 1998).

ხის ინვენტარიზაციის კომპიუტერიზებულ სისტემებს, GIS-თან ერთად, ხეების მდებარეობის რუქების გენერირება შეუძლიათ. დღეს უამრავი დასახლებული პუნქტი ინახავს ინფორმაციას, რომელიც აღწერს ქალაქს GIS-ში - რუკების სისტემა, რომელიც შედგება ინფორმაციის „ფენებისგან“, როგორცაა ქუჩები, საჯარო საკუთრებაში არსებული განთავსების ზოლები, მიწათსარგებლობის ტიპები, ინფორმაცია მოსახლეობის აღწერის შესახებ და ა. შ. თითოეულ ფენას შეუძლია დამოუკიდებელი რუკის გენერირება, ან ფენების კომბინაციის (გადაფარვის) შედეგად უფრო რთული რუკების შექმნა (Bolstad 2008). ხის ადგილმდებარეობა და სხვა ინფორმაცია შესაძლოა შეყვანილ იქნას GIS-ის სისტემაში, როგორც ცალკეული ფენა, ან როგორც არსებული ფენის ნაწილი (როგორცაა ქალაქის საკუთრებაში არსებული ინფრასტრუქტურის აღწერა). ხის ადგილმდებარეობის მახასიათებლები შესაძლოა შეყვანილ იქნას GIS-ის ფაილში ქუჩის მისამართის, ნაკვეთის ნომრის, კუთხიდან დაშორების, აეროგადაღების, ციფრული ორთოფოტოგრაფიის ან GPS-ის მეშვეობით. GPS-ი მოთავსებულია ზურგჩანთაში, ან არის პორტატული მოწყობილობა, რომელიც სატელიტური სისტემის მეშვეობით მიწის ზედაპირზე წერტილს აფიქსირებს. შედეგად შესაძლებელია მიღებული ინფორმაციის GIS-ში იოლად გადატანა.

ქუჩის გასწვრივ ხეებით განაშენიანებული თარგების სიგანე (Tree lawn), ნიადაგის მონაცემები, მანძილი და აზიმუტი შენობებამდე, მიწისზედა კომუნიკაციების სიმაღლე და სხვა კომუნალური დერეფნების არსებობა და მდებარეობა - უზრუნველყოფს სტრუქტურული შეზღუდვების აღწერილობით ინფორმაციას თითოეული ხის პოტენციური, ან რეალური ადგილმდებარეობის შესახებ (ნახ. 6-6). აღნიშნული მონაცემები შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მითითებული ადგილისთვის ხის კონკრეტული სახეობის შერჩევისას, განსაკუთრებით ზრდასრული ხის საბოლოო ზომისა და ზრდის ტემპის გასათვალისწინებლად. მიღებული მონაცემების მეშვეობით შესაძლოა გამოთვლილ იქნას, ან განისაზღვროს მოვლა-პატრონობის ხარჯები, მაგ. სხვლა-ფორმირებასთან დაკავშირებული დანახარჯები, რომელიც დამოკიდებულია მიწისზედა კომუნიკაციების სიმაღლესა და არსებული ხის სახეობაზე, ტროტუარისა და ბორდიურის სარემონტო ხარჯები, რასაც განსაზღვრავს ქუჩის გასწვრივ ხეებით განაშენიანებული თარგების სიგანე, ხის ზრდის ტემპი და ფესვთა სისტემის განვითარების თავისებურება.

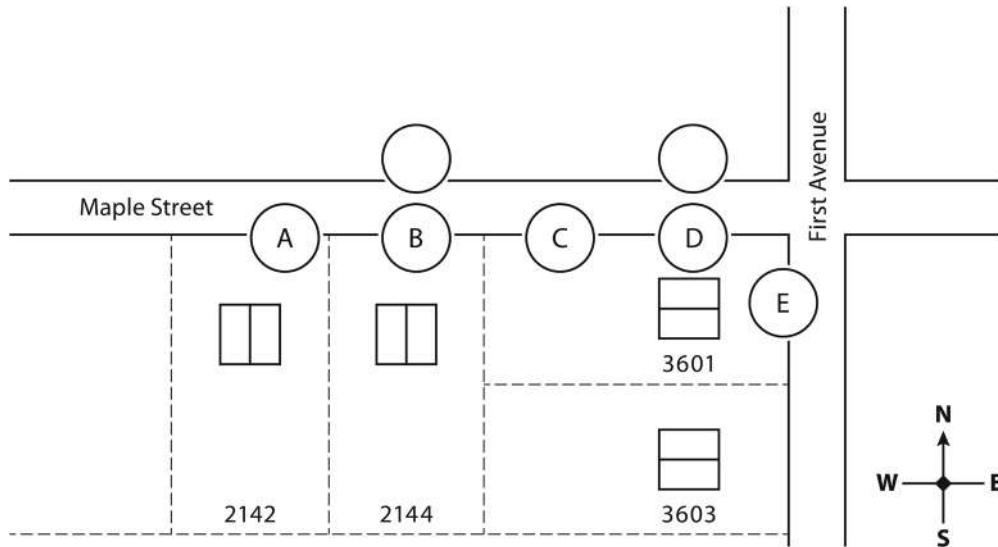
ტროტუარის დაზიანება ცვალებადი ხასიათის მონაცემია, თუმცა შესაძლოა ხეების ინვენტარიზაციის დროს მნიშვნელოვანი ინფორმაცია აღმოჩნდეს. ხის სახეობებთან ამ მონაცემების კორელაციით შესაძლებელია დადგენა, თუ რომელი მათგანი იწვევს ტროტუარების მოვლა-პატრონობის პრობლემებს.



ნახატი 6-4 უისკონსინის შტატის ქალაქ მილუოკის ნაწილი დაყოფილია კვარტლებად.

მნიშვნელოვანია გვესმოდეს, რომ საზოგადოებრივ ადგილებში ხეების მიერ ტროტუარების დაზიანებამ შესაძლოა კონფლიქტები გამოიწვიოს და ამით პრობლემები შეუქმნას ქალაქის სატყეო დეპარტამენტს, ვინაიდან ბევრი დასახლებული პუნქტის მმართველობა ტროტუარების შეკეთების ხარჯებს ქონების მესაკუთრეებს აკისრებს. თუმცა, დასახლებული პუნქტების დიდ ნაწილში, ქალაქის ტექნიკური დეპარტამენტი პერიოდულად ატარებს ინვენტარიზაციას ტროტუარების დაზიანების გამოსავლენად, შესაბამისად ხეების ინვენტარიზაციის სამუშაო ჯგუფს აღარ სჭირდება ამ მონაცემების შეგროვება.

ზოგიერთ დასახლებულ პუნქტში შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს ნიადაგის მახასიათებლების შესწავლა, განსაკუთრებით, თუ ვლინდება გარემო პირობების დიდი მრავალფეროვნება, ან იგეგმება გამწვანების ფართომასშტაბიანი პროგრამის განხორციელება.



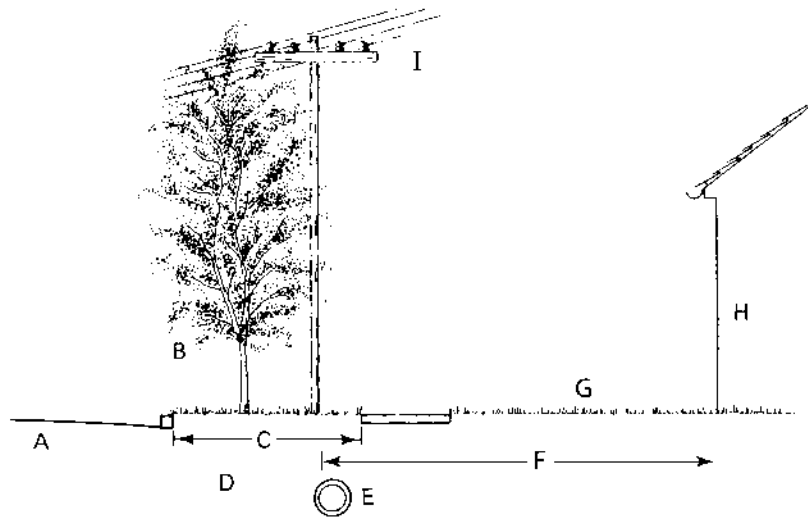
Corner lot trees assigned to adjacent address

Tree	Address	Tree Number
A	2142 Maple Street	1
B	2144 Maple Street	3
C	2144 Maple Street	2
D	2144 Maple Street	1
E	3601 First Avenue	1

Corner lot trees assigned to corner address

Tree	Address	Tree Number
A	2142 Maple Street	1
B	2144 Maple Street	1
C	3601 First Avenue	3
D	3601 First Avenue	2
E	3601 First Avenue	1

ნახატი 6-5 დამისამართების ორი მეთოდი ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის.



- A Street width or traffic load
- B Pollution problems (i.e., deicing salt, O₃, etc.)
- C Width of tree lawn
- D Soil type
- E Underground utilities
- F Distance to building
- G Land use
- H Structural constraints
- I Presence and height of overhead wires

ნახატი 6-6 ადგილების მასასიათებლები, რომლებიც ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის დროს შეიძლება მნიშვნელოვანი იყოს.

მცენარის შერჩევისას მნიშვნელოვანია ნიადაგის pH-ი, ტექსტურა, ორგანული ნივთიერებების შემცველობა და სიმკვრივე. ნიადაგის მონაცემებთან ერთად აუცილებელია ისეთი მახასიათებლების დადგენა, როგორცაა ტერიტორიის ზღვრული ტენიანობა (მაგ. წყალგამტარი ზედაპირები კონკრეტულ ნაკვეთზე), ჭარბად დრენირებული ნიადაგები და მშრალი რეგიონები. ასეთი ტიპის ადგილების გამწვანებისთვის გამოსავალს წარმოადგენს ისეთი მცენარეების შერჩევა, რომლებიც მორწყვისადმი ან ზღვრული ტენიანობისადმი ტოლერანტულობით ხასიათდებიან. მიწათსარგებლობის მონაცემები შესაძლოა გამოსადეგი იყოს მართვაში ისეთი პრიორიტეტების მინიჭებისას, როგორცაა, სად უნდა მოხდეს რგვების კონცენტრირება, ან გამოყოფილი ადგილისთვის შესაბამისი სახეობის ან კულტივარის შერჩევა. დაბინძურების შესახებ მონაცემები მნიშვნელოვანია ისეთი ადგილისთვის სახეობების შესარჩევად, სადაც ფიქსირდება ჰაერის მუდმივი დაბინძურება, ან ტექნიკური მარილის ჭარბი გამოყენება ნიადაგების დამლაშებას იწვევს.

ინვენტარიზაცია წარმოადგენს ეფექტურ საშუალებას გამწვანების საჭიროებების განსაზღვრისა და ხის შესაფერისი სახეობების შესარჩევად. ზოგიერთ დასახლებულ პუნქტს (მუნიციპალური ორგანოს) გააჩნია საკანონმდებლო რეგულაციები, რომლებიც ქუჩაზე არსებულ ხეებს შორის სივრცეს განსაზღვრავენ და აღნიშნული სტანდარტები შესაძლოა ხის დასარგავი ადგილების დასადგენად იქნეს გამოყენებული. როდესაც თავისუფალ ადგილს ვხვდებით, იგი უნდა იდენტიფიცირდეს როგორც პოტენციური ადგილი რგვისთვის და განისაზღვროს მოცემული ადგილისთვის რეკომენდებული ხის სახეობა, ან ზომა. ზოგიერთ ადგილს შესაძლოა სხვებთან შედარებით გამწვანების უფრო მაღალი პრიორიტეტი ჰქონდეს, რაც შეიძლება სწორედ ინვენტარიზაციის დროს გამოვლინდეს/მიენიჭოს. მაგ. პრობლემას წარმოადგენს კერძო ან საჯარო ტერიტორიაზე უკვე არსებული კონკურენტუნარიანი ხის სახეობის მიერ გამწვანების პოტენციური ადგილის ინტენსიური დაჩრდილვა, შესაბამისად გამწვანების საჭიროებების განხილვისას ასეთ ადგილებს შესაძლოა დაბალი პრიორიტეტი მიენიჭოს.

ხის დესკრიპტორები

ზოგადად, ხის დესკრიპტორები ხუთ კატეგორიად იყოფა: სახეობა ან კულტივარი, ზომა, მდგომარეობა, ღირებულება და მოვლის თავისებურებები. ვინაიდან მართვის საჭიროებები ცვალებადია და განაპირობებენ მოვლა-პატრონობის სამუშაოების შესრულებას, მათ, მოვლა-პატრონობის ჩანაწერების სექციაში განვიხილავთ. რაც შეეხება მონაცემების ჩაწერის წესი დამოკიდებულია მომხმარებელსა და ინვენტარიზაციის კომპიუტერულ პროგრამაზე (Andreu et al. 2009; Olig & Miller 1997).

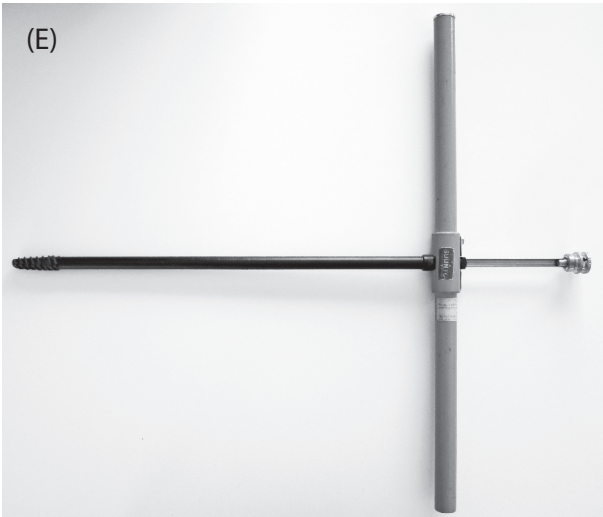
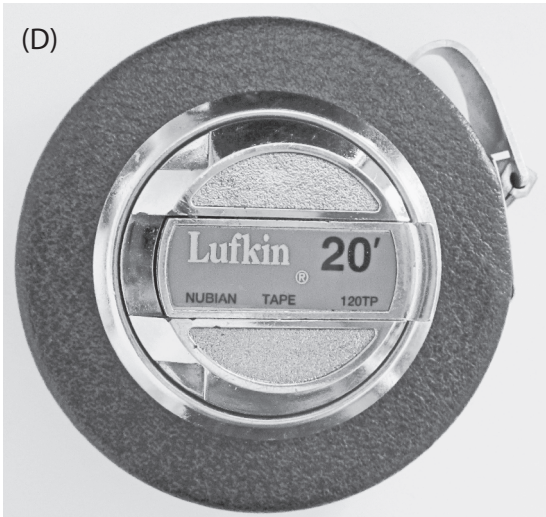
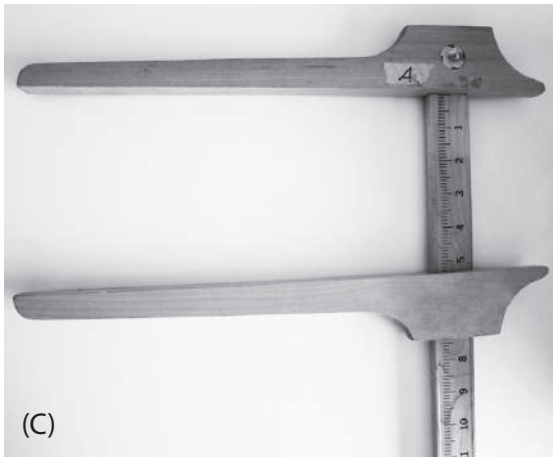
ხის სახეობა ან კულტივარი. ხის სახეობის იდენტიფიცირება შესაძლებელია საერთო, ან სამეცნიერო სახელწოდებით, ხოლო შემდგომ შესაძლოა კულტივარის დონეზე იყოს აღწერილი. ბევრს მსჯელობენ, რომელი უფრო მიზანშეწონილია ინვენტარიზაციისას - სამეცნიერო თუ საერთო სახელების გამოყენება. სამეცნიერო ნომენკლატურის გამოყენება თავიდან აგვარიდებდა საერთო სახელწოდების რეგიონული ვარიაციებით გამოწვეულ გაუგებრობებს, თუმცა ჯგუფის უფროსებსა და სხვა პერსონალს შესაძლოა არ სურდეს მათი გამოყენება. ვინაიდან ინვენტარიზაციისას უმეტესობა იყენებს სახეობისთვის კოდირების ერთგვარ სისტემას, Barker-მა (1983) სამეცნიერო სახელებზე დაყრდნობით სტანდარტიზებული მნემონიკური (მეხსიერების უზრუნველყოფით/მხარდაჭერით) კოდები შეიმუშავა. მისი ვარაუდით ამ კოდების გამოყენება აღმოფხვრის საერთო სახელებით გამოწვეულ გა-

უგებრობებს და შესაძლებელს გახდის სხვადასხვა საინვენტარიზაციო აღწერების ხის მონაცემების ფაილების მარტივად შერწყმას, რაც სავსე პირობებში სხვადასხვა სახეობისა და კულტივარის ეფექტურობის შეფასებას უზრუნველყოფს. კოდირების სისტემა, რომელიც გამოიყენება PLANTS მონაცემთა ბაზაში (<http://plants.usda.gov/>) განსაზღვრავს მცენარის გვარს პირველი ორი ასოთი, რასაც მოყვება სახეობის პირველი ორი ასო. მაგ. GYDI არის კოდი *Gymnocladus dioicus*-ისთვის (კენტუკის ყავის ხე). ერთი გვარის სახეობები, რომელთა სახელის პირველი ორი ასო მსგავსია, დამატებით იდენტიფიცირდებიან რიცხვით. QUMA2 არის *Quercus macrocarpa* Michx-ის კოდი (მსხვილნაყოფა მუხა), ხოლო QUMA გამოიყენება *Quercus × macnabiana* Sudw-სთვის. [sinuata × stellata]. კოდს შესაძლებელია ასევე დაემატოს კულტივარის აღმნიშვნელი ასოები. i-Tree სისტემას გააჩნია 10 000-ზე მეტი სახეობის კოდი, რომლებიც PLANTS პროფილზე დაყრდნობით რეგიონული მდებარეობის მიხედვითაა დაჯგუფებული. კოდების გამოყენებისთვის საფუძვლიანი არგუმენტები არსებობს და ისინი გასათვალისწინებელია ინვენტარიზაციის სისტემის დანერგვისას, თუმცა საბოლოოდ გადაწყვეტილება ურბანული მეტყევეების მიერ ადგილობრივი საჭიროებებისა და პირობების გაცნობიერების საფუძველზე უნდა იქნას მიღებული.

ხის ზომა. დიამეტრი, სიმაღლე, ვარჯის სიგანე და ბიომასა ის მახასიათებლებია, რომლებიც ინვენტარიზაციისას ყველაზე მეტად გამოიყენება ქუჩაზე არსებული ხეების აღსაწერად. პირველი სამი მახასიათებელი იზომება პირდაპირ, ამასთანავე ბიომასა ფასდება დიამეტრით, ან დიამეტრისა და სიმაღლის გაზომვით. ხის დიამეტრი ყველაზე ხშირად გამოყენებული საზომია, ვინაიდან მართვის ხარჯები უმთავრესად მასთან ასოცირდება (მაგ. სხვაფორმირებისა და მოჭრის ხარჯები, როგორც წესი, ხის დიამეტრს ეფუძნება). დიამეტრის გაზომვის ადგილი განსხვავდება ხის ზომისა და ქვეყნის მიხედვით. კონტინენტურ ევროპასა და კანადაში ხეების დიამეტრი იზომება 1,3 მ-ზე (4,27 ფუტი). შეერთებულ შტატებში დიამეტრი იზომება სანტიმეტრებში ან ინჩებში, დიდი ხეების შემთხვევაში მიწიდან 1,37 მ (4,5 ფუტი) სიმაღლეზე, თუმცა პატარა ხეების შემთხვევაში შესაძლებელია უფრო დაბლა გაიზომოს. გადარგვისთვის სათანადო ზომის ნერგები ხშირად 1,37 მ-ზე დაბლა იზომება. სანერგის ANSI Z60.1-2014 ამერიკული სტანდარტი (*American Standard for Nursery Stock*) გამოქვეყნებულია American Hort-ის მიერ (2014) და მიუთითებს, რომ კალიპერი (ორთითა - მთავარი ღეროს დიამეტრის საზომი) 10 სმ-ის (4 ინჩი) და ნაკლები დიამეტრის მქონე ხეებისთვის უნდა გაიზომოს მიწიდან 15 სმ-ზე (6 ინჩი), ხოლო მიწიდან 30 სმ (12 ინჩი) სიმაღლეზე უფრო მსხვილი ნერგებისთვის. CTLA (2000) ხის შეფასებისას აღნიშნული სახელმძღვანელოს რეკომენდაციებს ეყრდნობა (იხ. თავი 5).

ინვენტარიზაციის სისტემებში ხშირად გამოიყენება დიამეტრთა კლასები, დაწყებული 2.5 სმ (1 ინჩი) კლასიდან, დამთავრებული ხის დიამეტრის მთელი დიაპაზონის დაჯგუფებით, როგორცაა რამდენიმე, ან სამი-ოთხი კლასიდან 10-მდე და მეტი. შესაბამისი დიამეტრის კლასის შერჩევა დამოკიდებულია დასახლებული პუნქტის მართვის საჭიროებებზე, მონაცემთა გამოყენებასა და ხეთა პოპულაციის ზომაზე. ხის დიამეტრის გაზომვა შესაძლებელია განხორციელდეს დიამეტრის საზომი რულეტით, თვალზომური შეფასებით, კალიპერთა (ორთითა) და კრუისერის ჯოხით (cruiser stick) (ნახ. 6-7). არსებული ინვენტარიზაციები სხვა მახასიათებლებთან ერთად ძირითადად ეყრდნობა ხის დიამეტრის დადგენას, რომელიც გამოიყენება როგორც მენეჯმენტის სპეციფიკური პრობლემების გადასაჭრელად, ისე ურბანული ტყის ეკოსისტემების ფუნქციური სარგებლიანობის რაოდენობრივი განსაზღვრისთვის.

ხის სიმაღლე ყოველთვის არ იზომება, თუმცა როდესაც ხე იზრდება მიწისზედა კომუნალური კომუნიკაციების ქვეშ, სიმაღლის გაზომვა შესაძლოა მომავალი სხვლა-ფორმირების საჭიროების შეფასების საშუალება გახდეს. უმეტეს შემთხვევაში, ხეებსა და კომუნალურ სადენებს შორის სივრცის გასუფთავებას შესაბამისი კომუნალური მეურნეობის კომპანია აწარმოებს და არა ქალაქი. ხის საბურველის სიმაღლე და განშლა/გავრცელება ურბანული ტყის პოპულაციების ფუნქციური ღირებულების შეფასებაში ერთ-ერთ მაჩვენებლად გამოიყენება. აღნიშნული მაჩვენებლის გამოყენებისას გაზომვა წარმოებს თვალზომურად მიწიდან, ან ისეთი მოწყობილობების მეშვეობით, როგორცაა კლინომეტრი, Abney-ს დონე, ალტიმეტრი, მანძილზომი ან ჰიფსომეტრი (ნახ. 6-8). დიამეტრის მსგავსად, ხის სიმაღლე შესაძლებელია ჩაიწეროს პირდაპირი გაზომვის სახით, ან სიმაღლის კლასის ინტერვალებში.

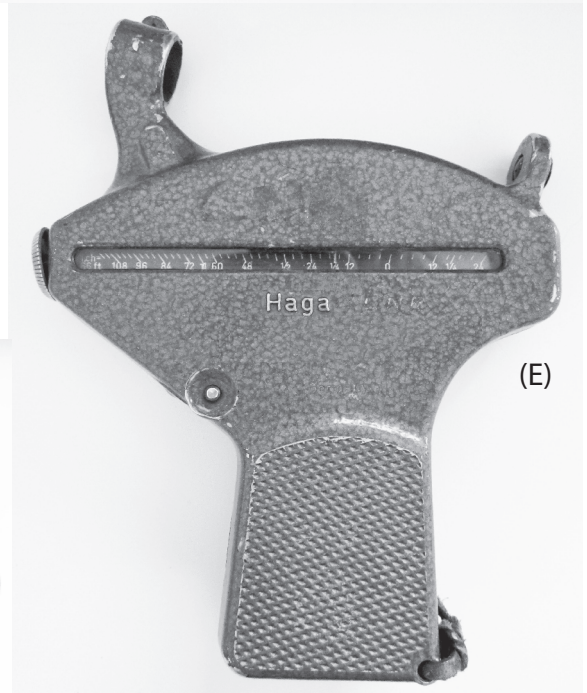
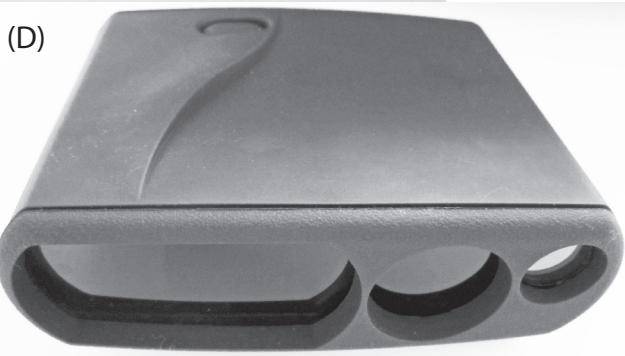
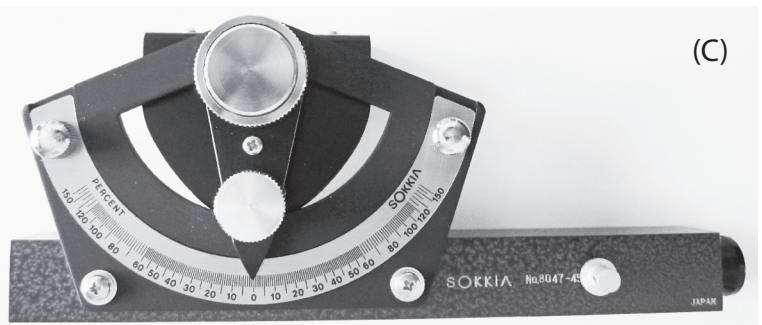
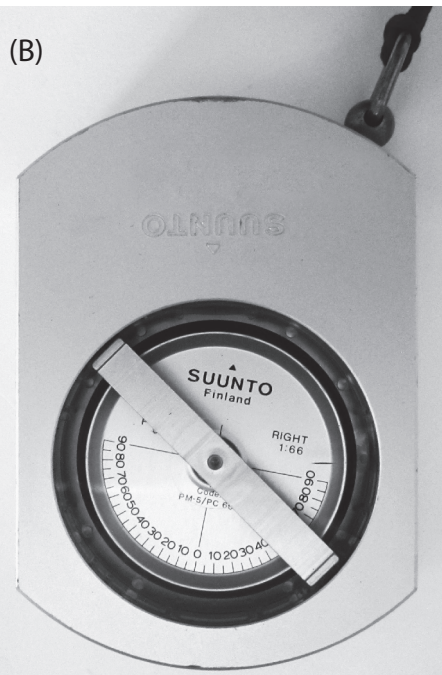


ნახატი 6-7 ხის დიამეტრის საზომი ინსტრუმენტები. (A) 64 სმ-იანი (25 ინჩი) Biltmore-ის ჯოხი, (B) საწერის კალიპერი, (C) ხის კალიპერი (ორთითა), (D) საზომი რულეტი და (E) ხნოვანების/წლიური ნამატის ბურღი (Photos by R. Hauer).

ვარჯის სიგანე იზომება (საბურველის გაშლა/გავრცელება) (crown spread) იმ შემთხვევაში, თუ დასახლებული პუნქტი დაინტერესებულია მისი დაფარულობის სიდიდით და სარგებლიანობით. როგორც წესი, გაზომვა ხორციელდება მთავარი ღეროდან ვარჯის რადიუსის

გასწვრივ მოძრაობისას, ან ვარჯის დიამეტრის ერთი მხრიდან ერთი ან რამდენიმე მიმართულებით. ხშირად გამოითვლება საბურველის ყველაზე ფართო და ვიწრო მდებარეობის საშუალო მაჩვენებელი. აღნიშნული კარგად მუშაობს ხის ვარჯის შემთხვევაში, რომელთა გეომეტრიული ფორმა ახლოსაა წრესთან. რაც უფრო ასიმეტრიულია ხის ვარჯი მით მეტია ფართობის გაზომვების ცდომილების ალბათობა. ქუჩაზე არსებული ხეების საბურველის დაფარულობის შესაფასებლად, Maco-მ და McPherson-მა (2002) ტრიგონომეტრიული ფუნქციების გამოყენებით მარტივი მიდგომა შეიმუშავეს. თუ ხის საბურველის დაფარულობის შეფასება მთლიან ურბანულ ტყეზე არის საჭირო, შესაძლებელია უფრო ეფექტური იყოს ხის საბურველის დაფარულობის ანალიზის ჩატარება აეროგადაღების ფოტოების გამოყენებით, რაც აღწერილია მე-7 თავში.

ხის ვარჯის განზომილებები (დიამეტრი, საბურველიდან მიწამდე მანძილი და საბურველის სიმაღლე) მნიშვნელოვანი საზომია ურბანული ტყის ეკოსისტემის კვლევებისთვის, ვინაიდან რაოდენობრივად განსაზღვრავენ გარემოსდაცვით სარგებლიანობებს. იდეალურ



ნახატი 6-8 ხის სიმაღლის საზომი ინსტრუმენტები. (A) ჰიფსომეტრი, (B) კლინომეტრი, (C) Abney-ს დონე, (D) მანძილზომი და (E) ალტიმეტრი (Photos by R. Hauer).

შემთხვევაში, კარგი იქნება, თუ მხოლოდ რამდენიმე მახასიათებლის მეშვეობით (მაგ. დიამეტრი და სახეობა) იქნება წარმოდგენილი ურბანული ხის პოპულაციების ფიზიოლოგიური სტადია და გარემოსდაცვითი ფუნქცია. Jutras-მა და სხვ. (2009) დაადგინეს, რომ მნიშვნელოვანია ქვემოთ ჩამოთვლილი ყველა მაჩვენებელი: დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე (DBH); ვარჯის დიამეტრი; ხის სიმაღლე; ვარჯის მოცულობა; ხის სამი მახასიათებლის წლიური საშუალო ნამატი (DBH, ვარჯის დიამეტრი და ხის სიმაღლე); და ზრდა/DBH (ვარჯის დიამეტრი, ვარჯის მოცულობა, ხის სიმაღლე) თანაფარდობა. ამ მრავალგანზომილებიანი მოდელიდან რომელიმე მახასიათებლის ამოღება მნიშვნელოვნად ამცირებს ხის ზრდის პროგნოზირების შესაძლებლობას.

მხოლოდ ხის დიამეტრი, ან ხის დიამეტრი და სიმაღლე ერთად შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ხეების ბიომასის დასადგენად. ბიომასის შეფასება მნიშვნელოვანია ხის ნარჩენების მოცულობის განსაზღვრისას, რომელიც უტილიზაციას საჭიროებს, ან ხის პროდუქტების რეალიზაციის ბაზრის არსებობისას. აღნიშნული პროდუქტები შესაძლოა ვარიანტებს ნახერხითა და მულჩით დაწყებული, ზოგჯერ უმაღლესი ხარისხის სამასალე მორით დამთავრებული. დიამეტრსა და სიმაღლეზე დაფუძნებული მოცულობის შეფასება შესაძლოა გაკეთდეს ტყის კულტურების სტანდარტული მოცულობის ცხრილებიდან. McHale და სხვ. (2009) წარმოადგინეს ურბანული ბიომასის განტოლებების შედარება ტყის კულტურების ალომეტრიულ განტოლებებთან და დაადგინეს 60%-დან 300%-მდე ცვალებადობა. ზოგადად, გარკვეულ ადგილებში, ურბანული ხის სახეობებისთვის ხის მოცულობის განტოლებების გამოყენება ბიომასის განსაზღვრის საკმაოდ კარგ მეთოდს წარმოადგენს (McHale et al. 2009; Pillsbury 1998).

ურბანულ გარემოში გაზრდილი ხეების სპეციფიკური კავშირები და მსგავსება ზუსტი შეფასებების საუკეთესო შესაძლებლობას იძლევა. Churack-მა და სხვებმა (1994) სხვაფორმირებისას აღმოაჩინეს წრფივი კავშირი ხის დიამეტრსა და მასას შორის. ქვემოთ მოცემულია ოთხი სახეობის კომბინირებული განტოლება, სადაც:

X = ხის დიამეტრი

Y = მერქნის წონა

$$Y_{\text{კგ}} = -29.24 + 51.89 (X_{\text{სმ}})$$

ან

$$Y_{\text{ფუტი}} = -64.46 + 20.43 (X_{\text{ინჩი}})$$

ურბანული ტყის შეფასებები, რომლებიც ეყრდნობა ხის დიამეტრის ალომეტრიულ კავშირებს, ხეების სტრუქტურასა და ფუნქციას, მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენენ ბიომასის, ნახშირბადის, წყლის, მყარი ნაწილაკების შეკავებისა და ჰაერის დაბინძურების გაწმენდის შეფასებისას.

ხის მდგომარეობა. როგორც წესი, ხის მდგომარეობის შეფასება მოიცავს ხის სიცოცხლისუნარიანობის, სიჯანსაღის, ან დაზიანების გარკვეულ აღწერას. ხის მდგომარეობა შესაძლოა შეფასებულ იქნას პროცენტულად და ინვენტარიზაციის სისტემებში გამოიყენებოდეს მდგომარეობის კლასის სახით, საიდანაც გამოითვლება ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ღირებულება CTLA (2000) შეფასების სისტემაზე დაყრდნობით. მდგომარეობის სხვა აღწერილობები მოიცავს სიჯანსაღეს ან სიცოცხლისუნარიანობას (საუკეთესო, კარგი, და-

მაკმაყოფილებელი, ცუდი, ხმელი), დაზიანებას (მწერები, დაავადებები, მექანიკური) და სტრუქტურულ სიმყარეს/სიჯანსაღეს. ტყის ინვენტარიზაციისა და ანალიზის (FIA) პროგრამის და i-Tree სისტემის ვარჯის შეფასების პროცედურები საშუალებას იძლევა გამოვთვალოთ საბურველის შემცირება და ვარჯის ხმობა (USDA Forest Service 2011). საბურველის იერ-სახე უნდა შეფასდეს სტრუქტურული სიმყარისგან/სიჯანსაღისგან დამოუკიდებლად. ხეს შესაძლოა ჰქონდეს ჯანსაღი საბურველის იერ-სახე, თუმცა ამასთანავე სტრუქტურულად იყოს სუსტი. USDA-ს სატყეო სამსახურს გააჩნია სისტემა, რომელიც ხის დეფექტების საფუძველზე აფასებს ხის კვდომის-ხმობის რისკს. მონაცემები ეფუძნება ლპობას, მკვდარ (ხმელ) ხეებს ან ხის ნაწილებს, მერქნის ბზარებს ქერქის ჩათვლით, ხის გადახრა-გადაზნექვას, ფესვთა პრობლემებსა და ხის კიბოს (Pokorny 2003). Matheny-მ და Clark-მა (1994) შექმნეს სისტემა, რომელიც იძლევა რისკის უფრო ინტენსიური შეფასების საშუალებას. არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოება გვთავაზობს პუბლიკაციას *Tree Risk Assessment*, როგორც მართვის საუკეთესო პრაქტიკის სერიის ნაწილს მათი გამოცდილებიდან (Smiley et al. 2011).

ხის ღირებულება. ურბანული ხეების პოპულაციების ღირებულების დასადგენად ხეების ინვენტარიზაცია მნიშვნელოვან მეთოდს წარმოადგენს. მე-5 თავში მოცემული მეთოდები ამ მიზნის მიღწევის მრავალ განსხვავებულ გზას მოიცავს. ზოგადად, ხის ღირებულებას განსაზღვრავს მისი სახეობა, ზომა, მდგომარეობა და მდებარეობა. ცალკეული ხეების ღირებულება მნიშვნელოვანია იმ შემთხვევაში, თუ ხე დაზიანდება უბედური შემთხვევის, დაუღვერობის, ან მიზანმიმართულად საზიანო ქმედების შედეგად. ხის დადგენილი და განსაზღვრული ღირებულება მისი დაკარგვის შემდგომ აღდგენა/კომპენსაციის მცდელობისას მოსახერხებელ ინსტრუმენტს წარმოადგენს. ხეების ერთობლივი, საერთო პოპულაციის ღირებულება მნიშვნელოვანი ფაქტორია მათი რესურსის ღირებულების დასადგენად .

მოვლა-პატრონობის ჩანაწერები

ტერმინი ხის დესკრიპტორები (დოკუმენტში აღწერა-შეფასების მონაცემები) - (1) მოვლა-პატრონობის საჭიროებებისა და (2) მოვლა-პატრონობის ჩანაწერების განხორციელების თვალსაზრისით, ერთი და იგივე საგნის ორი განსხვავებული კუთხით დანახვის გზას წარმოადგენს. ხის დესკრიპტორების გამოყენებისას მოვლა-პატრონობის საჭიროებები დროებით ცვალებად ინფორმაციას წარმოადგენენ, რომელიც შესაძლოა სწრაფად შეიცვალოს და აღნიშნულის გამო ინვენტარიზაციის მონაცემები მალევე მოძველებულად ჩაითვალოს. ამ ტიპის ინფორმაციის გამოყენება მიზანშეწონილია მხოლოდ პერიოდული ინვენტარიზაციის დროს, მართვის კონკრეტული საჭიროებების დასადგენად. მეორე მხრივ, უწყვეტად განახლებადი ინვენტარიზაციის სისტემის გამოყენებისას, ინვენტარიზაციის განხორციელების დროს მოვლა-პატრონობის სამუშაოების ჩაწერამ შეიძლება მოგვცეს მნიშვნელოვანი ინფორმაცია კონკრეტული ხის, სახეობის, კულტივარის, ან ადგილმდებარეობის პირობების შესახებ. ზოგადად, ხეების მოვლა-პატრონობის შესახებ ჩანაწერები შესაძლოა მოიცავდეს შემდეგ ინფორმაციას: ჩანაწერების განხორციელების თარიღსა და მის ღირებულებას რგვის დროს, ნიადაგის განაყოფიერებას, მორწყვას, სხვლა-ფორმირებას, მულჩირებას, ნიადაგის თვისებების გაუმჯობესებას, ღეროზე ფესვის შემორგოლვის პრევენციას, მთლიანი ხის ან/და მისი გაბზარული ადგილების ფიქსაციას, მავნებელ-დაავადებათა კონტროლს, მომსახურების შესახებ მოთხოვნებს, საჩივრებს და ბოლოს მოჭრას.

პერიოდული ინვენტარიზაციისას თუ მოვლა-პატრონობის საჭიროებები აღიწერა როგორც დროებითი/მოკლევადიანი ინფორმაცია, აუცილებელია ასევე გაკეთდეს გარკვეული შეფასებები განსახორციელებელი სამუშაოების დროისა და ტიპის შესახებ. ხე შესაძლოა აღიწეროს და შეფასდეს ისე, რომ დაუყონებლივ, უახლოეს მომავალში, ან გეგმიურად საჭიროებდეს სხვა-ფორმირებას. ზიანის გამოსწორების საჭიროება შესაძლოა აღიწეროს და შეფასდეს იგივე ფორმით, როგორც მოჭრის რეკომენდაციები. შესაძლოა გამოვლინდეს მავნებელ-დაავადებათა პრობლემა და რეკომენდებული გახდეს შესაბამისი კონტროლი.

განახლება

ინვენტარიზაცია შესაძლოა იყოს პერიოდული, ან ექვემდებარებოდეს განახლებას, როგორც რეგულარული სამუშაოს რუტინული ნაწილი. პერიოდული ინვენტარიზაცია შედგება მთლიანი დასახლებული პუნქტის, ან მისი გარკვეული ნაწილის რეინვენტარიზაციისგან. დასახლებული პუნქტის გარკვეული ნაწილის რეინვენტარიზაცია, როგორც წესი, ყოველწლიურად ტარდება და მართვის თითოეული ერთეული, წინასწარ განსაზღვრული ინტერვალით, რეინვენტარიზაციას ექვემდებარება. თუმცა, დროის ნებისმიერ მომენტში ინვენტარიზაციის ნაწილი ისეთივე ძველი იქნება, როგორც თავად ინვენტარიზაციის ციკლი. მთელი ქალაქის პერიოდული ინვენტარიზაცია მოგვცემს მიმდინარე ინფორმაციას ხეების ჰოპულაციის შესახებ, თუმცა მომდევნო ინვენტარიზაციამდე აღნიშნული ინფორმაცია თანდათანობით მოძველდება. ზემოხსენებული მეთოდი დეპარტამენტის ბიუჯეტისთვის დიდ ხარჯს წარმოადგენს და ბიუჯეტის დაგეგმვა-განხილვის დროს ეს საკითხი ხშირად უარყოფითად წყდება. Baker-ის (1993) ვარაუდით, უწყვეტი ინვენტარიზაცია ახალზე იაფია, ვინაიდან ადგილმდებარეობის მონაცემები უკვე შეგროვდა და განახლდა.

განახლებადი ინვენტარიზაცია უზრუნველყოფს უახლეს ინფორმაციას ხეების ჰოპულაციის შესახებ, თუმცა აქ მოიაზრება, რომ ყველა სამუშაო სრულდება საქალაქო სამუშაო ჯგუფების მიერ და ჯგუფის ლიდერები მომზადებული (დატრენინგებული) არიან თითოეული ხის მდგომარეობის ამსახველი ზუსტი მონაცემების ჩასაწერად. ეს ასევე გულისხმობს, რომ ოფისში მომუშავე პერსონალი მომზადებულია და ინვენტარიზაციის ფაილების განახლებისთვის აქვთ შესაბამისი დრო. მონაცემთა შეგროვების უამრავი კომპიუტერული და საოფისე ტექნიკის და სისტემების საშუალებით (მაგ. პორტატული კომპიუტერები, მცირე ზომის კომპიუტერები, პლანშეტები, პერსონალური კომპიუტერები) შესაძლებელია ინვენტარიზაციის ელექტრონულად განახლება სავსე გასვლის დროს, ან შეყვანილი სავსე მონაცემებისა და ძირითადი მონაცემთა ბაზის სინქრონიზაციის გზით. აღნიშნული მეთოდის ფარგლებში უწყვეტი განახლება ხდება რეგულარული სამუშაოს რუტინის, ხოლო ინვენტარიზაცია - წლიური ბიუჯეტის ნაწილი. ინვენტარიზაცია, როგორც ბიუჯეტის ნაწილი, წარმოადგენს არსებული საკანცელარიო სისტემის მოვლა-პატრონობის (უზრუნველყოფის) ხარჯს, ხოლო მონაცემთა შეგროვება - ხეების მოვლა-პატრონობის ნაწილს. თუმცა, აღნიშნული სისტემის პირველად დანერგვისას უნდა გვესმოდეს, რომ არსებობს საწყისი ხარჯები, რომლებიც უნდა მოიცავდეს ტრენინგებს, რათა პერსონალმა ზუსტად და ეფექტურად გამოიყენოს სისტემა. გარდა ამისა, კომპიუტერული ტექნოლოგიები იცვლება და სასურველია უწყვეტი ინვესტირება პროგრამულ განახლებასა და ახალ ტექნოლოგიებში.

ინვენტარიზაციის ტიპები

ზემოაღნიშნული ატრიბუტების (მახასიათებლების) განხილვა, რომლებიც შესაძლოა ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციაში იყოს შეტანილი, მიზნად ისახავს ურბანული მეტყევე უზრუნველყოს სიით, რაზე დაყრდნობითაც იგი, ადგილობრივი საჭიროებების გათვალისწინებით, განსაზღვრავს სისტემის შემუშავებას, ან მის ადაპტაციას. ირიბად სასარგებლო, ან გამოუსადეგარი ინფორმაციის შეგროვება სატყეო დეპარტამენტის პერსონალის დროისა და ფულის ფუჭი ხარჯვაა. მოცემულ თავში ზემოხსენებული პროცედურების დაცვით, მმართველს შეუძლია განსაზღვროს (1) ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ეფექტურად მართვისათვის საჭირო აუცილებელი ატრიბუტები (მახასიათებლები) და ასევე (2) როგორ შეაგროვოს მონაცემები, რომლებიც აღწერენ ამ ატრიბუტებს. Ziesemer-ის (1978) მიხედვით, ქუჩაზე არსებული ხის ინვენტარიზაცია შედგება სამი ფაზისგან: დაგეგმვა, იმპლემენტაცია და მოქმედებაში მოყვანა. დაგეგმვა გულისხმობს მართვისათვის აუცილებელი პოპულაციის მახასიათებლების (ატრიბუტების) შერჩევას და ასევე ამ მახასიათებლების მონაცემების მიღების მეთოდებს. იმპლემენტაცია წარმოადგენს ქალაქის სტრუქტურული ერთეულების თანამშრომლების, ან კონსულტანტების მიერ მონაცემების თავდაპირველ შეგროვებას და ხეების პოპულაციებთან დაკავშირებული დასკვნების დამუშავებას. ინვენტარიზაციის მოქმედებაში მოყვანა ხდება მაშინ, როდესაც შეგროვებული და დამუშავებული ინფორმაცია დაგეგმვისა და მართვის პროცესების მხარდასაჭერად გამოიყენება და ასევე მაშინ, როდესაც ინვენტარიზაციის მასალების მოვლა-შენახვა და განახლება ხდება ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის ერთიანი პროგრამის ნაწილი.

ინვენტარიზაციის გავრცელებული სისტემები დიდწილად მონაცემთა სისწორისა და სიზუსტის საჭიროებებსა და მათ გამოყენებაზე არის დამოკიდებული. ინვენტარიზაცია შესაძლებელია იყოს ხის პოპულაციის სრული, ან ამორჩევითი შეფასება. ჩანაწერები შესაძლოა განხორციელდეს ფურცელზე, ან კომპიუტერული საინფორმაციო სისტემის მეშვეობით. თითოეულ სისტემას აქვს დადებითი და უარყოფითი მხარეები. თითოეულის შერჩევა დამოკიდებულია იმ მიზნებსა და ამოცანებზე, რომლებიც გამოიყენება ინვენტარიზაციის საჭიროების უზრუნველსაყოფად.

Sacksteder-ი და Gerhold-ი (1979) განსაზღვრავენ ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის სისტემას, როგორც „მეთოდს, რომელიც ურბანული ხეების შესახებ მონაცემების მოპოვებასა და სასარგებლო/პრაქტიკულ ინფორმაციად გარდაქმნას უზრუნველყოფს“. ისინი ასევე განასხვავებენ მონაცემებსა და ინფორმაციას და აღნიშნავენ, რომ მონაცემები შედგება ინდივიდუალური შეფასებისგან, რომლებიც შესაძლოა არ აღმოჩნდეს ძალიან მნიშვნელოვანი მანამ, სანამ მმართველობითი ინფორმაციის უზრუნველსაყოფად არ იქნება წარმოდგენილი ჯამების, პროცენტების, გრაფიკების, საშუალო ან ჯვარედინი ცხრილის მონაცემების სახით. ჯვარედინი ცხრილის მაგალითს წარმოადგენს ხის მდგომარეობის კლასების გამოანგარიშება ხის სახეობების მიხედვით. მონაცემთა შეგროვებისთვის სტანდარტების პარამეტრების დადგენა და დაწესება (მაგ. სისწორე და სიზუსტე) მნიშვნელოვანი ნაბიჯია, რომელიც უნდა გადაიდგას ინვენტარიზაციის დაწყებამდე.

ინვენტარიზაციის მონაცემების სიზუსტე და სისწორე

ხის ინვენტარიზაციის სისტემებს მონაცემთა სტანდარტები უნდა ჰქონდეს, რომლებიც დაგეგმვის ეტაპზე განიხილება. სტანდარტები წარმოადგენს ხარისხის კონტროლის მნიშვნელოვან ნაწილს და შესაძლოა მოიცავდეს ჯგუფის მომზადებას (დატრენინგებას),

მაგ. სად და როგორ იზომება ხეები, მდგომარეობის შეფასება, სახეობების იდენტიფიკაცია, მონაცემების შეყვანა და გადამოწმება, შეგროვებული მონაცემების პერიოდული აუდიტი და სავსე გზამკვლევეზე წვდომა. მონაცემთა შეგროვებისა და ჩაწერის სტანდარტიზებული მეთოდების შემუშავებისა და დახვეწის მიზნით USDA-ს სატყეო სამსახური, ტყის კვლევითი ორგანიზაციების საერთაშორისო კავშირი და არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოება Urban Forestry Data Standards-თან თანამშრომლობენ (Nowak 2008). სიზუსტე და სისწორე წარმოადგენს სტანდარტის შესაბამისობის შეფასების საშუალებებს. სიზუსტე არის სტანდარტი და გულისხმობს, რამდენად ახლოსაა მიღებული მონაცემები ნამდვილ მნიშვნელობასთან. სისწორე გვიჩვენებს, თუ მრავალჯერადი განმეორების შემთხვევაში რამდენად ზუსტია გაზომვა. ორივე (სიზუსტე და სისწორე) მნიშვნელოვანია და ერთად გამოყენებისას ქმნიან სტანდარტს; მაგ. ხის დიამეტრის გაზომვა შემთხვევების 95%-ში (სისწორე) უნდა იყოს აბსოლუტური მნიშვნელობის 3%-ის (სიზუსტე) ფარგლებში.

სახეობის იდენტიფიკაცია, რომელთა 95% ზუსტია, არის სტანდარტი. აღნიშნული ნიშნავს, რომ 100 ხიდან 95 სწორად არის იდენტიფიცირებული. დანარჩენი ხეები ან არასწორად იდენტიფიცირებულია, ან უცნობად არის კლასიფიცირებული. ეს მინიმალური სტანდარტია. სახეობების იდენტიფიკაციის 100%-იანი სიზუსტე იდეალურია, თუმცა ყოველთვის არ არის შესაძლებელი. მაგ., Ball-მა და სხვ. (2007) აღნიშნეს, რომ დასახლებული პუნქტის მოხალისე წევრები და Master Gardeners 98,8% შემთხვევაში სწორად ადგენდნენ ხეების სახეობებს. ყველაზე გავრცელებული შეცდომა იყო სახეობების არასწორი იდენტიფიკაცია გვარის (ტაქსონომიური კატეგორია) ფარგლებში. ბრუკლინში (მასაჩუსეტსი) დასახლებული პუნქტის მოხალისეებმა, რომლებმაც ინვენტარიზაციის დაწყებამდე რვა საათიანი ტრენინგი გაიარეს, ხეები გვარის მიხედვით 94%-იანი სიზუსტით ამოიცნეს, ხოლო სახეობები - 80%-იანით (Bloniarz & Ryan 1996).

ინტერვალური მონაცემების გამოყენებისას რაც უფრო მცირეა საზომი ერთეული, მით უფრო იზრდება აბსოლუტურ მნიშვნელობასთან მიახლოების პოტენციალი. დიამეტრის საზომი რულეტის 1/100-მდე (სმ ან ინჩი) ერთეულის სიგრძე წარმოქმნის უფრო ზუსტი გაზომვის პოტენციალს, ვიდრე 1/10 ან მთელი საზომი ერთეული. კვლევის პროექტისთვის შესაძლოა 1/100-მდე ერთეულის გაზომვა გახდეს საჭირო, თუმცა მენეჯმენტის მიზნების მისაღწევად სავარაუდოდ მეტად სასურველი იქნება უფრო ფართო დიამეტრის კლასის გაზომვა.

ხის ინვენტარიზაცია წარმოადგენს ყველა ხის (1) სრულ კვლევას, ან (2) ამორჩევითი მეთოდის მეშვეობით ხეტა კონკრეტული რაოდენობის შეფასებას, რომელიც პოპულაციის პარამეტრების შესაფასებლად გამოიყენება. სრული კვლევა უფრო ზუსტია, ვიდრე ამორჩევითი (Nowak 2008). ქვემოთ მოცემული განხილვები აღწერს ინვენტარიზაციის თითოეულ ზოგად ტიპს და მისი გამოყენებისა და მონაცემთა დამუშავების მეშვეობით სასარგებლო ინფორმაციის მიწოდების შესაძლებლობას.

სრული კვლევა

ხის სრული კვლევა (100% აღწერა) წარმოადგენს დასახლებულ პუნქტებში ხეების რაოდენობის განსაზღვრას, რასაც წარმოუდგენლად დიდი რაოდენობის სასარგებლო ინფორმაციის მოცემა შეუძლია. კვლევა ტარდება განსაზღვრულ ტერიტორიაზე და, როგორც წესი,

შემოიფარგლება მხოლოდ საჯარო სივრცეებზე, ან მცირე ზომის კერძო მიწებზე მდგომი ხეებით. კერძო და საჯარო მიწებზე მთლიანი ურბანული ტყის რაოდენობრივი განსაზღვრა ხორციელდება ამორჩევითი მეთოდით, რომელიც მომდევნო თავში იქნება განხილული. ურბანული ტყის რაოდენობრივი შეფასებისას, ცალკეული ხის კვლევასთან შედარებით, ამორჩევითი მეთოდი უფრო იაფია. უდავოა, რომ აუცილებლობას წარმოადგენს ხის შესახებ ინფორმაციის ცოდნა და მისი დაკავშირება თითოეულ ხესთან, რაზეც შეიძლება დამყარდეს ხეთა სრული კვლევა.

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია საჯარო ხეების ყველაზე გავრცელებული კვლევაა. ასევე, მიზნებიდან და ამოცანებიდან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია სხვა საჯარო მიწებზე არსებული ხეების შესახებ ინფორმაციის შეგროვება (მაგ. პარკები, სასაფლაოები, მუნიციპალური შენობა-ნაგებობების მიმდებარე ტერიტორიები). მცირე დასახლებულ პუნქტში კვლევა შეიძლება ატარებდეს სრულმასშტაბიან ხასიათს, ხოლო დიდ ქალაქებში ტარდება სტრუქტურული ერთეულის ფარგლებში. ნახ. 6-9 ასახავს აღრიცხვის ფურცელს, რომელიც განკუთვნილია ქვემოთ ჩამოთვლილი ინფორმაციის წარმოსადგენად: არსებული სახეობები; ზომის კლასები სახეობების მიხედვით; სახეობები ზომის, კლასისა და მდგომარეობის მიხედვით და რგვისთვის პოტენციური ადგილების რაოდენობა. შესაძლებელია განისაზღვროს სახეობების მრავალფეროვნება, დიამეტრის განაწილება შეჯამდეს სახეობებს შორის, განისაზღვროს საშუალო დიამეტრი ცალკეული სახეობებისთვის და გაიცეს რეკომენდაციები სახეობების რგვებთან დაკავშირებით. რიცხვითი მნიშვნელობები (როგორცაა ხმელი = 0, ცუდი = .25, დამაკმაყოფილებელი = .50, კარგი = .75, საუკეთესო = 1.0) შესაძლოა მიენიჭოს ან გამოყენებულ იქნეს მდგომარეობის კლასიფიკაციის ნაცვლად (როგორცაა ხმელი, ცუდი, დამაკმაყოფილებელი, კარგი, საუკეთესო). საშუალო მონაცემი შესაძლოა გამოთვლილ იქნეს სახეობების შესადარებლად, ხოლო ქუჩებზე არსებული პოპულაციის მდგომარეობა შესაძლოა გამოითვალოს CTLA ფორმულის მიხედვით. თუ ინფორმაცია გროვდება სტრუქტურული ერთეულის მიერ, მაშინ შესაძლებელია შედეგების შედარება და მართვის პრიორიტეტების დადგენა ასევე სტრუქტურული ერთეულის მიერ. ქუჩაზე არსებული ხეების კვლევები შესაძლებელია განხორციელდეს როგორც ცალკეული საკითხად, ან ქალაქის სტრუქტურული ერთეულის სამუშაო ჯგუფის მიერ შესრულებულ ამოცანად, რომელსაც ისინი ხეების მოვლა-პატრონობისას ახორციელებენ.

ამორჩევითი კვლევის მეთოდი

ინვენტარიზაციის ამორჩევითი მეთოდი მრავალი წლის განმავლობაში გამოიყენება რურალური ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე, ასევე ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის აღსაწერად. ამორჩევითი მეთოდი, როგორც მონაცემების დამუშავების საშუალება, განმარტების მიხედვით, გვთავაზობს შეჯამებებსა და გაზომილი მაჩვენებლების საშუალო მონაცემს. ქუჩაზე არსებული ხეების ამორჩევით პოპულაციას ახასიათებს სიზუსტის პროგნოზირებადი დონე და ნდობის ინტერვალზე დაყრდნობით იძლევა პოპულაციის შეფასების საშუალებას. ზოგადად, რაც უფრო დიდია ამორჩევითი სანიმუშო ფართობის ზომა, მით მცირეა ნდობის ინტერვალი; ანალოგიურად, რაც უფრო მცირეა ამორჩევითი სანიმუშო ფართობის ზომა, მით უფრო დიდია ნდობის ინტერვალი.

გააჩნია, ორ სტანდარტულ გადახრას - 95%-ს, ხოლო სამი სტანდარტული გადახრა მოიცავს გაზომვების 99%-ს საშუალო მნიშვნელობის ორივე მხარეს.

ამორჩევითი მეთოდი ზოგჯერ აუცილებლობას წარმოადგენს. მაგ. 1975 წელს, ქ. ჩიკაგოს შეექმნა ხეების გატანის პრობლემა - ჭრა ქალაქის 1 კვარტალზე საშუალოდ 1 ხეს შეადგენდა, რაც ჯამში 28 000 ხეს იძლეოდა წელიწადში. ამ მასშტაბის პრობლემის პირისპირ აღმოჩენილმა ქალაქის სატყეო მმართველობის ოფიციალურმა პირებმა სცადეს ხის მერქნული რესურსის რეალიზაცია და, შესაბამისად, მისი ბაზარზე გატანა, რაც პოტენციური მოცულობების განსაზღვრას საჭიროებდა (Geiger 1977). ამ მიზნის მისაღწევად შემუშავებული ინვენტარიზაციის სისტემა ერთგვაროვან პოპულაციას ითვალისწინებდა, რამაც შესაძლებელი გახდა გარკვეული საზღვრის დადგენა. განისაზღვრა მენეჯმენტის სამი მიმართულება. ამორჩევითი მიდგომა გულისხმობდა რენდომული/შემთხვევითი ქვებადების გამოყენებას 4 ჰა-ზე (10 აკ - ქალაქის 2 კვარტალი, ან მისი ექვივალენტი). იზომებოდა მხოლოდ ტყით დაფარული ქვებადები (განისაზღვრა მინიმუმ სამი ხე 1 ბადეზე); ამრიგად, ქალაქი აღმოჩნდა 67%-ით „ტყიანი“ (ნახ. 6-10). გარდა ამისა, ეს სისტემა გვაწვდიდა გარკვეულ ინფორმაციას ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ზოგადი მდგომარეობისა და სახეობრივი განაწილების შესახებ (ნახ. 6-11). აღნიშნული სისტემის მიმოხილვისას, Geiger-მა (1977) დაასკვნა, რომ ჩიკაგოში მერქნული რესურსის სანდო შეფასებები შესაძლებელია გაკეთდეს 172 ამორჩევით სანიმუშო ფართობზე მთელი ქალაქის მასშტაბით, 5%-იანი საერთო ამორჩევითი მეთოდის ცდომილებით 1 სტანდარტული გადახრის შემთხვევაში, თუ ვივარაუდებთ, რომ გაზომვას მხოლოდ ხით დაფარული ქვებადები ექვემდებარებოდა.

ამორჩევითი მეთოდები, როგორცაა რენდომული, სისტემატური, კლასტერული და სტრატეგიული, პოპულაციის შეფასების სპეციფიკურ მიდგომებს წარმოადგენენ. სპეციფიკური მეთოდის გამოყენება დამოკიდებულია ურბანული ტყის სტრუქტურასა და მიწათსარგებლობის ტიპზე. Mohai-მ და სხვ. (1976) შეიმუშავეს და Valentine-მა და სხვ. (1978) გამოსცადეს ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის სისტემა, რომელიც მენეჯმენტისთვის უფრო მიმზიდველ, ამორჩევითი მეთოდის მაჩვენებლებს ეფუძნება. ამ სისტემის მიხედვით ქუჩებზე ყველაზე მეტად გავრცელებული სახეობების ინვენტარიზაციისთვის რეკომენდაციას კლასტერული და სისტემატური ამორჩევითი მეთოდების კომბინაციას უწევენ, რაც ქუჩების კლასტერებსა და სახეობების სისტემატური ამორჩევითი მეთოდის გამოყენებას ეფუძნება. ხის დიამეტრის, როგორც ამორჩევითი მეთოდის ცვლადის, საშუალო მაჩვენებლის გამოყენებით შეძლეს 95%-იანი ნდობის ინტერვალის ზედა და ქვედა ზღვრებში მაჩვენებლის ზუსტი შეფასება. ქუჩის ინვენტარიზაციის ჩასატარებლად კლასტერებისა და სისტემური ამორჩევითი მეთოდების გამოყენების შემთხვევაში ისინი რეკომენდაციას ქვემოთ მოცემულ სპეციფიკურ მითითებებს/გაიღლაინებს უწევენ:

1. ამორჩევითი მეთოდის პოპულაციის ზომა (n) 1 სახეობაზე უნდა შეადგენდეს 100 ხეს;
2. შემთხვევითობის პრინციპით შერჩეული საკვლევი ქუჩების რაოდენობა (m) უნდა იყოს მინიმუმ 50, მაგრამ არ უნდა აღემატებოდეს 100-ს;
3. თითოეული ქუჩა უნდა შემოწმდეს ქალაქის ორი-სამი კვარტლის სიგრძეზე;
4. ამორჩევითი ინტერვალი (k) სახეობების მიხედვით დაფუძნებული უნდა იყოს მის სიხშირეზე, რათა ამორჩევითი მეთოდის პოპულაციამ შეადგინოს 100.

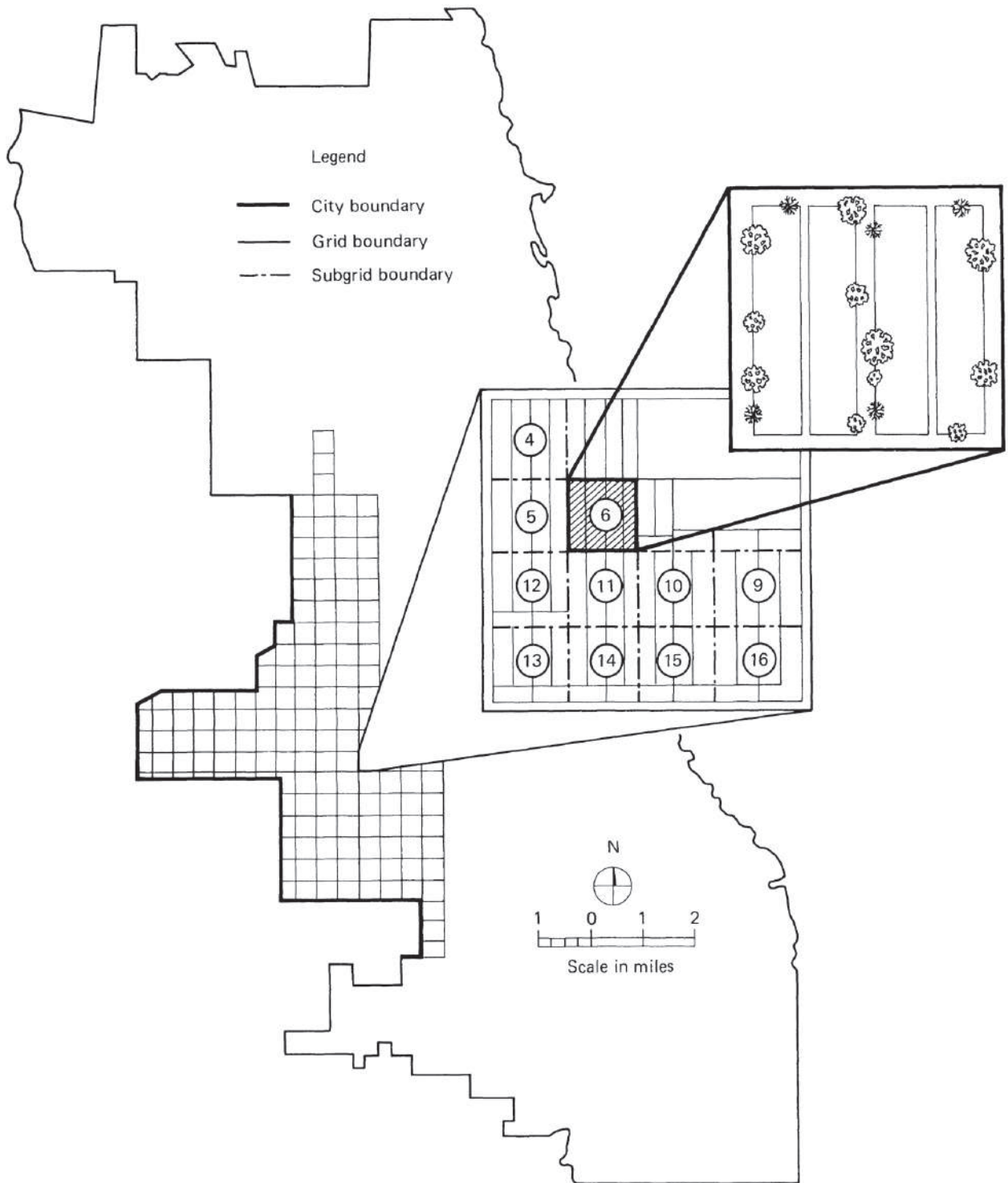
ასევე ვარაუდობენ, რომ ამორჩევითი მეთოდის პროცედურას მენეჯმენტისთვის და-მატებითი უპირატესობები გააჩნია, როგორცაა ხეების არსებული პრობლემის ხარისხის შეფასება, ან მწერების პოტენციური ინვაზიის პროგნოზირების შესაძლებლობა.

Jaenson-მა და სხვ. (1992) შეიმუშავეს ინვენტარიზაციის მეთოდი, რომელიც ხეების რაოდენობის განსასაზღვრად 2000-დან 2300-მდე ხის ნიმუშს იყენებს, ორი სტანდარტული გადახრის 90%-იანი სიზუსტით. მუნიციპალიტეტი დაყოფილია სამ ზონად: სწორხაზოვანი (ვერტიკალური) საცხოვრებელი (RR), მრუდხაზოვანი საცხოვრებელი (CR) და ქალაქის ცენტრი (DT). RR ზონები მოიცავს ქალაქის სტანდარტულ კვარტლებს, CR ზონებს მრუდხაზოვანი ქუჩები და ჩიხები გააჩნიათ, ხოლო DT ზონები ქალაქის სტანდარტულ კვარტლებს ჰგავს, თუმცა განსხვავებული მახასიათებლებით გამოირჩევა, როგორცაა ხეების კლასტერები და ხეების ხმობის მაღალი მაჩვენებლები. სავარაუდოდ, ქალაქების უმეტესობა ამ სამ კატეგორიას შეესაბამება, თუმცა ქალაქის მახასიათებლები შესაძლოა განსხვავებულ კატეგორიებს განეკუთვნებოდეს. მაგ. Chen-მა და Jim-მა (2008) დაჰყვეს ნანკ(d)ინი (ჩინეთი) ხუთ ამორჩევით ლოკაციად: საცხოვრებელი უბანი (RN), გზისპირი (RS), ქარხანა (FT), დაწესებულება (IT) და ბაღ-პარკი (GP).

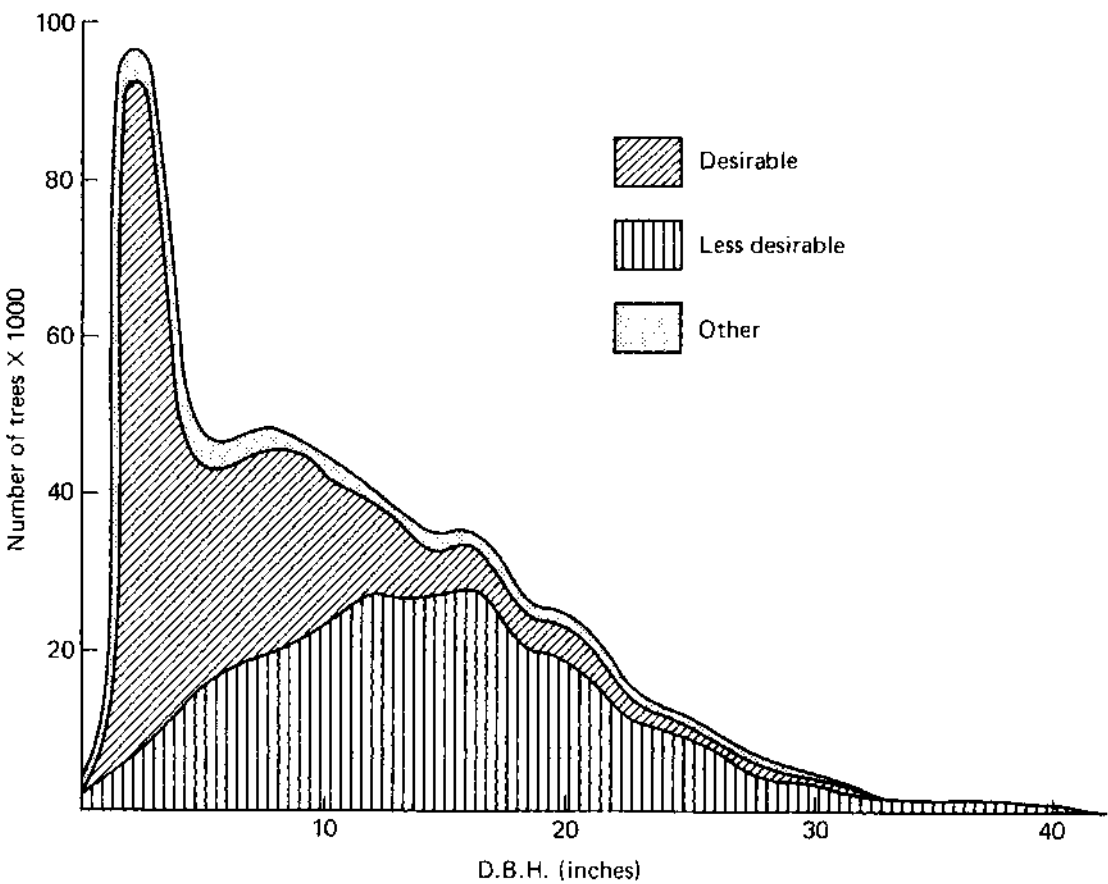
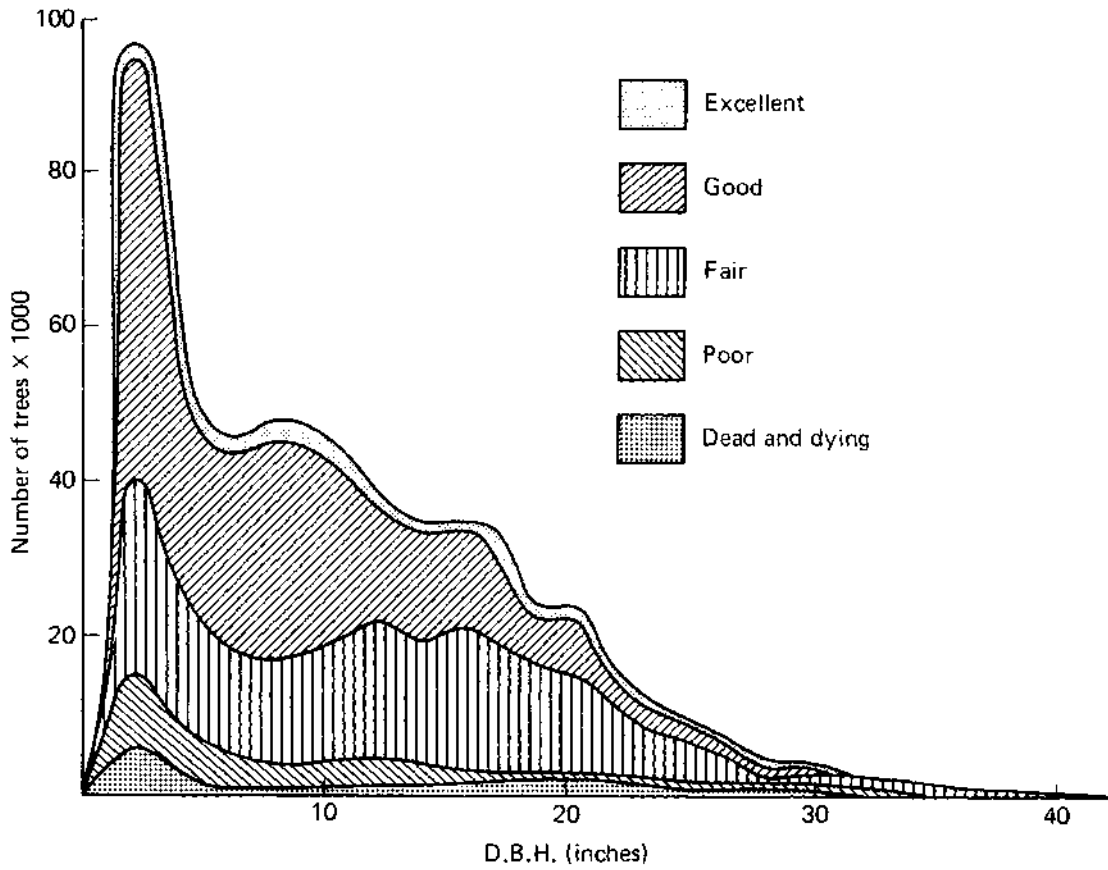
ვინაიდან სტრატეგიული მერჩევა ხეების თითოეული სანიმუშო ერთეულის საშუალო რაოდენობას ეფუძნება, დასაშვებია ქალაქის კვარტლები არ იყოს იდენტური ზომის. ამორჩევითი მეთოდისთვის თითოეული ზონის ტიპი შემდეგ ქვეზონების კვარტლებად, ან ქუჩის სეგმენტებად იყოფა (ნახ. 6-12).

აღნიშნული ქვეზონები მერყეობს 20-დან 500-მდე ამორჩევით ერთეულამდე (კვარტლები RR-სა და DT-ში და ქუჩის სეგმენტები CR-ში). თითოეული ამორჩევითი ერთეული ჰომოგენურია ერთეულის ფარგლებში, ხოლო ერთეულებს შორის წარმოიქმნება ჰეტეროგენურობა. ქუჩის სეგმენტის სიგრძე CR ზონებში განისაზღვრება კვარტლის საშუალო პერიმეტრით RR ზონებში. ყველა კვარტალი და სეგმენტი დანომრილია ქვეზონის მიხედვით და წინასწარი ამორჩევითი მეთოდისთვის გამოიყენება თითოეული ქვეზონის 20%-მდე (4-დან 10-მდე ამორჩევითი/საცდელი ერთეული) რენდომულად შერჩეული ნიმუში. მონაცემთა შეგროვება შესაძლოა ფხვით, ან მანქანით გადაადგილებისას ვაწარმოოთ. ქვეზონის (კვარტალი ან ქუჩის სეგმენტი) ხეების საშუალო რაოდენობა მრავლდება ქვეზონების (ამორჩევით) სანიმუშო რაოდენობაზე, რათა შეფასდეს ხეების რაოდენობა ქვეზონების მიხედვით. 2000-დან 2300-მდე ხის ამორჩევითი ნიმუში ნაწილდება ქვეზონების ხის სიმჭიდროვის მიხედვით და კვარტლები და ქუჩის სეგმენტები ხელახლა, რენდომულად ირჩევა. ხეების მონაცემები გროვდება და ჯამდება როგორც ხეების მთლიანი რაოდენობის, ასევე სახეობების რაოდენობის მიხედვითაც.

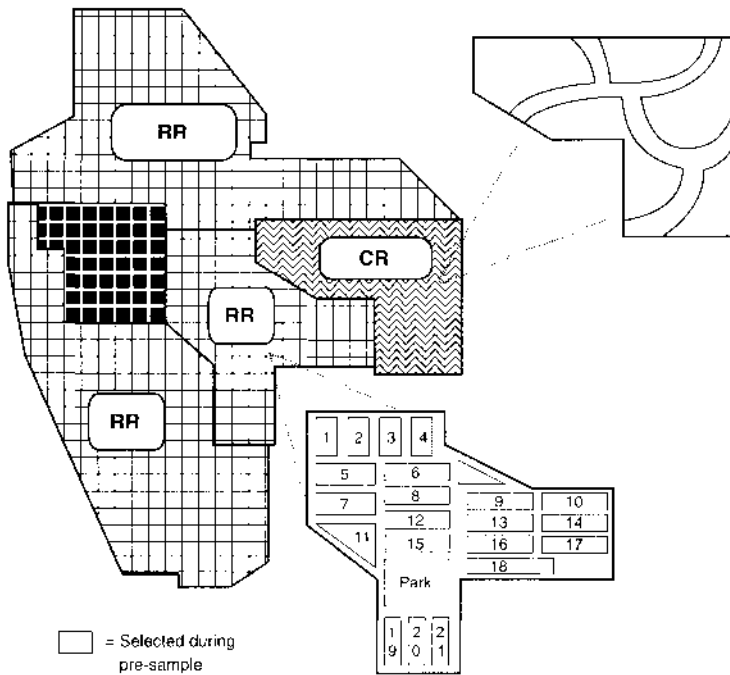
აღნიშნულმა მეთოდმა სტაბილური შედეგი გამოიღო ოთხ დასახლებულ პუნქტში, სადაც ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაცია 5,571-113,000 ხეს შეადგენდა (Jaenson et al. 1992). ამ სისტემის გამოყენებამ ქ. ჩიკაგოში უზრუნველყო ამორჩევითი მეთოდით 450,058 ხის შეფასება, რაც 1995 წელს განხორციელებული ხეების სრული ტიპის ინვენტარიზაციაზე 1%-ით ნაკლები იყო (Blome et al. 1995). აღნიშნული ამორჩევითი მეთოდი გამოყენებულ იქნა 80,000 ხის სხვა-ფორმირების შედეგად წლიურად მიღებული 6,284 მეტრული ტონა ხის ნარჩენების გამოსაანგარიშებლად, რომელიც გამოთვლილ იქნა Churack-ისა და სხვ. (1994) მოდელის გამოყენებით.



ნახატი 6-10 ქვებადის ამორჩევის სისტემა, რომელიც გამოიყენება ჩიკაგოში (ილინოისი) ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ინვენტარიზაციისთვის (Geiger 1977).



ნახატი 6-11 ჩიკაგოში (ილინოისი) ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მონაცემებიდან გენერირებული გრაფიკები მდგომარეობისა და სახეობრივი შესაფერისობის შესახებ (Geiger 1977).



ნახატი 6-12 ზონის ტიპების მაგალითი, რომლებიც შესარჩევად იყოფა ქვეზონებად (Jaenson et al. 1992).

ურბანული ტყის სტრუქტურა და მდგრადობა საკრამენტოს ოლქში (კალიფორნია), შემთხვევითად განლაგებული 10 × 10 მ (33 × 33 ფუტი) 675 ნაკვეთის მიხედვით შეფასდა (McPherson 1998). სანიმუშო ფართობები შეფასების 71 სუბრეგიონულ ოლქში (subRADs) იყო განლაგებული, რომელიც აშშ-ს კვარტლის ჯგუფის აღწერის საზღვრებს შეესაბამებოდა. თავიდან გამოყენებულ იქნა აეროგადაღება მიწათსარგებლობისა და მიწის საფარის კლასიფიკაციისთვის, თითო ფოტოზე მინიმუმ 300 ბაღე წერტილით (grid point). ამ მასშტაბის ამორჩევითმა მეთოდმა დაადგინა მინიმუმ 5%-იანი სიზუსტე საბურველის საშუალო შეკრულობის 95%-ინი ნდობის ფარგლებში. შემდეგ ეტაპზე დადგინდა ზრდის ხელმისაწვდომი სივრცე (AGS) (დასამკვიდრებელი

ტერმინია) და საბურველის მარაგის დონე (CSL). მიწათსარგებლობის თითოეული ტიპისათვის ნაკვეთების რაოდენობა ამ ტიპისათვის სახასიათო ხის საფარის პროპორციული იყო. კვლევის მიხედვით, ოლქში დაახლოებით 6 მლნ ხე (სტანდარტული ცდომილება = 639,000) იზრდება. Nowak-მა და სხვ. (2008) 14 ურბანული ეკოსისტემის შეფასების შედეგები წარმოადგინეს, რომლებიც ხეების რაოდენობის, სახეობების, ფოთლის ფართობის ინდექსის, ხის ზომისა და ხეების სხვა მახასიათებლების დოკუმენტირებისთვის გამოიყენება (ცხრილი 6-1).

ბენგალურში (ინდოეთი) ქუჩაზე არსებული ხეების მრავალფეროვნების, შემადგენლობისა და გავრცელების შეფასება ტრანსექტების გამოყენებით განახორციელეს (Nagendra & Gopal 2010). ქალაქის რუკა დაყოფილი იყო 1 კმ² კოორდინატთა ბაღედ. ამორჩევითი მეთოდისთვის შეირჩა ალტერნატიულ კოორდინატთა ბაღეები, ხოლო 200 მ-იანი ტრანსექტი რენდომულად იყო განლაგებული რუკაზე გამოსახულ მთელს ტერიტორიაზე. გზის სამი განსხვავებული სიგანე ემსახურებოდა ქუჩების სტრატეფიკაციას. კომერციული უბნები უფრო მეტად ასოცირდებოდა ფართო გზებთან, ვიდრე საცხოვრებელი უბნებისთვის დამახასიათებელი ვიწრო ქუჩები.

ურბანული ხეების ინვენტარიზაციის ამორჩევით მეთოდს რამდენიმე გამოყენება გააჩნია - მახასიათებლის (ატრიბუტები) შეფასება ქარსაფრის კვლევისთვის, ან ნიმუშის აღების ტექნიკა ისეთი სპეციალური მონაცემების მისაღებად, როგორცაა ხის მოცულობა, ან საშუალო დიამეტრი. შესაძლებელია სხვა მახასიათებლის შეფასება, როგორცაა ხეების მდგომარეობა, სახეობათა სიხშირე და მართვის საჭიროებები მთელი პოპულაციის ან მისი ნაწილისთვის. მაგ., ქ. მეხიკოში ქუჩაზე არსებული ხეების ამორჩევის მეთოდმა აჩვენა, რომ სახეობრივი მრავალფეროვნება ღარიბი იყო, უამრავი ნარგაობა შეუსაბამო ადგილას

ცხრილი 6-1 თოთხმეტი ქალაქის მიერ UFORE მოდელის გამოყენებით ხის ცვლადების შეფასებები.

ქალაქი	ხეთა რაოდენობა		ხეთა სიხშირე (no./ha) ^a	ხეთა დაფარულობა		წელი	ამორჩევის ტიპი	სანიმუშოს ნომ.
	ჯამი	საშუალო ცდომილება (SE)		%	ფოთლის ფართობის ინდექსი (LAI) ^b			
Atlanta, GA ^c	9,415,000	749,000	275.8	36.7	2.2	1997	SR	205
Baltimore, MD ^d	2,571,000	494,000	122.9	21.0	1.3	2004	SR	200
Boston, MA ^c	1,183,000	109,000	82.9	22.3	1.0	1996	SR	217
Casper, WY ^e	123,000	16,000	22.5	8.9	0.3	2006	RG	234
Freehold, NJ ^f	48,000	6,000	94.6	34.4	1.6	1998	SR	144
Jersey City, NJ ^f	136,000	22,000	35.5	11.5	0.4	1998	SR	220
Minneapolis, MN ^g	979,000	165,000	64.7	26.4	1.0	2004	RG	110
Moorestown, NJ ^f	583,000	53,000	153.4	28.0	1.7	2000	SR	206
New York, NY ^c	5,212,000	719,000	65.2	20.9	0.9	1996	SR	206
Philadelphia, PA ^c	2,113,000	211,000	61.9	15.7	0.8	1996	SR	210
San Francisco, CA ^e	668,000	98,000	55.7	11.9	0.4	2004	RG	194
Syracuse, NY ^d	876,000	119,000	134.7	23.1	1.2	2001	SR	197
Washington, DC ^h	1,928,000	224,000	121.1	28.6	1.0	2004	RG	201
Woodbridge, NJ ^f	986,000	97,000	164.3	29.5	1.6	2000	SR	215

LAI - ფოთლის ფართობის ინდექსი RG - რენდომიზირებული ბაღე SE - საშუალო ცდომილება SR - სტრატეგიული რენდომი

- a. ხის სიმკვრივე (ნორ./ჰა) გაყოფილი 2.471-ზე, რათა გადაიყვანოთ no./ac.
- b. ხის ფოთლის მთლიანი ფართობი გაყოფილი ქალაქის მთლიან ფართობზე.
- c. მონაცემები შეგროვებული ACRT, Inc-ის მიერ.
- d. მონაცემები შეგროვებული USDA სატყეო სამსახურის მიერ.
- e. მონაცემები შეგროვებული ქალაქის სტრუქტურული ერთეულების პერსონალის მიერ.
- f. მონაცემები შეგროვებული ნიუ ჯერსის გარემოს დაცვის დეპარტამენტის მიერ.
- g. მონაცემები შეგროვებული Davey Resource Group-ის მიერ.
- h. მონაცემები შეგროვებული Casey Trees Endowment Fund-ისა და ეროვნული პარკის სამსახურის მიერ.

წყარო: Nowak et al. 2008.

დარგული, ხოლო მოვლა-პატრონობის ზოგადი დონე - ძალიან დაბალი (Chacalo et al. 1994). ამორჩევითი მეთოდი არ საჭიროებს მუდმივ განახლებას, არამედ ხორციელდება პერიოდულად, როდესაც გამოვლინდება ახალი ინვენტარიზაციის საჭიროება.

ქარსაფარი ზოლის კვლევა

ქარსაფარი ზოლის კვლევა გულისხმობს დაკვირვების განხორციელებას და მონაცემების ჩაწერას, როდესაც ერთი ადამიანი, ან ჯგუფი გადაადგილდება ხეების გასწვრივ გარკვეული ტრანსპორტის გამოყენებით (მაგ., ავტომობილი, ველოსიპედი, ან სპეც. თვითმფრინავი). კვლევის ტექნიკის მიხედვით, ქარსაფარი ზოლის კვლევები მინიმალურ საფუძველს იძლევა ხეების შესამოწმებლად. აღნიშნული მეთოდი არის მისაღები იმ შემთხვევაში, თუ სამუშაოების ფარგლებში შეგროვებული მონაცემები მენეჯმენტისთვის საკმარის ინფორმაციას შეიცავს. ქარსაფარი ზოლის ხეების ინვენტარიზაცია შესაძლოა გამოყენებულ იქნას სახეობების, დიამეტრის, მდგომარეობისა და სხვა მონაცემების შესაგროვებლად. მაგ., თვალზომური შეფასებით ღეროს დიამეტრის დადგენის საფუძველზე შესაძლებელია (საუკეთესო შემთხვევაში) ხე მიესადაგოს კონკრეტული დიამეტრის ჯგუფს. იგივე ეხება ხეების მდგომარეობისა და სახეობების იდენტიფიკაციას და ორივე დამოკიდებულია შემფასებლის უნარებზე. ქარსაფარი ზოლის კვლევის შედეგად ხარისხიანი მონაცემების მიღება შემფასებლის კომპეტენტურობაზეა დამოკიდებული. ქარსაფარი ზოლის ინვენტარიზაცია უფრო სწრაფია, ვიდრე საველე (ველზე ფეხით გადაადგილება და შეფასება) ინვენტარიზაცია, თუმცა სისწრაფის მიუხედავად მიღებული მონაცემების ხარისხი მენეჯმენტისთვის დამაკმაყოფილებელი უნდა იყოს.

თავდაპირველად ინვენტარიზაციას 3-5 ადამიანი მოძრავი ავტოსატრანსპორტო საშუალებიდან აწარმოებს. ინვენტარიზაციის შემსრულებელი პერსონალი მომზადებულია (დატრენინგებულია) მეტყევის მიერ ინვენტარიზაციისთვის მნიშვნელოვანი მახასიათებლების შესაფასებლად. ამ ტიპის ინვენტარიზაციისას მძღოლი აფიქსირებს მის მხარეს ქუჩაზე არსებული ხეების, ხოლო მძღოლის გვერდზე მჯდომი პირი - თავისი მხარის მახასიათებლებს. ერთი, ან ორი ადამიანი ზის უკან და იწერს მოწოდებულ მონაცემებს. ინვენტარიზაციის სამუშაო ჯგუფს მონაცემების ჩასაწერად და ქალაქის ქუჩის რუკაზე დასაფიქსირებლად შესაძლოა სპეციალიზებული დამატებითი პერსონალი ახლდეს.

მაგალითისთვის, ავტოსატრანსპორტო საშუალებიდან ხშირად ხორციელდება ხეების მონიტორინგი თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) ან მუხის ხმობის (*Ceratocystis fagacerum*) გამოსავლენად. დაავადებათა გამოკვლევა დამკვირვებლისგან მოითხოვს მოიძიოს საბურველის ხმობის მიზეზი. მცენარის ზრდის სეზონის განმავლობაში აღვილია აღმოაჩინო დაავადებული ხე, რომელიც ავლენს დაავადების სიმპტომებს. დამკვირვებელი დაკვირვების შედეგად აფიქსირებს, რომ ხე არაჯანსაღად გამოიყურება და შემდგომ ახლოდან განაგრძობს მის კვლევას. ამ ტიპის კვლევის ჩატარება იზღუდება ტყით დაფარულ ნაკვეთებზე და ასევე ხეებზე, რომელთა დანახვა შეუძლებელია გზიდან, ან ბილიკიდან. სპეციალური თვითმფრინავის გამოყენება კიდევ ერთი მიდგომაა, სადაც პილოტის გარდა ერთი-ორი ადამიანი რუკაზე აღნიშნავს მავნებელ-დაავადებათა გავლენის თვალსაჩინო ადგილებს და შემდგომ ველზე იკვლევს აღნიშნულ ტერიტორიებს.

1970-იან წლებში კანზასის შტატში Community Forestry Program-ამ მუნიციპალიტეტის დახმარების პროგრამის ფარგლებში ქარსაფარი ზოლის ხეების ინვენტარიზაცია განხორციელა. დასახლებულ პუნქტებში, სადაც 2500-ზე ნაკლები ადამიანი ცხოვრობდა,

დაითვალეს ყველა ხე, ხოლო უფრო დიდ მუნიციპალიტეტებში, რომელთა მოსახლეობა 2500-10000-მდე ადამიანს შეადგენდა, გამოკვლევულ იქნა ყველა ქუჩა. უფრო დიდ ქალაქებში ჩვეულებისამებრ გამოიკვლიეს ქუჩების 25%-დან 50%-მდე. 6-2 ცხრილში მოცემულია Waterville-ში (კანზასი) ქარსაფარი ზოლის კვლევის შემდეგ ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის შეჯამება (Atchison 1978).

მონაცემების შეგროვების შემდეგ მეტყვევ საბოლოოდ ასრულებს ამ პროცესს და ამუშავებს მათ შემდგომი მოხმარებისთვის. ვინაიდან ხის მდგომარეობის შეფასება ხორციელდება ინვენტარიზაციის დროს, ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ღირებულება და მნიშვნელობა შესაძლოა CTLA მეთოდის გამოყენებით შეფასდეს. გასათვალისწინებელია, რომ ხის ღირებულების გამოსათვლელად ინვენტარიზაციის მრავალი სისტემა გამოიყენება და მიღებული მნიშვნელობები უნდა იქნას გამოყენებული მხოლოდ ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მთლიანი ღირებულების შესაფასებლად და არა ცალკეული ხის ღირებულებისა. როგორც მე-5 თავში იყო განხილული, ხეების შეფასება რთული ამოცანაა და იგი მხოლოდ გამოცდილი არბორისტის მიერ უნდა განხორციელდეს.

Rooney-მ და სხვ., (2005) ქარსაფარი ზოლის კვლევის სანდოობა გზის გასწვრივ ხეთა მწკრივებიდან მომდინარე საფრთხის დასადგენად შეამოწმეს. ხეების დაზიანებების იდენტიფიცირების შესაძლებლობა ქარსაფარი ზოლის კვლევის საფუძველზე შესწავლილ და შედარებულ იქნა ჩვეულებრივ საველე შემოწმებასთან მიმართებაში. ინსპექტირება განხორციელდა ისეთ პერიოდში, როდესაც ხეები აღარ იყო შეფოთილი. დამკვირვებელი პიკაპის, ან SUV-კლასის ავტოსატრანსპორტო საშუალებით გადაადგილდებოდა, რომელსაც ქალაქის გზების კარგად მცოდნე მძღოლი მართავდა. დამკვირვებელი ხეების დეფექტებისა და დაზიანებების დასადგენად შესაბამისად მომზადებული (დატრენინგებული), ასევე ISA-ს მიერ სერტიფიცირებული არბორისტი გახლდათ. გამოყენებულ იქნა USDA Forest Service-ს ხის რისკის შეფასების მოდიფიცირებული სისტემა (3-12 ქულა) და ხის მონაცემები შეგროვდა ჯიბის პერსონალური კომპიუტერის (PDA) მეშვეობით. გამოკვლევულ იქნა 1116 ხე, რასაც 72,5 საათი (3,9 წუთი თითო ხეზე) დასჭირდა. ქარსაფარი ზოლის კვლევისას, საველე კვლევასთან შედარებით, დიდი დაზიანების ხეების გამოვლენის ალბათობა უფრო მეტია, ვიდრე მცირედ დაზიანებულისა. ქარსაფარი ზოლის კვლევაში ყველაზე მაღალი რისკის მქონე ხეების დაახლოებით 11%-ი იყო (10-12 ქულა) გამორჩენილი, ხოლო მომდევნო ქვედა კატეგორიაში ხეების 21% ვერ აისახა.

ქარსაფარი ზოლის კვლევით ხეების იდენტიფიცირებამ, რომლებიც მაკორექტირებელ ღონისძიებებს საჭიროებენ, შესაძლოა საზოგადოების რისკისგან დაუცველობა შეამციროს. სხვა, უფრო ინტენსიურ კვლევებთან ერთად, რისკის შემოქმედება სავარაუდოდ კიდევ შემცირდება. საზოგადოებას რისკის შემცველი ხეების შეფასების რამდენიმე ვარიანტი გააჩნია: (1) არაფერი მოიმოქმედოს; (2) საველე კვლევა; (3) ქარსაფარი ზოლის კვლევა; ან (4) ორივე შემოსენებული მეთოდის კომბინაცია (Rooney et al. 2005). არჩევანი დამოკიდებულია არსებულ/ხელმისაწვდომ რესურსებზე, უფრო მაღალი ღონის რისკის მიღების მზაობა-სა და რისკის შემცველი ხეების ინვენტარიზაციის დასრულების შესაძლებლობაზე.

მართვის ინფორმაციული სისტემები

მონაცემთა შეგროვება და მათი დაჯგუფება მარტივსა და რთულ სისტემებს შორის ვარიირებს. რამდენიმე ხე, შესაძლოა მარტივად დასამახსოვრებელი, ან დასაჯგუფებელი იყოს. ხეების გამოთვლა ასევე შესაძლებელია ადვილად შესრულდეს ფურცელზე, ან პორ-

ცხრილი 6-2 ქარსაფარის კვლევის ტექნიკის გამოყენებით ქუჩაზე არსებულ ხეებზე ჩატარებული ინვენტარიზაციების შეჯამება.

სახეობა (დასახელება)	ხეების პროცენტი რომელიც არის:										
	ქართული	English	სახეობა	საშუალო ხნოვანება	საშუალო დიამეტრი (ინჩი)	კარგი	საშუალო	ცუდი	ხმელი ან ხმობადი	ხის საერთო რაოდენობის პროცენტი	ღირებულება
აკაკი		Hackberry	403	80	16	77	15	8	0	30	\$306,280
ამერიკული თელა		American elm	244	80	18	56	23	11	10	18	141,240
ჩინური თელა		Chinese elm	167	40	13	53	30	16	1	12	47,762
ვერცხლისფერი ნეკერჩხალი		Silver maple	124	10	4	87	7	3	3	9	6,696
პენსილვანიური ივანი		Green ash	65	40	12	65	22	13	0	5	37,050
შავი ნეკერჩხალი		Hard maple	38	15	4	97	3	0	0	0	4,294
ოფი		Lombardy pop-lar	35	15	10	97	0	0	3	3	4,318
შავი კაკალი		Black walnut	34	30	8	50	26	20	4	2	6,154
გლელიჩია		Honeylocust	24	30	9	79	15	6	0	2	10,880
ჰიბრიდული თელა		Hybrid elm	28	15	5	100	0	0	0	2	1,960
ხე-ხილი		Fruit	25	10	4	76	12	12	0	2	1,975
ჭადარი		Sycamore	21	25	8	81	10	9	0	2	4,557
ჭაობის მუხა		Pin oak	18	35	10	83	11	6	0	1	10,170
ფიჭვი		Pine	14	60	12	64	36	0	0	1	6,846
წითელი კედარი		Red cedar	14	60	10	36	21	43	0	1	3,948
ვერხვი		Cottonwood	15	5	3	93	0	7	0	1	450
თუთა		Mulberry	12	60	17	25	33	42	0	1	3,924
სხვადასხვა		Miscellaneous ^a	67							5	20,227
			ჯამი		1,348						\$618,731

a. წითელბული, გარგარი, რუსული ზეთისხილი, კენტუკის ყავის ხე, ინგლისური მუხა, ბურუს მუხა, ამერიკული თელა, კატალპა, ვამლი, ხურმა, თეთრი ვერხვი, წითელი მუხა, ცხენისწაბლი, კაკალი, ოქროწვიმა, ამბრის ხე, აილანთუსი, ცრუაკაცია, ტირიფი.

ტატულ საველე კომპიუტერზე. ინვენტარიზაციის კომპლექსურობის მატებასთან ერთად იზრდება კომპიუტერიზებული ინვენტარიზაციის საჭიროება. საბოლოო ჯამში, სისტემა უნდა შეირჩეს ეფექტურობისა (ქმედითობისა) და ეფექტიანობის (პროდუქტიულობის) საფუძველზე, რათა შესრულდეს ხის ინვენტარიზაცია, მმართველის მიზნები და ამოცანები.

ფურცელზე ჩანაწერებით განხორციელებული ინვენტარიზაცია

ფურცელზე ჩანაწერებით მონაცემების შეგროვება მარტივი და ადვილად შესასრულებელია და ხის ინვენტარიზაციის მონაცემების შენახვის ძველებურ მეთოდს წარმოადგენს. ფურცელზე ჩანაწერებით ხეები მარტივად დაითვლება. ხის მონაცემების ფაილებში იწერება ცალკეული ხის მდებარეობა, რომელიც დასახლებულ პუნქტში აღწერს თითოეულ ხეს. განახლება ხდება ხელით ხეების დამატებით ან გამოკლებით, მაგრამ მმართველებისთვის მიმდინარე/არსებული ინფორმაციის მიწოდებისთვის აუცილებელია პერიოდულად ჩატარდეს სრული რეინვენტარიზაცია. მოვლა-პატრონობის შესახებ ჩანაწერები შესაძლოა ხის მონაცემთა ბარათებზე ინახებოდეს, მაგრამ მუდმივი/უწყვეტი განახლება შრომატევადია, რაც მოვლა-პატრონობის თითოეული აქტივობის შესახებ ჩანაწერების გაკეთებას გულისხმობს. როდესაც არ არის ძალიან ბევრი ხე, ხის მონაცემთა ფაილები მარტივად და ადვილად შესავსებია, მაგრამ როდესაც მმართველებს ხეების პოპულაციების შესახებ შემაჯამებელი მონაცემები ესაჭიროებათ, მსგავსი ინფორმაციის მოგროვება დიდ დროს მოითხოვს.

ინვენტარიზაციის კომპიუტერული პროგრამები

ზოგიერთი ურბანული მეტყვე ინვენტარიზაციის საკუთარ პროგრამებს ამუშავებს კერძო მონაცემთა ბაზის პროგრამული უზრუნველყოფის გამოყენების მეშვეობით, რაც შესაძლოა შრომატევადი და ძვირი აღმოჩნდეს. ხის ინვენტარიზაციის მონაცემთა ბაზის შემუშავება მონაცემთა ბაზის განვითარების საფუძვლიან უნარებს მოითხოვს. ამჟამად კომერციულად ხელმისაწვდომია ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის სხვადასხვა პროგრამა (Andreu et al. 2009; Olig & Miller 1997). Smiley-მ (1989) განიხილა 13 კომერციული პროგრამა და დაასკვნა: თუ კომერციული პროგრამა შეესაბამება/აკმაყოფილებს თქვენს საჭიროებებს, ამ შემთხვევაში უფრო იაფია არსებული პროგრამის შეძენა, ვიდრე ინდივიდუალური პროგრამის შემუშავება. იგი ასახელებს ექვს ფუნქციას, რომელსაც პროგრამული სისტემის შერჩევით უნდა აფასებდეს მყიდველი:

1. *ხის მონაცემთა ფაილები.* სისტემა უნდა მართავდეს ხის მონაცემებს ისე, რომ იყოს ადვილად ხელმისაწვდომი, შესაძლებელი იყოს ხის შესახებ ინფორმაციის განახლება, ახალი ხეების დამატება და არსებულის წაშლა/გამოკლება.
2. *სამუშაო ისტორიის ფაილები.* სამუშაოს შესახებ ჩანაწერები აქტივობის, სამუშაოზე დახარჯული დროის, აღჭურვილობის, თარიღისა და სამუშაო ჯგუფის მიხედვით უნდა იყოს ორგანიზებული.
3. *მოთხოვნილი სერვისის ფაილები.* შენახული უნდა იყოს მოქალაქეთა მოთხოვნები, ხეების მომსახურებასთან დაკავშირებული პასუხის გაცემის თარიღი და მოთხოვნის საპასუხოდ შესრულებული სამუშაოს მონაცემები.
4. *მონაცემთა შეჯამება.* სისტემას უნდა გააჩნდეს მონაცემთა შეჯამების შესაძლებლობა დაგეგმვისა და მართვის მიზნებისათვის, ასევე ანგარიშებისა და ბიუჯეტის მოსამზადებლად.

5. *ხეთა სიები*. სამუშაო შეკვეთები შესაძლოა გენერირებული იყოს ხეებთან მიმართებაში, რომლებიც საჭიროებენ დაუყოვნებლივ მოჭრას, ან ფიქსაციას.
6. *კომპიუტერული დარუკვა*. რუკების გენერირება და ხეების ადგილმდებარეობის ნახვა წარმოადგენს ხელსაყრელ შესაძლებლობას, რომელიც სულ უფრო ხელმისაწვდომი ხდება.

ინვენტარიზაციის ახალი სისტემების შემუშავებასთან ერთად გაიზარდა ხეების მართვის მხარდაჭერის შესაძლებლობები. Wagar-ი და Smiley-ი (1990) აღწერენ მოცემულ შესაძლებლობებს როგორც ეფექტურობის ზრდის წინაპირობებს:

1. *ჩანაწერების მიღება-ადგენა, ჩვენება და განხილვა*. ჩანაწერები უნდა ინახებოდეს მისამართის შესაბამისად, რადგან ეს სახლის მესაკუთრის მოთხოვნებზე პასუხის გაცემისას და კონკრეტულ ხეებზე სამუშაო ჩანაწერებისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია.
2. *სამუშაო შეკვეთების შექმნა*. აღნიშნული უზრუნველყოფს სამუშაო საჭიროებების ჩამონათვალს კონკრეტული ტერიტორიისთვის, სახლის მესაკუთრის მოთხოვნაზე, ან საჩივარზე პასუხის გასაცემად.
3. *ხის ღირებულებების გამოთვლა*. ხის დიამეტრი და მდგომარეობა შესაძლოა გამოყენებულ იქნას ქალაქში, ქუჩაზე არსებული ხეების ღირებულებების გამოსათვლელად - ინფორმაცია მნიშვნელოვანია ბიუჯეტის შედგენის დროს.
4. *ჩანაწერების შეჯამება*. ეს არის მთელი ქალაქისა და ცალკეული სტრუქტურული ერთეულებისთვის ხეების პოპულაციის აღწერის შესაძლებლობა - ხეების რაოდენობის, საშუალო დიამეტრის, სახეობათა შემადგენლობის, მდგომარეობის, ღირებულებისა და სამუშაოს შეჯამების მიხედვით.
5. *ხეების ადგილმდებარეობის რუკაზე დატანა*. ეს არის ხეების ადგილმდებარეობის რუკებზე ჩვენების შესაძლებლობა ისეთი სისტემების გამოყენებით, როგორიცაა Google Earth, ArcMap, MapInfo, AutoCAD Map, ან ხის მდებარეობების დატანა GIS-ში.
6. *გრაფიკების შექმნა*. ინფორმაციის გრაფიკული ჩვენება წრიულ დიაგრამებში, გრაფიკებში, ან სხვა ფორმატში გამოსახავს ხეების პოპულაციის ისეთ მახასიათებლებს, როგორიცაა სახეობრივი შემადგენლობა, საშუალო დიამეტრი, ხის მდგომარეობა და ა. შ.
7. *მოვლა-შენახვის ხარჯები*. სამუშაო ჩანაწერები შეიძლება შეჯამდეს სახეობების, სამუშაო ჯგუფების, აღჭურვილობისა და მართვის ალტერნატივების ხარჯების მიხედვით.
8. *სამომავლო სამუშაოს მოცულობის პროგნოზირება*. სახეობისა და დიამეტრის მიხედვით მიმდინარე ხარჯების ჩანაწერები შესაძლოა გამოყენებულ იქნას დაგეგმვის მიზნებიდან გამომდინარე სამომავლო სამუშაოს მოცულობის პროგნოზირებისთვის.

ზემოაღნიშნული შესაძლებლობების გარდა, Andreu-მ და სხვ. (2009) აღნიშნეს, რომ ხეების ინვენტარიზაციის თანამედროვე პროგრამებს გააჩნიათ (1) ინტერნეტზე დაფუძნებული კავშირი და მონაცემთა შენახვის შესაძლებლობები, (2) საველე მოწყობილობების სინქრონიზაცია საოფისე ქსელებთან და (3) მონაცემთა ბაზაში ელექტრონული სურათებისა და დიაგრამების მიმაგრების შესაძლებლობა.

კომპიუტერულ სისტემებს შეუძლიათ პროგრამული უზრუნველყოფისა და საოფისე ტექნიკის პირველადი შექმნის, ტექნიკური მხარდაჭერის, მონაცემთა შეგროვების, მათი შეყვანისა და ამ სისტემაში ინფორმაციის სამომავლო მოვლა-შენახვის ხარჯების დამახსოვ-

რება. მიუხედავად იმისა, რომ დღევანდელ ურბანულ მეტყვევს უკვე აქვს კომპიუტერი თავის სამუშაო მაგიდაზე, მონაცემების შესაგროვებლად შეიძლება უფრო სასარგებლო იყოს სპეციალიზებული სავლე კომპიუტერები, რომლებიც რამდენიმე ასეულიდან რამდენიმე ათას დოლარამდე ღირს. კომერციული პროგრამული უზრუნველყოფის ღირებულება საბაზისო პროგრამის ღირებულების 1000-დან დაახლოებით 10000-მდე აშშ დოლარს შეადგენს (Andreu et al. 2009). გარდა ამისა, ზოგიერთი პროგრამა იყიდება ყოველწლიური სალიცენზიო ხელშეკრულების საფუძველზე და ტექნიკური მხარდაჭერა შესაძლოა უფრო ძვირი დაჯდეს. დასახლებული პუნქტისთვის პროგრამის შერჩევისას მნიშვნელოვანია განისაზღვროს, რა ინფორმაციაა რეალურად საჭირო და შედეგად გამოვლინდეს სისტემა, რომელიც აკმაყოფილებს ამ საჭიროებებს. ასევე მომგებიანია ისეთი სისტემის შექმნა, რომელიც შეიძლება გაფართოვდეს სატყეო პროგრამის ზრდასთან ერთად და რომელსაც აქვს მონაცემთა ბაზის სხვა საერთო ფორმატებში მონაცემთა ექსპორტის შესაძლებლობა. იხ. Andreu-ს და სხვ. (2009) დამატებითი ინფორმაცია ინვენტარიზაციის პროგრამული უზრუნველყოფის პროგრამებისა და შესაძლებლობების შესახებ.

კომპიუტერული ინვენტარიზაციის იმპლემენტაცია. ბაზარზე კომერციულად ხეების ინვენტარიზაციის რამდენიმე პროგრამა არის ხელმისაწვდომი და ასევე არსებობს რამდენიმე გზა მუნიციპალიტეტში მათ დასაწერად. მომხმარებლისთვის წარმოდგენილია განსხვავებული კომერციული პაკეტები - პროგრამული უზრუნველყოფა და სისტემის ინსტალაცია, პროგრამული უზრუნველყოფის ინსტალაციისა და მონაცემთა შეგროვების მქონე პაკეტები და ასევე შესაძლებელია მიმწოდებელმა უზრუნველყოს შეყვანისა და პირველადი დამუშავების სერვისი. კონსულტანტები, არბორისტები და ურბანული მეტყვევები დასახლებული პუნქტებისთვის ეწვევიან საინვენტარიზაციო მომსახურებას, ასევე ინვენტარიზაციის საფუძველზე შეიმუშავენ მართვის გეგმებს. მუნიციპალიტეტის მიერ ნებისმიერი მიდგომის არჩევის შემთხვევაში, სისტემის უზრუნველსაყოფად საჭირო იქნება საბიუჯეტო ასიგნებების გამოყოფა, მათ შორის პერსონალის გადამზადების ხარჯების გათვალისწინება.

მონაცემთა შეგროვება და განახლება. ტრადიციულად, ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მონაცემების შეგროვება გულისხმობს სავლე მონაცემების ინფორმაციის ფურცლებზე შეგროვებას და ამ მონაცემების ხელით კომპიუტერში გადატანას. მონაცემთა შეგროვების პორტატული მოწყობილობები და სავლე კომპიუტერები გამორიცხავენ მონაცემთა ხელით კომპიუტერში გადატანას, რაც მნიშვნელოვნად ზოგავს ხარჯებს. ზემოხსენებული მოწყობილობები იაფი, მსუბუქი, გამძლე და პროგრამირებადი. ზოგიერთი მათგანი დაპროგრამებულია ინფორმაციის დასადასტურებლად/რატიფიცირებისთვის. ზოგიერთს ასევე ჩაშენებული აქვს GPS მიმღები, გარე კავშირი GPS მიმღებთან და გაფართოების პორტები. ბევრი უზრუნველყოფს მონაცემთა პირდაპირ, ან უკაბელო გადაცემას საოფისე კომპიუტერში, რომელიც კიდევ უფრო მეტად ამცირებს შეცდომის რისკს. ასეთი მოწყობილობებით შესაძლებელია სავლე მონაცემების შეგროვების დროის 30%-ით შემცირება. პროგრამული სისტემები სტრუქტურირებულია ისე, რომ შევძლოთ ჩამოსაშლელი მენიუს გამოყენება და არა ჩანაწერების შეყვანა. ეს არის ინოვაცია, რომელიც კიდევ უფრო აჩქარებს მონაცემთა შეგროვების პროცესს.

კომპიუტერში ინვენტარიზაციის განახლება შესაძლებელია განხორციელდეს პერიოდული რეინვენტარიზაციის გზით, ან ჩვეულებრივი სამუშაო პროცედურების სახით. თუ ქალაქი, სამუშაო ჯგუფის მეშვეობით რეგულარულად აწარმოებს ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობას, ინფორმაციის განახლება სამუშაო ჯგუფის უფროსის საქმე ხდება და

ხის მოვლა-პატრონობის მომსახურების ყოველ ჯერზე იგი ხის შესახებ ინფორმაციის ჩაწერას ახორციელებს. ეს მონაცემები შესაძლოა ჩაიწეროს სავლე კომპიუტერში ან ფურცელზე, ხოლო ინვენტარიზაცია განახლდეს მოგვიანებით. მომსახურების მოთხოვნები და საჩივრები ქუჩაზე არსებულ ხეების შესახებ შესაძლებელია ჩაიწეროს ოფისის პერსონალის მიერ მონაცემთა შეყვანის სპეციალურ ფორმაში და გახდეს ხის ისტორიის ფაილის ნაწილი.

კომპიუტერული ინვენტარიზაციის ხარჯები. კომპიუტერული ინვენტარიზაციის სისტემის ღირებულება მოიცავს ინვენტარიზაციის პროგრამის სავლე მონაცემების შეგროვებას, მონაცემთა ბაზაში მონაცემების შეყვანას, მონაცემთა გადამოწმებასა და დამუშავებას, ანგარიშის შექმნასა და ფაილების განახლების შემუშავებას ან შექმნას. ეს ხარჯები განსხვავებულია კომპიუტერისა და პროგრამული უზრუნველყოფის ტიპის შესაბამისად, თითოეული ხის შესახებ შეგროვებული მონაცემების ოდენობისა და მონაცემების შეგროვების მეთოდის მიხედვით (მაგ. სამუშაო ფურცლები თუ ჯიბის კომპიუტერი). Buchanan-ის კვლევით (1991) ინვენტარიზაციის ღირებულება თითოეულ ხეზე 1-დან 2 აშშ დოლარამდე ფასდება, ხოლო ურბანული მეტყვეობის ინვენტარიზაციის გამოცდილ სპეციალისტს დღეში 200-დან 400-მდე ხის ინვენტარიზაცია შეუძლია. Wood-ის (1999) განცხადებით, კონსულტანტებს 1 ხეზე 0,50-დან 3,00 აშშ დოლარამდე უხდებიან. დღეს, ხის ინვენტარიზაციის მონაცემთა შეგროვების ღირებულება 1 ხეზე დაახლოებით 2-დან 5 აშშ დოლარამდეა.

მას შემდეგ რაც შეირჩევა შესაბამისი კომპიუტერული ტექნიკა და პროგრამული უზრუნველყოფა, მონაცემთა დამუშავების ხარჯები გარკვეულწილად ფიქსირებული რჩება. თუმცა, მონაცემთა შეგროვების ხარჯები ძალიან ცვალებადია და დამოკიდებულია შეგროვებული მონაცემების რაოდენობაზე, ხეების სიმჭიდროვესა და ინვენტარიზაციის სამუშაო ჯგუფის ორგანიზებაზე, ცოდნასა და გადამზადებაზე. მიუხედავად იმისა, რომ მონაცემების რაოდენობა და ხეთა სიმჭიდროვე მონაცემთა შეგროვებამდე დგინდება, სამუშაო ჯგუფის ორგანიზებაზე, ცოდნასა და გადამზადებაზე პასუხისმგებელია ქალაქის მეტყვე, ეს კი მონაცემთა შეგროვების ხარჯებზე არსებით გავლენას მოახდენს. ამ ამოცანისთვის (ხელმისაწვდომ ფასად) საუკეთესო პერსონალის დაქირავებაა საჭირო. არბორიკულტურის, ურბანული მეტყვეობის, ან მასთან დაკავშირებული დარგების სპეციალისტების სტუდენტები კარგ არჩევანს წარმოადგენენ, ვინაიდან გააჩნიათ გამოხატული ინტერესი პროფესიის მიმართ. ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით, სამუშაო ჯგუფები ყველაზე ეფექტურად უნდა იყოს ორგანიზებული, სამუშაოზე პასუხისმგებლობა დაეკისროს ერთ პირს. მისი ამოცანები იქნება დაგეგმვა, ორგანიზება, სამუშაო დავალებების გაცემა, ხარისხის კონტროლი და რუკების ზედამხედველობა, რათა დარწმუნდეს, რომ ყველა ქუჩა რაციონალურად არის მოცული. მონაცემთა შეჯამება და ანგარიშგება ისეთივე კარგი იქნება, როგორც მათი მონაცემთა ბაზა, ამიტომ აუცილებელია, რომ სამუშაო ჯგუფი იყოს კარგად მომზადებული (დატრენინგებული) და ასევე მოტივირებული, რაც შეიძლება სწორად შესრულდეს სამუშაო.

Sacksteder-ისა და Gerhold-ის (1979) განცხადებით, სხვადასხვა სისტემისთვის ინვენტარიზაციის სამუშაო ჯგუფების რაოდენობა ერთიდან ოთხამდე მერყეობდა. ავტორების (რომლებიც ატარებდნენ ინვენტარიზაციას ამერიკის დასავლეთის რიგ ქალაქებში) გამოცდილება გვიჩვენებს, რომ მონაცემთა შეგროვების ყველაზე ეფექტური საშუალება პირველადი ინვენტარიზაციის, ან რეინვენტარიზაციის დროს ერთკაციანი სამუშაო ჯგუფის გამოყენებაა. პირები, რომლებიც მარტო მუშაობენ, უფრო პროდუქტიულები არიან, ვიდრე სამუშაო ჯგუფი, ვინაიდან ორი, ან მეტი პირის ერთად მუშაობისას ვლინდება ხის მახასიათებლების განხილვის ტენდენცია. ქუჩის მოპირდაპირე მხარის ინვენტარიზაციის დროსაც კი, სამუშაო ჯგუფის უფრო სწრაფ წევრს აქვს მიდრეკილება დაელოდოს ნელს. აღნიშნული სიტუა-

ცია ადვილად წარმოიქმნება, როდესაც ქუჩის ერთ მხარეს მეტი ხეა, ვიდრე მეორეზე. დიდი და ნელა მოძრავი სამუშაო ჯგუფი უფრო მიიპყრობს სახლის მესაკუთრეთა ყურადღებას, რომლებსაც ხშირად სურთ ჯგუფთან ერთად განიხილონ მათი ლანდშაფტი, რითაც მნიშვნელოვნად ანელებენ ინვენტარიზაციის პროგრესს. ინვენტარიზაციის სამუშაო ჯგუფის წევრთა რაოდენობა უნდა იყოს დაბალანსებული, ვინაიდან ქალაქების ზოგიერთ ნაწილში პერსონალის უსაფრთხოება შესაძლოა პრობლემური გახდეს, რაც ჯგუფში ერთზე მეტი ადამიანის საჭიროებას განაპირობებს.

გადაწყვეტილების მიღება ინვენტარიზაციის გამოყენების თაობაზე

ინვენტარიზაციის მართვის ზოგადი გამოყენება განხილული იყო წინამდებარე თავის დასაწყისში, რასაც ისევ მივუბრუნდებით მე-10 თავში. ბოლო წლების განმავლობაში ინვენტარიზაციის სპეციალიზებული გამოყენების მთელი რიგი ფორმები ჩამოყალიბდა.

ხის ინვენტარიზაციის რამდენიმე სისტემა გამოიანგარიშებს ხის ღირებულებას, მიღებული მაჩვენებელი კი დაფინანსების მოპოვების თვალსაზრისით შესაძლებელია ხეების მოვლა-პატრონობაზე პასუხისმგებელი დეპარტამენტისთვის სასარგებლო აღმოჩნდეს. მე-5 თავში განხილული CTLA და i-Tree მიდგომები ხის მნიშვნელობების გამოსათვლელ გავრცელებულ მეთოდებს წარმოადგენენ. ადამიანების უმეტესობა აღიარებს, რომ გარკვეულ მნიშვნელობასა და ღირებულებას ანიჭებს ხეებს, მაგრამ არ სურთ (ან იძულებულნი არიან) ამ ღირებულების ფულად ერთეულში გამოსახვა. თუ ამ პირებს აჩვენებენ ქუჩაზე არსებული ხეების მნიშვნელობას/ღირებულებას და გააცნობენ ხეების წვლილს ქონების ღირებულებებში, ისინი უფრო მეტად დაუჭერენ მხარს სატყეო დეპარტამენტის საქმიანობას. ქალაქის მთავრობის მიერ გამოყენებული საოპერაციო საქმიანობის ფულადი სახსრების უმეტესობა ქონების გადასახადიდან წარმოიქმნება. უფრო მაღალი ღირებულების მქონე ქონება მუნიციპალური საქმიანობისთვის უფრო მეტ შემოსავალს წარმოქმნის და არჩეული თანამდებობის პირები უნდა ფლობდნენ აღნიშნულ ინფორმაციას. შეგიძლიათ დარწმუნებული იყოთ, რომ სხვა მუნიციპალურმა უწყებებმა იციან ქალაქის ქუჩების, სანიაღვრე სისტემის, წყალგაყვანილობის, ქუჩების განათების და სხვ. ფულადი ღირებულება, ასე რომ, დარწმუნდით, რომ არჩეულმა ოფიციალურმა პირებმა იცოდნენ რა ჯდება ზემოხსენებული ინფრასტრუქტურის მოვლა-პატრონობა. ყველა მუნიციპალური ინფრასტრუქტურა დროთა განმავლობაში უფასურდება, გარდა ხეებისა, რომელთა ღირებულება იზრდება.

Chan-მა და Cartwright-მა (1979) ქ. საკრამენტოსთვის (კალიფორნია) შეიმუშავეს ინვენტარიზაციის სისტემა, რომელიც მოიცავდა და გვამცნობდა ხის სიჯანსაღის ზოგად მდგომარეობას და კონკრეტულად განსაზღვრავდა არცეუტობიუმის (dwarf mistletoe) ინვაზიის სიმძიმეს. ისინი აღწერენ საინვენტარო სისტემების გამოყენების შესაძლებლობას: მავნებლებთან ბრძოლის ინტეგრირებული სტრატეგიის შემუშავებაში ისეთი სახეობების გამოვლენით, რომელთაც უნდა ვერიდოთ; სპეციფიკური პრობლემების ანალიზში; პრობლემური ადგილების გამოლენაში; მავნებელთა მონიტორინგში. Miller-ი და Sylvester-ი (1979) იყენებდნენ UW/SP URBAN FOREST-ის ინვენტარიზაციის სისტემისთვის შეგროვებული ინვენტარიზაციის მონაცემებს, რათა დაედგინათ უისკონსინის სამ დასახლებულ პუნქტში ამერიკული თელის (*Ulmus americana*) შემორჩენილი პოპულაციების ადგილმდებარეობა და ასევე, რა სახეობები იქნა გამოყენებული მათ ჩასანაცვლებლად. Bassett-ი (1978) გვიამბობს ინვენტარიზაციის შესახებ, რომელიც გამოიყენებოდა Ann Arbor-ში (მიჩიგანი), რათა შესწავლილიყო ხის მთავარ ღეროზე ფესვების შემორგოლვა (girdling roots) და სახეობებისა და კულტივარების ზრდა-განვითარების შეფასება.

Miller-მა და Marano-მ (1986) შეიმუშავეს URBAN FOREST - ქუჩაზე არსებული ხეების კომპიუტერული მოდელირება (სიმულაცია), რომელიც ხის ინვენტარიზაციის მონაცემების გამოყენებით, მიმართულია მართვის მოდელირებისა და გადამზადების (ტრენინგის) მიზნებისთვის. უისკონსინის სამი დასახლებული პუნქტის ინვენტარიზაციის 20 წლის მონაცემები გამოყენებულ იქნა თელის ჰოლანდიური დაავადებასთან (*Ophiostoma ulmi*) კონტროლის ოთხი დონის მოდელირებისთვის (Miller & Schuman 1981). შედეგები აჩვენებს, რომ დროის განმავლობაში, კონტროლის ხარჯების ხის ღირებულებასთან შედარებისას ხარჯი ყველა შემთხვევაში იმატებს ხის მზარდი ღირებულების საფუძველზე და რაც უფრო ინტენსიური იქნება მართვისკენ მიმართული ძალისხმევა, მით უფრო მაღალი იქნება ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის სამომავლო ღირებულება. ე. კანბერას (ავსტრალია) მმართველებმა მათი ურბანული ტყეების სამართავად შეიმუშავეს ურბანული ხეების მართვის გადაწყვეტილების საინფორმაციო სისტემა (DISMUT) (Banks & Brack 2003). მას გააჩნია სამი კომპონენტი: ხის მონაცემთა ბაზა ინვენტარიზაციის მაჩვენებლებისა და მახასიათებლების შესანახად, ხეების ზრდა-განვითარებისა და სიჯანსაღის ცვლილების მოდელირების სისტემა და ასევე, ანგარიშებისა და ანალიზის სისტემა. DISMUT სასარგებლოა დროთა განმავლობაში ქალაქის პეიზაჟის ცვლილებების დემონსტრირებისა და ხის ტაქსონებთან დაკავშირებული პოტენციური, სამომავლო პრობლემების იდენტიფიცირებისთვის. აღმოჩნდა, რომ კვიპაროსის (*cupressus spp*) სახეობები უფრო დიდი რაოდენობით იჭრება, ვიდრე სხვა ტაქსონები. ასევე, DISMUT სისტემა ხელს უწყობს ხის ზრდისა და მოსავლიანობის მოდელის შექმნის ვალიდაციას. Brack-ის (2005) შემდგომმა კვლევამ აჩვენა, რომ ხის ზრდა-განვითარების მოდელირებები კარგად მუშაობდნენ მაშინ, როდესაც ხის სიჯანსაღის მდგომარეობის პროგნოზირების სიზუსტე 15%-ით აჭარბებდა ადრინდელ პროგნოზებს, რაც სავარაუდოდ 10-წლიანი გვალვის შედეგად მოხდა. ურბანული ტყის ღირებულების, სტრუქტურისა და ფუნქციის შეფასებისთვის i-Tree სისტემა პროგრამულ ინსტრუმენტთა კომპლექტს უზრუნველყოფს. იგი ასახავს არსებული მდგომარეობის სურათს. შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნას როგორც ხის მახასიათებლების შეგროვებისა და შენახვის სისტემად, ისე ხეთა პოპულაციის შესაჯამებლად. VanNatta-მა და სხვ. (2012) შეიმუშავეს იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას (*Agilus planipennis*) მართვის დაგეგმვის მოდელი, რომელიც გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს საშუალებას მისცემს შეაფასონ მართვის სხვადასხვა მიდგომები. კვლევების შედეგებით გამოვლინდა, რომ იფნის ქიმიური დამუშავების მეთოდით დაცვა უფრო მაღალ შედეგს განაპირობებს, ეკონომიკურად კი არცერთი სახის კონტროლი არ იყო ისეთი ეფექტური, როგორც პრევენციული ჭრა და ჩანაცვლება, რომელსაც მოსდევდა პრევენციული ჭრა ჩანაცვლების გარეშე.

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია სტატისტიკურ ინფორმაციას წარმოადგენს, ვინაიდან იგი გვაძლევს მონაცემებს არსებული ხეების პოპულაციის მდგომარეობის შესახებ. როდესაც ინვენტარიზაცია მოიცავს მონაცემებს რგვისთვის პოტენციური ადგილების შესახებ და მათ ანიჭებს გამწვანების პრიორიტეტებს, იგი უფრო დინამიკური ხასიათის ხდება, რადგან აღწერს არა მხოლოდ დღევანდელი პოპულაციის მდგომარეობას, არამედ სამომავლო მართვისთვის საჭირო ინფორმაციას. ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის ყველაზე მნიშვნელოვან ასპექტს შესაძლოა წარმოადგენდეს ის, რომ ხორციელდება უწყვეტად, ან პერიოდულად იმის დასადგენად, თუ რა იყო პოპულაციის საწყისი მაჩვენებელი, რა არის ახლა და როგორ შეიცვლება მომავალში. მიუხედავად იმისა, ურბანული მეტყვევი აირჩევს პერიოდული ინვენტარიზაციის ჩატარებას ქარსაფრის კვლევით, თუ

ამორჩევითი მეთოდით, თუკი იყენებს კომპიუტერიზებულ ინვენტარიზაციას (რომელიც ითვლის/მოიცავს ყველა ხეს და მუდმივად განახლებადია), საბოლოო ჯამში ეს არის დრო-თა განმავლობაში მიღებული და განხორციელებული პოპულაციის დინამიკური ანალიზი, რომელიც საფუძვლად დაედება მდგრად მართვას.

ციტირებული ლიტერატურა

AmericanHort. 2014. American Standard for Nursery Stock (ANSI Z60.1-2014). Columbus, OH: AmericanHort.

Andreu, M. G., E. M. Brown, M. H. Friedman, R. J. Northrop, & M. E. Thornhill. 2009. Comparison of Urban Forest Inventory & Management Software Systems (IFAS Ext. Pub. FOR226). Gainesville: University of Florida.

Atchison, F. 1978. "Community Forestry Inventories in Kansas." In Proceedings, National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 767–773). Syracuse, NY: SUNY. Baker, F. A. 1993. "Monitoring the Urban Forest: Case Studies and Evaluations." *Environmental Monitoring and Assessment* 26:153–163.

Ball, J., S. Mason, A. Kiesz, D. McCormick, & C. Brown. 2007. "Assessing the Hazard of Emerald Ash Borer and Other Exotic Stressors to Community Forests." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(5):350–359.

Banks, J. C. G., & C. L. Brack. 2003. "Canberra's Urban Forest: Evolution and Planning for Future Landscapes." *Urban Forestry & Urban Greening* 1:151–160.

Barker, P. A. 1983. "Microcomputer Data Bases for Data Management in Urban Forestry." *Journal of Arboriculture* 9(11):298–300.

Bassett, J. B. 1978. "Vegetation Inventories: Need and Uses." In Proceedings, National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 632–644). Syracuse, NY: SUNY.

Blome, P., R. Johnson, & J. J. McCarthy. 1995. *The State of Chicago's Street Trees: A Random Sample Inventory. A Report Conducted by the Vanguard Management Group for the City of Chicago.* Bloniarz, D. V., & H. D. P. Ryan III. 1996. "The Use of Volunteer Initiatives in Conducting Urban Forest Resource Inventories." *Journal of Arboriculture* 22(2):75–82.

Bolstad, P. 2008. *GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems* (3rd ed.). White Bear Lake, MN: Eider Press.

Brack, C. L. 2005. "Updating Urban Forest Inventories: An Example of the DISMUT Model." *Urban Forestry & Urban Greening* 5:189–194.

Buchanan, E. L. 1991. "Who Should Conduct Street Tree Inventories." In Proceedings, Fifth National Urban Forestry Conference (pp. 155–158). Washington, DC: American Forests. Chacalo, A., A. Aldama, & J. Grabinsky. 1994. "Street Tree Inventory in Mexico City." *Journal of Arboriculture* 20(4):222–226.

Chan, F. J., & G. Cartwright. 1979. "Tree Management Aided by Computer." *Journal of Arboriculture* 5(1):16–20.

- Chen, S. S., & C. Y. Jim. 2008. "The Urban Forest of Nanjing City." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 259–278). New York: Springer.
- Churack, P. L., R. W. Miller, K. Ottman, & C. Koval. 1994. "Relationship Between Street Tree Diameter Growth and Projected Pruning and Waste Wood Management Costs." *Journal of Arboriculture* 20(4):231–236.
- Council of Tree and Landscape Appraisers (CTLA). 2000. *Guide for Plant Appraisal* (9th ed.). Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Cumming, A. B., D. B. Twardus, & D. J. Nowak. 2008. "Urban Forest Health Monitoring: LargeScale Assessments in the United States." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):341–346.
- Geiger, J. R. 1977. "A Sampling Technique to Inventory the Urban Forest." In *Proceedings, Urban Forestry Workshop* (pp. 50–62). Stevens Point, College of Natural Resources, University of Wisconsin.
- Gerhold, H. D., K. C. Steiner, & C. J. Sacksteder. 1987. "Management Information Systems for Urban Trees." *Journal of Arboriculture* 13(10):243–249.
- Hauer, R. J., G. R. Johnson, & M. I. Kilgore. 2011. "Local Outcomes of Federal and State Urban & Community Forestry Programs." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(4):152–159.
- Hauer, R. J., C. J. Widstrand, & R. W. Miller. 2008. "Advancement in State Government Involvement in Urban and Community Forestry in the 50 United States: Changes in Program Status from 1986 to 2002." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):5–12.
- Jaenson, R., N. Bassuk, S. Schwager, & D. Headley. 1992. "A Statistical Method for the Accurate and Rapid Sampling of Urban Street Tree Populations." *Journal of Arboriculture* 18(4):171–183.
- Jutras, P., S. O. Prasher, & P. Dutilleul. 2009. "Identification of Significant Street Tree Inventory Parameters Using Multivariate Statistical Analyses." *Arboriculture & Urban Forestry* 35(2):53–62.
- Kane, B., & D. P. Ryan III. 1998. "Locating Trees Using a Geographic Information System and the Global Positioning System." *Journal of Arboriculture* 24(3):135–143.
- Kielbaso, J. J. 1989. "City Tree Care Programs." In G. Moll and S. Ebenreck (eds.), *Shading Our Cities* (pp. 35–46). Washington, DC: Island Press.
- Kielbaso, J. J. 2008. "Management of Forests in the United States." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 240–258). New York: Springer.
- Kuhns, M. R., B. Lee, & D. K. Reiter. 2005. "Characteristics of Urban Forestry Programs in Utah, U.S." *Journal of Arboriculture* 31(6):285–295.
- Maco, S. E., & E. G. McPherson. 2002. "Assessing Canopy Cover over Streets and Sidewalks in Street Tree Populations." *Journal of Arboriculture* 29(2):270–276.
- Maco, S. E., & E. G. McPherson. 2003. "A Practical Approach to Assessing Structure, Function, and Value of Street Tree Populations in Small Communities." *Journal of Arboriculture* 29(2):84–97.
- Matheny, N. P., & J. R. Clark. 1994. *A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.

McHale, M. R., I. C. Burke, M. A. Lefsky, P. J. Peper, & E. G. McPherson. 2009. "Urban Forest Biomass Estimates: Is It Important to Use Allometric Relationships Developed Specifically for Urban Trees?" *Urban Ecosystems* 12:95–113.

McPherson, E. G. 1993. "Monitoring Urban Forest Health." *Environmental Monitoring and Assessment* 26:165–174.

McPherson, E. G. 1998. "Structure and Sustainability of Sacramento's Urban Forest." *Journal of Arboriculture* 2(4):174–190.

Miller, R. W. 1994. *Introduction to Urban and Community Forestry: An Independent Study Course by Correspondence*. Gainesville, Department of Independent Study, University of Florida.

Miller, R. W., & M. S. Marano. 1986, June 30–July 2. "URBAN FOREST: A Street Tree Management Simulation." In *Proceedings, Forestry Microcomputer Software Symposium* (pp. 659–670). Morgantown, West Virginia.

Miller, R. W., & S. P. Schuman. 1981, October 5–9. "Economic Impact of Dutch Elm Disease Control as Determined by Computer Simulation." In *Proceedings, Dutch Elm Disease Symposium Workshop* (pp. 325–344). Winnipeg, Manitoba Department of Natural Resources.

Miller, R. W., & W. A. Sylvester. 1979. "Report on the Use of UW/SP URBAN FOREST Computer Inventory Program as Part of the Dutch Elm Disease Demonstration Project in Wisconsin." *Wisconsin Dutch Elm Disease Demonstration Project 1979 Accomplishment Report* (pp. 65–67). Madison: Wisconsin Department of Natural Resources.

Mohai, P., L. Smith, F. Valentine, W. Stiteler, T. Elias, & R. Westfall. 1976. "Structure of Urban Street Tree Populations and Sampling Designs for Estimating Their Parameters." In *Proceedings, First Conference of the Metropolitan Tree Improvement Alliance* (pp. 28–43).

Nagendra, H., & D. Gopal. 2010. "Street Trees in Bangalore: Density, Diversity, Composition, and Distribution." *Urban Forestry & Urban Greening* 9(2):129–137.

Nowak, D. J. 2008. "Assessing Urban Forest Structure: Summary and Conclusions." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):391–392. Nowak, D. J., D. E. Crane, J. C. Stevens, R. E. Hoehn, J. T. Walton, & J. Bond. 2008. "A Ground-Based Method of Assessing Urban Forest Structure and Ecosystem Services." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):386–390.

Olig, G. A., & R. W. Miller. 1997. "A Guide to Street Tree Inventory Software" (Misc. Pub. MISCNA-0). Newton Square, PA: USDA Forest Service, Northern Area State & Private Forestry.

Pillsbury, N. H., J. L. Reimer, & R. P. Thompson. 1998. "Tree Volume Equations for Fifteen Urban Species in California" (Tech. Rpt. No. 7). San Luis Obispo: California Polytechnic State University.

Pokorny, J. D. 2003. "Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation" (NA-TP-03-03). St. Paul, MN: USDA Forest Service, Northeastern Area State & Private Forestry.

Rooney, C. J., H. D. P. Ryan, D. V. Bloniarz, & B. C. P. Kane. 2005. "The Reliability of a Windshield Survey to Locate Hazards in Roadside Trees." *Journal of Arboriculture* 31(2):89–94.

- Sacksteder, C. J., & H. D. Gerhold. 1979. "A Guide to Urban Tree Inventory Systems." School of Forest Resources Research Paper #43, Pennsylvania State University.
- Schroeder, H. W., T. L. Green, & T. J. Howe. 2003. "Community Tree Programs in Illinois, U.S.: A Statewide Survey and Assessment." *Journal of Arboriculture* 29(4):218–225.
- Smiley, E. T. 1989. "Computer Software for Urban Forest Management: A Buyers Guide." In G. Moll and S. Ebenreck (eds.), *Shading Our Cities* (pp. 288–293). Washington, DC: Island Press.
- Smiley, E. T., & F. A. Baker. 1988. "Options in Street Tree Inventories." *Journal of Arboriculture* 14(2):36–42.
- Smiley, E. T., N. Matheny, & S. Lilly. 2011. *Tree Risk Assessment*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Tschantz, B. A., & P. L. Sacamano. 1994. *Municipal Tree Management in the United States*. Kent, OH: Davey Tree Expert Company.
- USDA Forest Service. 2011, October. *Phase 3 Field Guide—Crowns: Measurements and Sampling, Version 5.1*.
- Valentine, F. A., R. D. Westfall, & P. D. Manion. 1978. "Street Tree Assessment by a Survey Sampling Procedure." *Journal of Arboriculture* 4(3):49–57.
- VanNatta, A. R., R. H. Hauer, & N. M. Schuettpelz. 2012. "Economic Analysis of Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae) Management Options." *Journal of Economic Entomology* 105(1):196–206.
- Wagar, J. A., & E. T. Smiley. 1990. "Computer Assisted Management of Urban Trees." *Journal of Arboriculture* 16(8):209–215.
- Wood, J. P. 1999. *Tree Inventories and GIS in Urban Forestry*. MS Thesis, Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA.
- Ziesemer, D. A. 1978. "Determining Needs for Street Tree Inventories." *Journal of Arboriculture* 4(9):208–213.

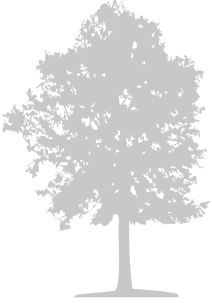


თავი 7

ურბანული ტყე, ხის საბურველი და რეგიონული ეკოსისტემის შეფასება



პართფორდი, კონექტიკუტი



ქალაქის მეტყევეების უმთავრეს საზრუნავს ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია წარმოადგენს, თუმცა ურბანულ რაიონებში ხშირად სხვა ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციის აუცილებლობაც ვლინდება. ქალაქის მეტყევეთა პასუხისმგებლობა განხვავებულია დასახლებების მიხედვით და შეიძლება მოიცავდეს საქმიანობის ფართო სპექტრს, ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობით დაწყებული საჯარო ან/და კერძო მიწებზე არსებულ გამწვანებაზე ზრუნვით დამთავრებული. ზოგჯერ მუნიციპალური მეტყევე, რომელსაც ინვენტარიზაციის ჩატარების თაობაზე მიმართვენ, დასახლებულ პუნქტში შეიძლება ერთადერთი საჯარო მოხელე იყოს, რომელსაც აქვს ბუნებრივი რესურსების მართვის, ბიოლოგიისა და ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის სპეციფიკური ცოდნა. გამწვანების სხვა მიმართულების სპეციალისტებსა და მმართველებს (მაგ., კერძო არბორისტებს, კერძო და საჯარო ტერიტორიების მოვლა-პატრონობის ზედამხედველებს, კომუნალურ არბორისტებს და ლანდშაფტის მოვლა-პატრონობის კონტრაქტორებს) ასევე შესაძლებელია დასჭირდეთ ინვენტარიზაცია, რომელიც საფუძვლად დაედება მოვლა-პატრონობის სამუშაოების დაგეგმვასა და შესაბამისი გეგმა-გრაფიკების შემუშავებას.

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციისას გამწვანებაზე პასუხისმგებელმა მმართველებმა ყურადღებით უნდა შეარჩიონ მონაცემთა ბაზაში შესაყვანად ყველაზე მნიშვნელოვანი მახასიათებლები, რომელთა საფუძველზეც შესაძლებელი იქნება მმართველობითი გადაწყვეტილებების მიღება. მენეჯმენტის საჭიროებებიდან, ხე-მცენარეების მახასიათებლებისა და ინვენტარიზაციისთვის გამოყოფილი ფულადი სახსრების ოდენობიდან გამომდინარე ინვენტარიზაცია შესაძლოა განხორციელდეს ამორჩევითი მეთოდით, ან პოპულაციის სრული გაზომვა-შეფასების მიხედვით (100%-იანი ინვენტარიზაცია). მოცემულ თავში კონკრეტული მაგალითების სახით რამდენიმე მეთოდს განვიხილავთ. ხე-მცენარეებისა და სხვა რესურსების ინვენტარიზაციის პროცედურები დიდი მოცულობის ინფორმაციას მოიცავენ. ამ თავში განხილული ინფორმაცია მიზნად ისახავს, მკითხველს გააცნოს ზოგიერთი მეთოდის თავისებურება, თუმცადა, აღსანიშნავია ისიც, რომ განხილული მეთოდები არ იქნება ყოვლისმომცველი.

ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მსგავსად, მართვის დაგეგმვა და გადაწყვეტილებების მიღება მოითხოვს არა მხოლოდ რესურსის არსებული რაოდენობისა და მდგომარეობის ცოდნას, არამედ პერსპექტივაში გაცნობიერებას (მაგ., მომავლის პროგნოზირება, ან წარსულის გააზრება). გადაწყვეტილების მისაღებად ასევე მნიშვნელოვანია რესურსის შესახებ სივრცული ინფორმაციის ცოდნა. პერიოდული ინვენტარიზაციისას საბაზისო (საწყისი) მონაცემები დგინდება, რის საფუძველზეც შესაძლებელია ეკოსისტემის მომავლის პროგნოზირება. აღნიშნული სისტემის ანტიციპაცია მმართველს საშუალებას აძლევს მომავლის ფორმირებისთვის აწმყოში საუკეთესო გადაწყვეტილებები მიიღოს.

მოცემულ თავში განვიხილავთ ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციებს ზოგადი თვალსაზრისით, რომელსაც თან სდევს ურბანული გარემოს სპეციფიკური აპლიკაციები. ასევე განვიხილავთ მუნიციპალიტეტების უმეტესობისთვის ხელმისაწვდომ სხვა ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციისა და სპეციფიკური ინფორმაციის მიღების მეთოდებს.

ურბანული ტყის შეფასების საშუალებები და მეთოდები

ურბანულ და რურალურ ადგილებში მიწის საფარის აღწერა რესურსების შესახებ დირექტულ ინფორმაციას იძლევა, რაც გადაწყვეტილებების მისაღებად ძალზედ მნიშვნელოვანია. მიწის საფარის რუკაზე დატანა ადგენს წყალგაუმტარი ზედაპირების, შენობების, მიწათსარგებლობის კლასიფიკაციების, წყალსატევების, ნიადაგების, ხე-მცენარეებისა და სხვა რესურსების მახასიათებლების საზღვრებს, რომლებიც შერჩეული ტერიტორიების აღსაწერად გამოიყენება. უფრო მეზღუდული მასშტაბით, საფარის ტიპის რუკაზე დატანა სხვადასხვა მეთოდის მიხედვით ხდება, რომელიც შექმნილია გაბატონებულ ხე-მცენარეთა აღსაწერად. პროცესი უმეტესად აერო გადაღებით და ხელოვნური თანამგზავრის გამოსახულებების მეშვეობით გაბატონებული ხე-მცენარეთა წინასწარი იდენტიფიკაციით იწყება. შეფასების სანდოობის დასადასტურებლად დისტანციური ზონდირებით შესწავლილ მონაცემებს შემდგომ თან სდევს სავსე გადამოწმება.

დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად, მაგ., ტყის მთავარი საბურვლის, ან სატაქსაციო მაჩვენებლების (მაგ. დიამეტრი, სახეობათა შემადგენლობა, სიჯანსაღე) აღსაწერად, რომლებიც ადვილად არ არის შესამჩნევი დისტანციური ზონდირების მეშვეობით მიღებულ სურათებზე, შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს სავსე კვლევები (Nowak 2008). უახლესი სურათების არარსებობის შემთხვევაში, ხე-მცენარეების რუკაზე დატანა სავსე კვლევების რამდენიმე მეთოდით არის შესაძლებელი. არსებობს მიწის ეკოლოგიური კლასიფიკაციის უფრო დეტალური სისტემები, რომლებიც შესაძლოა მოიცავდნენ რელიეფის, ხე-მცენარეების, ნიადაგისა და წყლის მცენარეულობის შესახებ ინფორმაციას.

ზოგადად, ეს მეთოდი გამოიყენება როგორც ღია საჯარო, ისე კერძო სივრცეში დარჩენილი გამწვანებისა და ხე-მცენარეების საკვლევად. მოცემულ თავში განხილული იქნება სპეციფიკური ინვენტარიზაციის მაგალითები.

დედამიწის ზედაპირის აღსაწერად დისტანციური ზონდირების ტექნოლოგიები აეროგადაღების (ინფორმაციის შეგროვების) სხვადასხვა მეთოდის გამოყენებით სივრცითი ინფორმაციის მდიდარ წყაროებს უზრუნველყოფენ (Bolstad 2008; Jensen & Hardin 2005; Ward & Johnson 2007). ტრადიციულ მიდგომას წარმოადგენდა თვითმფრინავიდან პორტატული კინოკამერებით აეროფოტოგადაღება. ციფრულმა კამერებმა ჩაანაცვლეს ფირის კამერები, რომლებსაც გადაღების სკანირების ეტაპის ციფრულ ფორმატში პირდაპირი ჩაწერის უპირატესობა ახასიათებთ. მონაცემთა შეგროვების სულ უფრო მნიშვნელოვანი წყარო გახდა ხელოვნური თანამგზავრები, განსაკუთრებით 1970-იანი წლებიდან მათი განლაგების შემდეგ. სინათლისა და მანძილის განსაზღვრა (LiDAR) უახლეს და პერსპექტიულ ლაზერულ სისტემას წარმოადგენს, რომელიც რუკაზე ზღვის დონიდან სიმაღლისა და ხეების საბურველის ასახვის საშუალებას იძლევა (Reutebuch et al. 2005; Walton et al. 2008). დისტანციური ზონდირების მეთოდი მუდმივად იხვეწება და დროდადრო სისწორისა და სიზუსტის დონეები უმჯობესდება, რაც მმართველს ურბანული ტყის მახასიათებლების უკეთესად შეფასების საშუალებას აძლევს.

აეროფოტოები და გამოსახულებები

ფოტოგრამეტრია განისაზღვრება, როგორც რუკების შესადგენად და ტოპოგრაფიის, გამწვანების, წყალსატევებისა და კულტურული ძეგლების მახასიათებლების გამოსახვის მიზნით აეროფოტოსურათების გაზომვა. აერო გამოსახულებები ხშირად გამოიყენება ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციისთვის, რადგან გვაწვდიან ინფორმაციას ლანდშაფტის დაკვირვებისთვის ხელსაყრელი ადგილისა და სტერეო პერსპექტივის შესახებ და უზრუნველყოფენ პერმანენტულ გადაღებას. მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში ეროვნული რუკების სერეები აქვთ. ერთ-ერთი მაგალითია აშშ-ს გეოლოგიური კვლევის (USGS) 1:24,000 მასშტაბის ოთხკუთხა რუკები, რომლებიც ერთად ქმნიან მნიშვნელოვან დეტალურ ეროვნულ რუკას (Bolstad 2008). აერო გამოსახულებები განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია მცენარეული საფარის კვლევებისას, უმთავრესად მაშინ, როდესაც გამოიყენება სპეციალური ფირის ნიმუშები ან ციფრული სენსორები. კამერა იწერს ასახულ ელექტრომაგნიტურ ენერგიას. აღნიშნულ ენერგიას (მზის, ან სხვა წყაროდან მიღებული ენერგია) გააჩნია განსხვავებული ტალღის სიგრძეები, რომლებიც განსხვავდებიან ელექტრომაგნიტური ნაკადის გასწვრივ მწვერვალებს შორის მანძილით (Bolstad 2008). ხილული სინათლის ტალღის სიგრძე 400-დან 700 ნმ-მდეა, ხოლო ახლო ინფრაწითელი გამოსხივება 700-დან 1100 ნმ-მდე.

ფირები, რომლებიც ხილულ შავ-თეთრ, ან ფერად გამოსახულებებს აღბეჭდავენ, სხვადასხვა საფარის ტიპებს შორის მცირე განსხვავებებით «ნორმალურ» ლანდშაფტს გვაწვდიან. ინფრაწითელი შავ-თეთრი, ან ფერადი ფირი ხე-მცენარეების გარკვეულ ტიპებს შორის მკაფიო კონტრასტების გამოსახვას უზრუნველყოფს, განსაკუთრებით წიწვოვანსა და ფართოფოთლოვან (მაგარმერქნიან) ხეებს შორის. ინფრაწითელი შავ-თეთრი გადაღება ასევე უფრო მკვეთრად აღბეჭდავს წყალსა და ჭარბტენიან ტერიტორიებს, ვიდრე ხილული სპექტრული გადაღება. ფოტოგადაღებისას დროის შერჩევა განაპირობებს ლანდშაფტის მკაფიოდ განსხვავებული ხედების აღბეჭდვის შესაძლებლობას. როდესაც ფოთლომცვენი ხეები სრულად არიან შეფოთლილი, ასეთ დროს თვალსაჩინოა კონტრასტი ხე-მცენარეებს შორის, ხოლო ფოთლების დაცვენის შემდეგ გადაღებული ფოტოები იძლევა საუკეთესო ინფორმაციას რელიეფის ფორმის, ტოპოგრაფიისა და ინფრასტრუქტურის შესახებ.

ციფრული კამერების მუშაობის სპეციფიკა კინოკამერების მსგავსია და ამ შემთხვევაშიც ელექტრომაგნიტური ენერგია აღბეჭდილ სურათს გადაეცემა. კინოკამერები გამოსახულებას ფირის რადიოაქტიური გამოსხივების (ექსპოზიციის) მეშვეობით აღბეჭდავენ, რა დროსაც ენერგიის ინტენსივობა ქიმიურ რეაქციას იწვევს. ციფრული კამერები გამოსახულებას ელექტრონული დენის საშუალებით პიქსელების მატრიცის მეშვეობით აღბეჭდავენ. ელექტრული მუხტის სიძლიერე შეესაბამება კამერის მიერ აღქმული სინათლის ენერგიის ინტენსივობას, რომელიც დაკალიბრებულია და გარდაიქმნება გამოსახულებად. დღეს, უამრავი ციფრული კამერა აღემატება და უსწრებს კინოკამერის (ფირის) რეზოლუციის (გარჩევადობის) შესაძლებლობებს.

USGS პერიოდული აეროგადაღების კვლევებისთვის ხელშეკრულებებს უფორმებს უამრავ სააგენტოს ქვეყნის სხვადასხვა ნაწილში. აეროგადაღების სურათები გარკვეული საფასურის გადახდის შემდეგ საზოგადოებისთვის ხელმისაწვდომია. ციფრული მონაცემების დიდი ნაწილი სულ უფრო ხელმისაწვდომი ხდება, რადგან მოსაკრებელი მიზერული, ან სრულიად უფასოა. გარდა ამისა, სხვადასხვა საჯარო უწყებები და კერძო ორგანიზაცი-

ები აეროფოტოგადაღების კვლევის მომსახურების (სამუშაოების) განხორციელებისთვის ხელშეკრულებებს აფორმებენ, რის საფუძველზეც შესაძლებელი ხდება ამ აეროფოტოების შექმნა. მუნიციპალური მთავრობები, დაგეგმვისა და საინჟინრო მიზნებიდან გამომდინარე, ხშირად აფორმებენ ხელშეკრულებას პერიოდული აეროგადაღების სამუშაოებთან დაკავშირებით, ხოლო სახელმწიფო სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტები ატარებენ ყოველწლიურ აერო კვლევებს კონკრეტული კულტურის გავრცელებისა და მოსავლიანობის შესაფასებლად და ამ დროს, დასახლებული პუნქტების თავზე გადავლისას კამერებს ხშირად ჩართულ მდგომარეობაში ტოვებენ. სწორედ ეს წარმოადგენს ურბანული აეროფოტოგადაღების ყოველწლიურ წყაროს.

სტერეოსკოპული ფოტოები. სტერეოსკოპული ფოტოები წარმოიქმნება ნაწილობრივ გადაფარული სურათებიდან და წარმოადგენს სიმაღლის განსხვავებების განსაზღვრის მეთოდს. როგორც წესი, აერო გამოსახულებები გადაღებულია ფრენის დროს და მათი ბეჭდვისას ქვედა ზოლის (endlap) მინიმუმ 60%-იანი და გვერდითი (sidelap) 25%-იანი გადაფარვა ფიქსირდება. ეს გადაფარვა წამკითხველს/განმმარტებელს სტერეოსკოპის მეშვეობით ორი სურათის ერთდროულად დანახვის საშუალებას აძლევს და ლანდშაფტის გადიდებულ/გაფართოებულ ვერტიკალურ პერსპექტივას გამოსახავს. ხსენებული გადიდების/გაფართოების პერსპექტივა მნიშვნელოვანი რელიეფური ფორმების მარტივი იდენტიფიცირების შესაძლებლობას იძლევა და აადვილებს მცენარეების ტიპების გამიჯვნას ზომისა და ხნოვანების მიხედვით.

მასშტაბი. რუკის მასშტაბის დათვალეიერებისას თქვენ რეალურად გამოსახულებით ფრაქციას (RF) უყურებთ. RF წარმოადგენს საზომი ერთეულების თანაფარდობას (სანტიმეტრი, ინჩი, ფუტი). მაგ., რუკაზე მოცემული 1 სმ წარმოადგენს დედამიწის ზედაპირის 250,000 სმ-ს (ან 1:250,000).

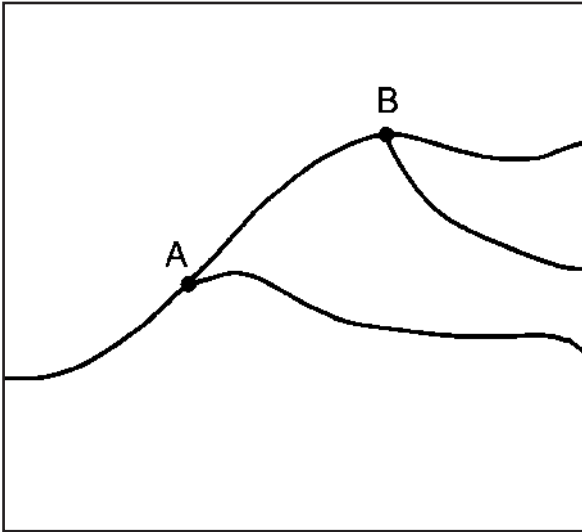
აეროფოტოგადაღების მასშტაბის შესაქმნელად, პირველი ცვლადი განისაზღვრება მოქმედების ადგილიდან/რელიეფიდან არსებული კამერის სიმაღლით. ვინაიდან თვითმფრინავი ვერ ინარჩუნებს ზუსტ სიმაღლეს ფრენის დროს და მიწის ზედაპირიდან სიმაღლის ცვალებადობა ვლინდება, გამოსახულების RF-ი არის მიახლოებითი და ჭეშმარიტი მასშტაბი უნდა განისაზღვროს აერო RF-სა და ოთხკუთხა რუკის, ან სხვა, უკვე დადგენილი მასშტაბის მქონე რუკის გამოყენებით. აღნიშნული ხორციელდება ორი წერტილის არჩევით, რომლებიც ნათლად იკითხება, როგორც რუკაზე, ისე გამოსახულებაზე და თითოეულ მათგანზე იზომება ზუსტი მანძილი ამ წერტილებს შორის. შემდგომ, ფოტოზე გაზომილი მანძილი იყოფა რუკაზე არსებულ მიწის ფაქტობრივ მანძილზე. მრიცხველიც (ნუმერატორი) და მნიშვნელიც უნდა იყოს გამოსახული ერთსა და იმავე ერთეულებში და ფრაქცია (წილადი) უნდა შემცირდეს ისე, რომ მრიცხველი უდრიდეს 1-ს. მაშასადამე, აერო RF-ი უდრის:

$$RF = \frac{\text{ფოტოზე არსებული დისტანცია}}{\text{მიწაზე არსებული დისტანცია}}$$

ნახ. 7-1-ში მოყვანილია მაგალითი. სურათის ნამდვილი RF-ის დადგენის შემდეგ, ხე-მცენარეულობის გავრცელების რუკაზე ასახვის მიზნით, ფოტოზე გამოსახული ინფორმაცია შესაძლოა რუკის მასშტაბებს გაუტოლდეს.

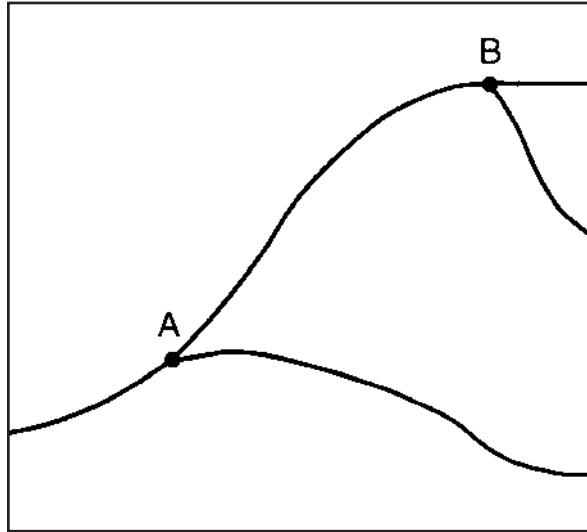
ნახატი 7-1 აეროფოტოსურათისთვის გამოსახულებითი ფრაქციის (RF) გამოთვლა.

რუკა



მანძილი A-დან B-მდე = 3,81 სმ
 რუკა RF = 1:63,360
 რუკის მასშტაბი 1 სმ = 633,6 მ
 A-დან B-მდე რეალური მანძილი = 2,414 მ
 (3,81 × 633,6 = 2,414 მ)
 2,414 × 100 = 241,400 სმ.

აეროფოტოსურათი



მანძილი A-დან B-მდე = 5,72 სმ
 RF = ფოტოზე არსებული დისტანცია / მიწაზე
 არსებული დისტანცია
 = 5,72/241,400
 = 1/42,203 ან 1:42,403
 1:42,403-დან 1:42,203-მდე

საფარის ტიპები. აეროგადაღების გამოსახულებების ფოტოინტერპრეტაცია არის მიწის საფარის დისკრეტული მახასიათებლების კლასიფიკაციის პროცესი, როგორცაა გზები, შენობები, მიწათსარგებლობის ტიპები და ხე-მცენარეები. ინტერპრეტაცია ეფუძნება ზომას, ფორმას, ფერს, სიკაშკაშეს, ტექსტურას და ასევე მახასიათებლების ფარდობით და აბსოლუტურ მდებარეობას (Bolstad 2008). ფოტოს ინტერპრეტაციამდე საჭიროა დადგინდეს რუკაზე დასატანი ერთეულის მინიმალური სიდიდე და აღწერილობითი კატეგორიების ჯგუფი (როგორცაა ხე-მცენარეების ტიპები, რომლებიც ფარავენ მიწას). აეროგადაღების გამოსახულებების საფარის ტიპის ინტერპრეტაცია რეგიონების მიხედვით განსხვავებულია, მაგრამ არსებობს ზოგადი ნიმუშები, რომლებიც ზონების უმეტესობისთვის საერთოა. ხე-მცენარეების ეს ნიმუშები იყოფა ორ ზოგად კატეგორიად: ტყით დაუფარავი - ღია ადგილები, ბუჩქებით დაფარული მაღალმთიანი ტერიტორიები და ჭარბტენიანი ტერიტორიები, და ტყით დაფარული - ფოთლოვანი, წიწვოვანი და ჭაობები ტანდაბალი წიწვოვანი ხე-ბუჩქებით გაბატონებულ ტერიტორიებზე. ხსენებული საფარის ტიპების აღწერა განკუთვნილია შავ-თეთრი ინფრაწითელი გამოსახულებისთვის.

ა. ტყით დაუფარავი

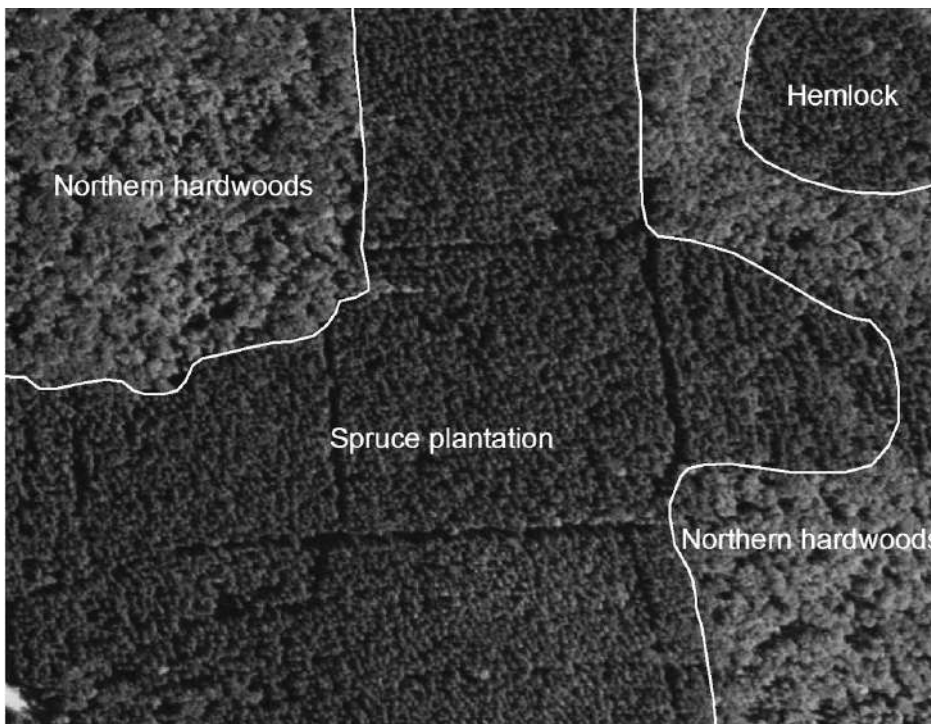
1. ღია ადგილები მაღალმთიან ტერიტორიებზე: მეჩხერი, ირგვლივ არსებული ხეების ჩრდილი, მკვეთრად დაბალი; ზოგჯერ გვხვდება მოშიშვლებული ციცაბო კლდეები;
2. დამუშავებული მინდვრები: გამოკვეთილი კვლები, ან მწკრივში გაშენებული კულტურები;
3. ბუჩქები მაღალმთიან ტერიტორიებზე: უხეში ტექსტურა, ირგვლივ არსებული ხეების ჩრდილი, გარშემო არსებულ ხეებზე უფრო დაბალი;

- 4. ღია წყალი: შავი და გლუვი;
- 5. ჭაობები: გლუვი და ბრტყელი.

ბ. ტყით დაფარული

- 1. ფართოფოთლოვანი (მაგარმერქნიანი): სუსტი ჩრდილი;
 - ა. ერთხნოვანი: გლუვი/ერთგვაროვანი, ჩრდილი მცირეა, ან საერთოდ არ არის;
 - ბ. ნაირხნოვანი: უხეში ტექსტურა, გვხვება უფრო დიდი ვარჯის ჩრდილი.
- 2. წიწვოვანი: მუქი ჩრდილი (ჩვეულებრივ ერთხნოვანი):
 - ა. წიწვოვანი პლანტაციები: ხშირად გვხვდება ხეთა მწკრივები, განსაკუთრებით ახალგაზრდა პლანტაციებში;
 - ბ. ჭაობები ტანდაბალი წიწვოვანი ხე-ბუჩქებით: მუქი, ბრტყელი, უმეტესად გაიშვიათებული საფარი (გაიშვიათებულია ჭაობის ცენტრისკენ).

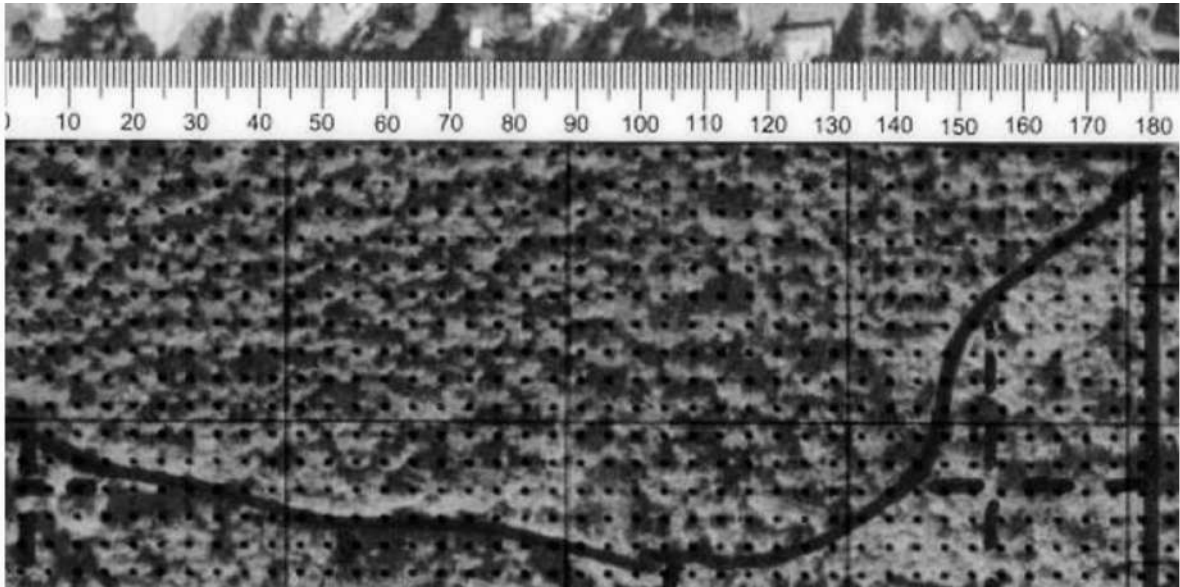
ნახ. 7-1 ასახავს საფარის ტიპებს, რომლებიც ადვილად გასარჩევია შეერთებული შტატების ჩრდილოეთ ზომიერ რეგიონში გადაღებულ აეროგადაღების გამოსახულებაზე. ლოკალური ტერიტორიების ფარგლებში აეროგადაღების გამოსახულებები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს უფრო სპეციფიკური საფარის ტიპების დასადგენად. აღნიშნული საფარის ტიპების აღწერილობა შესაძლებელია მიღებულ იქნეს სახელმწიფო, ან რეგიონული სატყეო და დაგეგმვის ოფისებიდან/უწყებებიდან.



ნახატი 7-1 ჩრდილო-აღმოსავლეთ აშშ-ს აეროფოტოსურათზე გამოვლენილი საფარის ტიპები (2012 წლიდან Hende et al).

ტერიტორიის შეფასება. საფარის ტიპების პრელიმინალური (წინასწარი) რუკების შემდგენის შემდეგ შესაძლებელია სხვადასხვა სახეობის ხე-მცენარითა და რელიეფის ფორმებით დაფარული ფართობების განსაზღვრა. შემდგომ ეს ინფორმაცია შესაძლებელია გაანალიზდეს მენეჯმენტის გეგმებისა და მიზნების განსახორციელებლად. ანალიზის ჩატარების უმარტივესი მეთოდია წერტილოვანი ბადის გამოყენება, როგორც ეს ნაჩვენებია ნახ. 7-2-ზე.

გამოსახულებაზე გამოსაყენებლად ბევრ წერტილოვან ბაღეს აქვს საერთო გამოსახულებითი ფრაქციისთვის ფართობის კონვერტაციის ცხრილები, რომლებიც გვხვდება უმეტეს რუკებსა და აეროფოტოების გამოსახულებებზე. თუმცა, სხვადასხვა მასშტაბის რუკების, ან კონვერტაციის ცხრილების გარეშე წერტილოვანი ბაღეების გამოყენებისას, ადვილია ფართობის გამოთვლა რუკის, ან ფოტო მასშტაბის გამოყენებით. უბრალოდ განსაზღვრეთ კვადრატის ფართობი წერტილოვან ბაღეზე რუკის, ან ფოტოს გამოსახულებითი ფრაქციის (წილადის) გამოყენებით და გაყავით ეს ფართობი ამ არეში წერტილების რაოდენობაზე. ყოველი დათვლილი წერტილი რუკაზე ან ფოტოზე მიწის ნაკვეთს წარმოადგენს.



ნახატი 7-2-ზე წარმოდგენილი თითოეული წერტილი 0,0081 ჰა (0,02 აკ) შეადგენს. ტყის კორომი 477 წერტილს მოიცავს, ანუ 3,85 ჰა (9,54 აკ) ფართობს შეადგენს (Zobrist et al. 2012).

წერტილოვანი ბაღის სწორად გამოსაყენებლად ის სამჯერ იშლება რუკაზე, ან ფოტოზე, ყოველ ჯერზე გამოითვლება ფართობი და შემდეგ საშუალო ფართობი. ყოველი მეორე წერტილი, რომელიც ეცემა საფარის ტიპის სასაზღვრო ხაზს, უნდა იქნეს გათვალისწინებული სისტემის ყველაზე ზუსტი გამოყენებისთვის. ნახ. 7-2 ასახავს წერტილოვან ბაღეს, რომელიც გამოიყენება აეროგადაღების ფოტოზე საფარის ტიპის ფართობის დასადგენად. კლასიფიცირებული მიწის ფართობების გამოყენება ციფრულ გამოსახულებებში შესაძლებელია სწრაფად გამოითვალოს გეოგრაფიულ საინფორმაციო სისტემაში (GIS) დაფარვის ტიპების განსაზღვრისა და მაჩვენებლების ცხრილის შექმნის შემდეგ (Nowak et al. 1996). ნებისმიერ შემთხვევაში, ფოტოინტერპრეტატორმა, ან GIS-ის ანალიტიკოსმა უნდა დაადგინოს ტერიტორიის გამოსათვლელად ინტერესის ობიექტი (მაგ. ხეების საბურველი, წყლის ობიექტი, გზები, შენობები და ა.შ.). წინასწარი კვლევებისთვის საშუალო სიგანის სიგრძეზე გამრავლება ტერიტორიის სავარაუდო შეფასებას უზრუნველყოფს, თუმცა ის ინტენსიურად მართვადი მიწისთვის საკმარისად ზუსტი არ არის.

ხელოვნური თანამგზავრის გამოსახულებები

ხელოვნური თანამგზავრის გამოსახულების სხვადასხვა დანიშნულებით გამოყენება აეროფოტოგადაღების გამოყენების მსგავსია. იკვეთება საინტერესო გარემოება, ან რიგი გარემოებებისა, როდესაც მონაცემები ადგილმდებარეობის აღსაწერად გამოიყენება. ხელოვნური თანამგზავრის გამოსახულება არის ანარეკლი, ან გამოსხივებული ელექტრომაგ-

ნიტური ენერჯის საბოლოო პროდუქტი, რომელიც გროვდება სკანერის მეშვეობით ჩაშენებული ფოტომგრძობიარე დეტექტორებით, ან სენსორული მატრიცებით (Ward & Johnson 2007). არეკლილი ენერჯის სიძლიერე და აღქმადი ტალღის სიგრძე ელექტრონულად ინახება. შემოსხენებული მონაცემები მოგვიანებით ინტერპრეტირებულია სპეციალიზებული პროგრამული დამუშავების უზრუნველყოფით, რომელიც ქმნის გამოსახულებას.

1970-იანი წლებიდან მოყოლებული შემუშავდა ხელოვნური თანამგზავრების რამდენიმე სისტემა და თითოეულ მათგანს დაბალი სიმაღლის აეროფოტოგადაღებასთან შედარებით დისტანციური ზონდირების კუთხით საკუთარი უპირატესობები და უარყოფითი მხარეები გააჩნია. ხელოვნური თანამგზავრების უპირატესობა არის დედამიწის ზედაპირიდან 600 კმ (370 მილი), ან მეტ სიმაღლეზე ფრენა, რაც თითქმის სრულყოფილ ვერტიკალურ ორიენტაციას უზრუნველყოფს (Bolstad 2008). მონაცემები იწერება რასტრულ უჯრედში, რომლის რეზოლუცია (გარჩევადობა) ვარირებს ქვემეტრიდან 1 კმ-ზე მეტ ზომამდე. რაც უფრო დიდია ბადის ზომა, მით უფრო არამკაფიოა გამოსახულება. რეზოლუცია (გარჩევადობა) ასევე გავლენას ახდენს, თუ რამდენად ფართოა/დიდია დედამიწის ზედაპირის ის ტერიტორია, რომელსაც გამოსახულება პოტენციურად მოიცავს.

პირველი ხელოვნური თანამგზავრი Landsat-ი გაშვებულ იქნა 1972 წელს და შემცვლელად/ჩასანაცვლებლად გაშვებული Landsat-ის შემდგომი შვიდი ხელოვნური თანამგზავრი ქმნის გამოსახულებებს, რომლებიც ფარავენ 185 კმ (110 მილი) ერთი მხრის უჯრედის რეზოლუციებს, რომელიც ვარირებს 15 მ-სა (49 ფუტი) და 120 მ-ს (394 ფუტი) შორის. გაცილებით მაღალი რეზოლუციის (გარჩევადობის) მეტრისა და ქვემეტრის გამოსახულებები მოიცავენ მცირე მიწის ფართობებს ერთი მხრის დაახლოებით 10 კმ-ზე (6 მილი). QuickBird-ი (60 სმ-დან 2,4 მ-მდე), IKONOS (1-დან 2 მ-მდე), OrbView/GeoEye (0,25-დან 4 მ-მდე) და Satellites Pour l'Observation de la Terre (SPOT) (2,5-დან 20 მ-მდე) ხელოვნური თანამგზავრები ასევე იწერენ მაღალი რეზოლუციის (გარჩევადობის) გამოსახულებებს (Walton et al. 2008; Ward & Johnson 2007).

უფრო მაღალი რეზოლუციის (გარჩევადობის) მიღება შესაძლებელია თითოეულ გამოსახულებაზე წარმოდგენილი მცირე ზომის მიწის საფარის ხარჯზე. ტერიტორიის რეგიონული და ეროვნული მასშტაბის რუკაზე დატანა შესაძლოა ძვირი დაჯდეს. ტერიტორიის უფრო დაბალი რეზოლუციის (გარჩევადობის) Landsat (15-დან 120 მ-მდე), Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer (ASTER) (15-დან 90 მ-მდე) და Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) (250 მ-დან 1 კმ-მდე) ხელოვნური თანამგზავრები დაბალი დირექტორების მქონეა, ვინაიდან ისინი მიწის დიდ ფართობს მოიცავენ. ურთიერთდამოკიდებულება ვლინდება გამოსახულების ფასს, სივრცის გარჩევადობას, დაფარვასა და ინვენტარიზაციის საჭიროებას შორის.

სინათლის სხივის მეშვეობით მანძილის განსაზღვრა და გაზომვა

LiDAR არის აერო სისტემა, რომელიც მიწის ზედაპირის მაჩვენებლების გამოსავლენად ლაზერულ სინათლეს იყენებს. ლაზერული სინათლის პულსები იგზავნება დედამიწის ზედაპირზე და სენსორი არეკლილ და გაფანტულ ენერჯიას გამოავლენს (Ward & Johnson 2007). პულსის გაგზავნიდან გასული დრო და ენერჯიის დაბრუნების სიმძლავრე გამოიყენება დიდ ტერიტორიაზე ზედაპირის შემადღებების, ხეების საბურველის ზომებისა და ინფრასტრუქტურის მახასიათებლების რუკაზე დასატანად 10 სმ-ი (4 ინჩი), ან ნაკლები რეზოლუციით

(გარჩევადობით) (Bolstad 2008; USDA Forest Service 2011). მაღალი სიზუსტის მქონე GPS-თან ერთად, შესაძლებელია ვერტიკალური და ჰორიზონტალური გაზომვების რამდენიმე სანტიმეტრის სიზუსტით შეფასება. სწორედ LiDAR-ის საფუძველზე წარმოიქმნა მეტყვეობასთან დაკავშირებული აპლიკაციები, რომლის მეშვეობითაც ხდება ხე-ტყის მოცულობის, განიკვეთის/ბაზალური ფართობისა და ბიომასის განსაზღვრა (Ward & Johnson 2007).

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემა და გლობალური პოზიციონირების სისტემა

მე-6 თავში აღწერილია ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაცია GIS-სა და GPS-ს აპლიკაციების მეშვეობით, რომელთაც ასევე იყენებენ ხე-მცენარის სხვა ლოკაციებზე, რუკაზე დატანისას. მონაცემების შეგროვებამდე განსაზღვრული უნდა იყოს საჭირო სიზუსტისა და სისწორის მოთხოვნები. სივრცითი მონაცემები GPS-ის მეშვეობით შესაძლებელია შეგროვდეს ქვემეტრამდე (sub-meters) სიზუსტით, ან უხემ (coarser) დონეზე. ინფორმაციის საბოლოო გამოყენება განსაზღვრავს, რამდენად უსუსტი უნდა იყოს წერტილი, ან პოლიგონი. ალტერნატივის სახით, ატრიბუტის (მაგ., ხის მდებარეობა) სივრცითი ადგილმდებარეობა შესაძლებელია აღებულ იქნეს სავლეთ კომპიუტერში ჩაწერილი GIS-ის ორთოფოტოდან. ატრიბუტი იდენტიფიცირებულია წერტილის სახით და ეს სივრცითი მდებარეობა ასოცირდება სხვა ატრიბუტებთან (მაგ., ხის დიამეტრი და სახეობა). GIS-ისა და GPS-ის აპლიკაციებს უფრო დეტალურად ამ თავის ბოლოს განვიხილავთ.

სავლეთ ინვენტარიზაცია

სავლეთ კვლევების მიზანს სამი ზოგადი ფუნქცია წარმოადგენს: (1) დისტანციურად ზონდირებული მონაცემების საფუძველზე შექმნილი რუკების გადამოწმება, (2) დამატებითი ინფორმაციის შეგროვება დისტანციურად ზონდირებული რუკებისთვის, ან (3) უახლესი აერო მონაცემების არარსებობის შემთხვევაში ინვენტარიზაციის მთავარ ინსტრუმენტად გამოყენება. აეროგადაღების შედეგად მიღებული გამოსახულებები აფიქსირებენ მიწის შესახებ ინფორმაციის - ზუსტ სურათს დროის მოცემულ მომენტში, თუმცა დროთა განმავლობაში, განსაკუთრებით ურბანულ ტერიტორიებზე, კულტურული და ბუნებრივი მოვლენების გამო, მცენარეული საფარი შესაძლოა ბევრჯერ შეიცვალოს. თუ გამოსახულებები რამდენიმე წლისაა, ამ ცვლილებების ჩასაწერად აუცილებელია სავლეთ ვერიფიკაცია (დადასტურება). ხე-მცენარის ზოგადი რუკები შესაძლებელია აეროგადაღების გამოსახულებებიდან დამზადდეს, თუმცა არსებული სახეობების სპეციფიკური აღწერისთვის აუცილებელია სავლეთ კვლევები, ხოლო ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე კორომის ქვედა სართულის აღწერა. Walton-ი და სხვ. (2008) რეკომენდაციას უწევენ ყველა ციფრული გამოსახულების კლასიფიკაციის სავლეთ ვერიფიკაციას, როგორც სიზუსტის შეფასებას, შემთხვევით ამორჩეული წერტილების გამოყენებით. აეროფოტოგადაღების არარსებობის შემთხვევაში ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციის განხორციელების ერთადერთ საშუალებას სავლეთ ინვენტარიზაცია წარმოადგენს.

ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციის საერთო მეთოდები ქვემოთ არის წარმოდგენილი. ნიმუშის ზომის, ან ინვენტარიზაციის სანდოობის დასადგენად ამ მეთოდებიდან რამდენიმე შესაძლოა სტატისტიკურ ანალიზს დაექვემდებაროს. ჩვენ არ განვიხილავთ სპეციფიკურ სტატისტიკურ ტესტებს, ამდენად სასურველია მკითხველმა დამატებითი ინფორმაციისთვის მოიძიოს სხვადასხვა სტატისტიკური და ბიომეტრული ტექსტები.

ხე-მცენარის, ნიადაგის, წყლის, ჰაერის, ცხოველის, ადამიანების სოციო-ეკონომიკური და ბიომრავალფეროვნების სხვა მაჩვენებლები ურბანული ეკოსისტემის ანალიზისთვის მნიშვნელოვან მონაცემებს წარმოადგენენ (Alberti et al. 2003; Foresman et al. 1997). ჩრდილოეთ ამერიკის ტყის საფარის სპეციფიკური ტიპების კლასიფიკაცია და აღწერა ხელმისაწვდომია ამერიკელ მეტყევეთა საზოგადოების მეშვეობით (Eyre 1980). აშშ-ს თევზისა და ველური ბუნების სამსახურმა (Cowardin et al. 1979) შეიმუშავა National Wetland Inventory-ს კლასიფიკაციის სისტემა ჭარბტენიანი და ღრმაწყლოვანი ჰაბიტატებისათვის. ჭარბტენიანი ტერიტორიების დაცვის პროექტებში ასევე ჩართულია არაერთი სახელმწიფო უწყება. ტყით დაუფარავ ტერიტორიებზე, სხვადასხვა პრერიის (ველის), სავანის და უდაბნოს მცენარეთა თანასაზოგადოების კლასიფიკაცია შესაძლებელია მოპოვებულ იქნეს ადგილობრივი რესურსების სააგენტოებიდან და უნივერსიტეტებიდან. მსოფლიოს მრავალი სააგენტო გვთავაზობს ნიადაგის რუკებს ბეჭდურ და ციფრულ ფორმატში. მაგ., Natural Resources Conservation Service (NRCS) წარმოდგენილია აშშ-ში, Australian Soil Resource Information System (ASRIS), National Soil Resources Institute (NSRI) - გაერთიანებულ სამეფოში, the National Soil DataBase (NSDB) - კანადაში და National Institute of Agricultural Science and Technology (NIAST) - კორეაში.

საფარის ტიპის რუკაზე დატანის მიდგომები. საფარის ტიპის რუკაზე დატანა გამოიყენება იმ ცვლილებების დაფიქსირების მიზნით, რომელიც გაბატონებულმა მცენარეულობამ დროთა განმავლობაში განიცადა (Foresman et al. 1997). საფარი შესაძლოა იყოს საკმაოდ ფართო (მაგ., ტყე, სასოფლო-სამეურნეო, უნაყოფო, ჭარბტენიანი და ურბანული), ან ბევრად უფრო სპეციფიკური. მსოფლიოში უამრავი სისტემა არსებობს და მათი დეტალურობის დონე განსხვავებულია. როგორც წესი, ურბანული მეტყევის ძირითადი ინტერესის საგანს ხე-მცენარეთა ღრმინანტი სახეობები წარმოადგენენ. მენეჯმენტის საჭიროებებიდან გამომდინარე, კვლევაში აღსაწერად საფარის ტიპების არჩევა ვარიანტებს მცენარეულობის ზოგადი განსხვავებებიდან დაწყებული კონკრეტულ მცენარეთა თანასაზოგადოების ზუსტი ინვენტარიზაციით დამთავრებული. დიდი ტერიტორიების მონაცემების შეგროვებაში გამოწვევას წარმოადგენს თავად პროცესის სიძვირე (Bolstad 2008). ამრიგად, ხშირად საჭიროა მონაცემთა ხარისხსა და ღირებულებას შორის კომპრომისის მოძიება.

საფარის ტიპის რუკაზე დატანის სტანდარტიზაციის ერთ-ერთი პირველი მხარდამჭერი Graham-ი (1945) იყო. Graham-ის საფარის ტიპის სისტემა არის ერთ-ერთი მიდგომა, რომელიც მარტივი გამოსაყენებელია და ტყის კორომის, ან უფრო მაღალ/ფართო დონეზე ხე-მცენარეების საკმაოდ ზუსტ ინვენტარიზაციას უზრუნველყოფს. Miller-ი (2007) დეტალურად აღწერს ამ სისტემას. შტატის დონეზე მიწის საფარის ტიპების კლასიფიკაციის სისტემა ხშირად მოიცავს საფარის ტიპის რუკაზე დატანას. მინესოტას მიწის საფარის კლასიფიკაციის სისტემა (MLCCS) შედგება ხუთი იერარქიული დონისგან, რომელიც იყოფა ბუნებრივ/ნახევრად ბუნებრივ, ან კულტურული საფარის ტიპებად. ბუნებრივი/ნახევრად ბუნებრივი კლასიფიკაცია იყენებს ხე-მცენარეების კლასიფიკაციის ეროვნულ სისტემას (NVCS) 1-დან 3-მდე დონეებისთვის და მინესოტას ბუნებრივი მემკვიდრეობის მცენარეთა ჯგუფების ტიპებს მე-4 - 5 დონეებისთვის.

- 1 დონე -** საფარის ზოგადი ტიპი (მაგ. ტყე, ტყის მასივი, ბუჩქნარით დაფარული ადგილი)
- 2 დონე -** მცენარის ტიპები (მაგ., ფოთლოვანი, წიწვოვანი, სათიბ-საძოვრები, მინდვრები)

- 3 დონე** - ნიადაგის ჰიდროლოგია (მაგ., მაღალმთიანი, სეზონურად დატბორილი, წყლით გაჯერებული)
- 4 და 5 დონე** - მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობა (მაგ. ჭალის ტყე, ისლის მდელოები, სამხრეთ ამერიკული ფიჭვის ტყეები).

MLCCS კულტურული კლასიფიკაციის სისტემა საფარის ტიპების დამატებით კლასიფიკაციას ახდენს მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიის/ხე-მცენარეების იდენტიფიკაციის მიზნით და წყლის ინფილტრაციის ხარისხის დასადგენად.

- 1 დონე** - მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ელემენტების არსებობა (მაგ. განაშენიანებული vs. დამუშავებული მიწა)
- 2 დონე** - გაბატონებული ხე-მცენარეები (მაგ. ხეები, ბუჩქები, ბალახოვნები)
- 3 დონე** - მცენარის ტიპი (მაგ., ფოთლოვანი, წიწვოვანი)
- 4 დონე** - წყალგამტარი ზედაპირის, ან ნიადაგის ჰიდროლოგიის წილი
- 5 დონე** - მცენარის სპეციფიკური სახეობები

კულტურული კლასიფიკაციის მიხედვით „მიწათსარგებლობის“ (მაგ., საცხოვრებელი, კომერციული, სამრეწველო) ნაცვლად ტერმინი „ხე-მცენარეებით დაფარული მიწის საფარი“ უფრო ხშირად გამოიყენება მიწის საფარის ინვენტარიზაციისას, რაც მიწის შეფასების უფრო მნიშვნელოვან ფორმას წარმოადგენს, განსაკუთრებით რესურსების მმართველებსა და დამგეგმარებელთათვის. ეკოლოგიური ერთეულების ეროვნული იერარქიული ჩარჩო (განხილულია ამ თავში მოგვიანებით), როგორც ადგილობრივ, რეგიონულ, ისე ეროვნულ დონეზე, საფარის ტიპის განსაზღვრის აპრობირებულ მიდგომას წარმოადგენს (Avers et al. 1993; Bailey 1995; McNab et al. 2005).

Multi-Resolution Land Characteristics (MRLC) კონსორციუმი შედგება ფედერალური სააგენტოების ჯგუფისგან, რომელთა მიზანს აშშ-ს მიწის მახასიათებლების რუკაზე დატანა წარმოადგენს. 1992 და 2001 წლების მიწის ფასარის ეროვნული მონაცემთა ბაზა (NLCD) მათი მუშაობის შედეგს წარმოადგენს (Homer et al. 2004). უახლესია NLCD2011 (Jin et al. 2013), მიწის საფარის კლასიფიკაციის 16 კლასის სქემა, რომელიც გამოიყენება შეერთებული შტატების მთელ ტერიტორიაზე 30 მ-იანი (98 ფუტი) სივრცითი რეზოლუციით (გარჩევადობით). NLCD ადვილად ხელმისაწვდომ წყაროს წარმოადგენს, როგორც მიწის საფარის ტიპების, ისე ხეების საბურველის მონაცემებისთვის (Greenfield et al. 2009). NLCD-ის 30 მ-იანი რეზოლუციის (გარჩევადობის) შეზღუდვა მდგომარეობს იმაში, რომ ფოტოს მეშვეობით ინტერპრეტირებულ მნიშვნელობებთან შედარებით იგი სათანადოდ ვერ აფასებს ურბანული ხეების საბურველის დაფარულობას - მის საფუძველზე ურბანული ხეების საბურველის დაფარულობა საშუალოდ 9.7%-ით, ხოლო უფრო დაბურული ზონა 1.4%-ით ნაკლებად ფასდება (Nowak & Greenfield 2010). ავტორები გვაფრთხილებენ, რომ ამ მონაცემებმა შესაძლოა გამოიწვიონ ბიომასისა და ნალექების შეკავების არასათანადო შეფასება.

საზოობრივი ტრანსექტი. საზოობრივი ტრანსექტის მეთოდი ძირითადად მცენარეული საფარის, ან იმ ფართობის პროცენტული მაჩვენებლის დასადგენად გამოიყენება, რომელსაც დასახლებულ პუნქტებში მცენარეთა სახეობები იკავებენ. ამორჩევითი მეთოდის (ნიმუშის აღების) ერთეული შესაძლებელია ვიზუალურად წარმოვიდგინოთ, როგორც ვერტიკალური სიბრტყე, რომელსაც გააჩნია მხოლოდ სიგრძე და სიმაღლე. ითვლება ყველა მცენარე, რო-

მელთა სტრუქტურის ნაწილი კვეთს ამ სიბრტყეს და ფიქსირდება მათი გადაკვეთის ადგილი (ნახ. 7-3). შემთხვევითობა ამორჩევითი მეთოდის დროს შესაძლებელია შემოდებულ იქნეს ხაზის მდებარეობისა და სიგრძის თვალსაზრისით. საფარი და სახეობის ფარდობითი საფარი შემდეგი ფორმულით გამოითვლება:

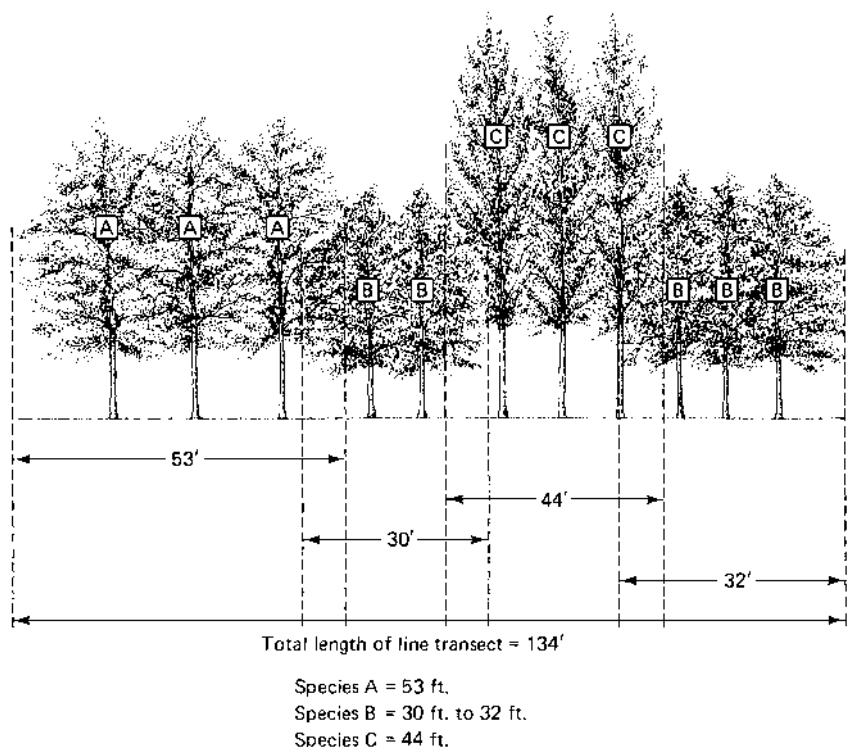
$$\text{საფარი} = \frac{\text{სახეობების გადაკვეთის მთლიანი სიგრძე}}{\text{გადაკვეთის მთლიანი სიგრძე}}$$

$$\text{ფარდობითი საფარი} = \frac{\text{გადაკვეთის მთლიანი სიგრძე ერთი სახეობისთვის}}{\text{გადაკვეთის მთლიანი სიგრძე ყველა სახეობისთვის}} \times 100$$

თუ მხოლოდ სახეობების ფარდობითი სიხშირის გამოვლენაა საჭირო, ამ შემთხვევაში განისაზღვრება გადაკვეთის რაოდენობა ერთ სახეობაზე და არა გადაკვეთის სიგრძე. ხაზობრივი ტრანსექტის მეთოდი ძირითადად გამოიყენება ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე ბუჩქოვანი და ბალახოვანი საფარის შესაფასებლად და ასევე სათიბ-საძოვრის, ჭარბტენიანი ტერიტორიისა და სხვა ტყით დაუფარავი ეკოსისტემების ინვენტარიზაციისათვის. ინვენტარიზაციის სანდოობა თითოეულ ტრანსექტზე შესაძლებელია სტატისტიკურად შემოწმდეს მოცემული სახეობის, ან სახეობათა ჯგუფის სიხშირის ვარიაციის კოეფიციენტის ანალიზის მეშვეობით.

კვადრატული ამორჩევის მეთოდი. კვადრატული ამორჩევის მეთოდი ითვლის სახეობების მიხედვით ყველა ერთეულს წინასწარ ცნობილი ზომის ფართობის ფარგლებში. კვადრატული ამორჩევის მეთოდით ნიმუშის აღება არ შემოიფარგლება მხოლოდ კვადრატული დიზაინით, არამედ ხშირად გამოიყენება ასევე მართკუთხა და წრიული ფორმის ნაკვეთები. ეს მეთოდი შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ტყის ზედა იარუსის, ქვეტყის (ბუჩქოვანი) და ტყის ბალახოვანი საფარის, ასევე უტყეო ადგილებზე მცენარეულობის ინვენტარიზაცი-

ნახატი 7-3 ხის სამი სახეობის (A, B და C) კვეთა ხაზობრივ ტრანსექტზე. ხაზობრივი ტრანსექტის მთლიანი სიგრძე = 134 სახეობა A = 53 ft. სახეობა B = 30 ft.-დან 32 ft.-მდე სახეობა C = 44 ft.



ისტვის. შერჩეული ფენების მიხედვით საკვლევი ნაკვეთის ზომის განსხვავების მიუხედავად მეთოდოლოგია არ იცვლება. ტყის ეკოსისტემების შემთხვევაში, კომბინირებული კვლევები ტარდება რენდომულად, ან სისტემატურად წინასწარ შერჩეულ ადგილებში, ამასთან ტყის მთავარ საბურველში, ქვეტყისა და ნიადაგის საფარის ნიმუშების შერჩევა ხდება თანდათან უფრო მცირე კვადრატებში. შეერთებულ შტატებში ხშირად გამოყენებული კვადრატის ზომებია 100 მ² (1/40 აკრი) (33 × 33 ფუტი) ხეებისთვის, 4 მ² (1/1000 აკრი) (6.6 × 6.6 ფუტი) მოზარდი/ადმონაცენი და ბუჩქებისთვის და 1 მ² (1/4000 აკრი) (3.3 × 3.3 ფუტი) ბალახოვანი საფარისთვის (ნახ. 7-4). კვლევის შემდეგ სიმჭიდროვე (density), ფარდობითი სიმჭიდროვე (relative density), სიხშირე (frequency), ფარდობითი სიხშირე (relative frequency) და ორგანიზმების მთლიანი რაოდენობა (richness - სიმდიდრე) შესაძლებელია გამოთვლილ იქნეს ქვემოთ მოცემული ფორმულების გამოყენებით:

$$\text{სიმჭიდროვე} = \frac{\text{ხეა რაოდენობა სახეობების მიხედვით}}{\text{ყველა კვადრატის ფართობის ჯამი}}$$

$$\text{ფარდობითი სიმჭიდროვე(\%)} = \frac{\text{კონკრეტულ სახეობათა სიმჭიდროვე}}{\text{ყველა სახეობის საერთო სიმჭიდროვე}} \times 100$$

$$\text{სიხშირე} = \frac{\text{კვადრატების რაოდენობა, რომელიც მოიცავს ხეა სახეობებს}}{\text{კვადრატების ჯამი}}$$

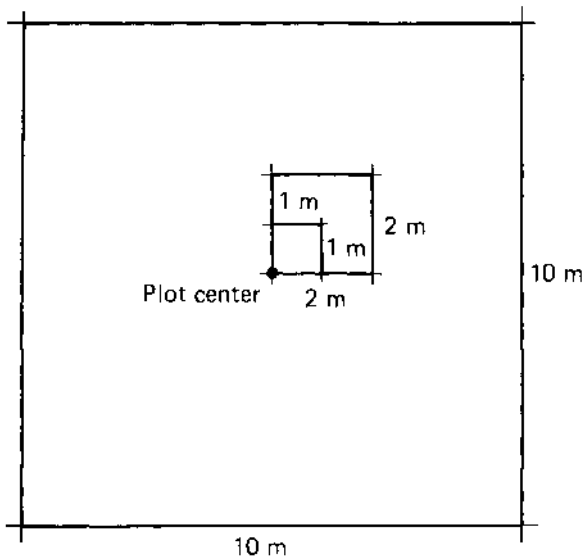
$$\text{ფარდობითი სიხშირე \%} = \frac{\text{სახეობის სიხშირე}}{\text{ყველა სახეობის საერთო სიხშირე}} \times 100$$

მრავალფეროვნება(სიმდიდრე) = ხის ყველა სახეობის საერთო რაოდენობა

სტანდარტული შეცდომა და ვარიაციის კოეფიციენტი შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ინვენტარიზაციის სტატისტიკური სანდოობის დასადგენად მოცემული ნიმუშის სახეობის, ან სახეობათა ჯგუფის სიხშირის ცვალებადობის ანალიზის მეშვეობით. სტატისტიკური სანდოობის კიდევ ერთ ტესტს ფარდობითი სტანდარტული შეცდომა (RSE) წარმოადგენს, რომელიც ქვემოთ მოცემული ფორმულით გამოიანგარიშება:

$$\text{ფარდობითი სტანდარტული შეცდომა} = \frac{\text{სტანდარტული შეცდომა}}{\text{საერთო პოპულაცია}} \times 100$$

Nowak-მა, Walton-მა და სხვ. (2008) აღმოაჩინეს, რომ 10 სანიმუშე ფართობის RSE - 54.1%-ს შეადგენდა, თუმცა 100 ნაკვეთის შემთხვევაში იგი 17.1%-მდე შემცირდა, ხოლო 200 სანიმუშო ფართობის შემთხვევაში - 12.1%-მდე. ორკაციან სამუშაო ჯგუფს 14 კვირიანი სავალე სეზონის განმავლობაში 0,04 ჰექტრის (1/10 აკრი) სიდიდის 200-მდე სანიმუშო ფართობზე შეუძლია ნიმუშების აღება. 200-ზე მეტი სანიმუშო ფართობის აღება ზრდის სიზუსტეს, თუმცა მოგება შედარებით დაბალია გაზრდილ ხარჯებთან მიმართებაში. სანიმუშო ფართობის ზომა ასევე გავლენას ახდენს სიზუსტეზე, უფრო დიდი ზომის სანიმუშო ფართობე-



ნახატი 7-4 კვადრატული ამორჩევის მეთოდი მთავარი საბურველისთვის (10 X 10 მ), ბუჩქოვანი ქვეტყისთვის (2 X 2 მ) და ცოცხალი (ბალახოვანი) საფარისთვის (1 X 1 მ)

Quadrat size 10 m X 10 m = 0.01 ha or 0.025 acre
 2 m X 2 m = 0.0004 ha or 0.001 acre
 1 m X 1 m = 0.0001 ha or 0.00025 acre

ბის შემთხვევაში მცირდება ცდომილება, თუმცა იზრდება ნიმუშების ასაღებად საჭირო დრო (ცხრ. 7-2).

ურბანული ტყის სტრუქტურისა და ტერიტორიაზე გარემოს ზემოქმედების შესაფასებლად, i-Tree- (n.d.) Eco მოდელი იყენებს სანიმუშო ფართობებს, რომელიც შესაძლოა იყოს დასახლებული პუნქტი, პარკი, ან პროექტით განსაზღვრული სხვა ტერიტორია. გამოიყენება წრიული ფართობი, რა დროსაც 0,067 ჰა (1/6 აკრი) ან 0,04 ჰა (1/10 აკრი) აპრობირებულ ზომებად არის მიჩნეული, თუმცა შესაძლოა შეირჩეს სხვა ზომებიც. ნაკვეთის ზომის ზრდასთან ერთად მონაცემების სიზუსტე იზრდება, თუმცა ამასთანავე იმატებს სანიმუშო ფართობის გაზომვისთვის საჭირო დრო (Nowak, Walton, et al. 2008). ნაკვეთები არის რენდომულად, ან სისტემატურად განლაგებული და მოთავსებულია ბაღში. რენდომული ფართობების გენერატორი წარმოადგენს პროგრამის ნაწილს და მნიშვნელოვანია როგორც არასტრატეგიცირებული, ისე სტრატეგიცირებული ნიმუშების შესაქმნელად. მიწის საფარის მიხედვით (მაგ., ერთოჯახიანი საცხოვრებელი, კომერციული, სამრეწველო) ნიმუშის სტრატეგიცირება პროპორციულად ანაწილებს ნაკვეთების რაოდენობას მიწის საფარის ფარდობითი ტერიტორიის საფუძველზე. ვინაიდან ურბანულ ტყეში ხეების რაოდენობა ხშირად მიწათსარგებლობის მიხედვით იცვლება, სტრატეგიკაცია (ქვედაყოფამ) უნდა გაზარდოს პოპულაციის ნიმუშების შეფასების სანდობა. i-Tree Eco მოდელი სულ 14 პოტენციურ მიწათსარგებლობის კატეგორიას მოიცავს, თუმცა უმეტეს დასახლებულ პუნქტებში, როგორც წესი, 5-დან 10 ფენამდე (მიწათსარგებლობა) ფიქსირდება. თითოეული ფენის (მიწათსარგებლობა) ფარგლებში მინიმუმ 20 სანიმუშო ფართობის განხილვა არის რეკომენდებული.

წერტილოვანი ამორჩევითი მეთოდით ნიმუშის აღება. წერტილოვანი (ან ცვლადი რადიუსი) ამორჩევით მეთოდს, როგორც წესი, მეტყვევები ხე-ტყის სორტირებისას იყენებენ, რათა დადგინდეს იქნეს ზეზემდგომი ხე-ტყის მოცულობა. მიუხედავად იმისა, რომ შესაძლოა ურბანული ტყეების მართვისას, ან რუკების შედგენისას მერქნის მოცულობა ინტერესის მთავარ საგანს არ წარმოადგენს, არსებული მეთოდი უზრუნველყოფს კორომის სინძირისა და სახეობების ფარდობითი ბიომასის სწრაფ და საიმედო შეფასებას, რათა განსაზღვრულ იქნეს მთავარი საბურველის შემქმნელი გაბატონებული მერქნიანი სახეობები.

ცხრილი 7-2 ტერიტორიის ფართობის ზომის გავლენა საკვლევი ობიექტის ცვლადებზე

სანიმუშო ფართობის ზომა (ჰა)	დრო (წთ)		ლოტების რაოდ.		თითოეულ სანიმუშო ფართობზე ხეების რაოდენობა		ნარჩენი ხეების რაოდენობა	
	საშ.	SE	საშ.	SE	საშ.	SE	შეფასება ^a	RSE
0,017 (1/24 ac)	61.8	7.4	1.9	0.1	2.6	1.1	429.998	41.5
0,04 (1/10 ac)	84.1	9.9	2.8	0.2	4.6	1.3	316.968	28.6
0,067 (1/6 ac)	106.1	14.0	3.1	0.2	6.5	1.5	267.922	22.8

RSE = ფარდობითი სტანდარტული შეცდომა
 SE = სტანდარტული შეცდომა
 a = ფაქტობრივი გამომანგარბებული რაოდენობა, რომელიც 100 მიწის ნაკვეთის ერთ მეთედ აკრზე (0,04 ჰა) 251,000 ხეს შეადგენს (SE = 35,000).

წყარო: Nowak, Walton, et al. 2008.

ამ მეთოდს ასევე ცვლადი რადიუსის მქონე სანიმუშო ფართობის შერჩევას უწოდებენ.

წერტილოვანი ამორჩევითი მეთოდის მიხედვით ნიმუშის აღების დროს იყენებენ პრიზმის, ან კუთხის ხელსაწყოს, რათა განისაზღვროს მთავარი ღეროს კვეთის ფართობი, რომელსაც ეწოდება განიკვეთის/ბაზალური ფართობი (მ²/ჰა ან ფტ²/აკ) DBH-ის სიმაღლეზე (დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე). პრიზმა ზუსტი კუთხით მიწისკენ არის მიმართული, რათა გამოყოს/გამოაცალკევოს მხედველობის არეალი დამკვიდრებული/მიღებული სიდიდით. სანიმუშო წერტილიდან, DBH-ის სიმაღლეზე ხის მთავარი ღეროს პრიზმაში დანახვისას, პრიზმა გამოყოფს/გამოაცალკევებს მთავარი ღეროს ნაწილს/სეგმენტს. თუ გამოყოფილი/გამოცალკევებული ხის სეგმენტი მთავარი ღეროს დიამეტრზე მეტს შეადგენს, ამ შემთხვევაში ხე არ იქნება სათვალავში აღებული. თუმცა, თუ გამოყოფილი/გამოცალკევებული ნაწილი მთავარი ღეროს დიამეტრზე ნაკლებია, ამ შემთხვევაში მოიაზრება, რომ ხე „მოხვედრილია“ იმ პერიმეტრში (ნახ. 7-5).

პრიზმის კუთხე უზრუნველყოფს ბაზალური/განიკვეთის ფართობის ფაქტორს (BAF) და სწორედ ამ ხეების რაოდენობა კონვერტირდება საველე დაკვირვების დროს ბაზალური ფართობის შესაფასებლად. ნიმუშის აღების წერტილში „მოხვედრილი“ ხეების რაოდენობის გამრავლება BAF-ზე (როგორც წესი 2,296 მ²/ჰა ან 10 ფტ²/აკ) გვაძლევს ბაზალური/განიკვეთის ფართობის შეფასებას. ბაზალური/განიკვეთის ფართობის შეფასებისას მრავალი წერტილიდან აღებული ნიმუში შესაძ-



ნახატი 7-5 ხეების ხელი პრიზმიდან, როდესაც ხორციელდება ტყის კორომის ბაზალური/განიკვეთის ფართობის დადგენა. (A) სათვალავში აღებული/ჩათვლილი ხეები. (B) ზღვარზე მოხვედრილი ხეები უნდა გაიზომოს ნაკვეთის/ფართობის ცენტრიდან, რათა დადგინდეს, უნდა განისაზღვრონ თუ არა ისინი სათვალავში, (C) ხეები არ არის სათვალავში (Drew Stephenson, http://en.wikipedia.org/wiki/Wedge_prism).

ლოა იყოს ნომინალური, რათა შემდგომში დადგინდეს მთლიანი ბაზალური/განიკვეთის ფართობი. წერტილოვანი ნიმუშების რაოდენობა, რომელიც საჭიროა ბაზალური/განიკვეთის ფართობის სათანადოდ შესაფასებლად (ანუ 90% ნდობის ინტერვალი), წარმოადგენს ცვლადს (ტაქსაციური მახასიათებელი) კორომის სტრუქტურასა და/ან შემადგენლობაში, იმის გათვალისწინებით, თუ რა სიდიდის არის სანიმუშო ფართობი. როგორც წესი, ჰომოგენურ (ერთგვაროვან) კორომებში, 16 ჰა (40 აკრი), ან ნაკლები ზომის ნაკვეთებზე წინასწარი კვლევითი სამუშაოებისთვის, ზოგადად, საკმარისია 3 წერტილოვანი ნიმუში 1 ჰა-ზე (1 წერტილოვანი ნიმუში თითო აკრზე). მიწის ნაკვეთის ზომის მიუხედავად, საჭიროა მინიმუმ 10 ნიმუში.

წერტილოვანი ნიმუშები შეირჩევა სისტემურად, ან რენდომულად და საშუალო ბაზალური/განიკვეთი ფართობი (ჰა ან აკრები) გამოითვლება ფორმულის გამოყენებით:

$$\text{საშუალო ბაზალური/განიკვეთის ფართობი} = \frac{\text{თვლაში აღებული ხეების საერთო რაოდენობა}}{\text{წერტილოვანი ნიმუშების რაოდენობა}} \times \text{BAF}$$

ბაზალური/განიკვეთის ფართობი შესაძლებელია ასევე გამოყენებულ იქნეს მთავარი საბურველის შემქმნელი ხეების ფარდობითი სიმჭიდროვის შესადარებლად, როდესაც «მოხვედრილი» ხეები სახეობების მიხედვით თვლაშია აღებული და გამოხატავენ მათ ბაზალური/განიკვეთის ფართობს ჰექტარზე, როგორც მთლიანი ბაზალური/განიკვეთის ფართობის პროცენტს (ცხრილი 7-3). უნდა აღინიშნოს, რომ წერტილოვანი ამორჩევის მეთოდის გამოყენებისას, ნიმუშის აღებისთვის დიდი ალბათობით დიდი ხეები შეირჩევა. როდესაც ბაზალური/განიკვეთის ფართობი სახეობის ფარდობითი სიხშირის აღსაწერად გამოიყენება, ამ შემთხვევაში სახეობა, რომელსაც აქვს მაღალი სიმჭიდროვე, მაგრამ მცირე

რე საშუალო დიამეტრი, ნაკლებად/არასაკმარისად იქნება წარმოდგენილი. შესაძლოა გადამოწმდეს ბაზალური/განიკვეთის ფართობის ცვლადის კოეფიციენტის გადახრა/ვარირება სანიმუშო ფართობის მიხედვით, რათა განისაზღვროს მთლიანი ბაზალური/განიკვეთის ფართობის სანდოობა შეფასებულ ჰექტარზე.

ცხრილი 7-3 ბაზალური/განიკვეთის ფართობის ცხრილი პრიზმის მეშვეობით განხორციელებული კვლევის მიხედვით.

სანიმუშო ტერიტორია/ფართობი	წითელი მუხა	თეთრი მუხა	წითელი ნეკერჩხალი	პეკანის ხე	თვლაში აღებული ხეები	განიკვეთის ფართობი/აკრი თითოეულ წერტილზე
1	• •	•	• •	• •	13	130
2	• • •	• •	• •	• •	15	150
3	•	• • • •	• •	• •	10	100
4	• • •	• •	• •	• •	15	150
5	• • • •	• • • •	• •	• •	16	160
6	• • •	• •	• •	• •	15	150
თვლაში აღებული ხეები	16	18	26	24	84	
X (განიკვეთის ფართობი/აკრი)	26,7	30	43,3	40	140	

ურბანული ტყის მენეჯმენტში ბაზალური/განიკვეთის ფართობის დადგენის (როგორც კორომის აღწერის ყველაზე მნიშვნელოვანი ასპექტის) არსი მდგომარეობს იმაში, რომ გავიგოთ, როდის არის საჭირო ჭრების ჩატარება. ახალგაზრდა კორომებში და სინათლის მოყვარულ (shade-intolerant) ხეებში ჭარბი ბაზალური/განიკვეთის ფართობი არის სტაგნაციის და სხვა პრობლემებისადმი მიდრეკილების თვალსაჩინო ნიშანი, როგორცაა მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება. აღნიშნული პრობლემის მქონე კორომებში დროული ამორჩევითი ჭრა მათ გააჯანსაღებს და შედეგად, დატოვებულ ხეებს უკეთესად ზრდის შესაძლებლობას მისცემს. მართალია ახალგაზრდა კორომი უზრუნველყოფს ბაზალურ/განიკვეთის ფართობს და ინარჩუნებს მაღალ გამძლეობას, განსხვავდება რეგიონისა და სახეობის მიხედვით. უხეში მოცემულობაა, რომ ბაზალური/განიკვეთის ფართობი 32 მ² ჰა-ის (140 ფუტი 2 აკ) გადამეტების შემთხვევაში იზრდება, ხოლო 37 მ² ჰა-ს (160 ფუტი 2 აკ) შემთხვევაში თვალსაჩინო სტაგნაციას განიცდის და დიდ ყურადღებას საჭიროებს.

მიწის ეკოლოგიური კლასიფიკაცია. წლების განმავლობაში ეკოლოგიური, ან ჰაბიტატების კლასიფიკაციის მრავალი სისტემა შემუშავდა - მარტივიდან დაწყებული, უაღრესად რთულით დამთავრებული. კონკრეტული რეგიონისთვის შემუშავებული სისტემები ზუსტი

და პრაქტიკული იყო, მაგრამ სხვა გეოგრაფიულ რეგიონებში გამოყენებისას აშკარა ნაკლოვანებები ვლინდება. Daubenmire-მა (1980) ტყიანი ტერიტორიების სარგებლიანობის განაწილების ბიოლოგიური კლასიფიკაციის სისტემის კონცეფციის განხილვისას, სამი ეკოლოგიური პრინციპი აღწერა, რომელიც ასეთი სისტემის შესაქმნელადაა აუცილებელი, კერძოდ:

1. სუკცესიური (თანდმომდევრული) ტენდენციების სავარაუდო შედეგი, რაც გამოხატულია პოპულაციის სტრუქტურის არბორეალურ ფენაში, მიუთითებს გარემოსდაცვითი შესაძლებლობების ფართო სპექტრზე.
2. ბალახოვანი და ბუჩქოვანი ქვეტყე გარემოსდაცვითი პოტენციალის მრავალფეროვნებას გამოხატავს.
3. მთავარი საბურველისა და ქვეტყის თითოეული კომბინაცია განსაზღვრავს მცენარის ზრდის პირობების სპეციფიკურ და ვიწრო დიაპაზონს, მისი გავრცელების მიუხედავად.

მან ასევე განსაზღვრა მიწის ფართობის ერთეული და აღწერა როგორც ჰაბიტატის ტიპი. მისი სისტემა ფართოდ გავრცელდა შეერთებული შტატების მაღალმთიან (კლდოვან) რეგიონებში და შესაძლოა ასევე სასარგებლო იყოს ურბანული ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციისა და რუკაზე დატანისთვის.

ხე-მცენარეების გავრცელება გლობალურ ტენდენციებს ექვემდებარება, რომლებიც თავის მხრივ არსებულ ბიომში კლიმატისა და ნიადაგის გავლენით ფორმირდებიან. Breckle-ი და სხვ. (2002) მთელი მსოფლიოს მასშტაბით ხე-მცენარეების ფიტოგეოგრაფიული მსგავსებების კლასიფიცირებას ცხრა ზონობიომის (zonobiomes) მეშვეობით ახდენენ. მაგალითად, ზომიერი ფართოფოთლოვანი (მაგარმერქნიანი) ტყე ახასიათებს ჩრდილოეთ ამერიკის აღმოსავლეთს, დასავლეთ ევროპას, აღმოსავლეთ აზიას და სამხრეთ ანდებისა და ახალი ზელანდიის ზოგიერთ მთიან ადგილს. რაც შეეხება სუბრეგიონულ დონეს, სპეციფიკური ჰაბიტატების კლასიფიკაციის საფუძველზე შემუშავებულია ეკოლოგიური კლასიფიკაციის სისტემები.

USDA-ს სატყეო სამსახურის და სხვა ფედერალური სააგენტოების მიერ მიღებული მიწის ეკოლოგიური კლასიფიკაცია კლიმატური მახასიათებლების საფუძველზე ფართო ეკორეგიონებს განსაზღვრავს. ეკოლოგიური ერთეულების ეროვნულ იერარქიულ ჩარჩოს 8 ერთეული ქმნის, რომელთაგან ოთხი (მხარე, ოლქი, პროვინცია და სექცია) გამოხატავს უფრო ფართო მასშტაბით დაყოფას და დარჩენილი ოთხი არის უფრო ზუსტი რეზოლუციის (გარჩევადობის) ქვედანაყოფები (ქვესექცია, მიწის ტიპის ასოციაცია, მიწის ტიპი და მიწის ტიპის სახესხვაობა), რომლებიც ადგილობრივად თანდათან უფრო პატარა ტერიტორიებად იყოფიან უფრო ერთგვაროვანი ეკოლოგიური მახასიათებლით (Avers et al. 1993; Bailey 1995). მიწის ფორმის სისტემა იერარქიულია, მიკროკლიმატისა და ნიადაგის ვარიაციებით, რომლებიც სულ უფრო მეტად განსაზღვრავენ მცირე ზომის ქვედანაყოფებს. სისტემა ეკორეგიონის დონეზე ფართო სტრატეგიული დაგეგმვის თვალსაზრისით გამოიყენება, ხოლო 40 ჰა-ზე (100 აკ) ნაკლები მიწის ერთეულის დონეზე - პროექტის მართვის, დაგეგმვისა და ანალიზისთვის (ცხრილი 7-4).

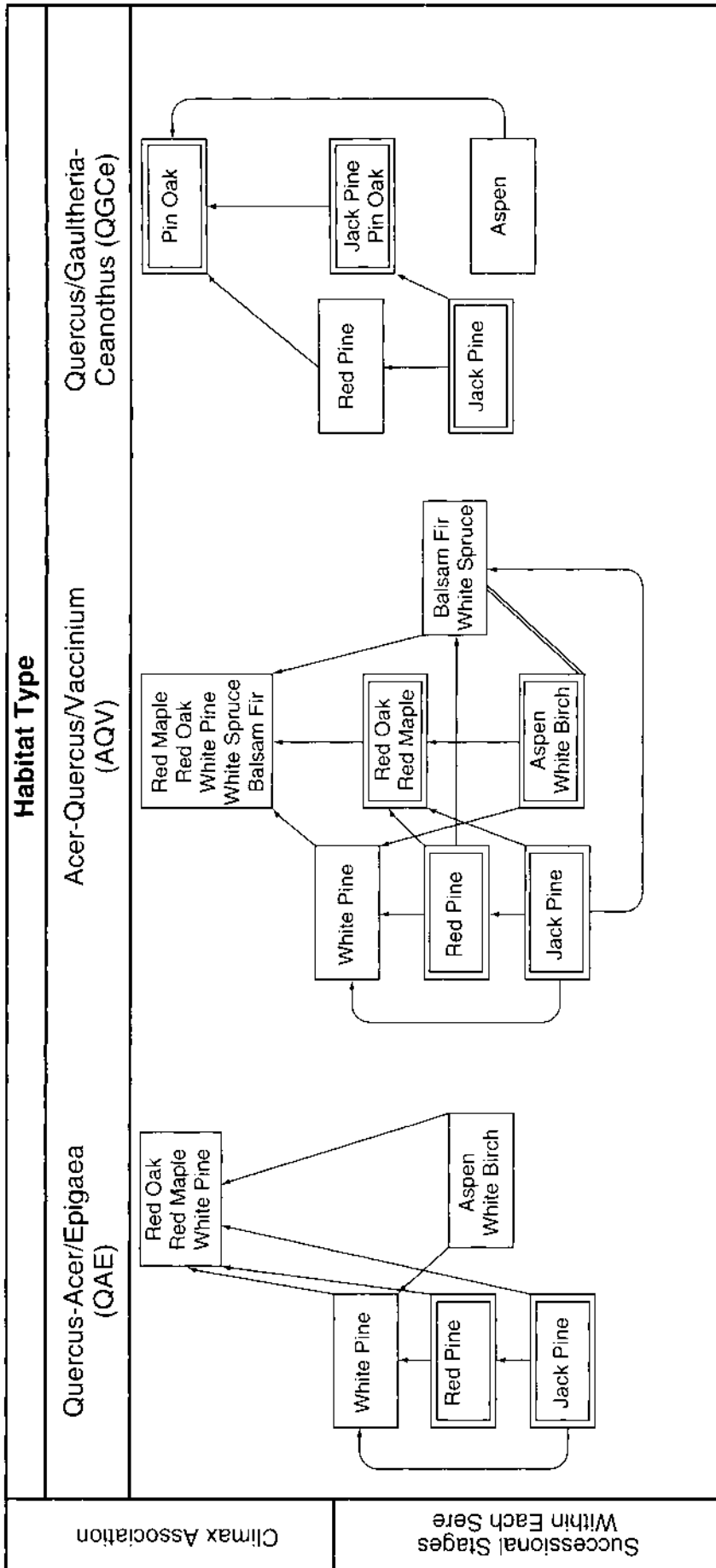
ცხრილი 7-4 ამერიკის სატყეო სააგენტოს ეკოლოგიური ერთეულების ეროვნული იერარქია.

დაგეგმვისა და ანალიტიკის სკალა	ეკოლოგიური ერთეული	დანიშნულება, მიზნობრიობა და ძირითადი გამოყენება	ზოგადი დიაპაზონი
ეკორეგიონი			
გლობალური კონტინენტური რეგიონული	მხარე ოლქი პროვინცია	ფართოდ გამოიყენება მოდელირებასა და კვლევის მეთოდების განსაზღვრაში, სტრატეგიულ დაგეგმარებასა და შეფასებაში, საერთაშორისო დონეზე დაგეგმვაში	2,600,000-დან 26,000 კმ ² -მდე (1,000,000-დან 10,000 მილ ² -მდე)
სუბრეგიონი	სექცია ქვესექცია	სტრატეგიული, სხვადასხვა ტიპის ტყე (multiforest), შტატის დონეზე, მულტიორგანიზაციული ანალიზი და შეფასება	2,600-დან 26 კმ ² -მდე (1,000-დან 10 მილ ² -მდე)
ლანდშაფტი	მიწის ტიპის ასოციაცია	სატყეო, ან ტერიტორიული დაგეგმვა და წყალშემკრების ანალიზი	400-დან 40 ჰა-მდე (1,000-დან 100 აკრამდე)
მიწის ერთეული	მიწის ტიპი მიწის ტიპის სახესხვაობა	პროექტისა და მართვის დაგეგმვა და ანალიზი	40-დან < 4 ჰა (100-დან < 10 აკრი)

წყარო: Avers et al.1993.

უისკონსინში შემუშავდა სისტემა, რომელიც რელიეფის ფორმისა და ნიადაგის ტიპების კლასიფიცირებას ახდენს და იგი კონკრეტული ჰაბიტატის ტიპებს ქვეტყის და ცოცხალი საფარის მცენარეთა თანასაზოგადოების მიხედვით ადგენს, რომელიც სუკცესიის პოტენციური კულმინაციის უმაღლეს წერტილს, ან სუკცესიურ თანასაზოგადოებებს ეფუძნება (Kotar et al. 2002). კლასიფიკაციისთვის გამოიყენება ქვეტყე და ბალახოვანი მცენარეულობა, რამდენადაც წარსული დარღვევების გამო გვიანდელი სუკცესიური ტყეები ხშირად არახელსაყრელია კლასიფიკაციისთვის, ასევე რადგან ქვედა იარუსის მცენარეულობა უფრო სწრაფად ვითარდება გვიანდელ სუკცესიურ თანასაზოგადოებებამდე, ვიდრე ტყის კორომის ზედა იარუსები. შემდგომ აღწერილია ჰაბიტატის ყოველი ტიპისთვის სუკცესიური ტენდენციები და განიხილება მართვის ვარიანტები. ნახატი 7-6 წარმოადგენს სუკცესიური ტენდენციების ნიმუშს ჰაბიტატის სამ კონკრეტულ ტიპში. მსგავსი სისტემები შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ურბანულ რეგიონებში ტყის ბუნებრივი თანასაზოგადოებების კლასიფიკაციისთვის.

ურბანული ტყე მთელ მსოფლიოში ფართო ეკოლოგიურ და კლიმატურ რეგიონებს კვეთს, რომლებიც მნიშვნელოვან კომპონენტებს წარმოადგენენ ურბანული ტყის სტრუქტურისა და ფუნქციონირების მოდელირებისთვის და ასევე რეგიონისთვის შესაბამისი მცენარეების შერჩევისთვის. McPherson-ი (2010) შეერთებულ შტატებში 16 კლიმატურ ზონას აღწერს, რომლებსაც ეყრდნობიან ხეების ზრდის, ხის ადგილობრივი სახეობების და i-Tree Streets-ის ხარჯ-სარგებლიანობის მონაცემების დამოწმებისთვის. სტანდარტული ქალაქი კლიმატურ ზონაში იძლევა მინიმუმ პირველი რიგის მიახლოებას, რომლის მიხედვითაც ხორციელდება ურბანული ტყის სარგებლიანობის მოდელირება მოცემულ კლიმატურ ზონაში. ეს მიდგომა ხელს უწყობს i-Tree მოდელის გაფართოებას აზიის, ევროპის, კანადისა და ავსტრალიის ქალაქებში (McPherson 2010). Johnson-მა და Himanga-მ (2009) შეიმუშავეს ეკორეგიონის მიდ-



ნახატი 7-6 ზოგადი სუკცესური ეტაპები და სავარაუდო სუკცესური გზები, მშრალი/საკვებით ღარიბი ჰაბიტატების ტიპები ჩრდილოეთ უოსკონსინში (Kotar et al. 2002).

გომა, რათა დაესაბუთებინათ მინესოტას ურბანული ტყისთვის მცენარეთა შერჩევის შესაბამისობა. ამ შტატში სულ ექვსი ეკორეგიონი შეიქმნა და თითოეულ მათგანში მცენარეთა შესაბამისობის შესაფასებლად უფრო მცირე კლასიფიკაციები გამოიყენება.

ურბანული ტყის და საფარის ტიპის ინვენტარიზაცია

ურბანული ხე-მცენარეული საფარის ტიპების ინვენტარიზაცია მოიცავს როგორც განამენიანებულ, ისე გაუნამენიანებელ ტერიტორიებს და შესაძლებელია გავრცელდეს საჯარო და კერძო საკუთრებაზე. მომდევნო ნაწილში განვიხილავთ ორ ფართო კატეგორიას - ხეების საბურველის დაფარულობის ანალიზსა და ლანდშაფტის ინვენტარიზაციას.

ხის საბურველის შეფასება

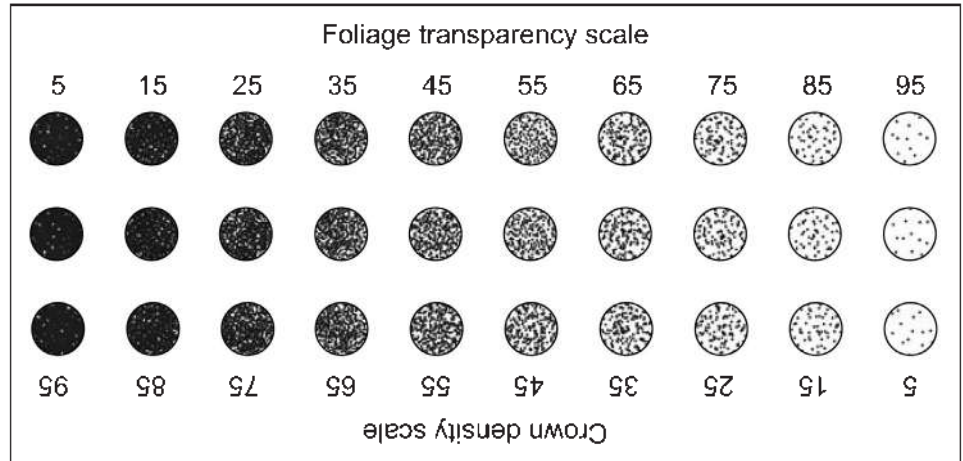
განამენიანებულ ტერიტორიებზე ურბანული ხეების საბურველის (UTC), ან ხეების საბურველის დაფარულობის (TCC) შეფასება ხის საფარის აღწერისა და სპეციალური ფუნქციების შესაფასებლად აეროგადაღებისა და ხელოვნური თანამგზავრის მეშვეობით მიღებულ ფოტოებს ეყრდნობა, რათა განსაზღვრულ იქნეს ხეების გარკვეული სახეობების გავრცელება, ან გამოვლინდეს პრობლემური ხეების ადგილმდებარეობა (USDA Forest Service 2011). აეროგადაღების ფოტოები და ხელოვნური თანამგზავრიდან მიღებული გამოსახულებები მაქსიმალურად გამოსაღები რომ აღმოჩნდეს, აუცილებელია იყოს უახლესი და საჭირო მასშტაბის მისაღებად წლისა და დღის სწორ მონაკვეთში სათანადო სიმაღლიდან გადაღებული. აღნიშნული სერვისის შესასრულებლად შესაძლოა კერძო ფირმების დაქირავებაც; ნორმალური საოპერაციო პირობების შესრულების დროს სავარაუდოდ შეიძლება საჭირო გახდეს დამატებითი დაფინანსება. თუმცა, ზემოხსენებული ინფორმაციის მოსაპოვებლად საბურველის წინასწარი ანალიზისთვის შესაძლებელია დაქირავებული თვითმფრინავიდან ციფრული ფოტოგადაღება იმ პირობით, თუ არ დგას ხისტი ვერტიკალური, ჰორიზონტალური და სიმაღლებრივი აღნიშვნის (ელევაციის) კონტროლის საჭიროება. ასევე შესაძლებელია სხვა მიზნობრიობით გადაღებული გამოსახულებებით სარგებლობა, როგორც ეს აღრე იქნა აღწერილი წინამდებარე და ასევე მე-6 თავში.

UTC-ის შესაფასებლად რამდენიმე მიდგომა (მათ შორისაა მოდელირება, თვალზომური შეფასება, საბურველის დაფარულობის მასშტაბი, ტრანსექტი, წერტილოვანი ბაღე და სკანირების მეთოდები) არსებობს (Heynen & Lindsey 2003; Lowry et al. 2012; Nowak & Lear 2009; Nowak et al. 1996). მოდელირება გულისხმობს ხის საბურველის სტატისტიკურ პროგნოზირებას, რომელიც ტერიტორიის სოციალურ და ფიზიკურ მაჩვენებლებს ეყრდნობა (Heynen & Lindsey 2003; Iverson & Cook 2001). თვალზომური შეფასება გულისხმობს აეროგადაღების ფოტოს დათვალიერებას და იმის შეფასებას, თუ რამდენად მოიცავს იგი ხის საბურველს. ამ სწრაფი მეთოდების გამოყენებით შესაძლებელია წერტილოვანი ბაღის მნიშვნელობის 5-დან 10%-მდე (სტუდენტების მიერ UTC-ს შეფასების ლაბორატორიულ დავალებებზე დაკვირვებით) შეფასება. შედარებისთვის შეიძლება შეფასების სკალის გამოყენება (ნახ. 7-7).

საბურველის დაფარულობის სკალა/მასშტაბი გულისხმობს ფიქსირებული ზომის პოლიგონების განთავსებას გამოსახულებაზე და ზედაპირზე დომინანტური მახასიათებლების ან პოლიგონის ფარგლებში მახასიათებლების პროცენტულობის კლასიფიკაციას. ტრანსექტი ეყრდნობა ფიქსირებულ, ან შემთხვევითი სიგრძის ხაზებს, რომლებიც ურბანული ტყის საკვლევ ტერიტორიას მიუყვებიან. ხაზის სიგრძე, რომელიც გადის ხის საბურველზე, იყო-

ნახატი 7-7

სარეიტინგო სკალა, რომელიც გამოიყენება თვალზომური მეთოდის მიხედვით საბურველის დაფარულობის შესაფასებლად.



ფა მთლიანი ხაზის სიგრძეზე, რათა მიღებულ იქნეს ხის ვარჯების პროცენტული მაჩვენებელი. UTC-ის შეფასების ზუსტ მეთოდს სკანირება წარმოადგენს, თუმცა, აღნიშნული მეთოდი შრომატევადია ხის საბურველის გაციფრების (ციფრულ ფორმატში გადაყვანის/დიגיტილიზაციის), ან კალკირების (კალკაზე ასლის დატანის) გამო. წერტილოვანი ბადის მეთოდი ეყრდნობა აცეტატის გადაფარვას ფოტოებზე, ან ციფრულ წერტილოვან ბადას, რომელიც დატანილია GIS-ში დამუშავებულ ორთოფოტოზე. ქვემოთ მოყვანილია აპლიკაციების მაგალითები. ურბანულ ტერიტორიებზე ხის მთლიანი საბურველის შეფასება წინასწარი დაგეგმვის ინსტრუმენტია იმ დასახლებულ პუნქტებში, რომლებიც ურბანული სატყეო პროგრამაში ჩასართავად ემზადებიან (Theobald 1978). შეფასების ერთი-ერთი მეთოდი არსებულ ფოტოებზე წერტილოვანი ბადის გამოყენებას ეყრდნობა (ნახ. 7-8). ხის ვარჯში მოხვედრილი წერტილები ითვლება და საცხოვრებელი პუნქტის, ან უბნისთვის ვარჯის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი შემდეგი ფორმულის მეშვეობით გამოითვლება:

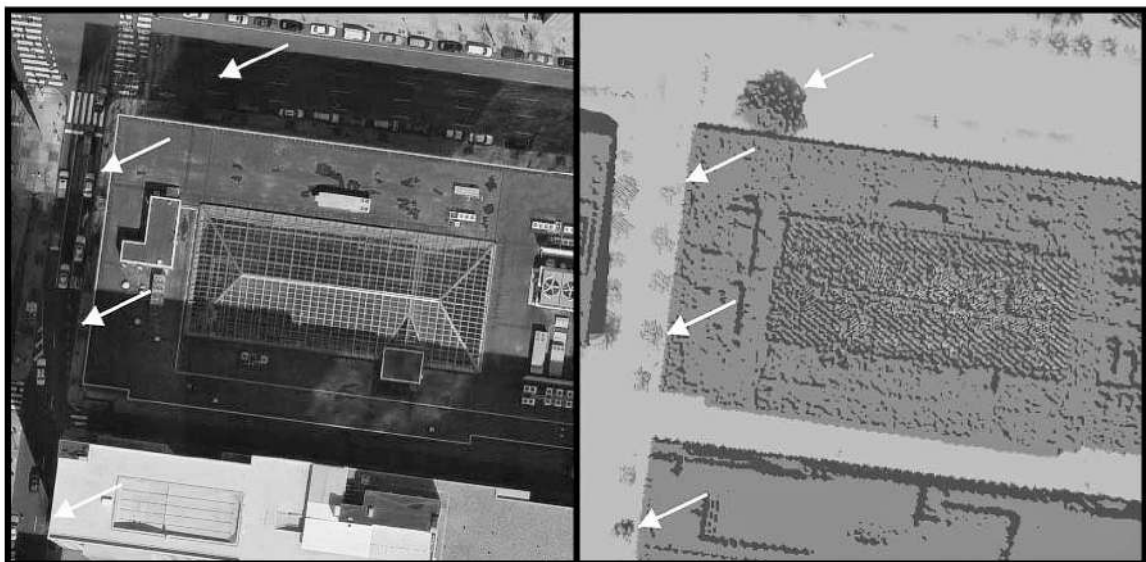
$$\text{ვარჯის \% მაჩვენებელი} = \frac{\text{ხის ვარჯზე არსებული წერტილების რაოდენობა}}{\text{წერტილების საერთო რაოდენობა}} \times 100$$

ვარჯის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი შესაძლოა ციფრულ აეროგადაღების ფოტოებზე შემთხვევითი წერტილების პროექციით განისაზღვროს. წერტილის ცენტრი გამოიყენება UTC-ის შესაფასებლად. 100 წერტილის მქონე ნიმუშს დაახლოებით ერთი საათი დასჭირდება და შედეგად მივიღებთ საბურველის 30%-იანი დაფარულობის პირობებში 4.6% სტანდარტული შეცდომის შეფასებას (Nowak & Lear 2009). ნიმუშის 1000 წერტილამდე გაზრდა შეამცირებს სტანდარტულ შეცდომას (საბურველის 30%-იანი დაფარულობის პირობებში) 1.4%-მდე და მის განხორციელებას სავარაუდოდ ერთი დღე დასჭირდება. ამრიგად, დასახლებული პუნქტის საბურველის დაფარულობის სათანადო შეფასება შესაძლებელია აეროფოტოგადაღების მეშვეობით, მცირე დანახარჯებით. კლასიფიკაციაში შეცდომების შესამცირებლად მნიშვნელოვანია ტრენინგი და ხარისხის კონტროლი.

ხის საბურველის ანალიზი შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს დასახლებული პუნქტის საბურველის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის და ხის საბურველის დაფარულობის განაწილების დასადგენად (Nowak et al. 1996; Theobald 1978). იგი ეხმარება გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს გაიაზრონ ურბანული ტყის მასშტაბი, სივრცულად დაინახონ (გააცნობიერონ), თუ სად ვლინდება ურბანული ხეების სარგებლიანობა და სად ინტეგრირდება UTC-ი ურბანული ბუნებრივი რესურსების დაგეგმვისას (Locke et al. 2010; Walton et al.



ნახატი 7-8 წერტილოვანი ბადის გამოყენებით ურბანული ხეების საბურველის ანალიზი. საბურველის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის გამოსათვლელად წინასწარ განსაზღვრულ ფართობზე, ხის ვარჯზე მოხვედრილი წერტილების რაოდენობა გაიყო ამ ზონაში მოხვედრილი წერტილების საერთო რაოდენობაზე (Courtesy of Connie Head, Technical Forestry Services).



ნახატი 7-9 LiDAR-ის სურათი, რომელიც გამოიყენება UTC-ის შესაფასებლად (Courtesy of Jarlath O'Neil-Dunne, University of Vermont).

2008). სიფრთხილე უნდა გამოვიჩინოთ, სანამ ვივარაუდებთ, რომ დასახლებული პუნქტის ნაწილს დაუყონებლივ ესაჭიროება დახმარება, ვინაიდან არსებულ ტერიტორიაზე შესაძლოა უამრავი ახალგაზრდა ხე იყოს, რომლებიც არსებულ ეტაპზე ჯერ ვერ უზრუნველყოფენ საბურველის დიდ დაფარულობას. დასკვნების გამოტანამდე, რომელიც მხოლოდ ფოტო ინტერპრეტაციას ეფუძნება, აუცილებელია საბურველის დაფარულობის ანალიზის შემდგომ სავლე შემოწმების ჩატარება. UTC-ის შეფასებები უფრო ზუსტია LiDAR-ით, ვიდრე წინა შეფასებები, რომლებიც ხშირად არ მოიცავდნენ მცირე ზომის ხეებს (USDA Forest Service 2011). რადგან შენობის მიერ წარმოქმნილი ჩრდილები ფარავდა ხეების საბურველს, LiDAR-ის მეშვეობით UTC შეფასების შედეგად საბურველის დაფარულობის მაჩვენებელი თავდაპირველ 10%-თან შედარებით გაორმაგდა (ნახ. 7-9).

საბურველის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებელი წარმოადგენს საწყის წერტილს (ორიენტირს), რომლის საფუძველზეც შეიძლება შეფასდეს საბურველის სასურველი პროცენტული მაჩვენებლის მისაღწევად საჭირო ძალისხმევა. Sung-მა (2012) Lakeway-ში (ტეხასი) LiDAR-ის გამოიყენებით შეაფასა ხეების დაცვის ადგილობრივი პოლიტიკის ეფექტურობა და აღმოაჩინა, რომ ხეების დაცვის რეგულაციები ქმედითი იყო. პროგრესის შესაფასებლად Kenney-ისა და სხვების (2011) მიერ შემოთავაზებულ იქნა საბურველის ფარდობითი დაფარულობის ფორმულა:

$$\text{საბურველის ფარდობითი დაფარულობა} = \frac{\text{საბურველის დაფარულობა}}{\text{საბურველის პოტენციური დაფარულობა}} \times 100$$

მაშასადამე, UTC ანალიზი აღწერს საბურველის დაფარულობის დონეებს, რომლებიც ხშირად მმართველობითი არეალის მიხედვით არის სეგრეგირებული (განცალკევებული) და ასევე მის (UTC ანალიზის) საფუძველზე შესაძლებელია საბურველის რუკების შემუშავება მენეჯმენტის დაგეგმვისთვის. McPherson-მა და სხვ. (2011) გამოიყენეს UTC ანალიზი, რათა შეეფასებინათ ლოს-ანჯელესში (კალიფორნია) ხეების დასარგავი პოტენციური ადგილების რაოდენობა. შედეგად 2,5 მლნ პოტენციური ადგილი აღმოაჩინეს, საიდანაც 1,3 მლნ სავარაუდო დასარგავი ადგილი „Million Trees LA“ ინიციატივისთვის გამოიყენეს. Locke-მა და სხვ. (2010) ნიუ იორკში „MillionTreesNYC“ კამპანიისთვის ხეების დარგვის ადგილების პრიორიტეტების მიხედვით დასაჯგუფებლად GIS-ის მოდელი გამოიყენეს. მოდელის შემუშავებისას ისინი ეყრდნობოდნენ საჭიროებას (ხეების უნარი გადაჭრან კონკრეტული დასახლებული პუნქტის პრობლემები) და შესაბამისობას (ბიოფიზიკური შეზღუდვები და პროგრამული მიზნები), როგორც ზოგად პარამეტრებს. Poracsky-მ და Lackner-მა (2004) გამოიყენეს საბურველის დაფარულობის ანალიზი, რათა დაედგინათ, შეიცვალა თუ არა საბურველის დაფარულობა პორტლენდში (ორეგონი) 1972-2002 წლებში. აღმოჩნდა, რომ საბურველის დაფარულობა ოდნავ გაიზარდა, კერძოდ 1972 (25.1%), 1991 (25.5%) და 2002 (26.3%) წლებში. აღსანიშნავია, რომ ქუჩაზე არსებული ხეები შეადგენდნენ ყველა ხის 3.4%-ს და პორტლენდის საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული საბურველის 17.2%-ს (Poracsky & Banis 2005). Google Earth-ის გამოსახულებების ფოტოინტერპრეტაციის გამოყენებით, Nowak-მა და Greenfield-მა (2012) აღმოაჩინეს, რომ შეერთებულ შტატებში ხის საბურველის დაფარულობა მთელს ტერიტორიაზე 34.2% (SE=0.2%) შეადგენს, ურბანულ და დასახლებულ პუნქტებში კი - 35.1%-ს (SE=0.4%). წყალგაუმტარი ზედაპირის წილი გაცილებით მაღალი იყო ურბანულ და დასახლებულ პუნქტებში (17.5%, SE = 0.3), ვიდრე მთელს ტერიტორიაზე (2.4%, SE = 0.1).

ხის საბურველის სიჯანსაღე შესაძლებელია შეფასდეს ფერადი ინფრაწითელი აეროგადაღების გამოსახულებებით. ჯანსაღი ფოთლები ასახავენ უფრო მეტ ინფრაწითელ ენერგიას და შედეგად, ფერად ინფრაწითელ ფირზე ჯანსაღი მცენარეები წითლად, ხოლო არაჯანსაღი მცენარეები იისფერ, იასამნისფერ, ან მწვანე ფერად ჩანან. ინფრაწითელი ენერგია მცენარის ფოთოლში არსებული მეზოფილების რაოდენობის პროპორციულად აისახება (Jensen & Hardin 2005). ტენისმიერი სტრესის პირობებში მყოფ მცენარეებს ნაკლებად აქტიური მეზოფილები გააჩნიათ და აღნიშნულის შედეგად ინფრაწითელი გამოსხივება ნაკლებად ინტენსიურია. ზემოხსენებული ფერთა განსხვავება ხშირად გამოიყენებოდა კულტურებში, კერძო ტყეებში მავნებელ-დაავადებათა პრობლემების გამოსავლენად. Howe-მა და Harker-მა (1977) გამოიყენეს ფერადი ინფრაწითელი გამოსახულებები, რათა Downers Grove-ში (ილინოისი) გამოევლინათ ჩრდილის მომცემი ხეების პროგრესირებადი დაავადებები. ივლისის თვეში დილით (11-12 სთ) ვერტმფრენიდან სხვადასხვა სიმაღლიდან გადაღებულ იქნა ფერადი ინფრაწითელი 35 მმ-იანი ფოტოები. ქლოროზით დაავადებული თეთრი მუხა (*Quercus alba*) მკაფიოდ ვარდისფერი იყო ჯანსაღი მუხის ძლიერ წითელ ფერთან შედარებით. დაზიანებული ხეები ფერად ინფრაწითელ ფირზე მკაფიოდ ჩანდა, თუმცა მმართველებმა ვერ შეძლეს დასტრესილი ხეების იდენტიფიცირება მანამ, სანამ არ დაინახეს დაზიანების მიზეზის სტანდარტული ვიზუალური სიმპტომები. Hargrave-მა (2001) გამოიყენა დაბალი სიმაღლის ციფრული ფოტოგრაფია და მწვანე სპექტრული ტალღის სიგრძის მემპეობით შეძლო მუხის ხეებში სტრესის აღმოჩენა, რომელსაც სამშენებლო სამუშაოების შემოქმედება იწვევდა. მიწიდან ყველა ხე ერთნაირად ჯანსაღად გამოიყურებოდა. ხის ფოთლებზე სტრესის კვალის აღმოჩენა ხელს უწყობს წამლობის დროულად დაწყებას სტრესის გამომწვევი მიზეზების აღმოსაფხვრელად.

ხის სახეობების იდენტიფიცირებისთვის შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს საველე, საჰაერო და დისტანციური ზონდირების სხვადასხვა მიდგომები. Rodgers-მა და Harris-მა (1983) ტენასის ხუთ ქალაქში გამოიყენეს ფერადი ინფრაწითელი ფირი, პეკანის (*Carya illinoensis*) ხეების საბურველის შესასწავლად. იფნის ხის (*Fraxinus spp.*) ინვენტარიზაცია იფნის ზურმუხტისფერ პეწიანასთან (*Agrilus planipennis*) გამოსავლენად ჩატარდა ჰიპერსპექტრული გამოსახულებისა და LiDAR-ის მეშვეობით, რომელთა მონაცემებიც თავმოყრილ იქნა GIS-ში და შემდგომ, თითოეული იფნის ადგილმდებარეობა რუკაზე იქნა დატანილი (Souci et al. 2009). ამ მიდგომით შეფასდა Milwaukee-ს (უისკონსინი) ხის საბურველი და გამოვლინდა, რომ 16%-ს იფანი შეადგენს (Souci et al. 2009). ჰიპერსპექტრული გამოსახულება აგროვებს მონაცემებს 224 მიმდებარე სპექტრული არხიდან 400-დან 2500 ნმ ტალღის სიგრძეზე (Ward & Johnson 2007; Xiao et al. 2004). მრავალრიცხოვანი სპექტრული ზოლები გამოიყენება სახეობის მახასიათებლის შესაქმნელად (ნახ. 7-10). Xiao-მ და სხვ. (2004) რუკაზე ურბანული ხეების სახეობების დატანისთვის გამოიყენეს 3.5 მ რეზოლუციის (გარჩევადობის) AVIRIS-ის მონაცემები. ხის ტიპის (ფოთლოვანი და წიწვოვანი) რუკაზე დატანა 94%-იანი სიზუსტით განხორციელდა, ხოლო ხის სახეობების დონეზე სიზუსტე 70%-მდე შემცირდა.



ნახატი 7-10 1 მჰიპერსპექტრული დისტანციური ზონდირების ანალიზისა და გამოსახულების კლასიფიკაციის შედეგად GIS-ზე დაფუძნებული იფნის ხეების ადგილმდებარეობების რუკა მილუოკიში (უისკონსინი) იფნის ზურმუხტისფერი პეჩიანას რისკის შეფასებისა და რეაგირების დაგეგმვისთვის.

ლანდშაფტის ინვენტარიზაცია

კერძო და საჯარო მიწებზე ლანდშაფტის ზოგადი ინვენტარიზაცია ვარირებს ბუნებრივი ეკოსისტემების საფარის ტიპის რუკების შედგენით (დეგრადირებულ ტერიტორიებზე დარჩენილ მცენარეთა თანასაზოგადოებები, ან აღრეული სუკცესიური ფიტოცენოზი) დაწყებული და ცალკეული მცენარეების ადგილმდებარეობის განსაზღვრით, რუკაზე დატანითა და აღწერით დამთავრებული. ზოგადი საფარის ტიპის რუკის შედგენის დროს შემოხსენებულ მეთოდებს იყენებენ, ხოლო უფრო ინტენსიური ინვენტარიზაციის დროს კონკრეტული მცენარეების ადგილმდებარეობის დასადგენად ეყრდნობიან ბადის სისტემებს, აეროგადაღების გამოსახულებებს, მენზულას ან პროექტირების ავტომატიზებულ სისტემას (CAD), ან GPS-ს. ქვემოთ განხილულია ჩამოთვლილი ინსტრუმენტები, რომლებიც გამოიყენება საჯარო პარკებისა და ტყეების, კერძო ლანდშაფტების, გზის განთვისების ზოლის, ან მთელი ურბანული ეკოსისტემის ინვენტარიზაციის დროს.

პარკები და ტყეები. ეკოსისტემის ტიპის დონეზე ძნელია განვასხვავოთ პარკები და ტყეები, ვინაიდან ხე-მცენარეები კონტინუუმის დონეზე არსებობენ, დაწყებული გულმოდგინედ დაგეგმარებული და მოვლილი ლანდშაფტის მცენარეებით და ტყის ბუნებრივი ეკოსისტე-

მებით დამთავრებული. აღნიშნულ განხილვაში პარკის ტიპის ტერიტორია განიმარტება როგორც ღია სივრცე, სადაც გაბატონებულია ბალახის საფარი და მერქიანი მცენარეები მცირერიცხოვანი სახით არის წარმოდგენილი. შემდგომში პარკის ტიპის ტერიტორიის განსაზღვრება გულისხმობს უფრო ინტენსიური მართვის საჭიროების მქონე ადგილს. ტყით დაფარული ადგილი არის ხე-მცენარეების ბუნებრივი თანასაზოგადოება, მათ შორის ტყით დაუფარავი საფარის ტიპებით და იგი ნაკლებად ინტენსიურ მართვას საჭიროებს. ტყის მასივი (woodland) არის ტერმინი, რომელიც ზოგადად გამოიყენება ევროპაში და იგი ტყით დაფარული ადგილების იდენტიფიკაცია და შედგება ტყეებისა და სხვა ტყიანი ტერიტორიებისგან, მათ შორის ბუნებრივი ტყეების, პლანტაციების, ხეხილის ბაღებისა და მცირე ტყეებისგან (Randrup et al. 2005).

პარკის ინვენტარიზაცია, როგორც წესი, ტყის ინვენტარიზაციასთან შედარებით უფრო ინტენსიურია, ვინაიდან ხშირად იგი ყველა მერქიანი მცენარის აღრიცხვას მოიცავს. ტყით დაფარული ადგილების შერჩევითი კვლევის მეთოდები (მაგ., არასტრატეგიული და სტრატეგიული რენდომული შერჩევა და სისტემატური შერჩევა) შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ინვენტარიზაციისთვის და პარკის ტიპის ტერიტორიაზე არსებული ხეების სტრუქტურის შესახებ ზოგადი მონაცემების შესაგროვებლად. უმეტეს შემთხვევაში, ინვენტარიზაცია მოიცავს მცენარის ადგილმდებარეობის განსაზღვრის გარკვეულ სისტემას და იგი ვარირებს ხის მარკირებისა და ბეჭდურ რუკაზე ხის აღნიშვნასა და GPS-ის ან CAD-ის მეშვეობით კომპიუტერული კარტოგრაფიას შორის. ხშირ შემთხვევაში, მაღალი სიზუსტის მქონე (ქვემეტრის სიზუსტით) მიმღებით განსაზღვრული GPS მდებარეობები რუკაზე ხეების აღნიშვნისა და განლაგების საიმედო საშუალებას წარმოადგენენ. ხეები ასევე შესაძლოა განვსაზღვროთ ორთოფოტოსა და მონაცემთა შეგროვების ელექტრონული ხელსაწყოების გამოყენებით (მაგ., ჯიბის კომპიუტერი, პლანშეტი, პლანშეტური პერსონალური კომპიუტერი). ხის სივრცითი ადგილმდებარეობა შეირჩევა სტილუსის (საწერი ჩხირის) გამოყენებით, რომელიც აკავშირებს ინვენტარიზებულ ხეს ორთოფოტოზე მოცემულ ხის საბურველის მდებარეობასთან. აეროგადაღების გამოსახულებები შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს რუკებზე ცალკეული ობიექტების/ნიმუშების მოსაძებნად, რასაც თან სდევს სავსე კვლევები სახეობების იდენტიფიკაციების და მენეჯმენტისთვის საჭირო სხვა ინფორმაციის შეგროვების მიზნით. ლანდშაფტის მცენარეები ასევე შესაძლოა განთავსდეს რუკებზე კარტოგრაფიის ზოგადი მეთოდების გამოყენებით, როგორცაა კომპასი და მარშრუტული, ტრანზიტული და ჯაჭური მეთოდები, ტრიანგულაცია ან მენზულაზე გადაკვეთის მონიშვნა. ბადისებრი სისტემები გამოიყენება ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ კოორდინატებზე განლაგებული უჯრედების რიგის შესაქმნელად. შემდეგ თითოეული უჯრედი ექვემდებარება ინვენტარიზაციას, მცენარეები კატალოგიზირდება და მონაცემები ინახება უჯრედის აღწერის კოორდინატების მეშვეობით.

მცენარის მახასიათებლებისა და კულტურული საჭიროებების აღმწერი პარამეტრები შეირჩევა მენეჯმენტის მიზნებიდან გამომდინარე. Green-ი (1984) აღწერს სისტემას, რომელიც განსაზღვრავს ადგილმდებარეობას და რუკაზე თანმიმდევრულად ნომრავს ხეებს. აღნიშნული ნომრები შემდგომ ხეზე მაგრდება ალუმინის იარლიყით (ბირკით). თითოეული ხე სახეობის, ან კულტივარის მიხედვით არის იდენტიფიცირებული, გაზომილია მისი სიმაღლე და დიამეტრი და ასევე შეფასებულია მდგომარეობის კლასი. Green-ის მიერ 1984 წელს შემუშავებული მდგომარეობის შვიდი კლასი ხის ზომისა და სიჯანსაღის დასახასიათებლად გამოიყენება.

- კლასი 1.0: ახლად დარგული; არ არის სრულად შეგუებული, თუმცა არსებობს მოლოდინი რომ დიდხანს იცოცხლებს.
- კლასი 1.5: ახლად დარგული; არ არის სრულად შეგუებული, თუმცა აქვს პრობლემა(ები), რის გამოც ნაადრევი ხმობის თავიდან აცილების მიზნით შესაძლოა საჭირო გახდეს მკურნალობა(ები).
- კლასი 1.9: ახლად დარგული; გამხმარი, ან თითქმის გამხმარი.
- კლასი 2.0: გახარებული ხე; არ არის ზრდასრული ზომის, თუმცა მოსალოდნელია, რომ დიდხანს იცოცხლებს.
- კლასი 2.5: გახარებული ხე; არ არის ზრდასრული ზომის, თუმცა აქვს პრობლემა(ები), რის გამოც ნაადრევი ხმობის თავიდან აცილების მიზნით შესაძლოა საჭირო გახდეს მკურნალობა(ები).
- კლასი 3.0: ზრდასრული (მწიფე) ხე; სავარაუდოდ იცოცხლებს მინიმუმ 20 წელს.
- კლასი 3.5: ზრდასრული (მწიფე) ხე; აქვს პრობლემა(ები), რის გამოც ნაადრევი ხმობის თავიდან აცილების მიზნით შესაძლოა საჭირო გახდეს მკურნალობა. 3.5 კლასის ნებისმიერ ხეს აუცილებლად ესაჭიროება დამატებითი მოვლა-პატრონობა, როგორცაა: საკვები ნივთიერებით უზრუნველყოფა, სხვადასხვა ფორმირება, გამაგრება, ფესვთა მართვა, მულჩირება, ან სხვა არბორიკულტურული მკურნალობა.
- კლასი 4.0: ზრდასრული (მწიფე) ხე; აქვს პრობლემა(ები), მიუხედავად მკურნალობისა, ხის განმობა მოსალოდნელია 20 წლის განმავლობაში. გარკვეულ გარემოებებში ხის სიცოცხლის გასახანგრძლივებლად გამართლებულია მკურნალობა.
- კლასი 4.5: ზრდასრული (მწიფე) ხე, რომელიც იმდენად ახლოსაა ხმობასთან, რომ მკურნალობა შეიძლება ჩაითვალოს ფულისა და დროის ფუჭ ხარჯვად. უსაფრთხოების ზომებიდან გამომდინარე, როგორც წესი, არ საჭიროებს დაუყოვნებლივ მოჭრას, თუმცა 4.5 მდგომარეობის კლასის ახალგაზრდა ხეები კონკრეტული ლოკაციისთვის არასასურველ სახეობად მიიჩნევიან (მაგ. ციმბირული თელა [*Ulmus pumila*], თუთა [*Morus spp.*], ამერიკული ნეკერჩხალი [*Acer negundo*]) და მათი მოჭრა რეკომენდებულია მანამ, სანამ ძალიან დიდი ზომის გახდებიან.
- კლასი 5.0: ზრდასრული (მწიფე) ხე, რომელიც ნაწილობრივ, ან სრულად გამხმარია და უსაფრთხოების ზომების გათვალისწინებით რეკომენდებულია დაუყოვნებლივ მოჭრა.
- კლასი 6.0: ძირკვი/კუნძი; წინა ინვენტარიზაციაში მოხვედრილი ხე, რომელიც შემდგომ მოიჭრა.
- კლასი 7.0: პოტენციური დასარგავი ადგილი; სამომავლოდ ხის დარგვის ადგილი.

Kelsey-მ და Hootman-მა (1988) Evanston-ის (ილინოისი) ჩრდილო-დასავლეთის უნივერსიტეტის კამპუსში მუხის კორომების (*Quercus spp.*) ინვენტარიზაციისთვის Green-ის ინვენტარიზაციის სისტემა გამოიყენეს. მცირე კორომები მუხის სავანის არსებობის კვალს წარმოადგენდნენ, სადაც მრავალი ხე, როგორც ჩანს, არასახარბიელო მდგომარეობაში იყო. ინვენტარიზაციის შედეგად გამოვლინდა, რომ მაშინ, როცა მთავარ საბურველს მუხები ქმნიდნენ, ქვედა იარუსში ნეკერჩხლები (*Acer spp.*) იყო გაბატონებული. მიუხედავად იმისა, რომ დეგრადირებული მთავარი საბურველის 60%-ს ქლოროზით დაავადებული მუხები შე-

ადგენდნენ, დაასკვნეს, რომ თუ 15 წლის განმავლობაში არ მოხდებოდა კორომში ინტერვენცია, მუხა აღარ იქნებოდა გაბატონებული სახეობა. ამას ასევე ხელს უწყობდა მზარდი ტუტიანობა და არასახარბიელო გარემოებები, რაც ნიადაგის თანმხლები ინვენტარიზაციის შედეგად გამოვლინდა. ინვენტარიზაციის შედეგად ნიადაგის არეს რეაქციის მართვისა და მუხის შერგვის პროგრამების რეკომენდაცია გაიცა.

პარკის ინვენტარიზაციის ცალკეული სისტემები შესაძლოა შემუშავდეს ისე, რომ დააკმაყოფილონ მენეჯმენტის საჭიროებები და უზრუნველყონ შესაბამისი ინფორმაცია სამომავლო დაგეგმვისა და გამოყენებისთვის. ხეების ადგილმდებარეობის დადგენის შესაძლებლობა კვალიფიცირებული და ქმედითი მართვის წინაპირობას წარმოადგენს. ხეების ადგილმდებარეობის დასადგენად შემუშავებულია რამდენიმე მეთოდი, მათ შორისაა GPS, კოორდინატთა და ბადის სისტემები, ცნობილი ადგილმდებარეობიდან განსაზღვრული მანძილი და მიმართულება. Myers-ი და McCurdy (1976) აღწერენ მათ მიერ შემუშავებულ სისტემას, რომელიც პარკის საზღვრებს ადგენს/ხაზავს და რუკაზე ასახავს ლანდშაფტის მახასიათებლებს კოორდინატთა მასშტაბით. ხეების ადგილმდებარეობა და მათი მახასიათებლები შესაძლებელია რუკაზე დატანილ იქნეს ფიქსირებული ლოკაციიდან მათი მიმართულებისა (აზიმუტი, მიმართულება/ორიენტაცია) და დაშორების საფუძველზე. აღნიშნული მონაცემები შეყვანილია სისტემაში, რომელიც შემდგომ პროგრამულად დახაზავს და განსაზღვრავს ადგილმდებარეობას რუკაზე, კონრეტული სახეობისთვის განსაზღვრული სიმბოლოთი. ხის ინვენტარიზაციისას შესაძლებელია გაიზომოს ოთხი მახასიათებელი (სახეობა, ზომა, ხნოვანება და მდგომარეობა) და ჩაიწეროს თითოეული მათგანის მაჩვენებელი. მას შემდეგ, რაც მაჩვენებლების რუკაზე დატანა მოხდება, დაგეგმვის მიზნებიდან გამომდინარე შესაძლებელია მათი გამოყენება ლანდშაფტის მახასიათებლების დასამატებლად, ან შესაცვლელად.

1982 წელს ნიუ-იორკის ცენტრალურ პარკში ხეების კვლევა ჩატარდა. მთელი ზაფხულის განმავლობაში კვლევას 16 მოხალისე დასჭირდა, რათა განეხორციელებინათ ბუჩქურ რუკებზე ხეების დატანა და ასევე ჩაეწერათ/შეეყვანათ ხეების მაჩვენებლები კომპიუტერული ინვენტარიზაციის სისტემაში. კვლევა აღწერდა ხის მახასიათებლებს, როგორცაა ზომა, სახეობა და მდგომარეობა და მოიცავდა გარემო მახასიათებლებს, მაგალითად ნიადაგურ პირობებს; ხეები განლაგდა 4.65 m^2 (50 ფუტ²) ბადისებრ სისტემაში. კომპიუტერულმა პროგრამამ უზრუნველყო ყველა ხის ადგილმდებარეობისა და მათი მენეჯმენტის საჭიროებების განსაზღვრა. მონაცემთა შემცირებამ განაპირობა სახეობათა შეჯამებები, ხეობა მახასიათებლების პროფილები, მოვლა-პატრონობის საჭიროებები, მდგომარეობა და კონკრეტული მაჩვენებლებითა და დაავადებებით დაზიანებულ ხეობა ჩამონათვალი. (Weinstein 1983). ხეების კვლევის ბოლო განახლება 2008 წელს GPS-ის მეშვეობით განხორციელდა (ხეების ადგილმდებარეობის განსაზღვრად), ხოლო ორთოფოტოები და სხვა საბაზისო რუკები ArcPad-ში ჩაიტვირთა მიწის მახასიათებლების აღსაწერად (Koppel 2008). რეგისტრირებულ იქნა ხის სახეობა, დიამეტრი, მდგომარეობა, სიმაღლე, ვარჯის გავრცელება (განშლა) და სავარაუდო ხნოვანება. 2008 წლის კვლევას მხოლოდ ოთხკაციანი ჯგუფი და ექვსი კვირა დასჭირდა. ინვენტარიზაციის მიზანი იყო ინვაზიური სახეობების შემცირების შემოწმება, ასწლოვან ხეებზე დაკვირვება, რომლებიც 1873 წლით თარიღდებიან, პარკის მოწყობის დასრულება და საბოლოოდ ხეების მოვლა-პატრონობის საჭიროებათა დაგეგმვის განსაზღვრა.

McPherson-მა და სხვ. (1985) შეიმუშავეს პარკში არსებული ხეების ინვენტარიზაციის სისტემა, რომელიც მათი ადგილმდებარეობის განსაზღვრას კოორდინატთა ბადის სისტე-

მის მეშვეობით ახდენს. ხეები განლაგებულია ბადის კოორდინატებით აღწერილ წინასწარ განსაზღვრულ უჯრედებში. სისტემაში ინვენტარიზაციის მონაცემების შენახვის დროს ზემოხსენებული ადგილმდებარეობის მონაცემი შემდგომ ხის ადგილმდებარეობის აღსაწერად გამოიყენება. გარდა ამისა, ინვენტარიზაციაში აღწერილია ხის 21 მახასიათებელი (ატრიბუტი) კომპიუტერის მიერ გენერირებული ანგარიშებით, რომლებიც აღწერენ სახეობის შეჯამებას, პარკში არსებულ სახეობრივ შემადგენლობას, ხეების მდგომარეობასა და ღირებულებას, ზოგადი მოვლა-პატრონობის საჭიროებებს, მოვლა-პატრონობის საჭიროებებს დიამეტრის კლასის მიხედვით, ინდივიდუალურ ჩანაწერებს, და კომენტარებს როგორც სახეობის დონეზე, ისე კონკრეტული ხის შესახებ.

ურბანული რეგიონის ხე-მცენარეები და ეკოსისტემის კვლევები. სისტემები, რომლებიც მთელ ურბანულ ტყეს და სხვა ბუნებრივ ეკოსისტემებს აღრიცხავენ, მარტივად არის ხელმისაწვდომი. თუ მენეჯმენტს სურს გამოიკვლიოს მცირე ზომის ტყიანი ნაკვეთები, შეუძლია აეროგადაღების გამოსახულებების პრელიმინალური საფარის ტიპის რუკა გამოიყენოს, რის შემდგომაც, ზემოთ აღწერილი მეთოდის მიხედვით ინტენსიური სავალე კვლევა განხორციელდება. მთელი ურბანული ტყის, ან მისი ნაწილის სტრუქტურის შესაფასებლად ურბანულ პირობებში განსაკუთრებით სასარგებლოა სანიმუშო ფართობების აღება. შემოსხენებული უზრუნველყოფს ურბანული ტყის ერთჯერადად შეფასებას, ან არსებული ეკოსისტემების პერიოდულ რეინვენტარიზაციას, საბაზისო მონაცემების უწყვეტი მონიტორინგის წარმოების მიზნით. ურბანულ რეგიონებში ჰაერისა და სხვა დაბინძურების პრობლემებმა, ისევე როგორც გადაჭარბებულმა მოხმარებამ, შესაძლოა დიდი გავლენა იქონიონ ბუნებრივ ეკოსისტემებზე. სახეობის სიხშირისა და ფარდობითი სიხშირის მონიტორინგი სხვადასხვა ფენაში/მრეებში ხშირად მოსალოდნელი პრობლემების აღრეულ გამოვლენას განაპირობებს, რაც გამოსასწორებელი ღონისძიებებისთვის საჭირო დროს იძლევა.

Nowak-მა (1994) ჩიკაგოს რეგიონის 3,350 კმ² (1,292 მილ²) ფართობის (Cook and DuPage Counties) ურბანული ტყეების ინვენტარიზაციისთვის ამორჩევი თი სისტემა გამოიყენა. ფართობი ხეების სავარაუდო საფარით იყო სტრატეგიული და თითოეული ფენის შეფასების საფუძველზე პროპორციულად გადანაწილდა 652 შემთხვევითად განლაგებული სანიმუშო ფართობი. მან ორი ოლქის ტერიტორიაზე დაახლოებით 50,8 მლნ ხე აღწერა, საიდანაც ქ. ჩიკაგოზე 4,1 მლნ (SE = 0,6) ხე მოდიოდა. ქ. ჩიკაგოში ქუჩაზე არსებული ხეები პოპულაციის 10%-ს შეადგენდნენ, ხოლო ორივე ოლქში ქუჩაზე არსებული ხეები მთლიანი პოპულაციის მხოლოდ 2%-ს. თუმცა, ქუჩაზე არსებული ხეები საშუალოდ უფრო მეტი იყო, ვიდრე მთლიანი პოპულაციის საშუალო რაოდენობა, რაც რეგიონის მასშტაბით მთლიანი მცენარეული საფარის 24%-ს და 9.5%-ს შეადგენს. 2007 წელს ჩიკაგოს ურბანული ტყის შეფასებამ 3.6 მლნ (SE = 0.3) ხე გამოავლინა, რომლებიც 1991 წელს შეფასებული ხეების სტატისტიკურ დიაპაზონში ფიქსირდებოდა (Nowak et al. 2009). თუმცა, საჯარო პარკის ბილიკებზე არსებული ხეები 1991 წელთან შედარებით (422,000) დღეს უფრო მეტია (550,000). ორი ათწლეულის მანძილზე არსებული 30%-იანი ზრდა სავარაუდოდ ასახავს მერის Richard M. Daley-ს პრიორიტეტებს, რომელთა მიხედვითაც ხე მნიშვნელოვანი საჯარო რესურსი იყო. ურბანული ტყის სტრუქტურული ღირებულება ამჟამად 2,3 მილიარდ აშშ დოლარს შეადგენს.

USDA-ს სატყეო სამსახურმა რამდენიმე შტატთან ერთად მთლიანი ქვეყნის მასშტაბით ურბანული ტყის სტრუქტურის, ფუნქციონირებისა და სიჯანსაღის მონიტორინგის მიზნით სხვადასხვა მეთოდები შეიმუშავა. საპილოტე კვლევები შეიქმნა ხუთ შტატში (ინდიანა,

უისკონსინი, ნიუ ჯერსი, ტენესი და კოლორადო) პროტოკოლების გამოყენებით, რომლებიც დაფუძნებული იყო ტყის ინვენტარიზაციისა და ანალიზის (FIA) და ტყის სიჯანსაღის მონიტორინგის (FHM) პროგრამების მონაცემთა შეგროვების სტანდარტებზე. შედეგებმა აჩვენა, რომ ეროვნულ დონეზე ურბანული ტყის სიჯანსაღის მონიტორინგის მონაცემთა შეგროვება და ანალიზი შესრულებად და განხორციელებად ამოცანას წარმოადგენდა (Cumming et al. 2008). შეგროვებული მონაცემები გამოიყენებოდა ურბანული ტყის მდგრადობის, ეკოსისტემური სერვისების, ურბანული ტყის ძირითადი მონაცემების (სახეობრივი შემადგენლობა, ფოთლის ფართობი, ფოთლების ბიომასა, ფოთლის ფართობის ინდექსი), ხის ბიომასისა და ეკონომიკის ცვლილებების შესაფასებისა და ურბანულ ტყეში გრძელვადიანი ცვლილებების მონიტორინგის მიზნით. ადგილობრივი ურბანული ტყის ეკოსისტემის კვლევები, რომლებიც პერმანენტულ ფართობებს, ან სრულ ნიმუშებს იყენებდნენ, ურბანული ტყის რაოდენობრივი ცვლილების დასადგენად მომდევნო შეფასების საფუძველს ქმნიან.

კერძო ლანდშაფტი. კერძო მიწებზე ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციას აწარმოებენ როგორც სახელმწიფო უწყებები, ისე კერძო კონტრაქტორები. ადგილობრივი და რეგიონული დაგეგმარების განმახორციელებელი სააგენტოები ინვენტარიზაციას ატარებენ ურბანული პერიფერიის გაუნაშენიანებელ ტერიტორიაზე განაშენიანებისთვის გამოსადეგი მიწების გამოსავლენად; გასარკვევად, თუ სად გამოიწვევს განაშენიანება თვალსაჩინო საფრთხეს (როგორცაა ჭალები, ან არასტაბილური მიწისქვეშა ქანები) და განსაზღვრავს მიწებს, რომლებიც შესაფერისია პარკების, ღია სივრცის, ან გარემოს დაცვისათვის. მიწათსარგებლობის დაგეგმვის კვლევებში შეიძლება ჩართულ იქნას ქალაქის მეტყვევები რესურს-სპეციალისტის რანგში, ან შესაძლოა მათ საჭიროდ ჩათვალონ ინვენტარიზაციის ჩატარება კერძო მიწაზე, ან განსაკუთრებულ სიტუაციებში - კერძო მიწებზე დაირგოს თელები, როგორც თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) კონტროლის პროგრამის ნაწილი, მუხა - მუხის ჭკნობის (*Ceratocystis fagacerum*) სამართავად, იფანი - იფანის ზურმუხტისფერი პეწიანას (*Agilus planipennis*) საკვლევად, ან გამოვლინდეს დაავადებული ხეები აზიური გრძელრქიანი ხოჭოების (*Anoplophora glabripennis*) გასანადგურებლად.

სიმჭიდროვისა და სივრცითი განლაგების დასადგენად შერჩეული ხის სახეობის კვლევები ხშირად მავნებელ-დაავადებების კონტროლის პროგრამების მნიშვნელოვან კომპონენტს წარმოადგენენ. საჯარო სივრცეებში ხეების ზოგიერთი პრობლემის მართვა არაეფექტური იქნება, თუ იგი ასევე არ გავრცელდება და არ იქნება მიმართული კერძო საკუთრებებში არსებულ ხე-მცენარეებზე. მავნებელ-დაავადებებისადმი მგრძობიარე სახეობის ინვენტარიზაცია ჩვეულებრივ შესაძლებელია საჯარო საკუთრებაზე განხორციელდეს, თუმცა შესაძლოა საჭირო გახდეს კერძო საკუთრებაში შესვლა. აღნიშნულისთვის შესაძლოა საჭირო გახდეს სპეციალური ნებართვა, თუ ინსპექტორებს ადგილობრივი, ან შტატის კანონით არ აქვთ მინიჭებული შესაბამისი უფლებამოსილება, რომელიც საზოგადოებრივი სარგებლიდან გამომდინარე კერძო მიწაზე შესვლის უფლებას აძლევს. უნდა დაფიქსირდეს მავნებელ-დაავადებებისადმი მგრძობიარე სახეობების ადგილმდებარეობა და მასპინძელი სახეობები თავმოყრის მიხედვით რუკაზე უნდა იქნეს დატანილი, რაც მათი სათანადო მართვის საფუძველს წარმოადგენს.

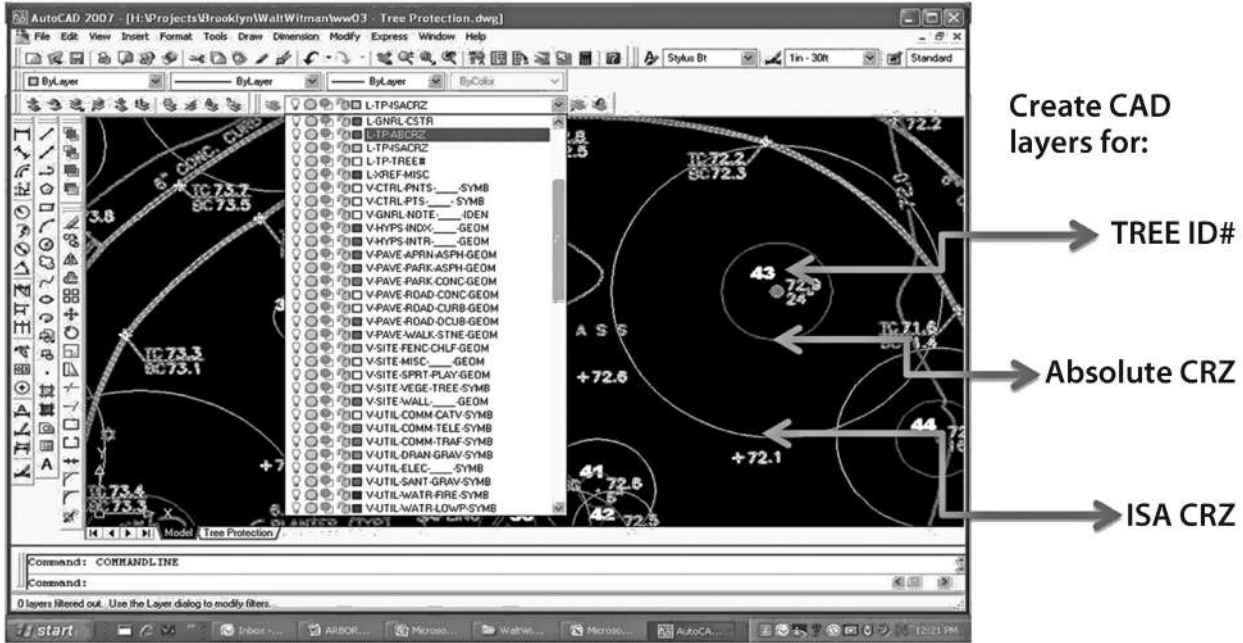
ხის საბურველის ანალიზი, როგორც ადრე იყო აღწერილი, ხის საფარის ზოგად შეფასებას უზრუნველყოფს, მაგრამ ვერ განასხვავებს კერძო და საჯარო საკუთრებაში არსებულ ხეებს, ან სახეობებს (გარდა განსაკუთრებული შემთხვევებისა). თუმცა, სავსე კვლევების

საფუძველზე საბურველის ანალიზთან ერთად შესაძლებელია ზემოხსენებული ინფორმაციის მოპოვებაც. GIS-ი, რომელიც აერთიანებს ნაკვეთის მონაცემებსა და ხის საბურველის ფენას, ხელს უწყობს ანალიზს, თუ მიწათსარგებლობის რომელ ტიპში გვხვდება საბურველი. უამრავ ურბანულ უბანში უბნის/შენობის ასაკის, განაშენიანების ტიპის, ოჯახის შემოსავლის, სიმჭიდროვის, განათლების დონის, თემის აქტივობისა და ზოგჯერ ეთნიკური მახასიათებლების მიხედვით საკმაოდ პროგნოზირებადია საბურველის საფარი (Conway et al. 2011; Heynen & Lindsey 2003; Iverson & Cook 2001; Kendal et al. 2012; Lowry et al. 2012). ერთ უბანში შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს ზრდასრული (სიმწიფეში მყოფი) თელას პოპულაცია, ხოლო მეორეში დომინირებდეს ნეკერჩხალი, ან მუხა. ტყით დაფარულ ადგილებში ახალ ტერიტორიებზე, ხშირად, მთავარი საბურველის საფარს ადგილობრივი ხის სახეობები წარმოადგენენ, ხოლო ურბანული ტყე, რომელიც ღია ადგილში ვრცელდება, შესაძლოა ადგილობრივი სანერგიდან ხელმისაწვდომი მცენარეებით იყოს განაშენიანებული. R.W. Miller-ის (გამოუქვეყნებელი მონაცემები) ხის საფარის კვლევამ Stevens Point-ში (უისკონსინი) საფარის სამი განსხვავებული ტიპი გამოავლინა. დასახლებული პუნქტების უძველეს უბნებს ამერიკული თელის საბურველი (*Ulmus americana*) აქვთ, 1940-დან 1960 წლამდე განვითარებული ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულები ძირითადად ნეკერჩხლით (*Acer spp.*) არის განაშენიანებული, ხოლო 1960 წლის შემდეგ ჩამოყალიბებული უბნები მუხისა (*Quercus spp.*) და ფიჭვის (*Pinus spp.*) საბურველით არის დაფარული, რომლებიც, თავის მხრივ, რეგიონში გაბატონებულ ტყის საფარს წარმოადგენენ.

განაშენიანებამდე წინასწარი კვლევები მიწათსარგებლობის დაგეგმვის მნიშვნელოვან კომპონენტს წარმოადგენენ და ხელს უწყობენ დარჩენილი ხე-მცენარეებისა და სხვა კეთილმოწყობილი ლანდშაფტის შენარჩუნებას. McHarg-ი (1969) თავის წიგნში „Design with Nature“ განაშენიანებამდე არსებული რესურსების ინვენტარიზაციის მეთოდს აღწერს, რომელიც განაშენიანების პროცესზე გავლენის მქონე კრიტიკულ რესურსებს განსაზღვრავს და თითოეული მათგანის მახასიათებლებს ფარდობით მნიშვნელობებს ანიჭებს. ეს მნიშვნელობები/დირებულებები, დაჩრდილვის ზრდის ინტენსივობის გათვალისწინებით სამომავლოდ განაშენიანების შეზღუდვის მიზნით, რუკაზეა დატანილი. აკუმულაციური დაჩრდილვის ეფექტი რუკაზე შრეების კომბინირებით გამოავლენს იმ ტერიტორიებს, რომლებიც დაცვას საჭიროებენ და ასევე იმ ადგილებს, რომლებიც განაშენიანებისთვის ყველაზე მეტად ხელსაყრელი და გამოსადეგია. ბევრი მიდგომა, რომელსაც McHarg-ი იყენებდა, დღეს GIS-ის მეშვეობით იოლად ხორციელდება.

საუკეთესო შემთხვევაში სწრაფად ურბანიზებული ოლქების ინვენტარიზაცია სრულად (როგორც საჯარო, ისე კერძო მიწები) ხორციელდება, რათა მიწათსარგებლობის პრელიმინალური დაგეგმვისთვის რესურსების შესახებ ინფორმაცია იყოს წარმოდგენილი. ეს ინფორმაცია შემდეგ გამოიყენება განაშენიანებისა და უნიკალური ეკოსისტემების შენარჩუნების სახელმძღვანელოდ და საჯარო და კერძო საკუთრების მართვის გასაუმჯობესებლად. GIS-ისა და CAD-ის რუკები ხშირად გამოიყენება ხეების ადგილმდებარეობის ჩასაწერად და ტყით დაფარულ ტერიტორიებსა და განაშენიანებულ გარემოში მშენებლობის დაგეგმვის პროცესის გასაადვილებლად. რესურსების შესახებ არსებული ინფორმაცია სამშენებლო რეგულაციების დაცვის მონიტორინგს ამარტივებს. მაგალითად, Landry-მ და Pu-მ (2010) გამოიყენეს IKONOS გამოსახულება, რათა შეეფასებინათ და დაედგინათ, რომ Tampa-ში (ფლორიდა) ხის დაცვის შესახებ დადგენილებამ ხის საბურველის ზრდა განაპირობა. Barrick-მა (2012) აღმოაჩინა, რომ CAD-ში ფენის შემუშავება და შემდგომ ინჟინრების, არქიტექტურებისა და სამშენებლო პროექტებში ჩართული სხვა პირებისთვის დაგეგმარების პროცესში

ხეების შენარჩუნების მიზნით მისი მიწოდება, მნიშვნელოვან ნაბიჯს წარმოადგენდა (ნახ. 7-11). შესაბამის პროფესიულ ენაზე საუბარი და აზრის ჩამოყალიბება სამშენებლო პროექტებში ხეების შენარჩუნების ინტეგრირების თვალსაზრისით მნიშვნელოვან ნაწილს წარმოადგენს.



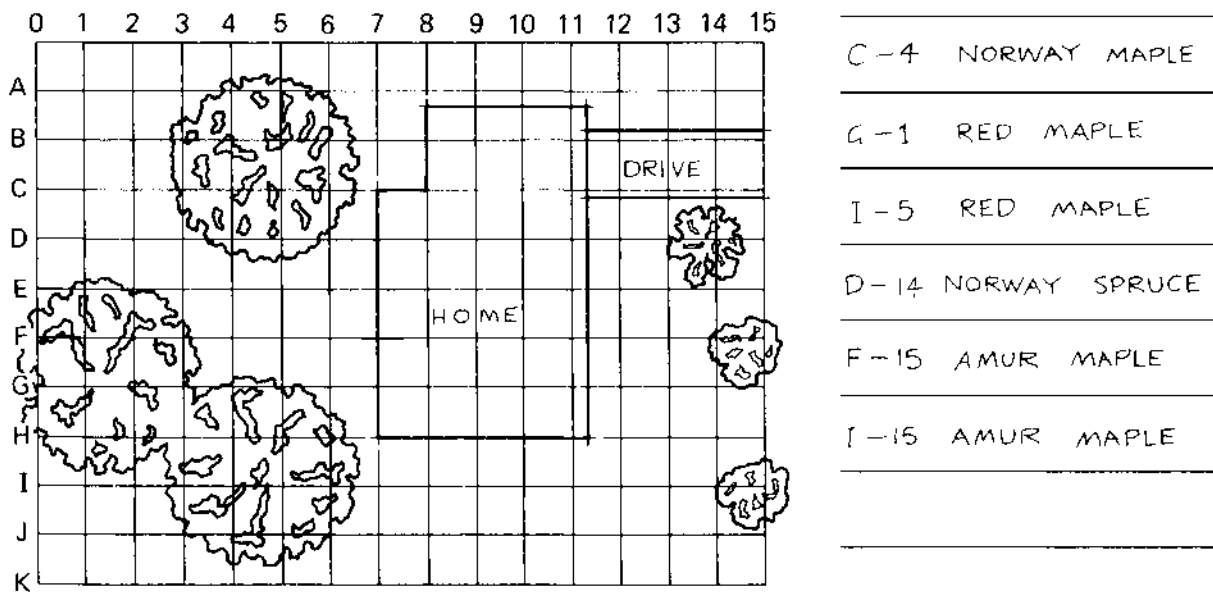
ნახატი 7-11 CAD-ში ნახაზი, რომელიც გამოიყენება მშენებლობის დაგეგმვის პროცესში ხის ფენის ინტეგრირებისთვის (Courtesy of Jeremy Barrick, New York City Department of Parks and Recreation).

Allen-ი (1978) ხეების ინვენტარიზაციის კომპიუტერიზებულ სისტემას აღწერს, რომელიც კერძო მიწაზე განაშენიანებამდე გამოსაყენებლად იქნა შემუშავებული. განსაზღვრულ ფართობზე 12.7 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე ყველა ხეს ინვენტარიზაცია ჩატარდა, განხორციელდა ხეების აეროფოტოგადაღება 610 მ-ის (2000 ფუტი) სიმაღლიდან და ჩატარდა სავლეთ ინვენტარიზაცია ხეების საიდენტიფიკაციო ნომრის, სახეობის, დიამეტრისა და ხის ბიოლოგიურ-ესთეტიკური ხარისხის დასაფიქსირებლად. ხის ბიოლოგიურ-ესთეტიკური ხარისხი სამშენებლო დარღვევების დროს გადარჩენის რეიტინგს წარმოადგენს და ფასდება როგორც მაღალი, საშუალო, ან დაბალი. ხის ადგილმდებარეობის კოორდინატები დიგიტალიზებულია და მონაცემები კომპიუტერში ინახება. ეს მონაცემები შესაძლოა დატანილ იქნეს სასურველი მასშტაბის რუკაზე გრაფიკული გამოსახულების კოდით, რომელიც გადარჩენის შანსებს აღწერს. ამ ტიპის რუკები გამოიყენება განაშენიანების შემუშავებისას, რათა განისაზღვროს მოსაჭრელი და შესანარჩუნებელი ხეები. Allen-ის აზრით, სისტემა საუკეთესოდ გამოიყენება ტყის ღია მასივებში, სადაც აეროფოტოებზე ცალკეული ხეები ადვილად იძებნება. GPS-ის ხელმისაწვდომობის გამო ასეთი სისტემები შეიძლება გაცილებით იაფი იყოს, ვიდრე სავლეთ კოორდინატების გამოყენება.

კერძო არბორისტები და ლანდშაფტის მოვლა-პატრონობის ფირმები მომხმარებელთა ქონების ინვენტარიზაციას სასარგებლოდ მიიჩნევენ, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ხელშეკრულების საფუძველზე უწყვეტ მომსახურებას ახორციელებენ. სამრეწველო და კომერციული მსხვილი ობიექტების ინვენტარიზაცია ზემოთ აღწერილი უამრავი მეთოდის გამოყენებით არის შესაძლებელი. მცირე ნაკვეთების რუკაზე მარტივად დატანა წინასწარ

დაბეჭდილი ბადეების გამოყენებით შეიძლება, რომლებიც საზღვრების დახაზვით, სტრუქტურების, ლანდშაფტის მახასიათებლებისა და ცალკეული მცენარეების შესაბამისი მასშტაბის განლაგებით სხვადასხვა ზომისა და ფორმის საკუთრებას ერგება (ნახატი 7-12). კერძო არბორისტებისთვის უკვე ხელმისაწვდომია კომპიუტერული პროგრამული უზრუნველყოფა, რომელიც, სავლელ ინფორმაციასთან ერთად, საცხოვრებელი საკუთრების ინვენტარიზაციის რუკის სავლელ პორტატულ კომპიუტერში შეყვანის და შემდგომ ოფისის მონაცემთა ბაზაში გადატანის საშუალებას იძლევა. შესაძლოა მონაცემთა ბაზა გამოყენებულ იქნეს ქონების მფლობელისთვის სავლელ ანგარიშების დასაგენერირებლად და სამუშაო ჯგუფისთვის დავალებების მისაცემად.

Name JONES, R.W.
 Address 18, NORTH AVE.
 City, zip NORTHBROOK
 Phone (213) 555-1234



ნახატი 7-12 კერძო არბორისტის მიერ შემუშავებული ინვენტარიზაციის ბადის სისტემა (Buckley Tree Service, New Berlin, Wisconsin).

ურბანულ რაიონებში გზის განთვისების ზოლები (მიუხედავად იმისა, რომ ვიწრო სივრცეს ფარავენ) მნიშვნელოვან ფართობებს შეადგენენ. გზის განთვისების ზოლებში ხე-მცენარეების მართვა გაუმჯობესებულია ინვენტარიზაციის სისტემებით, რომლებიც ორ კატეგორიად იყოფა - მცენარეთა თანასაზოგადოებად და ცალკეულ ხეებად. მცენარეთა თანასაზოგადოების ინვენტარიზაცია, როგორც წესი, გადამცემი ხაზების ქვეშ წარმოებს, სადაც ტყით დაუფარავი ეკოსისტემების მოვლა-პატრონობა მენეჯმენტის მთავარ საზრუნავს წარმოადგენს. ამ ტიპის ინვენტარიზაციისთვის გამოიყენება ზემოთ აღწერილი სისტემების რიგი, განსაკუთრებით ისინი, რომლებიც აეროგადაღების გამოსახულებებზეა დაფუძნებული. გამანაწილებელი ხაზის მიმდებარედ თავისუფალი სივრცე გზის განთვისების ზოლ-

ში არსებული ხეების სხვლა-ფორმირებით იქმნება და ამ ხეების ინვენტარიზაცია მართვის სტრუქტურული ერთეულის მიერ შესაძლებელია ინდივიდუალურად, ან ერთობლივად განხორციელდეს. ეს მონაცემები სასარგებლოა სამუშაოების შესყიდვების პროცესში კონტრაქტორებისგან შეთავაზებების მიღების თვალსაზრისით და კომუნალური (სამუშაო) ჯგუფების გამოყენებისას ჭრის/სხვლა-ფორმირების ხარჯების შესაფასებლად. კომუნალური (ქსელების) დერეფნების LiDAR-ით შეფასებას დიდი პოტენციალი აქვს სიმაღლის რუკების (elevation maps) შექმნის თვალსაზრისით, რომლებშიც კლასიფიცირებულია კომუნალური ქსელებისა და ხეების სიმაღლეები, რათა გამოვლინდეს პოტენციური ხანძარსაშიშროების მქონე ადგილები ხის ზრდის მიხედვით სხვლა-ფორმირების ციკლებში გასათვალისწინებლად.

ურბანული ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაცია

ზემოთ აღწერილი ინვენტარიზაციის სხვადასხვა სისტემა ხე-მცენარეული საფარის გარდა ბუნებრივ რესურსებსაც მოიცავს. ხშირად, ინფორმაცია, რომელიც ამ რესურსებს აღწერს, ადვილად ხელმისაწვდომია დაგეგმარების უწყებებსა და სხვა სააგენტოებში, ან შესაძლოა საჭიროებისამებრ ინვენტარიზაციის ჩატარება გახდეს აუცილებელი. წინამდებარე განხილვა მოკლედ აღწერს ზოგიერთ ამ წყაროს და/ან მეთოდს.

ნიადაგის კვლევები

შესაძლოა, ადგილობრივი რესურსების შესახებ ინფორმაციის ყველაზე მნიშვნელოვან წყაროდ ნიადაგის კვლევა არის მიჩნეული. ამ დროს რუკაზე დატანილია არა მხოლოდ ადგილობრივი ნიადაგები, არამედ აღწერილობები, რომლებიც მოიცავენ ინფორმაციას თითოეული ნიადაგის დახრილობის, წყლის დონისა და საინჟინრო შესაძლებლობების შესახებ. ნიადაგის კვლევები ასევე მოიცავენ (1) ნიადაგის სხვადასხვა ტიპებზე ბუნებრივი მცენარეული თანასაზოგადოების შესახებ ინფორმაციას და (2) კონკრეტულ ნიადაგებთან ადაპტირებული ხის სახეობების ჩამონათვალს, ურბანულ ტერიტორიაზე დარგვის მიზნით. ნიადაგის თითოეული ტიპის პოტენციური გამოყენება აღწერილია სოფლის მეურნეობის, მეტყვეობის, რეკრეაციის, ველური ბუნებისა და მშენებლობისთვის. პროექტის ინტერესებიდან გამომდინარე, USDA-ს ეროვნული რესურსების დაცვის (კონსერვაციის) სამსახურის ნიადაგის ვებ-კვლევა რუკაზე ნიადაგის კვლევის მონაცემების დატანის მარტივ ინტერფეისს უზრუნველყოფს. ნიადაგის რესურსების მიხედვით მომზადებული ანგარიში იქმნება და ინახება PDF ფაილის ან ე. წ. shape ფაილის სახით GIS-ში შესატანად.

ჭალები

ჭალები არსებობენ უმეტეს ქალაქებში და განისაზღვრებიან, როგორც ნაკადულებისა და მდინარეების მიმდებარედ არსებული მიწები, რომლებიც პერიოდულ დატბორვას განიცდიან. აშშ-ს არმიის ინჟინერთა კორპუსმა დატბორვის სტატისტიკური სიხშირის მიხედვით (ანუ, 20 წლიანი ჭალა, 50 წლიანი ჭალა, 100 წლიანი ჭალა და ა.შ.) გამოავლინა და რუკაზე მონიშნა ჭალების უმეტესი ნაწილი. ეს რუკები ხელმისაწვდომია დაგეგმარების ადგილობრივ და სახელმწიფო უწყებებში და ურბანული ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციის ჩატარებისას ინფორმაციის შესანიშნავ წყაროს წარმოადგენენ. დასახლებული პუნქტის საზღვრებში არსებული გაუნაშენიანებელი ჭალები შეზღუდულ ზონირებას ექვემდებარება და აღნიშნულის შედეგად გამწვანებისა და ღია სივრცის სისტემის მნიშვნელოვანი ნაწილი იქმნება.

სანაპირო ზოლის კვლევები

სანაპირო ზოლები ურბანულ რაიონებში განსაკუთრებული ინტერესის საგანს წარმოადგენენ. ისინი ველურ ბუნებას მრავალფეროვანი ჰაბიტატით უზრუნველყოფენ, ქმნიან ღერეფნებს, რომლებიც ფრაგმენტირებულ ტყეებსა და სხვა ჰაბიტატებს ერთმანეთთან აკავშირებენ, უზრუნველყოფენ წყლის ხარისხისა და წყლის ჰაბიტატის დაცვასა და რეკრეაციულ შესაძლებლობებს (Henson-Jones 1993). სანაპირო ზოლის კვლევაში პირველ ნაბიჯს წარმოადგენს სრულ ფართობზე არსებული წყალშემკრების საზღვრების შესაბამის რუკაზე, ან პროგრამულ რუკაზე მონიშვნა, რის შემდგომაც საფარის ტიპების განსაზღვრა ხდება. ურბანულ გარემოში წყალშემკრების დიდი ნაწილი ურბანული განაშენიანების შედეგად იქნება დაფარული, მაგრამ სანაპირო ზოლისთვის დამახასიათებელი ხე-მცენარეები ხშირად ჭალებში, ტბებსა და ნაკადულების ნაპირებზეა შემორჩენილი. ამ ტიპის ხე-მცენარეების რუკაზე დატანა და კლასიფიცირება საფარის ტიპის მიხედვით არის შესაძლებელი და მათი მართვა წყლის ხარისხის დაცვას განაპირობებს. პერიფერიულ რაიონებში, განაშენიანების პროცესში წყლის ხარისხის დასაცავად აუცილებლობას წარმოადგენს სანაპირო ზოლის კვლევების ჩატარება, რათა განაშენიანების დასრულების შემდეგ უზრუნველყოფილ და შენარჩუნებულ იქნეს ველური ბუნების ჰაბიტატი და რეკრეაცია. Cappiella-მ და სხვ. (2005) შესანიშნავი სახელმძღვანელო შეიმუშავეს დამწყებთათვის ხეების შეფასებისა და წყალშემკრების დაგეგმვის თაობაზე.

ესთეტიკური კვლევები

ესთეტიკა - ტყის ჭრის დაგეგმვის, მიწათსარგებლობის განაწილებისა და ურბანული დაგეგმარების გადაწყვეტის პროცესში თანდათან უფრო მნიშვნელოვანი ხდება. როგორც წესი, ესთეტიკური კვლევები რესურსების მართვის გეგმის იმპლემენტაციისთვის დამხმარე კომპონენტად ტარდება, რომელიც ხაზს უსვამს ადგილის ვიზუალურ ხარისხს (Bell 2004). USDA-ს სატყეო სამსახურის ადრეული მუშაობის შედეგად, 1960-იან წლებში, შემუშავდა ვიზუალური მართვის სისტემა (VMS) - ანალიზის ინსტრუმენტი, რომელიც განსახორციელებელი ქმედებებისა და მართვის მეშვეობით კონკრეტულ ბუნებრივ გარემოზე ზემოქმედებას განსაზღვრავს. 1995 წელს USDA-ს სატყეო სამსახურმა Scenery Management System (SMS) სახელწოდებით VMS-ის განახლებული ვერსია წარადგინა. მიუხედავად იმისა, რომ იგი (SMS) სტრუქტურირებულია ისე, რომ ხაზი გაუსვას „ბუნებრივ“ პეიზაჟს, SMS-ი ასევე მოიცავს კულტურული ასპექტებისა და საჯარო მიწებზე განსაკუთრებული დანიშნულებისა და თვალწარმტაცი ადგილების პოზიტიურ ღირებულებებს.

როგორც მე-4 თავში იყო განხილული, ლანდშაფტის დიზაინის ძირითადი პრინციპები (მაგ. ფორმა, ფერი, ტექსტურა და ხაზი) ქმნიან ხელოვნური ღირებულების საფუძველს, ან ვიზუალურ ხარისხს, რომელთა რუკაზე დატანა შესაძლებელია. Sheppard-ს (2004) ამას ამიტებს ვიზუალურ ხარისხს, მაყურებლის სენსიტიურობას, შთაბეჭდილების პოტენციალს და ლანდშაფტის მნიშვნელობებს, როგორც ლანდშაფტის ვიზუალური შეფასების ასპექტებს. ვიზუალური შთაბეჭდილების პოტენციალი არის ლანდშაფტის შესაძლებლობის საზომი, მოერგოს ცვლილებას და შეინარჩუნოს ვიზუალური მახასიათებლები. ზოგადად, ლანდშაფტის ცვლილებები უფრო შესამჩნევია ციცაბო ფერდობებსა და ტყით დაფარულ, ერთგვაროვანი ზედაპირის მქონე ადგილებზე.

ლანდშაფტის ესთეტიკური თვისებების ინვენტარიზაციის შესახებ ფლორიდის სატყეო სამმართველოს ადრეული ნაშრომი (1973) ორნაწილიან კვლევას აღწერს. ამ სისტემის პირველი ნაწილი ტერიტორიის სამგანზომილებიანი მახასიათებლების აღწერას მოიცავს, შენობა-ნაგებობების ჩათვლით. ტერიტორიის მახასიათებლები დაყოფილია რელიეფის მიხედვით:

1. ვაკე, მცირედ დახრილი, ან ოდნავ ციცაბო ადგილები;
2. გორაკებით გარშემორტყმული ფერდობები;
3. ველები, ან ხეობები;
4. ამფითეატრის ან კონუსის ფორმის ადგილები;
5. ტაფობი (bowl-shaped) ადგილები და
6. ქედები, ან მწვერვალები.

შენობები და სხვა კულტურული ატრიბუტები ტერიტორიას ხუთი ძირითადი ფორმით ემატება:

1. ურბანული ტექსტურები;
2. გამწვანებული ადგილები;
3. ფეხით მოსიარულეთა და შშმ პირთა ეტლით გადაადგილების ინფრასტრუქტურა;
4. მოკირწყლული ღია სივრცე და
5. ინდივიდუალურად მნიშვნელოვანი არქიტექტურული ნაგებობები.

ესთეტიკური კვლევის მეორე ნაწილი განსაზღვრავს და აღრიცხავს სანახაობრივად მნიშვნელოვან ადგილებსა და ბილიკებს. შემდეგ ეს ლოკაციები აღწერილია იმის მიხედვით, თუ როგორ აღიქმება ქალაქი (მაგ., პანორამები, სკაილაინი, ხედები, ურბანული ღია სივრცე) ინდივიდების გადაადგილებისას. ესთეტიკურად სასიამოვნო თუ ულამაზო ხედების იდენტიფიცირება როგორც მონაცემი, გამოიყენება განაშენიანების დროს, ღია სივრცის რესურსების განსაზღვრისას, ურბანული გარემოს გაუმჯობესების, ან დაცვისას.

Gobster-მა (1993) შეიმუშავა ურბანული პარკების ხარისხის ვიზუალური შეფასების მეთოდი. ჩიკაგოს ლინკოლნის პარკი ხუთ ლანდშაფტურ ზონად იყო დაყოფილი: ნაპირი/წყალი, განაშენიანებული, ღია, ფორმალური და ხეებით დაფარული. თითოეულ ზონაში გამოიყო ფოტოგადაღების წერტილები/ადგილები და პარკის მომხმარებლებს და სხვა ჯგუფებს სთხოვეს 10-ბალიანი სკალით შეეფასებინათ სლაიდები პეიზაჟის სილამაზის (scenic beauty) მიხედვით. შემდეგ პეიზაჟის სილამაზის მნიშვნელობები ოთხმნიშვნელოვანი სკალის გამოყენებით აისახა რუკაზე. აღნიშნულმა მეთოდმა გამოავლინა უმაღლესი ესთეტიკური ღირებულების მქონე ტერიტორიები და ასევე ტერიტორიები, რომლებიც ვიზუალურ გაუმჯობესებას საჭიროებენ. კვლევა საფუძვლად დაედო სამოქმედო გეგმებს პარკის ვიზუალური შთაბეჭდილებების გასაუმჯობესებლად. აღამიანები უპირატესობას უფრო დიდი დიამეტრის მქონე მთავარ დეროებსა და ასევე შეკრულ საბურველს ანიჭებენ (Bjerke et al. 2006; Buhyoff et al. 1984; Lien & Buhyoff 1986; Schroeder & Green 1985; Thompson et al. 1999; Yang et al. 2009).

ველური ბუნების ჰაბიტატი

ველური ბუნების პოპულაციები, როგორც წესი, ჰაბიტატების ხელმისაწვდომობის შედეგად წარმოიქმნება. ველური ბუნების ცალკეული სახეობების პოპულაციის შესაფასებლად სხვადასხვა მეთოდი არსებობს, მაგრამ ამ ეტაპზე მათ არ განვიხილავთ. ამ მეთოდების დეტალური აღწერისთვის მკითხველს შეუძლია გაეცნოს *Techniques for Wildlife Investigations and Management* (Braun 2005) და *Ecology and Field Biology* (Smith & Smith 2000).

ველური ბუნების ჰაბიტატების ინვენტარიზაციის მეთოდები წინა თავშია განხილული და ხე-მცენარეული საფარის ტიპის რუკებზე დატანის მეთოდების მსგავსია. Matthews-მა და Miller-მა (1980) შეიმუშავეს სისტემა, რომელიც გამოიყენებოდა ნიუ-იორკის შტატის ურბანული ველური ბუნების ჰაბიტატის ინვენტარიზაციისთვის. მათი მეთოდი იწყება აშშ-ის ვაჭრობის დეპარტამენტიდან მიღებული ფართობების აღწერის ინფორმაციით, აგრეთვე სახელმწიფოს მიერ მოწოდებული ინფორმაციით, როგორცაა: მიწათსარგებლობისა და ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაცია, მნიშვნელოვანი ჰაბიტატების შესახებ ანგარიშები, ჭარბტენიანი ტერიტორიების ინვენტარიზაცია, მიქცევ-მოქცევის ჭარბტენიანი ადგილების რუკები და აეროგადაღების უახლესი ფოტოები. ეს ინფორმაცია ინტეგრირებულია შემდეგი პროცედურების დახმარებით:

1. თითოეული ფართობის აღწერა ასახული და გადატანილია ფართობის აღწერის რუკებიდან საბაზისო რუკებზე;
2. თითოეული ფართის აღსაწერად შედგენილია მონაცემთა უწყისი;
3. თითოეული ფართის აღწერის აეროგადაღების ფოტოები გაშიფრულია (ინტერპრეტირებულია) მცენარეული საფარის ტიპის, ბუნებრივი ტერიტორიებისა და ურბანული მიწათსარგებლობისთვის კვარტლების მიხედვით. კვარტალი არის კარგად განსაზღვრული მიწის ნაკვეთი, რომელიც შემოსაზღვრულია გზებით, რკინიგზით, ნაკადულეებით, ან ლანდშაფტის სხვა ატრიბუტებით;
4. საფარის ტიპები განსაზღვრულია ხე-მცენარის მახასიათებლებისა და მიმდებარედ არსებული შენობა-ნაგებობების მიხედვით თითოეულ კვარტალში. თითოეულ კვარტალს საბაზისო რუკაზე ინდივიდუალური, ან შერეული საფარის ტიპი ენიჭება;
5. მიწათსარგებლობა იდენტიფიცირებულია აეროგადაღების გამოსახულებებიდან 27 კატეგორიის გამოყენებით და განთავსებულია საბაზო რუკაზე.

ამ ტიპის ინვენტარიზაციისთვის შემუშავებული მონაცემები და რუკები, ჰაბიტატის ხელმისაწვდომობის იდენტიფიცირების მეშვეობით, ურბანული ველური ბუნების ჰაბიტატის პროგრამის საფუძველს წარმოადგენს. ეს ინფორმაცია და მონაცემთა ბაზა შესაძლოა შემდგომ გამოიყენონ ქალაქმგეგმარებლებმა, ზონირების საბჭოებმა, მიწის დეველოპერებმა და ურბანულმა მაცხოვრებლებმა, რომელთაც ურბანულ დიზაინში ველური ბუნების ჩართვა სურთ (Matthews et al. 1988).

გეოგრაფიული საინფორმაციო სისტემები

ისტორიულად, გეოგრაფიული ინფორმაცია ძირითადად ქსოვილის, ან ქაღალდის რუკებზე ინახებოდა. დღეს ეს ინფორმაცია ელექტრონულია, დაცულია და მუშავდება GIS-სა და CAD-ის მეშვეობით. ეს სისტემები არა მხოლოდ გეოგრაფიული ინფორმაციის შეყვანისა და შენახვის საშუალებას გვაძლევს, არამედ ასევე შეგვიძლია სწრაფად დავამუშავოთ, ჩა-

ვატაროთ ანალიზი და ვაწარმოოთ გეოგრაფიული, ან სივრცითი მონაცემების ვიზუალიზაცია. გეოგრაფიული ინფორმაცია, როგორც წესი, GIS-ში ფენებად ინახება; იგი მოიცავს გზებს, გზის განთვსების ზოლებს, მიწათსარგებლობას, ტოპოგრაფიას, ნიადაგებს, ჰიდროლოგიას, ტბებსა და ნაკადულებს, ხე-მცენარეებსა და ფართობის შესახებ მონაცემებს. მომხმარებელს შეუძლიათ დააჯგუფონ/გააერთიანონ ფენები ახალი რუკების გენერირების მიზნით, ან ამოიღონ კონკრეტული ინფორმაცია სხვა ფენაში დასამატებლად. GIS-ი გამოიყენება ცვლილებების მოდელირებისა და პროგნოზირებისთვის, როგორცაა ხე-მცენარეთა სუკცესია. ტრადიციულ რუკებთან შედარებით GIS-ის რუკებზე ინფორმაციის განახლება ბევრად უფრო სწრაფად ხორციელდება და მონაცემების ჩვენებისა და რედაქტირებისთვის ძალიან სასარგებლოა მძლავრი საველე კომპიუტერები (Bolstad 2008; Ward & Johnson 2007). GIS-ისთვის ინფორმაცია შესაძლოა სხვადასხვა წყაროდან იქნეს მიღებული, მაგ., აშშ-ს გეოლოგიური სამსახური კარტოგრაფიული ინფორმაციის უმეტეს ნაწილს ინახავს ციფრულ ფორმატში და ასლები ადვილად გადაიცემა GIS-ში. აშშ-ს აღწერის ბიუროს Topologically Integrated Geographic Encoding and Referencing (TIGER) სისტემის მეშვეობით აქვს ციფრული ინფორმაცია გზებზე, რკინიგზებზე, ფართობებისა და კვარტლების აღწერებზე, იურისდიქციის მიხედვით ტერიტორიებზე, განედსა და გრძედზე, ობიექტების სახელწოდებებსა და კლასიფიკაციის კოდებზე (Congalton & Green 1992). გეოგრაფიული ადგილის სივრცითი კლიპირების მიზნით შესაძლებელია TIGER-ის ფაილების ინტეგრირება i-Tree სისტემასთან. აეროგადაღების ფოტოებიდან მიღებული დისტანციური ზონდირების ინფორმაცია შესაძლოა ციფრულად დასკანერდეს და GIS-ს მიებას, ისევე როგორც ხელოვნური თანამგზავრის და ციფრული გამოსახულებები და აეროგადაღების ვიდეო (Bolstad 2008; Lachowski et al. 1992).

GIS-ის აპლიკაციები ურბანული მეტყვეობაში

ბევრ დასახლებულ პუნქტს აქვს ინფორმაცია GIS-ში ფართობების მონაცემების, მიწათსარგებლობის, ზონირების, გზის განთვსების ზოლების, ჭალების და სხვათა შესახებ. ქალაქის მეტყვევებს შეუძლიათ განავითარონ, ან შეიყვანონ სისტემაში ბუნებრივი რესურსების მონაცემთა ფენები, მათ შორის ხე-მცენარეების (ქუჩაზე არსებული ხეები, საბურველის სიხშირე, საფარის ტიპები), ნიადაგების, ჭარბტენიანი ტერიტორიებისა და კრიტიკულ მდგომარეობაში მყოფი ჰაბიტატების შესახებ ინფორმაცია.

ქალაქ Ann Arbor-ში (მიჩიგანი) ნიადაგის კვლევა გამოიყენეს ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციისთვის, ხოლო ჭარბტენიანი ადგილების, ტყის ფართობებისა და საბურველის დაფარულობის რუკაზე დასატანად და ურბანული ტყის ნაკვეთების უწყვეტი ინვენტარიზაციის დასაწყისებლად - ფერადი ინფრაწითელი აეროგადაღება. ჭარბტენიანი ტერიტორიები და ტყის ფართობები რუკაზე დატანილ იქნა და დასკანერდა ცალკეულ GIS ფენებად, ხოლო GIS-ის სხვა ფენაში განთავსდა ურბანული ხეების ვარჯების შეფასება ენერჯის ეკონომიურობის თვალსაზრისით. ჭარბტენიანი ტერიტორიებისა და ტყის ფართობების შესახებ მონაცემები გამიზნულია ჭაობებისა და ტყის ნაკვეთების დაცვის მარეგულირებელი დოკუმენტების საფუძვლად, ხოლო ხის ვარჯის შეფასების ფენა გამოიყენება დასახლებული პუნქტის იმ ტერიტორიების დასადგენად, სადაც ხეების დარგვა ენერგოეფექტურობას შეუწყობს ხელს (Laverne 1993).

ქ. ბალტიმორმა (მერილენდი) გამოიყენა GIS-ი, რომელიც ფენების მეშვეობით ბიოფიზიკურ და სოციალურ-ეკონომიკურ ინფორმაციას აკავშირებს მიწათსარგებლობის, მცენარეული საფარის, ნაკადულების, წყალშემკრებების, ნიადაგების, გზებისა და ადამიანთა პოპულაციების შესახებ. სისტემის მეშვეობით გენერირებული რუკები სხვადასხვა მიზნებისთვის გამოიყენება, მათ შორის ნაკადულისა და მწვანე ღერეფების მართვა და კონსერვაციისთვის, ტყის ფრაგმენტაციის გამო საფრთხის ქვეშ მყოფი ფრინველებისთვის კრიტიკული ჰაბიტატის იდენტიფიცირებისთვის, ასევე იმ უბნების გამოსავლენად, სადაც ხეების სიცოცხლისუნარიანობა ხანმოკლეა და დარგვისთვის შესაფერისი სახეობის შერჩევა ნიადაგისა და ფერდობის დახრილობის გათვალისწინებით ხდება (Grove & Hohmann 1992).

GIS-ში ქ. Stevens Point-სთვის (უისკონსინი) მომზადდა ფენა, რომელიც მოიცავს ქალაქში და მის გარშემო არსებულ ყველა ხე-მცენარეს. განაშენიანებული ტერიტორიები რუკაზე იქნა დატანილ საბურველის დაფარულობის პროცენტული მაჩვენებლის მიხედვით, ხოლო გაუნაშენიანებულ ტერიტორიებზე ხე-მცენარეების დატანა რუკაზე, საფარის ტიპების მიხედვით, აეროფოტოგადაღების მეშვეობით განხორციელდა. ეს მონაცემები გადაიწერა GIS-ში და მიწათსარგებლობისა და ღია სივრცის დაგეგმარებისთვის მთელს ტერიტორიაზე გამოიყენება (Dwyer & Miller 1999).

ტენესის შტატის პატარა ქალაქებში GIS-ი გამოიყენეს საბურველის დაფარულობის გამოსათვლელად. ამ შემთხვევაში დასახლებულ პუნქტებში საბურველის დაფარულობა არსებული ურბანული ტყის მართვის დონის ინდიკატორს წარმოადგენდა. მკვლევრებმა დაადგინეს, რომ დასახლებულ პუნქტებში, სადაც ყოვლისმომცველი ურბანული სატყეო პროგრამა მუშაობდა, ოდნავ უფრო მეტ ფართობზე იყო ურბანული ხეების საბურველის დაფარულობა (Bridges 2008).

ნიუ-იორკში ხის საბურველის შეფასების მიზნით დამუშავდა LiDAR-ის მონაცემები და შემდგომ ინტეგრირებულ იქნა GIS-ში საბურველის დაფარულობის რუკების შესაქმნელად. პრობლემა, რომელსაც აეროგადაღების გამოსახულებებზე საბურველის შეფასებისას შენობა-ნაგებობების მიერ დაჩრდილვა ქმნიდა, გადალახულ იქნა LiDAR-ის მონაცემების დახმარებით. ხის საბურველმა მიწის მთლიანი ფართობის 21%-ი მოიცვა. კვლევამ აჩვენა, რომ ნიუ-იორკის ტერიტორიის 43%-ს აქვს დამატებითი პოტენციური და ასევე, შესაძლოა გაიზარდოს ხეების საბურველის დაფარულობა. კვლევის შედეგად შემუშავდა რეკომენდაციები ხეების დასარგავად პრიორიტეტულ ადგილებთან დაკავშირებით (Locke et al. 2010).

ურბანული ტყისა და ბუნებრივი რესურსების

ინვენტარიზაციის გამოყენება გადაწყვეტილებების მისაღებად

ურბანული ტყის სტრუქტურის მონაცემები, მნიშვნელოვანი და სასარგებლოა გადაწყვეტილების მიღების პროცესში. არსებობს რამდენიმე ეკოლოგიური საზომი, თუმცა ისინი ურბანული ტყის აღწერის დროს ხშირად არ გამოიყენება. ერთ-ერთი უმარტივესი საზომია სახეობათა სიმდიდრე, რომელიც კონკრეტული სახეობების საერთო რაოდენობის ჯამს წარმოადგენს. McPherson-მა და Rowntree-მ (1989) აღწერეს ხის ცალკეული სახეობების მნიშვნელობა გავრცელებისა და ზომის თვალსაზრისით. მათი ერთობლივი მნიშვნელობის ღირებულება შესაძლებელია გამოთვლილ იქნეს ფარდობითი გავრცელებისა და დომინანტურობის შეჯამებით, სადაც:

$$\text{ფარდობითი გავრცელება} = \frac{X \text{ სახეობის ინდივიდების რაოდენობა}}{\text{ყველა სახეობის ინდივიდების ჯამი}} \times 100$$

$$\text{ფარდობითი დომინანტობა} = \frac{X \text{ სახეობის ბაზალური/განიკვეთის ფართობი}}{\text{ყველა სახეობის მთლიანი ბაზალური/განიკვეთის ფართობი}} \times 100$$

ბაზალური/განიკვეთის ფართობი არის ღეროს ფართობი DBH-ზე. მნიშვნელობის ღირებულება ითვალისწინებს როგორც სახეობის პროპორციულ რაოდენობას (გავრცელებას), ისე ზომას (დომინანტურობას). უფრო დიდი პროპორციის ბაზალური/განიკვეთის ფართობის სახეობებს უფრო მაღალი მნიშვნელობის ღირებულება მიენიჭებათ, რომლებსაც, პოტენციურად, გარემოში ეკოლოგიური კუთხით უფრო მეტი კონტრიბუცია შეაქვთ. კონკრეტული სახეობის ინდივიდების რაოდენობის ზრდასთან ერთად იმატებს ამ სახეობის პოტენციური კონტრიბუციის წვლილიც.

სახეობების მრავალფეროვნების აღსაწერად სასარგებლოა Simpson-ის მრავალფეროვნების ინდექსი და მოიცავს როგორც სახეობრივ მრავალფეროვნებას (სახეობათა რაოდენობა), ასევე თანაბრობას (evenness) (სიანლოვე სახეობათა სიმრავლეში), სადაც:

n_i = ინდივიდების რაოდენობა i ჯგუფში

N = ინდივიდების საერთო რაოდენობა პოპულაციაში, ან პოპულაციიდან შერჩეულ/აღებულ ნიმუშში

$$\text{Simpson-ის ინდექსი} = \frac{\sum_{i=1}^R n_i (n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

რაც უფრო დაბალია Simpson-ის ინდექსი, მით მაღალია მრავალფეროვნება. Simpson-ის ინვერსიული ინდექსი ხშირად უფრო ინტუიტიურია, ვიდრე Simpson-ის ინდექსი, ვინაიდან მზარდი მნიშვნელობები ბიომრავალფეროვნების უფრო მაღალი დონეების მანიშნებელია.

$$\text{Simpson-ის ინვერსიული ინდექსი} = \frac{1}{\text{Simpson-ის ინდექსი}}$$

Sun-მა (1992) Simpson-ის ინვერსიული ინდექსის გამოყენების დემონსტრირებით დაადგინა მნიშვნელობების ცვლილება 4.4-დან 8.4-მდე დიდ ბრიტანეთში, 5.0-დან 20.1-მდე შეერთებულ შტატებში და 6.0 და 12.7 სამ სხვა ქვეყანაში. Subburayalu-მა და Sydnor-მა (2012) შეიმუშავეს Simpson-ის შეწონილი ინდექსი გარემოსდაცვითი სარგებელიანობის, მავნებელ-დაავადებების მიმართ მოწყვლადობისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით ტაქსონის ადაპტაციისუნარიანობის გამოსათვლელად. Shannon-ის მრავალფეროვნების ინდექსი (ხშირად უწოდებენ Shannon-Wiener-ის ინდექსს) პოპულაციის მრავალფეროვნების გაზომვის კიდევ ერთი მეთოდია (McPherson & Rowntree 1989). ზოგადი ფორმულა ასეთია:

H = შესასწავლი სახეობების მრავალფეროვნება

R = სახეობების რაოდენობა

p_i = ნიმუშების მთლიანი წილი, რომელიც მიეკუთვნება i სახეობას

\log = ზოგადად გავრცელებული, ნებისმიერი ლოგარითმული სკალა ნატურალური ლოგარითმით (\ln).

$$H = -\sum_{i=1}^R (p_i)(\log 2 p_i)$$

რაც მეტია რიცხვი, მით უფრო მრავალფეროვანია პოპულაცია. თუ პოპულაციას მხოლოდ ერთი სახეობა შეადგენს, Shannon-Wiener-ის ინდექსი ნულის ტოლი იქნება. დაანგარიშებული ინდექსის ზედა ზღვარი გამოყენებული ლოგარითმული სკალისა და პოპულაციის მრავალფეროვნების მიხედვით ვარიირებს. 1.5-დან 3.5-მდე მნიშვნელობა საერთოა ნატურალური ლოგარითმისთვის. Nowak-ის შეფასებით, რომელიც (1993) ოკლენდში (კალიფორნია) სახეობათა მრავალფეროვნების ისტორიული ცვლილებას იკვლევდა, მრავალფეროვნება 1850 წელიდან 1988 წელამდე 1.9-დან 5.1-მდე გაიზარდა, ხოლო სახეობათა სიმდიდრე 10-დან 350-მდე შეიცვალა. McPherson-სა და Rowntree-ს (1989) კვლევის მიხედვით აშშ-ს 22 ქალაქისთვის საშუალო მაჩვენებელი 2.7, 2.1-დან 3.9-მდე ღიაპაზონში მერყეობს. Chen-მა და Jim-მა (2008) აღმოაჩინეს, რომ Nanjing-ის (ჩინეთი) ურბანული ტყე სახეობათა 4.58-იანი მრავალფეროვნებით გამოირჩეოდა. მათივე განცხადებით, სხვადასხვა კვლევის მიხედვით დადგინდა, რომ მთელ მსოფლიოში Shannon-ის მრავალფეროვნების ინდექსი 1.0-დან 7.0-მდე მერყეობს.

ურბანული ტყის ფუნქცია ურბანული ტყის სტრუქტურას ეფუძნება (იხ. თავი 4). ფუნქციის რიცხვითი ფორმით გამოსახატად მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ფოთლის ფართობი, ხოლო სიხშირისა და ინდექსის გაზომვით ფოთლის ფართობის შეფასება ტრადიციულად სავსე შეფასებასთან ერთად ხდებოდა (Kenney 2008). Nowak-მა (1996) შეიმუშავა განტოლებები ხის ღიამეტრისა და ვარჯის ზომების მიხედვით ფოთლის ფართობისა და ბიომასის შესაფასებლად. პროგრამული სისტემა i-Tree მოიცავს ფოთლის ფართობისა და ფოთლის ბიომასის განტოლებებს და გამოიანგარიშებს ფოთლების ფართობის ინდექსს (Nowak, Crane, et al. 2008). დისტანციური ზონდირების საშუალებით Terra Haute-ში (ინდიანა) ფოთლის ფართობის ინდექსის შეფასებამ ზომიერად მაღალი პროგნოზირება უჩვენა სავსე შეფასების მეთოდთან შედარებით (Jensen & Hardin 2005). ფოთლის ფართობის შეფასებისთვის დისტანციური ზონდირება სავსე შეფასებასთან შედარებით უფრო ეკონომიურია.

ურბანული ეკოლოგიური ანალიზი. CITYgreen-ის და კონსერვაციული ორგანიზაცია American Forests-ის მიერ და USDA Forest Service-ის კვლევის საფუძველზე ინვენტარიზაციისა და ურბანული ტყის რესურსების ეკონომიკური ღირებულებების დასადგენად ეკოლოგიური მიდგომების გამოყენების სისტემა შეიქმნა, რომელმაც საბოლოოდ i-Tree პროგრამამდე მიგვიყვანა (McPherson 2010; Moll et al. 1995; Nowak, Crane, et al. 2008). ბუნებრივი სისტემის ღირებულებები, როგორც წესი, არ შედის მიწათსარგებლობის დაგეგმვისა და განვითარების პროცესებში, რადგან (1) ადამიანები ბუნებას განაშენიანების შემზღუდავ გარემოებად აღიქვამენ, ან (2) ამ სისტემების ფუნქციების რაოდენობრივი მნიშვნელობების გამოსახვა სირ-

თულებს წარმოადგენს. თუმცა, როგორც ტყეები და სხვა ბუნებრივი სისტემები არის ეკოსისტემები, ურბანული ტერიტორიებიც ეკოსისტემებია, რომლებიც ადამიანის საცხოვრებელ ხელოვნურ გარემოს მოიცავენ. ბუნებრივი პროცესები, როგორცაა მატერიალური ციკლი და ენერჯის ნაკადები, წარმოიქმნება ურბანულ ეკოსისტემებში ისევე, როგორც ყველა სხვა ეკოსისტემაში. ხეები, ტყეები და სხვა ბუნებრივი სისტემები ურბანულ ტერიტორიებზე და მის გარშემო ძალიან მნიშვნელოვან ეკოლოგიურ ფუნქციებს ასრულებენ.

ურბანული თბური კუნძული (რომელიც მე-4 თავშია განხილული) ხელოვნური ობიექტებით (შენობებით) ხე-მცენარეების ჩანაცვლების შედეგია, რაც ტემპერატურისა და ჰაერის დაბინძურების მატებას განაპირობებს. ურბანული თბური კუნძული იწვევს ჰაერის გაგრილების, ჰაერის დაბინძურების კონტროლის/მართვის და საზოგადოებრივი ჯანდაცვის ხარჯების ზრდას. რურალურ ზონასთან შედარებით ცენტრალურ ქალაქებში მცენარეების შემცირება და მოკირწყლული ქუჩებისა და სახურავების ფართობების მატება იწვევს ფარდობების გადარეცხვას. წყლის ჭარბ ჩამონადენს თან ახლავს წყლის სისტემებში დამაბინძურებლების დაგროვება, რამაც შესაძლოა საჭირო გახადოს მათი დამუშავება და წვიმის წყლიდან ამოღება, ეს კი მოსახლეობას ძვირი უჯდება. ამ ხარჯების მნიშვნელოვანი ნაწილის შემცირება შესაძლებელია ურბანულ გარემოში ხე-მცენარეების რაოდენობის ზრდითა და ისეთი მიწათსარგებლობის დაგეგმვის გზით, რომელიც ბუნებრივი სისტემების შენარჩუნებაზე იქნება ორიენტირებული (Moll et al. 1995).

CITYgreen და i-Tree - პროგრამული ინსტრუმენტებია, რომლებიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ურბანული ტყის ფუნქციური ღირებულებების შესაფასებლად. ეს ხელსაწყოები ასევე შესაძლოა გამოვიყენოთ იმის დემონსტრირებისთვის, თუ რა გავლენას ახდენენ განაშენიანება, მავნებელ-დაავადებები და მენეჯმენტის აქტივობები ბუნებრივ სარგებლიანობაზე, რომელსაც ურბანული ტყის ეკოსისტემა უზრუნველყოფს. ხეებისა და ბუნებრივი ეკოსისტემების ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი ძლიერ სტიმულს წარმოადგენს ხეებისა და ბუნებრივი ეკოსისტემების დაცვისა და შენარჩუნებისთვის, განაშენიანებულ ლანდშაფტებში მათი ეკოლოგიური ფუნქციების გათვალისწინებით. ეკოსისტემების ეკონომიკური სარგებლიანობა დამგეგმარებლებს შესაძლებლობას აძლევს, არგუმენტირებულად დაასაბუთონ განაშენიანების პროცესში ხე-მცენარეებისა და სხვა ბუნებრივი პროცესების მთელი ლანდშაფტის დონეზე ჩართვის მნიშვნელობა (i-Tree, nd; Moll et al. 1995; Nowak, Crane, et al. 2008).

ციტირებული ლიტერატურა

Alberti, M., J. M. Marzluff, E. Shulenberger, G. Bradley, C. Ryan, & C. Zumbunnen. 2003. "Integrating Humans into Ecology: Opportunities and Challenges for Studying Urban Ecosystems." *Bioscience* 53(12):1169–1179.

Allen, M. S. 1978. "Creating an Urban Tree Environment in New Residential Communities: An Adaptation of the Computer to Suburban Tree Management." In *Proceedings, North America's Forests: Gateway to Opportunity* (pp. 477–483). Society of American Foresters.

Avers, P. E., D. T. Cleland, W. H. McNab, M. E. Jensen, R. G. Bailey, T. K. King, & M. E. Goudey. 1993. Summary, National Hierarchical Framework of Ecological Units. Washington, DC: Ecomap, USDA Forest Service.

- Bailey, R. G. 1995. Description of the Ecoregions of the United States (2nd ed.) (Misc. Publ. No. 1391, rev.). Washington, DC: USDA Forest Service.
- Barrick, J. 2012. Personal communication. Deputy Chief of Forestry, Horticulture, & Natural Resources, New York, New York. Bell, S. 2004. Elements of Visual Design in the Landscape (2nd ed.). New York: Routledge.
- Bjerke, T., T. Østdahl, C. Thrane, & E. Strumse. 2006. "Vegetation Density of Urban Parks and Perceived Appropriateness for Recreation." *Urban Forestry & Urban Greening* 5(1):35–44.
- Bolstad, P. 2008. GIS Fundamentals: A First Text on Geographic Information Systems (3rd ed.). White Bear Lake, MN: Eider Press. Braun, C., ed. 2005. Techniques for Wildlife Investigations and Management (6th ed.). Washington, DC: Wildlife Society.
- Breckle, S., H. Walter, & G. Lawlor. 2002. *Walter's Vegetation of the Earth*. Berlin: Springer-Verlag. Bridges, C. A. 2008. "Applying Spatial Analysis Techniques to Assess Tennessee Urban Forests." *Southern Journal of Applied Forestry* 32(4):184–186.
- Buhyoff, G. J., L. J. Gauthier, & J. D. Wellman. 1984. "Predicting Scenic Quality for Urban Forests Using Vegetation Measurements." *Forest Science* 30(1):71–82.
- Cappiella, K., T. Schueler, & T. Wright. 2005. "Urban Watershed Forestry Manual Part 1: Methods for Increasing Forest Cover in a Watershed" (NA-TP 04-05). Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry.
- Chen, S. S., & C. Y. Jim. 2008. "The Urban Forest of Nanjing City: Key Characteristics and Management Assessment." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 259–278). New York: Springer.
- Congalton, R. G., & K. Green. 1992. "The ABCs of GIS." *Journal of Forestry* 90(11):13–20.
- Conway, T. M., T. Shakeel, & J. Attalha. 2011. "Community Groups and Urban Forestry Activity: Drivers of Uneven Canopy Cover?" *Landscape and Urban Planning* 101(4):321–329.
- Cowardin, L. M., V. Carter, F. C. Golet, & E. T. LaRoe. 1979. "Classification of Wetlands and Deepwater Habitats of the United States" (FWX/OBS-79/31). Washington, DC: US Fish and Wildlife Service. Version 04DEC1998 (<http://www.npwrc.usgs.gov/resource/wetlands/classwet/index.htm>).
- Cumming, A. B., D. B. Twardus, & D. J. Nowak. 2008. "Urban Forest Health Monitoring: LargeScale Assessments in the United States." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):341–346.
- Daubenmire, R. 1980. "The Scientific Basis for a Classification System in Land-Use Allocation." In *Proceedings, The Scientific and Technical Basis for Land Classifications* (pp. 7– 10), Society of American Foresters.
- Dwyer, M. C., & R. W. Miller. 1999. "Using GIS to Assess Urban Tree Canopy Benefits and Surrounding Greenspace Distributions." *Journal of Arboriculture* 25(2):102–107.
- Eyre, F. H., ed. 1980. *Forest Cover Types of the United States and Canada*. Washington, DC: Society of American Foresters.
- Florida Division of Forestry. 1973. *Urban Forestry Handbook*. Tallahassee: Florida Division of Forestry.

Foresman, T. W., S. T. S. Pickett, & W. C. Zipperer. 1997. "Methods for Spatial and Temporal Land Use and Land Cover Assessment for Urban Ecosystems and Application in the Greater Baltimore–Chesapeake Region." *Urban Ecosystems* 1(4):201–216.

Gobster, P. H. 1993. "Managing Visual Quality in Big Diverse Urban Parks: A Case Study of Chicago's Lincoln Park." *Managing Urban and High-Use Recreation Settings* (Gen. Tech. Rep. NC-163, pp. 33–40). Minneapolis: USDA Forest Service.

Graham, S. A. 1945. "Ecological Classification of Cover Types." *Journal of Wildlife Management* 9:182–190.

Green, T. L. 1984. "Maintaining and Preserving Wooded Parks." *Journal of Arboriculture* 10(7):193–197.

Greenfield, E. J., D. J. Nowak, & J. T. Walton. 2009. "Assessment of 2001 NLCD Percent Tree and Impervious Cover Estimates." *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 75(11):1279–1286.

Grove, M., & M. Hohmann. 1992. "Social Forestry and GIS." *Journal of Forestry* 90(12):10–15.

Hargrave, J. R. 2001. *The Use of Low-Altitude Digital Photography and the Green Spectral Wavelength to Detect Stress in Trees*. MS Thesis. University of Minnesota.

Hendee, J. C., C. P. Dawson, & W. F. Sharpe. 2012. *Introduction to Forests and Renewable Resources* (8th ed.). Long Grove, IL: Waveland Press.

Henson-Jones, L. 1993. "Riparian Reforestation: Restoration Goals." In *Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference* (pp. 217–220), Washington, DC, American Forestry Association.

Heynen, N. C., & G. Lindsey. 2003. "Correlates of Urban Forest Canopy Cover: Implications for Local Public Works." *Public Works Management and Policy* 8(1):33–47.

Homer, C., C. Huang, L. Yang, B. Wylie, & M. Coan. 2004. "Development of a 2001 National Landcover Database for the United States." *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 70(7):829–840.

Howe, V. K., & G. R. Harker. 1977. "Infrared Photography in the Detection of Shade Tree Decline." In *Proceedings, Midwest Chapter, International Shade Tree Conference* (pp. 40–44).

i-Tree. n.d. *i-Tree Eco User's Manual*. Version 5.0. <http://www.itreetools.org/resources/manuals>

Iverson, L. R., & E. A. Cook. 2001. "Urban Forest Cover of the Chicago Region and Its Relation to Household Density and Income." *Urban Ecosystems* 4(2):105–124.

Jensen, R. R., & P. J. Hardin. 2005. "Estimating Urban Leaf Area Using Field Measurements and Satellite Remote Sensing Data." *Journal of Arboriculture* 31(1):21–27.

Jin, S., L. Yang, P. Danielson, C. Homer, J. Fry, & G. Xian. 2013. "A Comprehensive Change Detection Method for Updating the National Land Cover Database to Circa 2011." *Remote Sensing of Environment* 132:159–175.

Johnson, G., & K. Himanga. 2009. "Recommended Trees for Southwest Minnesota. An Ecosystem Approach." University of Minnesota, Minnesota Extension Service (WW-6575). <http://www.extension.umn.edu/distribution/naturalresources/DD6575.html>

Kelsey, P. D., & R. G. Hootman. 1988. "Soil and Tree Resource Inventories for Campus Landscapes." *Journal of Arboriculture* 14(10):243–249.

Kendal, D., N. S. G. Williams, & K. J. H. Williams. 2012. "Drivers of Diversity and Tree Cover in Gardens, Parks, and Streetscapes in an Australian City." *Urban Forestry & Urban Greening* 11(3):257–265.

Kenney, W. A. 2008. "Potential Leaf Area Index Analyses for the City of Toronto's Urban Forest." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 336–345). New York: Springer.

Kenney, W. A., P. J. E. van Wassenae, & A. L. Satel. 2011. "Criteria and Indicators for Strategic Urban Forest Planning and Management." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(3):108–117.

Koppel, L. 2008, April 6. "A Newfangled Way to Count the Trees in the Park." *New York Times*.

Kotar, J., T. L. Burger, & J. A. Kovach. 2002. *Field Guide to Habitat Types of Northern Wisconsin* (2nd ed.). Department of Forestry, University of Wisconsin–Madison and Wisconsin Department of Natural Resources, Madison.

Lachowski, H., P. Maus, & B. Platt. 1992. "Integrating Remote Sensing with GIS." *Journal of Forestry* 90(12):16–21.

Landry, S., & R. Pu. 2010. "The Impact of Land Development Regulation on Residential Tree Cover: An Empirical Evaluation Using High-Resolution IKONOS Imagery." *Landscape and Urban Planning* 94(2):94–104.

Laverne, R. J. 1993. "Mapping the Complete Urban Forest." In *Proceedings, Sixth National Urban Forest Conference* (pp. 172–175). Washington, DC: American Forests. Lien, J. N., & G. J. Buhoff. 1986. "Extension of Visual Quality Models for Urban Forests." *Journal of Environmental Management* 22(3):245–254.

Locke, D. H., J. M. Grove, J. W. T. Lu, A. Troy, J. P. M. O'Neil-Dunne, & B. D. Beck. 2010. "Prioritizing Preferable Locations for Increasing Urban Tree Canopy in New York City." *Cities and the Environment* 3(1):1–18.

Lowry, J. H., M. E. Baker, & D. Ramsey. 2012. "Determinants of Urban Tree Canopy in Residential Neighborhoods: Household Characteristics, Urban Form, and the Geophysical Landscape." *Urban Ecosystems* 15(1):247–266.

Matthews, M. J., & R. L. Miller. 1980. "New York State's Urban Wildlife Habitat Inventory." *Transaction* (pp. 11–18), Northeast Section Wildlife Society. Matthews, M. J., S. O'Connor, & R. S. Cole. 1988. "Database for the New York State Urban Wildlife Habitat Inventory." *Landscape and Urban Planning* 15(1–2):23–37.

McHarg, I. L. 1969. *Design with Nature*. Garden City, NY: Doubleday & Company.

McNab, W. H., D. T. Cleland, J. A. Freeouf, J. E. Keys, Jr., G. J. Nowacki, C. A. Carpenter, comps. 2005. *Description of Ecological Subregions: Sections of the Conterminous United States* [CD-ROM]. Washington, DC: USDA Forest Service. McPherson, E. G. 2010. "Selecting Reference Cities for i-Tree Streets." *Arboriculture & Urban Forestry* 36(5):230–240.

- McPherson, E. G., J. McCarter, & F. Baker. 1985. "A Microcomputer-Based Park Tree Inventory System." *Journal of Arboriculture* 11(6):177–181.
- McPherson, E. G., & R. A. Rowntree. 1989. "Using Structural Measures to Compare TwentyTwo U.S. Street Populations." *Landscape Journal* 8(1):13–23.
- McPherson, E. G., J. R. Simpson, Q. Xiao, & C. Wu. 2011. "Million Trees Los Angeles Canopy Cover and Benefit Assessment." *Landscape and Urban Planning* 99(1):40–50.
- Miller, R. W. 2007. *Urban Forestry: Planning and Managing Urban Greenspaces* (2nd ed.). Long Grove, IL: Waveland Press.
- Moll, G., J. Mahon, & L. Mallet. 1995. "Urban Ecological Analysis: A New Public Policy Tool." *Urban Ecology* 1.
- Myers, C. C., & D. R. McCurdy. 1976. "Computer Mapping in the Urban Forest." *Trees and Forests for Human Settlements* (IUFRO P1.05, pp. 15–26). Ontario: University of Toronto, Canada.
- Nowak, D. J. 1993. "Historical Vegetation Change in Oakland and Its Implications for Urban Forest Management." *Journal of Arboriculture* 19(5):313–319.
- Nowak, D. J. 1994. "Urban Forest Structure: The State of Chicago's Urban Forest." In E. G. McPherson, D. J. Nowak, and R. A. Rowntree (eds.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186). Radnor, PA: USDA Forest Service.
- Nowak, D. J. 1996. "Estimating Leaf Area and Leaf Biomass of Open-Grown Deciduous Trees." *Forest Science* 42(4):504–507.
- Nowak, D. J. 2008. "Assessing Urban Forest Structure: Summary and Conclusions." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):391–392.
- Nowak, D. J., D. E. Crane, J. C. Stevens, R. E. Hoehn, J. T. Walton, & J. Bond. 2008. "A Ground-Based Method of Assessing Urban Forest Structure and Ecosystem Services." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):347–358.
- Nowak, D. J., & E. J. Greenfield. 2010. "Evaluating the National Land Cover Database Tree Canopy and Impervious Cover Estimates across the Conterminous United States: A Comparison with Photo-Interpreted Estimates." *Environmental Management* 46(3):378–390.
- Nowak, D. J., & E. J. Greenfield. 2012. "Tree and Impervious Cover in the United States." *Landscape and Urban Planning* 107(1):21–30.
- Nowak, D. J., R. E. Hoehn III, D. E. Crane, J. C. Stevens, & C. L. Fisher. 2009. "Assessing Urban Forest Effects and Values" (Res. Bull. NRS-37). Newton Square, PA: USDA Forest Service.
- Nowak, D. J., & M. Lear. 2009. "Briefing Paper: Assessing Urban Forest Canopy Cover: A Primer for State Foresters." A Briefing Paper Prepared by the Urban and Community Forestry Committee of the National Association of State Foresters.
- Nowak, D. J., R. A. Rowntree, E. G. McPherson, S. S. Sisinni, E. R. Kerkman, & J. C. Stevens. 1996. "Measuring and Analyzing Urban Tree Cover." *Landscape and Urban Planning* 36(1):49–57.
- Nowak, D. J., J. T. Walton, J. C. Stevens, D. E. Crane, & R. E. Hoehn. 2008. "Effect of Plot and Sample Size on Timing and Precision of Urban Forest Assessments." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):386–390.

- Poracsky, J., & D. Banis. 2005. *Street Trees in the Urban Forest Canopy: Portland, Oregon*. Center for Spatial Analysis and Research. Geography Department, Portland State University.
- Poracsky, J., & M. Lackner. 2004. *Urban Forest Canopy Cover in Portland, OR, 1972–2002: Final Report*. Cartographic Center, Geography Department, Portland State University.
- Randrup, T. B., C. Konijnendijk, M. K. Dobbertin, & R. Prüller. 2005. “The Concept of Urban Forestry in Europe.” In C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup, and J. Schipperijn (eds.), *Urban Forest and Trees* (pp. 9–21). Berlin: Springer.
- Reutebuch, S. E., H. E. Andersen, & R. J. McGaughey. 2005. “Light Detection and Ranging (LIDAR): An Emerging Tool for Multiple Resource Inventory.” *Journal of Forestry* 109(6):286–292.
- Rodgers, L. C., & M. Harris. 1983. “Remote Sensing of Pecan Tree in Five Texas Cities.” *Journal of Arboriculture* 9(8):208–213.
- Schroeder, H. W., & T. L. Green. 1985. “Public Preference for Tree Density in Municipal Parks.” *Journal of Arboriculture* 11(9):272–277.
- Sheppard, S. R. J. 2004. “Visual Analysis of Forest Landscapes.” In J. Evans and J. Youngquist (eds.), *Encyclopedia of Forest Sciences* (pp. 440–450). Oxford, UK: Elsevier.
- Smith, R. L., & T. M. Smith. 2000. *Ecology and Field Biology* (6th ed.). New York: Pearson.
- Souci, J. S., I. Hanou, & D. Puchalski. 2009. “High-Resolution Remote Sensing Image Analysis for Early Detection and Response Planning for Emerald Ash Borer.” *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 75(8):905–909.
- Subburayalu, S., & T. D. Sydnor. 2012. “Assessing Street Tree Diversity in Four Ohio Communities Using the Weighted Simpson Index.” *Landscape and Urban Planning* 106(1):44–50.
- Sun, W. Q. 1992. “Quantifying Species Diversity of Streetside Trees in Our Cities.” *Journal of Arboriculture* 18(2):91–93.
- Sung, C. Y. 2012. “Evaluating the Efficacy of a Local Tree Protection Policy Using LiDAR Remote Sensing Data.” *Landscape and Urban Planning* 104(1):19–25.
- Theobald, W. F. 1978. “Urban Forestry Inventories in South Florida: Need for and Uses.” In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 756–766). Syracuse, NY: SUNY.
- Thompson, R., R. Hanna, J. Noel, & D. Piirto. 1999. “Valuation of Tree Aesthetics on Small Urban-Interface Properties.” *Journal of Arboriculture* 25(5):225–234. USDA Forest Service. 2011. “Urban Tree Canopy Analysis Helps Urban Planners with Tree Planting Campaigns.” *North Research Station Research Review*, No. 13 (Summer).
- Walton, J. T., D. J. Nowak, & E. J. Greenfield. 2008. “Assessing Urban Forest Canopy Cover Using Airborne or Satellite Imagery.” *Arboriculture & Urban Forestry* 34(6):334–340.
- Ward, K. T., & G. R. Johnson. 2007. “Geospatial Methods Provide Timely and Comprehensive Urban Forest Information.” *Urban Forestry & Urban Greening* 6(1):15–22.
- Weinstein, G. 1983. “The Central Park Tree Inventory: A Management Model.” *Journal of Arboriculture* 9(10):259–262.

Yang, J., L. Zhao, J. McBride, & P. Gong. 2009. "Can You See Green? Assessing the Visibility of Urban Forests in Cities." *Landscape and Urban Planning* 91:97–104.

Xiao, Q., S. L. Ustin, & E. G. McPherson. 2004. "Using AVIRIS Data and Multiple-Masking Techniques to Map Urban Forest Tree Species." *International Journal of Remote Sensing* 25(24):5637–5654.

Zobrist, K. W., D. P. Hanley, A. T. Grotta, & C. Schnepf. 2012, March. *Basic Forest Inventory Techniques for Family Forest Owners* (Pacific Northwest Extension Publication 630). Pullman: Washington State University.



ნაწილი III

ურბანული გამწვანების
დაგეგმარება და მართვა



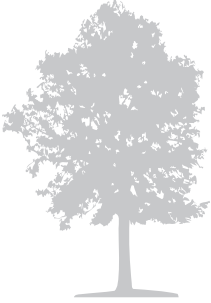


თავი 8

პოლიტიკა, დაგეგმარება და ურბანული მეტყვეობა



კუალა-ლუმპური, მალაიზია



პოლიტიკა და დაგეგმარება სამომავლო საჭიროებებისთვის მოქმედების კურსის განსაზღვრის და შესაბამისი მექანიზმების დანერგვის საფუძველია. მომავლის პროგნოზირება, აწმყოს გარდა, მიმდინარე ტენდენციების ანალიზსა და გარკვეული პერიოდის განმავლობაში მათ პროექციას/პროგნოზირებას ეფუძნება. მომავლის პროგნოზირება, საუკეთესო შემთხვევაში, გაურკვეველ და ბუნდოვან ამოცანას წარმოადგენს, ამასთანავე პროექციის/პროგნოზირების ხანგრძლივობასთან ერთად იზრდება შეცდომის რისკი. მცდარ პროგნოზირებასთან დაკავშირებული რისკის მიუხედავად, არ შეგვიძლია უარი ვთქვათ დაგეგმარებაზე. ჩვენი მიმდინარე პრობლემების დიდი ნაწილი პირდაპირი შედეგია იმის, რომ წარსულში არ გვექონდა პრობლემების პროგნოზირების მცდელობა.

პოლიტიკა, მოსალოდნელი შედეგის გათვალისწინებით, დაგეგმარებისთვის პრიორიტეტებს ადგენს. პოლიტიკის შემუშავება ხშირად ადმინისტრაციულ, ან პოლიტიკურ დონეზე ხდება. დაგეგმარება მართვის სამოქმედო გეგმის მეშვეობით ხელს უწყობს პოლიტიკის განხორციელებას. ურბანული ტყის დაგეგმარება ინტერდისციპლინარული სფეროა და სხვადასხვა პროფესიის წარმომადგენლების გამოცდილებას ეყრდნობა. დამგეგმარებელი განსაზღვრავს გეგმის შესამუშავებლად საჭირო დისციპლინებს და კოორდინაციას უწევს საქმიანობას. გაანალიზდება წარსულის ტენდენციები და მომავლის განვითარების სხვადასხვა სცენარის მიხედვით დგება სამოქმედო გეგმა. შემდგომი ეტაპის მოქმედებების კურსი წყდება კერძო სექტორის მენეჯერების, საჯარო სექტორის მმართველების ან არჩეული თანამდებობის პირების მიერ. ბოლოს განისაზღვრება დაგეგმვის მოსალოდნელი შედეგები, ფაქტობრივი შედეგების შესაფასებლად მოხდება მონაცემების შეგროვება და საჭიროებისამებრ განხორციელდება თავდაპირველ გეგმაში ცვლილებ(ებ)ის შეტანა. პრაქტიკაში დაგეგმარება უწყვეტ პროცესს წარმოადგენს. დაგეგმარებაში საზოგადოების ჩართულობის წახალისება ზუსტად აყალიბებს იმ სამომავლო მიზნებს, ამოცანებსა და სტრატეგიებს, რომლებსაც საზოგადოების სურვილების დაკმაყოფილება შეუძლია.

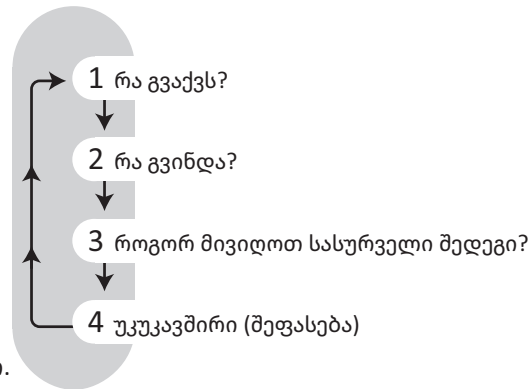
მუნიციპალური მეტყვევები დაგეგმარების პროცესში ორი მიმართულებით არიან ჩართულნი, რესურს-ექსპერტებად (დასახლებული პუნქტის) საერთო დაგეგმარებაში და მენეჯერებად, რომლებიც მუნიციპალიტეტის (დასახლებული პუნქტის) სატყეო პროგრამის გეგმებს შეიმუშავენ. მუნიციპალიტეტის დონეზე, მუნიციპალური მეტყვევები მიწათსარგებლობის დაგეგმარების დროს საკუთარი ცოდნის საფუძველზე (ხე-მცენარეები, მცენარეთა თანასაზოგადოებები და მთლიანი ბუნებრივი რესურსები) უზიარებენ გამოცდილებას. მუნიციპალურმა მეტყვევებმა, როგორც ურბანული ტყის მენეჯერებმა, ურბანული ტყის რესურსების ყოველდღიური მართვის უზრუნველსაყოფად შესაბამისი მართვის გეგმები უნდა შეიმუშაონ და ასევე, მუნიციპალიტეტში ურბანული ტყის კეთილმოწყობის უზრუნველსაყოფად მართვის გრძელვადიანი გეგმები მოამზადონ.

წინამდებარე თავში განვიხილავთ დაგეგმარების ძირითად პროცესს, დავაკავშირებთ მას მიწათსარგებლობის დაგეგმარებასთან და ასევე განვიხილავთ ურბანული მეტყვევების

წვლილს ამ პროცესში. ამასთანავე განიხილება დაგეგმარების პროცესი, როგორც დასახლებული პუნქტის მეტყვეობის მოკლე და გრძელვადიანი მართვის გეგმების შემუშავების საშუალება/მექანიზმი.

დაგეგმარების პროცესი

დაგეგმარების, როგორც ინსტრუმენტის, ეფექტურობისთვის საჭიროა, რომ იგი ახალი მონაცემებისთვის, მიზნებისა და ღირებულებების ცვლილებისთვის ღია და უწყვეტ პროცესს წარმოადგენდეს. დაგეგმარების საწყისი/საბაზისო მოდელი სამ კითხვას სვამს და მოიცავს უკუკავშირის (შეფასების) ციკლს (ნახ. 8-1). დაგეგმარების მოდელს მუნიციპალიტეტის (დასახლებული პუნქტის) დაგეგმარების კონტექსტში განვიხილავთ, თუმცა, რა თქმა უნდა, კერძო სექტორშიც გამოიყენება.



ნახ. 8-1 დაგეგმარების საბაზისო მოდელი.

რა გვაქვს ?

დაგეგმარებაში პირველ ნაბიჯს წარმოადგენს საბაზისო/საწყისი მონაცემების დადგენა. საწყისი/საბაზისო მონაცემების შეგროვების მეთოდები უნდა იყოს უწყვეტი დროთა განმავლობაში და ასახავდეს სწორ და ზუსტ მონაცემებს დროის სხვადასხვა პერიოდში, ანუ ეს არის ცვლადები, რომლებიც აღწერენ ახლო წარსულის და მიმდინარე პერიოდის ვითარებას და თუ სტატუს-კვო იქნება შენარჩუნებული, შესაძლოა მომავლის პროგნოზირებისთვის გამოყენება. ამრიგად, დაგეგმვის პროცესში საწყისი/საბაზისო მონაცემები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს შედარებითი ანალიზისთვის, რაც სამომავლო გეგმებისა და მიზნების წარმართვას დაეხმარება. მაგალითად, ქალაქმგეგმარებლებს სურთ დასახლებული პუნქტის მოსახლეობის ზრდის შეფასება. თუ პატარა ქალაქის მოსახლეობა 40 000-ს შეადგენს და ბოლო ათწლეულის მანძილზე წელიწადში საშუალოდ 2%-ით იზრდებოდა, მაშინ მომავლის სხვადასხვა პერიოდისთვის მოსახლეობის რაოდენობის წინასწარ განსაზღვრა მარტივი ამოცანაა. თუმცა ეს გულისხმობს, რომ მოსახლეობის რაოდენობის ზრდაზე მოქმედი ყველა სხვა ფაქტორი მუდმივი უნდა იყოს. ამასთანავე, რაც უფრო შორეული მომავლისთვის ვცდილობთ მოსახლეობის რაოდენობის შეფასების პროექტირებას, მით უფრო სარისკოა ეს დაშვება. ისეთი ფაქტორები, როგორიცაა დასახლებულ პუნქტში დიდი, ახალი მრეწველობის არსებობა (ან მსხვილი ბიზნესის გაკოტრება), რა თქმა უნდა, ართულებს მოსახლეობის ზრდის პროგნოზირებას.

თუმცა, ბევრად უფრო სარისკოა მოსახლეობის ცვლილების პროგნოზირების არ განხორციელება, რის შედეგადაც შეიძლება მივიღოთ შეუსაბამოდ მაღალი გადასახადები, ან სრულად აუთვისებელი და გამოუყენებელი საჯარო სერვისები, როგორიცაა სკოლები, წყალმომარაგება და ჩამდინარე წყლების (კანალიზაციის) გაწმენდა-დამუშავება.

რა გვინდა?

მუნიციპალიტეტის დაგეგმარების პროცესში კითხვაზე «რა გვინდა?» პასუხის გაცემა საკმაოდ რთულ ამოცანას წარმოადგენს. ინტერესთა ჯგუფებს აქვთ მათთვის სასურველი კონკრეტული ამოცანები, რაც მათ შორის ხშირად კონფლიქტის საფუძველია. განვიხილოთ დასახლებული პუნქტის მოსახლეობის ზრდის მაგალითი. პატარა ქალაქის სავაჭრო პალატამ შესაძლოა იფიქროს/ივარაუდოს, რომ მოსახლეობის 2%-იანი წლიური ზრდა ძალზე დაბალია პუნქტის სამუშაო ადგილების და შემოსავლების ზრდის თვალსაზრისით და ასევე ახალი ბიზნესების მოზიდვისთვის. მეორეს მხრივ, გარემოს დაცვის ადგილობრივმა ორგანიზაციამ შესაძლოა მიიჩნიოს, რომ მოსახლეობის 2%-იანი წლიური ზრდა ძალიან მაღალია და წამოაყენოს ისეთი პოლიტიკის გატარების იდეა, რომელიც შეანელებს ზრდას. საბოლოო პოლიტიკური გადაწყვეტილებები საპირისპირო შეხედულებების გათვალისწინებით სახელმწიფო დონეზე უნდა იქნეს მიღებული.

მეორე მხრივ, არსებული ვითარება შეიძლება უკვე შეესაბამებოდეს საზოგადოების სურვილებს და მოლოდინებს და არ იდგეს საჯარო პოლიტიკის მიმართულების ცვლილების საჭიროება. თუმცა ეს არ ნიშნავს დაგეგმარებაზე სრულად უარის თქმას, რადგან ეს მუდმივი პროცესია, რომელიც შექმნილია ინფორმაციის შეგროვების სისტემის დასამკვიდრებლად და იმის შესაფასებლად, შეესაბამება თუ არა შედეგები დასახლებული პუნქტის ღირებულებებს.

როგორ მივიღოთ სასურველი შედეგი?

სამომავლო მიზნებთან დაკავშირებით კონსენსუსის მიღწევის შემდეგ უნდა დადგინდეს პროცედურები აღნიშნული მიზნების მიღწევის უზრუნველსაყოფად. ამ მიზნების მისაღწევად დაგეგმარებისას გადაწყვეტილების მიღების დროს მნიშვნელოვანია საჯარო ინფორმაციის, განათლების და კანონმდებლობის კოორდინაცია. საკანონმდებლო კოორდინაცია ეფუძნება მთავრობის ქმედითობას და ჩართულობას, როგორცაა პოლიციის უფლებამოსილება, გადასახადების დაწესების უფლებამოსილება და სახელმწიფოს უფლება კერძო საკუთრების იძულებით ჩამორთმევა-გასხვისებაზე. ვინაიდან ზემოხსენებული სამი უფლებამოსილება მჭიდროდ არის დაკავშირებული დაგეგმარებასთან, წინამდებარე თავში მოგვიანებით დეტალურად განვიხილავთ.

უკუკავშირი

დაგეგმარება არის პროცესი და შესაბამისად უნდა გულისხმობდეს შეფასებას, როგორც უკუკავშირის სისტემის ნაწილს, რათა იყოს თვითკორექტირებადი. მაგალითად, არსებული საჯარო პოლიტიკის ეფექტურობის დასადგენად, განმეორებით უნდა შეფასდეს, რა მივიღეთ ამ პოლიტიკის შედეგად. თუ ახალი შეფასების შედეგად დადგინდება, რომ პოლიტიკა ეფექტურია, მაშინ „რაც ჩვენ გვინდა“ უნდა გადაფასდეს, როგორც მიმდინარე პროცესის ნაწილი. მოსახლეობის ღირებულებები შესაძლოა შეიცვალოს, ჩვენმა პოლიტიკამ ვერ მოგვცეს სასურველი შედეგი, ან შესაძლოა ახალმა ფაქტორმა არსებულ სურათში ყველაფერი შეცვალოს.

მიწათსარგებლობის დაგეგმარება

საჯარო დონეზე დაგეგმარება დასახლებული პუნქტის კომპლექსური დაგეგმარების ზოგადი ქოლგის ქვეშ ხვდება. კომპლექსური დაგეგმარება არის პროცესი, რომელიც შექმნილია საზოგადოების სოციალური, ეკოლოგიური და ეკონომიკური კეთილდღეობისთვის აწმყოსა და მომავალში. კომპლექსური დაგეგმარება აერთიანებს სატრანსპორტო, ეკონომიკურ, ჯანდაცვის, სანიტარული პირობების, წყალმომარაგებისა და მიწათსარგებლობის დაგეგმარების სამუშაო პროგრამებს.

მიწათსარგებლობის დაგეგმარება ეხება სხვადასხვა მიზნებისთვის განკუთვნილი, განამუშავებული მიწის ადგილმდებარეობასა და მოცულობას. მიწათსარგებლობის დაგეგმარების პროცესის მიზანია მინიმუმამდე დაიყვანოს მიწათსარგებლობის ზრდისა და ცვლილებებისგან გამორჩეული კონფლიქტები და მაქსიმალურად გაზარდოს ადამიანისთვის სარგებელი სამრეწველო, კომერციული, საცხოვრებელი, კონსერვატიული და სასოფლო-სამეურნეო მიზნებისთვის მიწის გამოყოფის გზით. დასახლებული პუნქტები მიწათსარგებლობის კომპლექსურ დაგეგმარებამდე, ჯანდაცვის, უსაფრთხოების, კეთილდღეობისა და რელიგიური ასპექტების სხვადასხვა ფორმის და ინტენსივობის გათვალისწინებით ახორციელებდნენ დაგეგმარებას (Elmendorf & Luloff 1999). მიწათსარგებლობა პირველ რიგში განისაზღვრება ეკოლოგიური, ეკონომიკური და სოციალური ფაქტორების ურთიერთქმედებით. დამგეგმარებლებისთვის გამოწვევას წარმოადგენს თითოეული მათგანის სათანადოდ ინტეგრირება. მიწათსარგებლობის დაგეგმარებაზე ასევე გავლენას ახდენენ საჯარო ინტერესები და ხელისუფლების უფლებამოსილებები.

ეკოლოგიური დეტერმინანტი

დამგეგმარებლები დასახლებული პუნქტების დაგეგმარებასა და განვითარებაში სულ უფრო მეტად ითვალისწინებენ ეკოსისტემის კონცეფციებს (იხ. თავი 7). ბუნებრივ რესურსებს დასახლებულ პუნქტებში მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური ფუნქციები აქვთ. მიწათსარგებლობის დაგეგმარების პროცესში ბუნებრივი რესურსებისა და მათთან დაკავშირებული ეკოლოგიური კონცეფციების ჩართვა ქალაქებს არა მხოლოდ საცხოვრებლად უფრო კომფორტულს ხდის, არამედ შეიძლება შეამციროს დაბინძურება, დასახლებული პუნქტის საექსპლუატაციო ხარჯები და უზრუნველყოს ღია სივრცე. ჭალების დაგეგმილ და მიზნობრივ გამოყენებასთან ერთად ზედაპირული წყლის ნაკადების მიმართულებების შეცვლა, წყლის ინფილტრაციის ნაგებობების მშენებლობა ან მოვლა-პატრონობა ხელს უწყობს წყალდიდობის რისკისა და წყლის დაბინძურების შემცირებას. შესაბამისი ხე-მცენარეების შერჩევის შემთხვევაში საგრძნობლად მცირდება ჰაერის დაბინძურება. სწორად განლაგებული და სათანადო ზომის ხეები დაჩრდილვით და ჰაერის ნაკადის შეცვლით ხელს უწყობენ შენობების ენერგოეფექტურობას. დაგეგმარების პროცესში გამწვანებული ტერიტორიის ჩართვის შედეგად შესაძლებელია ურბანული ხე-მცენარეების ეკოლოგიური სარგებლიანობის გათვალისწინებაც.

McPherson-ი (1989) რეკომენდაციით, დაგეგმარების პროცესში გათვალისწინებული ხე-მცენარეები და ურბანული გამწვანება ადგილობრივ გარემოს უნდა შეესაბამებოდეს. ტუსონი (არიზონა) უდაბნოში მდებარეობს, თუმცა ადრეული გამწვანების სამუშაოები მოიცავდა გაზონის დაგებას, ჩრდილის მომცემი ხეების დარგვასა და ჰიდროფიტი სხვა მცენარეების გამოყენებას. ბოლო წლებში წყლის კონსერვაციაზე ყურადღების გამახვილებამ და

ზრუნვამ გამოიწვია თვალსაჩინო გადასვლა ქსეროფიტულ (xeric) გამწვანებაზე გვალვაგამძლე (drought-tolerant) ხე-მცენარეების გამოყენებით. პირველადი ლანდშაფტის დიზაინში ასევე იყენებენ ხრემს, ქვასა და სხვა არაცოცხალ მასალებს. სამწუხაროდ, ურბანული ტყის სარგებლიანობა, რომელიც მე-4 თავშია აღწერილი, ასეთი არაცოცხალი მასალების მეშვეობით ვერ მიიღება. Martin-მა და სხვ. (2003) დაადგინეს, რომ დასახლებულ პუნქტებში, სადაც ასოციაციები ოფიციალური შეთანხმებებით, კოდექსებითა და სხვა მარეგულირებელი დოკუმენტებით (CC&R) გამწვანების აქტივობებზე შეზღუდვებს აწესებდნენ, როგორც წესი, შედარებით ნაკლები რაოდენობის ხეები და ბალახის საფარი ჰქონდათ, თუმცა - მეტი ბუჩქებით და გრუნტით დაფარული მიწის საკუთრებები.

ეკონომიკური დეტერმინანტი

მიწათსარგებლობის განაწილება ძირითადად ეკონომიკური დეტერმინანტებით, ან მათი საბაზრო ღირებულებით განისაზღვრება. ისტორიულად, ნაყოფიერი მიწა მუშავდებოდა, ხოლო ნაკლებად ნაყოფიერი მიწები საძოვრად და კიდევ უფრო ღარიბი მიწა მერქნული რესურსის მისაღებად, ან საერთოდ არ გამოიყენებოდა. დასახლებული პუნქტის მდებარეობა განისაზღვრებოდა ტრანსპორტის (წყლის) ხელმისაწვდომობით, ან მისი დაცვის უნარით (შესაძლებლობით).

დასახლებულ პუნქტებში, სახლები სამუშაო ადგილების მახლობლად შენდებოდა, ხოლო მაღაზიები საცხოვრებელ სახლებთან ახლოს იხსნებოდა. მიწის „ყველაზე უმაღლესი და საუკეთესო გამოყენება“ იყო ის, რაც ყველაზე მაღალ შემოსავალს გამოიმუშავებდა. ხშირად ქალაქის მიწა სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწაზე უფრო ძვირი იყო, ხოლო ეს უკანასკნელი უფრო ძვირი იყო, ვიდრე ტყით დაფარული მიწა. მიწათსარგებლობის ცვლილებები ძირითადად ვითარდება ნაკლები გამოყენებიდან უფრო ხშირი გამოყენების დონემდე; ამრიგად, კარგ საქმედ ითვლებოდა სასოფლო-სამეურნეო მიწების საცხოვრებლად გადაქცევა და საცხოვრებელი მიწების - კომერციულ, ან სამრეწველო ობიექტებად. წარსულში, განვითარების ფინანსური ანალიზი (საცხოვრებელი, მრეწველობისა და კომერციული) მიწის განაშენიანებით მიღებულ ღირებულებას მოიაზრებდა. დღეს, დასახლებული პუნქტის დაგეგმარების დროს არსებულ ფინანსურ ანალიზში ასევე უნდა მოიაზრებოდეს ბუნებრივი რესურსების ღირებულება, როგორც ურბანული ეკოსისტემის მოქმედი ნაწილი.

სოციალური დეტერმინანტები

სოციალური დეტერმინანტები ურთიერთქმედებენ ეკონომიკურ და ეკოლოგიურ დეტერმინანტებთან და მცირე გავლენას ახდენენ მიწათსარგებლობის მოდელებზე. როგორც წესი, ადამიანები სამეზობლოში თავს იყრიან ერთნაირი ინტერესებისა და წარსული საქმიანობის მქონე ადამიანებთან. შეერთებულ შტატებში ემიგრანტების თითოეული ტალღა ხშირად სახლდებოდა იმავე ეთნიკური წარმომავლობის მქონე ადამიანებით დასახლებულ პუნქტებსა ან უბნებში. ზოგჯერ ერთი და იგივე უბნები მსოფლიოს სხვადასხვა კუთხის ემიგრანტების თანმიმდევრულ ტალღებს ემსახურებოდნენ, რომლებიც თავიანთი მდგომარეობის გაუმჯობესების შემდეგ უფრო მდიდარ უბნებში გადადიოდნენ და ადგილს ახალ მაცხოვრებლებს უთმობდნენ. გარედან დაწესებულმა სეგრეგაციამ გავლენა მოახდინა ზოგიერთი უბნის ეთნიკურ ხასიათზე, ვინაიდან ეს ტერიტორია იყო ერთადერთი ხელმისაწვდომი საცხოვრებელი ადგილი.

სოციალური ღირებულებებისა და ნორმების აღქმა გავლენას ახდენს მიწათსარგებლობის მოდელებზე. მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ შეერთებულ შტატებში ურბანული ზონიდან სუბურბანულში მასიური გასვლა ეფუძნებოდა არა მხოლოდ შემოსავლის ზრდას, არამედ მოსაზრებას, რომ ცხოვრება სუბურბანულ ზონაში რატომღაც უკეთესია. ეს მასიური გადინება/გასვლა ასევე გამოწვეული იყო წინასწარ შექმნილი ნეგატიური რასობრივი განწყობით აფრო-ამერიკელების მიმართ, რომლებიც რურალური სამხრეთიდან ჩრდილოეთ ქალაქებში მიგრირებდნენ. ასევე პირიქით, უამრავი სუბურბანული ზონის მაცხოვრებელი ახლა ისევ მოდერნიზებულ ურბანულ ცენტრებში ბრუნდება. საბოლოოდ ადამიანებს სურთ იცხოვრონ ისეთ ადგილებში, სადაც მათი ძირითადი საჭიროებები დაკმაყოფილებულია, ხოლო საცხოვრებელი გარემო კეთილმოწყობილი.

სანამ მოსახლეობის სიმჭიდროვე დაბალია და მიწები თავისუფლადაა ხელმისაწვდომი, როგორც წესი, ეკონომიკური და სოციალური დეტერმინანტები ახდენენ მიწის შესაბამისი მიზნებისთვის გადანაწილებას. კონფლიქტის წარმოქმნის დროს მნიშვნელოვანი ხდება მიწათსარგებლობის დაგეგმარება. ადრეულ პატარა ქალაქებში ხალხი სამსახურსა და მალაზიებში ფეხით დადიოდა, თუმცა, ინდუსტრიალიზაციასა და მოსახლეობის სწრაფ ზრდასთან ერთად მიწის სხვადასხვა დანიშნულების გამო განაწილებასთან დაკავშირებით კონფლიქტები წარმოიშვა. გარდა ამისა, გადამწყვეტი სოციალური ფაქტორების გამო ეთნიკური უბნები შეიქმნა, რომლებიც ქალაქების მიმართ მრავალფეროვნებასა და ინტერესს უზრუნველყოფდა, თუმცა იძულებითი სეგრეგაცია მოსახლეობის ნაწილის სამოქალაქო უფლებებს არღვევდა.

რურალურ ზონებში კონფლიქტები მთავარ სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე სავაჭრო ცენტრებისა და ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების შექრამ განაპირობა. თანამედროვე ფერმები და რურალური საცხოვრებელი ადგილი სულაც არ არის კარგი (საცხოვრებელი) უბანი, რადგან ახალი მაცხოვრებლები უჩივიან ფერმის ხმაურსა და სუნს, ხოლო ფერმერები შესაძლოა იძულებულნი გახდნენ გაყიდონ თავიანთი მიწა ქონების გაზრდილი ღირებულებისა და (ქონების) გადასახადის გამო.

საზოგადოებრივი ინტერესი

კონფლიქტების წარმოშობის შემთხვევაში მიწათსარგებლობის განაწილებასა და სხვა საკითხებთან მიმართებაში, რომლებიც გავლენას ახდენენ საზოგადოების ჯანმრთელობაზე, უსაფრთხოებასა და კეთილდღეობაზე, ერთვება მთავრობა. მიწათსარგებლობის დაგეგმარება ინდუსტრიულ ქალაქში საზოგადოებრივი ინტერესების გათვალისწინებით მიწათსარგებლობის კონფლიქტების გადასაჭრელად წარმოიშვა და მას შემდეგ სუბურბანული ცოცვის გამო ბევრ რურალურ ზონაში გავრცელდა. თავდაპირველად საზოგადოებრივი ინტერესი ეხებოდა კონტროლს, როგორცაა ზონირება და საზოგადოებრივი ჯანდაცვის კოდექსი, მაგრამ ახლა მიმართულია დასახლებული პუნქტების საცხოვრებელი პირობების მაქსიმალური გაუმჯობესებისკენ. ზოგადად, საზოგადოებრივი ინტერესი, როგორც მიწათსარგებლობის გადამწყვეტი ფაქტორი, მოიცავს უსაფრთხოებას, ჯანმრთელობას, კეთილმოწყობილობას, ეკონომიურობას და კომფორტს. ურბანულ მეტყვევს შეუძლია ჩაერთოს მიწათსარგებლობის დაგეგმარების პროცესში, ყველა საკითხთან მიმართებაში, როგორცაა: სიმჭიდროვის კონტროლი, კეთილმოწყობა, უსაფრთხოება, დაბინძურების შემცირება, კომფორტი და საზოგადოების ჩართულობა (Campbell & Wiesen 2009).

სიმჭიდროვის კონტროლი ვრცელდება საცხოვრებელზე, როგორც ერთეულ ფართობზე ადამიანთა დასაშვები რაოდენობის კონტროლი. მიწის დიდ ნაკვეთებზე (ლოტებზე) არსებული ცალკეული საცხოვრებელი სახლები სპექტრის ბოლოზე დაბალ სიმჭიდროვეს, ხოლო მრავალსართულიანი აპარტამენტები მაღალ სიმჭიდროვეს წარმოადგენენ. სიმჭიდროვე ასევე ითვალისწინებს მოცემულ ტერიტორიაზე ხელმისაწვდომ ღია სივრცესთან ადამიანთა რაოდენობის თანაფარდობას. დაგეგმარებულ დასახლებულ პუნქტს შესაძლოა ჰქონდეს მაღალი სიმჭიდროვის განაშენიანება (საცხოვრებელი), მაგრამ მოიცავდეს უამრავ ღია სივრცეს, ხოლო კერძო სახლების უბანში შესაძლოა ჰქონდეთ მცირე ზომის ღია სივრცე, ან საერთოდ არ გააჩნდეთ იგი.

კეთილმოწყობა, როგორც მიწათსარგებლობის ფაქტორი, დაგეგმარებისას უამრავ ასპექტს მოიცავს, მაგ., როგორცაა მაღაზიების ადგილმდებარეობა და სატრანსპორტო დერეფნები. ურბანული მეტყვევისთვის იგი სიმჭიდროვესთან ასოცირდება და პარკებისა და სხვა ღია სივრცის ადგილმდებარეობას საცხოვრებელ სახლებთან მიმართებაში ითვალისწინებს. ახალი ადგილების (განაშენიანების თვალსაზრისით) დაგეგმარებისას რეკრეაციისა და ღია სივრცისთვის შესაფერისი ადგილების განსაზღვრა/იდენტიფიცირება მნიშვნელოვანია ურბანული ხე-მცენარეების მართვისთვის. გარდა ამისა, შესაძლოა ურბანული მეტყვევის მნიშვნელოვანი ფუნქცია იყოს განაშენიანებამდე იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობებისა და ეკოსისტემების ადგილმდებარეობის იდენტიფიცირება და დაცვა.

საზოგადოებრივი საფრთხეები, რომლებიც ქალებსა და დატბორვისკენ მიდრეკილ ადგილებში საცხოვრებელი უბნების განაშენიანებას უკავშირდება, შესაძლებელია მიწათსარგებლობის კონტროლის მეშვეობით იქნეს თავიდან აცილებული. პერიოდულ წყალდიდობასთან/დატბორვასთან ასოცირებული ეკოსისტემები და ნიადაგები შესაძლოა წყალდიდობის საშიშროების რუკების არარსებობის შემთხვევაში მცენარეული თანასაზოგადოებების ანალიზის მეშვეობით იქნეს იდენტიფიცირებული. სხვა საფრთხეები მოიცავენ: (1) მშენებლობისთვის ან/და სეპტიკური (სალექავი) ავზებისთვის გამოუსადეგარ/მუუფერებელ ნიადაგებს და (2) მშენებლობისთვის არამდგრად გეოლოგიურ ფენებს.

ქალაქების უმეტესობაში სხვადასხვა წყაროდან წარმოქმნილი დაბინძურება საფრთხეს უქმნის საზოგადოებრივ/მოსახლეობის ჯანმრთელობას. მიწათსარგებლობის დაგეგმარებას შეუძლია მიწათსარგებლობის გა(და)ნაწილება სივრცის მოწყობით, რათა მინიმუმამდე დაიყვანოს სხვადასხვა ტიპის დაბინძურების გავლენა. როგორც მე-4 თავში იყო განხილული, ურბანულ ხე-მცენარეებს შეუძლიათ ზემოხსენებული საფრთხის შემცირებაში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა. ტყის სარტყლების სათანადო განლაგება ჰაერისა და ხმაურის დაბინძურებას ამცირებს, ხოლო ექსურბანული ტყეები შესაძლოა ურბანული ჩამდინარე წყლების საბოლოო გაწმენდისა და მიწისქვეშა წყლების შევსებისთვის იქნეს გამოყენებული. წყლის დაბინძურება შესაძლებელია ურბანული ხე-მცენარეული საფარის მეშვეობით კიდევ უფრო შემცირდეს, კერძოდ ეროზიის მართვისა და ზედაპირული ჩამდინარე წყლების შთანთქმის მეშვეობით.

კეთილმოწყობა/კომფორტი განისაზღვრება, როგორც გარემოს ხარისხი, რომელშიც ჩვენ ვმუშაობთ, ვცხოვრობთ და ვისვენებთ. ქუჩებში, პარკებში, ღია სივრცეებსა და ასევე მთელს მუნიციპალიტეტში ცხოვრების ხარისხში ხე-მცენარეების როლი კარგად არის დოკუმენტირებული/დადასტურებული (იხ. თავი 4). მიწათსარგებლობის დაგეგმვის პროცესისთვის მნიშვნელოვანია ხე-მცენარეების ჩართულობის და დაცვის დაგეგმვა, როგორც ხე-მცენა-

რეების აბსოლუტური რაოდენობის, ისე მათი სივრცითი მოწყობის თვალსაზრისით.

მოსახლეობის ჩართულობა ურბანული მწვანე სივრცის დაგეგმარებასა და მართვაში სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია ურბანული ეკოსისტემების გრძელვადიანი მდგრადობისთვის (Campbell & Wiesen 2009). საზოგადოებაში არსებული ცოდნის გაგება-გააზრება და ერთობლივი მმართველობა დაგეგმვის პროცესის განუყოფელი ნაწილია. პარკებში, ქუჩებში, ბაღებსა და სხვა ადგილებში ხის დარგვის ფართომასშტაბიანი აქციების (მაგ., ქ. ნიუ-იორკში მოსახლეობის ჯანმრთელობისთვის 1 მლნ ხის დარგვის ინიციატივა) წარმატებისთვის მოსახლეობის ჩართულობაა საჭირო. ისტორიულად, 1870-იან წლებში, ჩიკაგოში ადამიანის ჯანმრთელობის ინიციატივის ფარგლებში 1000 ჰა (2500 აკ) ურბანული პარკის განვითარება/გაშენება განხორციელდა, რა დროსაც მილიონზე მეტი ხე დაირგო. იმ დროს ვარაუდობდნენ, რომ ჩიკაგოს მოსახლეობის ჯანმრთელობა ამ ძალისხმევის შედეგად გაუმჯობესდებოდა (Martensen 2009).

ხელისუფლების უფლებამოსილებები

დაგეგმარების განსაზღვრული მიზნების მისაღწევად დაგეგმარების პროცესში საჯარო პოლიტიკის გატარება ხდება, რომელიც სახელისუფლებო უფლებამოსილების სამ ფორმას ეყრდნობა: (1) პოლიციის უფლებამოსილება, (2) გადასახადების უფლებამოსილება და (3) სახელმწიფოს უფლებამოსილება კერძო საკუთრების იძულებით გასხვისება-ჩამორთმევაზე.

პოლიციის უფლებამოსილება. პოლიციის უფლებამოსილება წარმოადგენს დადგენილების/რეგულაციის გამოყენებას საზოგადოების, ან ცალკეული პირების დასაცავად, მათ შორის არის უფლებების ჩამორთმევა კომპენსაციის გარეშე. მიწათსარგებლობის დაგეგმარებისას ფედერალური და სახელმწიფო კანონები და ასევე ადგილობრივი ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული სტრუქტურული ერთეულის მარეგულირებელი დოკუმენტები/დადგენილებები და ზონირების რეგულაციები პოლიციის უფლებამოსილებას იყენებენ/ეყრდნობიან. შეერთებულ შტატებში, მიწათსარგებლობის რეგულირების თვალსაზრისით პოლიციის უფლებამოსილების გამოყენებას სასამართლო განხილვისა და კანონმდებლობის 200 წლიანი ისტორია აქვს (Elmendorf 2007). Abbey-ი (1998) ადგილობრივი ლანდშაფტის მარეგულირებელი დოკუმენტის ანოტირებულ რეკომენდაციას გვთავაზობს, რომელიც შეერთებული შტატების მთელ ტერიტორიაზე ვრცელდება (ცხრ. 8-1). მიუხედავად იმისა, რომ შეთანხმება (კოვენანტი) პოლიციის უფლებამოსილებას სცილდება, იგი სავალდებულო იურიდიულ შეთანხმებებს წარმოადგენს, რომლებსაც განაშენიანების დროს მიწის მესაკუთრის ქონებაზე მოთხოვნებისა და შეზღუდვების დასაწესებლად იყენებენ. სამშენებლო ნორმები და მრეწველობის სტანდარტები ასევე გავლენას ახდენენ მიწის განაშენიანებაზე შენობისა და ადგილის დაგეგმარების თვალსაზრისით.

ფედერალური და შტატების/სახელმწიფო კანონები საკანონმდებლო პროცესით იქმნება. 1991 წლის Maryland Forest Conservation-ის აქტი არის შტატის კანონის მაგალითი, რომელიც მიწის განაშენიანების გაკონტროლება-რეგულირებისა და კორომების განვითარებისთვის გამოიყენება (Galvin et al. 2000). ხის დაცვის/შენარჩუნების ადგილობრივი მარეგულირებელი დოკუმენტები/დადგენილებები კიდევ ერთი მიდგომაა, რომელიც მშენებლობის დროს ხეების მოჭრას აკონტროლებს (Despot & Gerhold 2003). კანონებისა და მარეგულირებელი დოკუმენტების/დადგენილებების სპეციფიკა განსხვავდება, საბოლოოდ

ხის დარგვით ხეების შენარჩუნებას, ან მოჭრილი ხეების შემცირებას განაპირობებს. ამ მარეგულირებელი მეთოდების ეფექტურობის აღქმა/შეფასება ცალკეულ პირებს შორის განსხვავდება. მშენებლებმა მარეგულირებელი დოკუმენტები (რომლებიც ხეების შენარჩუნებას ეხება) შეაფასეს ნაკლებად მნიშვნელოვან ასპექტად, ვიდრე განათლება და ტექნიკური მხარდაჭერა, ხოლო არბორისტებმა და დამგეგმარებლებმა მათ ეფექტურობას გაუსვეს ხაზი (Despot & Gerhold 2003).

ცხრილი 8-1 ლანდშაფტთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტის ტექნიკური პარამეტრები.

- 1 ქუჩაზე (ეზოში) არსებული გამწვანება და მცენარეები
 - a. წინა
 - b. გვერდითი
 - c. უკანა
 - d. კუთხის
- 2 ღია სივრცის ნარგავები
- 3 მიწათსარგებლობის ბუფერები
- 4 პარკინგის სკრინინგი და შიდა ნარგავები
- 5 ნარგავების ირიგაცია
- 6 გამწვანებული ტერიტორიების დაცვა
- 7 ხედები (მოძრაობის ბლოკირება, მცენარეებით სკრინინგი/დაფარვა)
- 8 ნარგავების მოვლა-პატრონობა
- 9 ხედვის არეები
- 10 ნარჩენების და კომუნალური მომსახურების სკრინინგი
- 11 მცენარეული მასალების ზომა, დამტკიცებული სახეობები
- 12 განათება
- 13 შუალედური ზოლები, ქუჩის კიდეები, საზოგადოებრივი განთვინების ზოლები
- 14 გრადაცია და ღრენაჟი
- 15 ხეების შენარჩუნება და დაცვა
- 16 ჰაბიტატის დაცვა და ადგილობრივი მცენარეების შენარჩუნება

წყარო: Abbey 1998.

ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული მარეგულირებელი დოკუმენტის უფლებამოსილება მისი ტერიტორიის დაგეგმარებაზე ვრცელდება, იგი ფიზიკურ განლაგებას, ქუჩის სტანდარტებს, კომუნალურ მომსახურებას, ბუნებრივ რესურსებსა და ასევე საჯარო ღია სივრცეს მოიცავს. ზოგჯერ მიწის ნაკვეთი შესაძლოა სრულად განაშენიანდეს. ამ შემთხვევაში დეველოპერი მუნიციპალიტეტს ფულად სახსრებს გადასცემს, რათა პარკის, ან ღია სივრცის მოსაწყობად მან სხვა მიწა შეიძინოს. სხვა შემთხვევაში, დეველოპერმა საჯარო ღია სივრცის მოსაწყობად მიწა უნდა გამოყოს. ქ. ტოპიკა (კანზასი) დეველოპერებისგან 1000 მოსახლეზე 2 ჰა-ს (5 აკრი) გამოყოფას მოითხოვს (Benedict & McMahon 2006).

ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული მარეგულირებელი დოკუმენტი ასევე შესაძლებელია ტროტუარსა და ბორდიურს შორის სიგანის რეგულირებით საჯარო ქუჩებზე არსებული ხეებისთვის საკმარისი სივრცის უზრუნველსაყოფად იქნეს გამოყენებული. 4 ფუტის სიგანე საკმარისია სიმწიფეში მყოფი მცირე ზომის ხის გასაშენებლად, თუმცა დიდ ხეებს

(რომლებსაც მნიშვნელოვანი როლი აქვთ მუნიციპალიტეტის ეკოლოგიაში) საუკეთესო შემთხვევაში მინიმუმ 2,5 მ (8 ფუტი) სიგანის მქონე სარგავი ზოლი უნდა ჰქონდეთ დათმობილი. რგვისთვის განკუთვნილი ფართო ადგილები სამომავლო ხარჯებს შეამცირებენ, რომლებიც უკავშირდება ხის ფესვებით დაზიანებული ტროტუარებისა და ბორღურების შეკეთებას. რგვისთვის განკუთვნილი ფართო ადგილები ასევე ამცირებენ ხის დაზიანების ალბათობას მშენებლობისა და ქარიშხლის დროს (Hauer et al. 1994; Johnson 2003; Koeser et al. 2013).

ზონირების რეგულაციები მიწათსარგებლობას აკონტროლებენ მიწის სხვადასხვა სარგებლობის უბნებად დაყოფითა და განაშენიანების სტანდარტების დაწესებით. როგორც წესი, ზონირების დადგენილება არეგულირებს მიწის ნაკვეთის გამოყენებას, მის ზომას, სიმჭიდროვეს, ქუჩისა და ქონების ე.წ. წითელი ხაზიდან შეჭრას და სტრუქტურის ზომას. ზონირების კონცეფცია მდგომარეობს შემდეგში - მიუხედავად იმისა, რომ მიწის მესაკუთრეებს მათი მიწის გამოყენებაზე შეზღუდვები დაუწესეს, ისინი დაცულნი არიან მომიჯნავე ნაკვეთებზე არსებული იდენტური შეზღუდვებით.

ზონირება შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს გა(სა)ნაშენიანებელი ზონ(ებ)ის, იმ ტერიტორიების იდენტიფიცირებისას, რომელთაც სასურველი განაშენიანება არ შეეხო, როგორცაა ჭარბტენიანი ტერიტორიები, ტყეები, ან სასოფლო-სამეურნეო მიწები. სამთავრობო უწყებებს შეუძლიათ დაცულ ტერიტორიებში განაშენიანების უფლება (სერვიტუტი) უშუალოდ ქონების მფლობელებისგან შეიძინონ. ასევე, დეველოპერებისთვის შესაძლებელია განაშენიანებისთვის ზონირებულ ტერიტორიებზე განაშენიანების უფლებების შეძენა რაც ცნობილია, როგორც განაშენიანების უფლებების გადაცემა. მაგ., Montgomery-ს ოლქი (მერილენდი) განაშენიანების უფლებ(ებ)ის გადაცემას იყენებს, რათა სასოფლო-სამეურნეო მიწები განაშენიანებისაგან დაიცვას (Schwab 1993). Conservation and mitigation banking-ი (ოპერაციები სესხების გაცემაზე) გამოიყენება ბუნებრივი რესურსების მქონე მიწის დასაცავად, ჰაბიტატისთვის განკუთვნილი კრედიტების უზრუნველყოფით (Benedict & McMahon 2006). დეველოპერებს შეუძლიათ ბანკისგან ჰაბიტატისთვის განკუთვნილი კრედიტები აიღონ და საკომპენსაციო მოთხოვნების (გარემოზე ზემოქმედება) კანონიერად შესრულებისთვის გამოიყენონ. ბევრი დეველოპერი გარემოს დაცვის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიულ დაგეგმარებასთან დაკავშირებით შემოფოთებას გამოთქვამს და თვლის, რომ მომხმარებლები ინდიფერენტულნი არიან და მათ არ სურთ ღია სივრცისთვის თანხის გადახდა, თუმცა აღნიშნავენ, რომ ღია სივრცე მნიშვნელოვანი და მიმზიდველია (Bowman & Thompson 2009). დამგეგმარებლებმა უნდა გაითვალისწინონ აღნიშნული მოსაზრებები გარემოს დაცვის ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დაგეგმარების პროცესში.

გადაფარვის ზონები არის ტერიტორიები, რომლებიც იდენტიფიცირებულია, როგორც ეკოლოგიურად, ან ესთეტიკურად მგრძნობიარე რიგი მიზეზების გამო, რაც ვარირებს მიწისქვეშა წყლებისა და წყალდიდობის დაცვით დაწყებული, ველური ბუნების ჰაბიტატის დაცვითა და ესთეტიკური გაუმჯობესებით დამთავრებული. გადაფარვის ზონა შესაძლოა ზონირების რამდენიმე უბანს მოიცავდეს და შეზღუდვებს აწესებდეს განაშენიანებაზე, რომლებიც განკუთვნილია გარემოს. ან ესთეტიკური რესურსების დასაცავად. ასევე, შესაძლოა გადაფარვის ზონები გამოყენებულ იქნეს ურბანული ტყის რესურსების დასაცავად სხვა საჭიროებების უზრუნველსაყოფად. მაგ., მიწისქვეშა წყლების დაცულ ზონებს (რომლებიც განაშენიანების სიმჭიდროვისა და სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობის შეზღუდვით წყალმომარაგების დასაცავად გამოიყენებოდა) ასევე შეუძლიათ ბუნებრივი ტერიტორიების განაშენიანებისაგან დაცვა (Benedict & McMahon 2006; Schwab 1993).

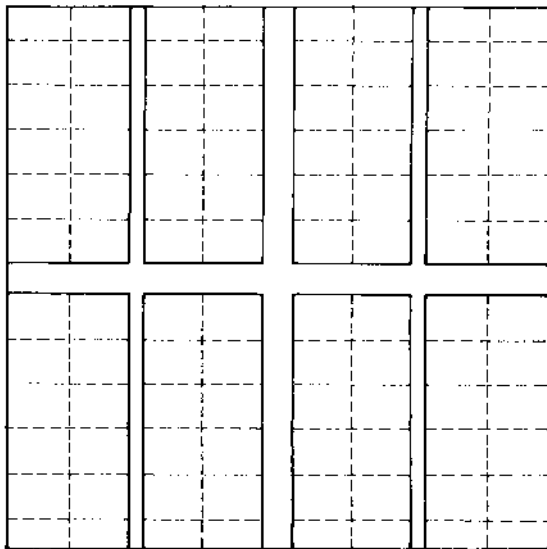
Oakville-ს (ონტარიო) მუნიციპალიტეტის ქალაქის გეგმა გარემოსდაცვითი მიწათსარგებლობის ხუთ აღნიშვნას, ან ზონას ცნობს. ესენია: (1) ძირითადი ნაკადულები და ხევები, (2) მაღალი ხარისხის მაღალმთიანი ტყის მასივები, (3) დაბალი ხარისხის ტყის მასივები, (4) ბიოლოგიურად მგრძობიარე რეგიონული ტერიტორიები და (5) სანაპირო ზოლის დამცავი ტერიტორიები. ამ ტერიტორიების შექმნა, პირველ რიგში, ხდება (მიწის) დეველოპერების მიერ პარკის ტიპის ტერიტორიის გამოყოფით. როდესაც შეუძლებელია პარკის გამოყოფის გზით გარემოსდაცვითი მიწათსარგებლობის აღნიშვნელი ზონა სრულად მივიღოთ, დეველოპერს განაშენიანების პროცესში მოეთხოვება ამ ზონაში შეინარჩუნოს და დაიცვას ხე-ცენარეული საფარი (McNeil 1991).

ზონირება კარგად არის აპრობირებული (მიღებული) ქალაქებში, თუმცა ზოგჯერ სადავოა ექსურბანულ და რურალურ ტერიტორიებზე. ზონირებას, რომელიც საზოგადოებრივი ინტერესებიდან გამომდინარე მიწის განაშენიანებას კრძალავს ადამიანის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების თვალსაზრისით (მაგ., ჭალები, გამოუსადეგარი ნიადაგები და ა.შ.), ძლიერი მხარდაჭერა აქვს სასამართლოში (Abbey 1998; Elmendorf 2007). სასამართლოებმა ზონირების დადგენილებები მიწის ღია სივრცის შენარჩუნებისა და ესთეტიკური მიზეზებით განმარტეს, როგორც საზოგადოების კომპეტენცია და უფლებამოსილება (Abbey 1998). Berman-ი Parker-ის წინააღმდეგ სასამართლო საქმეში (1954) მოსამართლე Douglas-ი აღნიშნავს, რომ:

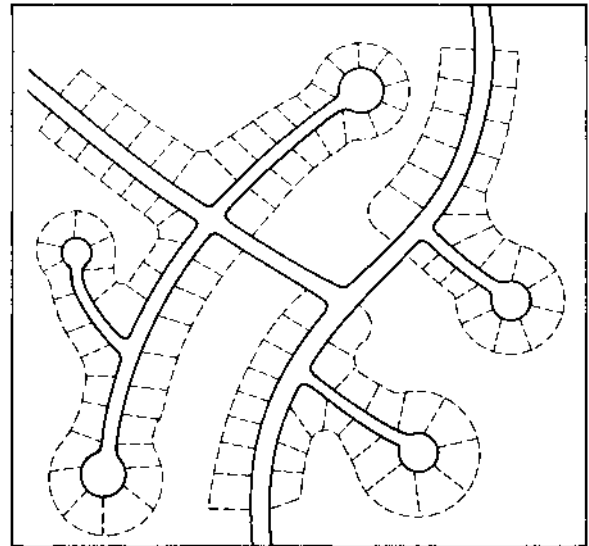
საზოგადოებრივი კეთილდღეობის კონცეფცია ფართო და კომპლექსურია. ფასეულობები, რომლებიც მას წარმოადგენს არის როგორც სულიერი, ისე ფიზიკური, ესთეტიკური და მონეტარული. საკანონმდებლო ორგანოს უფლებამოსილებაა განსაზღვროს, რომ მუნიციპალიტეტი იყოს ლამაზი, ასევე ჯანსაღი, გამლილი, მოვლილი/სუფთა, კარგად დაბალანსებული და სათანადოდ დაცული.

ღია სივრცისა და ესთეტიკის ზონირებას სასამართლოებში სხვა ქვეყნებიც უჭერენ მხარს, განსაკუთრებით იქ, სადაც მიწის საკუთრება სოციალურ პასუხისმგებლობად განიმარტება.

დღესდღეობით ბევრ მუნიციპალიტეტს აქვს ზონირების დადგენილებები, რომლებიც კლასტერული საცხოვრებელი სახლის ნებართვას მოიცავენ. სტანდარტულზე მცირე ზომის ლოტები ნებადართულია იმ პირობით, რომ განაშენიანების მთლიანი სიმჭიდროვე მუნიციპალიტეტის სტანდარტებს არ აღემატება და „დაზოგილი“ მიწა გამოიყენება როგორც ღია საჯარო სივრცე (ნახ. 8-2). კლასტერული საცხოვრებელი ზონა მხოლოდ ზუსტად განსაზღვრული მიწათსარგებლობის ნებართვას იძლევა, როგორც წესი, ერთოჯახიანი საცხოვრებლის თვალსაზრისით. მასშტაბური განაშენიანების დროს, ბევრ დეველოპერს მრავალფეროვანი საცხოვრებელი კომპლექსების შეთავაზება სურს, თუმცა აღნიშნული შეზღუდულია ზონირებით, რომელიც მხოლოდ კონკრეტულ ნიმუშს ცნობს. ღია სივრცის თვალსაზრისით ბუნებრივი, ან სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიის არსებული მდგომარეობის 50%-დან 90%-მდე დაცვა კლასტერული განაშენიანების დამახასიათებელ (ტიპიურ) ნიშანს წარმოადგენს. ამ კლასტერულ განაშენიანებულ ტერიტორიებზე Farmview-ის (Bucks-ის ოლქი, პენსილვანია) განაშენიანებული ტერიტორიის დაახლოებით 55%-ი და Prairie Crossing-ის (Grayslake, ილინოისი) განაშენიანებული ფართობის 60%-ზე მეტი შენარჩუნებულ იქნა განუვითარებელ ღია სივრცედ (Benedict & McMahan 2006).



Standard grid housing development

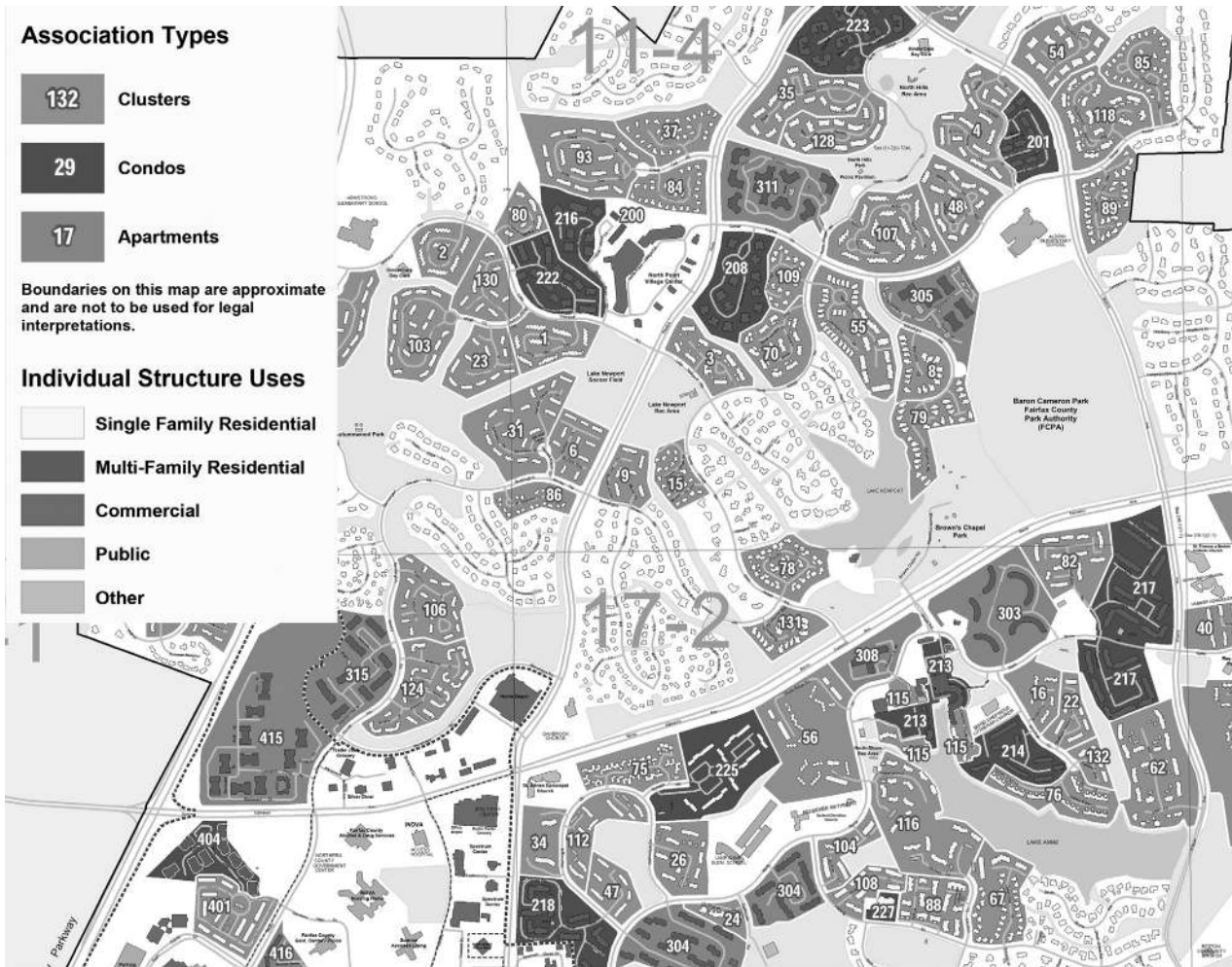


Cluster housing development

ნახ. 8-2 ბადისებრი და კლასტერული საცხოვრებლის განაშენიანების მაგალითები. ორივე ფართობი ერთნაირი ზომისაა და 96 საცხოვრებლის მიწის ნაკვეთი აქვს. კლასტერული საცხოვრებელი ღია სივრცის 50%-ს ინარჩუნებს.

ამ ეტაპზე ზოგიერთ მუნიციპალიტეტს აქვს მუნიციპალიტეტის გეგმიური განაშენიანების (PCD) დოკუმენტი, ზონირების დადგენილებასთან მიმართებაში და რაც დევლოპერს უფრო მეტ თავისუფლებას ანიჭებს და შეუძლია საცხოვრებელი კომპლექსის სხვადასხვა ვარიანტი, კომერციული ტერიტორიები და მეტი ღია სივრცე შემოგვთავაზოს, ასევე ლანდშაფტის მიმართ გამოავლინოს გულისხმიერი დამოკიდებულება. PCD-ებში ყველა ზონირება გაუქმებულია, გარდა კონკრეტულ მიწის ნაკვეთზე საცხოვრებლის საერთო რაოდენობისა, ამასთანავე პროექტი მიიღება შესრულებული სამუშაოების მიხედვით (ნახ. 8-3).

ამერიკის სუბურბანული ცოცვა და განაშენიანება კრიტიკის ობიექტი გახდა მიწისა და რესურსების ფლანგვისა და მუნიციპალიტეტის მიმართ გამოვლენილი უყურადღებობის გამო. სტატიაში, რომელიც მიწათსარგებლობის დაგეგმარებისა და განაშენიანების ტენდენციებს აჯამებდა, Adler-მა (1995) გამოთქვა აზრი, რომ ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული დადგენილებები უნდა ითვალისწინებდნენ უფრო პატარა ნაკვეთებს, ვიწრო ქუჩებს, შერეულ საცხოვრებელ ტიპებსა და ბორდიურის გასწვრივ დიდი ხეების დარგვას. ცოცვის მუზღუდვის მიზნით ასევე რეკომენდაციას უწევდა პატარა ქალაქის ცენტრების, კუთხის მაღაზიების, მეტი საჯარო სივრცის მოწყობას, საზოგადოებრივი ტრანსპორტის განვითარებას, დაბალი ინტენსივობის მქონე ქუჩის განათების და გარკვეული საზღვრების დაწესებას. პორტლენდის (ორეგონი) ურბანული დასახლების დამგეგმარებლებმა 1970-იანი წლების ბოლოს 132 ჰა (325 მილი²) მიწის ფართობი გამოყვეს, რომელიც 24 მუნიციპალიტეტს მოიცავს და განსაზღვრეს მისი ლანდშაფტის ტიპი, რომელიც მოსახლეობის ზრდას გაუმკლავდებოდა. ოცი წლის შემდეგ ცალკე მდგომი სახლის მიწის ნაკვეთის საშუალო ზომა შემცირდა 1,200 მ²-დან (13,000 ფუტ²) 800 მ²-მდე (8,500 ფუტ²). 1990-2040 წლებში პორტლენდის რაიონში მოსალოდნელია მოსახლეობის ზრდამ 77% შეადგინოს, თუმცა საცხოვრებელი ზონის განაშენიანებისთვის მიწის გამოყენება მხოლოდ 6%-ით გაიზრდება (Adler 1995). ყოველწლიურად განიხილება დამატებითი ფართობის შეყვანა მუნიციპალურ საზღვრებში, რამაც 2010 წელს დაახლოებით 162 ჰა (400 მილი²) შეადგინა (Metro 2011).



ნახ. 8-3 რესტონი (ვირჯინია) დაგეგმარებული მუნიციპალიტეტი, რომელიც საცხოვრებლის მრავალფეროვან ვარიანტს უზრუნველყოფს, მათ შორის ბინებს, თაუნჰაუსებსა და ცალკე მდომ სახლებს (Courtesy of Department of Planning and Zoning, County of Fairfax, Virginia).

კანონები და დადგენილებები მზის ენერჯის სისტემებისთვის იურიდიულად განმარტავს მზის ენერჯიაზე პირდაპირი წვდომის შესაძლებლობას (Kettles 2008). მზის ენერჯის სისტემების (თერმული და ფოტოელექტრული) ეფექტური მუშაობა მზის ენერჯიასთან პირდაპირ წვდომას საჭიროებს, ამიტომ მზის კოლექტორების დაჩრდილვა პრობლემებს წარმოქმნის. შეერთებულ შტატებში არ არსებობს საერთო კანონი, რომელიც ფიზიკურ პირს მზის ენერჯის გამოყენების უფლებას ანიჭებს, ამიტომ ქონების მესაკუთრის უფლებებს სახელმწიფო/შტატის კანონები, ადგილობრივი დადგენილებები ადგენენ. მოსაზღვრე ნაკვეთებს შორის გავრცელებული პრობლემაა, როდესაც ხის ზრდა მზის პირდაპირ სინათლეს ბლოკავს. სასამართლოს რამდენიმე საქმის მიხედვით დადგენილია, რომ ასეთი ხე დაბრკოლებას წარმოადგენს და ხელს უშლის მეზობელს კანონიერად გამოიყენოს საკუთარი ქონება. როდესაც ხეები დაირგო მზის სისტემის ინსტალაციის შემდეგ, ამ შემთხვევაში მზის ენერჯიაზე წვდომის დასაშვებად მიღებულია ხის მოჭრა, ან სხვა-ფორმირება. თუ ხეების გამო მზის სისტემა დამონტაჟდება მზის ენერჯიასთან პირდაპირი წვდომის გარეშე, ამ შემთხვევაში მზის ენერჯიაზე წვდომის მოლოდინი არაგონივრულია და ხეების მოჭრა, ან სხვა-ფორმირება საჭირო არ არის.

დაბეგვრის უფლებამოსილება. მიწათსარგებლობა ექვემდებარება საგადასახადო დაბეგვრას, როგორც წამახალისებელი, ისე ჯარიმის სახით. ქონების გადასახადის დაწესება

ხდება მიწის საბაზრო, ან შეფასებული ღირებულების მიხედვით. ეს ქალაქების მახლობლად არსებული საუკეთესო სასოფლო-სამეურნეო მიწების დაცვის/შენარჩუნების თვალსაზრისით პრობლემებს იწვევს, რადგან მიმდებარე მიწის ნაკვეთების განაშენიანების დროს მიწის ღირებულება და ქონების გადასახადი იზრდება, რაც თავის მხრივ ზოგჯერ ფერმერებს მიწების გაყიდვას აიძულებს. ზოგიერთ შტატში დადგენილი და მიღებულია კანონი, რომელიც საშუალებას იძლევა მიწა დაიბეგროს არსებული გამოყენების შესაბამისად, იმ პირობით, რომ მფლობელი თანახმაა არ გაანაშენიანოს იგი; შეთანხმების დაარღვევის შემთხვევაში, კანონით ჯარიმებია გათვალისწინებული. ურბანული ტერიტორიების მახლობლად მდებარე საუკეთესო სასოფლო-სამეურნეო მიწებზე, ქონების მაღალი გადასახადის კომპენსირების მიზნით, სხვა შტატები საშემოსავლო გადასახადის შეღავათებს (კრედიტებს) უზრუნველყოფენ. უძრავი ქონების გადასახადები ზოგჯერ კაპიტალის მოსაზიდად, კერძოდ ღია სივრცის, ან მიწის განაშენიანების უფლების შესაძენად გამოიყენება.

სახელმწიფოს უფლება კერძო საკუთრების იძულებით ჩამორთმევა-გასხვისებაზე. ზოგიერთ მთავრობას, ამ შემთხვევაში შეერთებულ შტატებს, საჯარო სარგებლობისთვის კერძო საკუთრების ჩამორთმევის უფლებამოსილება აქვს, თუმცა მესაკუთრეს უნდა აუნაზღაურდეს ქონების რეალური საბაზრო ღირებულება. თუ ქონების მესაკუთრე უარს იტყვის გასხვისებაზე, შესაძლოა ქონების კონფისკაციის/იძულებითი გასხვისების პროცედურები იქნეს გამოყენებული. ამ დროს სასამართლოები რეალურ საბაზრო ღირებულებას ადგენენ. საზოგადოებრივი კეთილდღეობისთვის კერძო საკუთრების იძულებით ჩამორთმევა-გასხვისება ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს განაშენიანების უფლებების, ან საკუთრების სერვიტუტის მიღების დროს. საჯარო პარკები ზოგჯერ პირდაპირი შესყიდვით არის მოპოვებული, ხოლო ღია სივრცესა და მწვანე სარტყლებს სერვიტუტი ან განაშენიანების უფლების შეძენა (Purchase of development rights) იცავს. კერძო საკუთრების იძულებით ჩამორთმევა-გასხვისება შესაძლოა ასევე გამოყენებულ იქნეს კერძო სექტორში საზოგადოებრივი კეთილდღეობისთვის, მაგ., ენერგოკომპანიებმა შესაძლებელია მიწა გაასხვისონ გადამცემი ხაზების სერვიტუტის (მიღების) სანაცვლოდ.

ღია სივრცის დაგეგმარება

წარსულში, მიწათსარგებლობის დაგეგმარება ძირითადად სხვადასხვა დანიშნულებისთვის მიწის გამოყოფასა და განაწილებას ეხებოდა. ღია სივრცე და პარკის ტიპის ტერიტორია ორი კრიტერიუმით განისაზღვრება: ადგილმდებარეობა და ხელმისაწვდომობა. ურბანული გამწვანების დაგეგმარების პროცესში პირველი კრიტერიუმი იყო და არის/რჩება განხილვის მნიშვნელოვანი საგანი. ღია სივრცის ტერიტორიას უნდა ჰქონდეს ისეთი ადგილმდებარეობა, რომ მოსახლეობის უმეტესობისთვის ადვილად ხელმისაწვდომი იყოს, რაც სოციალურ თანასწორობას განაპირობებს (Elmendorf 2007). Kürsten-ის (1993) რეკომენდაციით, დასახლებული პუნქტის ყველა მაცხოვრებელი 15 წუთის სავალ მანძილზე უნდა იყოს ბუნებისგან და პარკებისა და ღია სივრცის ადგილმდებარეობის დაგეგმვას ამ კრიტერიუმის გათვალისწინებით გვთავაზობს. საუკეთესო შემთხვევაში, მანძილი კიდე უფრო ნაკლები უნდა იყოს, რადგან ფეხით სიარულის სურვილი მკვეთრად მცირდება 0,8 კმ-ს (0,5 მილი) შემდეგ, რომლის გავლას, როგორც წესი, სულ 10 წუთი სჭირდება. ავტობუსისა და სხვა საზოგადოებრივი ტრანსპორტის გაჩერებებს შორის მანძილი სასურველია 0,4 კმ-ს (0,25 მილი) შეადგენდეს.

ურბანულ რაიონებში მიწის ღირებულება ძირითადად ადგილმდებარეობის მიხედვით განისაზღვრება. მიწა, რომლის ადგილმდებარეობა მოუხერხებელი და შეუფერებელია სამრეწველო, კომერციული, ან საცხოვრებელი გარემოსთვის, სავარაუდოდ შეუსაბამო იქნება რეკრეაციისთვისაც. ადგილმდებარეობა უკავშირდება მეორე კრიტერიუმს - ხელმისაწვდომობას. ხელმისაწვდომობა ცხადია მნიშვნელოვანია ღია სივრცისთვის მიწის მოსაპოვებლად, მაგრამ ხშირად რეკრეაციული მიზნებისთვის შეუფერებელი მიწის გამოყენებას ითვალისწინებს. მიწა ურბანულ ადგილებში, რომელიც ჯერ კიდევ არ არის განაშენიანებული, სავარაუდოდ მშენებლობისთვის უვარგისია, ამ შეზღუდვებმა შესაძლოა რეკრეაციული ობიექტების განვითარებაზე იქონიოს გავლენა.

ღია სივრცისა და პარკის ტიპის ტერიტორიის სისტემაში არსებული მიწა მისი ადგილმდებარეობის, ხელმისაწვდომობისა და ვარგისიანობის მიხედვით უნდა შეირჩეს. ყველა ღია სივრცე ინტენსიური რეკრეაციული გამოყენების ვერ იქნება და არც უნდა იყოს. მიწას, რომელიც შეუფერებელია მშენებლობისთვის, შესაძლოა ველური ბუნების ჰაბიტატის მაღალი ღირებულება, დატბორვის ბუფერების (flood buffer), დაბინძურების შთანთქმელი, ან ესთეტიკური მნიშვნელობა ჰქონდეს, ამიტომ საჭიროა ამ კრიტერიუმების იდენტიფიცირება და შესაბამისი დაცვა. სხვა მიწას, რომელსაც განაშენიანების მაღალი პოტენციალი აქვს, ასევე შესაძლოა მაღალი რეკრეაციული, ან გარემოსდაცვითი ღირებულებები ჰქონდეს და მათი გამოყენება გრძელვადიანი საზოგადოებრივი სარგებლიანობის საფუძველზე უნდა განისაზღვროს. მიწათსარგებლობის გადაწყვეტილების კრიტერიუმები ეკონომიკურ, სოციალურ და გარემო ფაქტორებს უნდა ითვალისწინებდნენ. ბუნებრივი სისტემების ანალიზში გამოცდილების საფუძველზე ურბანულ მეტყვევებსა და ბუნებრივი რესურსების სხვა სპეციალისტებს მიწათსარგებლობის დაგეგმარების პროცესში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა შეუძლიათ.

ურბანული მეტყვევები ურბანულ და რეგიონულ დაგეგმარებაში მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ. Schafer-ი და Moeller-ი (1979) ურბანულ დაგეგმარებასა და განაშენიანებასთან ურბანული მეტყვეობის ინტეგრაციის განხილვის დროს გამოთქვამენ აზრს, რომ ურბანული მეტყვევები დაგეგმარების პროცესში უნდა ჩაერთონ და უზრუნველყონ შემდეგი:

1. ურბანული ტყის მართვისა და დაცვის სტრატეგიების გარდაქმნა ურბანული დაგეგმარების უფრო კომპლექსურ პროცესად;
2. ინფორმაციის გაცვლის სისტემები და მეთოდების განვითარება ურბანული მეტყვეობის მართვის გადაწყვეტილებებში საზოგადოების ჩართულობის გაზრდის მიზნით;
3. ტექნოლოგიებისა და სოციალური ცვლილებების მონიტორინგის სისტემების დანერგვა - ურბანული მეტყვევების სამომავლო პროგრამებზე ზემოქმედების შესაფასებლად;
4. დასახლებული პუნქტის დაგეგმარების სისტემებში ურბანული ტყის მართვის ტექნოლოგიების ინტეგრირება, რომლებიც განსაკუთრებულ მნიშვნელობას ბუნებრივ ეკოლოგიურ პროცესებს ანიჭებენ.

ურბანული მეტყვევების ჩართულობა მიწათსარგებლობის დაგეგმარებაში სხვადასხვა დონეზე ხდება. მუნიციპალური მეტყვევები ხშირად კონსულტაციას უწევენ ურბანული და რეგიონულ დაგეგმარების სააგენტოებს და ბუნებრივი რესურსების საკითხებში ექსპერტულ შეფასებებს აწვდიან. ზოგიერთი ოლქისა და შტატის სატყეო სააგენტო ადგილობრივ ხელი-სუფლებასა და კერძო სექტორში მრჩევლის პოზიციაზე ურბანულ მეტყვევებს ასაქმებს. სა-

ჯარო და კერძო სექტორს ურბანული კონსულტანტ-მეტყვევები მიწათსარგებლობის დაგეგმარებაში ადგილისა და ეკოსისტემის ანალიზში დახმარებას სთავაზობენ, ასევე ურბანული ტყის მართვის გეგმების შემუშავების მიზნით დასახლებულ პუნქტებს სხვადასხვა მომსახურებას სთავაზობენ.

წარმატებული ურბანული მეტყვევობის პროგრამები არა მხოლოდ სასარგებლო მიზნების გათვალისწინებითაა შემუშავებული (Schwab 2009). ურბანული ტყის დაგეგმარება დასახლებული პუნქტის დაგეგმარების მნიშვნელოვანი ნაწილია. Schwab-ი (2009) ურბანული მეტყვევობის დაგეგმარების ექვს აუცილებელ პრინციპს გვთავაზობს:

1. ხესთან დაკავშირებული დადგენილება შეიტანეთ განაშენიანების კანონთა კრებულში და უზრუნველყავით თანმიმდევრობა სხვა კანონებთან;
2. დადგენილებების შემუშავებისას ითანამშრომლეთ დეველოპერებთან, გარემოს დაცვის სპეციალისტებთან და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან;
3. უბნის/ადგილის დაგეგმარებით განაშენიანების რეგულაციები უნდა მოიცავდნენ ურბანული მეტყვევობის შეფასების საკონტროლო სიას, ან დირექტივებს (გაიდლაინებს);
4. დადგენილება უნდა მოიცავდეს მუხლებს/პუნქტებს იმ პერსონალის შესახებ, რომელიც უზრუნველყოფს მის აღსრულებას;
5. გამოიყენეთ რესურსებისადმი ადაპტირებული მენეჯმენტის მიდგომა;
6. შეიმუშავეთ ხეების გრძელვადიანი მოვლა-პატრონობის გეგმა.

მიწათსარგებლობის დაგეგმარებაში ურბანული მეტყვევობის გამოყენების პრაქტიკა მერილენდის შტატში წარმოიშვა. ბალტიმორ-ვამინგტონის ზონის სამხრეთით მდებარე ოლქები ურბანული მოსახლეობის მზარდი რიცხოვნობის გამო განაშენიანების ძლიერ ზეწოლას განიცდიდნენ. მერილენდის ბუნებრივი რესურსების სატყეო სამსახურის დეპარტამენტმა და სხვა სახელმწიფო უწყებებმა, რომლებიც ამ ოლქებში სწრაფი ურბანიზაციის გამო შეშფოთებას გამოხატავდნენ, შეიმუშავეს პროგრამა ტყის მნიშვნელოვანი ხე-მცენარეების შესანარჩუნებლად. პროგრამა ითვალისწინებდა სახლის ტერიტორიაზე არსებული ხეების, დამცავი ტყის (forest screen) და ბუფერული ზოლების, რეკრეაციულ ზონებში ტყეებისა და მომავალში მერქნული რესურსის საწარმოებლად ტყის მასივების შენარჩუნებას.

შტატის ურბანული მეტყვევები ოლქის დამგეგმარებლებს ოლქის გენერალური გეგმების, ზონირების დადგენილებების და ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული რეგულაციების შემუშავებაში ეხმარებიან, ხოლო დეველოპერებს - ადგილის ანალიზისა და ხეებისა და ღია სივრცის დაცვაში. ურბანული მეტყვევობის დახმარების პროგრამების მნიშვნელოვანი ასპექტია ინფორმაცია/განათლება. უკონტროლო ცოცხის შედეგების შესახებ ეცნობება საზოგადოებასა და საჯარო მოხელეებს, რის შემდეგაც პროცესის გასაკონტროლებლად დაგეგმარების ხელმისაწვდომი ინსტრუმენტები შეირჩევა. ასევე ხელმისაწვდომია ლიტერატურა განაშენიანების დროს ხეების დაცვისა და ურბანული რგვისთვის შესაბამისი სახეობების შესახებ (Galvin et al. 2000; Moll 1978).

დაგეგმარებულ დასახლებულ პუნქტებს, მათი კონცეფციის მიხედვით, ღია სივრცის მოცვის შესაძლებლობა უნდა ჰქონდეთ. განაშენიანების დაწყებამდე შესაძლებელია ყველა ადგილის ანალიზის ჩატარება, რის შემდეგაც მიწათსარგებლობის გეგმებზე აისახება ის ტერიტორიები, რომლებიც ყველაზე მეტად შეეფერება ღია სივრცეს. Reston-ი (ვირჯინია) მთლიანად დაგეგმარების მიხედვით განაშენიანებული დასახლებული პუნქტია, რომელიც 1960 წელს დაარსდა (ნახ. 8-4). მისი მოსახლეობა ახლა თითქმის 60,000-ს შეადგენს და



ნახატი 8-4 Reston-ი (ვირჯინია) მოიცავს დაგეგმარებულ დასახლებას უხვი მწვანე სარტყლებით, პარკებითა და სხვა ღია სივრცეებით (Courtesy of Department of Planning and Zoning, County of Fairfax, Virginia).

525 ჰა-ზე მეტი (1300 აკრი) ღია სივრცე, 89 კმ-ი (55 მილი) ბილიკები, სპორტული მოედნები, ბალის ნაკვეთები და 29 ჰა (72 აკრი) საბუნებისმეტყველო ცენტრი აქვს. ამ მიწას მართავს Reston Association-ი, კერძო არასამეწარმეო მომსახურების კორპორაცია. ასოციაციის მიზანია მაცხოვრებლებისთვის საუკეთესო საცხოვრებელი გარემოს უზრუნველყოფა, სადაც “საუკეთესო” განისაზღვრება როგორც “ჯანსაღი ეკოსისტემა, რომელიც გარემომცველ მიწათსარგებლობასთან თავსებადი ხე-მცენარეულობისა და ველური ბუნების ყველაზე სტაბილურ ზრდას უზრუნველყოფს გრძელვადიან პერსპექტივაში” (Ziminski 1982).

ურბანული ღია სივრცის დაგეგმარება და მრავალფეროვნება

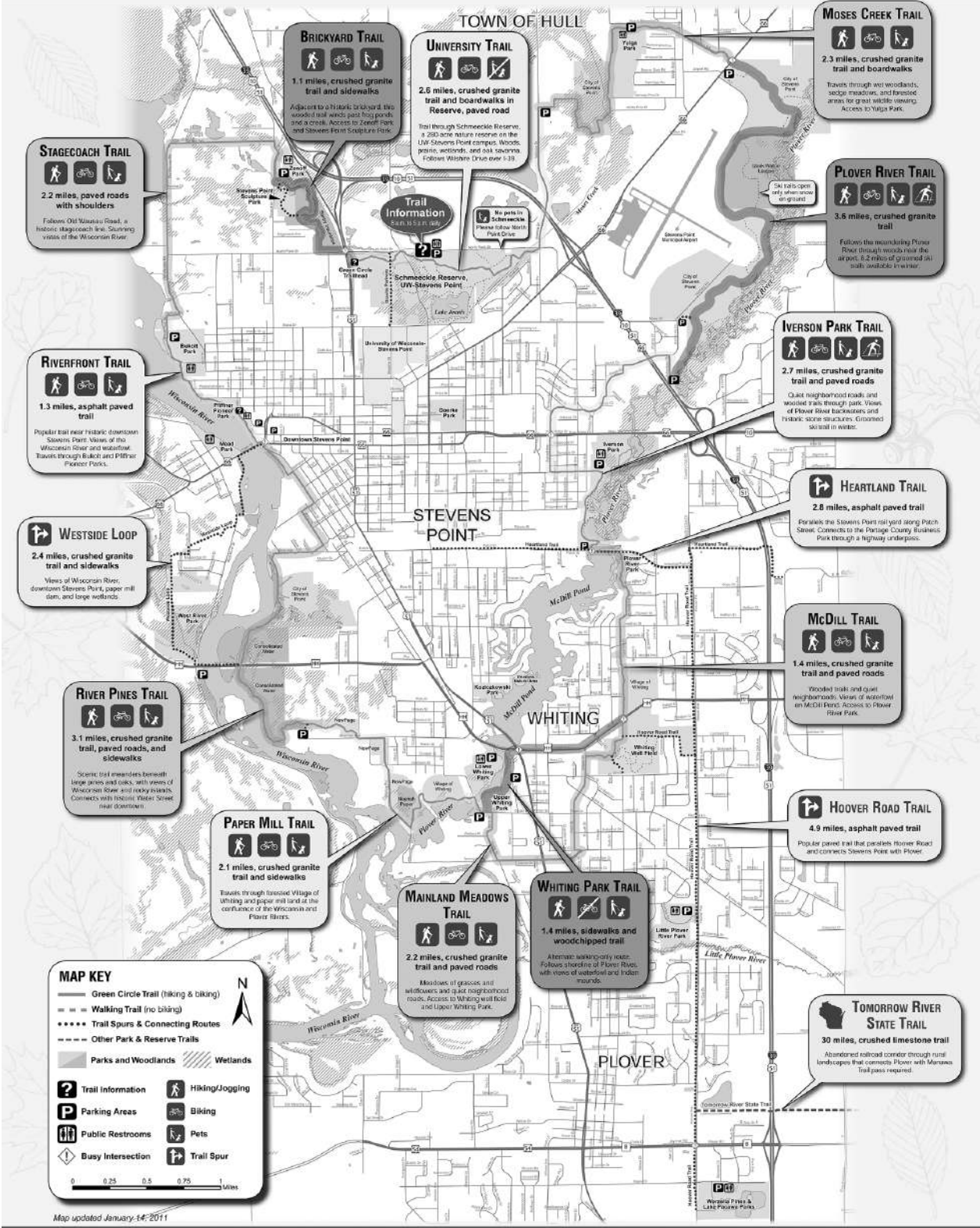
ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დაცვისთვის ძალისხმევის დიდი ნაწილი მიმართულია რურალურ მიწებზე, მაგრამ ურბანულ მწვანე სარტყელსა და სხვა ღია სივრცეებში არსებულმა მიწამ ასევე შეიძლება თავისი წვლილი შეიტანოს ბიომრავალფეროვნების დაცვასა და გაძლიერებაში. როგორც წესი, მზარდი ურბანიზაცია ადგილობრივი სახეობების შემცირებას იწვევს, რადგან მნიშვნელოვანი ჰაბიტატები იკარგება, ბუნებრივი სისტემები დანაწევრებულია და შემოტანილი ეგზოტიკური მცენარეები სივრცის მოპოვების თვალსაზრისით ადგილობრივ სახეობებს კონკურენციას უწევს (McKinney 2008; Porter et al. 2003). ექსტრემალური ურბანიზაციის პირობებში სახეობების მრავალფეროვნება მცირდება, თუმცა ზომიერად ურბანიზებულ რაიონებში მცენარეთა მრავალფეროვნება ხშირად იზრდება უცხო

მცენარეების ინტროდუქციის შედეგად. ვინაიდან ლანდშაფტებს ურბანული გამოყენების თვალსაზრისით ავითარებენ, სახეობების გარკვეული რაოდენობის დაკარგვა გარდაუვალია, რადგან ზოგიერთი სახეობა (როგორცაა, მგლები, ან კატისებრთა ოჯახის დიდი წარმომადგენლები) შეუსაბამოა ადამიანთა საცხოვრებელი გარემოსთვის. აგრეთვე მცირდება სხვა სახეობების პოპულაციები, რადგან ჰაბიტატი განაშენიანების შედეგად ქრება. ზოგიერთმა სახეობებმა შესაძლოა ურბანიზაციის შედეგად სარგებელი მიიღონ, განსაკუთრებით მათ, რომლებიც უკეთ ადაპტირებადი არიან და უფრო განზოგადებულ ჰაბიტატს საჭიროებენ ან რომლებიც ტყის პირას კარგად გრძნობენ თავს. თუმცა, მრავალფეროვნების დიდი ნაწილის დაცვა შესაძლებელია ღია სივრცის გულმოდგინე დაგეგმარებით და ბუნების დაცვის ბიოლოგიური პრინციპების გააზრებით. ანთროპოგენურ გარემოში სახეობების მრავალფეროვნება ვარირებს და საბოლოოდ ორგანიზმებისთვის (ცოცხალი არსებების) საჭირო ჰაბიტატის ზომას, ტიპსა და ხარისხზეა დამოკიდებული (Porter et al. 2003).

ბუნების დაცვის ბიოლოგია, ფართო გაგებით ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნების შესახებ მეცნიერებაა. ეკოსისტემის აღდგენაში მოიაზრება ჰაბიტატის სტრუქტურის და ფუნქციის აღდგენა, ან გაუმჯობესება. Anderson-ი (1993) რეკომენდაციას უწევს მრავალფეროვნების დაცვას ადგილობრივი ჰაბიტატების უფრო დიდ ტერიტორიებზე, ვიდრე მცირე და მიმოფანტულ ადგილებში. მცირე ზომის ნაკვეთები ვერ დააკმაყოფილებენ ზოგიერთი სახეობის საცხოვრებელი არეალის საჭიროებებს, ხოლო საზღვრის შექმნა და მისი ეფექტი სხვა სახეობის ჰაბიტატს შეამცირებს. ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას შეუძლია ზოგიერთი სახეობის გენეტიკური იზოლირება, რაც სიცოცხლისუნარიანი პოპულაციის საბოლოო შემცირებას გამოიწვევს. ადგილობრივი ეკოსისტემების უბნები მცენარეულ დერეფნებთან შეერთებით შესაძლოა უფრო ეფექტური გახდეს მრავალფეროვნების დაცვის თვალსაზრისით. დერეფნებთან შეერთება მათ ასევე უფრო სასარგებლოს ხდის ადამიანისთვის. მწვანე ინფრასტრუქტურა მოიცავს ჰაბებსა და ბმებს. ჰაბები არის დიდი გამწვანებული ადგილები (ტერიტორიები) ბუნებრივი ხე-მცენარეებით, ხოლო ბმები - მწვანე ბილიკები (ხაზოვანი) / შეერთებები ჰაბებს შორის.

ხე-მცენარეების დერეფნებს მწვანე ბილიკებს უწოდებენ და ხშირად პარკებისა და სხვა ღია სივრცეების დასაკავშირებლად იყენებენ (Fábos 2004; Turner 2006). როგორც წესი, მწვანე ბილიკები მოიცავენ ადამიანისთვის განკუთვნილ საცალფეხო გზებს, თუმცა მას ასევე იყენებენ ველური ბუნების წარმომადგენლები. პროგრამები „Rails to trails“ მიტოვებულ სარკინიგზო ხაზებს ყიდულობენ და სხვადასხვა დანიშნულების საცალფეხო ბილიკებს ავითარებენ. კომუნალური დერეფნებიც ეკოსისტემებს და ასევე რურალურ და ურბანულ მიწებს შორის ჰაბიტატის დერეფნებს უზრუნველყოფენ. ბიოლოგიური და რეკრეაციული თვალსაზრისით ყველაზე მნიშვნელოვანი დერეფნები მიჰყვება ნაკადულებს, მდინარეებსა და წყლის სხვა სისტემებს. მუნიციპალიტეტები/დასახლებული პუნქტები ადადგენენ ნაკადულის ნაპირებსა და სანაპირო ზოლებს, განაშენიანებისგან იცავენ ჭალებს, ყიდულობენ მიწას და ურბანული სანაოსნო გზების გასწვრივ ადადგენენ ჰაბიტატს (Brown 1989). მოქალაქეთა ჯგუფმა Stevens Point-დან (უისკონსინი) დააგეგმარა და განაშენიანა საცალფეხო ბილიკის 42 კმ-იანი (26 მილი) სისტემა რომელიც გარს ერტყმის ოთხ დასახლებულ პუნქტს. Green Circle Trail-ი იყენებს და აკავშირებს ერთმანეთთან პარკებს, მიჰყვება მდინარის სისტემებს და როგორც საჯარო, ისე კერძო მიწას მიეკუთვნება. საცალფეხო ბილიკის განვითარებისთვის საჭირო ფულადი სახსრები ადგილობრივი ხელისუფლებიდან, კერძო შემოწირულობებიდან და სახელმწიფო გრანტებიდან მიიღება (ნახ. 8-5).

GREEN CIRCLE TRAIL MAP



FOR MORE INFORMATION, VISIT: GREENCIRCLETRAIL.ORG

ნახატი 8-5 Stevens Point-ის (უსკონსინი) გარშემო არსებული Green Circle Trail-ის სისტემა (<http://greencircletrail.org>).

Schaefer-ი და Brown-ი (1992) ველური ბუნების დაცვის ყველაზე მნიშვნელოვან მიწებად მდინარის დერეფნებს ასახელებენ. საყოველთაოდ აღიარებულია, რომ ყველაზე ეფექტური და იდეალური დერეფანი როგორც ჭალის, ისე მაღალმთიანი ჰაბიტატის გარკვეულ ნაწილს უნდა იცავდეს. დერეფნის განსაზღვრის პროცესი განაშენიანების დაგეგმარების ეტაპზე უნდა განხორციელდეს. დერეფნის სიგანის დასადგენად ავტორები დერეფანში არსებული სახეობების სიის შემუშავებას და ასევე თითოეული სახეობის ჰაბიტატის საჭიროებების განსაზღვრას გვთავაზობენ. შემდეგ განისაზღვრება თითოეული სახეობის სივრცითი საჭიროებები მათი საცხოვრებელი არეალის/გარემო მოთხოვნების მიხედვით და ეს მოთხოვნები გამოიყენება დერეფნის იდეალური სიგანის დასადგენად. დერეფნები, რომლებიც უფრო დიდი ჰაბიტატის უბნებს აკავშირებენ, საუკეთესო გარემოს (დერეფანში არსებულ სახეობებს აქვთ სათანადო ჰაბიტატი) უზრუნველყოფენ, ხოლო სახეობები, რომლებსაც ჰაბიტატისადმი უფრო მეტი მოთხოვნები აქვთ, დერეფანს თავიანთი საცხოვრებელი არეალის გაფართოების მიზნით იყენებენ (იხ. ნახ. 4-2). დერეფნის კიდის გასწვრივ არსებული ბუფერები დამატებით დაცვას უზრუნველყოფენ იმ სახეობებისთვის, რომლებიც ე.წ. „კიდის ეფექტის“ უარყოფითი გავლენას განიცდიან.

დაგეგმარებული ღია სივრცის მეშვეობით ველური ბუნების ზოგიერთი სახეობა შესაძლოა უფრო მეტად იყოს წარმოდგენილი განაშენიანებულ ლანდშაფტებში. Stout-მა (1995) შეისწავლა წითელკუდიანი ქორების (*Buteo jamaicensis*) ჰაბიტატის მოთხოვნები ურბანულ, სუბურბანულ და სამხრეთ-აღმოსავლეთ უისკონსინის რურალურ ზონებში. ქორისთვის სათანადო ჰაბიტატის უზრუნველსაყოფად რეკომენდაციას უწევს, რომ ურბანული მიწის 16%-ი ბუნებრივ ჰაბიტატს უნდა დაეთმოს, რომლის 40%-ი ტყიანი და 60%-ი ბალახოვანი საფარი იქნება. იდეალურ საბუდარ ადგილებს დაახლოებით 9 ჰა (22 აკ) ტყე სჭირდება. ნებისმიერი სახეობისთვის ბიოლოგიური მოთხოვნები სუკცესიის მნიშვნელოვანი ნაწილია.

ურბანული მწვანე სარტყელი

ურბანულ რაიონებში ღია სივრცე შესაძლოა იყოს მცირე ზომის, ან გაუნაშენიანებელი მიწის დიდი ფართობი. მწვანე სარტყლის კონცეფცია ავითარებს ღია სივრცის მოსაზრებას და გამოთქვამს ვარაუდს, რომ ქალაქების პერიფერიები გაუნაშენიანებელი მიწის სარტყლებით არის შემოსაზღვრული. სამრეწველო რევოლუციის ექსცესების საპასუხოდ, 1800-იანი წლების ბოლოს Ebenezer Howard-მა დიდ ბრიტანეთში ბალ-ქალაქების კონცეფცია გაავრცელა. მან ახალი ქალაქების (30,000-დან 50,000-მდე მოსახლეობით) მშენებლობის იდეა წამოაყენა და აღნიშნა, რომ თითოეულ ქალაქს უნდა ჰქონდეს მრეწველობა ადგილობრივი მოსახლეობის მხარდასაჭერად. აღნიშნული პატარა ქალაქები გაუნაშენიანებელი მიწის მწვანე სარტყლით უნდა ყოფილიყო გარშემორტყმული შემდეგი თანაფარდობით - 5 ჰა (12 აკრი) მწვანე სარტყელი ქალაქის თითოეულ ჰექტარზე. მიუხედავად იმისა, რომ დიდ ბრიტანეთში მხოლოდ რამდენიმე ბალ-ქალაქი აშენდა, მწვანე სარტყლის კონცეფციამ ფართო მოწონება დაიმსახურა და ევროპის ბევრმა ქალაქმა ისინი პერიფერიებზე განავითარა. 1910-იანი წლების დასაწყისში ბალ-ქალაქის იდეამ გავლენა მოახდინა Walter Burley Griffin-სა და Marion Mahony Griffin-ზე და მათ მიერ კანბერასთვის (ავსტრალია) დაგეგმარებულ ღიზაინზე. ბუნებრივად აღმოცენებული და დარგული ხე-მცენარეების არსებობა ღიზაინის მნიშვნელოვანი ელემენტი გახდა და კანბერას “Bush Capital“-ის სათაურში აისახა (ნახ. 8-6).



ნახატი 8-6 კანბერა (ავსტრალია) დაგეგმარებული ქალაქია (Photo by R. Hauer).

გერმანიაში რამდენიმე დიდი ქალაქია პერიფერიული მწვანე სარტყლებითა და ტყეებით, მათ შორის არის ფრანკფურტი, შტუტგარტი, მიუნხენი, ნიურნბერგი და კიოლნი (Schabel 1980). ეროვნულმა მთავრობამ 1975 წელს მიიღო ბუნების დაცვის ფედერალური კანონი (რომელიც ბოლოს განახლდა 2002 წელს), რათა უზრუნველყოფილიყო ბუნებრივი ტერიტორიებისა და კეთილმოწყობილი ლანდშაფტის დაცვა მთელი ქვეყნის მასშტაბით (von Haaren & Reich 2006). ეს კანონი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იყო ურბანული მწვანე სარტყლებისა და კერძო მიწებზე არსებული ტყეების განაშენიანებისაგან დასაცავად. ქვემოთ მოცემულია კანონის რამდენიმე ძირითადი დებულება (Bundesministerium 1976):

1. ბუნების დაცვისა და ლანდშაფტის მართვის მიზნების მისაღწევად უნდა შემუშავდეს ლანდშაფტის პროგრამები, დირექტივები და გეგმები და შესაფერისი მონაკვეთი გამოყენებულ იქნეს სახელმწიფო, რეგიონული და ადგილობრივი მიწათსარგებლობის დაგეგმარებაში.
2. ბუნებისა და ლანდშაფტის ზედმეტი (არასაჭირო) ხელყოფა თავიდან უნდა იქნეს აცილებული და გარდაუვალი ზიანი ანაზღაურდეს პასუხისმგებელი მხარის მიერ.
3. ქონების მესაკუთრეებს, ან საკუთრების გამოყენების უფლებამოსილ პირებს, გარკვეული გარემოების პირობებში, შესაძლოა მოეთხოვოს მათი ქონების მოვლა-პატრონობისა და მართვის პროცესში ბუნების დაცვისა და ლანდშაფტის მართვის რეგულაციების დაცვა.
4. გარკვეული ტერიტორიები შესაძლოა განისაზღვროს, როგორც ბუნების დაცვის ტერიტორიები, ბუნებრივი პარკები, ბუნების ძეგლები, ან დაცული ლანდშაფტის ელემენტები და შესაბამისად წარიმართოს მათი დაცვა, მართვა, ან განვითარება.
5. საჭიროებისამებრ, ველური მცენარეები, ცხოველები და მათი ჰაბიტატები დაცული და შენარჩუნებული უნდა იყოს საერთაშორისო თანამშრომლობის საფუძველზე.
6. სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო და გამოუყენებელ მიწებზე ბილიკებისა და საზოგადოებრივი გზების მეშვეობით საჯარო ხელმისაწვდომობა ძირითად უფლებას წარმოადგენს.

კანონის უამრავი დებულებიდან ლანდშაფტის დაცვა ყველაზე ხშირად ურბანული მწვანე სარტყლების დასაცავად გამოიყენება. მიწა ლანდშაფტის დაცულ ზონებში შედის (1) გარემოს სიჯანსაღის უზრუნველსაყოფად, ან აღსადგენად, (2) ლანდშაფტის უნიკალურობის ან სილამაზის გამო, ან (3) სარეკრეაციო მნიშვნელობიდან გამომდინარე. ლანდშაფტის დაცულ ზონებში აკრძალულია ნებისმიერი საქმიანობა, რომელიც ტერიტორიის დამახასიათებელ ნიშან-თვისებას ცვლის. უძრავი ქონების მესაკუთრეებს ლანდშაფტის დაცულ ტერიტორიებზე არსებული მიწათსარგებლობის შეზღუდვის გამო კომპენსაცია არ ეძლევათ (Bundesministerium 1976).

ევროპელებს მიწათსარგებლობის განაწილებაში მთავრობის ჩართულობის ხანგრძლივი ისტორია გააჩნიათ და აქვთ განაშენიანების შეზღუდვები იმ კერძო მიწებზე, რომლებიც მწვანე სარტყელში შედის. მართალია ჩრდილოეთ ამერიკელებს მიწის საკუთრების მდიდარი ტრადიცია აქვთ, თუმცა მთავრობის მიერ მათ მიწაზე დაწესებულია მცირე შეზღუდვები. ეკონომიკური დეტერმინანტი იყო და არის მიწათსარგებლობის გა(და)ნაწილების ძირითადი ფაქტორი. მიუხედავად იმისა, რომ ქალაქის დამგეგმარებლები დიდი ხანია ხელს უწყობენ მწვანე სარტყლების განვითარებას ჩრდილოეთ ამერიკის ქალაქებში, ისინი მხოლოდ რამდენიმე ქალაქს აქვს, რადგან ურბანულ პერიფერიასთან არსებული მიწის მაღალი ფასი ზღუდავს მის შეძენას. კერძო მიწის განაშენიანების შეზღუდვები ისტორიულად მიწის ღირებულების ამოღების მიზნით სასამართლოების მიერ იყო განსაზღვრული. განაშენიანების შედეგად საზოგადოებრივი საფრთხის წარმოქმნა განაშენიანების შეზღუდვის საფუძველს წარმოადგენს. თუმცა, ვითარება ცვალებადია, რადგან სასამართლოს ბოლოდროინდელი გადაწყვეტილებები საზოგადოებრივი საფრთხის უფრო ლიბერალურ ახსნა-განმარტებებს ასახავს და აღნიშნულმა მიწათსარგებლობის სწორი დაგეგმარებისთვის სასამართლოს უფრო ძლიერი მხარდაჭერა განაპირობა.



ნახატი 8-7 ოტავას, ონტარიოს (კანადა) გარშემო არსებული მწვანე სარტყელი (დაჩრდილული ადგილები) და პარკის ტიპის ტერიტორია (თეთრი პოლიგონები) (City of Ottawa, <http://www.maps.ottawa.ca>).

ჩრდილოეთ ამერიკაში ქალაქ ოტავას (კანადა) გარშემო მწვანე სარტყლის განვითარება ამ კონცეფციის მზარდ დანერგვასა და მიღებას გამოხატავს, მაგრამ ასევე მიწათსარგებლობის შეზღუდვის მცდელობებთან დაკავშირებული პრობლემების ილუსტრირებას ემსახურება. ეროვნული დედაქალაქის გეგმა, რომელიც 1950 წელს მომზადდა, 4 კმ-ი სიგანის (2,5 მილი) მწვანე სარტყლის შექმნას ქალაქის სამხრეთ პერიფერიის გარშემო ითვალისწინებდა, რათა 500,000 მოსახლეზე გათვლილი საკმარისი ტერიტორია განესაზღვრათ (ნახ. 8-7). ოტავამ მოსახლეობის სავარაუდო გეგმას 870 000 ადამიანით გადააჭარბა, რომლებიც 20,000 ჰა (50,000 აკრი) მწვანე სარტყლის შიგნით და მიღმა ცხოვრობენ. ზონირება თავდაპირველად განაშენიანების შესაზღუდად უნდა გამოეყენებინათ, ხოლო ფინანსური ზარალისთვის კომპენსაციის გადახდა არ ხდებოდა, რადგან მწვანე სარტყელი მუნიციპალიტეტის საკეთილდღეოდ მოეწყო. თუმცა, კომპენსაციის გარეშე ზონირების გამოყენებაზე საზოგადოების წინააღმდეგობა იმდენად ძლიერი იყო, რომ 1958 წელს კანადის მთავრობამ გადაწყვიტა, სრულად შეესყიდა დარჩენილი მიწა, რომელიც არ იყო საჯარო საკუთრებაში, საჭიროებისამებრ იძულებითი გასხვისების უფლებით. ქვემოთ მოცემულია მწვანე სარტყლის ზოგიერთი მიზანი (McDonald & Cole 1978):

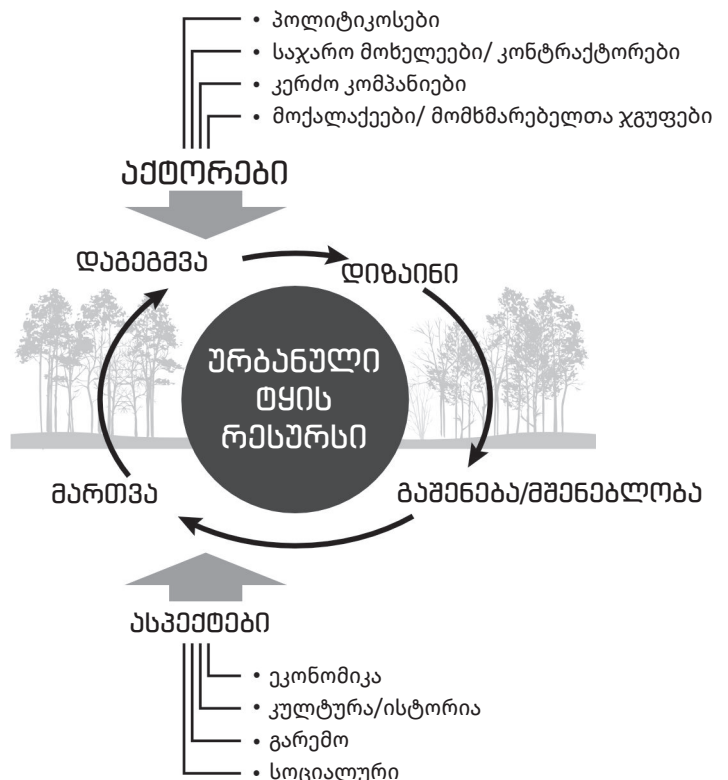
1. შემთხვევითი ურბანული ცოცვისგან დედაქალაქის დაცვა, მათ შორის ავტომანქანების გასწვრივ ვიწრო ზოლის განვითარება და ამგვარად, მოსაზღვრე სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიების დაცვა უკონტროლო განაშენიანებისგან.
2. National Capital-ის გრძელვადიანი დაგეგმარების საჭიროებების დაკმაყოფილება - ცენტრალური ტერიტორია იმის გათვალისწინებით აშენდა, რომ შეენარჩუნებინა ადგილების საკმარისი რეზერვი მომავალი მშენებლობებისთვის (სამთავრობო და საჯარო ინსტიტუციური მიზნებისთვის).
3. კაპიტალის ზრდაზე პრაქტიკული და ეკონომიკური ლიმიტის დაწესება, იმ ტერიტორიის ინტენსიური განაშენიანების ნებართვის მეშვეობით, რომელიც შესაძლოა გონივრულ ფასად მუნიციპალური მომსახურებით იქნეს უზრუნველყოფილი.

ურბანული ტყის მართვის დაგეგმვა

დაგეგმვის პროცესი მენეჯმენტის განუყოფელი ნაწილია. მიუხედავად იმისა, რომ ურბანული ტყე ბევრ მუნიციპალიტეტში შეზღუდული დაგეგმვით, ან მის გარეშე განვითარდა, ურბანული ტყის დაგეგმარება და მენეჯმენტი საზოგადოებისთვის სასურველი ურბანული ხეების პოპულაციისთვის საჭირო მოქმედებათა კურსს განსაზღვრავს (Strom 2007). მენეჯმენტი გულისხმობს რესურსების ბაზის ინვენტარიზაციას, მიზნებისა და ამოცანების შემუშავებას, მათ მისაღწევად კონკრეტული პროგრამების განხორციელებას და მთლიანად მართვის გეგმის პერიოდულ შეფასებას (უკუკავშირი). საზოგადოების მონაწილეობა და ჩართულობა მართვის გეგმის შემუშავების ნაწილი უნდა იყოს. McPherson-მა და Johnson-მა (1982) აღწერეს ურბანული სატყეო დაგეგმარების ანალოგიური მიდგომა, რომელიც ოთხ ფაზას მოიცავს: საწყის ეტაპს, მონაცემთა შეგროვებას, ანალიზსა და შეფასებას, იმპლემენტაციას - უკუკავშირთან ერთად მთელი პროცესის განმავლობაში. ურბანული ტყის მართვა ერთეული ხის მენეჯმენტიდან წარმოიშვა და ურბანული ეკოსისტემის მენეჯმენტამდე განვითარდა, დღეისთვის კი თეორიულად და პრაქტიკულად მდგრადობის პარადიგმებში გამოიხატება. (Zipperer 2008).

Clark-მა და სხვ. (1997) ურბანული ტყის მდგრადობის მოდელი სამი კომპონენტის გარშემო ააშენეს: (1) ხე-მცენარეების რესურსი, (2) დასახლებული პუნქტის ძლიერი სტრუქტურა და (3) რესურსის სათანადო მართვა. მთელი ქალაქის მომცველი მართვის გეგმა (რომელიც დაფინანსებას, პერსონალს, შეფასების ინსტრუმენტებს, არსებული ხეების დაცვას, სახეობებისა და ადგილების შერჩევას, ხეების მოვლა-პატრონობის სტანდარტებს და მოქალაქეთა უსაფრთხოებას მოიცავს) აუცილებელია ურბანული ტყის მდგრადობისთვის. გარდა ამისა, მთელი ქალაქის მომცველი მართვის გეგმის დასაწერად და შედეგის შესაფასებლად საჭიროა შეფასების ინსტრუმენტების ქონა. მდგრადი ურბანული ტყეების დაგეგმვისა და მართვის მეორე მიდგომა Dwyer-მა და სხვ. 2003 წელს შეიმუშავეს. მისი მიხედვით მნიშვნელოვანი მახასიათებლებია:

1. *სოციალური კონტექსტი* - დასახლებული პუნქტის მაცხოვრებლების, ორგანიზაციებისა და სამთავრობო უწყებების ინტერესები, პოზიცია/დამოკიდებულებები და ღირებულებები;
2. *მენეჯმენტის მიზნები და ამოცანები* - ურბანული ტყის სარგებლიანობა და ფუნქციები, რომელთა მხარდაჭერა სურს საზოგადოებას.
3. *საშუალებები* - ხე-მცენარეების სპეციფიკური სტრუქტურა და/ან მენეჯმენტის პროგრამები, რომლებიც განსაზღვრულია, როგორც აუცილებელი ურბანული ტყის სასურველი სარგებლიანობის მხარდასაჭერად.;
4. *მენეჯმენტის შედეგები* - ურბანული ტყის სტრუქტურა, მდგომარეობა და გამოყენება არსებული მართვის პროგრამების შედეგად;
5. *ინფორმაცია* - ინვენტარიზაციის მონაცემები, სტატისტიკა, კვლევის შედეგები და კვლევა, რომელიც მოიცავს ინფორმაციას რესურსის მახასიათებლების, ხე-მცენარეების სტრუქტურასა და სარგებელს შორის არსებული ურთიერთობის, მართვის მეთოდების, ურბანული ტყის სიჯანსაღისა და მონიტორინგის ტექნოლოგიების შესახებ.



ნახატი 8-8 ურბანული მეტყვეობის დაგეგმარების მოდელის მაგალითი, რომელიც მოქმედ პირებს, აქტივობებსა და ასპექტებს მოიცავს (Adapted from Randrup et al. 2005).

Randrup-მა და სხვ. (2005) ევროპაში მუშაობის საფუძველზე შექმნეს ურბანული სატყეო მოდელი. ის შემსრულებლებს, აქტივობებს და ასპექტებს მოიცავს (ნახ. 8-8). შემსრულებლებში იგულისხმება კერძო მოქალაქეები, მომხმარებელთა ჯგუფები, ბიზნესი, საჯარო მოხელეები, კონტრაქტორები და პოლიტიკოსები. აქტივობებში მოიაზრება ურბანული ტყის რესურსის დაგეგმვა, დიზაინი, გაშენება და მართვა. მოდელის ასპექტები ეკონომიკას, კულტურას/ისტორიას, გარემოსა და სოციალურ კომპონენტებს მოიცავს, როგორც ბუნებრივი რესურსების მდგრადი მართვის განუყოფელ ელემენტებს. Benedict-ი და McMahon-ი (2006) მწვანე ინფრასტრუქტურის განვითარებისთვის მართვის სტრატეგიის 7 ნაბიჯს გვთავაზობენ:

1. დაინტერესებულ მხარეთა ჯგუფის შექმნა;
2. ბუნებრივი რესურსების ინვენტარიზაციის ჩატარება;
3. გაზომვადი, შედეგებზე დაფუძნებული მიზნებისა და მათი მიღწევის სტრატეგიის განსაზღვრა;
4. მიზნების მიღწევის ვარიანტების შეფასება;
5. მართვის შესაფერისი ვარიანტის არჩევა და განხორციელება;
6. მენეჯმენტის ვარიანტების შედეგების მონიტორინგი;
7. ინფორმაციის უკუკავშირი მართვის სტრატეგიაში.

მენეჯმენტის დაგეგმვა ხდება მოკლე და გრძელვადიანი პერიოდისთვის. მოკლევადიანი დაგეგმვა არის მეთოდების შემუშავება მენეჯმენტის ყოველდღიური აქტივობებთან გასამკლავებლად, ისე, რომ მაქსიმალურად ეფექტურად იქნეს გამოყენებული პერსონალი და აღჭურვილობა. იგი სამუშაო აქტივობების დაგეგმვას, აღჭურვილობის შენარჩუნებას, ზედამხედველობას, ანგარიშგებას, ჩანაწერების შენახვასა და კრიზისულ სიტუაციებში სამომხდლო გეგმებს გულისხმობს. მენეჯმენტის გრძელვადიანი დაგეგმვა ორგანიზაციის საერთო მიზნებისა და ამოცანების ჩამოყალიბებას და მათ მისაღწევად მიზნებისა და სამომხდლო გეგმების პრიორიტეტების განსაზღვრას გულისხმობს. თუ მიზნები არ იქნა მიღწეული, ან მოხდა მათი ხელახლა განსაზღვრა უკუკავშირის გათვალისწინებით, ამ შემთხვევაში მენეჯმენტის დაგეგმვა გაუთვალისწინებელი გარემოებისთვის განკუთვნილ გეგმებს ითვალისწინებს. გაურკვევლობა განხორციელებული მენეჯმენტის გეგმის შედეგებიდან ვლინდება. ადაპტირებული მართვა, შედეგების პერიოდული შეფასების გამოყენებით, გაურკვევლობას დაგეგმილი ინტერვალების დროს აღმოფხვრის და საჭიროებისამებრ ახორციელებს გეგმის კორექტირებას (Dwyer et al. 2003). მართვის დაგეგმვის პროცესმა ასევე უნდა გაითვალისწინოს სუბურბანული ეკოსისტემისა და პროცესების დინამიკური ხასიათი, რომლებიც გავლენას ახდენენ ცვლილებაზე (Zipperer 2008).

საჯარო სექტორში მენეჯმენტის დაგეგმვა ტყით დაფარული მწვანე სარტყლების მართვის გეგმების შემუშავებას, ქუჩაზე არსებული ხეების გენერალური გეგმების შემუშავებასა, სარეკრეაციო ზონებში ხე-მცენარეების, და, საჭიროების შემთხვევაში, კერძო საკუთრებაში არსებული ხე-მცენარეების მართვის გეგმებს მოიცავს. კერძო სექტორისთვის ურბანული მეტყვევ-კონსულტანტები და არბორისტები ხელშეკრულების საფუძველზე საჯარო ხე-მცენარეების მენეჯმენტის მსგავს გეგმებსა და კერძო საკუთრებაში არსებული ხე-მცენარეების მართვის გეგმებს ამუშავებენ, უკანასკნელ შემთხვევაში ისინი მესაკუთრეთა აგენტებად მუშაობენ.

პრობლემა, რომელსაც ზოგჯერ ურბანული ხე-მცენარეების მართვის მიზნების შემუშავებისას ვაწყდებით, არის ბუნებრივ და ანთროპოგენურ ეკოსისტემებში არსებული მრავალფეროვნება. Byrne-ი (1978) პოპულაციის სტრატეგიკის გზით მრავალფეროვნების პრობლემებთან გამკლავებას გვიჩვენებს. ცხადია, პარკებისთვის, ტყეებისთვის და ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის მართვის სხვადასხვა გეგმა იქნება საჭირო, თუმცა ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციასაც კი შესაძლოა დასჭირდეს საფარის, სახეობების, ასაკობრივი სტრუქტურისა და უბნის მახასიათებლების მიხედვით სტრატეგიცირება. თითოეულ ფენას მენეჯმენტის განსხვავებული საჭიროებები და შემდგომი მართვის გეგმები ექნება. მართვის საყოველთაო გეგმა ამ ფენებს რესურსების გა(და)ნაწილების შედეგად გააერთიანებს.

დასკვნა

წინამდებარე წიგნის დარჩენილი თავები ურბანული ტყის რესურსების მართვის სხვადასხვა ასპექტს ეხება. ინვენტარიზაციის ჩატარების და დასახულ მიზნების მიღწევის შემდეგ, საჯარო მეტყველება უზრუნველყოფს მარეგულირებელ დოკუმენტებს/დადგენილებებს, რომლებიც მართვის ინსტრუმენტებს უზრუნველყოფენ. შემდეგ თავში განვიხილავთ ურბანული ხე-მცენარეების მართვის სხვადასხვა მარეგულირებელ დოკუმენტს და მათ შესაბამისობას ურბანული ხე-მცენარეების მართვის დაგეგმარებასთან. მომდევნო თავები ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის დაგეგმვისა და მართვის სპეციფიკას, პარკისა და ღია სივრცის ხე-მცენარეების მართვას, კერძო და კომუნალურ არბორიკულტურას და ზოგადად პროგრამის ადმინისტრირებასა და მართვას ეხება. განიხილება ასევე პერსონალის გადამზადება და ზედამხედველობა, საზოგადოებასთან ურთიერთობის საჭიროება და მეთოდოლოგია.

ციტირებული ლიტერატურა

Abbey, B. 1998. U.S. Landscape Ordinances: An Annotated Reference Handbook. New York: John Wiley & Sons.

Adler, J. 1995, May 15. "Bye-Bye Suburban Dream." Newsweek, pp. 40–53.

Anderson, E. M. 1993. "Conservation Biology and the Urban Forest." In Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference (pp. 234–237). Washington, DC: American Forestry Association.
Benedict, M. A., & E. T. McMahon. 2006. Green Infrastructure: Linking Landscapes and Communities. Washington, DC: Island Press.

Berman v. Parker (1954) 348 US 26. Opinion, Justice Douglas. Bowman, T., & J. Thompson. 2009. "Barriers to Implementation of Low-Impact and Conservation Subdivision Design: Developer Perceptions and Resident Demand." Landscape and Urban Planning 92(2):96–105.

Brown, C. N. 1989. "Greenways: Urban Forestry's Best Friend." In Proceedings, Fourth National Urban Forestry Conference (pp. 181–186). Washington, DC: American Forestry Association.

Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. 1976. Bundesnaturschutzgesetz. Coburg, Germany: Neue Presse GmbH.

Byrne, J. G. 1978. "A Planners Viewpoint on the Urban Forestry Effort." In Proceedings, National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 672–675). Syracuse, NY: SUNY.

Campbell, L., & Wiesen, A. 2009. "Introduction." In L. Campbell and A. Wiesen (eds.), *Restorative Commons: Creating Health and Well-Being through Urban Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NRS-P- 39, pp. 11–23). Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northern Research Station.

Clark, J. R., N. P. Matheny, G. Cross, & V. Wake. 1997. "A Model of Urban Forest Sustainability." *Journal of Arboriculture* 23(1):17–30.

Despot, D., & H. Gerhold. 2003. "Preserving Trees in Construction Projects: Identifying Incentives and Barriers." *Journal of Arboriculture* 29(5):267–280. Dwyer, J. F., D. J. Nowak, & M. H. Noble. 2003. "Sustaining Urban Forests." *Journal of Arboriculture* 29(1):49–55.

Elmendorf, W. F. 2007. "Using Comprehensive Planning to Conserve the Natural Environment." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast* (pp. 79–98). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Elmendorf, W. F., & A. E. Luloff. 1999. "Using Ecosystem-Based and Traditional Land-Use Planning to Conserve Greenspace." *Journal of Arboriculture* 25(5):264–273.

Fábos, J. G. 2004. "Greenway Planning in the United States: Its Origins and Recent Case Studies." *Landscape and Urban Planning* 68(2–3):321–342. Galvin, M. F., B. Wilson, & M. Honecny. 2000. "Maryland's Forest Conservation Act: A Process for Urban Greenspace Protection During the Development Process." *Journal of Arboriculture* 26(5):275–280.

Hauer, R. J., R. W. Miller, & D. M. Ouimet. 1994. "Street Tree Decline and Construction Damage." *Journal of Arboriculture* 20(2):94–97.

Johnson, G. R. 2003. "Stress on the Streets: Assaulting and Saving Urban Trees." *Tree Care Industry* 14(3):8–14.

Kettles, C. 2008. "A Comprehensive Review of Solar Access Law in the United States: Suggested Standards for a Model Statute and Ordinance." Florida Solar Energy Research and Education.

Koeser, A., R. Hauer, K. Norris, & R. Krouse. 2013. "Factors Influencing Long-Term Street Tree Survival in Milwaukee, WI, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 12(4):562–568.

Kürsten, E. 1993. "Landscape Ecology of Urban Forest Corridors." In Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference (pp. 242–243). Washington, DC: American Forestry Association.

Martensen, R. 2009. "Landscape Designers, Doctors, and the Making of Healthy Urban Spaces in 19th Century America." In L. Campbell and A. Wiesen (eds.), *Restorative Commons: Creating Health and Well-Being through Urban Landscapes* (Gen. Tech. Rep. NRS-P-39, pp. 27–37). Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northern Research Station.

Martin, C. A., K. A. Peterson, & L. B. Stabler. 2003. "Residential Landscaping in Phoenix, Arizona, U.S.: Practices and Preferences Relative to Covenants, Codes, and Restrictions." *Journal of*

Arboriculture 29(1):9–17. McDonald, D. L., & J. W. P. Cole. 1978. Urban Greenbelts. Ottawa: National Capital Commission. McKinney, M. L. 2008. "Effects of Urbanization on Species Richness: A Review of Plants and Animals." *Urban Ecosystems* 11(2):161–176. McNeil, J. 1991. "Sustainable Development in the Urban Forest." *Journal of Arboriculture* 17(4):94–97.

McPherson, E. G. 1989. "Creating an Ecological Landscape." In *Proceedings, Fourth National Urban Forestry Conference* (pp. 63–67). Washington, DC: American Forestry Association.

McPherson, E. G., & C. W. Johnson. 1982. "A Community Forestry Manual and Case Study." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 325–333). Washington, DC: American Forestry Association.

Metro. 2011. Urban Growth Boundary. Accessed 11/25/2011 (<http://www.oregonmetro.gov/index.cfm/go/by.web/id=277>).

Moll, G. A. 1978. "Urban Forest Planning." *Journal of Arboriculture* 4(9):213–215. Porter, E. E., B. R. Forschner, & R. B. Blair. 2003. "Woody Vegetation and Canopy Fragmentation Along a Forest-to-Urban Gradient." *Urban Ecosystems* 5:131–151.

Randrup, T. B., C. Konijnendijk, M. K. Dobbertin, & R. Prüller. 2005. "The Concept of Urban Forestry in Europe." In C. Konijnendijk, K. Nilsson, T. Randrup, and J. Schipperijn (eds.), *Urban Forest and Trees* (pp. 9–21). Berlin: Springer.

Schabel, H. G. 1980. "Urban Forestry in Germany." *Journal of Arboriculture* 6(11):281–286.

Schaefer, J. M., & M. T. Brown. 1992. "Designing and Protecting River Corridors for Wildlife." *Rivers* 3(1):14–26.

Schafer, E. L., & G. H. Moeller. 1979. "Urban Forestry: Its Scope and Complexity." *Journal of Arboriculture* 5(9):206–209.

Schwab, J. 1993. "Planning for the Urban Forest." In *Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference* (pp. 254–256). Washington, DC: American Forestry Association.

Schwab, J. 2009. "The Principles of an Effective Urban Forestry Program." In J. Schwab (ed.), *Planning the Urban Forest: Ecology, Economy, and Community Development* (pp. 25–41). Chicago: APA Planning Advisory Service.

Stout, W. E. 1995. An Urban, Suburban, Rural Red-Tailed Hawk Nesting Habitat Comparison in Southeast Wisconsin. MS Thesis, University of Wisconsin–Stevens Point.

Strom, S. 2007. "Urban and Community Forestry: Planning and Design." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast* (pp. 99–117). New York: Kluwer Academic/Plenum Publishers.

Turner, T. 2006. "Greenway Planning in Britain: Recent Work and Future Plans." *Landscape and Urban Planning* 76(1–4):240–251.

von Haaren, C., & M. Reich. 2006. "The German Way to Greenways and Habitat Networks." *Landscape and Urban Planning* 76(1):7–22.

Ziminski, A. 1982. "Reston Homeowners Association Open Space Management and Development." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 71–77). Washington, DC: American Forestry Association.

Zipperer, W. C. 2008. "Applying Ecosystem Management to Urban Forestry." In M. M. Carreiro, Y. Song, and J. Wu (eds.), *Ecology, Planning, and Management of Urban Forests* (pp. 97–108). New York: Springer.

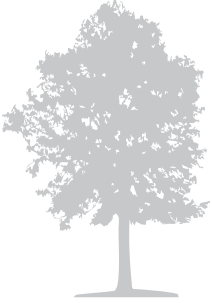


თავი 9

მარეგულირებელი დოკუმენტები
ხე-მცენარეების მართვის შესახებ



სინგაპურის რესპუბლიკა



ურბანული ტერიტორიები და განაშენიანებული გარემო, საჯარო და კერძო საკუთრებაში არსებული ხე-მცენარეების უაღრესად რთულ მოზაიკას წარმოადგენენ. ხე-მცენარეების დარგვაზე, დაცვასა და მართვაზე გავლენას კერძო მიწის მესაკუთრეთა გადაწყვეტილებები და სამართლებრივი რეგულაციები ახდენენ. წინამდებარე თავი ეხება ისეთ დადგენილებებსა და კანონებს, რომლებიც არეგულირებენ: ხე-მცენარეების რგვას, მართვას, დაცვა-შენარჩუნებას კერძო მიწაზე და ასევე მოიცავენ ოფიციალურ მოთხოვნებს გამწვანებისა და სკრინინგისთვის. ხე-მცენარეებთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტების გამოცემა, როგორც არის დადგენილებები, კოდექსები და კანონები თანხვედრაშია მუნიციპალურ, საოლქო, სახელმწიფო, შტატის, ნაციონალურ და საერთაშორისო სამართლებრივი მექანიზმებით განსაზღვრულ დოკუმენტებთან. ხსენებულმა დოკუმენტებმა, შესაძლოა პირდაპირ ან ირიბად დაარეგულირონ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები, რომლებიც მიწათსარგებლობას, განაშენიანებასა და მშენებლობას მოაწესრიგებენ.

მუნიციპალური სატყეო პროგრამები

მუნიციპალური სატყეო პროგრამები გამოხატავენ საზოგადოების ინტერესს ურბანული მეტყევეობის მიმართ და მარეგულირებელი დოკუმენტების შესაბამისად ახორციელებენ. თუმცა, დასახლებული პუნქტის მეტყევეობის მარეგულირებელი დოკუმენტების მიღება რთული საკითხია. Weber-ი (1982) აღნიშნავს, რომ დასახლებული პუნქტის მეტყევეობის მარეგულირებელმა დოკუმენტებმა შესაძლოა გავლენა მოახდინონ „არბორისტების, უძრავი ქონების აგენტების, დეველოპერების, მერიის, სახლის მესაკუთრეების, სამშენებლო კონტრაქტორების, სანერგეების, მებაღეობის მასწავლებლების, კომუნალური ინჟინრების, ქალაქის პროკურორის, საკრებულოს წევრების, ურბანული მეტყევეების, საჯარო საქმეების მმართველებისა და სხვების საქმიანობაზე.“ მარეგულირებელი დოკუმენტების შემუშავებაში ჩართული მრავალფეროვანი ჯგუფი რეკომენდაციას იძლევა, რომ დოკუმენტების ძალაში შესვლამდე პირველ რიგში საზოგადოების მხარდაჭერა იქნეს მოპოვებული. ყველა დასახლებული პუნქტი განსაკუთრებულია და მათ შორის განსხვავება ოთხი პარამეტრის მიხედვით შეიძლება განისაზღვროს: ბუნება (კლიმატი, ნიადაგი და ა.შ.), ეთნიკური ტრადიციები, პოლიტიკური და ეკონომიკური გარემო და სამართლებრივი ჩარჩო. „ურბანული ტყის მართვის შესახებ მარეგულირებელი დოკუმენტი საუკეთესო იქნება და დიდი ალბათობით მუნიციპალიტეტის მიერ იმ შემთხვევაში დამტკიცდება თუ იგი მომზადდება ზემოხსენებული ოთხი ფაქტორის საფუძვლიანი გააზრებით და გათვალისწინებით“ (Weber 1982). მარეგულირებელი დოკუმენტები/დადგენილებები მყარ საკანონმდებლო ჩარჩოს წარმოადგენენ ურბანული ხე-მცენარეთა მართვისთვის და ყალიბდებიან ახალი გარემოებებით განპირობებული ცვლილებების შესაბამისად (Grey 1996).

დასახლებულ პუნქტში მარეგულირებელი დოკუმენტის არსებობის ალბათობა რამდენიმე ფაქტორით განისაზღვრება: დემოგრაფია, ურბანული სატყეო პროგრამის განვითარების დონე ან მოსახლეობის მიერ მისი საჭიროების აღქმა. Stevenson-მა და სხვ. (2008)

დაადგინეს, რომ პენსილვანიაში მდგრადი ურბანული მეტყევეობის პროგრამების 87%-ს, ხოლო დაუმთავრებელი პროგრამების 35%-ს ჰქონდა შესაბამისი მარეგულირებელი დოკუმენტაცია. გარდა ამისა, მარეგულირებელი დოკუმენტაცია გააჩნდა იმ დასახლებული პუნქტების 80%-ზე მეტს, სადაც 20 000 და მეტი ადამიანი ცხოვრობს, ხოლო 2500 მაცხოვრებელზე პატარა დასახლებული პუნქტების 45%-ს (Stevenson et al. 2008). ანალოგიურად, იუტასა და ილინოისში პატარა ქალაქების მესამედს გააჩნდა მარეგულირებელი დოკუმენტი, რომელთა 80%-ზე მეტს 10 000 მაცხოვრებლიანი დასახლებული პუნქტები შეადგენდნენ (Kuhns et al. 2005; Schroeder et al. 2003) (იხ. ცხ. 9-1). ილინოისში მარეგულირებელი დოკუმენტები უფრო მეტად იყო ფოკუსირებული არსებული ხეების მოვლა-პატრონობასა და დაცვაზე, რომელთა მოსახლეობასაც საშუალოზე უფრო მაღალი შემოსავალი და განათლება ჰქონდათ. (Dickerson et al. 2001). დასახლებულ პუნქტებში, რომელთა მოსახლეობას განათლებისა და ქონების შედარებით დაბალი დონე ჰქონდათ, დადგენილებები უფრო მეტად ესთეტიკასა და საზოგადოებრივ უსაფრთხოებაზე იყო ფოკუსირებული.

ცხრილი 9-1 ილინოისში არსებული თემების/დასახლებული პუნქტების პროცენტი, რომლებსაც ქუჩაზე არსებული ხეების მარეგულირებელი დოკუმენტების მიხედვით სხვადასხვა სახის პირობები გააჩნიათ.

დასახლებულ პუნქტებში მოსახლეობის რაოდენობა (1000 და მეტი)

ხეების განკარგვის შესახებ დადგენილებებით განსაზღვრული პირობები	დასახლებული პუნქტების რაოდენობა (1000 და მეტი)							სულ ^ა
	< 2,5	2,5-5	5-10	10-25	25-50	50-100	> 100	
რეკომენდებული სახეობების ნუსხა	45	77	81	79	84	86	80	73
ხეების დასარგავი ადგილების საჭიროებები	70	84	92	84	87	93	80	83
კერძო ტერიტორიებზე არსებული დაავადებული ხეების მოჭრა	30	40	61	60	74	75	60	54
კერძო ტერიტორიებზე არსებული საფრთხის შემცველი ხეების მოჭრა	36	37	66	60	70	73	80	55

^ა ყველა თემის/დასახლებული პუნქტის პროცენტული მაჩვენებელი წყარო: Schroeder et al. 2003.

“უფექტურმა სატყეო მარეგულირებელმა დოკუმენტებმა სამი პირობა უნდა უზრუნველყონ: უფლებამოსილების მინიჭება, პასუხისმგებლობის განსაზღვრა და მართვის მინიმალური სტანდარტების დაწესება” (Grey 1996). სატყეო პროგრამის განხორციელების ვალდებულება უნდა აიღოს ქალაქმა, ან ადგილობრივი ხელისუფლების სხვა უწყებამ. შემდგომ მარეგულირებელი დოკუმენტების საფუძველზე ფიზიკურ პირს, ან სააგენტოს ენიჭება კონკრეტული მარეგულირებელი დოკუმენტის შესრულების და საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისა და კომფორტის უზრუნველსაყოფად მართვის სტანდარტების დაწესების უფლებამოსილება (Grey 1978, 1996). მარეგულირებელი დოკუმენტი აღიარებულ უნდა იქნეს დასახლებული პუნქტის/მუნიციპალიტეტის მიერ, იყოს მოქნილი და მართვის ყოვლისმომცველი სტრატეგიის ნაწილი, ჰქონდეს მკაფიოდ გამოხატული მიზნები (Swiecki & Bernhardt 2001).

ურბანულ ხე-მცენარეების მართვის მარეგულირებელი დოკუმენტების არსებობის

პრაქტიკა სიახლეს არ წარმოადგენს (Zhang et al. 2009). ამერიკული დადგენილებები და კანონები ტყით დაფარული ნაკვეთების შენარჩუნებისა და ხეების დარგვის შესახებ 1600-იანი წლებით თარიღდება (Gerhold & Frank 2002). ზოგიერთი მარეგულირებელი დოკუმენტის წარმოქმნა დაიწყო იმით, რომ ზოგიერთი მცენარე საზოგადოებისთვის არასახარბიელოდ იქნა მიჩნეული და კონკრეტულ დასახლებულ პუნქტში აიკრძალა მათი დარგვა. ინდუსტრიული რევოლუციის შემდეგ დაიწყო ქალაქების კეთილმოწყობა და ხეების მართვის შესახებ მარეგულირებელი დოკუმენტები იქნა მიღებული, რომლებიც გზის განთვისების ზოლებსა და პარკებში ხეების დარგვასა და მოვლა-პატრონობას ადგენდნენ. ამ პერიოდს დაემთხვა ჩრდილოეთ ამერიკაში თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) გამოჩენა, რომელმაც ქალაქის ხეების პოპულაცია გაანადგურა და პრობლემის აღმოფხვრის მიზნით შესაბამისი მარეგულირებელი დოკუმენტების მიღება განაპირობა. ზოგიერთ დასახლებაში, რომელიც სწრაფ ურბანულ განვითარებას განიცდიდა და მოსახლეობა შემჭოთებული იყო ადგილობრივი ხე-მცენარეების სწრაფი დაკარგვითა და დაზიანებით, მიიღეს მარეგულირებელი დოკუმენტები მშენებლობის დროს ხე-მცენარეების დაცვის მიზნით, რომლებიც ასევე ადგენდნენ მშენებლობის დასრულების შემდეგ გამწვანების სავალდებულო ღონისძიებების ჩატარების აუცილებლობას. დამტკიცდა სკრინინგის მარეგულირებელი დოკუმენტები მიწათსარგებლობის არასასურველი ვიზუალური ზემოქმედების შესარბილებლად, როგორცაა ავტოსადგომები, სამრეწველო საქმიანობა და სატრანსპორტო დერეფნები.

დღეს ხე-მცენარეების მართვის შესახებ უამრავი მუნიციპალური მარეგულირებელი დოკუმენტი არსებობს. მარეგულირებელი დოკუმენტის მქონე ქალაქების პროცენტული მაჩვენებელი და მათ შესამუშავებლად საჭირო ხელმისაწვდომი ტექნიკური დახმარების შესაძლებლობა ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში გაიზარდა. (Hauer et al. 2008; Ries et al. 2007; Zhang et al. 2009). Perry-მ (1978) ამერიკის 60 ქალაქიდან კვლევისთვის ხეების შესახებ სამართლებრივი მარეგულირებელი დოკუმენტის ასლები მოითხოვა. მისი თხოვნა ორმოცდათერთმეტმა ქალაქმა დააკმაყოფილა და მათი მარეგულირებელი დოკუმენტები დებულებებისა და უფლებამოსილების მიხედვით იყო კლასიფიცირებული. აღმოაჩნდა, რომ 90%-ზე მეტს ჰქონდა მარეგულირებელი დოკუმენტი, რომელიც საჯარო მიწებს იცავდა. 20%-ს გააჩნდა გარკვეული უფლებამოსილება შემდეგ საკითხებთან დაკავშირებით: (1) მავნებელ-დაავადებების კონტროლი საჯარო მიწებზე, (2) კერძო საკუთრებაში არსებულ ხეებთან მიმართებაში საზოგადოებრივი უსაფრთხოების საკითხების გადაჭრა ან (3) გამწვანების სტანდარტების დაწესება ავტოსადგომებზე. გარდა ამისა, 7%-ს ესაჭიროებოდა მწვანე სივრცის გამოყოფა ახალ განაშენიანებულ ტერიტორიებზე და მხოლოდ 2%-ს ჰქონდა მშენებლობის დროს გარემოსდაცვითი მარეგულირებელი დოკუმენტი. დღეს ბევრი დასახლებული პუნქტი სხვადასხვა მიზეზის გამო ზრუნავს ურბანულ გარემოში არსებული ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობაზე. Zhang-მა და სხვ. (2009) ალაბამას 100 დასახლებულ პუნქტში (მუნიციპალიტეტში) მარეგულირებელი დოკუმენტების ანალიზის შედეგად დაადგინეს, რომ ეს დოკუმენტები ძირითადად ეხებოდა ხის კომისიის (საბჭოს) არსებობას, ხის დარგვას, მოჭრას და ჩანაცვლებას საჯარო მიწაზე, საჯარო ხეების დაცვასა და მოვლას, ხის სახეობების შერჩევასა და ხმელი ხეების მოჭრას კერძო და საჯარო ტერიტორიაზე.

ქვემოთ მოცემული განხილვა ზოგადად აღწერს ხე-მცენარეების მარეგულირებელ დოკუმენტებს. იმისთვის, რომ მარეგულირებელმა დოკუმენტმა კონკრეტულ დასახლებულ პუნქტში იმუშაოს, ის ადგილობრივ საჭიროებებზე უნდა იყოს მორგებული. მისი თითოეული

ტიპი დამოუკიდებლადაა შემუშავებული, მაგრამ პრაქტიკაში ბევრ მუნიციპალიტეტს აქვს ისეთი მარეგულირებელი დოკუმენტი, რომელიც ქვემოთ მოცემულ რამდენიმე ასპექტს მოიცავს. ისინი, თავიანთი ისტორიული განვითარების გზაზე, შესაბამისი თანმიმდევრობით იქნა მიღებული, თუმცა ხე-მცენარეებთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტების ზუსტი ევოლუცია ადგილობრივ დონეზე შესაძლოა განსხვავდებოდეს. ჩვენ მათ ისტორიული განვითარების მიხედვით განვიხილავთ, თუმცა ადგილობრივ დონეზე ხე-მცენარეების მართვის შესახებ მარეგულირებელი დოკუმენტების ევოლუცია შესაძლოა განსხვავებული იყოს.

არასასურველი ხე-მცენარეები

ბევრი მარეგულირებელი დოკუმენტი ურბანულ ხე-მცენარეებსა და მათ არასასურველ ელემენტებს ეხება. ხეებმა შესაძლოა გამოიწვიონ ქონების დაზიანება, შეაფერხონ კომუნალური მომსახურება, საფრთხე შეუქმნან საზოგადოებრივ უსაფრთხოებას, გადაკეტონ გზაჯვარედინი, საზოგადოებისთვის წარმოქმნან დაბრკოლებები ნაყოფცვენისა და ხის სხვა ნაწილების ჩამოტეხის გამო, მიიზიდონ არასასურველი მწერები, ან ველური ბუნების წარმომადგენლები. ხეებმა, ბუჩქებმა და ბალახოვანმა მცენარეებმა შესაძლოა უარყოფითი გავლენა იქონიონ ესთეტიკურ და ქონებრივ ღირებულებებზე, ზოგიერთ შემთხვევაში გამოიწვიონ ალერგიული რეაქციები და ხანძრის მნიშვნელოვანი საფრთხე. მაგალითად, ფლორიდის სატყეო სამმართველომ (2010) დაადგინა, რომ: „მარეგულირებელი მიდგომები განსაკუთრებით სასარგებლოა მაღალი რისკის მქონე რაიონებში, სადაც ვლინდება საზოგადოებრივი, ან კულტურული არაკეთილგანწყობა ტყის ხანძრის საფრთხიდან გამომდინარე“. ურბანული მეტყვეობის მნიშვნელოვან ასპექტს ხის რისკის მართვა წარმოადგენს და მუნიციპალიტეტის მარეგულირებელმა დოკუმენტმა უნდა მოაწესრიგოს საკითხები, რომლებიც ნებისმიერი ტიპის საკუთრებაზე ხისგან მომდინარე დასაშვები რისკის დონეს ცდება (Hauer & Johnson 2003). რისკს განსაზღვრავს მოვლენის ალბათობის და პოტენციური შედეგების სერიოზულობა (Smiley et al. 2011). საფრთხის შემცველი ხე, ან თავად საფრთხე წარმოიქმნება მაშინ, როდესაც ტრავმის, დაზიანების, ან ნგრევის რისკი დასაშვებ დონეს აღემატება.

ურბანული მეტყვევები უპირატესად ურბანული ხე-მცენარეების დადებით მხარეებზე ფიქრობენ და ამ დროს ავიწყდებათ, რომ იგივე ხე-მცენარეები შესაძლოა მავნებელ-დაავადების რისკის მატარებელნი გახდნენ და საფრთხედ კლასიფიცირდნენ. Nosse (1982) მავნეობაში მოიაზრებს ყველაფერს, რაც იწვევს პრობლემას, გაღიზიანებას, ან დისკომფორტს და ურბანული ხეების პოტენციურად მავნებელი მახასიათებლების შემდეგ შეფასებას აყალიბებს:

1. მოძრაობის უსაფრთხოება. ქუჩაზე არსებული 10 წლის ხეების ტოტები იმ დონემდე გაიზრდებიან, რომ საავტომობილო გზის განთვისების ზოლს გადაფარავენ. 15 წლის ხე საგზაო ნიშნებს დაფარავს; 25 წლის ხე ქუჩის განათებას შეამცირებს; ხოლო 40 წლის ხე ხელს მეუშლის შუქნიშნების ხილვადობას;
2. ტროტუარების და ბორდიურების სტრუქტურული მთლიანობა. ხის ფესვთა სისტემამ შესაძლოა ასწიოს და დააზიანოს ტროტუარი და ბორდიური. დარგული სახეობა შეიძლება არ იყოს ამგვარი თვისების მატარებელი, მაგრამ განსაკუთრებით მძლავრი შტორმი ხეების 10%-ს მაინც მოგლეჯს, რომელთა ფესვთა სისტემა დიდი ალბათობით ტროტუარებს ამოწვეს და დააზიანებს;

3. სადრენაჟო სისტემები. ჩამოცვენილი ფოთლები ნაგვის სახით იჭედება წვიმის სადრენაჟო სისტემებში, რაც იწვევს მათ ავსებას და შესაძლოა ჩამდინარე წყლების გამტარობა 10%-ით შემცირდეს;
4. ქონების დაზიანება. 25 წლის ხნოვანების გადაცილების შემდგომ ხე მტვრევის შემთხვევაში საკუთრების მნიშვნელოვნად დაზიანების საფრთხეს წარმოადგენს;
5. უსიამოვნების წყარო. ხეები იზიდავენ მწერებს, დაავადებებს და თუ ტოტები ძალიან დაბალზეა, შეიძლება ბავშვი აცოცდეს და დაშავდეს;
6. ელექტრო და საკომუნიკაციო სისტემები. როგორც წესი, 15 წლის ხნოვანების ხეები ელექტრო და საკომუნიკაციო ქსელებს შორის იზრდება. შესაძლოა საჭირო გახდეს სწრაფმზარდი სახეობების ყოველწლიური სხვლა-ფორმირება სერვისის მიწოდების შეფერხების თავიდან აცილების მიზნით;
7. ენერგიაზე გავლენა. ხეები ბლოკავენ მზის ენერგიას, ამცირებენ თოვლის დნობას და ზრდიან ქარის სიჩქარეს იმ შემთხვევაში, თუ მათი განლაგება იწვევს ქარბორბალას;
8. ხის მოჭრა. საბოლოოდ, ყველა ხე ხმება და საშიშროების შემთხვევაში უნდა მოიჭრას. კომუნიკაციებისა და სახლების თავზე არსებული ზრდასრული (სიმწიფეში მყოფი) ხეების მოჭრა ძვირია და ასევე, შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალსა და სპეციალურ აღჭურვილობას საჭიროებს.

ხეების მიერ წარმოქმნილი ზემოხსენებული რისკების შესამცირებლად მნიშვნელოვანია მუნიციპალურ დონეზე საქმიანობის სწორად დაგეგმვა, დარგვა და მოვლა-პატრონობა.

ურბანული ხე-მცენარეების სამართლებრივი ღირებულებები რისკების თვალსაზრისით მე-5 თავშია განხილული. ურბანულ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებული პოტენციური პრობლემების გამო შტატებმა და მუნიციპალიტეტებმა მიიღეს შესაბამისი კანონები, რომლებიც არეგულირებენ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებულ საკითხებს მოქალაქეთა ჯანმრთელობის, უსაფრთხოებისა და კეთილდღეობის დაცვის მიზნით. საზოგადოებრივი ჯანდაცვის კანონები (რომლებიც არეგულირებენ მცენარეების მიერ გამოწვეულ დერმატიტის, ან მტვრისმიერი ალერგიული რეაქციების შესახებ საკითხებს) აღიარებულია სასამართლოს მიერ, ისევე როგორც საზოგადოებრივი უსაფრთხოების მარეგულირებელი დოკუმენტები ხანძრის საშიშროებასა და გზის განთვინების ზოლში დაბრკოლებების თაობაზე (Widrlechner 1981).

ზოგადი კეთილდღეობა ურბანულ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებით მთელ რიგ საკითხებს მოიცავს. ზიანის მომტან და/ან მხამიან მცენარეთა (როგორიცაა: კანადური ნარშავი (*Cirsium arvense*), ცოცხმაგარა (*Lythrum salicaria*), ხეშავი (*Rhamnus cathartica*) და ხეჭრელი (*Frangula alnus*) კონტროლის მიზნით მუნიციპალიტეტებს სპეციალური კანონები გააჩნიათ. ზიანის მომტან და/ან მხამიან სარეველებთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები ხშირად წარმოდგენილია შტატის კანონის, ან ოლქის დონეზე დადგენილების სახით, რომლებიც კრძალავენ, ან გარკვეულ შეზღუდვებს აწესებენ მცენარეებთან მიმართებაში. ადგილობრივ მარეგულირებელ დოკუმენტს ზემოხსენებულ კანონებზე დაყრდნობით შეუძლია უზრუნველყოს ქონების დაცვა დიდნაყოფიანი ხეების აკრძალვით, როგორცაა ბამბის ხე (*Populus deltoides*), ან მოაწესრიგოს სარეველების კონტროლის გარკვეული სტანდარტები, მცენარეების დასაშვები სიმაღლე, თიბვა და ლანდშაფტის მოვლა-პატრონობა. ასეთი ტიპის მარეგულირებელი დოკუმენტები ფართოდაა გავრცელებული, თუმცა ზოგჯერ სასა-

მართლო მათ მხარს არ უჭერს. განსაკუთრებით ეს ეხება ლანდშაფტის მოწყობის ალტერნატიულ ფორმებს, როგორცაა ბუნებრივი ეკოსისტემების ჩამოყალიბება (Rappaport & Horn 1998). ზოგიერთი მუნიციპალიტეტი მარეგულირებელ დოკუმენტებში ზიანის მომტან და/ან მხამიან სარეველებთან დაკავშირებით გამონაკლისს უშვებს ალტერნატიული გამწვანების ხელშეწყობის მიზნით (Widrlechner 1981). გარკვეულწილად, რაც ოდესღაც ალტერნატიულ გამწვანებად მიიჩნეოდა, შემდგომ სტანდარტული პრაქტიკა გახდა, როგორც ლანდშაფტის ერთ-ერთი ტრადიციული მიმართულება. Rappaport-ი და Horn-ი (1998) ლანდშაფტის მარეგულირებელი დოკუმენტების შედგენისას გვთავაზობენ მითითებების გათვალისწინებას, რომლებიც ხელს უწყობენ ბუნებრივ გამწვანებას, კერძოდ:

1. მარეგულირებელმა დოკუმენტმა უნდა დაიცვას მაცხოვრებლების ფუნდამენტური უფლება - აირჩიონ გამწვანების საკუთარი სტილი;
2. მარეგულირებელი დოკუმენტი თანაბრად უნდა გავრცელდეს ყველა მაცხოვრებელზე;
3. ნებისმიერ შეზღუდვას უნდა ჰქონდეს რაციონალური საფუძველი, რომელიც უკავშირდება საზოგადოებრივ ჯანდაცვას, უსაფრთხოებას, ან კეთილდღეობას;
4. მარეგულირებელი დოკუმენტი არ უნდა ითვალისწინებდეს შეთანხმებას (მაცხოვრებლებს შორის გამწვანების თაობაზე) და არ უნდა მისცეს მაცხოვრებლებს უფლება აწარმოონ კონტროლი მეზობლების გამწვანებაზე/ლანდშაფტებზე;
5. მარეგულირებელი დოკუმენტი მაცხოვრებლებს, რომლებიც კანონის ფარგლებში აპირებენ ტერიტორიის ბუნებრივ გამწვანებას, არ უნდა ავალდებულებდეს აპლიკაციის შევსებას, განცხადების ან მართვის გეგმის წარდგენას და/ან მასთან დაკავშირებით რაიმე საფასურის გადახდას;
6. ბუნებრივი ლანდშაფტის შევიწროების თავიდან აცილების მიზნით ქალაქის „სარეველის კომისრებმა“, რომლებიც ადასრულებენ კანონებს, უნდა გაიარონ ტრენინგი, რათა განასხვავონ ბუნებრივი ლანდშაფტების აკრძალული და ნებადართული მცენარეები;
7. მარეგულირებელი დოკუმენტის აღსრულება კანონის შესაბამისი პროცედურის გათვალისწინებით უნდა განხორციელდეს, რომელიც უზრუნველყოფს ფიზიკური პირების უფლებას დაცულ იქნეს მათი უფლებები კანონის ფარგლებში;
8. მარეგულირებელმა დოკუმენტმა ეფექტურად უნდა მოაწესრიგოს გარემოს დეგრადაციის პრობლემები, რომლებიც გამოწვეულია (1) მონოკულტურული ლანდშაფტების გავრცელებით, რომლებიც დროთა განმავლობაში სულ უფრო მეტ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ და (2) ლანდშაფტის მართვის დროს ტოქსიკური ქიმიკატების უკონტროლო გამოყენებით. მან ხელი უნდა შეუწყოს მრავალფეროვანი, ბიოლოგიურად სტაბილური ბუნებრივი მცენარეებისა და ეკოლოგიური, რაციონალური პრაქტიკის შენარჩუნებასა და აღდგენას.

Nassauer-ი (2011) ლანდშაფტზე ზრუნვას მნიშვნელოვან კულტურულ ნორმად აღიქვამს. ადამიანები განსხვავებული მახასიათებლების მქონე ბუნებრივი იერსახის ლანდშაფტებს ანიჭებენ უპირატესობას, რაც ქვემოთ ჩამოთვლილი მზუნველობითი ფორმების სახით გამოიხატება:

1. სისუფთავე და წესრიგი (დანაგვიანების გარეშე მოწესრიგებული, სარეველებისგან გაწმენდილი);
2. შენობა-ნაგებობები კარგ მდგომარეობაშია (მაგ. კარგად შეღებილი, დაუზიანებელი);
3. გამწვანების სხვადასხვა ელემენტის/თარგის თვალში საცემი მოწესრიგებულობა (მათ შორის ბაღები, გაკრეჭილი მინდვრები, ეკოლოგიურად აღდგენილი სივრცეები, ადგილობრივი ეკოსისტემების ფრაგმენტები);
4. ღობეები, განსაკუთრებით საკუთრებების, ან სხვადასხვა სტრუქტურის მქონე ნაკვეთებს შორის;
5. სწორ ხაზში გაკრეჭილი ხეები, ცოცხალი ღობეები და სხვა მცენარეები;
6. ტერიტორიაზე ბალახის მოთიბვა, განსაკუთრებით ყველაზე თვალსაჩინო საჯარო ადგილებში;
7. ფერადი ყვავილები;
8. ფრინველის სახლები და ორნამენტული გაზონი;
9. ნიშნები, რომლებზეც დატანილია ინფორმაცია ტერიტორიის მესაკუთრეზე, ან მიუთითებენ არსებული ეკოსისტემის, განსაკუთრებით ჰაბიტატის ფუნქციებზე.

კულტურული ნორმები გავლენას ახდენენ ადამიანთა მიერ ლანდშაფტის პრეფერენციებზე, რომლებიც სტანდარტულად მოვლილი ადგილებიდან დაწყებული უფრო ეკოლოგიურად ინოვაციურ დიზაინებამდე ვარიირებს (Nassauer et al. 2009). დასახლებული პუნქტების უბნის დონეზე არსებული წეს-ჩვეულებები მნიშვნელოვნად მოქმედებს ლანდშაფტის დიზაინის სხვადასხვა ალტერნატივის არჩევაზე. ამრიგად, ლანდშაფტის არასტანდარტული დიზაინის წარმატებით მიმღებლობას მასზე მეზობელთან ერთად მუშაობა, ან მისი უშუალო ჩართულობა განაპირობებს.

კანონებით გაწერილი საყოველთაო კეთილდღეობის ნორმები, რომლებიც მცენარეთა დაავადებების გავრცელების მართვისა და მწერების ინვაზიის გასაკონტროლებლად მიმართული, სამ კატეგორიად იყოფა. პირველი ზიანის წყაროდ, ან მავნებლად ცხადდება დაავადება, ან მწერი და იწყება ბრძოლა ინვაზიური ან დაავადებული მცენარეების, ან დაავადების ალტერნატიული მასპინძლის წინააღმდეგ მკურნალობის, ან განადგურების გზით. კანონთა მეორე კატეგორია სააგენტოს უფლებამოსილებას ანიჭებს აღმოაჩინოს და გააკონტროლოს მცენარეთა დაავადებები, ან მავნებელთა ინვაზია. მესამე ტიპის კანონი ადგილობრივ თვითმმართველობებს უფლებამოსილებას ანიჭებს შექმნან მავნებელ-დაავადებათა კონტროლის სპეციალური უბნები. თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*), მუხის ქკნობის (*Ceratocystis fagacerum*), იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას (*Agrilus planipennis*) და სხვა პრობლემების კონტროლი წარმოქმნისთანავე ძირითადად ღონისძიების პირველ ორ კატეგორიას მოიცავს: დაავადებული ხეების მკურნალობა, ან სანიტარიული ჭრები და ასევე, მუნიციპალიტეტის უფლებამოსილების გამოყენება დაავადების აღმოსაჩენად და გასაკონტროლებლად (VanNatta et al. 2012; Widrlechner 1981).

თელის ჰოლანდიური დაავადება. მუნიციპალიტეტებში თელის ჰოლანდიური დაავადების კონტროლი ძირითადად ინსპექტირებისა და სანიტარიული პროგრამების მეშვეობით ხორციელდება. მუნიციპალური თანამშრომლები უფლებამოსილნი არიან გამოიკვლიონ კერძო საკუთრებაში არსებული თელის ხეები და ამისთვის მესაკუთრის ნებართვის გარეშე

შეუძლიათ აღნიშნულ ტერიტორიაზე შესვლა. დაავადების აღმოჩენის შემთხვევაში საჯარო ტერიტორიაზე არსებული ხე მოჭრას ექვემდებარება, ხოლო კერძო საკუთრებაში არსებული ხის შემთხვევაში ოფიციალური განხილვის შედეგად ხე შეუსაბამოდ ცხადდება და გაიცემა მოჭრის ბრძანება. თელის ჰოლანდიური დაავადების შესახებ სტანდარტული დადგენილება ქვემოთ ჩამოთვლილ ყველა, ან ზოგიერთ მუხლს მოიცავს, კერძოდ:

ნაწილი 1: საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის გამოცხადება. საზოგადოებისთვის საშიშად და საფრთხის წყაროდ ცხადდება 1) თელის ჰოლანდიური დაავადების სოკოთი ინფიცირებული ნებისმიერი ცოცხალი, ან ზეზე მდგომი თელის ხე, ან მისი ნაწილი, რომელზეც თელის რომელიმე ქერქიჭამია ხოჭო ბინადრობს; 2) ასევე თელის ნებისმიერი გამხმარი ხე, ან მისი ნაწილი (მორები, ტოტები, ძირკვები, საშეშე მერქანი და ა. შ.), რომელიც არ არის გაქერქილი, დამწვარი, ან დამუშავებული თელის ქერქიჭამია ხოჭოს საწინააღმდეგო ეფექტური საშუალებით.

ნაწილი 2: საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის აკრძალვა. დაუშვებელია ამ დადგენილების პირველი მუხლით განსაზღვრული საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევა კერძო პირის, ფირმის, ან კორპორაციის მიერ, მათ შორის მათ მიერ კუთვნილ, ან კონტროლირებად ნებისმიერ ადგილზე _____ ქალაქის ფარგლებში.

ნაწილი 3: ინსპექტირება. The Shade Tree-ს საბჭომ ყოველწლიურად, წელიწადში ორჯერ მაინც უნდა შეამოწმოს, ან ორგანიზება გაუწიოს ქალაქის ფარგლებში არსებული ყველა შენობა-ნაგებობისა და ადგილის შემოწმებას, რათა დადგინდეს, ვლინდება თუ არა საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევა, როგორც ეს წინამდებარე დადგენილების პირველი პუნქტით არის განსაზღვრული; უნდა შემოწმდეს თელის ნებისმიერი ხე, რომლის მიმართაც არსებობს თელის ჰოლანდიური დაავადებით (სოკოთი) დაინფიცირების გონივრული ეჭვი, ან შეტყობინება, რომ თელას ქერქის შემცველი ნებისმიერი მასალა სავარაუდოდ ინვაზირებულია თელის ქერქიჭამია ხოჭოთი.

The Shade Tree საბჭო უფლებამოსილია, მისთვის გონივრულ დროს, წინამდებარე დადგენილების ნებისმიერი მუხლის შესასრულებლად შევიდეს კერძო საკუთრებაში.

ნაწილი 4: თელის ჰოლანდიური დაავადების შედეგების შემცირება. წინამდებარე დადგენილებით განსაზღვრული ნებისმიერი სახით საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევა, რომელიც საჯარო საკუთრებაზე გვხვდება, უნდა დამუშავდეს, მოიჭრას, დაიწვას, ან სხვაგვარად განადგურდეს თელის ჰოლანდიური დაავადების სოკოს გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით. წინამდებარე დადგენილებით განსაზღვრული საზოგადოებრივი წესრიგის რომელიმე სახის დარღვევის კერძო საკუთრებაში დაფიქსირების შემთხვევაში The Shade Tree საბჭოს მიერ წერილობით უნდა ეცნობოს ქონების მესაკუთრეს (თუ შესაძლებელია მესაკუთრის პოვნა) შეტყობინების შესაბამისად საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის აღმოფხვრის სისრულეში მოყვანის ვალდებულების შესახებ ამ შეტყობინებიდან ოცდაათი (30) დღის განმავლობაში. თუ ქონების მესაკუთრე განსაზღვრულ ვადებში არ შეასრულებს შეტყობინების პირობებს, The Shade Tree საბჭო გამოასწორებს და აღმოფხვრის საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის ფაქტს და შემდგომ, ქონების მესაკუთრეს წარუდგენს ანგარიშს გაწეული ხარჯების შესახებ.

ნაწილი 5: თელის მერქნის ტრანსპორტირების აკრძალვა. ნებისმიერ პირს, ფირმას, ან კორპორაციას, The Shade Tree საბჭოსგან წინასწარ მიღებული წერილობითი ნებართვის გარეშე ეკრძალება _____ ქალაქის მასშტაბით თელის ქერქის, ან მასალის ნებისმიერი სახით ტრანსპორტირება.

ნაწილი 6: The Shade Tree საბჭოს, ან მისი აგენტების საქმიანობის ხელის შეშლის/დაბრკოლების აკრძალვა. დაუშვებელია ნებისმიერი კერძო პირის, ფირმის, ან კორპორაციის მხრიდან The Shade Tree საბჭოს აგენტის, ან ქალაქის თანამშრომლების საქმიანობის შეფერხება, შეყოვნება,

ან საქმიანობაში ჩარევა, როდესაც ისინი დაკავებულნი არიან წინამდებარე დადგენილებით დაკისრებული მოვალეობების შესრულებით.

ნაწილი 7: ჯარიმა. ნებისმიერ პირს, ფირმას, ან კორპორაციას წინამდებარე დადგენილებით განსაზღვრული რომელიმე მუხლის დარღვევისას, გამამტყუნებელი განაჩენის შემთხვევაში, დაეკისრება ჯარიმა არანაკლებ _____ და არა უმეტეს _____ აშშ დოლარისა სასამართლო წარმოების/დავის ხარჯებთან ერთად, ხოლო აღნიშნული ვალდებულებების შეუსრულებლობის შემთხვევაში დაპატიმრებულ იქნება ოლქის ციხეში, სანამ არ დაფარავს შემოსხენებულ ჯარიმასა და ხარჯებს, თუმცა დაკავების ხანგრძლივობა არ უნდა აღემატებოდეს 90 დღეს.

იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანა. ჩრდილოეთ ამერიკაში იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას მართვას ბევრი მსგავსება აქვს თელის ჰოლანდიური დაავადების მართვასთან. ამ ორი მავნებლის ბიოლოგია შესაძლოა განსხვავდებოდეს, მაგრამ მარეგულირებელი და მენეჯმენტის მიდგომებიდან წარსულში მიღებული გამოცდილება მავნებლების პრობლემებთან დაკავშირებით უამრავ მნიშვნელოვან გადაწყვეტილებას გვთავაზობს (VanNatta et al. 2012). ბევრ მუნიციპალიტეტს უკვე აქვს მწერებისა და მავნებელ-დაავადებების მართვის შესაბამისი უფლებამოსილება (იხ. დანართი A). მნიშვნელოვანია შესაბამისი უწყებისთვის უფლებამოსილების გაფართოება, რომელიც ეხება იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანის მართვას. დადგენილებით მინიჭებული უფლებამოსილების ფარგლებში, პრობლემის აღმოფხვრის მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში, უზრუნველყოფილ უნდა იქნეს კერძო საკუთრებაში შესვლა და მისი შემოწმება. კოლეგიური ორგანოს მიერ მიღებული გადაწყვეტილება (რეზოლუცია) შესაძლოა საფუძვლად დაედოს იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას მიერ გამოწვეული ფინანსური ხარჯების და ხეების ხმობის (კვდომის) მართვასა, ასევე დროთა განმავლობაში დანაკარგების მიმართ ინდივიდუალური მიდგომების შემუშავებას. 2003 წლის მონაცემებით, იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას მართვის შესახებ Bloomfield Township-ის (მიჩიგანი) რეზოლუციაში მკაფიოდ განსაზღვრულია:

რამდენადაც Bloomfield-ის გარეუბანში არსებული ხეები, მერქნული რესურსის მოპოვებისთვის განკუთვნილი სატყეო ტერიტორიები, ლანდშაფტები, მწვანე სარტყლები, ბუნებრივი ტერიტორიები და გზის განთვისების ზოლები მნიშვნელოვან და ღირებულ აქტივს წარმოადგენენ, აუცილებელია მათი შენარჩუნება; და

რამდენადაც, იფნის (*Fraxinus*) სხვადასხვა სახეობა და ვარიანტი შეადგენს ამ ბუნებრივი და რურალური ტყის გარემოს მნიშვნელოვან კომპონენტს, ზოგიერთ ადგილას იგი ხის სხვა სახეობებს შორის დომინირებს და 50%-ს შეადგენს; და

რამდენადაც, Bloomfield-ის გარეუბნის მაცხოვრებლები შემფოთებულნი არიან, რომ მწერის მიერ გამოწვეული ლეტალური შედეგი, რომელიც საყოველთაოდ ცნობილია, როგორც იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანა, *Agrilus planipennis*, გარეუბანში საფრთხეს უქმნის იფნის პოპულაციას. არასწორმა მიდგომებმა შესაძლოა ხელი შეუწყონ მწერების გააქტიურებას და ხეების განადგურებას, რაც დადგენილი საზღვრების ფარგლებში უფრო დიდ ეკონომიკურ ზარალს გამოიწვევს, იქნება ეს საცხოვრებელი, კომერციული, გზის განთვისების ზოლის ნაწილი, თუ საჯარო მიწები. შესაბამისად, მიზანშეწონილი და გონივრული იქნება იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას გავრცელების პრევენცია და კონტროლი.

თუმცა, იფნის ზურმუხტისფერ პეწიანას შესახებ ნებისმიერ მარეგულირებელ დოკუმენტს უნდა ჰქონდეს შესაბამისი იურიდიული ძალა დასახული მიზნის მისაღწევად და საფუძვლად უნდა ედოს მისი შესრულების ნება-სურვილი.

მუნიციპალური მარეგულირებელი დოკუმენტები (დადგენილებები) ხეების შესახებ

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ხეების შესახებ დადგენილების მიზანია განსაზღვროს მუნიციპალიტეტის უფლებამოსილება საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების მიმართ, დააკისროს შესაბამისი პასუხისმგებლობა მუნიციპალიტეტის თანამშრომლებს, ან წარმომადგენლებს, განსაზღვროს მოვლა-პატრონობისა და მართვის სტანდარტები და, ასევე, განსაზღვროს კერძო საკუთრებაში არსებული ხეების საზოგადოებრივი საშიშროება და საფრთხე (Grey 1996). სტანდარტული მუნიციპალური დადგენილება მოიცავს ქვემოთ მოყვანილ ზოგიერთ, ან ყველა პუნქტს (Grey 1996; Swiecki & Bernhardt 2001). ამ პარაგრაფში, თითოეულ პუნქტს მოჰყვება მოკლე აღწერა. უფრო დეტალური მაგალითისთვის მუნიციპალური ხეების სრული დადგენილება შეგიძლიათ იხილოთ B დანართში.

1. *მიზანი*: მოიცავს დადგენილების მოკლე აღწერას და განმარტავს მის აუცილებლობას.
2. *განმარტებები*: უზრუნველყოფენ დადგენილებაში გამოყენებული იურიდიული და ტექნიკური ტერმინოლოგიის განმარტებებს.
3. *The Shade Tree საბჭოს ჩამოყალიბება*: აყალიბებს The Shade Tree საბჭოს და აღწერს მის შემადგენლობას, ან პროგრამის პასუხისმგებლობას ანიჭებს პარკის საბჭოს, ან სხვა უწყებას.
4. *მუნიციპალური არბორისტი, ან მეტყევე*: ასახავს/გამოხატავს ქალაქის მეტყევის განათლებისა და გამოცდილების შესაბამის კვალიფიკაციას.
5. *მოვალეობები*: საჯარო ტერიტორიაზე არსებული ხე-მცენარეების მართვის თვალსაზრისით ასახავს ქალაქის მეტყევის მოვალეობებს, კერძო ტერიტორიებზე საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის აღმოფხვრას და დადგენილების მუხლების აღსრულებას.
6. *უფლებამოსილება*: ქალაქის მეტყევეს ანიჭებს უფლებამოსილებას, ზედამხედველობა გაუწიოს ნებართვით შესრულებულ ყველა სამუშაოს, როგორც ეს აღწერილია დადგენილებაში და დააწესოს გონივრული პირობები ნებართვების გაცემაზე. ქალაქის მეტყევეს ასევე ეძლევა უფლებამოსილება და ეკისრება პასუხისმგებლობა, მუნიციპალიტეტისთვის შეიმუშაოს ქუჩაზე არსებული ხეების გეგმა.
7. *ნებართვები*: ქალაქის მეტყევისა ან ქალაქის მეტყევის აგენტის გარდა ყველა პირს უკრძალავს საჯარო ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების დარგვას, მოვლა-პატრონობასა და მოჭრას და შესაძლოა წარმოდგენილი იყოს ნებართვების ფასების ჩამონათვალი (პრეისკურანტი).
8. *მოვლა-პატრონობა*: ადგენს ჩანაცვლების პოლიტიკას და საჯარო ტერიტორიაზე ხეების დარგვის, მოვლა-პატრონობისა და მოჭრის სტანდარტებს. შესაძლოა ასევე აღწეროს (რგვასთან დაკავშირებული) სივრცითი სტანდარტები, კუთხის კიდის (corner setbacks) და ზრდასრული ხის (სიმწიფეში მყოფი) ზომის შეზღუდვები, რომელიც ხეებით დაფარული ტერიტორიის სიგანესა და სივრცის სხვა შეზღუდვებს ეყრდნობა.
9. *დაბრკოლებები*: კერძო ხეების მფლობელებს ავალდებულებს დაიცვან თავისუფალი ხილვადობა - ტროტუარების გასწვრივ 3 მ-ის სიმაღლეზე (10 ფუტი), ქუჩის გასწვრივ 3.7 მ-ის სიმაღლემდე (12 ფუტი) და 4.9 მ-ის სიმაღლემდე (16 ფუტი) სატვირთო მანქა-

ნების გზების მიმდებარედ; ასევე უზრუნველყონ საგზაო ნიშნებისა და ქუჩის განათების ხილვადობა.

10. *საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევა და განაჩენი*: მწერის, ან დაავადების პრობლემის საფუძველზე განსაზღვრავს საზოგადოებისთვის შეუსაბამო ხეს, რომელსაც გააჩნია ურბანული გამოყენებისთვის არასასურველი მახასიათებლები, ან საფრთხეს უქმნის საზოგადოებრივ წესრიგს; ქალაქის მეტყევეს ანიჭებს უფლებამოსილებას დადგენილებით გაწერილი სტანდარტების შეუსაბამოდ ცნოს ხე. შესაძლოა მოიცავდეს მუნიციპალიტეტში აკრძალული ხეების სიას.
11. *საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების დაზიანება*: კრძალავს საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების დაზიანებას.
12. *ხეების დაცვა*: მოითხოვს საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების დაცვას მშენებლობის, ან ზიანის მომტანი სხვა აქტივობების დროს.
13. *ჩარევა*: კრძალავს ქალაქის მეტყევის საქმიანობასა და მისი მოვალეობის შესრულებაში ჩარევას.
14. *გასაჩივრება*: უზრუნველყოფს დადგენილების დარღვევის გამო გამოტანილი განაჩენის გასაჩივრების მექანიზმს და პროცედურას.
15. *ჯარიმები*: ითვალისწინებს ჯარიმებს დადგენილების მუხლის/პუნქტის შეუსრულებლობისთვის.
16. *ბათილად ცნობის თავიდან არიდება*: გამოიყენება მთელი დადგენილების ბათილობის ცნობის თავიდან ასარიდებლად, თუ სასამართლო დადგენილების რომელიმე პუნქტს, ან ქვეპუნქტს ცნობს ბათილად.

მუნიციპალური ხეების შესახებ დადგენილების მომზადება დიდი სიფრთხილით უნდა განხორციელდეს. დადგენილება, რომელიც სათანადოდ არ განსაზღვრავს ქალაქის მეტყევის, ან არბორისტის პოზიციას და არ აძლევს მას შესაბამის უფლებამოსილებას, შეასრულოს განსაზღვრული მუხლები და პუნქტები, არაეფექტური და უშედეგო იქნება. მან უნდა განსაზღვროს მინიმალური სტანდარტები საჯარო ტერიტორიებზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობისთვის და ასახოს მუნიციპალიტეტის მხარდაჭერა ურბანული სატყეო პროგრამისადმი. მეორე მხრივ, უნდა იყოს საკმარისად მოქნილი, რათა ქალაქის მეტყევეს მისცეს უფლება, თავისუფლად მიიღოს მენეჯერული გადაწყვეტილებები. მაგალითად, დადგენილებაში შესაძლოა ჩამოთვლილი იყოს ქუჩებზე დასარგავად მისაღები სახეობები, თუმცა უნდა იყოს მოქნილი საჭიროების შემთხვევაში ცვლილებების შესატანად. *Guidelines for Development and Evaluating Tree Ordinances* ხელმისაწვდომია არბორისტთა საერთაშორისო საზოგადოების დამსახურებით (Swiecki & Bernhardt 2001).

სერტიფიცირება, კვალიფიკაცია და ლიცენზირება. სერტიფიკატები/დიპლომები ადასტურებს პროფესიულ სფეროში პირის ექსპერტულ ცოდნას. კვალიფიკაციის ამაღლება ტრენინგებისა და გამოცდილების მიღების გზით არის შესაძლებელი. არბორიკულტურასა და ურბანულ მეტყევეობაში არსებობენ ტრენინგის ოფიციალური სისტემები, რომლებსაც იყენებენ შესაფასებლად და დოკუმენტირებულად დამტკიცებული ექსპერტული ცოდნის საფუძველზე სერტიფიკატის გასაცემად. სერტიფიკატები და კვალიფიკაციები ორი განსხვავებული სისტემაა (Ryan 2012). ზოგადად, საკვალიფიკაციო სისტემა იყენებს გამოცდას სწავ-

ლის შედეგების შესამოწმებლად და ტრენინგი ამ კომპონენტის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს. კვალიფიკაცია მოქმედებს უვადოდ, ან განსაზღვრული პერიოდის განმავლობაში. რამდენიმე ქვეყანას, მათ შორის გაერთიანებულ სამეფოს, ავსტრალიასა და ახალ ზელანდიას, ამჟამად აქვს საკვალიფიკაციო ჩარჩო. კვალიფიკაციის განმსაზღვრელი მახასიათებლები განსხვავებულია.

სერტიფიცირება აფასებს ცოდნის მაღალ დონეს, დამოუკიდებელია კონკრეტული სასწავლო პროგრამისგან და მისი მფლობელი პერიოდულად აახლებს სერტიფიკატს. არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოება (ISA) თავის პროგრამას ASTM საერთაშორისო E2659-09 სტანდარტის მიხედვით ავითარებს.

ISA პროფესიული არბორისტების სერტიფიცირებას ახორციელებს გამოცდილების საფუძველზე და ასევე წერილობითი გამოცდის ჩაბარებით, რაც ხეების ბიოლოგიისა და მოვლის საფუძვლებს მოიცავს. 2015 წლის მონაცემებით, მსოფლიოში 30 000-ზე მეტი ISA-ს სერტიფიცირებული არბორისტი, ხეების სერტიფიცირებული სპეციალისტი, ამწებზე მომუშავე სპეციალისტი, ალპინიზმის სპეციალისტი, მუნიციპალური სპეციალისტი და სერტიფიცირებული ოსტატ-არბორისტია. ზოგიერთი დასახლებული პუნქტის დადგენილების მიხედვით გაწერილია, რომ ყველა კონტრაქტორი, რომელიც სამუშაოებს ქალაქში არსებულ ხეებზე ახორციელებს, იყოს სერტიფიცირებული არბორისტი, ან ჰქონდეს ISA-ს მიერ გაცემული სხვა დიპლომი.

ზოგიერთი მუნიციპალიტეტი აკონტროლებს ხეებთან დაკავშირებით კერძო სამუშაოებს ქალაქის საზღვრებში, ან გასცემს ნებართვას. ბევრი მუნიციპალიტეტი დაქირავებულ პირს, ან კომპანიას სთხოვს, დაფაროს გადასახადი და/ან უზრუნველყოს დაზღვევის დამადასტურებელი დოკუმენტი. ზოგიერთი დასახლებული პუნქტი ხეზე მუშაობის ჩასატარებლად კომპეტენციის უფრო მეტ მტკიცებულებას მოითხოვს. ქალაქი ბისმარკი (ჩრდილოეთი დაკოტა) მოითხოვს კერძო არბორისტის ლიცენზიას, რომელიც გაიცემა არბორისტის სასერტიფიკაციო გამოცდის ჩაბარების, ზოგადი პასუხისმგებლობის დაზღვევის დამადასტურებელი დოკუმენტაციისა და გამოცდის ჩაბარების საფასურის 75 აშშ დოლარის გადახდის შემდეგ. ISA-ს სერტიფიცირებულ არბორისტს არ სჭირდება გამოცდის ჩაბარება. კერძო არბორისტმა ლიცენზიის შესანარჩუნებლად ყოველწლიურად 75 აშშ დოლარი უნდა გადაიხადოს. ქალაქი მინეაპოლისი (მინესოტა) არეგულირებს ხის მომსახურების მიმწოდებელ კონტრაქტორებს და მოითხოვს, რომ კომპანიის მინიმუმ ერთ თანამშრომელს ჰქონდეს არბორისტის სერტიფიკატი, ან კოლეჯის ხარისხი ურბანულ მეტყვეობაში ან არბორიკულტურაში. გარდა ამისა, მუშაობის დაწყებამდე კონტრაქტორმა უნდა წარმოადგინოს წერილობითი ხარჯთაღრიცხვა, ქალაქ მინეაპოლისის სალიცენზიო ნიშანი და უზრუნველყოს სადაზღვევო პირობების შესრულება.

ზოგიერთი შტატი, განხორციელებული (არბორიკულტურის) სამუშაოების ანაზღაურების მისაღებად არბორისტის ლიცენზიას ითხოვს როგორც აუცილებელ პირობას. კონექტიკუტი იყო პირველი შტატი, რომელმაც 1919 წელს მიიღო კანონი არბორისტის ლიცენზირების შესახებ. მაინის შტატი ხეების მოვლა-პატრონობის სამუშაოებისთვის პირის დასაქირავებლად მოითხოვს დაზღვევის საბუთს და წერილობითი გამოცდის ჩაბარებას. ამჟამად ISA-ს სერტიფიცირებული არბორისტები და სხვა პირები, რომლებსაც აქვთ სხვა შტატის ლიცენზია, თავისუფლდებიან ტესტირებისგან. არბორიკულტურაში შესაძლებელია ლიცენზიის გარეშე მუშაობა იმ პირობით, თუ უშუალო ზედამხედველი ლიცენზირებუ-

ლი არბორისტია. კონექტიკუტის შტატის არბორისტის ლიცენზია მოითხოვს წერილობითი გამოცდის ჩაბარებას, ხის იდენტიფიკაციასა და ზეპირ გამოცდას. როდ აიღენდი არბორიკულტურის ყველა ეტაპისთვის არბორისტის სტანდარტული ლიცენზიისთვის, ან შეზღუდული კომუნალური არბორისტის ლიცენზიისთვის, რომელიც იძლევა კომუნალური ქსელის მიმდებარე სივრცის გაწმენდის სამუშაოების შესრულების შესაძლებლობას, გამოცდის ჩაბარებას მოითხოვს. მერილენდის ხის ლიცენზირებულმა ექსპერტებმა რვა მარეგულირებელი კითხვიდან გამომდინარე უმაღლესი შეფასება მისცეს ამ კონკრეტული სერტიფიკატის მიღების მნიშვნელობას (Galvin & Becker 1998). შტატის ლიცენზირების მოთხოვნის შემთხვევაშიც კი მნიშვნელოვანია მოთხოვნების შეუსრულებლობისთვის ჯარიმების დაკისრება და აღსრულება. Galvin-მა (2006) აღმოაჩინა, რომ მერილენდის სატელეფონო ცნობარებში რეკლამირებული არბორისტული კომპანიების თითქმის 70% არ არის შტატის მიერ ლიცენზირებული.

შეერთებულ შტატებსა და კანადაში გარკვეული პესტიციდების გამოყენება აპლიკატორების სერტიფიცირებასა და გადამზადებას მოითხოვს. დადგენილია ეროვნული სტანდარტები, რომელიც არეგულირებს ცოდნის შეფასებისა და პესტიციდების უსაფრთხოდ და კომერციული მიზნებისთვის გამოყენების უნარების შემოწმების პროცესს. პარტნიორული პროგრამები, როგორცაა კოოპერატიული საზოგადოების ცოდნის ამადლების ცენტრი (CES), უნივერსიტეტები, სავაჭრო ორგანიზაციები და სხვ., უზრუნველყოფენ პესტიციდების აპლიკატორების, რომლებსაც მოეთხოვებათ პესტიციდების წესებისა და რეგულაციების ადმინისტრირება, გადამზადებას და წამყვან სააგენტოებთან თანამშრომლობით მათ პერიოდულ ატესტაციას.

ხის ზედამხედველები და სერტიფიცირებული ინსპექტორები. შეერთებული შტატების ჩრდილო-აღმოსავლეთის რამდენიმე შტატი ხის ზედამხედველს სთხოვს ან უფლებამოსილებას ანიჭებს აწარმოონ საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების მეთვალყურეობა (Ricard 2005). 1896 წლით თარიღდება მასაჩუსეტსის ხის ზედამხედველობის ადრეული კანონები, რომლებიც საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების დაზიანების შემდეგ იქნა მიღებული. ხის ზედამხედველი არის დაქირავებული პირი, ან მოხალისე. მუნიციპალიტეტს, რომელსაც დაქირავებული პერსონალი ჰყავს, როგორც წესი, დიდი ალბათობით გააჩნია მარეგულირებელი დოკუმენტები, ხეების ინვენტარიზაციის პროგრამა, მართვის გეგმა, Tree City USA-ს სტატუსი და ხესთან უფრო დიდ მნიშვნელობას პროფილაქტიკურ სამუშაოებს ანიჭებს, ვიდრე ხმელი და საფრთხის შემცველი ხის მოჭრას (Rines et al. 2010). მინესოტას შტატში ხის სერტიფიცირებული ინსპექტორის (CTI) ნებაყოფლობითი პროგრამა მოქმედებს, თუმცა ბევრ მუნიციპალიტეტს ადგილობრივი დადგენილება აქვს, რომელიც მოითხოვს CTI-მ შეამოწმოს და უვარგისად ცნოს დაავადებული და მწერებით ინვაზირებული ხეები. CTI-მ უნდა ჩააბაროს გამოცდა, რომელიც მოიცავს მავნებელ-დაავადებათა მართვას, ხის ამოცნობას (იდენტიფიცირებას), წესებისა და რეგულაციების ცოდნას. ყოველწლიური ხელახალი ატესტაცია დამტკიცებული უწყვეტი განათლების საფუძველზე ხორციელდება და ეს ურბანული ტყის მენეჯმენტსა და არბორიკულტურაში ხესთან დაკავშირებული ცოდნის გაღრმავებას უწყობს ხელს.

ხე-მცენარეების დაცვა

ბევრ მუნიციპალიტეტში არსებობს ხეების, ტყეების, იშვიათი მცენარეებისა და ეკოსისტემების დაცვის შესახებ შესაბამისი დადგენილებები. დადგენილებები ფართო სპექტრს მოიცავენ - ნაწილი მიწის დეველოპერებსა და მშენებლებს უწესებს მოთხოვნებს განაშენიანებისა და მშენებლობის დროს ხეების დაცვის შესახებ, ხოლო სხვები ნებართვის გარეშე მუნიციპალიტეტში ნებისმიერი ხის მოჭრას კრძალავენ. Duerksen-ი და Richman-ი (1993) ხესა და ტყის დაცვის შესახებ დადგენილებებს ძირითად გარემოსდაცვით და დაგეგმვის პრობლემად აცხადებენ და ამბობენ, რომ 1984 წელს შეერთებულ შტატებში ხის დაცვასთან დაკავშირებული 100-ზე ნაკლები დადგენილება იყო, თუმცა 1989 წლისთვის მხოლოდ კალიფორნიაში უკვე 80-ზე მეტი. მუნიციპალიტეტები, რომლებიც სწრაფი ზრდის შედეგად ძლიერ ვიზუალურ ზემოქმედებას განიცდიან, განსაკუთრებით მიდრეკილნი არიან ხე-მცენარეების დაცვის შესახებ დადგენილებების მიღებისკენ. ხე-მცენარეების დაცვა, ამ მიზნით მიღებული დადგენილებით, შესაძლებელია კონკრეტულად იყოს გაწერილი, ან შესაძლოა იყოს დადგენილების მუხლი/პირობა, რომელიც მიწათსარგებლობის სხვაგვარ საქმიანობას არეგულირებს. ხე-მცენარეების შესახებ დადგენილებები შესაძლოა ასევე სხვა ბუნებრივი რესურსებისა და ეკოსისტემის გეგმებთან იყოს ინტეგრირებული. მაგალითად, Cappiella და სხვ. (2005) ურბანული ტყის საბურველსა და წყალშემკრების დაგეგმარებას შორის კავშირს განიხილავენ და ერთმანეთთან აკავშირებენ ურბანული ხე-მცენარეებისა და წყლის ხარისხის მნიშვნელობას.

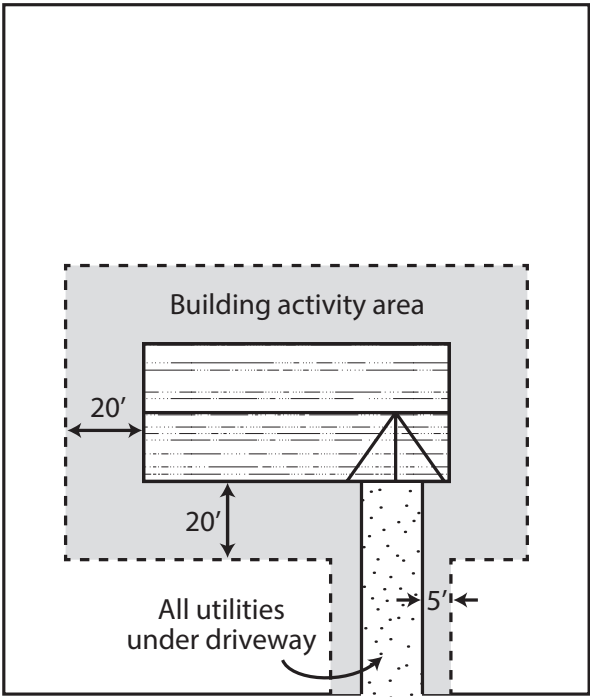
ხის დაცვასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები

ხის დაცვასთან დაკავშირებული დადგენილებები ძირითადად მიწათსარგებლობის განვითარებისას ხე-მცენარეების დასაცავად არის მიღებული. ასეთი დადგენილებები საოლქო პოლიციის უფლებამოსილებისა და ადგილობრივი ხელისუფლების საყრდენს წარმოადგენენ და არეგულირებენ ხეების მოჭრის პროცედურებს, ჯარიმებს, გასაჩივრების მექანიზმსა და განმარტავენ სპეციფიკურ ტერმინებს (Swiecki & Bernhardt 2001). ხის დაცვასთან დაკავშირებული დადგენილების აღქმა ჯგუფების მიხედვით განსხვავებულია. არბორისტებსა და დიზაინერებს განიხილავენ, როგორც ხის შენარჩუნების ხელშემწყობ სასარგებლო ელემენტებს, ხოლო მშენებლები ზომიერად სასარგებლო ელემენტებად არიან მიჩნეულნი (Despot & Gerhold 2003). დანართი C ასახავს ხის დაცვასთან დაკავშირებული დადგენილების მაგალითს, რომელიც ქვემოთ აღწერილ ზოგიერთ, ან ყველა მუხლს/პუნქტს მოიცავს.

1. **ფაქტობრივი გარემოებები:** აღწერს ხეების მნიშვნელობასა და ფუნქციას მუნიციპალიტეტში ჯანსაღი გარემოსა და სხვა ხელსაყრელი პირობების უზრუნველსაყოფად; განსაზღვრავს დადგენილების მიზანს.
2. **განმარტებები:** განსაზღვრავს სპეციფიკურ ტერმინებს დადგენილებაში.
3. **აღსრულება:** განსაზღვრავს საჯარო უწყებას, რომელიც ხელმძღვანელობს დადგენილებით და ანიჭებს მისი აღსრულების უფლებამოსილებას.
4. **გამოყენება:** განსაზღვრავს საკუთრების ტიპებს, რომლებზეც ვრცელდება დადგენილება და შესაძლოა დაადგინოს მიწის ნაკვეთის ზომა.
5. **ნებართვები:** მოითხოვს ხის მოჭრის ნებართვებს და განსაზღვრავს ნებართვისთვის აუცილებელ პირობებს, მოსაკრებლებს, ტერიტორიის გეგმებს და განაცხადის განხილვის პროცედურებს.

6. ხის დაცვა: აღწერს მშენებლობის დროს ხის დაცვის პროცედურებს.
7. გადატანა/გადარგვა, ან ჩანაცვლება: განაშენიანების დროს, სადაც ეს შესაძლებელია მოითხოვს ხეების გადატანა/გადარგვას, ან მოჭრილი ხეების ჩანაცვლებას ნაკვეთის მიწის ზომის სპეციფიკაციების გათვალისწინებით.
8. გამონაკლისი: დაიშვება სასოფლო-სამეურნეო მიწების გაწმენდა-დასუფთავებისთვის, სანერგებისთვის, სატყეო მეურნეობისთვის, საზოგადოებისთვის საფრთხის შემცველ ხეებზე ან სახეობებზე და გადაუდებელი შემთხვევისთვის.
9. გასაჩივრება: წარმოადგენს მექანიზმს, რომლის მეშვეობითაც მიწის მესაკუთრეს, ან დეველოპერს შეუძლია გაასაჩივროს დადგენილების მუხლები/პუნქტები.
10. ჯარიმები: განსაზღვრავს ჯარიმებს დადგენილების მუხლების/პუნქტების შეუსრულებლობისთვის.

განაშენიანების დროს, ხის დამატებითი დაცვის უზრუნველსაყოფად, ხის დაცვასთან დაკავშირებულ დადგენილებებს შესაძლოა შესაბამისი მუხლები/პუნქტები დაემატოს. Robson-ი (1983) აღწერს ხის დაცვა-შენარჩუნების დადგენილებას (რომელიც მიღებულ იქნა Lake Forest-ში (ილინოისი)), რომელიც არა მხოლოდ ხის დასაცავად გასატარებელ ზომებს აკონკრეტებს, არამედ სამშენებლო მოედანზე სამშენებლო საქმიანობას „სამშენებლო კონვერტით“ ამკაცრებს. ეს ტერიტორია ნებისმიერი შენობის საძირკვლის კედლიდან არ უნდა სცდებოდეს 6 მ-ს (20 ფუტი) და მყარი ზედაპირის კიდიდან 1,5 მ-ს (5 ფუტი) (ნახ. 9-1). იგი განისაზღვრება, როგორც „საკუთრების ნაწილი, რომელზეც შესაძლოა განხორციელდეს სამშენებლო აქტივობები, მათ შორის: მიწის სამუშაოები (ნიველირება), გათხრები, მასალების დასაწყობება, სამშენებლო მოედნის საზღვრების დადგენა და როგორც ძირითადი



ნახატი 9-1 სამშენებლო მოედანი (სამშენებლო კონვერტი) აღწერილია Lake Forest-ის (ილინოისი) ხის დაცვასთან დაკავშირებული დადგენილების მიხედვით.

შენობების, ისე დამხმარე ნაგებობების მშენებლობა, რაც მოიცავს აუზებს და ჩოგბურთის კორტებს“ (City of Lake Forest 2010). შენობის საძირკვლის ადგილიდან ამოღებული მიწა შესაძლოა დასაწყობდეს და შემდგომ მხოლოდ სამშენებლო მოედნის ტერიტორიაზე იქნეს უკან ჩაყრილი, ხოლო ზედმეტი რაოდენობა ექვემდებარება გადატანას. დაუშვებელია მძიმე ტექნიკის გადაადგილება სამშენებლო მოედნის ფარგლებს გარეთ. დადგენილება ასევე მოითხოვს 1,2 მ-ს (4 ფუტი) სიმაღლის ხისთვის მშენებლობის დასრულებამდე ვერტიკალური დამცავი ღობის აღმართვას. ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების ჭრა დასაშვებია მხოლოდ ხელის ხერხით, ბენ-ზო-ხერხით და კუნძის ამოსაძირკვი მოწყობილობით (აკრძალულია ნაკვეთის გასუფთავება ბულდოზერით). კომუნალური საჭიროებისთვის არსებული ბოძები, ნაგებობები და ა.შ უნდა იყოს მონიშნული. ასევე საჭიროა საინფორმაციო დაფის განთავსება მაშინ, როცა შესაძლოა დაზიანდეს 20 სმ (8 ინჩი), ან უფრო მეტი ცალკეული ხე,

ან თავის ზომაზე ორჯერ პატარა დიამეტრის მქონე ხეების კლასტერი. ხის დაცვა-შენარჩუნებასთან დაკავშირებული დადგენილების შეუსრულებლობამ შესაძლოა დარღვეული თითოეული ვადაგადაცილებულ დღისთვის 500 აშშ დოლარის ოდენობით დაჯარიმება გამოიწვიოს.

მიუხედავად იმისა, რომ ხის დაცვასთან დაკავშირებული დადგენილებების უმეტესობა ძირითადად სამშენებლო სამუშაოების დროს ხეების დაცვისკენ არის მიმართული, სულ უფრო მეტი დასახლება იცავს ყველა ხეს, მათ შორის კერძო საკუთრებაში არსებულ ხეს. აღნიშნული გარემოებიდან გამომდინარე, მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ყველა ხე საჯარო აქტივად განიხილება, ვინაიდან ასრულებს როგორც სოციალურ, ისე გარემოსდაცვით ფუნქციებს (როგორც წინა თავებშია აღწერილი). Highland Park-მა (ილინოისი) 1991 წელს სპეციალური დადგენილება მიიღო, რათა ქალაქს გარკვეული კონტროლი დაეწესებინა „საჯარო და კერძო საკუთრებაში არსებული ხეების განურჩევლად განადგურებაზე“. დადგენილება მოითხოვს ნებართვას მუნიციპალიტეტში ნებისმიერი დაცული, მნიშვნელოვანი, ან განსაკუთრებული დატვირთვის მქონე მრავალწლოვანი (heritage) ხის, რომლის დიამეტრი აღემატება 20 სმ-ს (8 ინჩი), ხოლო მთავარი ღერო მიწიდან 1,4 მ-ს (4,5 ფუტი) სიმაღლეზე იზომება, ან მიწის პირიდან დატოტვილი 38 სმ (15 ინჩი) ჯამური დიამეტრის რამდენიმე მთავარი ღეროს მქონე (multi-stemmed) ხეების მოსაჭრელად. ქალაქმა შესაძლოა გასცეს ნებართვები, თუ ხე განმა, ხმობადია, დაავადებული ან საფრთხის შემცველია, ასევე იმ შემთხვევაში, თუ მოჭრა „კარგ“ სატყეო პრაქტიკას შეესაბამება, ან ქალაქის მეტყველების პროფესიული შეფასების გადაწყვეტილების საფუძველზე მოჭრა მიჩნეულია მიზანშეწონილად (City of Highland Park 2010).

განსაკუთრებული მნიშვნელობის ხეები

ბევრ ადგილას ხეების დაცვა მათი სპეციალური, განსაკუთრებული დატვირთვის, ან სანიმუშო სტატუსის (მაგ. ერთეული ეგზემპლარი) გამო ხორციელდება. ზომა, სახეობა, ასაკი, ისტორიული მნიშვნელობა, ან სხვა განსაკუთრებული მახასიათებლები მსგავსი ტიპის ხეების დაცვის საერთო ფაქტორებს წარმოადგენენ. პეკინში (ჩინეთი), პეკინის ლანდშაფტისა და მებაღეობის ინსტიტუტის სპეციალური შეტყობინებისა და პეკინის სატყეო ბიუროს თანხმობის გარეშე აკრძალულია ნებისმიერი ხის მოჭრა, რომელიც შენობაზე მაღალია, ან 100 წელზე მეტი ხნოვანებისაა (Profous 1992). ოსტინი (ტეხასი) 150 სმ-ზე მეტი გარშემოწერილობის მქონე ხის მოსაჭრელად მოითხოვს ნებართვას, ამ დროს Thousand Oaks-ის (კალიფორნია) მუნიციპალიტეტი აქცენტს მუხების დაცვაზე აკეთებს (*Quercus* spp.). ტამპა (ფლორიდა) აერთიანებს სახეობებსა და ზომის მახასიათებლებს „გიგანტი (grand)“ ხეების დასაცავად. მაგალითად, იმისთვის, რომ ხეს „გიგანტი“ ხის სტატუსი მიენიჭოს, მაგ. ჭაობის კვიპაროსმა (*Taxodium distichum*) 200 ქულა უნდა დააგროვოს; ერთი ქულა ენიჭება ყოველ 2,5 სმ (1 დუიმი) გარშემოწერილობისათვის, ერთი ქულა ყოველ 0,3 მ (1 ფუტი) სიმაღლისათვის და ერთი ქულა 0,3 მ (1 ფუტი) ვარჯის საშუალო გამლისთვის. სანიბელის კუნძული (ფლორიდა) იცავს განაშენიანების ზონის მიღმა არსებულ ყველა ადგილობრივ ხე-მცენარეს და მოითხოვს, რომ ახალი გამწვანებების დროს გამოყენებულ იქნეს მხოლოდ ადგილობრივი მცენარეები. ალექსანდრია (ვირჯინია) იცავს "ისტორიულად მნიშვნელოვანი ასოციაციის მქონე ნებისმიერ ხეს" (Duerksen & Richman 1993). ქალაქი სიეტლი (2007) გვთავაზობს ნომინაციებს განსაკუთრებული დატვირთვის მქონე (heritage) ხეებისთვის. ამ პროგრამაში ჩასართავად საჭიროა ხის მფლობელის თანხმობა. ხე ოთხი კატეგორიიდან ერთ-ერთში უნდა მოხვდეს, ესენია:

1. *სანიმუშო*: გამორჩეული ზომის, ფორმის, ან იშვიათი სახეობის ხე.
2. *ისტორიული*: ხე, რომელიც აღიარებულია მისი ასაკის, ასოციაციის ან წვლილის მიხედვით ისტორიულ წარსულთან ან რაიონთან, ან ასოცირდება ცნობილ პიროვნებასთან ან ისტორიულ მოვლენასთან.
3. *განსაკუთრებული ადგილი*: ხეები, რომლებიც მუნიციპალიტეტის ღირსშესანიშნაობებს წარმოადგენენ.
4. *კოლექცია*: ცნობილი პატარა ტყე, ან ხეებით გამწვანებული ადგილი, ასევე პროსპექტზე, ან სხვა ცნობილ ადგილზე არსებული ხეები.

გაერთიანებულ სამეფოში 1947 წელს, ქალაქისა და სოფლის დაგეგმარების აქტის მიხედვით გაწერილი პუნქტების შესაბამისად წამოიწყო ადამიანის კომფორტისთვის არსებული ხეების დაცვის პროცესი. ხის შენარჩუნების ბრძანება (TPO) შესაძლოა ადგილობრივი დაგეგმარების ორგანოს მიერ ჩამოყალიბდეს, რათა აიკრძალოს კონკრეტული ხის მიმართ უნებართვო, საზიანო ქმედებები (Department for Community and Local Government 2000, 2009). TPO-ს დაცვის უფლებამოსილების მისაღებად, ადამიანის კომფორტისთვის არსებულ ხეს „უნდა ჰქონდეს მკაფიოდ გამოხატული და კომფორტის მხრივ მნიშვნელოვანი ღირებულება და, ასევე, საზოგადოებისთვის უნდა უზრუნველყოს სათანადო ხარისხის სარგებლის მოტანა“. ხე(ები) ისეთი საჯარო ადგილიდან, როგორცაა გზის სავალი ნაწილი, ან საცალფეხო ბილიკი და ა.შ. ვიზუალურად მთლიანად, ან ნაწილობრივ, უნდა იყოს შესამჩნევი, თუმცა, ამასთანავე შესაძლოა ბრძანება“ გამონაკლისის სახით სხვა მახასიათებლების მქონე ხეებსაც შეეხოს (O’Callaghan 1991).

იშვიათი სახეობები და ეკოსისტემები

ამშ-ს კანონმდებლობით იდენტიფიცირებული და დაცულია იშვიათი და გადაშენების პირას მყოფი სახეობები და მათი ჰაბიტატები. ზოგიერთ შტატსა და ადგილობრივ ხელისუფლებას გადაშენების პირას მყოფი ადგილობრივი სახეობებისა და ეკოსისტემების დასაცავად შესაბამისი კანონი გააჩნია. ფლორიდის შტატმა მიიღო კანონი, რომელიც მუნიციპალიტეტებს საშუალებას აძლევს დაადგინონ შესაბამისი პროცედურები „ეკოლოგიური საფრთხის ქვეშ მყოფი“ მიწების (EEL) დასაცავად. 1979 წელს Miami-Dade-ს ოლქმა (ფლორიდა) შეიმუშავა დადგენილება იმ ტერიტორიების დაცვის მიზნით, სადაც გავრცელებულია მანგროს ტყეები, hardwood hammock-ები და ხის კუნძულები, ფიჭვნარები, ჭარბტენიანი ტერიტორიები და კვიპაროსის ტყეები.

EEL-ის პროგრამის ფარგლებში, Miami-Dade-ს ოლქში მოწყვლადი მიწის 2 ან მეტი ჰა (5 აკრი) ფართობის მფლობელებს შეუძლიათ ოლქთან 10 წლის ვადით გააფორმონ ნებაყოფლობითი შეთანხმება და მათი მიწა დაიბეგრება მხოლოდ მიმდინარე გამოყენების მიხედვით და არა საბაზრო ღირებულებით. მფლობელმა ხელშეკრულების ვადის განმავლობაში მიწა არსებულ მდგომარეობაში უნდა შეინარჩუნოს. თუ მიწის მესაკუთრე ხელშეკრულების პირობებს დაარღვევს, მას დაეკისრება ყველა გადავადებული გადასახადისა და ასევე მოქმედი პროცენტის დაფარვა. 1990 წლიდან EEL-ს 7,400 ჰა (18,350 აკრი) დაემატა (Miami-Dade County 2013).

ხის განზრახ დაზიანება

მუნიციპალიტეტებს ხესთან დაკავშირებით არსებულ დადგენილებაში გააჩნიათ შესაბამისი პუნქტები, რომლებიც არეგულირებენ საჯარო ტერიტორიებზე ხეების მოვლა-პატრონობასა და სხვა ფორმირებას, ასევე ნაწილი მუნიციპალიტეტებისა არეგულირებს ზოგიერთ, ან კერძო საკუთრებაში არსებული ყველა ხის მოვლა-პატრონობას. აკრძალული ქმედებები მოიცავენ მავნე ნივთიერებების შესხურებას ხეზე, ან მის გარშემო, ან ხეებზე საინფორმაციო ნიშნების ლურსმნებით, ხრახნებით, ან სხვა ზიანის მომტანი სამაგრებით მიმაგრებას. ხის განზრახ დაზიანებასთან დაკავშირებული დადგენილებები შესაძლოა ხის მოვლის არასწორ პრაქტიკას ეხებოდეს, როგორცაა: სხვა-ფორმირების შედეგად მოჭრილი ტოტების დატოვება, არამოსაჭრელ ხეებზე ასასვლელი/ასაცოცებელი დეზების გამოყენება, ტოტებისა და ფოთლების გადაჭარბებული რაოდენობის მოცილება და ასევე, ხეების გადაბეღვა. ხეების განზრახ დაზიანებასთან დაკავშირებული დადგენილებების მიხედვით, როგორც წესი, ხეების გადაბეღვა ყველაზე მძიმე და ცუდ მოპყრობად მიიჩნევა. გადაბეღვა არის ხის წვერის, ან მთავარი ღეროს მოჭრა, რათა მკვეთრად შემცირდეს მისი ზომა, განსაკუთრებით ზრდასრულ (სიმწიფეში მყოფი) ხეებში. ჭრები, როგორც წესი, მუხლებს შორის კეთდება. სწორედ ეს პრაქტიკა იწვევს სტრუქტურულად სუსტი ვარჯის ზრდას და ხის ლჰობას განაპირობებს. ასეთი ხეები დროთა განმავლობაში მუნიციპალიტეტისთვის შესაძლოა მნიშვნელოვანი რისკის შემცველნი გახდნენ და აღნიშნული ჭრების პრაქტიკის რეგულირებას განაპირობებს. ხის რისკის მართვა, ნებისმიერი სხვა რისკის მსგავსად (ნახ. 9-2), უსაფრთხოების აღქმასა და რისკის დასაშვები დონის განსაზღვრას ეყრდნობა (Hauer & Johnson 2003; Smiley et al. 2011). გადაბეღვა არ უნდა აგვერიოს პოლარდინგში, რომელიც ყოველწლიური ნამატის ჭრის მეშვეობით ხის სპეციფიკური ზომის შენარჩუნების მიზნით მოვლა-პატრონობაში აპრობირებულ პრაქტიკას წარმოადგენს.



ნახატი 9-2 კანბერაში, (ავსტრალია) ეკალიპტის ხის მოჭრა (*Eucalyptus* spp.), რომელსაც ძლიერი გვალვის გამო ვარჯის ხმობა განუვითარდა და მაღალი რისკის შემცველი გახდა (ფოტო R. Hauer).

Alachua-ს ოლქი (ფლორიდა) მოითხოვს, რომ ყველა საჯარო დაწესებულებამ და საბინაო-კომუნალური მეურნეობის მომსახურებამ ხეების მოვლა-პატრონობის დროს როგორც საჯარო, ისე კერძო ტერიტორიაზე არსებული ხეების სხვა-ფორმირებისას დაიცვას ამერიკის ეროვნული სტანდარტების ინსტიტუტის მიერ დადგენილი სტანდარტები (ANSI

A300 [Part 1]). San Juan Capistrano-ს (კალიფორნია) დადგენილება ყველა პირს უკრძალავს ხეების გადაბეღვას ტურისტულად მნიშვნელოვან ადგილებში, ნებისმიერ საცხოვრებელ ზონაში, სამანქანო გზიდან 150 მ-ს (500 ფუტი) მანძილზე, რომელსაც მიმზიდველი ხედები და ლანდშაფტი გააჩნია, ხოლო Thousand Oaks-ი (კალიფორნია) ნებართვის გარეშე მუხის (*Quercus spp.*) ხის ნებისმიერი ნაწილის სხვლა-ფორმირებას კრძალავს (Duerksen & Richman 1993; Swiecki & Bernhardt 2001). გაერთიანებულ სამეფოში TPO-ს მიერ დაცული ხეების განზრახ დაზიანების შემთხვევაში დამნაშავეს სოლიდური ჯარიმა დაეკისრება (Department for Community and Local Government 2000; O’Callaghan 1991).

კომუნალური მომსახურებისთვის ინფრასტრუქტურის განთავსება

კომუნალური ქსელების/კომუნიკაციების (როგორცაა წყალი, კანალიზაცია, გაზი, ელ. ენერჯია, სატელეფონო და სატელევიზიო სადენები) მიწისქვეშ განთავსებამ შესაძლოა ხეების ფესვებს მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენოს. სადენები და მილები, როგორც წესი, საზოგადოებრივი საკუთრების ფორმის გამო ტროტუარებისა და დარგული ხეების თარგების ქვეშ არის განთავსებული. ტრადიციულად მიჩნეულია, რომ ინსტალაციის სტანდარტული და იაფი მეთოდი ტრანშის/თხრილის გათხრა და მისი უკუამოვსებაა, რასაც თან ხის ფესვების მოჭრა ახლავს. ამჟამად ეს სავალდებულო აღარაა. მიწისქვეშა კომუნიკაციების ალტერნატივაა გვირაბის გაყვანა ღია თხრილის გარეშე, რაც შემდგომში მინიმუმამდე ამცირებს ხის ფესვების დაზიანებას. გვირაბის გაყვანა ჰორიზონტალური ბურღვის მეთოდით, ან მიწის საბურღი მოწყობილობის (აღჭურვილობის) გამოყენებით ხორციელდება. მიწის გათხრის საშუალებები, როგორცაა აერო დანა, აერო ბარი და ხელით გათხრა, ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ხის ქვეშ გვირაბის გასაყვანად. მიიჩნევა, რომ გვირაბის გაყვანა უფრო ძვირია, ვიდრე თხრილის/ჭრილის გათხრა. Kringer-ი (2012) იუწყება, რომ Milwaukee-ში (უისკონსინი) მიწაში ჭრილის გათხრა უფრო ძვირია, ვიდრე გაბურღვის მეშვეობით კომუნალური კომუნიკაციების მოწყობა. ხეების მდგომარეობა მათ სიახლოვეს ჭრილის გათხრის შემდეგ უმეტეს შემთხვევაში უარესდება, ვინაიდან ხსენებული აქტივობიდან რამდენიმე წლის შემდეგ, ხშირად ხეების ხმობა ფიქსირდება (Hauer et al. 1994; Koeser et al. 2013).

ცხრილი 9-2 თხრილების გათხრის სამუშაოების შედარება საბურღ სამუშაოებთან.

ხის მნიშვნელობის ფაქტორი	თხრილის გათხრა	ბურღვა	სხვაობა
პროექტის საბაზისო ღირებულება	320 000 \$	320 000 \$	0 \$
საბურღი სამუშაოების ღირებულება	0 \$	32 000 \$	-32 000 \$
ხის ხმობა	44%	0%	44%
ხის მოჭრისა და ჩანაცვლების ღირებულება	29 000 \$	0 \$	29 000 \$
პროექტის ფაქტობრივი ღირებულება	349 000 \$	352 000 \$	-3 000 \$
დანაკარგი ხეების ღირებულება	137 000 \$	0 \$	137 000 \$
საბურღი სამუშაოებიდან მიღებული მთლიანი დანაზოგი		134000 \$	

წყარო: Adapted from Morell 1984 and Watson 1995.

Morell-მა (1984) Park Ridge-ში (ილინოისი) ხეების გასწვრივ ახალი წყლის მაგისტრალებისთვის თხრილის გათხრიდან დაახლოებით 10 წლის შემდეგ ხის კენწეროდან ხმობისა და კვდომის შესახებ კვლევა ჩაატარა. ერთ ლოკაციაზე განმა ხეების 44%, ხოლო მეორე-

ზე - 25%. მიუხედავად იმისა, რომ თავდაპირველად თხრილის გათხრა უფრო იაფი ჩანდა, Morell-მა (1984) და Watson-მა (1995) მშენებლობის დროს თხრილის გათხრის შედეგად გამხმარი ხეების მოჭრის და ჩანაცვლების ხარჯების კალკულაციით დაასკვნეს, რომ მთლიანი პროექტის საბურღი სამუშაოების ღირებულება თხრილის გათხრის ხარჯების იდენტურია. გამხმარი ხეების ღირებულების შემდგომმა აღრიცხვამ აჩვენა, რომ თხრილების გათხრის ხარჯები 38%-ით მეტი იყო (134,000 აშშ დოლარი), ვიდრე საბურღი სამუშაოების (ცხრ. 9-2).

Morell-მა (1984) ილინოისის ჩრდილო-აღმოსავლეთის ქალაქის სხვა მეტყვევებთან ერთად შეიმუშავა ტექნიკური მოთხოვნები (სპეციფიკაციები) გაბურღვის (გვირაბის გაყვანის) სამუშაოების მარეგულირებელი დოკუმენტისთვის, რომელიც შემდგომში რამდენიმე მუნიციპალიტეტის მიერ იქნა მიღებული. იგი განსაზღვრავდა გაბურღვის მინიმალურ სიღრმეს - 0,6 მ (2 ფუტი) და კრძალავდა ხესთან ახლოს თხრილის გათხრას (ცხრ. 9-3 და ნახ. 9-3). ხისგან მოშორებით შესაბამისი მანძილის დასადგენად გადამწყვეტია ხის ფესვის რადიუსი, რაც გათვალისწინებულ (და რომელსაც უნდა მოვერიდოთ) უნდა იქნეს მშენებლობის დროს და რის შედეგადაც ხის დამცავი ერთგვარი ზონა იქმნება (Johnson et al. 2003). ხის დაბალი სიცოცხლისუნარიანობა და ხნოვანება მინიმალურ მანძილს 0,6 მ-დან (0,5 ფუტი) 0,18 მ-მდე (1,5 ფუტი) მთავარი ღეროს დიამეტრის (სმ-ში) გათვალისწინებით ზრდის (Harris et al. 2004; Koeser et al. 2013) (ნახ. 9- 4).

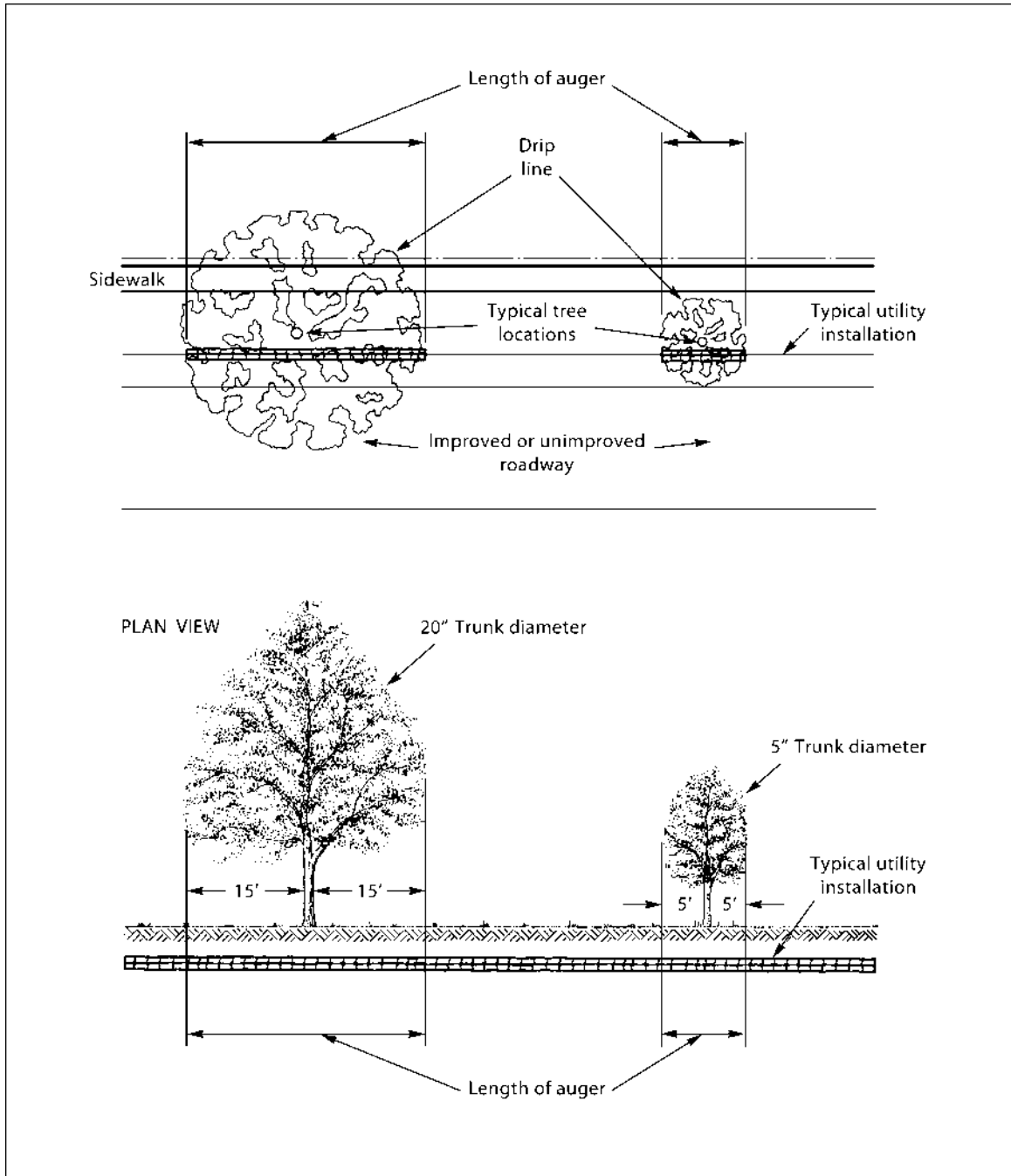
ცხრილი 9-3 ჩრდილო-აღმოსავლეთ ილინოისის მიერ შემუშავებული გაბურღვის (გვირაბის გაყვანის) სამუშაოების მარეგულირებელი დოკუმენტის სპეციფიკაციები.

ხის დიამეტრი (DBH)		გაბურღვის მანძილი ხიდან	
(სმ)	(ინჩი)	(მ)	(ფუტი)
0-5	0-2	0,3	1
8-10	3-4	0,6	2
13-23	5-9	1,5	5
25-36	10-14	3,0	10
38-48	15-19	3,7	12
48-ზე მეტი	19-ზე მეტი	4,6	15

წყარო: Morell 1984.

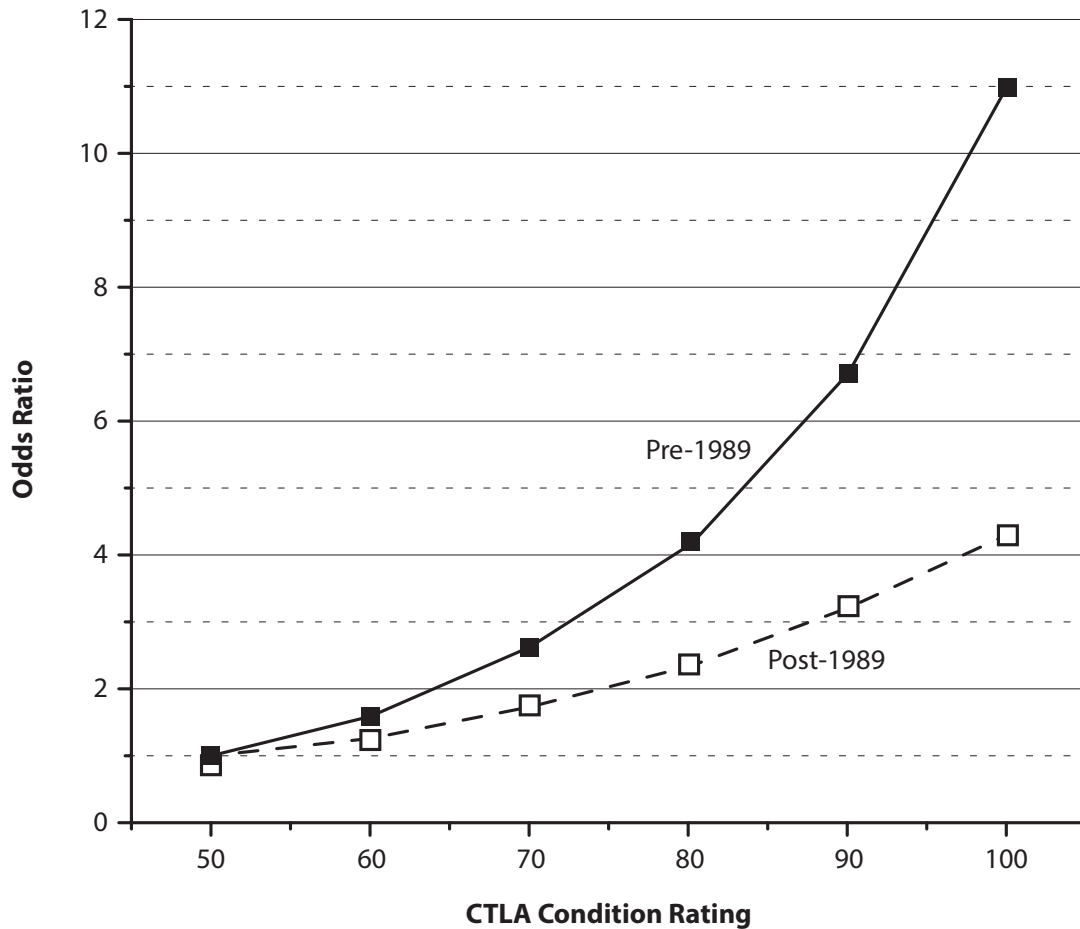
ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების მარეგულირებელი დოკუმენტები

დაგეგმარებასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები, რომლებიც ღია სივრცისა და პარკის ტიპის ტერიტორიის დაცვას ეხება, მე-8 თავშია განხილული. თუმცა, ზონირებისა და ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულების მარეგულირებელი ზოგიერთი დოკუმენტი ხე-მცენარეების შენარჩუნებისა და ლანდშაფტის დაგეგმარების ნაწილსაც მოიცავს. ხელისუფლების ყველა დონეზე არსებობს ზონირების შედეგად განსაზღვრული რაიონები, რომლებიც შექმნილია სასოფლო-სამეურნეო მიწების, ჭარბტენიანი ტერიტორიების და სხვა ეკოლოგიურად მგრძობიარე ტერიტორიების განაშენიანებისგან დასაცავად. ასეთ მარეგულირებელ დოკუმენტს ურბანული გამწვანების საერთო გეგმაში მნიშვნელოვანი წვლილის შეტანა შეუძლია.



ნახატი 9-3 ჩრდილო-აღმოსავლეთ ილინოისის დასახლებულ პუნქტში, გზის გასწვრივ მდებარე მწვანე თარგისთვის არსებული გაბურღვის სპეციფიკაციები (Morell 1984).

ზოგიერთ შტატში სანაპირო ზოლები და მათთან დაკავშირებული ხე-მცენარეები ზონირების სპეციალური უბნებით არის დაცული. უისკონსინის შტატის სანაპირო ზოლების განვითარების რეგულირების მიზნით ადგილობრივ მთავრობებს, სხვა მოთხოვნებთან ერთად, მინიმალური ტექნიკური მოთხოვნების (სპეციფიკაციები) შესრულება ევალებათ. ასეთი მარეგულირებელი დოკუმენტები განსაზღვრავენ ნაკვეთის/ლოტის მინიმალურ სიგანეს - 30 მ (100 ფუტი) უკანალიზაციო ლოტებისთვის, წარცხვის ბუფერული ზონისთვის 22,5 მ-ს (75 ფუტი) და მშენებელს, ან სახლის მესაკუთრეს უკრძალავს სანაპირო ზოლზე არსებული ხე-მცენარეების 30%-ზე მეტის მოჭრას (Wisconsin Department of Natural Resources 2012).



ნახატი 9-4 გადარჩენის გაზრდილი შანსები CTLA-ს მდგომარეობის რეიტინგით 1989 წლამდე და 1989 წლის შემდგომ მოდელებში. ყველა მნიშვნელობა 50%-იან საბაზისო დონესთან არის შედარებული (Reprinted from Koeser, A., R. Hauer, K. Norris, and R. Krouse. 2013. "Factors Influencing Long-Term Street Tree Survival in Milwaukee, WI, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 12(4):562–568, with permission of Elsevier).

ქალაქ Green Bay-ს (უისკონსინი) ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულის მარეგულირებელი დოკუმენტი ადგენს, რომ სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს ტბორების, რუების, ტბების, წყლის ნაკადებისა და ჭარბტენიანი ტერიტორიების გასწვრივ არსებული ტერიტორიების შენარჩუნებას, რათა საზოგადოებისთვის უზრუნველყოფილ იქნეს ხსენებულ ზედაპირულ წყლებზე ხელმისაწვდომობა და შეიქმნას დამცავი ზონა კერძო სანაპირო მიწების მფლობელებსა და საჯარო საკუთრებაში არსებული ზედაპირული წყლების მომხმარებლებს შორის.

ტყის მასივის დაცვა

ტყის მასივები სულ უფრო მეტად ექვემდებარებიან დაცვას მიწის განაშენიანების დროს. Lake-ის ოლქი (ილინოისი) მწიფე ტყის მასივების 70%-ის, როგორც ღია სივრცის, დაცვას მოითხოვს. მწიფე ტყის მასივი უნდა ფარავდეს 0,2 ჰა-ზე (20 000 ფუტ²) მეტ ფართობს და 40 სმ-ის (16 ინჩი), ან უფრო მეტი დიამეტრის მქონე ხეების საბურველი უნდა ფარავდეს არანაკლებ 50%-ს, ან ხუთი ცალკეული ან მეტ ხეთა ჯგუფის დიამეტრი უნდა შეადგენდეს 40 სმ-ს (16 ინჩი) ან მეტს. ახალგაზრდა ტყის მასივები (რომლებიც საბურველის მინიმუმ 50%-ს შეადგენენ და აქვთ მინიმუმ 7,5 სმ-დან (3 ინჩი) 40 სმ-მდე (16 ინ) დიამეტრი) ასევე დაცულია, როგორც ღია სივრცე (Duerksen & Richman 1993; Lake County Board 2010).

1985 წლიდან 1990 წლამდე განაშენიანების შედეგად ყოველწლიურად 4000 ჰა (10000 აკრი) ტყით დაფარული ფართობის დანაკარგით გამოწვეულმა უკმაყოფილებამ 1991 წელს Maryland-ის შტატში ტყის დაცვის აქტის მიღება განაპირობა. პროექტები, რომლებიც 0.37 ჰა (40,000 ფუტი²), ან უფრო მეტ მიწის ფართობებზე ხორციელდება, დადგენილი წესების დაცვას საჭიროებს, რომელიც სხვა მარეგულირებელ დოკუმენტებთან ერთად, განაშენიანების დროს ხეების შენარჩუნებასა და დარგვას ითვალისწინებს (Galvin et al. 2000). კანონი ადგენს ტყის დაცვის ექვს წინაპირობას (FCT - forest conservation thresholds), რომლებიც მიწათსარგებლობისა და ტყის საფარის მიხედვით განისაზღვრება:

- | | |
|---|----------|
| 1. სასოფლო-სამეურნეო/ბუნებრივი რესურსების მქონე ტერიტორიები | 50% ტყე; |
| 2. საშუალო სიმჭიდროვის საცხოვრებელი ტერიტორია | 25% ტყე; |
| 3. ინსტიტუციური განაშენიანება | 20% ტყე; |
| 4. მაღალი სიმჭიდროვის საცხოვრებელი ტერიტორია | 20% ტყე; |
| 5. შერეული გამოყენება/დაგეგმარებული განაშენიანება | 15% ტყე; |
| 6. კომერციული და სამრეწველო დანიშნულება | 15% ტყე, |

მაღალი (მოქმედი/არსებული) FCT-ს მქონე ნაკვეთებმა ყოველი 0,4 ჰა (1 აკრი) გაკაფული ტერიტორიის სანაცვლოდ 0,1 ჰა (0,25 აკრი) ტყე უნდა გააშენონ, ხოლო დაბალი FCT-ს მქონე ნაკვეთებმა - 0,8 ჰა (2 აკრი) გააშენონ ყოველი 0,4 ჰა-ს (1 აკრი) სანაცვლოდ. გარდა ამისა, განაშენიანების დროს, 20%-ზე ნაკლები ტყის საფარის მქონე სასოფლო-სამეურნეო/ბუნებრივი რესურსების ტერიტორიები და საშუალო სიმჭიდროვის საცხოვრებელი უბნები 20%-მდე უნდა შეივსოს ტყით. სხვა ტიპის მიწათსარგებლობის შემთხვევაში, ტერიტორიები განაშენიანების დროს 15%-მდე უნდა დაიფაროს ტყით (Piotrowski 1991). Prince George-ს ოლქი (მერილენდი) იყენებს ტყის მასივების კონსერვაციის დადგენილებას, რომელიც განაშენიანების სიმჭიდროვეს უკავშირდება. დაბალი სიმჭიდროვის საცხოვრებელი ზონები მოითხოვენ ტყის მასივის 50%-მდე შენარჩუნებას, საშუალო სიმჭიდროვის - 20%-ს, ხოლო მაღალი სიმჭიდროვის - 10%-ს. Fulton-ის ოლქი (ჯორჯია) საცხოვრებელი კომპლექსების განაშენიანებისას მოითხოვს 8 ერთეულ ხეს 1 ჰა-ზე (20 „ერთეული ხე აკრზე“). დიდ ხეებს უფრო მაღალი სასაქონლო ერთეულის საშუალო ღირებულება ენიჭებათ, ვიდრე პატარებს. იმ შემთხვევაში, თუ დეველოპერი არსებული ხეების შენარჩუნების მიზნით ნაკისრ მინიმალურ მოთხოვნებს ვერ შეასრულებს, მას ხეების დარგვა მოეთხოვება (Duerksen & Richman 1993; Fulton County 2003).

გერმანიის ბუნების დაცვის ფედერალური აქტი მე-8 თავშია განხილული, რადგან ის მიწათსარგებლობის დაგეგმარებას ეხება. აქტი ითვალისწინებს ხე-მცენარეების დაცვას ბუნების დაცვის, ლანდშაფტის დაცვის, ბიოსფერული რეზერვატების, ეროვნული პარკებისა და ბუნებრივი პარკების გამოყოფის მეშვეობით (Heugel et al. 2010). გაერთიანებულ სამეფოში ხეები დაცულია სპეციალურად გამოყოფილ საკონსერვაციო ზონებში, რომლებიც განისაზღვრება, როგორც კონკრეტული არქიტექტურული, ან ისტორიული მნიშვნელობის მქონე და 15 სმ-ზე (6 ინჩი) მეტი დიამეტრის მქონე ხეებს მოიცავენ. რომელიმე დაცული ხის მოსაჭრელად, ან რაიმე ფორმით შესაცვლელად ნებართვა დაგეგმარების ადგილობრივი ორგანოების მიერ უნდა იყოს გაცემული (Department for Community and Local Government 2000, 2009; O'Callaghan 1991).

დერეფნები

ავტომაგისტრალისა და მდინარის დერეფნების გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების საფარი შესაძლოა შესაბამისი მარეგულირებელი დოკუმენტით იყოს დაცული. Austin-მა (ტეხასი) მიიღო Hill Country Roadway-ის დადგენილება, რომელიც კრძალავს 30,5 მ (100 ფუტი) ხე-მცენარეების მოჭრას სავალ ნაწილთან არსებულ გორაკიან ადგილებში. გამონაკლისს წარმოადგენს სამშენებლო მოედნისა და კომუნალური კომუნიკაციების წვდომის ადგილი, ან თუ დამცავი ზონა მოსაზღვრე ქონების 20%-ს აღემატება. Fulton-ის ოლქი (ჯორჯია) 10,7 მ (35 ფუტი) მანძილზე მდინარე Chattahoochee-ს ნაპირებთან და მის შენაკადებთან არსებულ ყველა ხის დაცვას მოითხოვს (Duerksen & Richman 1993; Fulton County 2003).

მარეგულირებელი დოკუმენტები ლანდშაფტის შესახებ

ზოგიერთ მუნიციპალიტეტს მშენებლებისადმი ლანდშაფტთან დაკავშირებით კონკრეტული მოთხოვნები აქვს. სოფელი Arlington Heights-ი (ილინოისი) ყველა მშენებლობისთვის ლანდშაფტის/გამწვანების გეგმის წარდგენას მოითხოვს, რომელიც მშენებლობის ნებართვის გაცემამდე უნდა იქნეს განხილული და დამტკიცებული მუნიციპალიტეტის დაგეგმარებისა და განაშენიანების დეპარტამენტის მიერ (Page 1983; Village of Arlington Heights 1991). Lake Forest-ში (ილინოისი) ხეების დაცვა-შენარჩუნებისა და გამწვანების შესახებ დადგენილება მოითხოვს ხის კვლევას ადმინისტრაციულ-ტერიტორიული ერთეულებსა და დაგეგმილ განაშენიანებებში არსებულ 20 სმ (8 დუიმი), ან მეტი DBH-ის მქონე ცალკეული ხეების, ანდა 10 სმ (4 დუიმი) DBH-ის მქონე ექვსი ან მეტი ხისგან შემდგარ კლასტერებში. კვლევამ უნდა მოიცავს თითოეული ხის ადგილმდებარეობის, ზომის, სახეობისა და მდგომარეობის შესახებ ინფორმაცია. დადგენილება ასევე მოითხოვს მოსაჭრელად განკუთვნილი ხეების მონიშვნას, ხოლო დასახლებული პუნქტის გეგმაში მითითებული უნდა იყოს ყველა ახალი ხე-მცენარის ადგილმდებარეობა. ადმინისტრაციულ-ტერიტორიულ ერთეულებს ქუჩაზე ხეების დარგვა ქალაქის (ტექსასი) მოთხოვნების შესაბამისად მოეთხოვება (City of Lake Forest 2010; Robson 1983). ქალაქმა შეიმუშავა ხის დაცვა-შენარჩუნების დადგენილება, რომელიც ცდილობს დააბალანსოს ინდივიდუალურ მესაკუთრეთა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის, უსაფრთხოებისა და კეთილდღეობის საერთო ინტერესები.

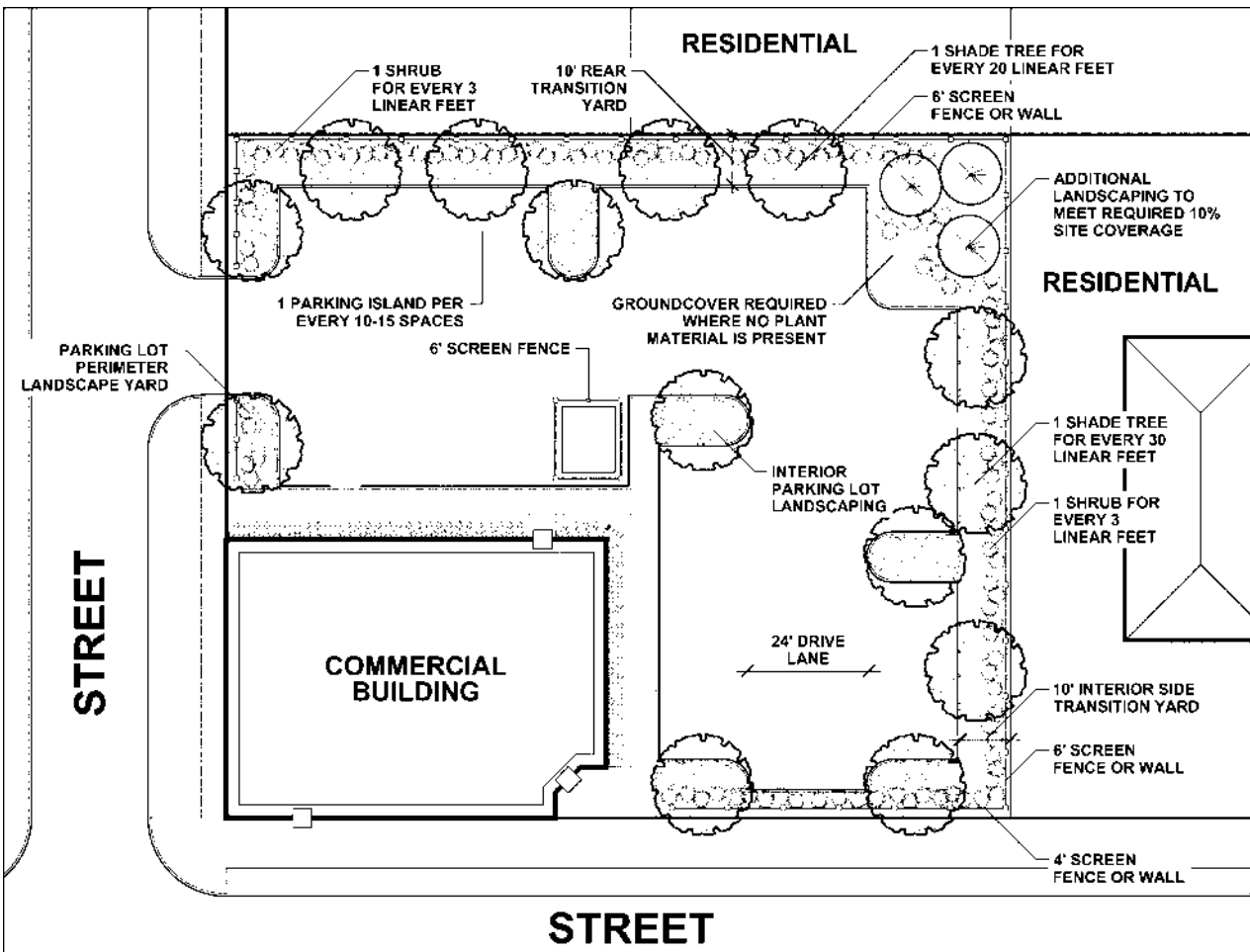
ქალაქი ჩიკაგო (ილინოისი) ახალი შენობების მშენებლობის, ძველი შენობების რეაბილიტაციის, ოთხზე მეტი ადგილის მქონე ავტოსადგომის მშენებლობის ან რეაბილიტაციის დროს გზების გასწვრივ არსებულ თარგებში ხეების დარგვას მოითხოვს. ერთი 6 სმ-იანი (2,5 დუიმი) ჩრდილის მომცემი ხე უნდა იქნეს დარგული 7,6 მ-იანი (25 ფუტი) ქუჩის ყოველი ხაზისებრი ფასადისთვის. დადგენილებით გაწერილი ხსენებული ვალდებულებებისგან თავისუფალია ერთ, ორ და სამოთახიანი საცხოვრებელი სახლები, ასევე ქუჩები, სადაც 2,7 მ-ზე (9 ფუტი) ნაკლები სიგანის მქონე სარგავი ზოლია (City of Chicago 2000).

სკრინინგთან (დაცვისა და შენარჩუნების მიზნით - შემოდგომა, კედლის აღმართვა, დაფარვა, გამოყოფა/გამოცალკევება) დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები

სკრინინგთან (შემოდგოვასთან) დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები ძირითადად (ცენტრალური) ქუჩიდან მოშორებით არსებულ ავტოსადგომებს ეხება. ზოგადად, ისინი ადგენენ სტანდარტებს პერიფერიაზე არსებული ნაკვეთის/ლოტის სტრუქტურული დაგეგმარებისა და/ან ხე-მცენარეების სკრინინგისთვის და ხანდახან არეგულირებენ ავტოსადგომებზე გამწვანების კუნძულების/თარგების მოწყობის საკითხს. როგორც წესი, სკრინინგთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები მიწათსარგებლობის ყველა კა-

ტეგორიაზე ქუჩებიდან მოშორებით არსებული ავტოსადგომების მოწყობაზე ვრცელდება, გარდა ერთ და ოროჯახიანი საცხოვრებელი უბნებისა. სკრინინგის მნიშვნელოვან კომპონენტს ესთეტიკა წარმოადგენს (მაგ. ავტოსადგომები, დასატვირთი ბაქნები, ნაგვის/ნარჩენის შენახვა, მიწათსარგებლობა) და ხე-მცენარეების, მიწის ნაყარის, შიდი კედლებისა და რეგულირებადი ობიექტის დასაშვები ფიზიკური ზომის მეშვეობით მიიღწევა (Wolf 2004). ბევრი ძველი კოდექსი დამცავი ზონის (ბუფერის), სკრინინგისა და პერიმეტრის მიხედვით არეგულირებს რგვას, ავტოსადგომის მოედნის შიდა გამწვანებას, ხე-მცენარეების რაოდენობას და გამწვანებისთვის აუცილებელ სხვადასხვა მოთხოვნებს. Wolf-ი (2004) ხსენებული ტიპის კოდექსებით გაწერილი მოთხოვნების შესასრულებლად რამდენიმე ინოვაციურ გზას გვთავაზობს, როგორცაა: პარკირების მოთხოვნის შეფასება და პარკირების ადგილების რაოდენობის განსაზღვრა; ავტოსადგომებისთვის გეომეტრიულად მრავალფეროვანი ნაკვეთების/ლოტების მიღება; ხეების დაცვისა და შენარჩუნების ინკორპორირება; საბურვლის დაფარულობისა და დაჩრდილვის გათვალისწინება; მცენარის სწორი სპეციფიკაციების განსაზღვრა; წვიმის ჩამდინარე წყლის მართვის ინტეგრირება სასურველი გარემოს მისაღებად და ბუნებასთან ჰარმონიზაციის მიზნით.

Park Ridge-ის (ილინოისი) დადგენილება მოითხოვს, რომ 10 ან მეტი ადგილის მქონე ყველა ავტოსადგომი დაცული იყოს „თითოეულ მხარეს და ნაკვეთის/ლოტის უკანა მხარის გასწვრივ არანაკლებ 1,2 მ (4 ფუტი) სიმაღლის ღობით, ან კედლით, აგრეთვე მინიმუმ 1.2 მ (4 ფუტი) სიგანის გასამწვანებელი ზოლით.“ ყოველი 140 მ² (1,500 ფუტ²) მოასფლატებული



ნახატი 9-5 ქალაქ Park Ridge-ის (ილინოისი) გამწვანებისა და სკრინინგის მოთხოვნები (City of Park Ridge, n.d.).

(მოკირწყლული) ფართობისთვის, 560 მ²-მდე (6,000 ფუტ²) ინტერიერში უნდა დაირგოს მინიმუმ 7,5 სმ-ის დიამეტრის მქონე ხე. საწყის 560 მ² (6000 ფუტ²) ფართობზე ყოველ დამატებით 280 მ²-ზე (3000 ფუტ²) ასევე იდენტური (ზემოსხენებული) ზომის ხე უნდა დაირგოს.

მშენებელმა ქალაქის მეტყვევს დასამტკიცებლად უნდა წარუდგინოს გეგმა, რომელიც მოიცავს შერჩეულ ხის სახეობებსა და ნიადაგის საფარს. შემდგომ ღობისა და ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობა და მშენებლობის საგარანტიო პერიოდის მანძილზე გამხმარი ხეების ჩანაცვლება ქონების მესაკუთრის ვალდებულებას წარმოადგენს (City of Park Ridge, n.d.; Morell 1983). სკრინინგის დამატებითი მოთხოვნები ეხება ნარჩენების განთავსებისა და სასაწყობე ადგილებს, სატვირთო მისადგომებს, გარე საწყობებს და საჩვენებელ-სადემონსტრაციო ადგილებს და სატრანსპორტო საშუალებებიდან გადმოსვლელად სხვადასხვა საქმიანობის განხორციელების საჭიროებებს (ნახ. 9-5).

ქალაქ Brainerd-ს (მინესოტა) პარკინგის სკრინინგისთვის მსგავსი მოთხოვნები აქვს და დამატებით, ზონირების გარკვეულ უბნებს შორის სკრინინგს მოითხოვს. დადგენილება აღწერს ლანდშაფტის სკრინინგის ტიპებს და რეკომენდაციას იძლევა, თუ რომელი ტიპი უნდა იქნეს გამოყენებული განსაზღვრული მიწათსარგებლობის საზღვრებს შორის. დანართი D ქალაქ Brainerd-ის სრულ დადგენილებას მოიცავს.

ენერგოეფექტურობა

მე-4, მე-7 და მე-8 თავებში განხილულია ურბანულ გარემოში არსებული ხეების, ტყეებისა და სხვა მცენარეული საფარის წვლილი ენერჯის დაზოგვაში: ზამთარში ქარის სიჩქარის შემცირებით, ხოლო ზაფხულში ურბანული თბური კუნძულის შერბილებით (ნახ. 9-6). Patterson-ი (1992) მუნიციპალიტეტებს ხეებთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტების გადახედვას და განახლებას სთავაზობს, რათა დაავამატოთ/შევიტანოთ ენერჯის დაზოგვასთან დაკავშირებული მუხლები/პუნქტები. ქალაქი Park Ridge-ს (ილინოისი) განცხადებით „მცენარეული საფარის განლაგება უნდა შემუშავდეს იმგვარად, რომ ამცირებდეს განაშენიანების დროს ენერჯის მოხმარების საჭიროებებს. გარდა ამისა, ლანდშაფტის პროექტირებაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს და დაინერგოს LEED პოლიტიკისა და დიზაინის სტანდარტები...“ ამ მიზნის მისაღწევად რამდენიმე რეკომენდაციას გვთავაზობენ (City of Park Ridge, n.d.). მარეგულირებელმა დოკუმენტებმა შესაძლებელია წაახალისონ კერძო მესაკუთრეები, დარგონ ხეები, სადაც ისინი დაჩრდილავენ ფანჯრებს, კონდიციონერებს, სახურავებს, კედლებსა და სხვა საკვანძო ადგილებს.

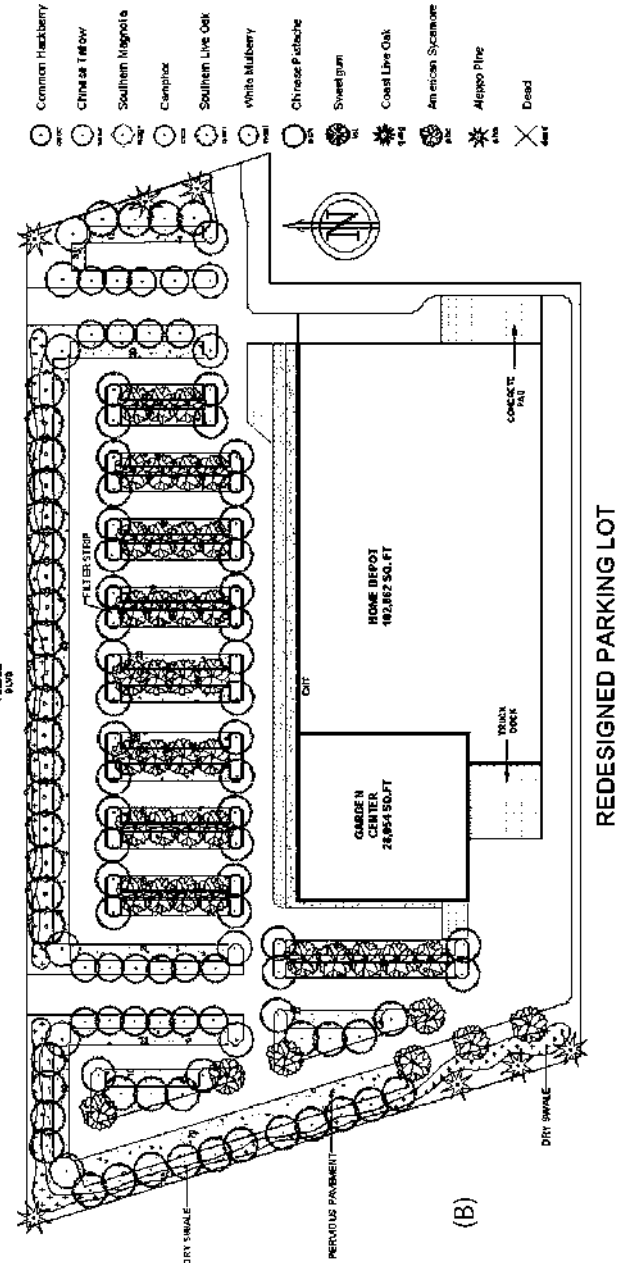
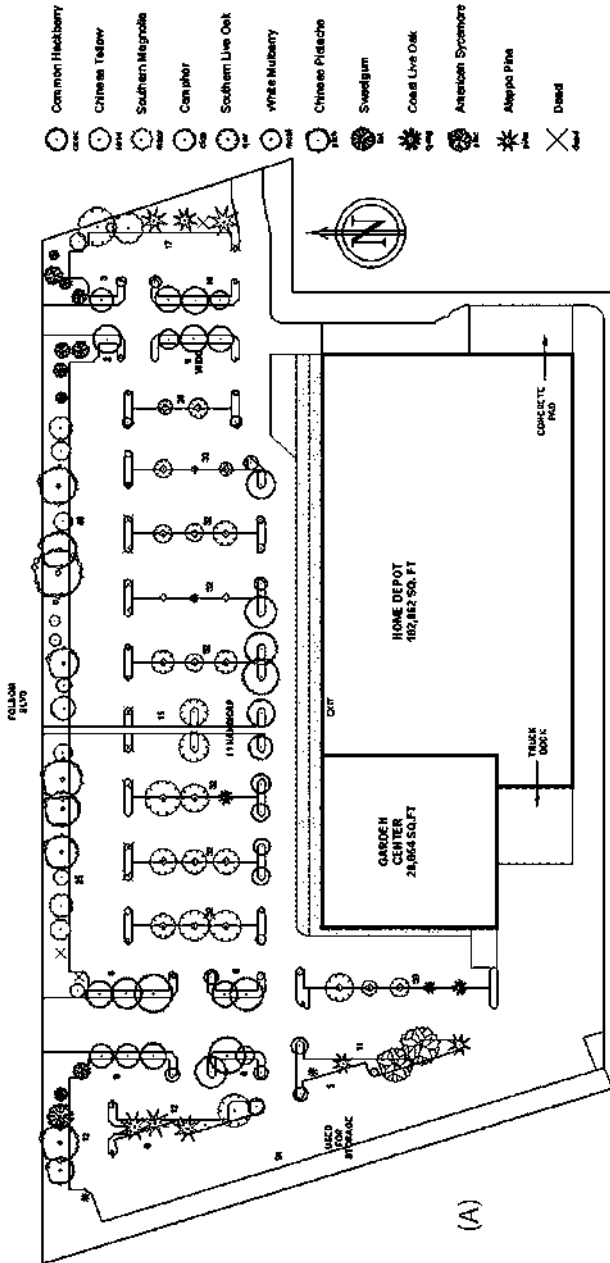
ხის საბურველის დაფარულობის მოთხოვნები ავტოსადგომის ტერიტორიასა და სხვა მოასფალტებულ (მოკირწყლულ) ზედაპირებზე ითვალისწინებს სითბოს დაგროვებისა და მუნიციპალიტეტის ენერგო ხარჯების შემცირებას (McPherson 2001). საკრამენტო (კალიფორნია) მოითხოვს ავტოსადგომის ტერიტორიის 50%-ით დაჩრდილვას მისი მოწყობიდან 15 წლის განმავლობაში. McPherson-მა (2001) გაანალიზა საკრამენტოში გამოყენებული პრაქტიკები და მისი ვარაუდით, დაჩრდილული ტერიტორია მოასფალტებული ფართობის მხოლოდ 27% შეიძლებოდა ყოფილიყო. 50%-ის მისაღწევად McPherson-ის რეკომენდაციების მიხედვით: გეგმების დამტკიცებისას საჭიროა მეტი სიფრთხილე, რათა ზუსტად გაანგარიშდეს ხის მიერ წარმოსაქმნელი პოტენციური ჩრდილი; უნდა მოხდეს ტერიტორიის შეფასება ხეების სწორი შერჩევისა და შემდგომი გამოყენების უზრუნველსაყოფად; ნაყოფიერი ფენის/ნიადაგის მოცულობის გასაზრდელად საჭიროა პარკირების ადგილების ხელახალი დაგეგმარება/დიზაინი, რომელიც დაეხმარება ხეებს სრულყოფილ ზრდა-განვითარებაში;



ნახატი 9-6 ბოსტონის პლაზა (მასაჩუსეტსი), ღია ფერის მქონე ზედაპირების გამოყენების მაგალითი ურბანული თბური კუნძულების შერბილების მიზნით მზის შუქის ასარეკლად და ზედაპირების გადახურების შესამცირებლად (ფოტო R. Hauer).

დარგვის შემდგომ სასურველია მეტად ინტენსიური მოვლა-პატრონობა (ნახ. 9-7). ქალაქი საკრამენტო (2003) წარმოადგენს დარგვის, მოვლა-პატრონობის, დაცვისა და მოჭრილი ხეების ჩანაცვლების სტანდარტებს და მითითებებს, რათა დაეხმაროს ავტოსადგომების მფლობელებს 50%-იანი დაჩრდილვის მოთხოვნის შესრულებაში

განაშენიანების დროს დეველოპერებს შესაძლოა მოეთხოვოთ საბურველის გარკვეული რაოდენობის მოვლა-პატრონობა/შენარჩუნება, ღია ფერის სამშენებლო მასალების გამოყენება და ხეების დარგვა იქ, სადაც ისინი ენერჯის მაქსიმალურად დაზოგვას უზრუნველყოფენ. ლანდშაფტისა და განაშენიანების გეგმის დამტკიცება ნაწილობრივ ეფუძნება ენერჯის დაზოგვის ოპტიმიზაციას. ქალაქის ქუჩებზე ხეების დარგვა უნდა ითვალისწინებდეს ფართო, სიმწიფეში მყოფი საბურველის მქონე ხეებს, სადაც საკმარისი სივრცეა ამ სახეობების როგორც მიწისზედა, ისე მიწისქვეშა ნაწილებისთვის. ენერჯის დაზოგვის მარეგულირებელმა დოკუმენტმა ასევე ხაზი უნდა გაუსვას იმ გარემოებას, რომ მზის კოლექტორების დაჩრდილვით ხეებსა და სხვა მცენარეებს შეუძლიათ გამოიწვიონ ენერგო ეფექტურობის შეფერხება/ხელის შეშლა. ენერჯის დაზოგვის მარეგულირებელი დოკუმენტების განუყოფელი და აუცილებელი ნაწილია მუხლები/პუნქტები მზის ენერჯიასთან შეუფერხებლად წვდომის შესახებ.



ნახატი 9-7 (A) ავტოსადგომის საპროექტო გეგმა. (B) პარკინგის ხელახალი დიზაინის გეგმა, რომელიც შეზღუდვადა დაირღილვის 58%-მდე გარდის მიზნით (Reprinted from McPherson, E. G. 2001. "Sacramento's Parking Lot Shading Ordinance: Environmental and Economic Costs of Compliance." Landscape and Urban Planning 57(2):105-123, with permission of Elsevier).

ციტირებული ლიტერატურა

Bloomfield Township, Michigan. 2003. Emerald Ash Borer Resolution (<http://www.bloomfieldtp.org/services/Clerk/Ordinances/EmeraldAshBorerResolution.asp>).

Cappiella, K., T. Schueler, & T. Wright. 2005. Urban Watershed Forestry Manual Part 1: Methods for Increasing Forest Cover in a Watershed (NA-TP 04-05). Newtown Square, PA: USDA Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry.

City of Chicago. 2000. Guide to the Chicago Landscape Ordinance. Chicago, Illinois.

City of Highland Park. 2010. City of Highland Park Urban Forest Master Plan. Highland Park, Illinois.

City of Lake Forest. 2010. Tree Preservation and Landscaping Ordinance. Code of Ordinances, Chapter 42: Trees. Lake Forest, Illinois.

City of Park Ridge. n.d. Zoning Ordinance. Section 13. Landscaping and Screening. Park Ridge, Illinois.
City of Sacramento. 2003. Parking Lot Tree Shading Design and Maintenance Guidelines. Sacramento, California.

City of Seattle. 2007. Urban Forest Management Plan. Seattle, Washington.

Department for Communities and Local Government. 2000. Tree Preservation Orders: A Guide to the Law and Good Practice. Bressenden Place, London: Department for Communities and Local Government.

Department for Communities and Local Government. 2009, May. Tree Preservation Orders: A Guide to the Law and Good Practice. Addendum. Bressenden Place, London: Department for Communities and Local Government.

Despot, D., & H. Gerhold. 2003. "Preserving Trees in Construction Projects: Identifying Incentives and Barriers." *Journal of Arboriculture* 29(5):267–280. Dickerson, S. D., J. W. Groninger, & J. C. Mangun. 2001. "Influences of Community Characteristics on Municipal Tree Ordinances in Illinois, U.S." *Journal of Arboriculture* 27(6):318–325.

Duerksen, C. J., & S. Richman. 1993. *Tree Conservation Ordinances* (Rep. No. 446). Chicago: American Planning Association.

Florida Division of Forestry. 2010. Wildfire Risk Reduction in Florida: Home, Neighborhood, and Community Best Practices. Tallahassee: Florida Department of Agriculture and Consumer Services, Division of Forestry.

Fulton County. 2003. Fulton County Tree Preservation Ordinance and Administrative Guidelines. Fulton County, Georgia (<http://fultoncountyga.gov/fcpcsd-permits-a-planreview/ordinances-a-regulations-ecd>).

Galvin, M. F. 2006. "Certain Characteristics of Unlicensed Tree Expert Companies Advertising in Maryland, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(6):271–276.

Galvin, M. F., & P. Becker. 1998. "A Survey of Licensed Tree Experts in Maryland." *Journal of Arboriculture* 24(1):35–41.

Galvin, M. F., B. Wilson, & M. Honecny. 2000. "Maryland's Forest Conservation Act: A Process for Urban Greenspace Protection During the Development Process." *Journal of Arboriculture* 26(5):275–280.

Gerhold, H. D., & S. A. Frank. 2002. *Our Heritage of Community Trees*. Mechanicsburg: Pennsylvania Urban and Community Forestry Council.

Grey, G. W. 1978. "Tree Ordinances and Related Policy." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 627–631). Syracuse, NY: SUNY.

Grey, G. W. 1996. *The Urban Forest: Comprehensive Management*. New York: John Wiley and Sons.
Harris, R. W., J. R. Clark, & N. P. Matheny. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees*,

Shrubs, and Vines (4th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.

Hauer, R. J., & G. R. Johnson. 2003. "Tree Risk Management." In J. Pokorny (ed.), *Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation* (NA-TP-03-03, pp. 5–10). St. Paul, MN: USDA Forest Service.

Hauer, R. J., R. W. Miller, & D. M. Ouimet. 1994. "Street Tree Decline and Construction Damage." *Journal of Arboriculture* 20(2):94–97.

Hauer, R. J., C. J. Widstrand, & R. W. Miller. 2008. "Advancement in State Government Involvement in Urban and Community Forestry in the 50 United States: Changes in Program Status from 1986 to 2002." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):5–12.

Heugel, M., J. Hügel, S. Lütkes, J. Schulz, & M. Wilke. 2010. *New Federal Nature Conservation Act*. Berlin, Germany: Federal Ministry for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety.

Hauer, & J. D. Pokorny. 2003. "Prevention of Hazardous Tree Defects." In J. Pokorny (ed.), *Urban Tree Risk Management: A Community Guide to Program Design and Implementation* (NA-TP-03-03, pp. 117–142). St. Paul, MN: USDA Forest Service.

Koeser, A., R. Hauer, K. Norris, & R. Krouse. 2013. "Factors Influencing Long-Term Street Tree Survival in Milwaukee, WI, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 12(4):562–568.

Kringer, J. 2012, March 21. Personal communication. Roseville, Minnesota.

Kuhns, M. R., B. Lee, & D. K. Reiter. 2005. "Characteristics of Urban Forestry Programs in Utah, U.S." *Journal of Arboriculture* 31(6):285–295.

Lake County Board. 2010. *Unified Development Ordinance*. Lake County, Illinois. McPherson, E. G. 2001. "Sacramento's Parking Lot Shading Ordinance: Environmental and Economic Costs of Compliance." *Landscape and Urban Planning* 57(2):105–123.

Miami-Dade County. 2013, July. *Environmentally Endangered Lands Program*. Miami-Dade County, Florida. Morell, J. D. 1983. "Municipal Ordinances' Relation to Trees: Screening and Landscape Ordinance." *Journal of Arboriculture* 9(5):120–136.

Morell, J. D. 1984. "Parkway Tree Augering Specifications." *Journal of Arboriculture* 10(5):129–132.

Nassauer, J. I. 2011. "Care and Stewardship: From Home to Planet." *Landscape and Urban Planning* 100(4):321–323. Nassauer, J. I., Z. Wang, & E. Dayrell. 2009. "What Will the Neighbors Think? Cultural Norms and Ecological Design." *Landscape and Urban Planning* 92(3–4):282–292.

Nosse, R. A. 1982. "Is Management Recognizing That the Urban Forest Can Be a Pest?" In B. O. Parks, F. A. Fear, M. T. Lambur, and G. A. Simmons (eds.), *Proceedings, Urban and Suburban Trees: Pest Problems, Needs, Prospects, and Solutions* (pp. 241–244). East Lansing: Michigan State University.

O'Callaghan, D. P. 1991. "Legal Protection for Trees in Britain and Ireland." *Journal of Arboriculture* 17(11):306–312.

Page, E. 1983. "Municipal Ordinances' Relation to Trees: The Tree Ordinance in Arlington Heights." *Journal of Arboriculture* 9(5):128–136.

Patterson, F. 1992. "Ordinances." In L. Akbari, S. Davis, S. Dorsano, J. Huang, and S. Winnett (eds.), *Cooling Our Communities: A Guidebook on Tree Planting and Light-Colored Surfacing* (pp. 111–128). Washington, DC: US Environmental Protection Agency.

Perry, T. O. 1978. "Constraints to the Effectiveness of Urban Forestry Programs." In *Proceedings, National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 652–660). Syracuse, NY: SUNY.

- Piotrowski, G. 1991. "Maryland's Forest Conservation Act of 1991." In Proceedings, Fifth National Urban Forestry Conference (pp. 114–117). Washington, DC: American Forestry Association.
- Profous, G. V. 1992. "Trees and Urban Forestry in Beijing, China." *Journal of Arboriculture* 18(3):145–153.
- Rappaport, B., & B. Horn. 1998. "Weeding Out Bad Vegetation Control Ordinances." *Restoration and Management Notes* 16(1):51–58.
- Ricard, R. M. 2005. "Shade Trees and Tree Wardens: Revising the History of Urban Forestry." *Journal of Forestry* 103(5):230–233.
- Ries, P. D., A. S. Reed, & S. J. Kresse. 2007. "The Impact of Statewide Urban Forestry Programs: A Survey of Cities in Oregon, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(3):168–175.
- Rines, D., B. Kane, H. D. Ryan, & D. B. Kittredge. 2010. "Urban Forestry Priorities of Massachusetts (USA) Tree Wardens." *Urban Forestry & Urban Greening* 9(4):295–301.
- Robson, H. 1983. "Municipal Ordinances; Relation to Trees: Tree Preservation." *Journal of Arboriculture* 9(5):128–136.
- Ryan, M. 2012. "Qualifications, Certifications, and International Recognition of Credentials." *Arborist News* 21(4):11–12.
- Schroeder, H. W., T. L. Green, & T. J. Howe. 2003. "Community Tree Programs in Illinois, U.S.: A Statewide Survey and Assessment." *Journal of Arboriculture* 29(4):218–225.
- Smiley, E. T., N. Matheny, & S. Lilly. 2011. *Tree Risk Assessment*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Stevenson, T. R., H. D. Gerhold, & W. F. Elmendorf. 2008. "Attitudes of Municipal Officials Toward Street Tree Programs in Pennsylvania, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):144–151.
- Swiecki, T. J., & E. A. Bernhardt. 2001. *Guidelines for Developing and Evaluating Tree Ordinances*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- VanNatta, A. R., R. H. Hauer, & N. M. Schuettpelz. 2012. "Economic Analysis of Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae) Management Options." *Journal of Economic Entomology* 105(1):196–206.
- Village of Arlington Heights. 1991. *Requirements for Landscape Approval*. Arlington Heights, Illinois.
- Watson, G. W. 1995. "Tree Root Damage from Utility Trenching." In G. W. Watson and D. Neely (eds.), *Trees & Building Sites. Proceedings of an International Conference Held in the Interest of Developing a Scientific Basis for Managing Trees in Proximity to Buildings* (pp. 33–41). Savoy, IL: International Society of Arboriculture.
- Weber, C. C. 1982. "Developing a Successful Urban Tree Ordinance." In Proceedings, Second National Urban Forestry Conference (pp. 227–232). Washington, DC: American Forestry Association.
- Widrlachner, M. 1981. "Legal Controls for Undesirable Vegetation." *Journal of Arboriculture* 7(6):145–151.
- Wisconsin Department of Natural Resources. 2012, July. Chapter NR 115, Wisconsin's Shoreland Protection Program.
- Wisconsin Administrative Register No. 678. Wolf, K. 2004. *Trees, Parking and Green Law: Strategies for Sustainability*. Stone Mountain: Georgia Forestry Commission, Urban and Community Forestry.
- Zhang, Y., B. Zheng, B. Allen, N. Letson, & J. L. Sibley. 2009. "Tree Ordinances as Public Policy and Participation Tools: Development in Alabama." *Arboriculture & Urban Forestry* 35(3):165–171.

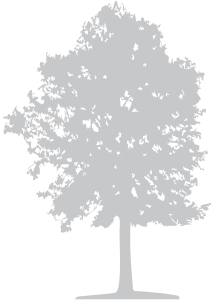


თავი 10

ურბანული ტყის მართვა:
ქუჩაზე ხეების განაშენიანების
დაგეგმარება

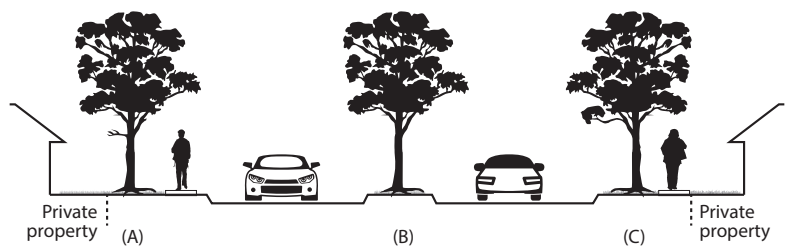


მაიამის სანაპირო, ფლორიდა



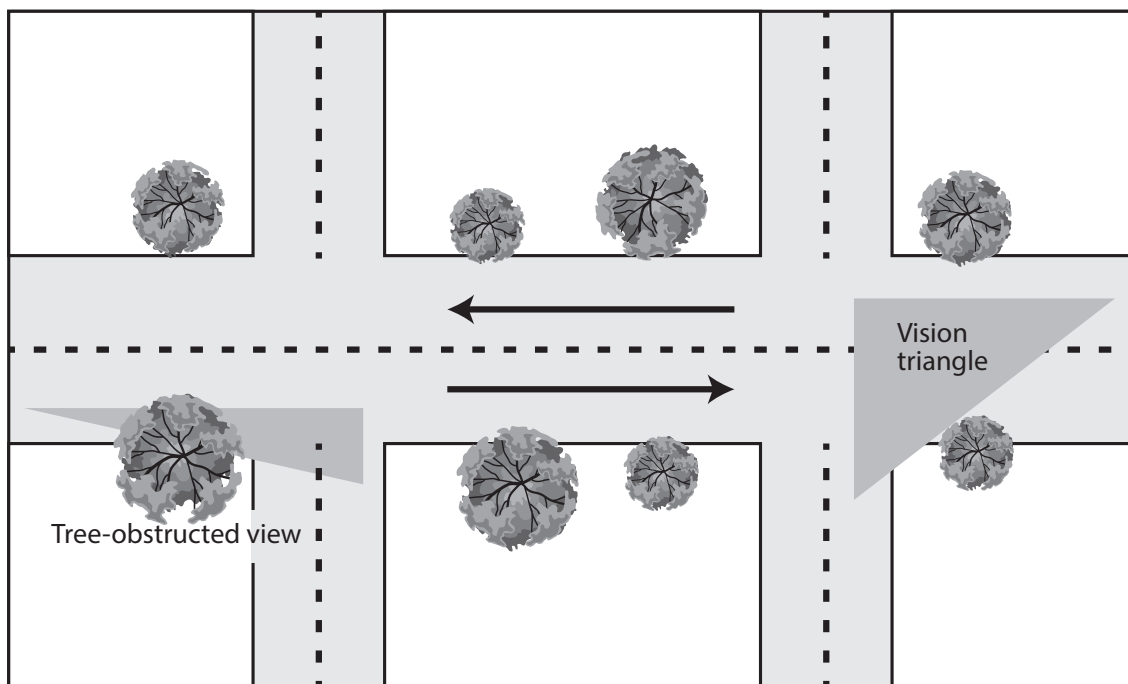
მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამები კომპეტენციის/ვალდებულებების მიხედვით განსხვავებულია, რაც საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისა და კეთილდღეობის ინტერესებიდან გამომდინარე შესაძლოა მოიცავდეს მუნიციპალურ ქუჩებზე არსებული ხეების მოვლას, პარკისა და მწვანე სარტყლის ხე-მცენარეების მართვას და ასევე კერძო ტერიტორიაზე არსებული ხე-მცენარეების ზედამხედველობას. მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების უმთავრესი ვალდებულება უმეტესად ქუჩებზე არსებული ხეების მართვაა, რომლებიც საჯარო განთავსების ზოლშია დარგული. შეერთებულ შტატებში Tschantz-ისა და Sacamano-ს (1994) მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების კვლევის შედეგად დადგინდა, რომ ხეების მოვლა პატრონობისთვის გამოყოფილი თანხების 57% ქუჩაზე არსებულ ხეებზე იხარჯებოდა, ხოლო დარჩენილი ფინანსების უმეტესი ნაწილი პარკში და სხვა საჯარო ტერიტორიებზე არსებულ ხეებს მოხმარდა.

მუნიციპალური მეტყევეობის ყველაზე მნიშვნელოვანი პასუხისმგებლობა ხის დასარგავად შესაფერისი ადგილების იდენტიფიცირებაა, განსაკუთრებით ქუჩების გასწვრივ. ქუჩაზე ხეების ადგილმდებარეობის/განლაგების აღსაწერად სხვადასხვა ტერმინია მიღებული, რომელთაგან ყველაზე გავრცელებულია: ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის მცენარეული საფარი (მათ შორის ხეები) (tree lawn), ფართო გაზონი (lawn extensions), ქუჩის ან ბულვარის გამყოფი გაზონი/ტერასა (tree terrace), გამწვანების/დასარგავი ზოლი და ბულვარი. შეერთებულ შტატებში, გამწვანების/დასარგავი ზოლი ძირითადად ტროტუარსა და ქუჩას შორის, თუმცა ზოგჯერ ტროტუარსა და კერძო საკუთრებას, ან სამანქანო გზებს შორის გამოყოფ ზოლში მდებარეობს (ნახ. 10-1). ბევრ ქალაქში გამწვანების/დასარგავი ზოლის თავდაპირველი ფუნქცია ქვეითთათვის ტროტუარსა და ხშირად ტალახიან გრუნტის გზას შორის დამცავი ზონის (ბუფერის) უზრუნველყოფა იყო. მოგვიანებით, უძრავი ქონების მესაკუთრეებმა, ან ქალაქის მმართველობამ ამ ადგილებში (საჯარო განთავსების ზოლში) ხეების დარგვა დაიწყეს, რომელთა მოვლა-პატრონობაზე პასუხისმგებლობა ხშირად ქალაქის მთავრობას ეკისრებოდა. მიუხედავად იმისა, რომ ქუჩები უკვე დიდი ხანია მოასფალტებულია, ეს ზოლები მაინც მნიშვნელოვანია ცივ კლიმატში გზის გაწმენდისას თოვლის მოსაგროვებლად და ასევე მიწისზედა და მიწისქვეშა კომუნიკაციების განთავსებისთვის. ბოლო დროს, ქუჩის ტერასები და ხეები წვიმის შედეგად წყალმოვარდნის შერბილების მნიშვნელოვანი კომპონენტები გახდნენ.



ნახატი 10-1 საჯარო განთავსების ზოლში არსებული ხეები. (A) ტროტუარსა და კერძო საკუთრებას შორის. (B) ზოლის შუაში. (C) ბორდიურსა და ტროტუარს შორის.

1990 წელს Kielbaso-მ და Cotrone-მ აშშ-ში ურბანული მეტყევეობის მოქმედი პროგრამები 320 ქალაქში შეისწავლეს. კვლევამ აჩვენა, რომ შეერთებულ შტატებში ქუჩებზე 60 მლნ ხე იყო განთავსებული, ანუ საშუალოდ ერთ მილზე (1,6 კმ) 102 ხე. Kielbaso-სა და Cotrone-ის კვლევა შემთხვევით იმის დემონსტრირება გახდა, თუ როგორ შეიძლებოდა ქუჩების დამატებითი სიგრძის გამოყენება ურბანული მეტყევეობის დაგეგმარებაში ხეების რაოდენობის გასაზრდელად. მაგ., ქალაქის ქუჩის გასწვრივ ხეებს შორის მანძილი სტანდარტულად 12-დან 15 მ-მდე (40-დან 60 ფუტამდე) მერყეობს. თუ დავუშვებთ, რომ გზის ორივე მხარე სრულად არის გამწვანებული, ხეებს შორის მანძილის მიხედვით გზის ერთი მილის დაყოფით თითოეულ კილომეტრზე 341-დან 425 ხე (212-დან 264 ხე-მდე 1 მილზე) მიიღება. თუმცა, გზის ყოველ ახალ მილზე გზაჯვარედინებზე ხილვადობის უზრუნველყოფის აუცილებლობა, როგორც წესი, ქუჩაზე არსებული ხეების შემცირებას გამოიწვევს (ნახ.10-2).



ნახატი 10-2 ქუჩაზე არსებული ხეების განლაგებამ და დამორეგებამ შესაძლოა გავლენა იქონიოს გზაჯვარედინთან ხილვადობაზე.

გარდა ამისა, ქუჩის ან ბულვარის გამყოფი გაზონის/ტერასის (tree terrace) ფარგლებში არის ადგილები, რომლებზეც არსებული ინფრასტრუქტურისა (კომუნალური ხაზები) და მომიჯნავე კერძო საკუთრების გამო შეუძლებელია ხეების დარგვა, ან ქუჩებზე ხეების დასარგავად ფიზიკურად არ არის ადგილი.

ქალაქი მინეაპოლისი (მინესოტა), როგორც ჩანს, ამ ფაქტორების გათვალისწინებით ხეების გაშენების მაქსიმუმს უახლოვდება - 1,600 კმ-ზე (1,078 მილი) 198,600 ქუჩაზე არსებული ხე, ანუ 184 ხე ერთ მილზე (Sievert 2011). შესაბამისად, ქუჩების ხეებით სრულად გამწვანების შემთხვევაში ხეების რაოდენობა თითოეულ მილზე სავარაუდოდ 140-დან 180-მდე (87-დან 112 ხემდე კმ-ზე) იქნება. კვლევის შედეგად მიღებული დიაპაზონის მნიშვნელობები უმეტესად დამოკიდებულია ზრდასრული ხეების ზომასა და ხეებს შორის აუცილებელი დამორეგების მოთხოვნებზე, სატრანსპორტო დერეფნების დიზაინსა და განაშენიანებაზე.

მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების განვითარების ეტაპები

შეერთებულ შტატებში მეცხრამეტე საუკუნის ბოლოსა და მეოცე საუკუნის დასაწყისში კეთილმოწყობის ეპოქის კვალდაკვალ ბევრ ქალაქში მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების აქტიური გამოყენება დაიწყო. მოსახლეობის უმეტესობა ბინებში ცხოვრობდა, ხოლო სამოსახლო ნაკვეთების სიმცირის გამო ხეები ძირითადად ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის ირგვებოდა. მუნიციპალიტეტებისთვის მთავარ მნიშვნელოვან განმასხვავებელ ნიშანს ქუჩაზე არსებული ხეები წარმოადგენდა. მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამები მეოცე საუკუნის პირველ ნახევარში საზოგადოების ძლიერი მხარდაჭერით სარგებლობდა. მაგ., კანონის მიღებიდან ერთი წლის შემდეგ, 1918 წელს ქალაქ Milwaukee-ში (უისკონსინი) პარკის რწმუნებულის იურისდიქციის ქვეშ პირველი მუნიციპალური მეტყევე დაინიშნა. 1937 წელს Milwaukee-ს პარკის სისტემის მმართველობა ოლქის პარკის კომისიას გადაეცა. საზოგადოებრივი საქმეთა რწმუნებულის დაქვემდებარებაში სატყეო ბიურო შეიქმნა და პასუხისმგებლობა ქუჩაზე არსებულ ხეებზე, ბულვარის ნარგავებზე, პატარა პარკებსა და ქალაქის საკუთრებაში არსებულ სხვა მიწებზე მას დაეკისრა.

ქალაქების უმრავლესობამ მეტყევეობის პროგრამების შემუშავებისთვის ანალოგიური მეთოდი გამოიყენა. თუმცა, Bartenstein-ი (1982) ორ მოვლენას აღწერს, რომლებმაც ურბანული მეტყევეობის მხარდაჭერა მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ მნიშვნელოვნად შეასუსტეს. ჰაერის კონდიციონების სისტემის გავლენით შემცირდა ხეების მნიშვნელობა ურბანულ მიკროკლიმატში, ხოლო ავტომობილმა ქალაქის მაცხოვრებლებს სუბურბანულ ზონაში გასვლის საშუალება მისცა, სადაც შედარებით დიდი სამოსახლო ნაკვეთების არსებობა კერძო მწვანე სივრცეს მოწყობის საშუალებას იძლეოდა. ქალაქში არსებული ხეების პოპულაციის შემცირებაზე ასევე იმოქმედა ურბანულმა განახლებამ, ქუჩის გაფართოებამ, საცხოვრებლის დაუსწრებელმა მესაკუთრეობამ, ბიუჯეტის შეზღუდვებმა, მუნიციპალური მთავრობების უსაფრთხოების საკითხებმა და ეპიდემიებმა, როგორცაა თელის ჰოლანდიური დაავადება (*Ophiostoma ulmi*). ბევრი მუნიციპალური მოხელე ქუჩაზე არსებულ ხეებს პრობლემად უფრო თვლიდა, ვიდრე საჭირო და ღირებულ აქტივად.

ქალაქის ხის პროგრამების განხორციელება კიდევ უფრო გამწვავდა, ვინაიდან ბევრ მუნიციპალიტეტში გაცილებით დიდი საცხოვრებელი სივრცის მიუხედავად, ახალ საცხოვრებელ კომპლექსებში ხეებისთვის ნაკლები ადგილი იყო გათვალისწინებული. 1976 წელს Barker-მა განაცხადა, რომ ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის მცენარეული საფარის (tree lawn) სიგანე დადგენილების მოთხოვნების შესაბამისად იუტას დასახლებულ პუნქტებში ძირითადად 1 მ (3 ფუტი) იყო, რაც 1900 წლამდე არსებულ ფართობზე (3,5 მ [12 ფუტი]) დაახლოებით 75%-ით ნაკლებს შეადგენდა. მოსალოდნელიც იყო, რომ ქუჩის ან ბულვარის გამყოფი გაზონის/ტერასის (tree terrace) სიგანის შემცირება გამოიწვევდა ნაცრისფერი ინფრასტრუქტურის, კერძოდ ტროტუარისა და ბორდიურის დაზიანებას (ამოზნევა) ხეების ფესვთა სისტემის ზრდის გამო და რამაც, შესაძლოა, ხელი შეუწყო ქალაქის როგორც მმართველთა, ისე მოქალაქეების მიერ ხეების ზედმეტ ტვირთად აღქმას. ასეთი პრობლემების თავიდან აცილების მიზნით ზოგიერთმა მუნიციპალიტეტმა მხოლოდ ნელმზარდი და მცირე ზომის სახეობების დარგვა აირჩია. მიუხედავად იმისა, რომ აღნიშნული მიდგომა პრაქტიკულ გამოსავალს წარმოადგენდა, იგი საზოგადოების პრეფერენციებს ეწინააღმდეგებოდა და საბოლოო ანგარიშით უარყოფით გავლენას მოახდენდა ურბანული ტყის გარემოსდაცვითი სარგებლიანობის დონეზე. მაგალითად, Kalmbach-მა და Kielbaso-მ (1979) გამო-

აქვეყნეს გამოკითხვის შედეგები, რომელშიც ხუთი ქალაქის მაცხოვრებლები უპირატესობას უფრო დიდ ხეებს ანიჭებდნენ. Maco-მ და McPherson-მა (2002) აჩვენეს, რომ ურბანული ტყიდან მიღებული გარემოსდაცვითი სარგებლის დონე პირდაპირ კავშირშია ხეების საბურველის შეკრულობის ფართობთან.

მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამის ბიუჯეტები

ქუჩის გამწვანების (ხეების) პროგრამების განვითარებას არაერთი ფაქტორი უშლის ხელს, შესაბამისად, გასაკვირი არ არის, რომ ურბანული მეტყევეობის ბევრი პროგრამა ბიუჯეტის შემცირების, ან ეკონომიკური ვარდნის გამო არაპროპორციულად ზარალდება. მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამების შესაძლებლობა, დაფინანსების შემცირების პერიოდშიც გააგრძელონ მომსახურება სამ ფაქტორზეა დამოკიდებული, კერძოდ: ფინანსური კრიზისის სიმძიმეზე, კარგ მმართველობასა და ამომრჩეველთა მხარდაჭერაზე. სამწუხაროდ, ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში საბიუჯეტო კრიზისი იმდენად მძიმეა და/ან გაჭიანურებულია, რომ კარგი მართვის პრაქტიკისა და ამომრჩეველთა მხარდაჭერის მიუხედავად ურბანული მეტყევეობის საქმიანობა არსებითად შემცირდა, ან საერთოდ ამოღებულია. მცირე და/ან კლებადი ბიუჯეტები შეერთებულ შტატებში ურბანული მეტყევეობის ბევრ პროგრამაზე ტრადიციულად გავლენას ახდენდა. მაგალითად, 1986-1994 წლებში საშუალო მუნიციპალური ბიუჯეტის პროცენტული მაჩვენებელი ხის მართვისთვის 0,49-დან 0,31%-მდე შემცირდა (Tschantz & Sacamano 1994).

ნიუ ჯერსიში მუნიციპალური ხის მართვის შესახებ გამოკითხვისას Tate-მა (1984) დაადგინა, რომ გამოკითხული მუნიციპალური მეტყევეების სამი მეოთხედის აზრით მათ მუნიციპალიტეტში ხეების სათანადო მოვლის უზრუნველსაყოფად მთავარი პრობლემა დაფინანსება იყო. სამწუხაროდ, დაფინანსების აღნიშნული პრობლემა, როგორც ჩანს, ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისამდეც გაგრძელდა. 2010 წელს ილინოისის 226 დასახლებული პუნქტის კვლევაში გამოკითხულთა თითქმის 80%-ს სჯეროდა, რომ ურბანული მეტყევეობის მხარდასაჭერად ნაკლებ თანხას გამოყოფდნენ. (Sass et al. 2010). ანალოგიურად, კალიფორნიის ურბანული მეტყევეობის პროგრამების მდგომარეობის შესახებ მოხსენებამ აჩვენა, რომ 1998-2003 წლებში მეტყევეობის ბიუჯეტის შემცირების თანაფარდობა სატყეო ბიუჯეტების ზრდასთან 3:1 შეადგენდა (Thompson 2006). ურბანული მეტყევეობის დაფინანსების არსებითმა და ხანგრძლივმა შემცირებამ შესაძლებელია ბევრი დასახლებული პუნქტი აიძულოს სისტემატური, პროაქტიული მართვის პროგრამებიდან რეაქტიული მართვის სტრატეგიაზე გადავიდეს.

ურბანული ტყის მართვის პროგრამების წარმატების და წარუმატებლობის მთავარი ფაქტორები

ეფექტური დაგეგმვა პრაქტიკული მიზნებისა და ამოცანების შემუშავების შესაძლებლობას იძლევა, ხოლო მართვის ჯანსაღი და ეფექტური ღონისძიებები მოსახლეობის ცხოვრების დონის ხარისხის შენარჩუნებაში ურბანული ტყის როლის შესახებ საერთო ხედვას ასახავს. მუნიციპალიტეტები, რომლებიც მხარს უჭერენ ურბანულ მეტყევეობას, მენეჯმენტის კარგ პრაქტიკას იყენებენ, ეწევიან ეფექტურ მომსახურებას და ჩართულნი არიან აქტიურ, თანმიმდევრულ ძალისხმევაში, შეინარჩუნონ საზოგადოების მხარდაჭერა საინფორმაციო და საგანმანათლებლო პროგრამების მეშვეობით. Nighswonger-ი (1982) მუნიციპალიტეტის წარმატებულ სატყეო პროგრამას აღწერს, როგორც ხარჯთ-ეფექტურ პროგრამას, რომელიც

ადამიანების ჩართულობას უზრუნველყოფს, საზოგადოებისთვის სტიმულის მიმცემია, კარგად არის დაგეგმილი და ამასთანავე საგანმანათლებლო ფუნქციას ასრულებს. ურბანული ტყის ეფექტური მართვა ხორციელდება როგორც მოკლევადიანი (შედგება სეზონური და ყოველდღიური აქტივობებისაგან, მათ შორისაა კრიზისების მართვა), ისე გრძელვადიანი პერიოდებით. ურბანული მეტყვეობის პროგრამის ხედვის შესაბამისი მიზნებისა და ამოცანების მისაღწევად აუცილებელია საქმიანობების პრიორიტეტიზაცია და მუნიციპალური რესურსების გამოყოფა.

კრიზისის მართვა

ურბანული ტყე, ძალიან ხშირად, მხოლოდ კრიზისული სიტუაციებიდან გამომდინარე იმართება, სადაც თითოეული დღე პრობლემის რეაგირებაზე იხარჯება და არა გრძელვადიანი მიზნების მიღწევაზე. კრიზის მენეჯერები რა თქმა უნდა, ყოველდღიურად ასრულებენ სამუშაოს, მაგრამ საეჭვოა, რამდენად ახერხებენ გრძელვადიან პერსპექტივაში მენეჯმენტის მიზნების მიღწევას და ურბანული ტყის პოტენციური გარემოსდაცვითი სარგებლიანობის ზრდას. კრიზისი და კრიზისული სიტუაცია მკაცრ და მყისიერ რეაგირებას საჭიროებს და ხშირად დიდ დროს მოითხოვს, რაც შეიძლება მიუთითებდეს შემდეგზე:

- მართვის სტრატეგიები განსაზღვრულია ცუდად/არაზუსტად (მაგ., არ არსებობს მიზნები, ან წლიური ამოცანები),
- მენეჯერი არაეფექტურია (მაგ., არ/ვერ ახდენს პასუხისმგებლობის დელეგირებას დაქვემდებარებულ პირებზე),
- სახეზეა (დაუკომპლექტებელი) სამუშაო ძალის ნაკლებობა და პროგრამა არასაკმარისად ფინანსდება (მაგ., დაგეგმილი სამუშაოები დროულად ვერ შესრულდა), ან
- მენეჯერი და/ან სამუშაო ძალა არაკომპეტენტურია.

ზემოსხენებული პუნქტებიდან უკანასკნელი ადგილობრივ დონეზე პროგრამის დაგეგმვისას ხშირად შეუმჩნეველი ასპექტია. მაგალითად, Treiman-მა და Gartner-მა (2004) გამოიკვლიეს მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამები მისურის შტატში და განაცხადეს, რომ (მათი) ურბანული ტყის სამართავად გამოკითხულ მუნიციპალიტეტთა მხოლოდ 7%-მა დაიქირავა დიპლომირებული მეტყვე. ანალოგიურად, Hauer-ასა და Tutton-ის (2009) განცხადებით, უისკონსინის შტატის მუნიციპალიტეტის თანამშრომელთა 47%-ს, რომლებიც პასუხისმგებელნი არიან ურბანული ხეების მართვაზე, არ აქვთ სამუშაოსთან დაკავშირებული ფორმალური განათლება, ან გადამზადება/ტრენინგი. არაკვალიფიციური, ან არასაკმარისად გადამზადებული თანამშრომლები, დიდი ალბათობით, უფრო მცირე დასახლებულ პუნქტებში არიან კონცენტრირებულნი, სადაც ურბანული მეტყვეობის საქმიანობა ინდივიდის წლიური საქმიანობის მცირე ნაწილს შეადგენს (Green et al. 2002). პენსილვანიის მუნიციპალური მენეჯერებისა და ჩრდილის მომცემი ხეების კომისიის წევრების გამოკითხვის შედეგად Elmendorf-ი და სხვ. (2003) განცხადებით, გამოკითხულთა 71% მიიჩნევს, რომ მუნიციპალიტეტში არსებული ხის მოვლა-პატრონობისთვის სერთიფიცირებული არბორისტის ყოლა მნიშვნელოვანია. სამწუხაროდ, გამოკითხულთა მხოლოდ 25%-მა აღნიშნა, რომ სამუშაოს შესასრულებლად სერტიფიცირებული არბორისტები მოიწვიეს. ტექნიკურმა და სამუშაოს განხორციელებისას არსებულმა ხარვეზებმა, რომლებიც კვალიფიციურ და არაკვალიფიციურ მუშახელს შორის ვლინდება, შესაძლოა ხეებთან დაკავშირებული ინციდენტების ზრდა გამოიწვიოს, რაც დაუყოვნებლივ რეაგირებას საჭიროებს და მართვის გრძელვადიანი მიზნების მისაღწევად გამოყოფილი რესურსებისთვის სამუშაო ძალის მოკლებას

მოითხოვს. პენსილვანიის კვლევის მონაწილეებმა აღიარეს გამოცდილი და კვალიფიცირებული სამუშაო პერსონალის უპირატესობა; ორივე მათგანი გადამწყვეტია დასახლებული პუნქტის მეტყვეობის მდგრადობისთვის (Elmendorf et al. 2003).

ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის კრიზისის მართვის სტრატეგიებზე გადასვლასთან დაკავშირებული ეკონომიკური ხარჯების განსაზღვრის მცდელობისას Callahan-მა და Bunker-მა (1976) ურბანული მეტყვეობის პროგრამის კვლევა შუა დასავლეთის დიდ ქალაქში (1,000,000 მოსახლეობით) ჩაატარეს. ქალაქს მართვის ოთხი ჩამოყალიბებული მიზანი ჰქონდა:

1. პარკში და ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის სისტემატიზაცია;
2. ქალაქის ხეების და სხვა მერქნიანი მცენარეების ხარისხობრივი მაჩვენებლების გაუმჯობესება;
3. სასიამოვნო ურბანული გარემოს შექმნის ხელშეწყობა და შენარჩუნება სილვიკური (silvical) ეკოლოგიური, საბიუჯეტო და ურბანული დაგეგმარების გათვალისწინებით დაწესებული შეზღუდვების ფარგლებში;
4. ქალაქის ურბანული მეტყვეობის პროგრამის ხარჯების შემცირება და/ან დასტაბილურება.

ამ მიზნების მისაღწევად ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა მიმდებარე მიწის ნაკვეთების მესაკუთრეთა მოთხოვნების შესაბამისად ხორციელდებოდა. მეტყვე ადნიშნულ ლოკაციებზე სამუშაოს პრიორიტეტის შესაბამის ნიშანს ანიჭებდა - A, B, ან C-ს. ყოველდღიური სამუშაოს გრაფიკი აგებული იყო A კატეგორიის ანუ ყველაზე პრიორიტეტული სამუშაოების მიხედვით. B კატეგორიის სამუშაოები სრულდებოდა A სამუშაოსთან სიახლოვის შემთხვევაში, ხოლო C კატეგორიის სამუშაოების შესასრულებლად რამდენიმე თვიდან ორ წლამდე მომსახურების ვადა იყო საჭირო. Callahan-ი და Bunker-ი (1976) ამ სისტემას აღწერენ, როგორც კრიზისის მენეჯმენტისთვის ეფექტურსა და ოპერატიულს, ხოლო მართვის საერთო სისტემად გამოყენების შემთხვევაში, როგორც არაეფექტურსა და ძვირს. ისინი რეკომენდაციას უწევენ:

რეაქტიული რეაგირების სისტემის ალტერნატივაა ურბანული ტყეების ინსტიტუციური მართვის პრინციპების დანერგვა, ხეების პერიოდული, პრევენციული მოვლა-ჰატრონობა და გარემოს მიმართ ტოლერანტული, ესთეტიკურად სასიამოვნო ხეებით მონოკულტურების ჩანაცვლება და პოტენციურად პრობლემური ხეების მოჭრა.

ურბანული ტყის მართვის ამ გზით რეგულირება სატყეო პროგრამის პირველ სამ მიზანს დააკმაყოფილებს, თუმცა 15 წლის განმავლობაში დამატებით 5 მლნ აშშ დოლარს საჭიროებს. როგორც წესი, რეაქტიული სისტემა მეტყვეობის პროგრამის მუდმივად არასაკმარისი დაფინანსების შედეგია, რაც სამწუხაროდ, ძალიან გავრცელებულია.

ურბანული მეტყვეობის პროგრამის გრძელვადიანი, პროაქტიული დაგეგმვა

ურბანული მეტყვეობის პროგრამის კრიზისულ სიტუაციებზე ორიენტირებული მიმართულების შეცვლა პროაქტიული, გრძელვადიანი მიმართულებით შედარებით მარტივი, ორ-ეტაპიანი პროცესის მეშვეობით არის შესაძლებელი. პირველი ნაბიჯი პროგრამის გრძელვადიანი მართვის შემზღვეველი ფაქტორების იდენტიფიცირებას გულისხმობს. ასეთი ფაქტორი შესაძლოა რამდენიმე იყოს, შესაბამისად, მოკვლევა ოპერაციის ყველა დონე-

ზე უნდა განხორციელდეს. მეორე ნაბიჯი სტრატეგიების შემუშავებაა, რომლებიც აღმოფხვრის, ან ამცირებს ამ შემზღვეველი ფაქტორის ზემოქმედებას. მაგ., ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისში, ქალაქ Kenosha-ში (უისკონსინი) სატყეო საქმიანობა ძირითადად არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე წარიმართებოდა. ქალაქის მეტყევის აზრით, გრძელვადიანი მართვის განხორციელების მთავარი ხელისშემშლელი ფაქტორი დაფინანსების სიმწირე იყო, გამოსავალს და მიზანს ფინანსური მხარდაჭერის მოპოვება წარმოადგენდა, რომლის სირთულეს სტრატეგიისა და მიზნის მისაღწევად შესაბამისი აუცილებელი მოქმედებების დაგეგმვა შეადგენდა. ქალაქის მეტყევის მიერ გამოყენებული ერთ-ერთი სტრატეგია გულისხმობდა მიმდებარე 25 დასახლებული პუნქტის გამოკითხვას პროგრამებისთვის გამოყოფილი რესურსებისა და შეთავაზებული სერვისების შეფასებისა და შედარების მიზნით. Kenosha-ს მეტყევმა მიღებული ინფორმაცია ურბანული ტყის მართვისთვის შიდა ფიზიკური რესურსების გაზრდის არგუმენტაციისთვის გამოიყენა, რომლის საფუძველზეც ქალაქის საბჭოსგან ფინანსურ მხარდაჭერას ითხოვდა. ამავე დროს, ქალაქის მეტყევმა დააწესა რუტინული მოვლა-პატრონობის პროგრამა, რომელიც გათვლილი იყო პოტენციური კრიზისული სიტუაციების შესამცირებლად (Nelson 2012).

შედარებითი ანალიზი შესაძლო მექანიზმთაგან მხოლოდ ერთ-ერთია, რომლის გამოყენებითაც ურბანული ტყის მმართველებს თავიანთი პროგრამების მხარდაჭერისა და დაფინანსების გაზრდა შეუძლიათ. ურბანული ტყის მართვის დაფინანსების არსებითი და მდგრადი ზრდა, დიდი ალბათობით, შემოქმედებით აზროვნებას, გარე პარტნიორობას და იმის დემონსტრირების აუცილებლობას საჭიროებს, რომ ურბანული ტყის მართვისთვის გამოყოფილი თანხები მთელი დასახლებული პუნქტის საკეთილდღეოდ ეფექტურად იქნება გამოყენებული.

საზოგადოების დამოკიდებულებები და მენეჯმენტი

ბოლო ათწლეულების განმავლობაში, მუნიციპალური მეტყევეობის ბევრი პროგრამის წარუმატებლობის მიუხედავად, საზოგადოების მხრიდან ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის პროგრამების მიმართ დიდი ინტერესი არსებობს. ურბანულ ხე-მცენარეებთან დაკავშირებული სოციალური საჭიროებები (თავი 3) პირდაპირ კავშირშია ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის პროგრამებთან. 1979 წელს Kalmbach-მა და Kielbaso-მ მიჩიგანის ორ მუნიციპალიტეტში, ურბანული ადგილების ფოტოებისადმი პერსონალური დამოკიდებულების დასადგენად სემანტიკური დიფერენციალური ტექნიკა გამოიყენეს. აღმოაჩინეს, რომ ხეების არსებობა დამთავალიერებელთა მიერ ურბანული ადგილების აღქმას აძლიერებს (ნახ.10-3).

გარდა ამისა, დადგინდა, რომ ადამიანები საცხოვრებელ უბნებში პატარა ხეებზე მეტად დაახლოებით 7,5 მ (25 ფუტი) სიმაღლის მქონე, დიდ ხეებს ანიჭებდნენ უპირატესობას. ეს დასკვნები მოგვიანებით ალაბამას მაცხოვრებლების გამოკითხვამაც დაადასტურა (Zhang et al. 2007).

ოჰაიოში ჩატარებულ მსგავს კვლევაში Schroeder-მა და Cannon-მა (1982) ქუჩაში გადაღებულ ფოტოებში ობიექტის ვიზუალური მნიშვნელობა მის (მაგ. ხე-მცენარეები) მიერ დაკავებული ტერიტორიის, ან სიხშირის მიხედვით (მაგ. ავტომობილები) გაზომეს. უნივერსიტეტის სტუდენტებს და ადგილობრივ მოსახლეობას სთხოვეს ადგილების/სცენების მიმზიდველობის მიხედვით ფოტოები 10-ბალიანი სკალით შეეფასებინათ. რეგრესიულმა

	1	2	3	4	5	6	7	
	Treeless			Trees				
Commonplace	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Unique
Unemotional	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Emotional
Dry	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Wet
Ugly	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Beautiful
Boring	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Interesting
Cold	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Warm
Feminine	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Masculine
Soft	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Hard
Private	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Public
Usual	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Unusual
Unpleasant	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Pleasant
Monotonous	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Varied
Unity	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Variety
Unstimulating	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Stimulating
Empty	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Full
Frustrating	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Satisfying
Static	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Dynamic
Depressing	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Exhilarating
Stale	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Fresh
Calming	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Exciting
Peaceful	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Disruptive
Dislike	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Like
Discord	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Harmony
Asymmetrical	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Symmetrical
Weak	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Strong
Sad	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Happy
Disordered	[]	[]	[]	[]	[]	[]	[]	Ordered

ნახატი 10-3

მიჩიგანის ორ ქალაქში ხეებით და ხეების გარეშე გარემოს ფოტოების კომპოზიტიური სემანტიკური დიფერენციალური შედარება (Kalmach & Kielsabo 1979).

ანალიზმა აჩვენა, რომ რესპონდენტთა აზრით ქუჩის მიმზიდველობაზე ყველაზე მნიშვნელოვან გავლენას ხეების არსებობა ახდენდა. შემდგომ კვლევაში Schroeder-მა და Cannon-მა (1987) დაადგინეს, რომ სახლების წინ კერძო საკუთრებაში არსებული ხეები ასევე აუმჯობესებდნენ ქუჩის იერსახეს და მათი არსებობა მნიშვნელოვანია. მკვლევრები ვიზუალური ეფექტის გაუმჯობესების მიზნით ურბანულ მეტყვევებს რგვების კონცენტრაციას იმ უბნებში ურჩევენ, სადაც კერძო საკუთრებაში საერთოდ არ არის, ან მცირე რაოდენობის ხეა.

Wolf-მა (2005) სამი სხვადასხვა ქუჩის (ქალაქის) პეიზაჟის კომპოზიტიური ფოტოგრაფიული გამოსახულების/სურათების და გეგმის მონახაზის გამოყენებით მოსახლეობის გამოკითხვა ჩაატარა აშშ-ს შვიდი ქალაქის ბიზნეს უბნებში, რომელთა მოსახლეობა 100,000-ს აჭარბებდა, რათა შეეფასებინა ქუჩის პეიზაჟის გავლენა მომხმარებელთა აღქმაზე, მომხმარებელთა ქცევასა და ღირებულების შეფასებაზე (ნახ. 10-4).

High



Green Streets (mid-size)
4.00 (0.60)



Pocket Parks (small)
3.72 (0.77)



Formal Foliage (large)
3.70 (0.70)

Medium



Buffered Buildings (mid-size)
3.13 (1.00)



Naturalistic (large)
3.17 (1.04)



Enclosed Sidewalk (small)
3.32 (0.83)

Low



No Trees (small)
1.65 (0.72)



Sparse Vegetation (large)
1.95 (0.61)



Dominant Buildings (mid-size)
1.98 (0.71)

ნახატი 10-4 სურათების მეშვეობით შეფასდა ქუჩის პეიზაჟის გავლენა მომხმარებელთა აღქმაზე, ქცევა-სა და ღირებულებაზე. სურათების ქვემოთ მოცემული მნიშვნელობები არის სასურველი მნიშვნელობები და სტანდარტული გადახრები (Wolf, K. 2005. "Business District Streetscapes, Trees, and Consumer Response." Journal of Forestry 103(8):396–400. Reproduced with permission of Society of American Foresters).

ავტორის ცნობით, ხეებითა და სხვა მცენარეულობით გამწვანებული ქუჩის პეიზაჟები ზრდიდა ბიზნეს უბნის მიმზიდველობას და მომხმარებლებს „აცდუნებდა“, ბიზნეს უბნის უფრო ხშირი სტუმრები ყოფილიყვნენ და იქ მეტი დრო გაატარებინათ. ასევე აღინიშნებოდა მომხმარებელთა მზაობა, ცალკეულ პროდუქტებში უფრო მეტი გადაეხადათ. ეს შედეგები და დასკვნები, რა თქმა უნდა, დასახლებულ პუნქტში ხეების ეკონომიკურ ღირებულებას ცხადყოფს და, შესაბამისად, ურბანული მეტყევეობის დაგეგმარებისა და მართვის პროცესში ბიზნესის მფლობელების პირდაპირი ჩართულობა უნდა განხორციელდეს.

Schroeder-მა და Appelt-მა (1985) შუადასავლეთის დასახლებულ პუნქტში ფოსტის მეშვეობით გამოკითხვა ჩაატარეს, რათა დაედგინათ საზოგადოების დამოკიდებულება ურბანული მეტყევეობის პროგრამის მიმართ. კვლევის შედეგებმა აჩვენა, რომ რესპონდენტთა უმრავლესობა დასახლებული პუნქტისთვის ხეებს მნიშვნელოვნად მიიჩნევდა, კმაყოფილნი იყვნენ მეტყევეობის პროგრამით და საჯარო ადგილებში არსებული ხეების მიერ წარმოქ-

მნიშვნელოვან სერვისებს მაღალ პრიორიტეტს ანიჭებდნენ, განსაკუთრებით დარგვასა და მოჭრას. ავტორებმა მიიჩნიეს, რომ ეს ინფორმაცია ძალიან სასარგებლო იქნებოდა, როგორც ბიუჯეტის შემცირების (რომელიც სატყეო დეპარტამენტს მომსახურებების შემცირებას ავალდებულებს) საწინააღმდეგო არგუმენტი.

ოჰაიოს თოთხმეტ ქალაქში, (13000-დან 82000-მდე მოსახლეობით) Hager-ისა და სხვების მიერ (1980) შემდგომი შეფასების მიზნით შესწავლილ იქნა ქუჩაზე არსებულ ხეებთან დაკავშირებული პოლიტიკა და პროგრამები. საზოგადოების დამოკიდებულება/ინტერესი ქუჩაზე არსებული ხეების მიმართ გამოკითხულ მუნიციპალიტეტებში გულგრილობიდან ძლიერ ინტერესამდე ვარირებდა, რაც მარეგულირებელ დოკუმენტებსა და ხეების პოპულაციის ხარისხზე აისახა. დადგინდა, რომ ქალაქებს, სადაც დიდი ხნის განმავლობაში დამკვიდრებულია და სათანადოდ დაფინანსებულია ქუჩაზე არსებული ხეების პროგრამები, აქვთ სახეობების უფრო დიდი მრავალფეროვნება, მაღალი სიხშირე, ჯანსაღი და კონკურენტუნარიანი ხეები განსხვავებული ღიაშესრულებით და ხნოვანებით. ქალაქებში, სადაც ქუჩაზე არსებული ხეების პროგრამა ან ახალი იყო, ან საერთოდ არ გააჩნდათ, უფრო დაბალი იყო ხეების რაოდენობა, სიჯანსაღის მაჩვენებელი, სახეობრივი მრავალფეროვნება, სიხშირე, ჩანაცვლებითი რგვები და პოპულაცია ერთი ხნოვანების კლასს წარმოადგენდა, რაც მეტი საფრთხის შემცველი იყო.

წარმატებული პროგრამების საზოგადოებრივი მხარდაჭერა

ურბანული მეტყევეობის პროგრამის წარმატების გასაღებს კარგი მენეჯმენტი და ძლიერი საზოგადოებრივი მხარდაჭერა წარმოადგენს. თუმცა, უნდა აღინიშნოს, რომ საზოგადოების მხარდაჭერის ცნებამ ბოლო დროს ახალი მნიშვნელობა შეიძინა. ტრადიციულად, საზოგადოების მხრიდან მეტყევეობის პროგრამების მხარდაჭერა მუნიციპალური რესურსების გამოყოფას და შესაბამის ხარჯვას განაპირობებდა. თუმცა, ბიუჯეტის მკვეთრი შემცირების პირობებში, როცა ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ ვერ განხორციელდა პენსიაზე გასული მნიშვნელოვანი პერსონალის ჩანაცვლება ახალი კადრებით, ბევრი მუნიციპალიტეტი ქალაქის დაფინანსების საერთო ჩარჩოს მიღმა აღმოჩნდა.

უისკონსინის შტატის ორი მუნიციპალიტეტი ადვილად ახდენს საზოგადოების ძლიერი მხარდაჭერის მნიშვნელობის დემონსტრირებას, თუმცა ამას განსხვავებული პოზიციებიდან ახერხებენ. ქალაქ Milwaukee-ს (უისკონსინი) ურბანული მეტყევეობის სამაგალითო პროგრამა აქვს, რომელმაც ბოლო ათწლეულების განმავლობაში თელის ჰოლანდიურ დაავადებასა (*Ophiostoma ulmi*) და გადაუდებელ ფინანსურ ვალდებულებებს გაუძლო. მუნიციპალიტეტში მეტყევეობის სამმართველო მოწინავე ადგილს ინარჩუნებს და საზოგადოების მიერ მხარდაჭერილ მრავალ პროგრამასა და პროექტში არის ჩართული. აღნიშნული მოიცავს ქალაქის მასშტაბით ე.წ. Arbor Day (ხის დარგვის დღე) პროგრამას, ქალაქის ცენტრში ერთობლივი გამწვანების პროგრამებს, ე.წ. ჩემპიონი ხეების კონკურსებს, ყვავილნარების მოვლას, ფესტივალებსა და დღესასწაულებში მონაწილეობას. ასეთ პროგრამებში უწყების ჩართულობა მუნიციპალიტეტის ღირებულებების დემონსტრირებასა და მსგავსი პროგრამების ფინანსურ მხარდაჭერას უსვამს ხაზს. მოკლევადიან პერსპექტივაში პროგრამა პასუხობს კრიზისულ სიტუაციებს, სერვისის მოთხოვნებს და ყოველდღიურ მენეჯმენტსა და მოვლა-პატრონობის საჭიროებებს. გრძელვადიან პერსპექტივაში, პროგრამა ემსახურება მიზნებს, როგორცაა: (1) ხეების პოპულაციის სახეობრივი მრავალფეროვნება განსხვავებული ხნოვანების კლასების მიხედვით (2) სათანადო მოვლა-პატრონობა გეგმიური სხვა-

ფორმირებისა და სხვა ღონისძიებების მეშვეობით და (3) პრობლემური ხეების ოპერატიულად/სწრაფად მოჭრა შემდგომ საკომპენსაციო რგვა/ჩანაცვლებით.

ქალაქი Oshkosh-ი (უისკონსინი) განსხვავებულ ვითარებაში აღმოჩნდა. ინფრასტრუქტურის გაუარესებამ და საგადასახადო ბაზის შემცირებამ ყველა მუნიციპალური დეპარტამენტის ბიუჯეტის მკვეთრი შემცირება გამოიწვია, მეტყვეობის სამმართველოსთვის მართვის ერთადერთი ეფექტური ფორმა კრიზისის შერბილება იყო. იმის გაცნობიერებით, რომ დაფინანსების სტანდარტული მექანიზმით შეუძლებელი იქნებოდა სიტუაციის გამოსასწორებლად საჭირო თანხის მოზიდვა, ქალაქ Oshkosh-მა Oshkosh Area Community Foundation-თან თანამშრომლობა დაიწყო. პარტნიორობის შედეგად დასახლებებში მასშტაბური სამიზნე ჯგუფები შეიქმნა, რომლებმაც პრობლემური სფეროების იდენტიფიცირებისა და მათი გამოსწორებისთვის ონლაინ გამოკითხვები ჩაატარეს. ქალაქის მეტყვევის განცხადებით, მონაწილეთა დაახლოებით 90%-მა ურბანული კეთილმოწყობას მაღალი პრიორიტეტი მიანიჭა, აღნიშნულის შედეგად ურბანული მეტყვეობისთვის გარე ფინანსური მხარდაჭერის მოსაზიდად Take Root Fund-ი შეიქმნა (Sturm 2011). შემდგომში მეტყვეობის პროგრამა გარე ფინანსური მხარდაჭერის მეშვეობით განახლდა, რაც ხეების დარგვაში და მუდმივი, გრძელვადიანი მართვის პრაქტიკის დანერგვის შესაძლებლობაზე აისახა. აღსანიშნავია, რომ პარტნიორობის გაფორმებამდე მოხდა წინასწარი დათქმა იმისა, რომ გარედან მოზიდული ფინანსები არ და ვერ შეცვლიდა ურბანული მეტყვეობის პროგრამაში მუნიციპალიტეტის ინვესტიციას. მსგავსი სამოქალაქო ინიციატივები მთელს მსოფლიოში (მაგ., imagineCalgary, imagineDurban) პოპულარული გახდა, რაც ურბანული მეტყვეობის პროგრამებს უდავოდ მოუტანს სარგებელს. ურბანული მეტყვეობის მიმართ საზოგადოების დამოკიდებულების შესწავლა, მუნიციპალიტეტის მეტყვეობის ფინანსური მხარდაჭერის სურვილი და საჯარო და კერძო სექტორის თანამშრომლობის პოტენციური ეკონომიკური სარგებელი აჩვენებს, რომ წარმატებული ურბანული მეტყვეობის პროგრამის შექმნა ჯანსაღ დაგეგმვასა და ეფექტურ მენეჯმენტს ეფუძნება.

ურბანული ტყის დაგეგმარების მოდელი

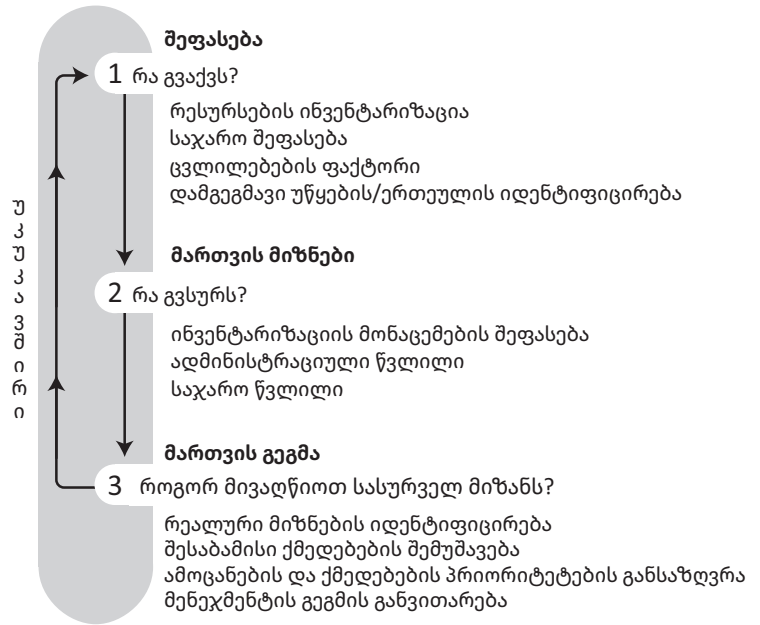
დაგეგმვის ძირითადი პროცესი ოთხი ეტაპისგან შედგება (იხ. თავი 8). ესენია:

1. რა გვაქვს? (შეფასებები, ინვენტარიზაცია);
2. რა გვსურს? (ხედვა, მიზნები);
3. როგორ მივაღწიოთ სასურველს? (მიზნები, საჭიროებები, მოქმედებები, მართვის გეგმები);
4. უკუკავშირი (როგორ ვადგენთ, რომ სასურველ შედეგს მივაღწიეთ?).

ეს პროცესი ადაპტირდა ურბანული ხე-მცენარეული რესურსების საერთო მართვისთვის სპეციალურად შექმნილ დაგეგმვის მოდელისთვის (ნახ. 10-5). მომდევნო მიმოხილვა ურბანული ტყის დაგეგმარების მოდელს აღწერს და მართვის გეგმის შემუშავებას ეხება. აღნიშნული მოდელი ასევე გამოიყენება მომდევნო თავებში, როგორც პარკის, მწვანე სარტყლის, კერძო და სხვა ურბანული ხე-მცენარეების მართვის გეგმების შემუშავების საფუძველი.

რა გვაქვს?

ურბანული ტყის მართვის სტრატეგიული გეგმის შემუშავება მოითხოვს ურბანული ტყის საფუძვლიან შეფასებას და ამ რესურსის მართვის შესაძლებლობას/უნარს. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამ პროცესის შედეგად მიღებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით შესაძლებელი ხდება აღმასრულებელ სტრუქტურაში, ან პოლიტიკაში საჭიროებების, ხარვეზების და/ან სისუსტეების იდენტიფიცირება, მიღწევადი მიზნების დასახვა/ჩამოყალიბება და წინსვლის/პროგრესის შეფასება საბაზისო მონაცემების მიხედვით. დაგეგმვის მოდელის



ნახატი 10-5 ურბანული ტყის დაგეგმვის მოდელი.

შეფასებისას გასათვალისწინებელი პუნქტები მოიცავს:

- დაგეგმვის ერთეულ(ებ)ის იდენტიფიკაციას,
- ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციას დაგეგმვის ერთეულ(ებ)ში,
- რესურსის შიდა ადმინისტრირების/მართვის უნარის შეფასებას,
- ურბანული ტყის შესახებ საზოგადოების ცოდნისა და დამოკიდებულების შეფასებას,
- დაგეგმვის ერთეულ(ებ)ში ცვლილების ფაქტორის იდენტიფიცირებას.

დაგეგმვის ერთეულები. დაგეგმვის ერთეული წარმოადგენს ხე-მცენარეული რესურსის სამიზნე ბაზას, როგორცაა: ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაცია; კონკრეტული პარკი, ან ლანდშაფტი; მთელი პარკის სისტემა, ან მუნიციპალიტეტის მთლიანი ხე-მცენარეული რესურსი. უფრო დიდი დასახლებული პუნქტების გეოგრაფიული მდებარეობა მიწათსარგებლობის სხვადასხვა წესთან ერთად (მაგ. პარკი, კომერციული, სამრეწველო, საცხოვრებელი) და ნიადაგებისა და რელიეფის ფორმებისთვის დამახასიათებელი ჰეტეროგენულობა (არაერთგვაროვნება) - ხშირად მოითხოვს/საჭიროებს ხე-მცენარეების დაყოფას მართვის მცირე ერთეულებად. მაგალითად, ქალაქი მინეაპოლისი (მინესოტა) დაყოფილია მომსახურების ხუთ უნიკალურ ზონად (ნახ. 10-6). მცირე, ჰომოგენური (ერთგვაროვანი) მმართველობითი ერთეულების შექმნა მიზნად ისახავს მიწოდების ეფექტურობისა და დროის მენეჯმენტის გაუმჯობესებას. თუმცა უნიკალურმა მახასიათებლებმა, რომლებიც განსაზღვრავენ მმართველობის ცალკეულ ერთეულს, შესაძლოა წლიურ საქმიანობაში მენეჯმენტის თვალსაზრისით მცირე განსხვავებები გამოიწვიონ. ამასთან, მნიშვნელოვანია, რომ მართვის ყველა აქტივობა ყველა მმართველობით ერთეულში შეესაბამებოდეს ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის სტრატეგიულ მიზნებსა და ამოცანებს.

ხე-მცენარეების შეფასება. დაგეგმილი სტრუქტურული ერთეულის იდენტიფიცირების შემდეგ ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციის ჩატარება ხდება შემუშავებული სისტემის/მეთოდოლოგიის გამოყენებით, რომელიც აღწერილია მე-7 თავში. რესურსების დინამიკური ბუ-

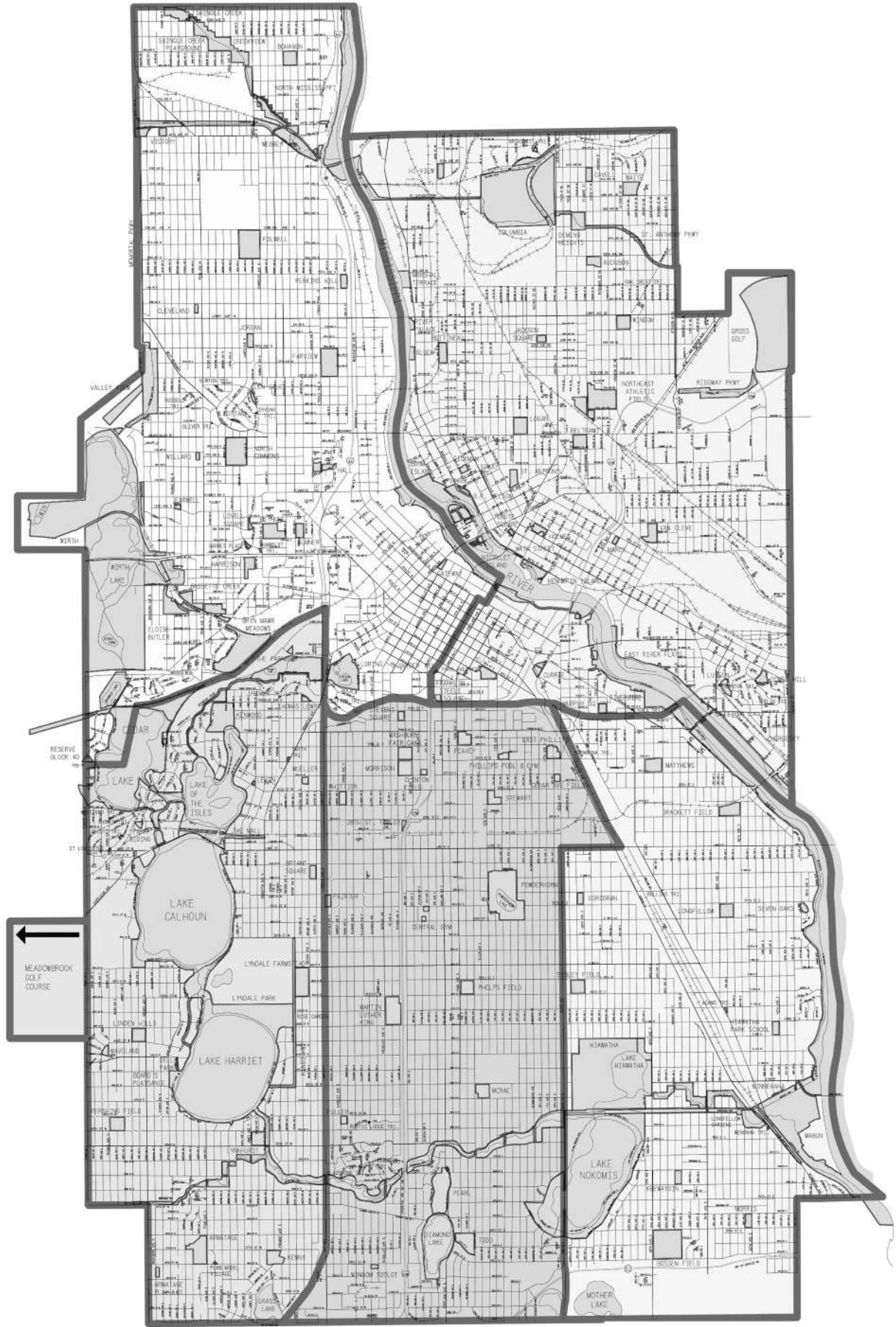
ნებიდან გამომდინარე დამახასიათებელი საწყისი მონაცემების უზრუნველყოფის მიზნით, ინვენტარიზაცია უნდა მოიცავდეს წინამორბედი მენეჯმენტის აქტივობებისა და ინვენტარიზაციების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) მიმოხილვას. ურბანული მეტყვეობის მართვის გეგმის შემუშავებისთვის საჭირო მინიმალური ინფორმაცია მოიცავს:

1. რამდენი ხეა?
2. რა ზომის ხეებია?
3. როგორია სახეობრივი შემადგენლობა?
4. როგორ მდგომარეობაში არიან ხეები?
5. რამდენი თავისუფალი/პოტენციური ადგილია (რგვისთვის)?
6. რამდენი ხე იჭრება ყოველწლიურად?
7. რამდენი ხე ირგვება ყოველწლიურად?

ინვენტარიზაციის შედეგად მიღებული მონაცემების/ინფორმაციის საფუძველზე მმართველებს შეუძლიათ შეიმუშაონ და შეაფასონ მართვის გეგმები და შესაბამისი ბიუჯეტის ხარჯთაღრიცხვა ხეების დარგვის, სხვლა-ფორმირებისა და მოჭრისთვის. ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მრავალფეროვნების ან შემადგენლობის ცოდნა ხელს შეუწყობს შეფასდეს მავნე გარე ფაქტორების ზემოქმედებისადმი პოპულაციის მდგრადობა. ყოველწლიურად რგვის პოტენციური ადგილების, განხორციელებული ჭრებისა და დარგული ხეების რაოდენობრივი მაჩვენებელი იძლევა არსებული მარაგის განსაზღვრის საშუალებას და შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ცვლილების (მაგ., ზრდა, კლება) შესაფასებლად, ან მუნიციპალიტეტის მიერ სავარაუდო მაქსიმალური მარაგის მიღწევის პროგნოზირებისთვის. სხვლა-ფორმირების და მოჭრის ხარჯები დაკავშირებულია ხის სიდიდესთან/ზომასთან. შედეგად, ზეზემდგომი ხეების რაოდენობის შესახებ (დიამეტრის კლასის მიხედვით) შემაჯამებელი მონაცემები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ამ ხარჯების სამომავლო შეფასებისთვის.

რესურსის მართვის შიდასაუწყებო შესაძლებლობები. ურბანულ ტყეებში განსაკუთრებით ქუჩაზე არსებულ ხეებში, ბუნებრივი ტყეებისგან განსხვავებით, ბუნებრივი რეგენერაცია ადამიანის საქმიანობის გავლენით საკმაოდ ხშირად ფერხდება. სხვაგვარად რომ ვთქვათ, ურბანული ტყე არის დაგეგმილი და ხელოვნურად გაშენებული ტყე, სადაც ხეებს რგავენ, უვლიან, ჭრიან და მათ ჩანაცვლებას ახდენენ გარემოსდაცვითი სარგებლიანობის მაქსიმალურად გაზრდის და რისკისა და მოვლა-პატრონობის ხარჯების შემცირების მიზნით. მუნიციპალიტეტები საკმაოდ განსხვავდებიან ამ მართვის სერვისების მიწოდების უნარითა და რესურსების განაწილებით. მაგ., ბევრი მუნიციპალიტეტი ურბანული მეტყვეობის ბიუჯეტის არაპროპორციულ რაოდენობას ხარჯავს ხეების დარგვაზე, რის გამოც ძალიან მცირე დაფინანსება გამოიყოფა გეგმიური მოვლა-პატრონობისთვის. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია, რომ დაგეგმვის მოდელის შეფასების კომპონენტი მოიცავდეს მუნიციპალიტეტის ურბანული ტყის რესურსის მართვის უნარის/შესაძლებლობის საფუძვლიან და ყოვლისმომცველ შეფასებას, რაც გულისხმობს:

- ურბანული მეტყვეობისთვის განკუთვნილი მუნიციპალური დაფინანსების არსებული დონის შეფასებას,



ნახატი 10-6 ურბანული მეტყევეობის სამსახურის ერთეულები ქალაქ მინეაპოლისში (მინესოტა) (Sievert 2011).

- ურბანული ტყის რესურსის მართვის უფლებამოსილების შეფასებას (მაგ., მარეგულირებელი დოკუმენტები) (იხ. თავი 8),
- ადმინისტრაციული სტრუქტურისა და პოლიტიკის შემუშავების პროცესების შეფასებას,
- პერსონალის კვალიფიკაციისა და განათლების შეფასებას,
- სამუშაოს შესასრულებლად საჭირო აღჭურვილობის შეფასებას.

მიღებული ინფორმაცია რესურსის ეფექტურად მართვის ძლიერ და სუსტ მხარეებს განსაზღვრავს მუნიციპალურ დონეზე. რესურსის მართვის შიდა შესაძლებლობებში/უნარებში გამოვლენილი ხარვეზები რეალისტური და პრაქტიკული გზით უნდა აღმოიფხვრას. მაგ., მენეჯმენტის დაგეგმვის მიზნებისთვის არაგონივრული იქნება ქუჩაზე არსებულ ყველა ხეს ჩაუტარდეს სხვა-ფორმირება ყოველ ხუთ წელიწადში, როდესაც მუნიციპალიტეტის მეტყვეობის მთლიანი წლიური ბიუჯეტი (მაგ., დარგვა, სხვა-ფორმირება, მოჭრა და ა.შ.) 3,500 აშშ დოლარს შეადგენს. ძალიან ხშირად, მენეჯმენტის გეგმები არ ხორციელდება, რადგან დასახული მიზნები და ამოცანები არ ასახავს მუნიციპალიტეტის რესურსის მართვის რეალურ შესაძლებლობებს (მაგ., მიზნის მისაღწევად მუნიციპალიტეტს არ ჰყავს და არ აქვს წვდომა კვალიფიციურ პერსონალთან და/ან მათი დანერგვა ძალიან ძვირია ან მუნიციპალიტეტს არ შეუძლია გადაანაწილოს, ან უზრუნველყოს საკმარისი დაფინანსება გაზრდილი ხარჯების დასაფარად).

საზოგადოების ცნობიერება და დამოკიდებულებები. ურბანული ტყის მიმართ საზოგადოების დამოკიდებულების, აღქმისა და ცოდნის გააზრება აუცილებელია მართვის რეალისტური მიზნებისა და პრაქტიკული გეგმების შესამუშავებლად. საჭირო ინფორმაცია შესაძლებელია მიღებულ იქნეს „ჩრდილის მომცემი ხის ან პარკის საბჭოს“ წევრებთან, თანამდებობის პირებთან, მუნიციპალიტეტის ლიდერებთან, მომსახურე ორგანიზაციებთან დისკუსიის/განხილვის შედეგად, ან საზოგადოებრივი აზრის/დამოკიდებულების, აღქმისა და ცოდნის პირდაპირი გამოკითხვის მეშვეობით. კვლევა შესაძლოა განხორციელდეს კითხვარებით მოსახლეობის გამოკითხვის საფუძველზე რათა დადგინდეს:

1. საზოგადოების მიერ ქუჩებში, პარკებსა და დასასვენებელ ზონებში მუნიციპალური ხე-მცენარეების აღქმადობა,
2. საზოგადოების დამოკიდებულება დასახლებულ პუნქტში ხე-მცენარეების მიმართ,
3. საზოგადოებაში არსებული ცოდნა ხე-მცენარეების სათანადო მოვლა-პატრონობის შესახებ,
4. საზოგადოების კმაყოფილება საჯარო ხე-მცენარეების მართვით,
5. ურბანული ტყის მიერ წარმოქმნილ სარგებლიანობის აღქმა საზოგადოების მიერ,
6. გარემოს ხარისხის მართვაში ურბანული მეტყვეობის როლის შესახებ საზოგადოებაში არსებული ცოდნა.

ცვლილების განმსაზღვრელი ფაქტორები. მუნიციპალიტეტის ხე-მცენარეული რესურსი არ არის სტატიკური; პირიქით, ეს არის დინამიკური სისტემა, რომელიც დამოკიდებულია მენეჯმენტის სტრატეგიებზე, საჯარო პოლიტიკაზე, ადმინისტრაციულ სტრუქტურასა და ხელმისაწვდომ რესურსებზე (რომელიც შესაძლოა გაუმჯობესდეს, დარჩეს უცვლელი, ან გაუარესდეს დროთა განმავლობაში). მნიშვნელოვანია იმ ფაქტორების გამოვლენა, რომლებიც

უშუალოდ ახდენენ გავლენას ხე-მცენარეებზე, ან მუნიციპალიტეტის რესურსების მართვის შესაძლებლობაზე და პროგრამაზე და/ან რესურსზე ამ ფაქტორების პოტენციური ზემოქმედების შეფასება. ცვლილების განმსაზღვრელი ფაქტორები იყოფა ეკოლოგიურ, საჯარო და კერძო ფაქტორებად.

- *ეკოლოგიური.* ცვლილების ეკოლოგიური ფაქტორები მოიცავენ ბიოტურ (მაგ., მწერები და დაავადებები) და აბიოტურ (მაგ., კლიმატის ცვლილება, ძლიერი ქარიშხლები) საფრთხეებს, რომლებიც ამჟამად საფრთხეს უქმნიან, ან შესაძლოა პოტენციური საფრთხე შეუქმნან ხის რესურსის მნიშვნელოვან ნაწილს (მაგ., $\geq 5\%$).
- *საჯარო.* ცვლილების საჯარო ფაქტორებში მოიაზრება მარეგულირებელი დოკუმენტები ხე-მცენარეების შესახებ, არჩეული თანამდებობის პირები, კომუნალური მომსახურება, ქუჩების და სანიტარული დეპარტამენტები, პარკების ან ხის საბჭოები, საგანმანათლებლო დაწესებულებები, დაგეგმარების დეპარტამენტები, სახელმწიფო და ფედერალური სააგენტოები და ა.შ.
- *კერძო.* ცვლილების კერძო ფაქტორები მოიცავენ მუნიციპალიტეტის ფონდებს და სხვა საქველმოქმედო ორგანიზაციებს, საინფორმაციო მედიას, საჯარო ორგანიზაციებს, კერძო კომუნალურ კომპანიებს, სავაჭრო პალატებს, მიწის დეველოპერებს, მშენებლებს, ბიზნეს ასოციაციებს, მწვანე ინდუსტრიას და ა.შ.

რა გვსურს/გვინდა?

მუნიციპალიტეტისთვის სასურველი ურბანული ტყის და მართვის ფორმა ხშირად განსაზღვრავს პროგრამის ხედვას და მიზნებს.

ხედვა. ხედვა, როგორც წესი, არის ფორმულირება/აღიარება იმისა, რომ ურბანული ტყე თამაშობს გადამწყვეტ როლს მუნიციპალიტეტის სოციალური, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი კეთილდღეობის შენარჩუნებაში და მისი პოტენციალის სრული რეალიზება შესაძლებელია მხოლოდ ჯანსაღი მენეჯმენტის მეშვეობით. ქვემოთ მოცემულია ხედვის განმარტება, რომელიც აღებულია Portland Parks & Recreation-ის (2003) ურბანული სატყეო მენეჯმენტის გეგმიდან.

ურბანული ტყე ჩვენს ქალაქსა და მის გარშემო წარმოადგენს ხეებისა და სხვა მცენარეების, ასევე ველური ბუნების და მათთან დაკავშირებული ცოცხალი ორგანიზმების, ნიადაგის, წყლის, ჰაერისა და ადამიანების კომპლექსურ სისტემას. ურბანული ტყე აუმჯობესებს ადამიანების ყოველდღიურ ცხოვრებას, წარმოქმნის ეკოლოგიურ, ფსიქოლოგიურ და ეკონომიკურ სარგებელს, როგორცაა ჰაერისა და წყლის ხარისხის გაუმჯობესება, გათბობისა და გაგრილების ხარჯების შემცირება, ესთეტიკურად სასიამოვნოს ხდის საცხოვრებელ უბნებს, უამრავ შესაძლებლობას იძლევა დასვენებისა და გაგრილებისთვის. ურბანული ტყე სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია თევზისა და ველური ბუნების ჰაბიტატის შენარჩუნებისთვის.

Portland-ის ურბანულ ტყეში ასობით ათასი ხის ესთეტიკური და ინსპირაციული მნიშვნელობა შეუფასებელია. ჩვენ უნდა ვმართოთ და ვიზრუნოთ ამ რესურსზე, რათა შენარჩუნებულ იქნეს მდგრადი და მუდმივი სარგებლობის პრინციპები.

ურბანული მეტყევეობის მიზნები. მიზნები აღწერს, რა უნდა იქნეს მიღწეული გრძელვადიან პერსპექტივაში და უნდა შეესაბამებოდეს შეფასებისა და ინვენტარიზაციის შედეგად ჩამოყალიბებულ ხედვასა და მიღებულ მონაცემებს. ხედვისგან განსხვავებით მიზნები გაზომვადი ამოცანებისა და მოქმედებების შემუშავების საშუალებას იძლევა. ურბანული მეტყევეობისთვის დასახული მიზნები შესაძლოა მუნიციპალიტეტების სრული დაგეგმარე-

ბის დოკუმენტის ნაწილი იყოს. მაგალითად, ურბანული მეტყევეობის მიზანი, რომელიც გულისხმობს ქუჩაზე არსებული ხეების საზოგადოებრივი სარგებლიანობის მაქსიმალურ ზრდას, თავსებადია გარემოს მდგრადობის მიზანთან. მიზნები მიღებული და დამტკიცებული უნდა იქნეს დაინტერესებული მხარეების მიერ. ურბანული მეტყევეობის მიზანი უნდა ასახავდეს საზოგადოების აღქმას, ცოდნას და დამოკიდებულებას ურბანული ტყის რესურსების მიმართ და როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამისათვის საჯარო ფორუმები და/ან ონლაინ გამოკითხვები შესაძლოა მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტი იყოს.

ქუჩის გამწვანებაში ხეების ჩართულობა მოიცავს დაგეგმვას, დარგვას, მოვლა-პატრონობას და ბოლოს საჭიროების შემთხვევაში მის ჩანაცვლებას. ამრიგად, ურბანული მეტყევეობის მიზნები უნდა უზრუნველყოფდნენ:

1. ქუჩაზე არსებული ხეებიდან მიღებული საჯარო სარგებლიანობის მაქსიმალურ ზრდას;
2. ამ სარგებლიანობის მისაღწევად საჭირო სახელმწიფო ხარჯების შემცირებას;
3. ქუჩაზე არსებულ ხეებთან დაკავშირებული საზოგადოებრივი რისკის მინიმუმამდე დაყვანას.

როგორ მივიღოთ სასურველი?

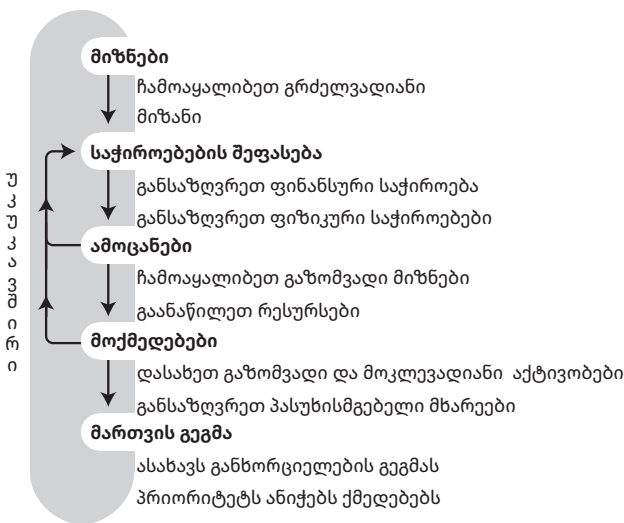
დაგეგმვის პროცესის შემდეგი საფეხური ურბანული ტყის შეფასების შედეგად მიღებული მონაცემების შესაბამის მიზნებთან თავსებადობაა. ამ ეტაპზე განისაზღვრება კონკრეტული ამოცანები და საჭიროებები და ვითარდება დეტალური სამოქმედო გეგმები, რომლებიც მიზნების მიღწევის შესაძლებლობას ქმნიან, ასევე იქმნება ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გეგმის სტრუქტურა. ნახ. 10-7-ზე წარმოდგენილი იერარქიული დიაგრამა გამოხატავს დაგეგმვის ზემოხსენებულ პროცესს.

მიზნები. დაგეგმვის მიზნები, რომლებსაც ზოგჯერ სტრატეგიებად მოიხსენიებენ, განსაზღვრავს, მუნიციპალური რესურსების განაწილებას. მაგალითად, დავუშვათ, მუნიციპალიტეტი ადგენს ურბანული მეტყევეობის მართვის გეგმას მომავალი წლისთვის. უნდა გადაწყდეს:

მიზანი: ქუჩაზე არსებული ხეების საზოგადოებრივი სარგებლიანობის მაქსიმალური ზრდა.

ამოცანა: 10 წლის განმავლობაში საბურველის დაფარულობის 10%-ით გაზრდა.

ამ მაგალითში, მუნიციპალიტეტი აღიარებს პოზიტიურ ურთიერთკავშირს საბურველის დაფარულობასა და გარემოსდაცვით სარგებელს შორის და მიზნის მისაღწევად მზადაა, გამოყოს რესურსები ქუჩაზე არსებული თავისუფალი სივრცეების ხეებით შესავსებად. სტანდარტულად, ერთი მიზნის მისაღწევად საჭიროა რამდენიმე ამოცანის შესრულება. მაგ., ქუჩაზე არსებული ხეების რისკის შემცირების მიზანი შესაძლოა მოიცავდეს დარგვასთან, სხვლა-ფორმირებასა და



ნახატი 10-7 დაგეგმარების პროცესში „როგორ მივიღოთ სასურველი“ პასუხის გასაცემად საჭირო საფეხურების იერარქია.

მოჭრასთან დაკავშირებულ ამოცანებს. ან პირიქით, შესაძლოა ერთი ამოცანა გამოყენებულ იქნეს რამდენიმე მიზნის მისაღწევად. ეფექტური ამოცანა სამი კომპონენტისგან შედგება. პირველ რიგში, იგი ფორმირებულია ისე, რომ შესაძლებელია მისი შეფასება (ანუ გაზომვა). მეორე, ამოცანებმა უნდა განსაზღვრონ მიზანი. მესამე, ამოცანებმა უნდა განსაზღვრონ მიზნის მისაღწევად საჭირო დრო. განხილულ მაგალითში, მუნიციპალიტეტის მიერ დასახული მიზანი და ამოცანა ეფექტურია/ქმედითია. შესაძლებელია ამოცანის გაზომვა (საბურველის დაფარულობის გაზრდა 10%-ით), სამიზნეს განსაზღვრა (საბურველის დაფარულობის გაზრდა 10%-ით) და ვადების (10 წლის განმავლობაში) დადგენა.

საჭიროებათა შეფასება. რესურსის შეფასება აღწერს ურბანული ტყის მიმდინარე/არსებულ სტატუსს და მუნიციპალიტეტის ეფექტურად მართვის შესაძლებლობას. მიზანი და ამოცანები განსაზღვრავენ დასახლებული პუნქტის სასურველ ურბანულ ტყეს და მუნიციპალური რესურსების მართვის ფორმას სასურველი შედეგის მისაღწევად. ურბანული ტყის მართვისთვის აუცილებელ რესურსებსა და სასურველი მდგომარეობისთვის საჭირო რესურსებს შორის არსებულ განსხვავებებს უწოდებენ საჭიროებებს. საჭიროებათა სიის შედგენა და მისი შეფასება დასახლებული პუნქტის შესაძლებლობების მიხედვით, გამოყოს, ან უზრუნველყოს საჭირო ფინანსური და მატერიალური რესურსები, ეფექტური დაგეგმვის მნიშვნელოვან კომპონენტს წარმოადგენს. საჭიროებათა სიისთვის რესურსების შეფასება მუნიციპალიტეტს აძლევს შესაძლებლობას, განსაზღვროს მიზნებისა და ამოცანების პრაქტიკულობა. თუ მოთხოვნები ძალიან მაღალია, ან მათი შესრულება ვერ ხერხდება მითითებულ ვადებში, მუნიციპალიტეტმა უნდა შეცვალოს დასახული ამოცანები. სამწუხაროდ, საჭიროებების შეფასებას ძალიან ხშირად დაგეგმვის პროცესში არ ითვალისწინებენ, რაც შემდგომ ართულებს ურბანული მეტყვეობის არაერთი გეგმის განხორციელებას.

აქტივობები. აქტივობები დეტალურად აღწერენ მიზნის მისაღწევად და შესაბამისი რესურსების მოთხოვნების დასაკმაყოფილებლად საჭირო ქმედებებს. მიზნების მსგავსად, კონკრეტული აქტივობა შესაძლოა მიესადაგოს მრავალ ამოცანას და ასევე, ხშირად ერთი ამოცანის შესასრულებლად მრავალი აქტივობაა საჭირო. როგორც წესი, აქტივობები მოიცავენ შესრულების გაცილებით მოკლე პერიოდს და ადვილად ფასდებიან. მაგალითად:

მიზანი: ქუჩაზე არსებული ხეების საზოგადოებრივი სარგებლიანობის მაქსიმალური ზრდა.

ამოცანა: 10 წლის განმავლობაში, ქუჩაზე არსებული ხეების მთლიანი მარაგის მიღწევა (სრულად განაშენიანება).

აქტივობა: 10 წლის განმავლობაში თავისუფალი ადგილების/სივრცეების ყოველწლიურად 10%-ით ათვისება.

აქტივობა: თანამშრომლობა გარე დაინტერესებულ მხარეებთან დამატებითი ფულადი სახსრების მოპოვების მიზნით რგვის უზრუნველსაყოფად.

აქტივობა: ხელშეკრულების გაფორმება ადგილობრივ სანერგე მეურნეობასთან მაღალი ხარისხის ნერგების მიღების უზრუნველსაყოფად.

ანგარიშვალდებულების გაუმჯობესების მიზნით, მენეჯმენტის მრავალი გეგმა განსაზღვრავს დასახული აქტივობის შესრულებაზე პასუხისმგებელ პირ(ებ)ს, დეპარტამენტს, ან სააგენტოს.

მართვის გეგმა. მართვის გეგმის შემუშავებამდე განხილული უნდა იქნეს, ვინ ჩაერთვება პროცესში, რომელ ეტაპზე და რა როლს შეასრულებს გეგმის შემუშავებაში, როგორ განხორციელდება გეგმა, როგორ მიიღწევა საზოგადოების ინფორმირებულობა და გეგმის მხარდაჭერა (Wisconsin Department of Natural Resources 2011).

მართვის გეგმის ვადები იცვლება დასახლებული პუნქტის, მართვის გეგმების წარმატებით განხორციელების გამოცდილებისა და ურბანული ტყის რესურსის ტიპის მიხედვით. Lobel-ი (1983) გვიჩვენებს, რურალური ტყის მენეჯმენტის მსგავსად, ურბანული მეტყვეობის მართვის გეგმის მიზნებში გათვალისწინებულ იქნეს ხეების სიცოცხლის ხანგრძლივობა. თუმცა, აღნიშნული შესაძლოა არ იყოს მისაღები ყველა მუნიციპალიტეტისთვის. სასურველია გეგმა იყოს შედარებით მოკლევადიანი (ხუთიდან რვა წლამდე), თუ მუნიციპალიტეტისთვის ურბანული მეტყვეობის გეგმა პირველად იქნა შემუშავებული, ან თუ წინა გეგმა არასოდეს განხორციელებულა, არ არის დასრულებული, ან ცვლილების გამომწვევი ფაქტორები (ანუ ადმინისტრაციული მხარდაჭერა) არასტაბილურია.

დაგეგმვის პროცესი მუნიციპალიტეტში ქმნის ურბანული ტყის აღქმას, ადგენს მიზნებს და სახავს ამოცანებსა და ღონისძიებებს მათ მისაღწევად. მართვის გეგმაში განსაზღვრულია მიზნების შესაბამისი ამოცანების და ღონისძიებების განხორციელების ვადები. ცხრილი 10-1 წარმოადგენს უისკონსინის ბუნებრივი რესურსების დეპარტამენტის ურბანული მეტყვეობის მართვის გეგმის მაგალითის (2011). ნაკლებად სავარაუდოა, რომ დაგეგმვის პროცესში დასახული ყველა ამოცანა და აქტივობა განხორციელდეს მართვის პერიოდის პირველ წელს, ან გეგმის განხორციელების მომდევნო წლებში. მართვის გეგმის ერთ-ერთი მთავარი მიზანია ამოცანებისა და აქტივობების პრიორიტეტულობა. შესაძლოა კონკრეტული ამოცანების ფარგლებშიც განისაზღვროს პრიორიტეტები, ან ოპერატიული პოლიტიკის შემუშავება, მაგალითად:

1. **გამწვანების/რგვის პრიორიტეტული გეგმა.** რგვის პრიორიტეტების შემუშავება სტრუქტურული ერთეულის, მიწათსარგებლობის, ქუჩისა და ადგილის მიხედვით, რათა მიღწეულ იქნეს ხეების ოპტიმალური რაოდენობა მუნიციპალიტეტში.
2. **მოვლა-პატრონობის პრიორიტეტული გეგმა.** წინასწარ უნდა განისაზღვროს პრიორიტეტული აქტივობები. ხის დარგვა ძვირია და დარგვის შემდგომ სათანადო მოვლა-პატრონობამ (მაგ. მორწყვა, სხვა-ფორმირება და ა.შ.) შესაძლოა მკვეთრად გააუმჯობესოს მისი გადარჩენის ალბათობა. ხეების დარგვის უფრო მაღალი პრიორიტეტის გამო, მოვლა-პატრონობის ღონისძიებების შემცირება შესაძლოა გრძელვადიან პერსპექტივაში ეკონომიკურად მომგებიანი არ იყოს. მაღალი ღირებულების პოპულაციის შესანარჩუნებლად და რისკის შესამცირებლად აუცილებელია პერიოდული სხვა-ფორმირება. როგორც წესი, ხის მოვლა-პატრონობაზე მეტ უპირატესობას დარგვას ენიჭება სწრაფი ვიზუალური ეფექტის გამო, თუმცა უმჯობესია არსებულის უკეთ მოვლა, ვიდრე იმაზე მეტი რაოდენობის დარგვა, რისი სათანადო მოვლის ფინანსური შესაძლებლობა არსებობს. გარდა ამისა, მაღალი პრიორიტეტი ენიჭება მავნებელ-დაავადებათა ეპიდემიების კონტროლს და მოსალოდნელი ზიანის დასაშვები ღონის დადგენას.

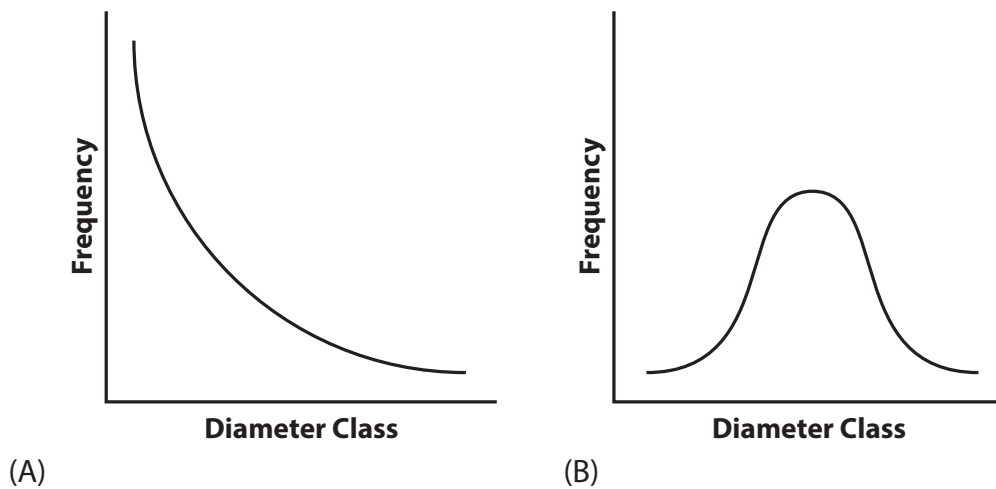
ცხრილი 10-1 ურბანული მეტყევეობის მართვის გეგმის მაგალითი.

- I. დასკვნები
- II. მიზნები და მოქმედების სფერო
- III. ინვენტარიზაციის შედეგები და ანალიზი
- IV. ადმინისტრაციული და საჯარო ინფორმირებულობის საჭიროებების შეფასება
- V. მიზნები
- VI. ამოცანები/სტრატეგიები, აქტივობები
- VII. შესრულების ვადები შესაბამისი ბიუჯეტებით
- VIII. ბიუჯეტის დასაბუთება (შესაძლოა იყოს მიმაგრებული ფაილი)
- IX. შეფასების მექანიზმი
- X. დანართები
 - a. ინვენტარიზაციის დოკუმენტაცია (მაგ., მონაცემთა შეჯამება)
 - b. მუნიციპალიტეტის რუკა შემავალი ოლქებით და ა.შ.
 - c. რელევანტური მარეგულირებელი დოკუმენტები
 - d. კომუნალური დერეფნების რუკა
 - e. ტექნიკური და უსაფრთხოების სტანდარტები
 - f. სახეობათა სიები
 - g. აღჭურვილობისა და სატრანსპორტო საშუალებების ტარიფები
 - h. მიმწოდებელთა სია
 - i. ქარიშხლის მართვის გეგმა და ა.შ.

წყარო: უისკონსინის ბუნებრივი რესურსების დეპარტამენტი, 2011 წ.

1. **ჭრისა და ჩანაცვლების პოლიტიკა.** ხის მოჭრა ორ ფაქტორს ეფუძნება: პოტენციურ რისკს და ღირებულებასთან მიმართებაში მოვლა-პატრონობის ხარჯებს. რისკის/პასუხისმგებლობის მნიშვნელოვანი პრობლემები დაკავშირებულია ხეებით გამოწვეულ ზიანთან (თავი 5), ამიტომ მაღალი რისკის მქონე ხეების მოჭრა ხის მართვის ნებისმიერი პროგრამის მთავარი პრიორიტეტი უნდა იყოს. ხეების მოჭრა (როდესაც მოვლა-პატრონობის ხარჯები ღირებულებას აჭარბებს) რთული გადაწყვეტილებაა და საჭიროებს საფუძვლიან ანალიზს და საზოგადოების ინფორმირებულობას. ჩანაცვლების პოლიტიკა უნდა ეფუძნებოდეს გადარჩენის შესაძლო შანსებს, მოჭრის მიზეზებსა და დარგვის კომპლექსურ გეგმას. ჩანაცვლების ვადების დადგენა და დაცვა მუნიციპალიტეტის მარაგის მაქსიმალურ შენარჩუნებას უზრუნველყოფს.
2. **სახეობრივი მრავალფეროვნება და ნაირხნოვანი სტრუქტურა:** სახეობრივი მრავალფეროვნება მუნიციპალიტეტში ხელს უწყობს კატასტროფული დანაკარგების თავიდან აცილებას, როგორც იყო, მაგალითად, თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) სავალალო შედეგები. ნაირხნოვანი სტრუქტურა უზრუნველყოფს ხის საფარის მდგრადობას. თუ ხეთა ბუნებრივ გამოხშირვას, თან ახლავს თანმიმდევრი ჩანაცვლება, ნაირხნოვანი სტრუქტურა იქმნება. ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ხნოვანების პროფილი შესაძლოა განისაზღვროს სიხშირისა და დიამეტრის კლასის გრაფიკული გამოსახულებით. თუ ერთხნოვანი ხეების კოჰორტა სტაბილურად/თანმიმდევრულად კარგავს ხეებს დროთა განმავლობაში, შედეგი იქნება შეზღუდული J - ფორმის მრუდი (ნახ.10-8A), რომელიც აღწერს ყველა ხნოვანების პოპულაციას. მეორე მხრივ, ქუჩაზე

არსებული ხეების ხნოვანების პროფილი (ნახ.10-8B), რომელსაც ზარის ფორმა აქვს, მიუთითებს იმაზე, რომ ხეები ძირითადად ერთი და იგივე ხნოვანებისაა და მიანიშნებს პოპულაციის შესაძლო კლებაზე, თუ ჭრებს თან არ ახლავს ჩანაცვლება.



ნახატი 10-8 ქუჩაზე არსებული ხის პოპულაციის ხნოვანების პროფილი. (A) ყველა ხნოვანების პოპულაცია. (B) ერთხნოვანი პოპულაცია.

3. **საინფორმაციო-საგანმანათლებლო პროგრამა.** მართვის მთელი პროცესის განმავლობაში საზოგადოების აზრს და ცნობიერების ამაღლებას განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება. საზოგადოება ინფორმირებული უნდა იყოს ქალაქის მეტყვევის საქმიანობის, ხოლო, თავის მხრივ, ქალაქის მეტყვევ - დასახლებული პუნქტის სურვილებისა და ღირებულებების შესახებ. მუნიციპალური მეტყვევობის პროგრამა საზოგადოების/დასახლებული პუნქტის მხარდაჭერას საჭიროებს.
4. **ცვლილების გააქტიურება.** ინვენტარიზაციაში გამოვლენილი და აღწერილია მენეჯმენტის თითოეული მიზნის ცვლილებაზე მოქმედი ყველა არსებული და პოტენციური ფაქტორი. მენეჯმენტის მიზნების განსახორციელებლად მუნიციპალურმა მეტყვევმა დადებითი დინამიკის მიხედვით უნდა გააქტიუროს ცვლილებების ფაქტორები.

უკუკავშირი

უკუკავშირის გავლენით შესაძლებელი ხდება მართვის დაგეგმვაში დასახლებული პუნქტის და საზოგადოების საჭიროებების გათვალისწინება. აღნიშნული გულისხმობს რესურსების ბაზის ხელახალ ინვენტარიზაციას მართვის გეგმის შემოქმედების დასადგენად, საზოგადოებრივი საჭიროებების და გეგმის ხელახალ შეფასებას მიზნებთან ამოცანების შესაბამისობის განსაზღვრის მიზნით (Lobel 1983). კონკრეტული ამოცანების და/ან აქტივობების შეუსრულებლობის შემთხვევაში მნიშვნელოვანია შეფასდეს მათი შესაბამისობა მენეჯერის მიერ. თუ ამოცანა/აქტივობა დასახული მიზნ(ებ)ის წარმატებით მიღწევისთვის კრიტიკულ კომპონენტად რჩება, მაშინ მენეჯერმა უნდა დაადგინოს წარუმატებლობის მიზეზი და მაქსიმალურად გამოასწოროს იგი. უკუკავშირი უზრუნველყოფს მენეჯმენტის სისტემის მიერ საზოგადოებისა და მომხმარებლების ღირებულებებისა და რესურსების ბაზის ცვლილებების და ასევე მართვის ახალი მეთოდების მიმღებლობას.

მართვის გეგმის განხილვა

მართვის გეგმების შემდგომი განხილვა ეყრდნობა წარმატებული პროგრამების პრაქტიკას და აღწერს ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის პროგრამის დაგეგმვისა და განხორციელების მეთოდებს. ეს გულისხმობს მართვის გეგმის შემუშავებას, რომელიც ითვალისწინებს ხეების პოპულაციის ბუნებრივ შემცირებას, გადაწყვეტილებებს საკონტრაქტო ან შიდასაუწყებო მომსახურების შესახებ, სამუშოების დაგეგმვას და გრაფიკის შემუშავებას.

ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირება

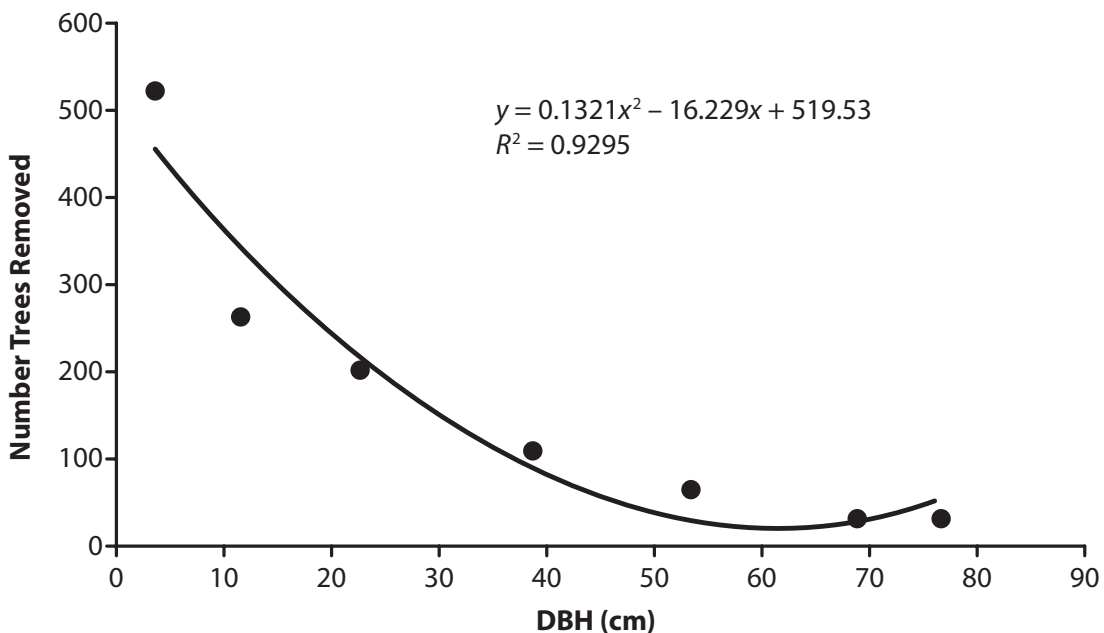
ხის ნებისმიერი პოპულაციისთვის ყოველწლიური შემცირება ბუნებრივი და მოსალოდნელი მოვლენაა, რომელიც სრულიად უკონტროლოა. მაგალითად, Nowak-მა და სხვებმა (2004) შენიშნეს, რომ ბალტიმორში (მერილენდი) ურბანული ხეების ხმობაზე გავლენას ახდენს მიწათსარგებლობა, ხის დიამეტრი, სახეობა და სიჯანსაღე (მდგომარეობა). ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირება გარკვეულ დონემდე შესაძლოა ფაქტობრივად დაგეგმილი და კონტროლირებადი პროცესი იყოს. ხის დანაკარგის მაჩვენებელი (მათი რაოდენობა წელიწადში) და ჩანაცვლება ძლიერ გავლენას მოახდენს ურბანული ტყის სამომავლო გარემოსდაცვით სარგებლიანობაზე და რა თქმა უნდა, მართვის ყოველწლიურ ამოცანებზე/აქტივობებზე. ამიტომ, ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირების პროცესის გათვალისწინება მნიშვნელოვანია და მართვის გრძელვადიანი გეგმის წინაპირობას წარმოადგენს. თუმცა, ამ პროცესის შესახებ ჩანაწერების შენახვა კარგი პრაქტიკაა. წლიური რგვის, ხის მოვლა-პატრონობის ღონისძიებებისა და ჭრების შესახებ ლეტალური ჩანაწერები მუნიციპალიტეტისთვის იმ მნიშვნელოვან ინფორმაციას შეიცავს, რომელიც აუცილებელია ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირების ტენდენციებისა და გავლენის ფაქტორების შეფასებისთვის, დაბოლოს, მიზნებისა და ამოცანების შესამუშავებლად.

ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირება შესაძლოა აღწერილ იქნეს სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობით, ან სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანათი. სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის გამოყენება მოითხოვს იმის ცოდნას, თუ რამდენ ხანს ცოცხლობს თითოეული ხე არსებულ პოპულაციაში და შემდგომ ამ პოპულაციის სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის დადგენას მაგ., Polanin-მა (1991) Jersey City-ში (ნიუ ჯერსი) მოჭრისა და დარგვის ხელშეკრულების საფუძველზე ლონდონის ჭადრისა (*Platanus acerifolia*) და ლეკის ხის (*Acer platanoides*) სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის დადგენის მიზნით მოვლა-პატრონობის ღონისძიებების ჩანაწერები შეისწავლა. ეს სახეობები ქალაქის ხეების 55%-ს შეადგენდნენ. ლონდონური ჭადარი საშუალოდ 39 წელს ცოცხლობს, ხოლო ლეკის ხე - 48 წელს. თუმცა, Polanin-მა ამ გამოთვლებში არ შეიტანა დარგვის შემდგომ ნერგების ხმობის მაჩვენებელი, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებდა სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის გამოთვლებს. 11 კვლევის კომპლექსურ მეტა-ანალიზის შედეგად, რომელიც ურბანული ხის ხმობას და/ან გადარჩენას იკვლევდა, Roman-მა და Scatena-მ (2011) დაადგინეს, რომ ქუჩაზე არსებული ხეების სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა, დარგვის შემდგომ ნერგების ხმობის ჩათვლით, 19-დან 28 წლამდე შეადგენს.

სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა განსაზღვრავს/აღწერს, რამდენ ხანს ცოცხლობს ამა თუ იმ პოპულაციაში არსებული ხეების ნახევარი. მაგალითად, 200 ხის პოპულაციის შემთხვევაში 25 წლიანი სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა ნიშნავს, რომ 25 წელიწადში პოპულაციიდან 100 ხე გაქრება და 100 დარჩება. სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა

შესაძლოა მარტივად გამოთვლილ იქნეს მოჭრის მაჩვენებლების მეშვეობით, თუ ვივარაუდებთ, რომ ქალაქი ხის მოჭრისას ანაცვლებს მათ. ქალაქ მინეაპოლისში (მინესოტა) ქუჩაზე არსებული ხეების რაოდენობა 200,000-ს შეადგენს, რომელთაგან 2009-2011 წლებში წელიწადში საშუალოდ 5,000 ხე იჭრებოდა (Sievert 2011). ამ მაჩვენებლის საფუძველზე თუ ვივარაუდებთ, რომ ყველა მოჭრილი ხე ჩანაცვლდა, ხეების პოპულაციის ჩანაცვლებას 40 წელი დასჭირდება (200,000 ხე/5,000 ხე წელიწადში). ამრიგად, მინეაპოლისში ქუჩაზე ასრებული ხეების სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა 20 წელია (40/2). საინტერესოა, რომ Roman-სა და Scatena-ს (2011) მეტა-ანალიზში პოპულაციის სიცოცხლის ნახევარმა 20 წელი შეადგინა. პოპულაციის სიცოცხლის ნახევარი ამ შემთხვევაში განისაზღვრება, როგორც დროის ის მომენტი, როდესაც პოპულაციის ხმობის მაჩვენებელმა 50% შეადგინა.

სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა, როგორც წესი, განსხვავდება ხის პოპულაციის საშუალო სიცოცხლის ხანგრძლივობისგან, რადგან ხის ხმობის მაჩვენებელი ხის ხნოვანების მატებასთან ერთად იცვლება. Nowak-მა და სხვებმა (1990) კალიფორნიის ორ დასახლებულ პუნქტში ბულვარში ახლად დარგული (ორი წლის) ხეების ხმობის 34%-იანი მაჩვენებელი მიიღეს. იმ დროის ლიტერატურის მიმოხილვის საფუძველზე მათ ასევე დაადგინეს, რომ რგვის შედეგად მიღებული დანაკარგები ერთი წლის შემდეგ 3%-დან მერყეობდა და 99,5%-მდე 6-10 წლამდე. Miller-მა და Miller-მა (1991) უისკონსინის სამ დასახლებულ პუნქტში, რომლებსაც კარგად ჩამოყალიბებული და დაფინანსების მქონე მეტყვეობის პროგრამები ჰქონდათ, დარგვის შემდგომ ნერგების ხმობა გამოიკვლიეს. პირველ წელს ხმობის მაჩვენებლები ყველაზე მაღალი იყო სამივე დასახლებულ პუნქტში, ხოლო მეოთხე წლისთვის შემცირდა, როდესაც ბუნებრივი შემცირების მაჩვენებელმა წელიწადში 1%-ზე ნაკლები შეადგინა. როგორც ჩანს, დროთა განმავლობაში ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირების მაჩვენებლების საკმაოდ თანმიმდევრული/მდგრადი ტენდენცია გამოვლინდა. მაგ., დიამეტრის კლასის (როგორც ხნოვანების შემცვლელის) გამოყენებისას, როგორც წესი, ხმობის კოეფიციენტები მაღალია 7.6 სმ-ზე (3 ინჩი) ნაკლები დიამეტრის მქონე ხეების-



ნახატი 10-9 ხის ჭრის პოლინომიური რეგრესია დიამეტრის კლასის მიხედვით ბალტიმორში (მერილენდი), 1999-2001 წლებში (Reprinted from Nowak, D. J., M. Kuroda, & D. E. Crane. 2004. "Tree Mortality Rates and Tree Population Projections in Baltimore, Maryland, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 2:139–147, with permission of Elsevier).

ვის, დაბალია უფრო დიდი დიამეტრის კლასის ხეებისთვის და შემდეგ კვლავ იმატებს დიდი/ხანდაზმული ხეებისთვის. ნახატი 10-9 წარმოადგენს ხის მოჭრის გრაფიკს დიამეტრის კლასის მიხედვით დროის ორწლიანი მონაკვეთისთვის ბალტიმორში (მერილენდი), რომელიც გამოსახულია პოლინომიური რეგრესიის ხაზით. შემდგომში Roman-მა და Scatena-მ (2011) განსაზღვრეს, რომ ქუჩაზე არსებული ხის პოპულაციის წლიური ხმობის მაჩვენებელი 3.5-დან 5.1%-მდე მერყეობს. დარგვისა და მოჭრის შესახებ ადრეული ჩანაწერების არარსებობის შემთხვევაში, წლიური ხმობის მაჩვენებლების ეს დიაპაზონი შესაძლოა კარგი იყოს, როგორც პირველი მიახლოებითი მნიშვნელობა ხეების პოპულაციის ბუნებრივი შემცირების დაგეგმვისთვის.

ზემოაღნიშნული გამოთვლები და მოდელირება აჩვენებს, რომ ბუნებრივი შემცირების გავლენით დასახლებულ პუნქტში არსებული ხეების ჩანაცვლებით პოპულაციის განახლება უფრო სწრაფად მიმდინარეობს, ვიდრე აპრობირებული ტყის კულტურების როტაცია (მცენარის (დარგვის ან განახლების) განვითარებასა და მის საბოლოო ჭრას შორის დაგეგმილი წლების რაოდენობა. ძირითადად ეს ტერმინი გამოიყენება, როდესაც მართვა ერთციკლიან სატყეო-სამეურნეო სისტემას ეფუძნება). თუმცა, ტყეში ხეების ხნოვანებითი როტაცია განსხვავებულია ქალაქის ქუჩების ხეების როტაციისგან. ტყის ახალგაზრდა კორომებში ბევრად მეტი ხეა, ვიდრე კორომის სიმწიფის ხნოვანებაში. სავარაუდოდ, ზრდის პროცესში სივრცისთვის ინტენსიური კონკურენციის გამო, ტყეში ხეების სიცოცხლის ხანგრძლივობის მედიანა ბუნებრივად რეგენერირებულ კორომებში გაცილებით ნაკლებია, ვიდრე ქალაქში არსებული ხეების.

საკონტრაქტო და შიდა საუწყებო სერვისების შედარება

მუნიციპალური მომსახურების სამი გზა არსებობს: შიდასაუწყებო, საკონტრაქტო ან კომბინირებული (შიდასაუწყებო + საკონტრაქტო). აშშ-ს ქალაქებში, მუნიციპალური მომსახურებისთვის კონტრაქტის საფუძველზე ფირმებთან თანამშრომლობა გავრცელებული პრაქტიკაა. ტენესის უნივერსიტეტის ბიზნესისა და ეკონომიკური კვლევის ცენტრის მოხსენებაში (2006) აღნიშნულია, რომ აშშ-ს ქალაქების დაახლოებით 80% სერვისისთვის გარკვეულწილად იყენებს გარე რესურსებს. ეს ტენდენცია, სავარაუდოდ, მომავალშიც გაგრძელდება, ვინაიდან მუნიციპალიტეტები, რომლებიც შემოსავლების შემცირების პრობლემის წინაშე დგანან, გარე რესურსებს ხარჯების შემცირების ან ეფექტურობის გაუმჯობესების საშუალებად მოიაზრებენ. შიდასაუწყებო, ან საკონტრაქტო მომსახურების არჩევის შესახებ გადაწყვეტილება შესაბამისი ანალიზის საფუძველზე მიიღება. მუნიციპალიტეტში არსებული ხეების მართვა მოიცავს: დაგეგმვას, დარგვას, მოვლა-პატრონობას, მოჭრასა და ჩანაცვლებას. ზოგადად ხელმისაწვდომია სამი სახის სერვისი: მენეჯმენტის, რგვისა და მოვლა-პატრონობის. მენეჯმენტის სერვისები მოიცავს ინვენტარიზაციის ჩატარებას, ხის მარეგულირებელი დოკუმენტისა და მუნიციპალური მართვის გეგმების შემუშავებას. რგვის სერვისი მოიცავს დარგვის დაგეგმარებას/დიზაინს, სანერგე მარაგების უზრუნველყოფას და ხის დარგვას. მოვლა-პატრონობის სერვისის ფარგლებში უზრუნველყოფილია ხის სხვაფორმირება, მავნებელ-დაავადებებისგან დაცვა, ხის მოჭრა, ძირკვების ამოღება და ხის ნარჩენების გატანა.

კონტრაქტის საფუძველზე შესრულებული სერვისების რაოდენობა განსხვავებულია ადგილობრივი დამოკიდებულებებისა და პირობების მიხედვით. Robson-მა (1984) ურბანული მეტყევეობის პროგრამების კვლევის ფარგლებში ჩიკაგოს სუბურბანულ რვა დასახლე-

ბაში მართვის ექვს სფეროში საკონტრაქტო და შიდასაუწყებო სერვისები შეადარა. აღმოჩინა, რომ ყველა დასახლება უზრუნველყოფდა ქუჩაზე არსებული ხეების სერვისების სრულ სპექტრს, ხოლო მოჭრა და რგვა, დიდი ალბათობით, კონტრაქტის საფუძველზე ხორციელდებოდა. ნიუ ჯერსიში ურბანული მეტყვეობის პროგრამების მსგავსი კვლევის მიხედვით Tate-მა (1984) აღნიშნა, რომ რესპონდენტთა 70% იყენებს საკონტრაქტო მომსახურებას; კონტრაქტის უმნიშვნელოვანესი პუნქტებია: მოჭრა (69%), დარგვა (63%) და სხვა-ფორმირება (53%). 1994 წელს შეერთებულ შტატებში ხის მართვის ხარჯების 21% საკონტრაქტო მომსახურებაზე დაიხარჯა და რესპონდენტთა ნახევარზე მეტის განცხადებით უპირატესობას შიდასაუწყებო სამუშაოს ანიჭებდნენ (Tschantz & Sacamano 1994).

გადაწყვეტილების მიღებისას გასათვალისწინებელი ფაქტორები. მუნიციპალიტეტისთვის გარე კონტრაქტების საჭიროება და სერვისის ხელშეკრულების ტიპის შესახებ გადაწყვეტილება დიდწილად განისაზღვრება: (1) შემოსავლების ხარჯებთან დაკავშირებული შეზღუდვებით და გარე რესურსის მიერ მიწოდებული სერვისის შედარებითი/ფარდობითი ღირებულებით, (2) კონკრეტული სერვისის მოთხოვნადობით, (3) მოთხოვნის მიხედვით სერვისების მიწოდების შიდა შესაძლებლობით, (4) სერვისების შესასრულებლად საჭირო ტექნიკური ცოდნით/ექსპერტიზით და (5) კომპეტენტური, გადამზადებული პერსონალის/სამუშაო ძალის არსებობით (Angerer 2011; Ferris & Graddy 1986).

არბორიკულტურული სერვისების შესახებ კონტრაქტის გაფორმებისას მნიშვნელოვანი ფაქტორია ღირებულება. Tate-ი (1993) მიიჩნევდა, რომ ხის მოვლის სხვადასხვა სერვისისთვის საკონტრაქტო მომსახურება ხშირად უფრო ეკონომიურია, ვიდრე შიდასაუწყებო. რადგან (1) კონტრაქტორები თავიანთ თანამშრომლებს დამატებით შეღავათებს/პრივილეგიებს (მაგ., ანაზღაურებადი შვებულება) არ აძლევენ და (2) საკონტრაქტო ტენდერი კონკურენტულ გარემოში მიმდინარეობს. გარდა ამისა, ქალაქის თანამშრომლები ხშირად პროფკავშირებში ერთიანდებიან, რის შედეგადაც ზოგიერთ შემთხვევაში შესაძლოა შიდა სამუშაოს შესრულებასთან დაკავშირებული ხარჯები გაიზარდოს უფრო მაღალი ხელფასის მოთხოვნის გამო.

თუ გარე კონტრაქტორს შეუძლია უზრუნველყოს მაღალი ხარისხის, პროფესიული მომსახურება უფრო დაბალ ფასად, ვიდრე მუნიციპალურ სამუშაო ჯგუფს, ამ შემთხვევაში მისი დაქირავება მუნიციპალიტეტის ინტერესებს უკეთ პასუხობს. თუმცა, მთავარია შესრულებული სამუშაოს ხარისხი. ზოგჯერ საკონტრაქტო მომსახურებით დაზოგილი თანხის მიმზიდველობა შეიძლება გააბათილოს სამუშაოს დაბალმა ხარისხმა და შედეგად მოსალოდნელმა რისკებმა. მაგ., ხის დარგვის წესების დარღვევამ და/ან არასწორმა სხვა-ფორმირებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ხის ნაადრევი ხმოზა და გარემოსდაცვითი სარგებლიანობის შემცირება. ყველაზე ცუდ შემთხვევაში, არასწორმა პრაქტიკამ შესაძლოა ზიანი მიაყენოს ხის სტრუქტურულ მთლიანობას, რაც გამოიწვევს ზარალს და მუნიციპალიტეტის პასუხისმგებლობის რისკის ზრდას. აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია ქალაქის მეტყვევებ განსაზღვროს, კონტრაქტის მოპოვებით დაინტერესებულ კერძო ფირმებს შეუძლიათ თუ არა უზრუნველყონ სასურველი სერვისების მიწოდება ტყის მართვის აპრობირებული/სანდო და მიღებული პრაქტიკის გამოყენებით. შესაბამისად კონტრაქტით დადგენილი და აღწერილი უნდა იქნეს სამუშაოს შესრულების მინიმალური სტანდარტები. ქალაქის მეტყვევე უფლებამოსილია, არ მიიღოს იმ ფირმის შეთავაზება რომელიც ცნობილია უხარისხო მომსახურებით, ხოლო თუ კონტრაქტორი სამუშაოს სათანადო ხარისხით ვერ ასრულებს, შეუძლია ვადაზე ადრე შეწყვიტოს ხელშეკრულება. სამუშაოს ხარისხის სტანდარტებთან შესაბამისობის და

ვადებში შესრულების უზრუნველსაყოფად ზოგიერთი მუნიციპალიტეტი გარე კონტრაქტორებს კონტრაქტის ღირებულების ოდენობის საგარანტიო თანხის წარმოდგენას სთხოვს. თუ კონტრაქტორი ვერ შეძლებს ხელშეკრულებაში მითითებული სამუშაოს დასრულებას, შესრულების საგარანტიო თანხის უზრუნველყოფით მუნიციპალიტეტი ფინანსურად არ დაზარალდება. კონტრაქტის გაფორმებასა და შიდასაუწყებო სერვისების შესრულებაზე გავლენას ახდენს მუნიციპალიტეტის მასშტაბები, კონკრეტულ საკითხებთან/პრობლემებთან და აღჭურვილობის ხარჯებთან დაკავშირებული ფაქტორები. დიდ მუნიციპალიტეტებში უფრო მეტია სამუშაოს მოცულობა და ადგილობრივ კერძო ფირმებს შესაძლოა არ ჰქონდეთ საჭირო რესურსი (პერსონალი ან აღჭურვილობა) ასეულობით კონტრაქტის გასაფორმებლად. აღნიშნულიდან გამომდინარე, უფრო დიდ მუნიციპალიტეტებს, როგორც წესი, ჰყავს საკუთარი შიდასაუწყებო სამუშაო ჯგუფი, თუმცა ზოგიერთი ამოცანების შესრულებისთვის ასევე გარე კონტრაქტორებს ქირაობენ. მუნიციპალიტეტის მიერ დამტკიცებული და ადვილად ხელმისაწვდომი გარე პარტნიორების სია განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია შიდასაუწყებო სამუშაო ჯგუფის დასახმარებლად კატასტროფული მოვლენების დროს. ქარის ან ქარბუქით დაზიანებული ხეებისა და ორგანული ნარჩენების რაოდენობა შესაძლოა აღემატებოდეს ქალაქის პერსონალის შესაძლებლობებს დროულად გადაჭრან პრობლემა. კატასტროფული მოვლენების დროს გარე კომპანიებთან კონტრაქტის გაფორმება/დადება საშუალებას აძლევს მუნიციპალიტეტს შეინარჩუნოს, ან დროულად აღადგინოს სასიცოცხლო მნიშვნელობის მქონე სერვისები (როგორცაა სახანძრო და სასწრაფო სამედიცინო დახმარება). და ბოლოს, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ რამდენიმე ათასი ხის მქონე პატარა ქალაქს გაუჭირდება დაასაბუთოს ხის სხვლა-ფორმირებისა და მოჭრის სამუშაოებისთვის ავტო ამწე კალათის, დამაქვცმაცებლისა და ძირკვის საფეკვაების შექმნის რეგულაციური და აუცილებლობა. თუ პროგნოზირებული წლიური მოთხოვნა კონკრეტულ სერვისზე (მაგ., ძირკვის დაქვცმაცება) მცირე და/ან არარეგულარულია, გარე პარტნიორებთან (რომლებსაც აქვთ საჭირო აღჭურვილობა) კონტრაქტის გაფორმება შესაძლოა უფრო რენტაბელური იყოს.

ბოლოს, გასათვალისწინებელია კომპეტენტური, გადამზადებული პერსონალის/სამუშაო ძალის ფაქტორი. ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში სამუშაო ჯგუფის რესურსის მაქსიმალურად ეფექტურად გამოყენების მიზნით იცვლება მისი მმართველი დეპარტამენტი. ერთ სამუშაო ჯგუფს შეუძლია ხეების დარგვა გაზაფხულზე ან შემოდგომაზე, პარკის მოვლა-პატრონობა ზაფხულში, თოვლის წმენდა და სხვადასხვა ტექნიკით მოემსახუროს ქალაქს ზამთარში. ქალაქის მეტყვევებ უნდა შეისწავლოს ყველა მუნიციპალური სერვისი, სანამ გადაწყვეტს რეკომენდაცია გაუწიოს ხის სერვისების კონტრაქტით შესრულებას. ასევე მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ კონტრაქტი მიმზიდველია ბიუჯეტის შემცირების დროს, რადგან ქალაქისთვის გაცილებით ნაკლებად მტკივნეულია ტენდერების არგამოცხადება, ვიდრე საჯარო მოხელეების გათავისუფლება.

შეთავაზებების მოთხოვნები. ხის მართვისთვის კონტრაქტების სამართლებრივი პირობები განხილულია მე-5 თავში. თუმცა, კონტრაქტის გაფორმებამდე პოტენციური კონტრაქტორები უნდა მოიძებნოს. პოტენციური პრეტენდენტების გამოსავლენად ყველაზე მიუკერძოებელი გზა დეპარტამენტის მიერ შეთავაზებების მოთხოვნის (RFP) გამოქვეყნებაა. Hoefner (1982) რეკომენდაციას იძლევა, ქალაქის ხის სერვისების ტენდერში მონაწილეობით დაინტერესებულ კონტრაქტორებს შემდეგი ინფორმაცია მიეწოდოს:

1. ვინ აცხადებს ტენდერს,

2. სად უნდა გაიგზავნოს შეთავაზებები,
3. შეთავაზებების წარდგენის ბოლო ვადა,
4. ავანსი, ან სატენდერო დეპოზიტი,
5. სათავლებო მოთხოვნები, ასეთის არსებობის შემთხვევაში,
6. არბორისტის ლიცენზიის, ან სერტიფიცირების მოთხოვნები, ასეთის არსებობის შემთხვევაში,
7. დაზღვევის მოთხოვნები,
8. როგორ ჩამოვაცალიბოთ შეთავაზება (ანუ ხის, დიამეტრის, ღირებულების მიხედვით და ა.შ.),
9. ჯარიმები შეუსრულებლობისთვის,
10. კონტრაქტორის გათავისუფლება პასუხისმგებლობისგან,
11. პირობა, რომელიც რომელიმე ან ყველა წინადადების უარყოფის უფლებას იძლევა,
12. ტენდერთან დაკავშირებით წინასწარი შეხვედრების თარიღი, დრო და ადგილი,
13. თანაბარი შესაძლებლობებისა და დადებითი ქმედების მოთხოვნები,
14. ნებისმიერ სხვა პირობაზე მუნიციპალიტეტის კანონიერი მოთხოვნა.

ხის სამუშაოების ტენდერში, როგორც წესი, სამი სახის შეთავაზება გამოიყენება: საცალო, დრო და მასალა და საერთო თანხა. საცალო შეთავაზებები ეფუძნება ერთეულის ფასს, რომელიც წარმოდგენილია დარგვის, სხვლა-ფორმირების (დიამეტრის კლასის), ან მოჭრის შესახებ კონტრაქტებში. დროისა და მასალების შეთავაზება მოიცავს ერთი საათის სამუშაოს ანაზღაურების და გამოყენებული მასალების ღირებულების ჯამს. საერთო თანხის შეთავაზება გულისხმობს სამუშაოს სრულად შესრულებას, როგორცაა ხეების გარკვეული რაოდენობის სხვლა-ფორმირება ან დარგვა. Tate-ს (1986) აზრით, ქალაქის მეტყვევობის პროგრამებისთვის დრო და მასალა საუკეთესო სისტემაა, ვინაიდან ქალაქს მეტი კონტროლი აქვს და ტენდერის პირობებს უფრო კონკურენტულს ხდის. ნიუ იორკში მუნიციპალური მეტყვევობის კონტრაქტები თავიდან საცალო ფასებს ეფუძნებოდა, თუმცა მოგვიანებით უპირატესობა დროისა და მასალების შეთავაზებას მიენიჭა უფრო დაბალი ღირებულების, მაღალი ეფექტურობისა და მენეჯმენტის მოქნილობის გამო (Lough 1991).

კონტრაქტები. ქალაქის მეტყვევებმა და კერძო არბორისტებმა კონტრაქტის დადებამდე უნდა იცოდნენ და დაიცვან Uniform Commercial Code-ი, როგორც ეს აღწერილია ცალკეული შტატის წესდებაში. თავად კონტრაქტი ხუთ ზოგად ნაწილს მოიცავს: დოკუმენტის სახელწოდებას, შესავალს, დეკლარირებულ ნაწილს, სამოქმედო (ოპერაციულ) დებულებებს და დასკვნით შეთანხმებას (Hoefler 1982).

- *დოკუმენტის სახელწოდება.* სტანდარტული კონტრაქტის სახელწოდება იწყება „შეთანხმება...“, რომელსაც მოჰყვება შესასრულებელი სამუშაოს აღწერა. მუნიციპალური ხის მართვის კონტრაქტის მაგალითია „შეთანხმება ქალაქში არსებული ხეების სხვლა-ფორმირების თაობაზე“ ან „შეთანხმება ქალაქში არსებული ხეების მოჭრის შესახებ“.
- *შესავალი.* ეს ნაწილი ასახელებს ხელშეკრულების მხარეებს, თარიღსა და შეთანხმების განცხადებას.

- **დეკლარირებული ნაწილი.** დეკლარირებული ნაწილი არის „პრემბულა/პირობა“ და კონტრაქტის იურიდიულ ძალას/მოქმედების ვადას უზრუნველყოფს.
- **სამოქმედო (ოპერაციული) პუნქტები.** კონტრაქტის ეს ნაწილი აღწერს: შესასრულებელ სამუშაოს, დაწყების დროს, მოქმედების ვადას, განხილვის პროცესს, სამუშაო/სამოქმედო პროცედურებს, უსაფრთხოების პროცედურებს, შესრულების სტანდარტებს, ინვოისის შედგენის პროცედურებსა და ჯარიმებს შეუსრულებლობისთვის. ამერიკის სტანდარტების ეროვნულმა ინსტიტუტმა ხის მოვლა-პატრონობის სამუშაოებისთვის მთელი რიგი სტანდარტები შეიმუშავა, რომელთა გამოყენება რეკომენდებულია კონტრაქტებში.
- **დასკვნა.** დასკვნა მოიცავს ხელმოწერებს, რომლებიც ადასტურებს მხარეთა თანხმობას ხელშეკრულების პირობებზე.

გეგმა-გრაფიკის შედგენა

თითოეულ სამუშაო ჯგუფს უნდა მიეწოდოს გეგმა-გრაფიკი და მენეჯმენტის ყოველდღიური აქტივობების აღწერა, როგორცაა ამოცანების და ტექნიკის განაწილება. ზომიერი კლიმატის პირობებში, სეზონი ხშირად ყოველდღიური, მენეჯმენტის სავალე საქმიანობების წინასწარ გათვლის შესაძლებლობას იძლევა. ყოველკვირეული და ყოველდღიური აქტივობების განრიგი შემუშავებულია სეზონური კალენდრების ფარგლებში. მაგ., ზამთრის თვეებში, ყოველდღიური აქტივობები შესაძლოა ფოკუსირებული იყოს რუტინულ სხვლა-ფორმირებაზე (ცხრილი 10-10). კრიზისული სიტუაციების წარმოქმნისას, იდეალურ შემთხვევაში, ყოველდღიური აქტივობების უმეტესობა შეესაბამება პროგრამის ამოცანებისა და გრძელვადიანი მიზნების განსახორციელებლად აუცილებელ ქმედებებს. ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად, კრიზისულ სიტუაციებს უნდა მიენიჭოს პრიორიტეტი და მოგვარდეს რისკის შესაბამისად. მაგ., სატრანსპორტო მაგისტრალზე ხის ყველაზე დიდი ტოტის მოტეხვა საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისთვის მაღალ რისკს წარმოადგენს და აღნიშნულთან დაკავშირებით დაუყოვნებლივ უნდა გაიგზავნოს შეტყობინება. ან პირიქით, ხის გამხმარი ტოტი ტყის პირას არსებულ პარკში, სადაც მოსახლეობის ნაკლებობაა, უფრო ნაკლებ საფრთხეს შეიცავს საზოგადოებისთვის და მისი მოჭრა შესაძლოა მოგვიანებით იქნეს განხილული, ან სამომავლო გეგმა-გრაფიკში იქნეს ჩართული.

აქტივობა	იან	თებ	მარ	აპრ	მაის	ივნ	ივლ	აგვ	სექტ	ოქტ	ნოვ	დეკ
ხის რგვა				X	X	X			X	X		
ხის სხვლა-ფორმირება	X	X	X				X	X	X		X	X
ხის მოჭრა	X	X	X				X	X	X		X	X
ხის მორწვა							X	X	X			
რისკის ინსპექტირება	X	X					X					
მავნებელ-დაავადებათა კონტროლი				X	X	X	X	X	X			

ცხრილი 10-10 ურბანული მეტყვეობის მენეჯმენტის აქტივობების კალენდრის მაგალითი, რომელიც სამუშაოების დაგეგმვასა და გეგმა-გრაფიკის შემუშავებას ხელს უწყობს.

მუნიციპალიტეტთაშორისი დაგეგმვა

დიდ ურბანულ ზონებში მუნიციპალიტეტები ერთმანეთს ესაზღვრება, რაც უწყვეტ ურბანულ ტერიტორიებს/რეგიონებს აყალიბებს. რეგიონის ცალკეული პოლიტიკური ოლქების მუნიციპალური უწყებები განსხვავდებიან ურბანული ტყის მართვისადმი მიდგომითა და მართვის უნარით. ურბანული ტყის, რომელიც დიდ ურბანულ ცენტრებში მთელ ურბანიურ ტერიტორიას მოიცავს, სარგებლის მაქსიმალურად გაზრდის მიზნით, მუნიციპალიტეტის დონეზე მდგრადი ურბანული მეტყვეობის შეზღუდვები უნდა შემსუბუქდეს. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, შეზღუდვებმა შესაძლოა მიიღოს არასაკმარისი დაფინანსების, ტექნიკის, პერსონალის, პოლიტიკის, ან დაგეგმვის სახე. მუნიციპალიტეტებს შორის თანამშრომლობა შესაძლოა შეზღუდვების გადალახვის საშუალება იყოს. Hulst-ისა და van Montfort-ის (2012) მიხედვით, მუნიციპალიტეტთაშორის თანამშრომლობის შედეგად შესაძლებელია მასშტაბისა და მოცულობის მეშვეობით წარმოიქმნას ეკონომია, გადაილახოს წარმოების ბარიერები და უზრუნველყოს შესაბამისი მუნიციპალიტეტებში მნიშვნელოვანი როლის შესრულება მომსახურების, საქონლისა და ეფექტური პოლიტიკის მიმართ საზოგადოების მზარდი მოლოდინების დაკმაყოფილებაში. მუნიციპალიტეტთაშორისი თანამშრომლობა შესაძლებელია ატარებდეს როგორც არაფორმალურ (მაგ., აღჭურვილობის/ტექნიკის გაზიარება), ისე ოფიციალური შეთანხმებების (მაგ., სახელშეკრულებო შეთანხმება ორ ან მეტ მუნიციპალიტეტს შორის) სახეს. სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიჩიგანის მთავრობათა საბჭო (SEMCOG) არის მიჩიგანის შტატის რეგიონული (საოლქო) დაგეგმარების 14 ერთეულთან ერთი-ერთი. იგი წევრობაზე დაფუძნებული ორგანიზაციაა, რომელიც ჩამოყალიბდა 1968 წელს, ავტორიზებულია მიჩიგანის შტატის მიერ და შვიდი ოლქის 140-ზე მეტ ქალაქსა და სოფელში მუშაობს. SEMCOG-ის მიზანია ხელისუფლების ადგილობრივ ერთეულებში ეფექტურობის გაუმჯობესება, პარტნიორობის/თანამშრომლობის განვითარების ხელშეწყობა ტრანსპორტის, გარემოს დაცვის, რეგიონის განვითარებისა და განათლების სფეროებში. მაგ., SEMCOG-ი თანამშრომლობით Grosse Pointe Park-ისა და Grosse Pointe Shores-ის მუნიციპალიტეტებთან შემუშავდა მუნიციპალიტეტთაშორისი სახელშეკრულებო შეთანხმება, რომლის მიხედვითაც თითოეულმა მუნიციპალიტეტმა პარკისთვის ხეების შესყიდვაზე დაახლოებით 10% დაზოგა. თუმცა Dodge (1993) ვარაუდობს, რომ მუნიციპალიტეტთაშორისი კოოპერატივების ნამდვილი სიძლიერე მდგომარეობს დაგეგმვის პროცესში, განსაკუთრებით, საერთო პრობლემების იდენტიფიცირებასა და საერთო სტრატეგიების, მათ შორის პრობლემებთან ეფექტური გამკლავების პოლიტიკის შემუშავებაში.

დასკვნა

საზოგადოებრივ საჭიროებებზე რეაგირება აუცილებელია ორგანიზაციის ხელმძღვანელი პირების მიერ. ამდენად, ძალიან მნიშვნელოვანია, სატყეო დეპარტამენტის მმართველმა დაამყაროს და შეინარჩუნოს კომუნიკაცია სხვა მუნიციპალური დეპარტამენტების ხელმძღვანელებთან (მაგ., ინფრასტრუქტურულ სამუშაოებზე პასუხისმგებელი დეპარტამენტი), გარე პარტნიორებთან და ქალაქის მმართველთან. ამ უკანასკნელს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს, რადგან საჯარო მოხელეები და ადმინისტრაციული მიმართულებები შესაძლოა ყველა საარჩევნო ციკლის დროს შეიცვალოს. ურბანული მეტყვეობის პროგრამის მიმართულებისა და ფუნქციონირების თანმიმდევრობის უზრუნველსაყოფად ქალაქის მეტყვევმ აქტიურად უნდა ეძებოს შესაძლებლობები საჯარო მოხელეების ჩართულობის გასაზრდელად. ამასთან, ქალაქის მეტყვევის მიზნები და ამოცანები არ შეიძლება განსხ-

ვავდებოდეს მუნიციპალიტეტის მიზნებისა და ამოცანებისგან. განსხვავების შემთხვევაში მეტყვევებ მუნიციპალიტეტის მიზნებზე ვავლენა უნდა მოახდინოს საინფორმაციო/საგანმანათლებლო პროგრამის მეშვეობით, ან მუნიციპალიტეტის მიზნები პროგრამის მიზნებად მიიღოს. ნებისმიერ შემთხვევაში, კარგი, გრძელვადიანი მენეჯმენტი მოითხოვს მუნიციპალიტეტის ღირებულებების საფუძვლიან გააზრებას, ამ ღირებულებებზე დაფუძნებული მიზნებისა და ამოცანების შემუშავებას და მათ ყოველდღიურად გამოყენებას გადაწყვეტილების მიღებაში.

ციტირებული ლიტერატურა

Angerer, D. 2011. "Should Your City Consider Privatization?" Technical Bulletins. Municipal Technical Advisory Service, University of Tennessee–Knoxville (http://trace.tennessee.edu/utk_mtastech/39).

Barker, P. A. 1976. "Planting Strips in Street Rights-of-Way: A Key Public Resource." *Trees and Forests for Human Settlements* (pp. 263–274). Toronto: University of Toronto.

Bartenstein, F. 1982. "Meeting Urban and Community Needs through Urban Forestry." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 21–26). Washington, DC: American Forestry Association.

Callahan, J. C., & T. P. Bungler. 1976. "Economic Costs of Managing Street Trees on a Crisis Basis." *Trees and Forests for Human Settlements* (pp. 245–262). Toronto: University of Toronto.

Center for Business and Economic Research. 2006. *Outsourcing in State and Local Governments: A Literature Review and a Report on Best Practices* (http://www.nashville.gov/portals/0/SiteContent/SocialServices/docs/Outsourcing_Lit_Review_Final_0926.pdf).

Dodge, W. R. 1993. "The Metropolitan Perplex: The New Intercommunity Governance." *Nation's Cities Weekly* (<http://www.thefreelibrary.com/The+metropolitan+perplex%3A+the+new+intercommunity+governance.-a014706777>).

Elmendorf, W. F., V. J. Cotrone, & J. T. Mullen. 2003. "Trends in Urban Forestry Practices, Programs, and Sustainability: Contrasting a Pennsylvania, U.S., Study." *Journal of Arboriculture* 29:238–248.

Ferris, J., & E. Graddy. 1986. "Contracting Out: For What? With Whom?" *Public Administration Review* 46:332–344.

Green, T. L., H. W. Schroeder, & T. J. Howe. 2002. "Community Tree Programs in Illinois: Attitudes, Status, and Needs." *Final Report to the Illinois Community Tree Program Surveys*. Hager, B. C., W. N. Cannon, & D. P. Worley. 1980. "Street Tree Policies in Ohio Towns." *Journal of Arboriculture* 6(7):185–191.

Hauer, R., & D. Tutton. 2009. *Trees in Your Community: Results from a 2008 Questionnaire for the Urban Forestry Program, Wisconsin Department of Natural Resources, Division of Forestry*. Final Report Prepared for Wisconsin Department of Natural Resources, Urban and Community Forestry Program.

Hoefler, P. 1982. "Negotiating Successful Contracts and Agreements." In Proceedings, Second National Urban Forestry Conference (pp. 233–237). Washington, DC: American Forestry Association.

Hulst, J. R., & A. J. G. M van Montfort. 2012. "Institutional Features of Inter-Municipal Cooperation: Cooperative Arrangement and Their National Contexts." *Public Policy and Administration* 27:121–144.

Kalmbach, K. L., & J. J. Kielbaso. 1979. "Resident Attitudes toward Selected Characteristics of Street Tree Planting." *Journal of Arboriculture* 5(6):124–129.

Kielbaso, J. J., & V. Cotrone. 1990. "The State of the Urban Forest." In Proceedings, Fourth Urban Forestry Conference (pp. 11–18). Washington, DC: American Forestry Association. Lobel, D. F. 1983. "Managing Urban Forests Using Forestry Concepts." *Journal of Arboriculture* 9(3):75–78. Lough, W. B. 1991. "Contracting for Urban Tree Maintenance." *Journal of Arboriculture* 17(1):16–17.

Maco, S. E., & E. G. McPherson. 2002. "Assessing Canopy Cover Over Street and Sidewalks in Street Tree Populations." *Journal of Arboriculture* 28:270–276.

Miller, R. H., & R. W. Miller. 1991. "Planting Survival of Selected Street Tree Taxa." *Journal of Arboriculture* 17(7):185–191.

Nelson, D. 2012. Personal communication. City Forester, Kenosha, Wisconsin.

Nighswonger, J. 1982. "Urban-Community Forestry, Any Which Way You Can." In Proceedings, Second National Urban Forestry Conference (pp. 317–321). Washington, DC: American Forestry Association.

Nowak, D. J., M. Kuroda, & D. E. Crane. 2004. "Tree Mortality Rates and Tree Population Projections in Baltimore, Maryland, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 2:139–147.

Nowak, D. J., J. R. McBride, & B. A. Beatty. 1990. "Newly Planted Street Tree Growth and Mortality." *Journal of Arboriculture* 16(5):124–129.

Polanin, N. 1991. "Removal History and Longevity of Two Street Tree Species in Jersey City, New Jersey." *Journal of Arboriculture* 17(10):303–305.

Portland Parks & Recreation. 2003. Portland Urban Forestry Management Plan 2004. Resolution 36189. Portland, OR: Portland Parks & Recreation. Robson, H. L. 1984. "Urban Forestry in the Chicago Suburbs." *Journal of Arboriculture* 10(4):113–116.

Roman, L. A., & F. N. Scatena. 2011. "Street Tree Survival Rates: Meta-Analysis of Previous Studies and Application to a Field Survey in Philadelphia, PA, USA." *Urban Forestry & Urban Greening* 10:269–274.

Sass, L., R. Hildebrandt, & S. Key. 2010. Illinois Urban and Community Tree Programs: An Update of the Protection, Care, and Management of Our Urban Forests (INHS Technical Report 2010 [52]). Champaign, IL: Illinois Natural History Survey.

Schroeder, H., & P. Appelt. 1985. "Public Attitudes toward a Municipal Forestry Program." *Journal of Arboriculture* 11(1):18–21. Schroeder, H. W., & W. N. Cannon Jr. 1982. "The Contribution of Trees to Residential Landscapes in Ohio." In *Proceedings, Annual Meeting of the Society of American Foresters* (pp. 333–335).

Schroeder, H. W., & W. N. Cannon Jr. 1987. "Visual Quality of Residential Streets: Both Street and Yard Trees Make a Difference." *Journal of Arboriculture* 13(10):236–239.

Sievert, R. 2011. Personal communication. City Forester, Minneapolis, Minnesota.

Sturm, W. 2011. Personal communication. City Forester, Oshkosh, Wisconsin.

Tate, R. L. 1984. "Municipal Tree Management in New Jersey." *Journal of Arboriculture* 10(8):229–233. Tate, R. L. 1986. "Contracting for City Tree Maintenance Needs." *Journal of Arboriculture* 12(4):97–100.

Tate, R. L. 1993. "How to Compete for Budget Dollars by Privatizing the Tree Care Operation." *Journal of Arboriculture* 19(1):44–47.

Thompson, R. P. 2006. *The State of Urban and Community Forestry in California: Status in 2003 and Trends Since 1988* (Technical Report No. 13). San Luis Obispo, CA: Urban Forest Ecosystems Institute.

Treiman, T., & J. Gartner. 2004. "Community Forestry in Missouri, U.S.: Attitudes and Knowledge of Local Officials." *Journal of Arboriculture* 30:205–213.

Tschantz, B. A., & P. L. Sacamano. 1994. *Municipal Tree Management in the United States*. Kent, OH: Davey Tree Expert Company.

Wisconsin Department of Natural Resources. 2011. *A Technical Guide to Developing Urban Forestry Strategic Plans and Urban Forest Management Plans*. Madison: Wisconsin Department of Natural Resources.

Wolf, K. 2005. "Business District Streetscapes, Trees, and Consumer Response." *Journal of Forestry* 103(8):396–400.

Zhang, Y., B. Zheng, D. Laband, & J. L. Sibley. 2007. "Public Attitudes toward Urban Trees and Supporting Urban Tree Programs." *Environment and Behavior* 39:797–814.

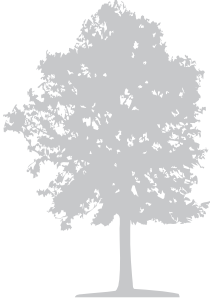


თავი 11

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა:
როგვა



ჩიკაგო, ილინოისი



მე-10 თავში მოცემული განმარტების მიხედვით, ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობის მიზნით განთვისების ზოლში ხეების რგვას და მოვლა-პატრონობას გულისხმობს. ქუჩაზე არსებული ხის მართვის პროგრამის საერთო მიზანია გაწეულ ხარჯებთან შედარებით პოპულაციიდან მაქსიმალური სარგებლის მიღება. ხის ღირებულება მისი მართვის მნიშვნელოვან ასპექტს წარმოადგენს. ურბანული ტყის საერთო ღირებულების შეფასების არაერთი მეთოდი არსებობს, რომლებიც მე-13 თავშია წარმოდგენილი და გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს ურბანული ტყის მართვის სტრატეგიების შეფასების და/ან ხის რგვასა და მოვლა-პატრონობასთან დაკავშირებული ხარჯების დასაბუთების შესაძლებლობას აძლევს. ხისა და ლანდშაფტის შემფასებელთა საბჭოს (CTLA) მეთოდი ხის მონეტარული ღირებულების დასადგენად მის ადგილმდებარეობას, სახეობას და მდგომარეობას ეფუძნება (თავი 5). ზემოხსენებული ფაქტორების მართვას ძირითადად მენეჯმენტი განსაზღვრავს. ქალაქის მეტყვე ირჩევს ხის სახეობას, დასარგავ ადგილს და მენეჯმენტის მეშვეობით მის მდგომარეობაზეც ახდენს გავლენას. აღსანიშნავია, რომ ქუჩაზე, ან პარკში არსებული ხის მდგომარეობის კლასის სწრაფად შეფასება შესაძლებელია განხორციელდეს სტანდარტული ინვენტარიზაციის საფუძველზე და მიღებული მონაცემების მიხედვით დადგინდეს CTLA-ის მნიშვნელობები ურბანული ტყის ცალკეული ხეების სავარაუდო ღირებულების განსაზღვრისთვის და პირიქით, ხის მდგომარეობის კლასის შესაფასებლად დეტალურად იქნეს შესწავლილი ხის ზრდაზე, სიჯანსაღესა და ყველა სტრუქტურულ კომპონენტზე მოქმედი ფაქტორები.

მმართველობითი გადაწყვეტილების მიღებისას ხის მონეტარული ღირებულების გათვალისწინება იმის დასტურია, რომ მუნიციპალიტეტი ახორციელებს ურბანულ სატყეო პროგრამას. თუმცა იმ მუნიციპალიტეტებს, რომლებსაც საჯარო სივრცეში არსებული ხეების მოვლა-პატრონობისთვის დიდი ხარჯების გაღება უწევთ (მაგ., ზურმუხტისფერი პეიზაჟი, ქარბუქი ან ქარიშხალი და ა.შ.), ან მკაცრ საბიუჯეტო შეზღუდვებს განიცდიან, შესაძლოა ნეგატიური განწყობა ჰქონდეთ ქუჩაზე არსებული ხეების მიმართ. ასეთ შემთხვევაში მნიშვნელოვანია, რომ საზოგადოებრივი ღირებულებებისა და საჭიროებების შესახებ მუნიციპალიტეტის მოსახლეობას, საჯარო მმართველთა და ურბანული ტყის სააგენტოებს შორის მკაფიო ურთიერთშეთანხმების არსებობა. ხის ღირებულების განხილვა წინამდებარე და შემდგომ თავებში ეფუძნება დაშვებას, რომ საზოგადოებისთვის მნიშვნელოვანია ქუჩაზე არსებული ხეები, ხოლო ეფექტური საინფორმაციო/საგანმანათლებლო პროგრამის საშუალებით ოფიციალური პირები და პოლიტიკის განმსაზღვრელი საბჭოები აცნობიერებენ ხის პოპულაციის მონეტარულ, ეკოლოგიურ და ინფრასტრუქტურულ მნიშვნელობას.

ქუჩაზე არსებული ხის მართვის პროგრამაში აღწერილ უნდა იქნეს განსაზღვრული მიზნების მიღწევის მექანიზმები. შესაბამისად, ქუჩაზე არსებული ხის მართვის საერთო პროგრამა მოიცავს: სახეობების შერჩევას, შეძენასა და დარგვას; მოვლა-პატრონობის გეგმიურ და არაგეგმიურ ღონისძიებებს, როგორცაა სხვლა-ფორმირება, ნიადაგის განოყიერება და დაცვა, მოჭრა, გატანა და საჭიროების მიხედვით ჩანაცვლება.

ქუჩაზე ხის დარგვა

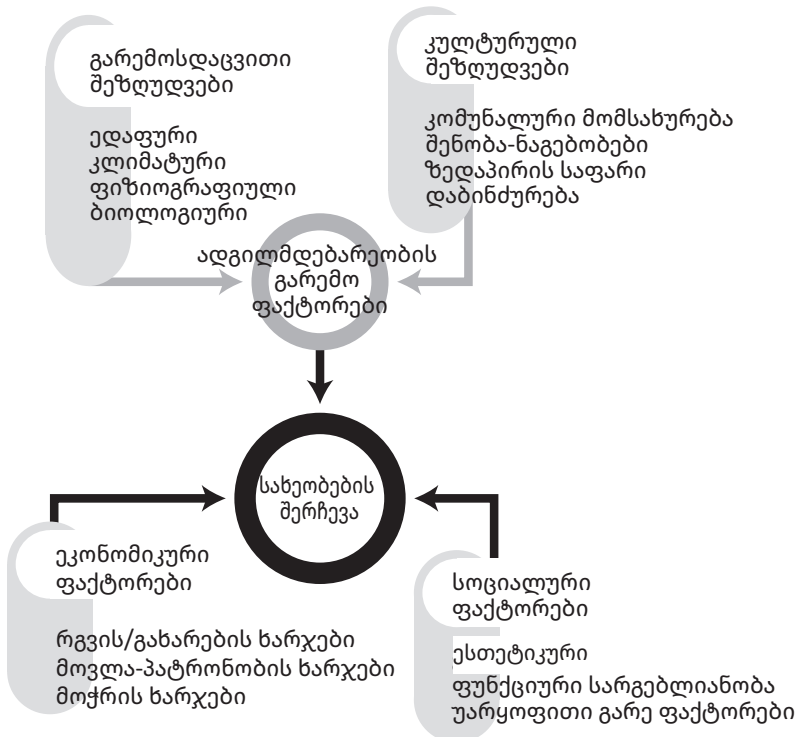
ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებულ მცენარეულ საფარზე (tree lawn) ხეები ირგვება მუნიციპალური მეტყვეობის დეპარტამენტის, მომიჯნავე/მოსაზღვრე ქონების მესაკუთრეების, სერვისების მიმწოდებელი ორგანიზაციების და ჯგუფების და/ან ინდივიდთა გაერთიანების მიერ. ხის დარგვის სამუშაოები მუნიციპალიტეტების მიხედვით განსხვავებულია, თუმცა, ქუჩაზე ხეების რგვისთვის მუნიციპალიტეტების უმრავლესობა საჯარო და კერძო სექტორის ჩართულობის გარკვეულ კომბინაციას ეყრდნობა. პროგრამებს შორის განსხვავებების მიუხედავად ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებული მცენარეული საფარის (tree lawn) თითოეულ ნარგავზე მუნიციპალური კონტროლის დაწესება და განხორციელება ხის მართვის მარეგულირებელი დოკუმენტებით წარმოებს. სამართლებრივი თვალსაზრისით, მცენარეული საფარი (მათ შორის ხეები) ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის (tree lawn) არის განთვისების ზოლი და მუნიციპალიტეტთა უმრავლესობაში ამ ზოლში არსებულ ყველა ხეზე, მიუხედავად იმისა, ვის მიერ იქნა დარგული, პასუხისმგებელია ადგილობრივი ხელისუფლება.

ხის სახეობების შერჩევა

ქუჩაზე ხის დარგვის პროგრამის პირველი ეტაპი მოიცავს დასარგავი ხის სახეობების სიის შემუშავებას, რომლის მოქმედების ვადები განსხვავებულია და მუნიციპალიტეტის მასშტაბის შესაბამისად განსაზღვრავს და წარმართავს ურბანული ტყის შემადგენლობას. შედარებით მცირე მასშტაბისთვის ხეების სახეობების შერჩევის პროცესი მოქნილია და შესაფერისია გამწვანების ცალკეული ადგილებისა და პირობებისთვის. ტექნიკური თვალსაზრისით, ხის სახეობების დამტკიცებული სია ხშირად სარეკომენდაციო სახეს ატარებს და ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის მარეგულირებელ დოკუმენტში არ შედის. რეკომენდებული სია ქალაქის მეტყვევს აძლევს საშუალებას, ოფიციალური შესწორების გარეშე მარეგულირებელ დოკუმენტში შეიტანოს ცვლილება, ან გააახლოს იგი. დასარგავად რეკომენდებული ხის სახეობების დამტკიცებული სიის გარდა უნდა შემუშავდეს ხის აკრძალული სახეობების სია, რომლებიც შეუსაბამოა ურბანული გარემოსთვის. ხის აკრძალული სახეობების სიას რეგულარულად ურთავენ ქუჩაზე არსებული ხის მარეგულირებელ დოკუმენტებს, ვინაიდან მათი უარყოფითი გავლენის აღმოფხვრა უახლოეს მომავალში რთულია. მუნიციპალიტეტებში, სადაც ხის დარგვის ნებართვის გაცემის აქტიური და მასშტაბური პროცესი მიმდინარეობს, დამტკიცებული და აკრძალული სახეობების სიები დარგვის პერიოდის დაწყებამდე ხშირად ქვეყნდება სხვადასხვა მედია პლატფორმის საშუალებით.

თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) მიუხედავად ბევრ მუნიციპალიტეტში ქუჩაზე დასარგავად რეკომენდებული სახეობების სია არც თუ ისე მრავალფეროვანია და ხშირად მოიცავს ურბანულ გარემოსთან ადაპტირებულ დამტკიცებული სახეობებს ან კულტივარებს, რომლებიც მომავალში შეიძლება დომინანტური გახდეს და შეაფერხოს სახეობრივი მრავალფეროვნების შექმნის შესაძლებლობა. მრავალფეროვნების შექმნის მიზნით შესაძლებელია პრაქტიკული იყოს უკვე დამტკიცებული სიიდან ხეების განსხვავებული სახეობების შერჩევა სამომავლო რგვისთვის. ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციით მიღებული მონაცემების საფუძველზე შესაძლოა ხის თითოეული სახეობის პოპულაციის ლიმიტების და ხის სახეობების სიების დადგენა. ცალკეული ადგილებისთვის ხის სახეობების შერჩევის პროცესი შესაძლოა სახეობების შერჩევის მოდელის გამოყენებით გამარტივ-

დეს (ნახ. 11-1), რომლის მიხედვით სახეობების შერჩევაზე გავლენას ახდენს ადგილის, სოციალური და ეკონომიკური ფაქტორები.



ნახატი 11-1 სახეობების შერჩევის მოდელი

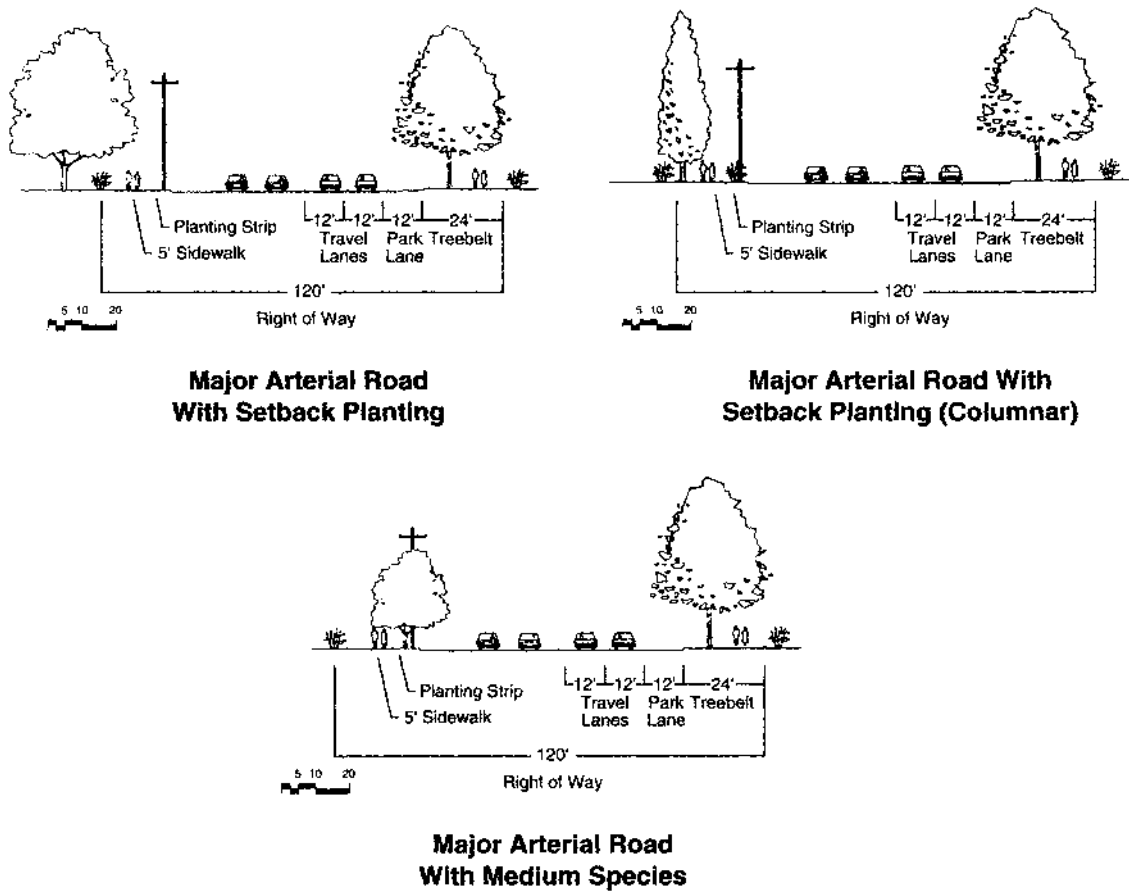
ადგილმდებარეობის ფაქტორები.

ადგილმდებარეობის ფაქტორებს კულტურული და გარემოსდაცვითი შეზღუდვები განაპირობებენ. კულტურულ შეზღუდვებს მიეკუთვნება ადამიანის საქმიანობითა და შენობა-ნაგებობებით წარმოქმნილი ფიზიკური შეზღუდვები, რაც მოიცავს: მიწისზედა და მიწისქვეშა კომუნალურ ინფრასტრუქტურას; შენობების ზომას, სტილსა და სიახლოვეს; ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებული მცენარეული საფარის (tree lawn) სიგანეს, მათ შორის მყარი ზედაპირების არსებობას, ტიპს, მოცულობას და დამაბინძურებლებს. მიწისზედა კომუნალურმა ინფრასტრუქტურამ შესაძლოა შეზღუდოს ვარჯის განვითარება,

ხოლო მიწისქვეშა კომუნალური კომუნიკაციები გასათვალისწინებელია ხეების განლაგების დაგეგმვისას. ნიუ ორლეანში, ქუჩაზე არსებული ხეების შესწავლის შედეგად გამოვლინდა, რომ მიწისზედა კომუნიკაციების არსებობის გამო ინტენსიური სხვლა-ფორმირების აუცილებლობამ ხეების მდგომარეობის გაუარესება გამოიწვია (Talarckek 1987). მიწისზედა კომუნიკაციებთან ახლოს ხეების დარგვის გეგმების შემუშავებისას Bloniarz-ი და Ryan-ი (1993) ჯანსაღი და მაღალი ხარისხის პოპულაციის მისაღებად რეკომენდაციას უწევენ ხეების დარგვას ტროტუარის ან განთვსების ზოლის უკან, ხოლო ხისა და სადენების კონტაქტის თავიდან აცილების მიზნით ნელმზარდი და სიმწიფეში მცირე ზომის ხეების, ან ცილინდრული ფორმის ვარჯის მქონე სახეობების გამოყენებას (ნახ. 11-2). ანალოგიურად, მიწისზედა და მიწისქვეშა შენობა-ნაგებობებთან შეხებამ შესაძლებელია შეაფერხოს ხის ზრდა-განვითარება და დამატებით მოვლა-პატრონობის საჭიროება გამოიწვიოს, რაც ხეებისგან მიღებულ წმინდა სარგებელს ამცირებს. შენობა-ნაგებობებთან ახლოს დარგულ ხეებს ნორმალური ვარჯის განვითარების საშუალება უნდა ჰქონდეთ ხშირი და ძვირადღირებული სხვლა-ფორმირების გარეშე. მაგ., კალიფორნიის ურბანული და მუნიციპალური მეტყვეობის შესახებ მოხსენებამ აჩვენა, რომ სახეობების შერჩევისას სიმწიფეში მცირე ზომის ვარჯის მქონე ხეებისთვის პრიორიტეტის მინიჭების და მზარდი პოპულარობის განმსაზღვრელი სწორედ სივრცითი ფაქტორი იყო (Thompson 2006).

ვარჯის მიხედვით სახეობების შერჩევაზე გავლენას ახდენს უბნის არქიტექტურა და შენობა-ნაგებობებს შორის მანძილი. მაღალი სახეობები გაშლილი ვარჯით ესთეტიკურად ეფექტურია და მეტი გარემოსდაცვითი სარგებელი აქვთ ორ და სამსართულიანი სახლებისგან შემდგარ უბნებში, ხოლო დაბალი სახეობები უფრო შესაფერისია ერთსართულიანი სახლებით განაშენიანებული ქუჩებისთვის. მჭიდროდ განაშენიანებულ ვიწრო ქუჩებში, სადაც

სივრცე შეზღუდულია, ცილინდრული ფორმის ვარჯის მქონე ნაირსახეობები უკეთ ადაპტირდებიან (ნახ. 11-3).

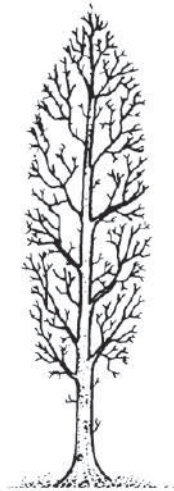


ნახატი 11-2 ხეებისა და კომუნალური ქსელების განლაგების ვარიანტები (Bloniarz & Ryan 1993).

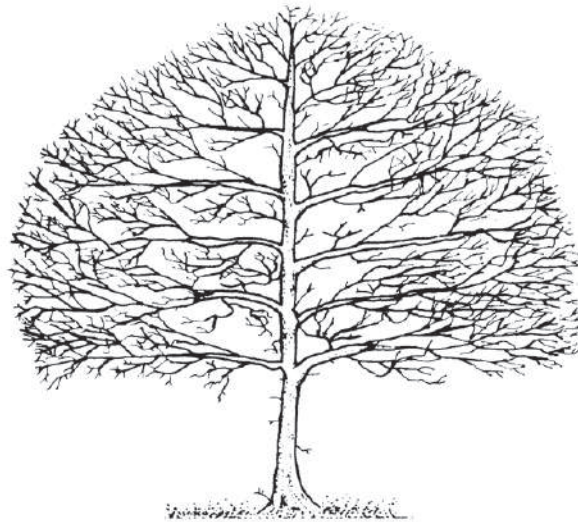
Clark-ი და Kjelgren-ი (1989) სახეობების შერჩევისას რეკომენდაციას უწევენ ტერიტორიის დეტალურ ანალიზს, განსაკუთრებით რადიაციულ დატვირთვას, ტემპერატურას, წყლის ხელმისაწვდომობასა და ნიადაგის მოცულობის შესწავლას. სუბურბანულ ქუჩაზე კარგად ადაპტირებულ სახეობებს შესაძლოა გაუჭირდეს შეგუება ცენტრალურ ბიზნეს უბნის პირობებთან, სადაც მიკროკლიმატით გამოიწვეული სტრესი ძალზედ მაღალია, ხოლო ნიადაგის მოცულობა შეზღუდული.

სახეობების შერჩევაზე ძლიერ გავლენას ახდენს ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებული მცენარეული საფარის (tree lawn) სიგანე. სწრაფმზარდმა, დიდი დიამეტრისა და ზედაპირული ფესვების მქონე სახეობებმა (ნახ. 11-4) შესაძლოა ტროტუარებისა და ბორდიურების მნიშვნელოვანი დაზიანება გამოიწვიონ. Wagar-ი და Barker-ი (1983) გვიჩვენებენ ნელმზარდი, სიმწიფეში მცირე ზომის მქონე სახეობების დარგვას და რეკომენდაციას უწევენ ასევე ამ მახასიათებლის მქონე კულტივარების გაშენებას. თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ სადაც შესაძლებელია უფრო დიდი ზომის ხეების დარგვა, მცირე ზომის ხეების მასობრივად გაშენებამ შესაძლოა შეამციროს ურბანული ტყის პოტენციური გარემოსდაცვითი სარგებლიანობის დონე.

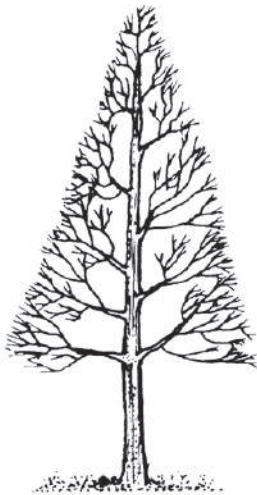
დიდ ქალაქებში ჰაერის დაბინძურება ქრონიკულ ხასიათს ატარებს. აუცილებელია დამბინძურებლების ტიპებისა და დონეების განსაზღვრა მთელს მუნიციპალიტეტში და დასარგავად რეზისტენტული სახეობების შერჩევა. ბევრ დიდ ქალაქში ჰაერის დამაბინძურებ-



Columnar



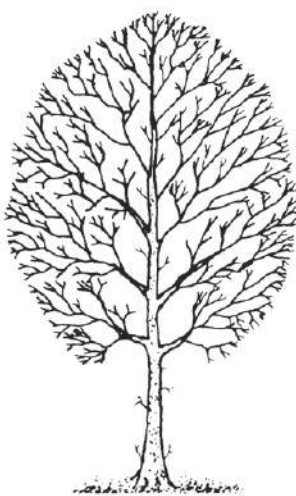
Spreading



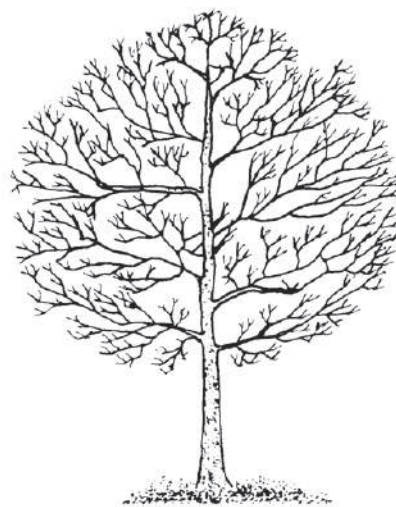
Narrow conical



Vase



Broad-oval



Globe

ლები დატანილია რუკაზე არეალისა და ინტენსივობის მიხედვით, აღნიშნული ინფორმაცია ხელმისაწვდომია დაბინძურების მონიტორინგის ადგილობრივი სააგენტოების მეშვეობით. ცივი კლიმატის პირობებში გზიდან ტექნიკური მარილის გაფანტვამ/მოხვედრამ ქუჩის ან ბულვარის გამყოფ გაზონზე/ტერასაზე (tree terrace) ან ლანდშაფტებზე შესაძლოა უარყოფითად იმოქმედოს როგორც ნიადაგზე, ისე ხის სიჯანსაღეზე. ასევე, ნიადაგში მარილის დაგროვებამ და/ან მიწის ზედაპირზე ტექნიკური მარილის ხანგრძლივმა შემოქმედებამ შესაძლოა ნარგავების დაზიანება გამოიწვიოს. Pedersen-ისა და სხვ. (2000) მოსაზრებით ხესა და გზისპირის კიდეს შორის მანძილის გაზრდა ყველაზე ეფექტური საშუალებაა ტექნიკური მარილისგან პოტენციური ზიანის შესამცირებლად.

გარემოსდაცვითი შეზღუდვები (როგორცაა ადგილმდებარეობის გარემო ფაქტორები) ასევე მოიცავენ მავნებელ-დაავადებებს, კლიმატს, მიკროკლიმატსა და ნიადაგს. ურბანული ხეები უფრო მეტ სტრესს განიცდიან, ვიდრე რურალური. მავნებელ-დაავადებები, რომელთა მასშტაბი ტყეში უმნიშვნელოა, შესაძლოა მნიშვნელოვანი პრობლემა გახდეს ურბანულ გარემოს შემოქმედების ქვეშ მყოფი ხეებისთვის. ბაზარზე სარეალიზაციოდ შემოტანილი ახალი სახეობების ან კულტივარის ფართომასშტაბიან რგვამდე აუცილებელია სავლელ ცდების ჩატარება მავნებელ-დაავადებებით გამოწვეული შესაძლო პრობლემების გამოსაკვლევად.

ცივ კლიმატურ ზონაში დასარგავად შერჩეული სახეობები შესაბამისად ყინვაგამძლე უნდა იყოს. თბური კუნძულის ეფექტის გამო ქალაქებში სიცივისადმი ხის ბუნებრივი ტოლერანტობის ზღვრის (tree's native cold tolerance limit) ზრდის ტენდენცია ვლინდება. თუმცა მკაცრ კლიმატურ ზონაში ნერგებს აზიანებს არა ჩვეულებრივი ზამთარი, არამედ პერიოდულად სუსხიანი ზამთარი ნორმაზე დაბალი ტემპერატურებით, რაც ფართომასშტაბიანი დანაკარგების მიზეზი შეიძლება გახდეს. მნიშვნელოვანია ასევე თითოეული ნაკვეთის მიკროკლიმატი. მაგ., ურბანულ გარემოში რელიეფის ჩადრმავებულ ადგილას შესაძლოა წარმოიქმნას ყინვის უბე (frost pockets), ე.წ. ადრეული და გვიანი ყინვები რაც გაზაფხულსა და შემოდგომაზე მნიშვნელოვნად აზიანებს ხეებს და ხშირად ხმობასაც იწვევს. ანალოგიურად, ქალაქებში შენობებიდან სინათლის არეკვლის გამო იქმნება მაღალი ტემპერატურითა და სწრაფი აორთქლებით გამორჩეული ადგილები, რაც ასევე გასათვალისწინებელია ხის სახეობების შერჩევისას.

ურბანული გარემოს ნიადაგი რურალურისგან განსხვავებულია. როგორც წესი, დარღვეულია მისი სტრუქტურა, მოცულობის თვალსაზრისით ხშირად მკაცრად შეზღუდულია, მიდრეკილია გამკვრივებისკენ, შეცვლილია ქიმიური შემადგენლობა, არ აქვს ნიადაგის ზედა ფენა, დაბინძურებულია სამშენებლო ნარჩენებით და ხშირად დაფარულია ბეტონით ან ასფალტით. ხის სახეობებს სხვადასხვა მოთხოვნები აქვთ ნიადაგის ტიპებისა და ნიადაგური პირობების მიმართ. მაშასადამე, სახეობების შერჩევის პროცესში მნიშვნელოვანია ნიადაგური პირობების, ფიზიკური და ქიმიური თვისებების და ნიადაგის ბიოტური შემადგენლობის გამოკვლევა. წინამდებარე თავში ნიადაგის მოცულობის საკითხს მოგვიანებით ისევ მივუბრუნდებით. ურბანული ნიადაგების თვისებების, აგრეთვე ნიადაგის ანალიზისა და აღდგენის შესახებ ინფორმაციისთვის მკითხველებს შემდეგი სახელმძღვანელოების გაცნობას ვურჩევთ: Urban Soil Primer (Scheyer & Hipple 2005) და Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines (Harris et al. 2004).

სოციალური ფაქტორები. სოციალური ფაქტორები მოიცავენ უბნისა და დასახლებული პუნქტისთვის მნიშვნელოვან ღირებულებებს, ფუნქციურ სარგებლიანობას (კომუნალურ მომსახურებას), სახეობების ესთეტიკურობას, საზოგადოებრივ უსაფრთხოებასა და უარყოფით

ნახატი 11-4

ტროტუარის დაზიანება (ამოზნევა) ხის ფესვებით (Courtesy of William Fountain, University of Kentucky, Bugwood.org).



სოციალურ გარე ფაქტორებს. საზოგადოებრივი ხეებისადმი დამოკიდებულება შესაძლოა განსხვავდებოდეს უბნის, დასახლებული პუნქტის, რეგიონისა და ეთნიკური წარმომავლობის მიხედვით. ადგილობრივი და რეგიონული ღირებულებების ცოდნა უაღრესად მნიშვნელოვანია ქალაქის ქუჩებისთვის სახეობების შერჩევისას. სხვადასხვა ეთნიკური ჯგუფები ზოგჯერ უპირატესობას სხვადასხვა სახეობებს ანიჭებენ. მაგ., Milwaukee-ს (უისკონსინი) ერთ-ერთ უბანში მხოლოდ ცაცხვის (*Tilia* spp.) ხეებს რგავენ მისი ყვავილებისგან ღვინის დაყენების ეთნიკური ტრადიციის გამო.

ფუნქციური სარგებლიანობა მოიცავს გარემოსდაცვით და საინჟინრო ფუნქციებს, როგორცაა გათბობისა და გაგრილების ხარჯების შემცირება, წვიმის წყლის შეკავება და დამბინძურებლების შთანთქმა. აქვე მოიაზრება ზემოქმედება მიკროკლიმატზე, პოზიტიური გავლენა ქონების ღირებულებაზე და ვეღური ბუნების ჰაბიტატისა და მრავალფეროვნების გაუმჯობესების ხელშეწყობა. ზოგადად, ფუნქციური სარგებლიანობა დადებით კავშირშია საბურველის, კონკრეტულად კი ფოთლების ფართობთან.

ხის ესთეტიკური სილამაზე სუბიექტური შეფასებაა და გემოვნების მიხედვით განსხვავებულია. როგორც წინა თავებში განვიხილეთ, ურბანული მაცხოვრებლები ქუჩების გასწვრივ დიდი ზომის ხეების მწკრივებს ანიჭებენ უპირატესობას. სიმწიფეში მყოფი ხის ზომა შეზღუდულია სივრცითი ფაქტორით, მაგრამ სახეობებს, რომლებიც ამ სივრცეს ზედმეტი მოვლა-პატრონობის გარეშე სრულად აითვისებენ, მაღალი პრიორიტეტი უნდა მიენიჭოთ. ხის მარეგულირებელი დოკუმენტები ადგენენ საფენმავლო და სატრანსპორტო მოძრაობის შესაბამისად ხეების სხვა-ფორმირების სტანდარტებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ როგორც ქუჩაზე არსებული ხეების იერსახეზე, ისე საზოგადოებრივ ღირებულებებზე - თუ რა ითვლება მიმზიდველ ხედ. სახეობების შერჩევისას მნიშვნელოვან ესთეტიკურ მახასიათებლებს წარმოადგენენ: ფოთლების სუზონური ფერი, ფოთლის ზომა, განტოტვის თავისებურებები, ყვავილობა, ქერქის და ყლორტების ფერი, საბურველის ფორმა და სიმწიფეში მყოფი ხის ზომა.

ქუჩაზე დასარგავად ხეების შერჩევისას განსაკუთრებით გასათვალისწინებელია საზოგადოებრივი უსაფრთხოება. სწორი და გეგმიური სხვა-ფორმირების გარდა, ტოტის განლაგების/ზრდის კუთხე, ხის სიმყარე და ლპობისადმი რეზისტენტულობა გავლენას ახ-

დენენ ტოტების ჩამოტეხაზე ძლიერი ქარისა და ქარბუქის დროს (ნახ. 11-5). დიდი ან მომწამვლელი ნაყოფი, ეკლები, ან ალერგენების შემცველობა საზოგადოებას პრობლემებს უქმნის, რომელთა თავიდან აცილება შესაძლებელია სახეობების შერჩევით.

უარყოფითი სოციალური გარე ფაქტორები არის ფაქტორები, რომლებიც საფრთხეს არ უქმნიან საზოგადოებრივ უსაფრთხოებას, მაგრამ ხის მიმართ უკმაყოფილო დამოკიდებულებას იწვევენ. ჭარბი ნაყოფმსხმოიარობა, ხანგრძლივი და უხვი ფოთოლცვენა, ქერქის ცვენა/გამოცვლა, ფესვების გადაჭარბებული ამონაყარი და არასასიამოვნო სუნი - ამ მახასიათებლების მქონე სახეობები ქუჩებზე დასარგავად არასასურველია. უარი უნდა ითქვას ისეთ სახეობებზე, რომლებიც ველურ ბუნებას და მწერებს იზიდავენ (მაგ., ბუგრების გამო ხეებიდან ავტომობილებზე ნექტარი წვეთავს), ან მასიური ფოთლოვანი ვარჯით გაზონების დაჩრდილვას და ღეგრადაციას იწვევენ.

ეკონომიკური ფაქტორები. ეკონომიკური ფაქტორები მოიცავენ რგვის, მოვლა-პატრონობისა და მოჭრის ხარჯებს. ქუჩაზე ხის რგვის ღირებულებაში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს არა მხოლოდ შეძენისა და რგვის ხარჯები, არამედ ხის სახეობების გახარების მაჩვენებელი მისი შეგუების პერიოდში. როგორც მე-10 თავში იქნა განხილული, კვლევის მიხედვით ჩრდილოეთ შტატებში ქუჩაზე დარგულ ხეებს სრული შეგუებისთვის დაახლოებით ოთხი წელი სჭირდებათ. ბიოლოგიური თვალსაზრისით, შეგუების პერიოდის ხანგრძლივობა და, გარკვეულწილად, გახარების მაჩვენებლები შეგუების პერიოდში, როგორც ჩანს, დამოკიდებულია გადასარგავი ხის ზომაზე (Gilman et al. 1998; Struve et al. 20). ზოგადად, ნერგის მთავარი ღეროს დიამეტრთან დადებით კავშირშია შეგუების პერიოდის ხანგრძლივობა, ხოლო გახარება - უარყოფითად.

გრძელვადიანი პერიოდისთვის შესაძლოა უფრო ეკონომიური იყოს გახარების მაღალი მაჩვენებლის მქონე ძვირადღირებული სახეობის შეძენა, ვიდრე იაფფასიანი სახეობის, რომელსაც სიკვდილიანობის მაღალი პროცენტულობა ახასიათებს (ცხრილი 11-1). მსგავსი ეკონომიკური შეფასებები შესაძლებელია გაკეთდეს ადაპტაციის პერიოდში სახეობების მოვლა-პატრონობის საჭიროებებიდან გამომდინარე; იაფფასიანი სახეობები, რომლებიც შეგუების პერიოდში ხშირ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ, საბოლოოდ შესაძლოა უფრო ძვირი დაგვიჯდეს.

ცხრილი 11-1 ორი სახეობის თითო ხის საბოლოო შეგუების ღირებულების შედარება.

	<u>სახეობა A</u>	<u>სახეობა B</u>
1 ხის შესყიდვის ფასი	100 \$	150 \$
1 ხის რგვის ღირებულება	50 \$	50 \$
მოვლა-პატრონობა შეგუების 5 წლის პერიოდში	+100 \$	+100 \$
რგვის მთლიანი ღირებულება თითო ხეზე	250 \$	300 \$
დარგული ხეების რაოდენობა	x 100	x 100
რგვის მთლიანი ღირებულება	25000 \$	30000 \$
გახარების პროცენტული მაჩვენებელი 5 წლის შემდეგ	60%	80%
გახარებული ხეების რაოდენობა	60	80
გახარებული ხის ღირებულება	416.67 \$	375 \$

დასკვნა: A სახეობის საწყისი ფასი ნაკლებია, თუმცა ხეების გახარების ხარჯების მიხედვით B სახეობა უკეთესია.



ნახატი 11-5 ქარიშხლით დაზიანებული ხე (Photo by ValeStock/Shutterstock.com).

ხეების მდგომარეობა (შესაბამისი სიმაღლე და დიამეტრი) და ზრდის ტემპი გავლენას ახდენს ჩანაცვლების ღირებულებასა და გარემოსდაცვითი სარგებლის ხარისხზე, შესაბამისად, სახეობების შერჩევისას აუცილებელია ამ ფაქტორების გათვალისწინება. თუ მენეჯმენტის მიზანია ძვირადღირებული ხეების პოპულაციის შექმნა, სახეობას, რომელსაც მდგომარეობის მაღალი ღირებულება და ზრდის სწრაფი ტემპი ახასიათებს, შეგუების პერიოდის ბოლოს უფრო მაღალი წმინდა ღირებულება ექნება, ვიდრე მდგომარეობის დაბალი ღირებულების მქონე სახეობას (ცხრ. 11-2). ურბანული ტყის მენეჯმენტის მიზნიდან გამომდინარე, რაც საბურველის გარემოსდაცვით სარგებლის მაქსიმალურ ზრდას გულისხმობს, შესაბამისი ხის სახეობა უნდა იქნეს შერჩეული. მაგ., ხეები, რომლებიც ხანგრძლივად ცოცხლობენ, სწრაფმზარდია, მინიმალურ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ და საბაზრო ღირებულება გააჩნიათ, თავიანთი სიცოცხლის განმავლობაში უფრო მეტ ატმოსფერულ ნახშირბადს შთანთქავენ.

ცხრილი 11-2 ოთხი წლის შემდეგ ორი სახეობის წმინდა ღირებულების შედარება.

	სახეობა A	სახეობა B
ხის კალიპერი/ტაქსაციური დიამეტრი	10 სმ (4 ინჩი)	8 სმ (3 ინჩი)
საბაზისო ღირებულება, რომელიც ჩანაცვლებით განისაზღვრება ^a	\$430.00	\$290.00
სახეობის კლასი	90%	90%
მდგომარეობის კლასი	80%	60%
მდებარეობის კლასი	70%	70%
ხის ღირებულება	\$217.00	\$109.00

დასკვნა: ორივე სახეობის დარგვის ღირებულება ერთნაირია, მაგრამ A სახეობა უკეთესად ადაპტირებულია ადგილმდებარეობის გარემო პირობებთან, უფრო სწრაფად იზრდება და აქვს მდგომარეობის უფრო მაღალი კლასი. რასაკვირველია, იგულისხმება, რომ დარგვისას ორივე სახეობა ერთსა და იმავე საწყის მდგომარეობაში იყო.

^a საბაზისო ღირებულებები გამოთვლილ იქნა CTLA’s (2000) Guide for Plant Appraisal-ის მიხედვით.

ტერიტორიები, სადაც ახლად დარგულ ხეებს ხშირად აზიანებენ, მაგარმერქნიანი სახეობებით უნდა განაშენიანდეს. დაზიანებების უმრავლესობა ბავშვების მიერ არის ჩადენილი და ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია, რომ, მაგალითად, გლედიჩიას (*Gleditsia triacanthos* var. *inermis*) (დაბალი ხე) ტოტების ჩამოტეხა უფრო ძნელია, ვიდრე მაღალი ხის ცაცხვის (*Tilia* spp.). ზოგადად, დიდი ზომის ნერგი უფრო მედეგია, თუმცა პრევენციის მიზნით უფრო დიდი ნარგავების გამოყენების უპირატესობა უნდა შეფასდეს შეგუების პერიოდის ხანგრძლივობისა და ხის გახარების მაჩვენებლებიდან გამომდინარე.

მოვლა-პატრონობის ხარჯები სახეობებისა და ადგილის გარემო ფაქტორების მიხედვით შესაძლებელია მნიშვნელოვნად განსხვავდებოდეს. ქუჩაზე არსებული ხეები სისტემატურ სხვლა-ფორმირებას საჭიროებენ, რათა შენარჩუნებულ იქნეს მათი მაქსიმალური ღირებულება სხვლა-ფორმირების ხარჯებთან შედარებით (Miller & Marano 1986). სახეობების მოვლა-პატრონობა, რომლებიც სასურველი ფორმის მისაღებად ხშირ და/ან ექსტენსიურ სხვლა-ფორმირებას საჭიროებენ, უფრო ძვირია. მავნებელ-დაავადებებით გამოწვეული პრობლემების მართვის მაღალმა ხარჯებმა შესაძლოა ასევე იმოქმედოს ქალაქის ქუჩებში დასარგავად ზოგიერთი სახეობის შერჩევაზე. ძვირია ისეთი სახეობების მართვაც, რომლებიც ბუნებრივად მიდრეკილნი არიან ტოტების გახლეჩისკენ, ამიტომ მათ დასაცავად შესაძლოა დამხმარე სისტემის მოწყობა გახდეს საჭირო. ასევე დამატებით ხარჯებთან არის დაკავშირებული ისეთი ხეების მოვლა-პატრონობა, რომელთა დამატებითი ფესვები, სიმწიფის პერიოდში დიდ ზომას აღწევენ და იწვევენ ტროტუარების და ბორდიურების აწევას, აქედან გამომდინარე ბეტონის შეცვლისას შესაძლებელია ფესვის ჩაჭრა გახდეს საჭირო.

ჭრის ხარჯები რამდენიმე ფაქტორზეა დამოკიდებული: ხის სიმაღლეზე, ვარჯის პროექციაზე და მიმდებარედ შენობა-ნაგებობებისა და კომუნიკაციების არსებობაზე. სიმწიფის ზომას მიღწეული ხის ჭრა უფრო ძვირია და ასევე აუცილებელია აღნიშნულის დასახლებული პუნქტის პრეფერენციებთან (დიდი ხეები) შედარება. Kalmbach-ს და Kielbaso-ს (1979) განცხადებით, მიჩიგანის სამი ქალაქის მაცხოვრებლები უპირატესობას 7,6 მ (25 ფუტი) სიმაღლის ხეებს ანიჭებდნენ. ფართოდ გაშლილი ვარჯის მქონე ხეების მოჭრა ხშირად ძალზედ რთული და ძვირია შენობა-ნაგებობებისა და მიწისზედა კომუნიკაციებთან სიახლოვის

გამო, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ სწორედ ასეთი სახეობები უზრუნველყოფენ მეტ ჩრდილსა და მიკროკლიმატის ცვლილებას.

ეკოლოგიურად და ეკონომიკურად ეფექტური სახეობების დამტკიცებელი სიები, როგორც წესი, სწორი აღრიცხვის წარმოების შედეგია. იდეალურ შემთხვევაში, მუნიციპალიტეტები ქუჩაზე არსებული ხეების შესახებ ინფორმაციას ყველა საჭირო პარამეტრის საფუძველზე უნდა აგროვებდნენ, აღწერილ და შესწავლილ უნდა იქნეს ტერიტორიის მახასიათებლები (მაგ., ქუჩის ან ბულვარის გამყოფი გაზონის/ტერასის სიგანე, კომუნიკაციები და ა. შ.), სახეობების სიცოცხლისუნარიანობა (მაგ., გახარების მაჩვენებლები) და მოვლა-პატრონობის საჭიროებები (მაგ., სხვლა-ფორმირების სიხშირე, მავნებელ-დაავადებების მართვა და ა. შ.). ეს ინფორმაცია ურბანულ მეტყვევს ცალკეული ხის სახეობის საერთო პროდუქტიულობის შეფასების საშუალებას მისცემს.

მრავალფეროვნება და სტაბილურობა

ბიომრავალფეროვნება, გამოყენებითი გაგებით, მოცემულ ადგილას სხვადასხვა ცოცხალი ორგანიზმების რაოდენობისა და ფარდობითი სიმრავლის საზომია. თეორიული თვალსაზრისით, მრავალფეროვნება არის საზომი, რომელიც ცდილობს აღწეროს ეკოსისტემაში ენერჯისა და რესურსების ნაკადის ეფექტურობა და მისი ბუნებრივი უნარი, წინააღმდეგობა გაუწიოს რღვევას და ცვლილებას. ზოგადად, ეკოსისტემის მრავალფეროვნების ზრდა, როგორც წესი, განაპირობებს ეფექტურობის ზრდას და ფუნქციური პროცესების, სახეობრივი შემადგენლობისა და/ან ეკოსისტემის სტრუქტურის ცვლილებისადმი რეზისტენტულობის გაუმჯობესებას. პირიქით, ბიომრავალფეროვნების დაბალი დონის მქონე ეკოსისტემები, როგორც წესი, ნაკლებად ეფექტური და უფრო მგრძობიარეა გარე ფაქტორებით გამოწვეული ცვლილებების მიმართ.

ამშ-ს ურბანულ ტყეში თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) კატასტროფული გავლენა ამერიკულ თელაზე (*Ulmus americana*) ნათლად აჩვენებს ბიომრავალფეროვნებასა და ცვლილებებისადმი რეზისტენტულობას შორის არსებულ კავშირს. მეცხრამეტე საუკუნის მეორე ნახევარსა და მეოცე საუკუნის დასაწყისში ჩრდილოეთ ამერიკაში ამერიკული თელა გახდა ყველაზე სასურველი ხე ქუჩის გამწვანებისთვის, რადგან ხასიათდებოდა ურბანული პირობების მიმართ ტოლერანტულობით, ადგილობრივი მავნებელ-დაავადებებისადმი გამძლეობით, დიდი სიმაღლით, მიმზიდველი ფორმით და რგვისა და მოვლა-პატრონობის სიიაფით. შედეგად იგი იმდენად მჭიდროდ დაირგო, რომ ქუჩაზე არსებული ხეების უამრავ პოპულაციაში პრაქტიკულად მონოკულტურად იქცა. თელის ჰოლანდიური დაავადება შეერთებული შტატებისთვის უცხო, პათოგენური სოკოვანი მიკროორგანიზმით გამოწვეული დაავადებაა რომლის წინააღმდეგ ამერიკულ თელას არ გააჩნდა ბუნებრივი რეზისტენტულობა. თელის ჰოლანდიური დაავადების შემთხვევით ინტროდუქციას ლეტალური და სწრაფი გავრცელება მოჰყვა, რამაც ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციაში დომინანტი სახეობის ამერიკული თელის განადგურება გამოიწვია.

თელის ჰოლანდიური დაავადების ზემოქმედებით ჩრდილოეთ ამერიკაში მრავალი ურბანული ტყის ტრადიციული შემადგენლობა და სტრუქტურა სრულად შეიცვალა და მოვლა-პატრონობის განხორციელების პარადიგმის ცვლილება განაპირობა. ურბანულმა მეტყვევებმა, ქალაქის მმართველებმა და, გარკვეულწილად, საზოგადოებამ გააცნობიერეს, რომ

თელის ჰოლანდიური დაავადების სწრაფი გავრცელება და შემდგომი კატასტროფული შედეგები უმეტესად სახეობათა მრავალფეროვნების ნაკლებობით იყო გამოწვეული. ცხადი გახდა, რომ მდგრადი, ჯანსაღი ურბანული ტყე სახეობრივ მრავალფეროვნებას საჭიროებდა.

სამწუხაროდ, ყველა სახეობის ხე არ არის შესაფერისი ურბანული გარემოსთვის და შესაბამისად არჩევანიც შესაძლოა საკმაოდ შეზღუდული იყოს. მეოცე საუკუნის მეორე ნახევარში ამერიკული თელის ჩასანაცვლებლად შესაფერისი ხის სახეობების შეზღუდულმა არჩევანმა განაპირობა ის გარემოება, რომ ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის უმეტესობა წარმოდგენილია ხის სახეობების და/ან კულტივარის შედარებით დაბალი მრავალფეროვნებით. მაგ., უისკონსინის სამ ქალაქში გამწვანების შესახებ ჩანაწერებმა აჩვენა, რომ ზოგადად 23 კულტივარი იყო დარგული, თუმცა ეს კულტივარები მხოლოდ 10 სახეობისგან შედგებოდა. ორ ქალაქში, ოთხი წლის განმავლობაში დარგული სახეობების 84%-ს და 88%-ს ხის ოთხი სახეობა შეადგენდა (Miller 1989). ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მნიშვნელოვანი ნაწილი ერთი სახეობის რამდენიმე კულტივარისგან შედგება, რაც ისევ მნიშვნელოვან რისკს წარმოადგენს და სახეობრივი მრავალფეროვნების ზრდას არ იწვევს.

ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მრავალფეროვნების შეფასების რამდენიმე მეთოდი არსებობს. მრავალფეროვნების შეფასების ერთ-ერთი სირთულეს ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციისთვის სათანადო ტაქსონომიური დონის შერჩევა წარმოადგენს. ეკოლოგიური კვლევები საკვლევო ორგანიზმების მიხედვით განსხვავდება. Raupp-ისა და სხვათა (2006) ვარაუდით, მასპინძლის/მავნებლის ურთიერთქმედება ძალიან იშვიათად შემოიფარგლება მხოლოდ ერთი მავნებლით, რომელიც აზიანებს ხის ერთ სახეობას ან კულტივარს. მრავალფეროვნება საკმაოდ ხშირად ტაქსონომიური კლასიფიკაციის უმდაბლესი სახეობების მიხედვით ფასდება.

ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მრავალფეროვნების შეფასება ხშირად ეკოლოგიური მრავალფეროვნების Shannon-ის ან Simpson-ის ინდექსებს ეყრდნობა (Sun 1992), რომელთა მიხედვითაც დგინდება პოპულაციაში სახეობების მრავალფეროვნება მათი ერთგვაროვნების გათვალისწინებით (Shannon) და პოპულაციაში არსებული სახეობების რაოდენობა და აგრეთვე თითოეული სახეობის სიმრავლე (Simpson). რა თქმა უნდა, ზემოხსენებული მაჩვენებლები სასარგებლო იყო არაერთ ეკოლოგიურ კვლევაში, თუმცა, ნაკლებად სავარაუდოა, რომ ურბანული ტყის მმართველები აღნიშნულ მეთოდს აქტიურად იყენებენ. მრავალფეროვნების შეფასების ყველაზე პრაქტიკული მეთოდი შესაძლოა პოპულაციაში მარტივად ხის სახეობების ჩამოთვლა იყოს მათი პროცენტული მაჩვენებლის მიხედვით, რომლის მოძიება/ამოღება შესაძლებელია ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მონაცემთა ბაზებიდან. თუმცა, გასათვალისწინებელია, რომ ურბანული ტყის პოპულაციის სახეობრივი მრავალფეროვნების ან გავრცელების მნიშვნელობები წარმოადგენს სტატიკურ შეფასებას დროის გარკვეულ მომენტში. Muller-ისა და Bornstein-ის (2010) მიხედვით, ქუჩაზე არსებული ხეების ინტენსიური ინვენტარიზაცია სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია, თუმცა კალიფორნიის ბევრ მუნიციპალიტეტში მრავალფეროვნების ხელშეწყობის პროგრამებში ხშირად არ ხდება მისი გათვალისწინება.

სახეობრივი მრავალფეროვნების შემაფერხებელ ფაქტორებს უმთავრესად ხეების ხელმისაწვდომობა და მრავალფეროვნების შესაბამისი დონის განსაზღვრა წარმოადგენს. მრავალფეროვნების შესაბამისი დონის განსაზღვრა განსაკუთრებით რთულია მკაცრი კლიმატის რეგიონებისთვის ტოლერანტული ურბანული სახეობების ასორტიმენტის სიმცირის გამო. Richards-ის (1983) მოსაზრებით, ამ შემთხვევაში „პოპულაციაში სახეობრივი მრავალფეროვნების გაზრდის მიზნით ჩანაცვლებითი რგვებისას ადაპტირებული სახეობების გამოცდელი სახეობებით ჩანაცვლებამ შესაძლოა სტაბილურობას უფრო მეტი საფრთხე შეუქმნას.“ Barker-ი (1975) რეკომენდაციას უწევს მუნიციპალიტეტების ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციაში თითოეული სახეობის მაქსიმალური სიმჭიდროვის პროცენტული მაჩვენებლის დადგენას და სახეობების არაუმეტეს 5%-ით გამოყენებას გვირჩევს. Miller-მა და Miller-მა (1991) უფრო ლიბერალური რეკომენდაციები ჩამოაყალიბეს, რომლის მიხედვით გამოცდილი (ადაპტირებული) სახეობების რაოდენობა 10%-ს არ უნდა აღემატებოდეს. თუმცა, მასპინძლის/მავნებლის ურთიერთქმედების განხილვისას Santamour-ი (1990) ამტკიცებდა, რომ სტაბილურობას ცალკეული ხის სახეობების მრავალფეროვნებაზე დაფუძნებული პროცენტული მაჩვენებელი უზრუნველყოფს და აცხადებს „რომ «იდეალური ქალაქი» 100 000 ხით, რომელიც შეიძლება მივიღოთ 10 სახეობის და თითოეული სახეობის შესაბამისად 10 000 ხის გაშენებით, გარკვეული მრავალფეროვნების შექმნას უზრუნველყოფს.“ ამ მოსაზრების საფუძველზე მან ხეთა პოპულაციის შემადგენლობის ფორმულა შემოგვთავაზა, რომელიც 10%-ით სახეობის, 20%-ით გვარის და 30%-ით ოჯახის წარმომადგენლებს ეფუძნება. მეორე მხრივ, Richards-ი (1993) ეწინააღმდეგება სახეობებისთვის რაოდენობრივი შეზღუდვების დაწესებას (გამოყენების თვალსაზრისით), თუ აპრობირებული სახეობების ნაცვლად შეუსწავლელი ან ცუდად ადაპტირებადი სახეობების დარგვა ხელს უწყობს მრავალფეროვნების გაზრდას, თუმცა კონკრეტული სახეობები არ უნდა იქნეს გამოყენებული გადაჭარბებულად.

ერთ-ერთი შესაძლო მეთოდი, რომელიც მრავალფეროვნების შექმნაში დაგვეხმარება, შესაძლოა Santamour-ის დაკვირვებებიდან და კომენტარებიდან, კერძოდ მავნებელ-დაავადებების მიმართ სახეობის მგრძობიარობის ინდექსიდან, გამომდინარეობდეს (ცხრილი 11-3). აღნიშნული ინდექსები ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციას ინვაზიის/ინფექციის შესწავლილი შემთხვევების საფუძველზე მასპინძელთა მგრძობიარობის კატეგორიების მიხედვით (მაგ., სასურველი მასპინძელი, შემთხვევითი მასპინძელი, იშვიათი მასპინძელი და ა. შ.) აჯგუფებს. დაგეგმვის თვალსაზრისით, მგრძობიარობის ინდექსები შესაძლოა დაემატოს ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მონაცემებს ინვაზია/ინფექციის გავრცელების პოტენციური ზემოქმედებისა და ხარჯების პროგნოზირებისთვის. (ცხრ. 11-4). გარდა ამისა, მათი გამოყენება შესაძლებელია ხის დამტკიცებულ სახეობათა სიაში უფრო რეზისტენტული სახეობების დასამატებლად, ან დარგვის წლიური გეგმაში დასაადგენად. მაგ., უპირატესობა მიენიჭება სახეობებს, რომლებიც მაღალი რეზისტენტულობით გამოირჩევიან ხის ხმობის გამომწვევი ბიოტური თუ აბიოტური ფაქტორების მიმართ. მსგავსი შეფასებები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ასევე მავნებელ-დაავადებების კონტროლის ხარჯების განსაზღვრისთვის.

ცხრილი 11-3 აზიური გრძელრქიანი ხოჭოს მიმართ მგრძნობიარობის ინდექსის მაგალითი (ნაწილობრივი ჩამონათვალი).

გვარი ^ა	სახელწოდება	მასპინძლის სიმრავლე/გავრცელება და სხვა შენიშვნები ^ბ	დამუშავებული (ნამკურნალები), გამოკვლეული ^ც
სასურველი მასპინძელი აშშ-ში^დ			
<i>Acer</i>	ნეკერჩხალი, boxelder	ძალიან გავრცელებული სახეობებია აშშ-ში. ბევრ ჩანაწერს ვხვდებით თითქმის ყველა სახეობაზე: ნორვეგიული, წითელი, ვერცხლისფერი, შაქრის, მთის ნეკერჩხალი, ამერიკული ნეკერჩხალი განსაკუთრებული მოწონებით სარგებლობს, ამურის ნეკერჩხალი ნაკლებად სარგებლობს მოწონებით, იაპონური ნეკერჩხალი იშვიათად ხდება მავნებლის მასპინძელი.	ღიას
<i>Aesculus</i>	ცხენისწაბლა, ცხენის წაბლი (ამერიკული)	საკმაოდ გავრცელებული სახეობებია აშშ-ში, ვხვდებით რამდენიმე ჩანაწერს. ზოგიერთი სახეობა ინვაზირებულია ძლიერად ინფიცირებულიც.	ღიას
<i>Betula</i>	არყი	საკმაოდ გავრცელებული სახეობებია აშშ-ში, არსებობს რამდენიმე ჩანაწერი: ნაცრისფერი, ვერძული თეთრი და მდინარის არყი. ნაცრისფერი არყის ხმობის ბევრი შემთხვევა არყის ხეები ნეკერჩხალთან შედარებით ნაკლებად სასურველია.	ღიას
<i>Salix</i>	ტირიფი	საკმაოდ გავრცელებული სახეობებია აშშ-ში, რამდენიმე ჩანაწერი ფიქსირდება: მტირალა, თხის და თეთრი ტირიფები დიდი მოწონებით სარგებლობენ; შავი ტირიფი (მხოლოდ კვერცხის დასადებად) ნაკლებად სარგებლობს მოწონებით.	ღიას
<i>Ulmus</i>	თელა	ძალიან გავრცელებული სახეობებია აშშ-ში. ბევრი ჩანაწერია: ამერიკული, ციმბირული და ჩინური თელა. თელა ნაკლებად სასურველია ვიდრე ნეკერჩხალი.	ღიას
შემთხვევითი და იშვიათი მასპინძელი აშშ-ში^დ			
<i>Albizia</i>	მიმოზა, აბრეშუმა აკაცია ხე, <i>A. julibrissin</i>	იშვიათად ორნამენტული სახეობაა. 2 სავსე ჩანაწერი ნიუ-იორკში დაფიქსირდა, დამატებით დაფიქსირდა ლაბორატორიაში. ჩინურის შესახებ ჩანაწერი არ არის.	ღიას
<i>Fraxinus</i>	იფანი (განსაკუთრებით მწვანე, <i>F. pennsylvanica</i>)	ძალიან გავრცელებული სახეობაა, მასპინძლის რაოდენობასთან შედარებით დაზიანებები იშვიათია. აშშ-ში რამდენიმე ჩანაწერი ფიქსირდება, მათი უმეტესობა გადაუმოწმებელია (მაგრამ დადასტურებულია მინიმუმ ორი გამოსასვლელი ხვრელი). მასპინძელია ჩინური კვლევების მიხედვით, რომლის ფარგლებში სავსე ტესტში გამოსასვლელი ხვრელი მწვანე იფანზე დაფიქსირდა.	ღიას
<i>Platanus</i>	ლონდონური ჭადარი, <i>P. acerifolia</i>	სტანდარტული ურბანული სახეობაა. აშშ-ში 12 ჩანაწერია (მათ შორისაა 4 ჩანაწერი გამოსასვლელი ხვრელის შესახებ NY-ში); <i>P. occidentalis</i> -ის, ამერიკული ჭადრის შესახებ ჩანაწერი არ არის. მასპინძელია ჩინური კვლევების მიხედვით.	ღიას
<i>Populus</i>	ვერხვი	საკმაოდ გავრცელებული სახეობებია. ზოგიერთი სახეობა და ჰიბრიდი მთავარი მასპინძელია ჩინეთში. აშშ-ში მხოლოდ 7 ჩანაწერია (NY, NJ), მათ შორის ბალზამის ვერხვის, <i>P. balsamifera</i> -ს, Balm-of-Gilead-ს (ჰიბრიდული კულტივარი), აღმოსავლური ბამბის ხის, <i>P. deltoides</i> -ს, მთრთოლავი ვერხვის, <i>P. tremuloides</i> -ს და დაუდგენელი <i>Populus spp.</i> -ს შესახებ. გამოსასვლელი ხვრელი მთრთოლავ ვერხვზე დაფიქსირდა, მწიფე ნიმუშები ლაბორატორიაში გამოყვანილი ველზე არსებული ბამბის ხიდან.	ღიას
<i>Sorbus</i>	ვეროპული მთის ცირცელი, <i>S. aucuparia</i>	იშვიათად ორნამენტულ სახეობაა. გამოსასვლელი ხვრელი: 1 ჩანაწერია IL-ის ველიდან, დამატებითი აღმოცენებით ლაბორატორიაში. ჩინური ჩანაწერი არ ფიქსირდება. შენიშვნა: ეს არ არის ნამდვილი იფანი; <i>Sorbus</i> -ი ვარდისებრთა გვარის წარმომადგენელია.	ღიას

^ა მასპინძელი გვარი, რომელიც ანბანურად არის ჩამოთვლილი კატეგორიებში;

^ბ მასპინძლის სიმრავლე/რაოდენობა ეფუძნება (a) ნიუ-იორკში, ილინოისსა და ნიუ ჯერსიში დაინფიცირებულ ტერიტორიების ჩანაწერებსა და დაკვირვებებს; (b) D. J. Nowak, 1994, "Urban Forest Structure: The State of Chicago's Urban Forest," pp. 3–18, in E. G. McPherson et al., Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project. Gen. Tech. Rep. NE-186, USDA Forest Service, NE Forest Experiment Sta., Radnor, PA; და (c) დიაპაზონისა და სიმრავლის აღწერას რამდენიმე სავსე სახელმძღვანელოში;

^ც მოიცავს კვლევასა და ქიმიურ მკურნალობას USDA-ს ერთობლივი ALB Eradication Program-ის ფარგლებში ილინოისში, ნიუ-იორკსა და ნიუ ჯერსიში;

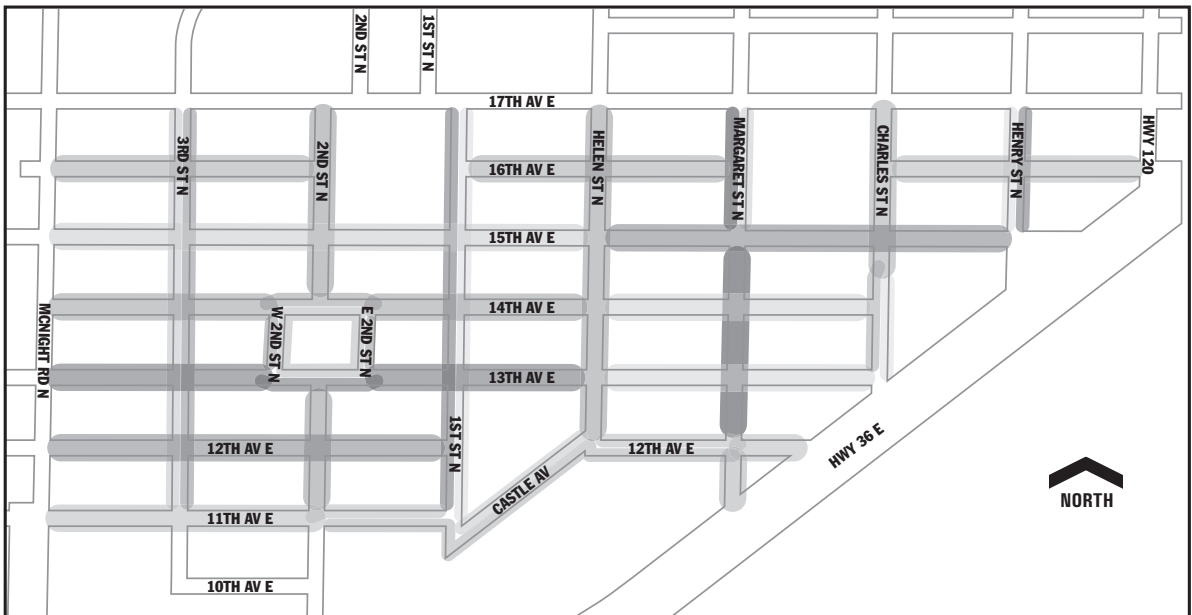
^დ მასპინძლის სტატუსი ეფუძნება აშშ-ში აღრიცხულ შემთხვევებს, ჩინეთში დარგული ჩრდილოეთ ამერიკული ხეების სავსე კვლევებსა და ჩინურ ლიტერატურას. მასპინძლის დიაპაზონის ტესტები ლაბორატორიულ და სათუბრის პირობებში არ განიხილება, გარდა აღნიშნულისა.

წყარო: Sawyer 2010.

ცხრილი 11-4 მავნებლების მოწყვლადობის მატრიცის მაგალითი.

მცირე I, D ან S	შესაძლო მიზეზი ↓	Quercus	Fraxinus	platanus	Pyrus Cal	ლაზიანებული ხის სახეობების პროპორცია	ლაზიანებული ხეების ჰოპულაციის წილი	შენიშვნები	პრობლემის აღწერა
	მავნებლის გადაფარვა →	71%	57%	71%	14%				
	მავნებლის რაოდენობა →	5	4	5	1				
	აქ შეიყვანე თითოეული ხის სახეობის პროპორცია	0.25	0.4	0.25	0.1				
D	Erysiphe spp.	1	1	1		100%	100%	მავრცელებულია, იშვიათად დამაზიანებელი.	
D	ანთრაქნოზი	1	1	1		75%	90%	მრავალი პათოგენი, საერთო სიმპტომები.	ფოთლები ყავისფრდება, გამხმარია ფოთლის ძარღვის გარშემო. დაფარულია ფერმკრთალი ლაქებით.
I	ბუფრები	1		1		50%	50%	აღინიშნება გალები	წებოვანი თაფლისფერი, ჭვარტლისფერი იძი.
I	დეფოლიაციის გამომწვევი მატლები	1		1		50%	50%	მრავალი მწერი, ერთი და იგივე ეფექტი.	დადექილი ფოთლები
I	აზიური გრძელრქიანი ხოჭოები		1			50%	65%	არ დაფიქსირებულა	ხვრელები მთავარ ღეროზე.
D	Verticillium wilt		1			25%	40%	იშვიათია, მაგრამ მომაკვდინებელი.	ყავისფერი, დამჭანარი ან ყვითელი ფოთლები.
D	არმილარია	1				25%	25%	მავრცელებულია ქარიბ ტენიანობის შემთხვევაში.	გაუფერულებული, დამჭანარი ფოთლები
I	მზინავი მუნადმეები (Heliozelidae)	1				25%	25%	უმნიშვნელოა	ფოთლები ლაქებით ან ნახვრეტებით.
<p>I = მავნებელი; D = დაავადება; S = მეორადი მავნებელი.</p> <p>□ = ზოგიერთი სახეობა გვარსა და კულტივარში მიმართ რეზისტენტულია □ = სუსტად დაზიანებული □ = საშუალოდ დაზიანებული □ = ძლიერ დაზიანებული</p>									
<p>წყარო: Reprinted from Lacan, I., & J. R. McBride. 2008. "Pest Vulnerability Matrix (PVM): A Graphic Model for Assessing the Interaction between Tree Species Diversity and Urban Forest Susceptibility to Insects and Diseases." Urban Forestry & Urban Greening 7(4):291-301, with permission of Elsevier.</p>									

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვისთვის მნიშვნელოვანია როგორც სახეობრივი მრავალფეროვნება, ისე ხეთა ნაირხნოვანება. ლანდშაფტური მთლიანობისა და მოვლა-პატრონობის ეფექტურობის მიღწევა შესაძლებელია ქალაქის ერთ ან რამდენიმე კვარტალში ერთი სახეობის დარგვით. მრავალფეროვნება მიიღწევა ხის სახეობების რეგულარული შეცვლით ქუჩებსა და კვარტლებში (ნახ. 11-6). დაავადების რისკის შესახებ Guries-ისა და Smalley-ის (1985) კვლევების მიხედვით: „ათიდან თითოეულ ბულვარზე ათი კულტივარიდან ერთ-ერთის დარგვის ეფექტი დიდად არ განსხვავდება ათ ბულვარზე ათივე კულტივარის შერეულად დარგვისაგან“. თუმცა, ახალი მავნებელ-დაავადების გავრცელების, ან სპეციფიკური ტაქსონომიური პრობლემის წარმოშობის შემთხვევაში ხეების სრულად დაკარგვის საშიშროება იქმნება, თუ გამწვანება ერთი ან რამდენიმე კვარტლის ტერიტორიაზე ერთი კონკრეტული სახეობით ან კულტივარით არის წარმოდგენილი. ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში სახეობებს აჯგუფებენ ვარჯის სტრუქტურის, ზრდის ტემპისა და იერსახის მიხედვით და ქუჩის გენერალურ გეგმაში კონკრეტულ კვარტლებში ან ადგილებში დასარგავად ორი ან მეტი სახეობა შეირჩევა.



ნახატი 11-6 მინეაპოლისში (მინესოტა) უბნის მრავალფეროვანი გამწვანების გეგმის მაგალითი (Courtesy of Simons & Johnson 2008).

ხეთა ნაირხნოვანებას ორი ფაქტორი განაპირობებს: დარგვის გეგმა და ჩანაცვლება. ბევრ მუნიციპალიტეტში ან ახალ უბნებში რგვა, ან მნიშვნელოვანი ზარალის შემდეგ ჩანაცვლება მთელს კვარტალში ერთბაშად ხორციელდება. ახალი ნარგავები კვარტლების ან უბნის დონეზე გარკვეულ ხნოვანების კლასებს ქმნიან, ხოლო ცალკეული ხის ჩანაცვლებით უბნის დონეზე ნაირხნოვანება იქმნება. მუნიციპალიტეტების უმრავლესობაში ქუჩაზე არსებული ხეები უფრო ნაირხნოვანია (განხილულია მე-10 თავში), ხოლო სახეობრივი შემადგენლობა შეიძლება უფრო ერთგვაროვანი იყოს. თუმცა, როგორც McPherson-ი და Rowntree (1989) აღნიშნავენ, მუნიციპალიტეტის ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის სარგებელის მოცულობა და ტიპი დამოკიდებულია როგორც სახეობრივ შემადგენლობაზე, ისე ხნოვანების კლასის სტრუქტურაზე. ქუჩაზე არსებული ხეების მრავალფეროვნებისა და ხნოვანების სტრუქტურის ზრდა გარემოსდაცვითი სერვისების სარგებლიანობის დონის ზრდასაც განაპირობებს. ამგვარად, სახეობრივი შემადგენლობისა და ხნოვანების/დიამეტრის კლასის

მიხედვით განაწილების მონიტორინგმა და აქტიურმა მართვამ შესაძლოა დიდი გავლენა იქონიოს ურბანული ტყის გარემოსდაცვითი სერვისების მდგრადობაზე და ხელი შეუწყოს ბიუჯეტის დაგეგმვის პროცესსა და მოკლე და გრძელვადიანი მართვის გეგმების შემუშავებას. ხეთა ნაირხნოვანების მართვის ყველაზე ქმედითი და ეფექტური მიდგომა შესაძლოა რგვისთვის პოტენციური ადგილების გაჩენისთანავე განაშენიანება და ნარგავებით შევსება იყოს.

ურბანულ გამწვანებაში ინტროდუქციურები ან ეგზოტიკური სახეობების გამოყენება მიზანშეწონილი არ არის. ზოგიერთ მათგანს ახასიათებს ფართო გავრცელება და ადგილობრივ ჰაბიტატებში შეჭრით ცვლის მათ სტრუქტურას და ჩაგრავს ადგილობრივ სახეობებს. შედეგად, ზოგჯერ სასურველია უპირატესობა მხოლოდ ადგილობრივი სახეობების გამოყენებას მიენიჭოს. Ware (1994) აღნიშნავს, რომ, როგორც წესი, ადგილობრივი სახეობები კარგად ხარობენ ღია პარკებსა და სხვა ხელსაყრელ ადგილებში, თუმცა, შესაძლოა დიდხანს ვერ იცოცხლონ ურბანული ქუჩების გასწვრივ და ავტოსადგომებზე.

ზოგიერთი ეგზოტიკური სახეობები, რომელთაც ურბანულ გარემოში ადაპტაციის კარგი უნარი გამოავლინეს, დიდი ხნის განმავლობაში გამოიყენებოდა, დადგენილია მათი არაინვაზიურობა და ადგილობრივი ეკოსისტემების მთლიანობას საფრთხეს არ უქმნიან, რიგ შემთხვევაში, შესაძლოა ერთადერთ ვარიანტს წარმოადგენდნენ. თუმცა, თუ ინტროდუქციური სახეობის გავლენა ადგილობრივ ეკოსისტემებზე უცნობია, სათანადო შესწავლამდე მისი გამოყენება სასურველი არ არის. ზოგიერთ რეგიონში ინტროდუქციის და არაადგილობრივი მცენარეების გამოყენების მართვისთვის შესაბამისი პრაქტიკაა შემუშავებული და მიღებულია გაიდლაინები, რომლებიც არაადგილობრივი მცენარეების ინვაზიურობის პოტენციალის შეფასების მექანიზმს უზრუნველყოფენ.

სანერგის ტიპები

ქუჩაზე ხეების განაშენიანებისთვის მუნიციპალურ ან კერძო სანერგეებში გამოზრდილი, ან ველური ბუნებიდან გადმორგული ნერგები გამოიყენება. ტრადიციულად, ნერგი (whips) და თესლნერგი (seedlings) ქალაქის ქუჩებში დარგვამდე მოძლიერების მიზნით ჯერ მცირე მუნიციპალურ სანერგეებში გადმოირგვებოდა. მეოცე საუკუნის დასაწყისში უფასო თელსნერგებისა და იაფი მუშახელის კომბინაცია უფრო მომგებიანი იყო, ვიდრე ხეების კერძო სანერგეებიდან შეძენა. შეერთებული შტატების აღმოსავლეთისა და შუა დასავლეთის ქალაქები ადრეულ ეტაპზე ამ გზით გამწვანდა, ამიტომ ქალაქის ქუჩებში ამერიკული თელა (*Ulmus americana*) და შაქრის ნეკერჩხალი (*Acer saccharum*) დომინირებდა (Tate 1977).

დაავადებებმა და მზარდმა გარემოსდაცვითმა სტრესმა ქალაქებში ხეების „წარმოების“ სისტემის დაშლა გამოიწვია. არსებული სახეობების ჩასანაცვლებლად და ურბანული სტრესის დასაძლევად ადგილობრივი და ეგზოტიკური სახეობების კულტივარების ინტროდუქციის განხორციელების შემდეგ ველურად მზარდი მცენარეების გამოყენება პრაქტიკულად შეწყდა, განსაკუთრებით ქუჩებზე. დღეს მუნიციპალიტეტების უმეტესობა ქუჩაზე დასარგავად ხეებსა და ნერგებს კერძო ან მუნიციპალური სანერგეებიდან ყიდულობს.

მუნიციპალური სანერგეები

1970-იან წლებში უისკონსინის მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების შესწავლამ აჩვენა, რომ გამოკითხული 56 მუნიციპალიტეტიდან მხოლოდ 11-ს (19.6%) ჰქონდა მუნიცი-

პალური სანერგე. მათგან სამი სარგავი მარაგის (planting stock) უმეტეს ნაწილს თესლიდან ან ნერგებიდან აწარმოებდა, ხოლო დანარჩენები საკუთარ სანერგეებს კერძო სანერგეებიდან შეძენილი ნერგების შესანახად იყენებდნენ (Miller & Bate 1978). უისკონსინში ჩატარებული უახლესი კვლევის მიხედვით სანერგე გამოკითხული მუნიციპალიტეტების 8%-ს ჰქონდა (Hauer & Tutton 2009). Tate-მა (1984) აღნიშნა, რომ ჩრდილო-აღმოსავლეთით კერძო სანერგეების პროცენტული რაოდენობა მუნიციპალური სანერგეებისას მნიშვნელოვნად აღემატებოდა. 223 დასახლებული პუნქტიდან მუნიციპალური სანერგე 24 მათგანს (10.3%) ჰქონდა. დანარჩენი დასახლებული პუნქტები სრულად შესყიდვებზე იყვნენ დამოკიდებული, ან მათი სანერგეების სარგავი მარაგი ძირითადად კერძო სანერგეებიდან ივსებოდა. სანერგე მეურნეობების მქონე მუნიციპალიტეტების 54% სარგავი მარაგის ნახევარზე მეტის შესანარჩუნებლად მუნიციპალურ სანერგეს იყენებდა, ხოლო ნერგებს მხოლოდ სამი ზრდიდა. ორ მუნიციპალიტეტში განაცხადეს, რომ სანერგე მარაგის ნაწილს ველური ბუნებიდან აგროვებდნენ, ხოლო ერთი მუნიციპალიტეტი საკუთარი მცირე წარმოებისთვის თესლს იყენებდა. შეერთებულ შტატებში მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების კვლევამ აჩვენა, რომ გამოკითხული მუნიციპალიტეტების 23%-ს მუნიციპალური ხეების სანერგე ჰქონდა (Tschantz & Sacamano 1994).

Tate-მა (1977) აღნიშნა, რომ მიჩიგანის მუნიციპალური სანერგე მეურნეობის მიერ გაზრდილი ხის სარგავი მარაგის ღირებულებამ კერძო სანერგეებიდან შეძენილი მსგავსი მარაგის ღირებულების 84% შეადგინა. ქალაქ Milwaukee ნერგებს ან თესლნერგებს კერძო მწარმოებლებისგან ყიდულობდა, ზრდიდა და ქალაქის ქუჩებში 4-6 წლიან ნერგებს რგავდა (Griffith & Associates 1993). ნერგების გამოზრდა ქალაქისთვის უფრო ეკონომიური იყო, ვიდრე მათი კერძო ობიექტებისგან შეძენა.

მუნიციპალური კონტრაქტები სანერგეებთან. როგორც წესი, ქალაქის მეტყვევები მუნიციპალიტეტში სახეობრივი მრავალფეროვნების შექმნას ცდილობენ, თუმცა ხშირად კერძო სანერგეებში სასურველი სახეობები არ არის ხელმისაწვდომი, ან არასაკმარისი რაოდენობითაა. ქალაქებს, რომლებსაც საკუთარი სანერგეები აქვთ, შეუძლიათ მათთვის სასურველი სახეობების გამოზრდა, ან კერძო სანერგეებთან თანამშრომლობა. მსგავსი კონტრაქტები სანერგე მეურნეობისთვისაც მომგებიანია, რადგან მასში დეტალურად არის გაწერილი და-სარგავი ხეების რაოდენობა და სახეობები, რაც საშუალებას იძლევა მარტივად შეფასდეს, რა სახეობის და რაოდენობის ხეებზე იქნება მოთხოვნა. ხე-მცენარეების ნერგების გაზრდაზე კონტრაქტი ქალაქს სასურველ სახეობებზე ხელმისაწვდომობის საშუალებას აძლევს, ხოლო სანერგე მეურნეობა სახეობების (რომლებიც სხვა ვითარებაში შესაძლოა ამ რაოდენობით არ გაეზარდათ) რეალიზაციით არის უზრუნველყოფილი. ბევრი ქალაქი სანერგეებთან კონტრაქტს წინასწარ აფორმებს, რათა რგვის სეზონისთვის ქუჩაზე დასარგავი ხეებითა და ნერგებით დროულად იქნეს უზრუნველყოფილი. ეს ქალაქს რგვის სეზონზე მაღალი კონკურენციის გამო ზედმეტი საფასურის გადახდისგანაც იცავს. მაგ., 2007 წელს ნიუ-იორკში MillionTreesNYC-ის ინიციატივის ფარგლებში ქუჩებზე ყოველწლიურად დამატებით 14000 ხე დაირგო. გაზრდილი მოთხოვნის დასაკმაყოფილებლად მაღალი ხარისხის ნერგების მიწოდების უზრუნველყოფის მიზნით ქალაქის მთავრობამ რეგიონულ სანერგეებთან შესყიდვის ხელშეკრულებები გააფორმა. კონტრაქტის მოსაპოვებლად სანერგეებს დოკუმენტურად უნდა დაედასტურებინათ და ეჩვენებინათ, რომ მაღალი ხარისხის ნერგების გასაზრდელად შესაბამისი გამოცდილება გააჩნდათ, შეეძლოთ მრავალფეროვანი სახეობების გაზრდა და დროული მიწოდება.

ბოლო ტენდენციას, განსაკუთრებით მცირე მუნიციპალიტეტებს შორის, კონსორციუმების ფორმირება წარმოადგენს. კონსორციუმის მთავარი უპირატესობა ცალკეული მუნიციპალიტეტის მსყიდველუნარიანობის გაზრდა და სახეობების არჩევანის გაფართოებაა. ზოგიერთ შტატსა და პროვინციაში საჭიროა შესაბამისი კანონის შემუშავება, რომელიც მუნიციპალიტეტს ან მუნიციპალიტეტთა კონსორციუმს კერძო სანერგესთან გრძელვადიანი კონტრაქტის გაფორმების საშუალებას მისცემს. მაგ., ჩიკაგოს მეტროპოლიტენის (დიდი ქალაქი სუბურბანული ზონით) „დასავლეთის ცენტრალური მუნიციპალური კონფერენცია“ და „სუბურბანული ხეების კონსორციუმი“ ერთობლივად მუშაობდნენ, რათა გაეზარდათ მუნიციპალიტეტებსა და რაიონულ სანერგეებს შორის კონტრაქტით გათვალისწინებული ურთიერთობების პერიოდი. ამჟამად ილინოისის შტატის კანონი მუნიციპალიტეტებს ქუჩების გამწვანებისთვის ხეების შესყიდვისთვის 10 წლიანი ხელშეკრულების გაფორმების საშუალებას აძლევს.

კერძო სანერგეები

კერძო სანერგეები უშუალოდ უზრუნველყოფენ ქუჩებზე დასარგავი ხეების და მუნიციპალურ სანერგეებში თესლნერგების მარაგის ძირითად ნაწილს. კერძო სანერგეებიდან რგვისთვის მზა ხეების შეძენის უპირატესობები მოიცავენ (Tate 1977):

1. კერძო სანერგის ხე მზადაა რგვისთვის, საჭიროებს მხოლოდ ფესვის ან ტოტის მცირე სხვლა-ფორმირებას.
2. თუ ხე არ შეესაბამება კონტრაქტით დადგენილ კრიტერიუმებს, იგი უვარგისად მიიჩნევა და ქალაქისთვის უსასყიდლოდ ჩანაცვლდება.
3. როგორც წესი, კერძო სანერგეებში გაზრდილი ხეები მეტ ინტენსიურ ზრუნვას იღებენ, რაც ბიზნესის კონკურენტული გარემოსა და მუნიციპალური პერსონალის მიმართ წაყენებული სხვა მოთხოვნებითაა განპირობებული.

კერძო სანერგიდან კარგი სარგავი მარაგის შეძენა საჭიროებს საგულდაგულოდ შემუშავებული (კარგად გაწერილი) კონტრაქტის შედგენას, სადაც დეტალურად არის აღწერილი შესაძენი ობიექტი, ფაქტობრივი ღირებულება, გარანტიები და კონტრაქტის პირობების დარღვევის შემთხვევაში მოწოდებულ მარაგზე უარის თქმის საფუძველი. ეს პირობები უნდა მოიცავდნენ შემდეგს (Harris et al. 2004):

1. თითოეული მცენარის მარკირებას სახეობებს და/ან კულტივარებს სამეცნიერო სახელწოდებით;
2. გადარგვის მეთოდს: მაგ., სპეციალური ქსოვილით, კომთან ერთად სფეროს ფორმით შეფუთული ფესვი (balled or burlapped), შიშველი ფესვით (bare root), ან კონტეინერში გაზრდილი (container grown);
3. ფესვის მდგომარეობას, მახასიათებლებსა და მიუღებელ დეფექტებს (განსაკუთრებით კონტეინერში გაზრდილ ნიმუშებში);
4. გადარგვის მეთოდის მიხედვით ფესვის გაშლას ხის სიმაღლესთან მიმართებაში;
5. სიმაღლის და დიამეტრის თანაფარდობას და კონუსურობას;
6. ვარჯის კონფიგურაციას და ტოტების გამლის ტიპს;
7. სიჯანსაღეს;

8. დაუშვებელ ზიანსა და მავნებლებს;
9. მიწოდების თარიღს.

სანერგე მეურნეობების სტანდარტებს შეერთებულ შტატებში American Hort-ი (2014) ადგენს, რომელიც ხეების შეფასების მიზნით განსაზღვრავს ზომის მანასიათებლებს, სიმაღლე-დიამეტრის თანაფარდობასა და root ball-ის ზომებს. ეს სტანდარტები მითითებულ უნდა იქნეს სატენდერო წინადადებებისა და კონტრაქტების შედგენის დროს.

რგვა

ნორმალურ პირობებში, ქუჩებზე ხეების დარგვის პროგრამა მიზნად ისახავს სამომავლოდ დროის გარკვეულ მომენტში ყველა თავისუფალი ადგილის სრულად შევსებას. ინვენტარიზაციის დროს და ბუნებრივი შემცირების შედეგად გამოვლენილი რგვის პოტენციური ადგილები გეგმაზომიერად უნდა შეივსოს. რგვისთვის დამატებითი ადგილები შესაძლოა გაჩნდეს განაშენიანების ან რეკონსტრუქციის პროექტების ფარგლებში, კონკურენტული ხე-მცენარეების მოჭრის, ან ქალაქთან ახალი ტერიტორიის მიერთების შედეგად.

მმართველობითი სტრატეგიები

ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციასთან მიმართებაში მუნიციპალიტეტებში ოთხ სტრატეგიას იყენებენ:

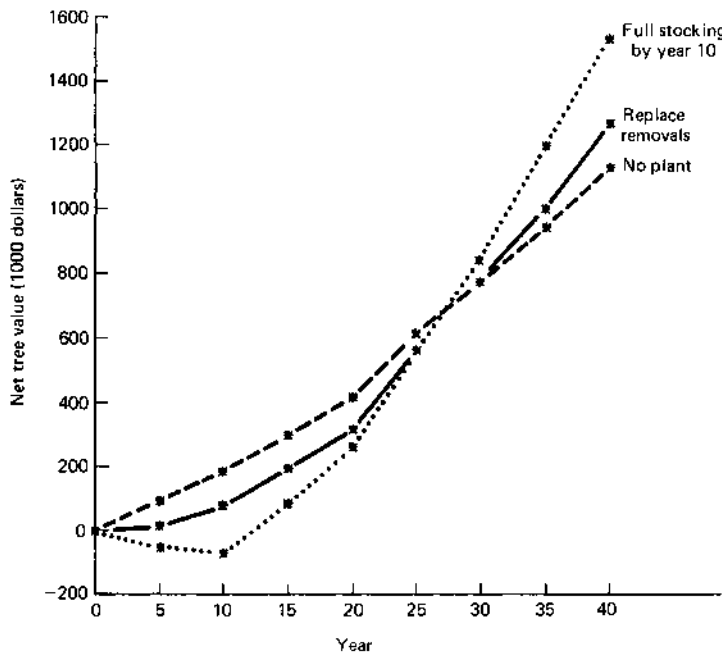
1. *გამწვანებაზე უარის თქმა, ან ჩანაცვლებისთვის საჭიროზე დაბალი ტემპით რგვა.* ხეები იჭრება ხმობის, ან საფრთხის წარმოქმნის შემთხვევაში, ხოლო დარგვაზე უარის თქმა, ან მინიმალური რაოდენობით ხელახალი რგვა დროთა განმავლობაში პოპულაციის შემცირებას იწვევს.
2. *ჩანაცვლება.* ხეების ჩანაცვლება მოჭრის შემდეგ ხორციელდება, რაც პოპულაციის წმინდა ზრდას არ განაპირობებს. ამიტომ, თუ მუნიციპალიტეტს სრულად ან თითქმის ათვისებული აქვს დასარგავი ადგილები, ხეების პოპულაციის სტატუს-კვო შენარჩუნდება; მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის მატებასთან ერთად მცირდება ერთ სულ მოსახლეზე საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების რაოდენობა, ხოლო თუ ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაცია თავიდანვე მცირეა, ზრდა გამორიცხულია.
3. *დასარგავი ადგილების სრულად ათვისება.* მუნიციპალიტეტებში, რომლებსაც ქუჩაზე არსებული ხეების მაქსიმალური რაოდენობის გაშენება და შენარჩუნება სურთ, უფრო მეტი რაოდენობის ხე ირგვება, ვიდრე ხეთა ხმობით გამოწვეული ჩანაცვლებისა და დასახლებული პუნქტების ახალ ტერიტორიებზე გაფართოების აუცილებლობა მოითხოვს.
4. *ოპტიმალური განაშენიანება.* ოპტიმალური განაშენიანება ხეების მოვლა-პატრონობის მიმდინარე და მოსალოდნელ ბიუჯეტებს ეყრდნობა. ქუჩაზე არსებული ხეები ღირებულების მაქსიმუმს აღწევენ და მუნიციპალიტეტში უდიდესი წვლილი შეაქვთ მაშინ, როდესაც გეგმიური სხვა-ფორმირება და სხვა ტიპის მოვლა-პატრონობა რეგულარულად ხორციელდება (იხ. თავი 12). ქუჩაზე არსებული ხეების რაოდენობის გაზრდა მოვლა-პატრონობის ბიუჯეტის ზრდის გარეშე გამოიწვევს ოპტიმალურზე დაბალი ღირებულების პოპულაციის წარმოქმნას, რასაც ხეებისგან მოსალოდნელი საფრთხისა და დისკომფორტის გამო მოსახლეობის ნეგატიური დამოკიდებულება შეიძლე-

ბა მოჰყვას. Richards-ის (1993) ვარაუდით, ოპტიმალური განაშენიანების სტრატეგიის გამოყენებისას მმართველებმა უნდა განიხილონ ხეების ზომა და მათ შორის მანძილი, ვინაიდან სივრცის სტანდარტულმა გაიდლაინებმა შესაძლოა ზოგიერთი ქუჩის გადატვირთვა (გადაჭარბებული რგვა) გამოიწვიოს. სიმწიფეში მყოფი დიდი ხეების მესამედის გახმობის და მოჭრის შემთხვევაშიც კი ხეების პოპულაციის ღირებულება მნიშვნელოვან კლებას არ განიცდის. ასეთ ვითარებაში, ცალკეული ხეების ჩანაცვლება არაპრაქტიკულია, რადგან არსებული ხეების ჩრდილი აფერხებს სხვების გახარებას. Richards-ის მოსაზრებით ქუჩა არ უნდა ჩაითვალოს არასრულად ათვისებულად მანამ, სანამ (ხის) დანაკარგები ორ მესამედს არ მიაღწევს; ამ დროს ხის ღირებულება მცირდება და რგვისთვის თავისუფალი ადგილი წარმოიქმნება. ქალაქ ურბანში (ილინოისი) 50 წლის ინტერვალით ჩატარებული ორი ინვენტარიზაციის შედარება ადასტურებს ამ მოსაზრებას, რამდენადაც ხეების რაოდენობა ორ უბანში 41%-ით, ხოლო ხის მთლიანი ბაზალური/განიკვეთის ფართობი მხოლოდ 12%-ით შემცირდა (Dawson & Khawaja 1985).

თუ მუნიციპალიტეტის მენეჯმენტში ხის ჩანაცვლების ღირებულება გათვალისწინებულია, დროთა განმავლობაში ქუჩაზე არსებული ხეების გაზრდის გამო პოპულაციის ღირებულებაც იზრდება. თუმცა ხეების დარგვის შემცირებით შესაძლებელია მუნიციპალიტეტის ფინანსების დაზოგვა. გარკვეული დროისთვის ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის წმინდა ღირებულება რგვის ხარჯების გამოკლებით განისაზღვრება.

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის მოდელირების გამოყენებით ხის წმინდა ღირებულების გამოსათვლელად (ხის ღირებულება - მართვის ხარჯები) 40 წლის განმავლობაში ხეების დარგვის სამი მოქმედების გეგმა (სცენარი) შემოწმდა: (1) რგვაზე უარის თქმა, (2) მოჭრილის ჩანაცვლება და (3) დასარგავი ადგილების სრულად ათვისება 10 წელიწადში (Miller & Marano 1986). სამივე გეგმის შემთხვევაში დროთა განმავლობაში ხის წმინდა ღირებულება გაიზარდა, ძირითადად ხის ზრდის გამო. მოდელირების შედეგები აჩვენებს, რომ დარგვის ხარჯების დაზოგვის გამო ხის პოპულაციის წმინდა ღირებულება ყველაზე სწრაფად პირველი სცენარის დასაწყისში გაიზარდა (ნახ. 11-7). მესამე მიდგომამ პოპულაციის წმინდა ღირებულება შეამცირა, თუმცა გრძელვადიან პერსპექტივაში ქუჩაზე არსებული ხეების ყველაზე მაღალი წმინდა ღირებულების მქონე პოპულაციის წარმოქმნა განაპირობა, მიუხედავად იმისა, რომ ხეთა სიმრავლის გამო მართვის სხვა ხარჯები (სხვლა-ფორმირება და მოჭრა) გაიზარდა. მთელი ქვეყნის მასშტაბით კვლევამ აჩვენა, რომ ურბანული ტყიდან მიღებული საერთო სარგებელი მართვის ხარჯებს აღემატება (იხ. თავი 5). ასეთი დასკვნების გადამოწმების კიდევ ერთი მეთოდია საბურველის სარგებლიანობის დეტალური აღწერა (ანუ დროთა განმავლობაში მოდელირებული ხარჯების ანალიზი სხვადასხვა მართვის სტრატეგიებით). სარგებლიანობისა და ხარჯების შეფასების პარამეტრები უმეტესად ხეთა სიხშირესა და ზომაზეა დამოკიდებული. აღნიშნულის შედეგად მიზანშეწონილია ვარაუდი, რომ მოდელირების შედეგები ინდივიდუალური ხეების ჩანაცვლების საერთო ღირებულების მსგავსი იქნება.

ქუჩებზე ხეების გახარება მნიშვნელოვნად განსხვავდება როგორც მუნიციპალიტეტებს შორის, ისე ერთი მუნიციპალიტეტის ცალკეულ უბნებს შორისაც (თავი 10). თუმცა, ხეების სიკვდილიანობის მაჩვენებელი უფრო მაღალია რგვის შემდეგ ზრდის პირველ პერიოდში, განსაკუთრებით მაშინ, როცა ახლად დარგულ ნერგებს მცირე დოზით, ან საერთოდ არ უტარდება მოვლა-პატრონობა. ხის გაზრდა, ან შექმნა მუნიციპალიტეტისთვის მნიშვნელო-



ნახატი 11-7 ხის წმინდა ღირებულებები ხის რგვის სამი მოდელისთვის/სცენარისთვის 40 წლიან პერიოდში (Miller & Marano 1986).

ვან ინვესტიციას წარმოადგენს და შესაბამისი მოვლა-პატრონობის გარეშე მნიშვნელოვანი დანაკარგი შეიძლება გახდეს, რისი თავიდან აცილება შესაძლებელია რგვის შემდგომ ნარგავების სათანადოდ მოვლით. ხეები შესაბამის სიღრმეზე უნდა დაირგოს და სხვა-ფორმირება, მორწყვა და მულჩირება ჩაუტარდეს. ჭიგოზე უნდა დამაგრდეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ იგი მიზნად ისახავს ხის დაცვას, ან ფესვების დამაგრებას, სანამ ხე საიმედოდ არ გამყარდება. Foster-ისა და Blaine-ის (1978) განცხადებით, ბოსტონში ჭიგოებით ხეებს უფრო მეტი ზიანი მიადგა, ვიდრე ავტომანქანების ან ვანდალიზმის შედეგად - ქალაქის ერთ ნაწილში დაზიანებული ხეების რაოდენობამ 84% შეადგინა. ქუჩაზე ახლად დარგულ ხეებს ზრდის პირველი პერიოდის განმავლობაში განსაკუთრებული მოვლა-პატრონობა ესაჭიროებათ, მშრალ ამინდში მორწყვა, ჭიგოს შემოწმება ნერგის დაზიანების თვალსაზრისით და სეზონის ბოლოს ჭიგოს ამოღება. ბიუჯეტში შემდგომი ინტენსიური მოვლა-პატრონობა შესაძლოა შეზღუდული იყოს, თუმცა საზოგადოების ცნობიერების ამაღლების ეფექტური კამპანიით შესაძლებელია მომიჯნავე ტერიტორიის მფლობელების წახალისება დარგული ხეების მოვლისთვის. (ნახ. 11-8).

გრძელვადიან პერსპექტივაში ნაკლები ხეების დარგვა უკეთესია, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს სათანადო მოვლა-პატრონობის დონე. სისტემატური და შესაბამისი მოვლა-პატრონობა ზრდის სიცოცხლის ხანგრძლივობას, ამცირებს სტრუქტურულ დაზიანებებსა და სამომავლო ხარჯებს და, ასევე, საერთო ხარჯებს თითოეულ გადარჩენილ/გახარებულ ხეზე. ხის დარგვის და დარგვის შემდგომი მოვლის შესახებ რეკომენდებული ლიტერატურაა: *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines (Harris et al. 2004)* ან *Modern Arboriculture (Shigo 1991)*.

ახლად დარგული ხეების კვდომის მთავარი მიზეზი ხშირად ვანდალიზმია. Black-ი (1978) აღწერს სიეტლში (ვაშინგტონი) გატარებულ ზომებს, ვანდალიზმით გამოწვეული ზარალის 50%-ით შემცირების შესახებ, რომელიც ფიზიკურ და მმართველობით ცვლილებებს და საზოგადოების ჩართულობას ითვალისწინებდა. ფიზიკური ცვლილებები მოიცავდა ნერგების ზომის შეცვლას, მაგარმერქნიანი სახეობების შერჩევასა და ჭიგოების სისტემის განმეორებით დაპროექტებას. მმართველობითი ცვლილებები მოიაზრებდა იმ ადგილების

**Congratulations
on Your
New Tree(s)!**

CARING FOR YOUR

(tree type)

- Provide slow deep watering with about 10 gallons per week.
- Keep tree base area free of grass and weeds.
- **Do not** fertilize or use weed killers.
- Keep string trimmers away from trunk.
- **Do not** prune or remove tree.
- **Do not** mound mulch around trunk.
- Stakes will stay on for 2 growing seasons then be removed by City.


Any Questions Call:

CITY FORESTER

**City of Cedarburg
Parks & Forestry Department**

375-7662

(SEE REVERSE)



PRAYER OF THE WOODS

I am the heat of your hearth
on the cold winter nights,
the friendly shade screening you
from the summer sun,
and my fruits are refreshing draughts
quenching your thirst
as you journey on.

I am the beam that holds your house,
the board of your table,
the bed on which you lie,
and the timber that builds your boat.

I am the handle of your hoe,
the door of your homestead,
the wood of your cradle,
and the shell of your coffin.

I am the bread of kindness
and the flower of beauty.

Ye who pass by,
listen to my prayer:
Harm me not.

ნახატი 11-8 კარის სა-
ხელურის საკიდი, რომელიც
დარგული ხის სახეობები-
სა და მოვლა-პატრონობის
შესახებ მოსახლეობის ინ-
ფორმირებისთვის გამო-
იყენება (Courtesy of Kevin
Westphal, Cedarburg Parks
and Recreation Department).

იდენტიფიცირებას, სადაც ყველაზე მეტი სიხშირით ვლინდებოდა ვანდალიზმის შემთხვე-
ვები და შესაბამისად რგვის მეთოდების შეცვლას, ან საერთოდ უარის თქმას რგვაზე, ასევე
საზოგადოების (უბნის) სურვილების გათვალისწინებას და ქუჩაზე არსებული ხეების რგვისა
და მოვლა-პატრონობის მაღალ ხარისხს. და ბოლოს, Black-ი რეკომენდაციას უწევს პროგრა-
მაში საზოგადოების მეტი ხარისხით ჩართულობას და წახალისებას.

დამორება

აღსანიშნავია, რომ სწრაფი ვიზუალური ეფექტის შესაქმნელად ხშირად ახალგაზრდა
ნერგები მჭიდროდ ირგვება. ქუჩაზე ხის დარგვის ადრეული პროგრამის უმრავლესობის რე-
კომენდაციით ხეები 20-30 ფუტის დამორებით ირგვებოდა, მათ შორის ისეთ სახეობების,
როგორიცაა ამერიკული თელა (*Ulmus americana*), შაქრის ნეკერჩხალი (*Acer saccharum*) და
ვერცხლის ნეკერჩხალი (*Acer saccharinum*). გავრცელებულ პრობლემას ფესვის გადაჭრის
შედეგად დაავადების გავრცელება წარმოადგენს, მაგ., თელას ჰოლანდიური დაავადება
(*Ophiostoma ulmi*) და გასათვალისწინებელია, როგორ გავლენას მოახდენს ეს მოვლა-პატ-
რონობის სამომავლო ხარჯებზე.

მჭიდროდ დარგული ხეების სხვა-ფორმირება სიმწიფეში უფრო ძვირი დაჯდება,
რადგან ურთიერთდარღვევით გამოწვეული კონკურენციის გამო სულ უფრო მეტი ხე ხმე-
ბა, ასევე მომიჯნავე ხეების ტოტების შეხების წერტილებში მოტეხის ალბათობის შესამცი-

რებლად დამატებითი სხვლა-ფორმირება ხდება საჭირო. ხეების გადაჭარბებულმა რაოდენობამ შესაძლოა გაზარდოს ურბანული ხეების სტრესის დონე. სტრესული ფაქტორების ხანგრძლივი ზემოქმედების შედეგად იკლებს ხეების გამძლეობა მავნებელ-დაავადებების მიმართ, რამაც შესაძლოა შესაბამისი მოვლა-პატრონობის ხარჯების გაზრდა გამოიწვიოს.

ხის მართვასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტები უნდა მოიცავდეს კუთხის/კიდე, სავალ ნაწილსა (შენობასთან მისასვლელი გზა) და საზოგადოებრივი სარგებლობის გზებთან საჭირო მანძილების სტანდარტებს; ჰიდრანტებსა და კომუნალურ ბოძებს შორის მანძილს და სივრცით დაშორებას, რომელიც მოძრაობის დატვირთვას, ქუჩის სიგანესა და სიჩქარის დაწესებულ შეზღუდვებს უნდა ეფუძნებოდეს. ზოგადად, მანძილი გაიზრდება ინტენსიური მოძრაობისთვის განკუთვნილ ქუჩებზე და/ან იქ, სადაც უფრო მაღალი სიჩქარის ლიმიტებია. როგორც წესი, მარეგულირებელი დოკუმენტების მიხედვით გზაჯვარედინებთან მინიმალური მანძილი 9.1 მ-ია (30 ფუტი), სავალ ნაწილთან და საზოგადოებრივი სარგებლობის გზებთან (ბილიკი, ვიწრო ქუჩა) 4.5 მ. (15 ფუტი), ხოლო ჰიდრანტებისა და კომუნალური ბოძებისთვის 3 მ. (10 ფუტი).

მთელს მუნიციპალიტეტში შესაძლებელია ხეის დაშორების ერთნაირი სტანდარტები იქნეს გამოყენებული, მაგალითად, 15 მ (50 ფუტი) ყველა ქუჩისთვის, ან განსხვავდებოდეს სიმწიფეში ხის ზომის მიხედვით. მაგ., სიმწიფის ზომის გათვალისწინებით პატარა ხეები ერთმანეთისგან მინიმუმ 7,6 მ-ის (25 ფუტი) დაშორებით შეიძლება დაირგოს, საშუალო ზომის ხეები - 10,6 მ-ის (35 ფუტი), ხოლო დიდი ხეები - 16,5 მ-ის (55 ფუტი) დაშორებით. მანძილი, რომელიც სიმწიფეში ხის ზომის მიხედვით არის მიღებული, ასევე უნდა ითვალისწინებდეს ქუჩის ან ბულვარის გამყოფი გაზონის/ტერასის სიგანეს და ნიადაგის მოცულობას, რომელიც საჭიროა ხეების თითოეულ ზომის კლასისთვის. დიდი ხეები საჭიროებენ დამატებით ადგილს შესაბამისი დამხმარე სისტემის მოსაწყობად, რომელიც ტროტუარების და/ან ბორდიურების დაზიანებას არ გამოიწვევს. გარდა ამისა, დიდი ხეები მეტ რესურსს საჭიროებენ, განსაკუთრებით წყალს (იხ. თავი 12). ზოგიერთი მუნიციპალიტეტი პოლიტიკის ან მარეგულირებელი დოკუმენტის მიხედვით კრძალავს ხეების დარგვას 0,9 ან 1,2 მ (3 ან 4 ფუტი) ნაკლები სიგანის მქონე გაზონებში.

დაშორების სტანდარტები უნდა ეფუძნებოდეს თითოეული მუნიციპალიტეტის თავისებურებებსა და საჭიროებებს. ზომის მიხედვით სახეობების შერჩევაზე გავლენას ახდენს ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებული მცენარეული საფარის (tree lawn) სიგანე და მცენარის ზრდა-განვითარებისთვის საჭირო სივრცის სხვა შეზღუდვები. დაშორების სტანდარტების დადგენისას ასევე მნიშვნელოვანია ნაკვეთის სიგანე, რადგან ქონების თითოეული მესაკუთრე შესაძლოა თვლიდეს, რომ თავისი საკუთრების წინ ხის დარგვის უფლება აქვს. Kalmbach-მა და Kielbaso-მ (1979) შუა დასავლეთის ხუთ ქალაქში ქუჩაზე ხეების დარგვის შესახებ მაცხოვრებლების დამოკიდებულების გამოკითხვის შედეგად დაასკვნეს, რომ რესპოდენტთა უმრავლესობისთვის მისაღები იყო თითოეული სახლის წინ ერთი ხის არსებობა. მარეგულირებელ დოკუმენტში/დადგენილებაში აღწერილი დაშორების სტანდარტები სავალდებულოა მთელი მუნიციპალიტეტისთვის. თუ მუნიციპალიტეტში ნებადართულია დაშორების რამდენიმე კატეგორია, ქუჩაზე არსებული ხის გენერალური გეგმა ზემოთ განხილული მოსაზრებებიდან გამომდინარე უნდა აღწერდეს თითოეული ქუჩისთვის დაშორების/ინტერვალის რეკომენდაციებს.

პრიორიტეტები

მუნიციპალური მეტყვეობის დაფინანსება შეზღუდული რომ არ ყოფილიყო, გამწვანებაში პრიორიტეტების დაწესება არ გახდებოდა საჭირო ყველა გამოვლენილ თავისუფალ ადგილას დაუყოვნებლივ დაირგვებოდა ხე, რაც სრულ განაშენიანებას უზრუნველყოფდა. რადგან ხის რგვისთვის განკუთვნილი ფინანსები შეზღუდულია, მნიშვნელოვანია პრიორიტეტები მაქსიმალური სარგებლის მისაღებად მუნიციპალიტეტის თავისებურებების გათვალისწინებით იქნეს დადგენილი. მაგ., შეიძლება უბანს რგვის დაბალი პრიორიტეტი მიენიჭოს, თუ მისი მაცხოვრებლები ხანდაზმულები არიან და ფოთლების მოფოცხვა-შეგროვება დიდად არ აღელვებთ, ან თუ უახლოეს მომავალში იგეგმება წყლის ან კანალიზაციის მიღების შეცვლა. რგვის დაბალი პრიორიტეტი შეიძლება მიენიჭოს უბნებს, სადაც კერძო ეზოები უხვადაა განაშენიანებული ხეებით და ქუჩაზე ხეების ვიზუალური ეფექტი გაცილებით დაბალია (Schroder & Cannon 1987). გარდა ამისა, კერძო საკუთრებაში არსებული ხეების ჩრდილმა შესაძლოა შეაფერხოს ქუჩაზე არსებული ხეების ზრდა-განვითარება, რაც განაპირობებს სხვა ადგილებში რგვას, სადაც ხეებს გახარების მეტი შანსი ექნებათ და მეტ საზოგადოებრივ სარგებელს წარმოქმნიან.

გადაწყვეტილების მიღების გასაადვილებლად მენეჯმენტს შეუძლია პრიორიტეტების დასახვა კატეგორიისა და ადგილმდებარეობის მიხედვით. ქუჩაზე ხეების რგვის პრიორიტეტები ხშირად მიწათსარგებლობის სამი კატეგორიის მიხედვით ყალიბდება: საცხოვრებელი, კომერციული და სამრეწველო. პრიორიტეტი უფრო ხშირად საცხოვრებელ უბნებს ენიჭება, ვიდრე კომერციულ და სამრეწველო უბნებს. Getz-მა და სხვ. (1982) დეტროიტში (მიჩიგანი) ქალაქის ცენტრის მაცხოვრებლების გამოკითხვის შედეგად დაადგინეს, რომ საჯარო საკუთრებაში არსებული ხის პროგრამების თვალსაზრისით ყველაზე მაღალ პრიორიტეტს საცხოვრებელ უბნებში ქუჩაზე ხეების არსებობას ანიჭებდნენ, ხოლო ინდუსტრიულ სივრცეებსა და ავტოსადგომებზე ხეების მოვლა-პატრონობა ნაკლებ პრიორიტეტულად მიიჩნეოდა. გამწვანების პრიორიტეტები განსხვავებულია თითოეული მუნიციპალიტეტისთვის მიწათსარგებლობის მიხედვით და დროთა განმავლობაში იცვლება. მაგ., კომერციულ უბანში მასშტაბური რეკონსტრუქციის/განაშენიანების პროექტი შესაძლებელია მოკლევადიან პერსპექტივაში მაღალი პრიორიტეტის მქონე იყოს, რომელიც გამწვანების ბიუჯეტის დიდ ნაწილს ერთი ან რამდენიმე წლის განმავლობაში მოიხმარს.

რგვის პრიორიტეტებს ასევე განსაზღვრავს ადგილმდებარეობა. ხშირად ადგილის პრიორიტეტები შესაძლებელია მიენიჭოს მთელ კვარტალს, ან ქუჩის ვრცელ მონაკვეთს. ადგილის სპეციფიკური პრიორიტეტები დამოკიდებულია კონკრეტულ ფიზიკურ მახასიათებლებსა და, ასევე, მუნიციპალიტეტის საჭიროებებზე. მაცხოვრებლებისთვის მაღალი პრიორიტეტის მქონე ტერიტორიები მოიცავენ ახალ საცხოვრებელ ქუჩებს, კომერციულ ადგილებს, სკოლებსა და ეკლესიებს. დაბალი პრიორიტეტის მქონე ადგილები მოიცავენ ტერიტორიებს, სადაც ხის ხმობის მაღალი მაჩვენებლებია, ან გარკვეული შეზღუდვები ახასიათებთ (მიწისზედა ქსელების დაბალი სიმაღლე, ან მიწისქვეშა კომუნიკაციების არსებობა), ან როცა სახლის მესაკუთრე უარს აცხადებს მისი ქონების წინ ხის დარგვაზე. ზოგადად, ადგილის პრიორიტეტების განსაზღვრა საერთო ხასიათს უნდა ატარებდეს და გამონაკლისების საშუალებას იძლეოდეს.

სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზანი

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გეგმის გრძელვადიანი მიზანი უნდა იყოს ხელსაყრელი ადგილების ხეებით სრულად განაშენიანება. თუმცა, შესაძლოა ვერ იქნეს მიღწეული ქალაქის გაფართოების, ბიუჯეტის შეზღუდვებისა და ხეების მოულოდნელი სიკვდილიანობის გამო, მაგ., ქარიშხლით დაზიანების ან მავნებელ-დაავადებების შედეგად. დაფინანსების შემთხვევაშიც კი ყოველთვის იქნება ადგილები, სადაც სხვადასხვა მიზეზის გამო შეუძლებელია რგვა, ან ხმობის შედეგად ყოველწლიურად ახალი თავისუფალი ადგილები წარმოიშობა. სარგავი მარაგის სრულად ათვისება პოტენციური გამოწვევების მიუხედავად მენეჯმენტის მნიშვნელოვან მიზნად უნდა დარჩეს.

სარგავი მარაგის სრულად ათვისების დაგეგმვის მიზნით მენეჯმენტმა უნდა განსაზღვროს რეალისტური ვადები, თავისუფალი ადგილების რაოდენობა და ნერგების გახარების სავარაუდო პროგნოზი. რეალისტური ვადები ეფუძნება იმის შეფასებას, თუ რა ვადა დასაჭირდება სარგავი მარაგის სრულად ათვისებას დაფინანსების მიმდინარე დონის მიხედვით, ასევე ხის ან პარკის საბჭოსთან კონსულტაციას. როგორც კი ეს ცვლადები ცნობილი ხდება, მათ იყენებენ ფორმულაში იმის დასადგენად, თუ რამდენი ხის დარგვა იქნება საჭირო ყოველწლიურად, იმისათვის, რომ მიღწეულ იქნეს სარგავი მარაგის სრულად ათვისება სამიზნე თარიღამდე:

$$N = \frac{R+V/C}{S}$$

სადაც,

N = წლიური რგვა

R = წლიური ჭრა

V = არსებული თავისუფალი ადგილები

G = სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზნის მისაღწევად დარჩენილი წლები

S = ნერგების გახარების მოსალოდნელი მაჩვენებელი (გამოიყენება მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ R-ი არ მოიცავს რგვის შემდგომ ხმობას).

წლიური ჭრები წარსულში საშუალო წლიურ ჭრებს ეფუძნება, თავისუფალი ადგილები აღებულია ქალაქის ხეების ინვენტარიზაციიდან, ხოლო მოსალოდნელი გახარების მაჩვენებელი - წარმატებული რგვის წარსულ ჩანაწერებზე დაყრდნობით. ფორმულაში გამოყენებული მნიშვნელობები შესაძლოა შეიცვალოს ხის მოულოდნელი სიკვდილიანობის ან ქალაქის გაფართოების გამო. თუ ეს შესაძლებელია, დარგვის სიხშირის ცვლილებებთან ერთად (რომელიც გარე ფაქტორებთან ადაპტაციისთვის გამოიყენება) სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზანი მითითებულ ვადებში უნდა დარჩეს მუდმივი. მაგ., მუნიციპალიტეტს 1624 თავისუფალი ადგილი (V) აქვს. გასული წლის მოჭრის რაოდენობამ (R) 120 შეადგინა. ამ მუნიციპალიტეტის სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზანი (G) არის სრულად გაშენება/რგვა 8 წელიწადში. ქალაქის მეტყვევის მიერ მოსალოდნელი (რგვის) გახარების მაჩვენებელი (S) 80%-ს შეადგენს. მაშასადამე,

$$\begin{aligned}
 N &= \frac{R+V/C}{S} \\
 &= \frac{120+1624/8}{0,80} \\
 &= 404 \text{ ხეს}
 \end{aligned}$$

ქალაქს დასჭირდება წელიწადში 404 ხის დარგვა, რათა დასახულ მიზანს მიაღწიოს - რვა წელიწადში სრულად იყოს გაშენებული.

სარგავი მარაგის სრულად ათვისების მიზანი დაკავშირებულია დაშორების სტანდარტებთან, როგორც ეს ქალაქის მარეგულირებელ დოკუმენტში ან პოლიტიკაშია აღწერილი. გამწვანების ადგილები უნდა იდენტიფიცირდეს/განისაზღვროს ამ სტანდარტების შესაბამისად, ხოლო მოსაჭრელად გამოიზნულ ხეებს უნდა ჰქონდეს „დიახ“ ან „არა“ ჩანაცვლების რეკომენდაცია იმავე სტანდარტზე დაყრდნობით. არსებული ხეების პოპულაციიდან გამომდინარე, ქუჩაზე არსებული ხეების გენერალური გეგმის შემუშავების შემდეგ, შესაძლებელია, მიზანი, სარგავი მარაგის ნაკლებად ათვისება იყოს. ასეთი ვითარება შეიძლება გამოწვეულ იქნეს იმ შემთხვევაში, როდესაც მუნიციპალიტეტი არსებული დაშორების სტანდარტებიდან გამომდინარე უკვე გადატვირთულია.

ხის შერჩევის შეფასება

შეზღუდული ბიუჯეტის ფარგლებში მუნიციპალიტეტისთვის ყველაზე სასარგებლო კულტივარის შერჩევისას გასათვალისწინებელია რამდენიმე ფაქტორი: მუნიციპალური სარგებლიანობა, საქმის ჩანაწერების შენახვის პრაქტიკა, ხარჯები, მენეჯმენტისა და მოვლა-პატრონობის ღონისძიებები.

სანერგებში ბევრი სახეობის და სხვადასხვა ხარისხის კულტივარია ხელმისაწვდომი და მუნიციპალურმა მეტყვემ გრძელვადიან სარგებლიანობაზე დაყრდნობით უნდა აწარმოოს ქალაქისთვის მათი შერჩევა. მაგ., შესაძლოა დიდი ხეების დარგვა თვალსაჩინო ვიზუალური ეფექტის მისაღწევად უფრო სასურველია, მაგრამ მრავალი კვლევა აჩვენებს, რომ პატარა სახეობები უფრო სწრაფად იზრდებიან და შედეგს მალე იძლევიან (Litzow & Pellett 1982; Struve et al. 2000; Watson 2005).

ხის შერჩევის პროცესის შესახებ ჩანაწერების წარმოება და შენახვა აუცილებელია, ვინაიდან აადვილებს მომავალში გადაწყვეტილების მიღებას. მონაცემები უნდა ასახავდნენ ხეების რგვასთან დაკავშირებულ ცვლადებს (როგორცაა ადგილობრივი პირობები და ახლად დარგული ხეების მდებარეობა) და მთლიან ხარჯებს. ჩანაწერები შეიძლება მოიცავდეს ხის გახარების პერიოდს, რაც ადგილობრივი პირობებიდან გამომდინარე შეიძლება სამ-ოთხ წელს შეადგენდეს. აღირიცხება თითოეული ახლად დარგული ხის ადგილმდებარეობა და მისი მოწოდების წყარო (მუნიციპალური სანერგე, კერძო სანერგე და ა. შ.). პირველადი მონაცემების დაფიქსირების შემდეგ შეგუების მთელი პერიოდის განმავლობაში ადგილი მოწმდება ყოველწლიურად, აღირიცხება გახარების მაჩვენებელი და ხმობის მიზეზები. გახარების პერიოდის ბოლოს შესაძლოა განისაზღვროს თითოეული სახეობის გახარება გადარგვის მეთოდისა და სანერგის მიხედვით და გაანალიზდეს ხმობის მიზეზები

(ცხრილი 11-5). მიღებული შედეგების მიხედვით ხის მთლიანი ხარჯები და ქალაქის ხეების პოპულაციის დამატებითი წმინდა ღირებულება გამოიანგარიშება.

ხის მთლიანი ღირებულების დასადგენად სანერგე მეურნეობისა და გადარგვის ტიპის მიხედვით აღირიცხება ხის შესყიდვის საწყისი ღირებულება, დარგვისა და შემდგომი მოვლა-პატრონობის ხარჯები, როგორცაა სხვლა-ფორმირება, შესხურება, ნიადაგის განოყიერება და მულჩირება. ერთი ხის ღირებულება შესაძლოა განისაზღვროს გახარების პერიოდის ბოლოს ხეების რაოდენობის მიხედვით (ცხრილი 11-6). თუ მენეჯმენტის მიზანია ქუჩაზე არსებული ხეების ყველაზე მაღალი ღირებულების მქონე პოპულაციის შექმნა, მაშინ ხის წმინდა ღირებულების დასადგენად შესაძლებელია დამატებითი ანალიზის ჩატარება გახარებული ხეების სავარაუდო ღირებულებიდან დარგვის ღირებულების გამოკლებით.

გახარებული ხის ღირებულებასა და ხის პოპულაციის დამატებით წმინდა ღირებულებაზე გავლენას ახდენს მენეჯმენტისა და მოვლა-პატრონობის ღონისძიებები, რაც მოცემული ტერიტორიისთვის საუკეთესო სახეობის დადგენაში გვეხმარება. ორივე მათგანის ანალიზი გამოავლენს როგორც ცუდ პრაქტიკას, რომელიც გაუმჯობესებას საჭიროებს, ისე წარმატებულს. მენეჯმენტის აქტივობები უნდა გაანალიზდეს ადგილის მიხედვით, რაც მოიცავს ხეების გადარჩენასა და გახარების ხარჯებზე მოქმედ ფაქტორებს (მაგ. ნიადაგის ტიპი, ტერასის სიგანე) და ასევე უნდა ჩატარდეს სახეობათა ანალიზი ადგილის ფაქტორის სხვადასხვა პირობებში მათი ეფექტურობის შესაფასებლად.

11-5 და 11-6 ცხრილებში წარმოდგენილი მონაცემები კარგი მაგალითია, თუ როგორ გავლენას ახდენს ჩანაწერების წარმოება მმართველობითი გადაწყვეტილების მიღებაზე. მაგ., როგორც ცხრილი 11-5 გვიჩვენებს, სახეობა 1-ელი, 1 ინჩიანი შიშველი ფესვით იმდენად ხშირად განიცდის დაზიანებას მოსახლეობის მხრიდან, რომ გახარების დაბალი მაჩვენებელი მის თავდაპირველ ეკონომიურობას აბათილებს, ხოლო 1 ინჩიანი შიშველი ფესვის მქონე მე-2 სახეობა ძლიერად არ ზიანდება და ღირებულების თვალსაზრისით უკეთესია იმავე სახეობის 2 დუმიანი დახურული ფესვის მქონე ნერგზე. ცხრილი 11-6-ის მიხედვით, სანერგე B თავდაპირველი სიიფის მიუხედავად სახეობა 1-ის ნერგების გამოზრდისთვის შესაფერისი არ არის. სახეობა 2 უკეთესი ინვესტიციაა მუნიციპალიტეტისთვის, როგორც რგვის ღირებულების, ისე ხის პოპულაციის დამატებითი წმინდა ღირებულების თვალსაზრისით. დახურული ფესვის მქონე (balled or burlapped) ნერგს გადარჩენის/გახარების უფრო მაღალი საერთო მაჩვენებელი აქვს, მაგრამ ამ უპირატესობას ხშირად ფარავს ღია ფესვების მქონე ნერგების დაბალი საწყისი ფასი.

ცხრილი 11-5 დარგვის შემდგომ სიკვდილიანობის ანალიზი შეგუების პერიოდის ბოლოს.

სმობის მიზეზი	სახეობა 1						სახეობა 2					
	სანერგე A			სანერგე B			სანერგე A			სანერგე B		
	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB
გვალვა	1	2		1	2		3			1	3	
მავნებელი ლაავადება					1	2		1			2	
ბუნებრივი მიზ.	1		1		2	1		1		3	3	
ვანდალიზმი	11	2	1	14		1		1		5	2	
ბაზალური დაზიანება		8	3		2		2			1		
მშენებლობა			2		1			4		2		
გაურკვეველი	2		1	1		2		20		10		3
დარგულის რაოდენობა	30	50	50	40	60	60	25	100	100	60	75	40
სიკვდილიანობა	15	12	8	16	9	6	6	26	18	10	23	3
გადარჩენა (%)	50	76	84	60	85	90	76	74	82	83	69	92

BR = ღია ფესვთა სისტემა

BB = დახურული/მეფუთული ფესვთა სისტემა (balled and burlapped)

ცხრილი 11-6 ხის რგვის ხარჯების ანალიზი შუშების პერიოდის ბოლოს.

სახეობა 2

ხარჯები	სახეობა 1						სახეობა 2					
	სანერგე A			სანერგე B			სანერგე A			სანერგე B		
	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB	1 იწი BR	1½ იწი BR	2 იწი BB
შესყიდვა	\$35.00	\$50.00	\$100.00	\$30.00	\$45.00	\$90.00	\$32.50	\$40.00	\$105.00	\$25.00	\$35.00	\$95.00
ღარგვა	30.00	35.00	50.00	30.00	35.00	50.00	30.00	35.00	50.00	30.00	35.00	50.00
ჭიგოზე დამაგრება	10.00	10.00	12.00	10.00	10.00	12.00	10.00	10.00	12.00	10.00	10.00	12.00
მულჩირება	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00
სვლა-ფორმირება	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00	4.00	4.00	6.00
დაცვა	-	-	-	-	-	-	4.00	4.00	5.00	4.00	4.00	5.00
ჭიგოს მოცილება	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00	8.00	8.00	10.00
საერთო ხარჯი	\$95.00	\$115.00	\$188.00	\$90.00	\$110.00	\$178.00	\$96.50	\$109.00	\$198.00	\$89.00	\$104.00	\$188.00
მალარჩენის (%)	50	76	84	60	85	90	80	74	82	83	69	92
ხარჯი/მალარჩენილი ხე	\$190.00	\$151.32	\$223.81	\$150.00	\$129.41	\$197.78	\$120.63	\$147.30	\$241.46	\$107.23	\$150.72	\$204.35
საშუალო შეფასებული ღირებულება	\$317.00	\$340.00	\$377.00	\$261.00	\$308.00	\$322.00	\$304.00	\$381.00	\$378.00	\$324.00	\$414.00	\$351.00
წმინდა ღირებულება/ ხე	\$127.00	\$188.68	\$153.19	\$111.00	\$178.59	\$124.22	\$183.37	\$233.70	\$136.54	\$216.77	\$263.28	\$146.65

BR = ღია ფესვთა სისტემა
 BB = დახურული/შეფუთული ფესვთა სისტემა (balled and burlaped)

საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზე რგვა

ბევრ მუნიციპალიტეტში ხეები საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზე ირგვება (თავი 10). Tate-ის (1984) ცნობით, ნიუ-ჯერსიში გამოკითხული ქალაქების 63%-ში ხეები სწორედ ამ პრაქტიკას იყენებენ, ჩიკაგოს (ილინოისი) სუბურბანული ზონის 8 ურბანული მეტყვეობის პროგრამის ანალიზის შედეგად Robson-იც (1984) მსგავს შედეგებს აქვეყნებს. საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზე რგვა გავრცელებულ პრაქტიკას წარმოადგენს და ხეების გადარჩენის მაჩვენებელი დამოკიდებულია კონტრაქტორის გამოცდილებაზე. Foster-სა და Blaine-ის (1978) განცხადებით, ბოსტონში ოთხი კონტრაქტორ-პლანტატორის მიერ დარგული ხე-მცენარეების გადარჩენის მაჩვენებელი ერთი წლის ბოლოს 97%-დან 62%-მდე მერყეობდა. ისინი ზარალის მაღალ დონეს ნერგების მიმართ კონტრაქტორის მხრიდან დაუდევარ მოპყრობას უკავშირებდნენ.

საკონტრაქტო მომსახურებით რგვის მონიტორინგი ინტენსიურად უნდა განხორციელდეს. წარმატების საზომად, მუნიციპალური რგვების მსგავსად, შეგუების პერიოდის შემდეგ გახარებული ხის ღირებულება გამოიყენება. კონტრაქტორებმა ერთი წლის განმავლობაში უნდა უზრუნველყონ გახარების გარანტია და ჩაანაცვლონ გარე ფაქტორების გავლენით დაზიანებული ან გამხმარი ყველა ხე (ვანდალიზმი, ავტომანქანით დაზიანება და ა. შ.). საკონტრაქტო შეთავაზება გახარების გარანტიით შესაძლოა მოიცავდეს კონტრაქტორის მიერ მორწყვას ზრდის ერთი სეზონის პერიოდში ან უფრო მეტხანს, თუ ეს აუცილებელია ნერგების გახარების უზრუნველსაყოფად (Gilman et al. 1998).

როგორც წესი, ხის რგვის შესახებ კონტრაქტებში ორი სახის შეთავაზება გამოიყენება - ჯამური და საცალო გადახდის მიხედვით. შეთავაზებაში, რომელიც ჯამურ გადახდას ითვალისწინებს, მითითებულია მთლიანი კონტრაქტის ღირებულება დეტალური ან ცალკეული კომპონენტების გარეშე. თუ კონტრაქტორი ვერ ასრულებს ხელშეკრულების გარკვეულ ნაწილს, ან დამატებით სთხოვენ სხვა სამუშაოს შესრულებას, ამ ცვლილებების რეალური ღირებულების დადგენა რთულია. საცალო მომსახურების მიხედვით შეთავაზება განსაზღვრავს ხელშეკრულების ცალკეული კომპონენტის ღირებულებას, რაც ამარტივებს ცვლილებების შეტანას ხელშეკრულების ძალაში შესვლის შემდეგ (Foster 1978). ქალაქის მეტყვევებს უნდა ჰქონდეს უფლება უარი თქვას შესრულების ცუდი ისტორიის მქონე კონტრაქტორის ნებისმიერ წინადადებაზე.

ნებართვისა და სერვიტუტის სისტემები

ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში საჯარო განთვისების ზოლში ხეების დასარგავად მიმიღნავე ქონების მესაკუთრეების თანხმობაა საჭირო და ზოგჯერ ქუჩაზე ხეების განაშენიანებისთვის ერთადერთ შესაძლებლობას წარმოადგენს. მუნიციპალიტეტთა უმრავლესობაში ქუჩაზე ხეების პოპულაციის გაშენებას აწარმოებს როგორც საჯარო, ისე კერძო სექტორი. საჯარო განთვისების ზოლში მართვის ეფექტური გეგმისთვის კერძო სექტორის მიერ ხეების დარგვაზე აუცილებელია სახელმწიფო ზედამხედველობა, რაც ყველაზე კარგად მუნიციპალური მეტყვეობის დეპარტამენტის ნებართვების სისტემის მეშვეობით იმართება.

ნებართვის სისტემის უმთავრეს საფუძველს და გასათვალისწინებელ ფაქტორს საზოგადოებრივი უსაფრთხოება წარმოადგენს. რგვის ადგილმდებარეობა რეგულირდება დამორებისა და მანძილის მოთხოვნებით, რომელიც მითითებულია ხის შესახებ მუნიციპალურ მარეგულირებელ დოკუმენტში/დადგენილებაში. აკრძალულია ქალაქის ქუჩებში ისეთი სა-

DEPARTMENT OF PARKS AND PARKWAYS
CITY OF NEW ORLEANS

MITCHELL J. LANDRIEU
 MAYOR

ANN E. MACDONALD
 DIRECTOR

Tree Planting Permit

You are approved to plant _____ of _____ trees adjacent to the
(quantity) (tree species)
 property at _____.
(address)

- ✓ You have agreed to furnish the tree(s), dig the hole and maintain the tree(s) (including watering).

Notes:

1. If there is no grass planting strip at the location, it is your responsibility to cut the planting pit in the sidewalk. Contact Alan Yrle at the Department of Public Works Traffic Engineering Department (658-8050) for permission to do this. Although there may not be a lot of room available, we have found that the larger the planting pit, the better the tree will do in the future. Usually, a minimum 4ft. by 4ft. area or 3ft. by 6ft. area is adequate. However, keep a minimum 4 ft. sidewalk width clear for pedestrians.
2. Contact Louisiana One Call (1 800 272-3020) at least 48 hours before cutting/digging to have utilities marked. This is a free service.
3. Purchase healthy trees of a size that can withstand some abuse. A 1½ inch caliper tree is the minimum acceptable size.
4. The optimum time to plant trees is the cool season of the year. Trees planted at this time are able to start establishing a root system; making them better able to withstand the stress brought on by hot weather.
5. Watering is critical for the first year. Give the trees a good soaking three times a week. Modify the watering schedule accordingly if it rains sufficiently and as the tree becomes well established.

<i>Applicant's Information</i>
Signature: _____
Name (print): _____
Mailing Address: _____
City, State and Zip: _____
Telephone: _____
Email: _____

Approved by:

 For the Department of Parks & Parkways

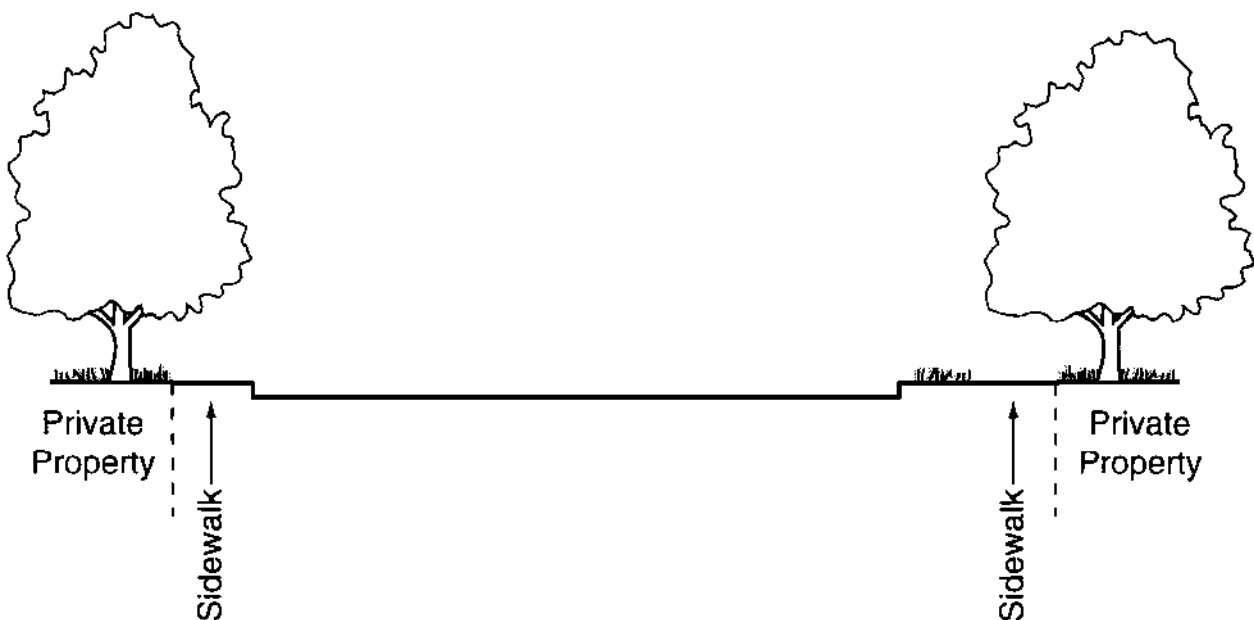
Date: _____

City of New Orleans Department of Parks and Parkways
 2829 Gentilly Boulevard, New Orleans, Louisiana 70122
 (504) 658-3200 / (504) 658-3227 FAX
 parksandparkways@cityofno.com
An Equal Opportunity Employer

ხეობების დარგვა, რომლებიც საფრთხის შემცველია, ან საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევას იწვევენ. თუ მუნიციპალიტეტს არ აქვს საჯარო ხეების გეგმიური მოვლა-პატრონობის პროგრამა, შესაძლოა საზოგადოების უსაფრთხოების ინტერესებიდან გამომდინარე, სხვლა-ფორმირებაზე პასუხისმგებელი მომიჯნავე ქონების მესაკუთრე იყოს. აღნიშნული მოიცავს სხვლა-ფორმირებას ქუჩებისა და ტროტუარების გაწმენდის მიზნით, შუქნიშნების, საგზაო ნიშნებისა და ქუჩის განათების ხილვადობის უზრუნველყოფას.

ნებართვის სისტემას, როგორც წესი, აქვს ხეთა დასაშვები და აკრძალული სახეობების ნუსხა. ქუჩის ხეების გენერალური გეგმის მქონე მუნიციპალიტეტებში შესაძლოა მეტი სიმკაცრე იყოს ნებართვის გაცემისას და გეგმის შესაბამისად სახეობების ძალიან შეზღუდულ არჩევანს იძლეოდნენ. ნებართვაში აღინიშნება ხის მოვლა-პატრონობის შემდგომი პასუხისმგებლობა, რომელიც შეიძლება მთლიანად ქონების მესაკუთრეს, ან ქალაქს დაეკისროს.(ნახ. 11-9).

ქუჩებზე, სადაც ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის არსებული მცენარეული საფარი (tree lawn) ვიწროა, მიწისზედა კომუნიკაციები დაბალ სიმაღლეზეა განთავსებული, ან საჯარო ტერიტორიებზე არსებული ხეებისთვის ადგილი არ არის, შესაძლებელია ხე ტროტუარის მიღმა დაირგოს, თუ ხის მარეგულირებელი დოკუმენტებით/დადგენილებებით გათვალისწინებული და ნებადართულია სერვიტუტით დატვირთულ ტერიტორიაზე რგვა (ნახ. 11-10). როგორც წესი, სერვიტუტი ნებაყოფლობითია, ხეები ირგვება და გეგმიური მოვლა-პატრონობა უტარდება საქალაქო სამსახურების მიერ. ქალაქი იტოვებს საკუთრების უფლებას და ქონების მესაკუთრეს არ შეუძლია ხის მოჭრა, სხვლა-ფორმირება, ან რაიმე ცვლილების განახორციელება მმართველი ორგანოს ნებართვის გარეშე.



ნახატი 11-10 კერძო საკუთრების სერვიტუტში დარგული ხეები, სადაც ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის მცენარეული საფარი (tree lawn) ძალიან ვიწროა, ან არ არსებობს.

კონტეინერები

ქალაქების ცენტრალურ ბიზნეს უბნებში, სადაც შესაფერისი ადგილები შეზღუდულია, ხეების დარგვის ერთ-ერთ ვარიანტს მიწისზედა კონტეინერის გამოყენება (ნახ. 11-11) წარმოადგენს (Williams 1978). თუმცა კონტეინერების გამოყენება ძვირი ჯდება, არასწორი დაგეგმარების შემთხვევაში უზიანდება მცენარეები და იკარგება ესთეტიკური მიმზიდველობა. კონტეინერებში მოთავსებულ ხეებს აქვთ შეზღუდული მოცულობის ნიადაგი, არიან გამოშრობის ან ჭარბი მორწყვის რისკის ქვეშ, განიცდიან ზამთარში ფესვების დაზიანებას, საკვები ნივთიერებების ნაკლებობის, დამწვრობასა და სტრესთან დაკავშირებულ პრობლემებს. ამ ვითარების გარკვეულწილად გამოსწორება შესაძლებელია კონტეინერის სათანადო დიზაინით, ხშირი მონიტორინგით და სათანადო მოვლა-პატრონობით.



ნახატი 11-11 ქუჩაზე არსებული ხეების განთავსება მიწისზედა კონტეინერებში (Photo by Rudy Umans/ Shutterstock.com).

Cervelli-ის (1984) რეკომენდაციით მცირე ზომის სახეობებისთვის კონტეინერის დიამეტრი არანაკლებ 2.4-დან 3 მ-ს (8-დან 10 ფუტამდე) და მინიმალური სიღრმე 0.9 მ-ს (3 ფუტი) უნდა შეადგენდეს. გარდა ამისა, იგი გვირჩევს კონტეინერის დაფიქსირებას და მიმდებარე შენობა-ნაგებობებთან ესთეტიკურად და ვიზუალურად შესაბამისად დაპროექტებას. Williams-ი (1978) დრენაჟის გაუმჯობესების მიზნით კონტეინერში არსებული ნიადაგის, მათ შორის ქვედა დონის დრენაჟის, რეგულარულ შეცვლას, განოყიერებას და მორწყვას გვთავაზობს. ცივ კლიმატში მიწისზედა კონტეინერებში ჩვეულებრივ ყინვაგამძლე სახეობებსაც უზიანდება ფესვები, ამიტომ რეკომენდებულია მათი შეფუთვა.

ცივ კლიმატში სათანადო ღრენაჟის არაარსებობის პირობებში დამდგარი წყალი იყინება და აზიანებს კონტეინერებს. კონტეინერებში არსებულ უფრო დიდი ზომის ნიმუშებს შესაძლოა დროდადრო თოკით ფიქსაცია დასჭირდეს ხის ფესვებიანად ამოწვევის ან გადახრის თავიდან აცილების მიზნით.

ურბანული გარემოს კეთილმოწყობისთვის კონტეინერების გამოყენება გავრცელებულ პრაქტიკას წარმოადგენს, თუმცა აუცილებელია მათი სათანადოდ დაპროექტება და გასათვალისწინებელია მათი მოვლა-პატრონობის სიძვირეც. მათ და ასევე სხვა ხე-მცენარეებს გეგმიური მორწყვა, ცივი კლიმატის პირობებში ზამთრის ღრენაჟი და შეზღუდული ზრდით გამოწვეული სტრესის გამო, ინტენსიური მოვლა-პატრონობა ესაჭიროებათ. კონტეინერების გამოყენებამდე საჭიროა მოვლა-პატრონობისთვის სათანადო ბიუჯეტის ქონა, წინააღმდეგ შემთხვევაში ის, რაც მუნიციპალიტეტის აქტივად მოიაზრება, უმოკლეს ვადებში პასივად გარდაიქმნება.

რგვისთვის საჭირო აღჭურვილობა

სამუშაოს მასშტაბებისა და ბიუჯეტის გათვალისწინებით ღარგვისას შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს როგორც ძალიან მარტივი, ისე რთული აღჭურვილობა. ხელით რგვისას ნერგების გადასატანად და ტრანსპორტირებისთვის სტანდარტული იარაღები გამოიყენება: ნიჩბები, წერაქვი, ფოცხი და სატვირთო მანქანა. ნერგების გამოშრობისგან დასაცავად უმჯობესია სატვირთო მანქანის გადახურვა. რგვისთვის ყველა შემთხვევაში საჭიროა მულჩი, ჭიგო და სპეციალური სამაგრი. გადარგული ერთეულის გადასარჩენად მნიშვნელოვანია მისი მორწყვა, შესაბამისად საჭიროა სარწყავი მანქანაც.

უფრო ფართომასშტაბიანი სამუშაოების დროს დასარგავი ორმოს ამოსაღებად ბურღი გამოიყენება. თუმცა მყარი ნიადაგის შემთხვევაში საჭიროა სიფრთხილე, რადგან ბურღი ორმოს კედლებს ამკვრივებს და ნიადაგში ფესვების შეღწევადობა რთულდება. ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში დასარგავი ორმოს ამოსათხრელად ძირკვის დამქუცმაცებელი გამოიყენება, რაც აგვარებს როგორც სიგლუვის პრობლემას, ისე მუნიციპალური კონკრეტული ტექნიკა-დანადგარისგან დამატებითი სარგებელის მიღების საშუალებას იძლევა. დასარგავი ორმოს ამოღებისას ნებისმიერ შემთხვევაში დიდი სიფრთხილეა საჭირო მიწისქვეშა კომუნალური ქსელების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად. დაზიანებული ქსელის/ხაზის აღდგენა ძვირია და ასევე, სერვისის მიწოდების შეფერხებას იწვევს. ამ ეტაპზე კომუნალური კომპანიების უმეტესობა მუნიციპალიტეტებს ელექტროგადამცემი ხაზის/ქსელის ადგილმდებარეობის მარკირების სერვისს სრულიად უსასყიდლოდ სთავაზობს. შეერთებულ შტატებში „811 Call Before You Dig“ ეროვნული სისტემა არსებობს, რომლის საშუალებითაც აუცილებელია გათხრების დაწყებამდე კომუნალური ინფრასტრუქტურის განთავსების შესახებ ინფორმაციის მიღება.

ჰიდრაულიკური ნიჩბით ხეების გადარგვა გავრცელებული მეთოდია (ნახ. 11-12). თუმცა მისი სარგებლიანობა შესაძლოა დამოკიდებული იყოს ტროტუარსა და სავალ ნაწილს შორის მცენარეული საფარის (tree lawn) სიგანეზე, ნიადაგის ტიპსა და ჰაერის ტენიანობაზე. მუნიციპალური მეტყვეობის დეპარტამენტს უნდა ჰქონდეს საკუთარი სანერგე, ან ხე-მცენარის მიწოდების სხვა წყარო, ასევე, ნიჩბის შეძენამდე უნდა განისაზღვროს, რამდენად ხშირად მოხმარებადი იქნება იგი. ერთჯერადად ერთი ხის გადასატანად ნიჩბის გამოიყენება შესაძლოა არაეფექტური აღმოჩნდეს, ვინაიდან ხეების ტრანსპორტირებაზე უამრავი



ნახატი 11-12 ხის დასარგავი ჰიდრავლიკური ნიჩბები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ქუჩაზე ხეების დასარგავად, სადაც მიწისქვეშა კომუნალური ქსელები არ არის (Courtesy of Dutchman Industries Inc., Dutchman model 330i tree spade).

აღჭურვილობა/ტექნიკა და სამუშაო ჯგუფის დრო იხარჯება. აღნიშნული განსაკუთრებით ვლინდება მაშინ, როდესაც მანძილი მიწოდების წყაროსა და დარგვის ადგილს შორის დიდია. თუმცა, ჰიდრავლიკური ნიჩბი ძალიან ეფექტურია ნერგის ასაწევად და რგვის ადგილამდე გადასატანად სატვირთოს მავთულის კალათებში მოსათავსებლად, ან მაღალი ღირებულების მქონე ხეების გადასატანად, როგორცაა შემორჩენილი ხეები. თუ ხეები დაუყოვნებლივ არ ირგვება, ან თუ კერძო სანერგიდან მიღებულია ნერგების დიდი რაოდენობა, მათი განლაგებისთვის საჭიროა მიწის ნაკვეთის გამოყოფა. გამოშრობის თავიდან აცილების მიზნით, დახურული ფესვის (balled and burlapped) მქონე ნერგები უნდა დაიფაროს მულჩით და გეგმიურად მოიწყვას, ხოლო შიშველი ფესვების მქონე ნერგები ქარისგან დაცულ ადგილას უნდა მოთავსდეს და მათი ფესვები მუდმივად დატენიანდეს. კონტეინერში გავრდილი ნერგები რეგულარ მორწყვას, ხოლო კონტეინერების გარე რიგი მზის პირდაპირი სხივებისგან დაცვას საჭიროებენ.

ციტირებული ლიტერატურა

AmericanHort. 2014. American Standard for Nursery Stock (ANSI Z60.1-2014). Columbus, OH: AmericanHort.

Barker, P. A. 1975. "Ordinance Control of Street Trees." *Journal of Arboriculture* 1(11):212–216.

Black, M. E. 1978. "Tree Vandalism: Some Solutions." *Journal of Arboriculture* 4(5):114–116.

Bloniarz, D. V., & H. D. P. Ryan III. 1993. "Designing Alternatives to Avoid Street Tree Conflicts." *Journal of Arboriculture* 19(3):152–156.

Cervelli, J. A. 1984. "Container Tree Plantings in the City." *Journal of Arboriculture* 10(3):83–86.

Clark, J. R., & R. K. Kjelgren. 1989. "Environmental Factors Affecting Urban Tree Growth." In *Proceedings, Fourth National Urban Forestry Conference* (pp. 88–92). Washington, DC: American Forestry Association.

- Council of Tree and Landscape Appraisers (CTLA). 2000. Guide for Plant Appraisal. Savoy, IL: International Society of Arboriculture.
- Dawson, J. O., & M. A. Khawaja. 1985. "Change in Street-Tree Composition of Two Urbana, Illinois Neighborhoods After Fifty Years: 1932–1982." *Journal of Arboriculture* 11(11):344–348.
- Elmendorf, W., H. Gerhold, & L. Kuhns. 2008. *Planting and After Care of Community Trees*. Pennsylvania State University, College of Agricultural Sciences.
- Foster, R. 1978. "City Tree Planting." *American Nurseryman* 158(7):13, 117–120.
- Foster, R. S., & J. Blaine. 1978. "Urban Tree Survival: Trees in the Sidewalk." *Journal of Arboriculture* 4(1):14–17.
- Getz, D. A., A. Karow, & J. J. Kielbaso. 1982. "Inner City Preferences for Trees and Urban Forestry Programs." *Journal of Arboriculture* 8(10):258–263.
- Gilman, E. F., R. J. Black, & B. Dehgan. 1998. "Irrigation Volume and Frequency and Tree Size Affect Establishment Rate." *Journal of Arboriculture* 24(1):1–9.
- Griffith & Associates. 1993. *Comprehensive Review of the Services, Operations, Organization, Financing, Management, and Staffing of the Bureau of Forestry*. Milwaukee, Wisconsin.
- Guries, R. P., & E. B. Smalley. 1985. "Elms for Urban Forests." *Wisconsin Arborist* 4(2):1–2.
- Harris, R. W., J. R. Clark, & N. P. Matheny. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*. Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.
- Hauer, R. J., J. O. Dawson, & L. P. Werner. 2006. *Trees and Ice Storms: The Development of Ice Storm-Resistant Urban Tree Populations* (2nd ed.). Joint Publication 06-1, College of Natural Resources, University of Wisconsin-Stevens Point and the Department of Natural Resources and Environmental Sciences and the Office of Continuing Education, University of Illinois at Urbana–Champaign.
- Hauer, R. J., & D. Tutton. 2009. *Trees in Your Community: Results from a 2008 Questionnaire for the Urban Forestry Program, Wisconsin Department of Natural Resources, Division of Forestry*. Final Report Prepared for Wisconsin Department of Natural Resources, Urban and Community Forestry Program.
- Kalmbach, K. L., & J. J. Kielbaso. 1979. "Resident Attitudes toward Selected Characteristics of Street Tree Plantings." *Journal of Arboriculture* 5(6):124–129.
- Laćan, I., & J. R. McBride. 2008. "Pest Vulnerability Matrix (PVM): A Graphic Model for Assessing the Interaction between Tree Species Diversity and Urban Forest Susceptibility to Insects and Diseases." *Urban Forestry & Urban Greening* 7(4):291–301.
- Litzow, M., & H. Pellett. 1982. "Establishment Rates for Different Bareroot Grades of Trees." *Journal of Arboriculture* 8(10):264–266.
- McPherson, E. G., & R. A. Rowntree. 1989. "Using Structural Measures to Compare TwentyTwo U.S. Street Tree Populations." *Landscape Journal* 8:13–23.
- Miller, R. H. 1989. *Frequency of Use and Survival of Selected Street Tree Taxa in Three Wisconsin Communities*. MS Thesis, University of Wisconsin–Stevens Point.

Miller, R. H., & R. W. Miller. 1991. "Planting Survival of Selected Street Tree Taxa." *Journal of Arboriculture* 17(7):185–191. Miller, R. W., & T. R. Bate. 1978. "National Implication of an Urban Forestry Survey in Wisconsin." *Journal of Arboriculture* 4(6):125–127.

Miller, R. W., & M. S. Marano. 1986. "Urban Forest: A Street Tree Management Simulation." In *Proceedings, Forestry Microcomputer Software Symposium, Morgantown, West Virginia*.

Muller, R. N., & C. Bornstein. 2010. "Maintaining the Diversity of California's Municipal Forests." *Arboriculture & Urban Forestry* 36(1):18–27.

Pedersen, L. B., T. B. Randrup, & M. Ingerslev. 2000. "Effects of Road Distance and Protective Measures on Deicing NaCl Deposition and Soil Solution Chemistry in Planted Median Strips." *Journal of Arboriculture* 26(5):238–245.

Raupp, M. J., A. B. Cumming, & E. C. Raupp. 2006. "Street Tree Diversity in Eastern North America and Its Potential for Tree Loss to Exotic Borers." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(6):297–304.

Richards, N. A. 1983. "Diversity and Stability in a Street Tree Population." *Urban Ecology* 7(2):159–171.

Richards, N. A. 1993. "Optimum Stocking of Urban Trees." *Journal of Arboriculture* 18(2):64–68.

Robson, H. L. 1984. "Urban Forestry in the Chicago Suburbs." *Journal of Arboriculture* 10(4):113–116.

Santamour, F. S., Jr. 1990. "Trees for Urban Planting: Diversity, Uniformity, and Common Sense." In *Proceedings, Seventh Conference of The Metropolitan Tree Improvement Alliance (METRIA)* (pp. 57–65). Lisle, IL: The Morton Arboretum.

Sawyer, A. 2010. *Asian Longhorned Beetle: Annotated Host List*. USDA-APHIS-PPQ, Center for Plant Health Science and Technology.

Scheyer, J. M., & K. W. Hipple. 2005. *Urban Soil Primer*. Lincoln, NE: USDA Natural Resources Conversation Service, National Soil Survey Center.

Schroeder, H. W., & W. N. Cannon. 1987. "Visual Quality of Residential Streets: Both Street and Yard Trees Make a Difference." *Journal of Arboriculture* 13(10):236–239.

Shigo, A. L. 1991. *Modern Arboriculture*. Durham, NH: Shigo and Trees, Associates.

Simons, K., & G. R. Johnson. 2008. *The Road to a Thoughtful Street Tree Master Plan: A Practical Guide to Systematic Planning and Design* (http://www.myminnesotawoods.umn.edu/wp-content/uploads/2008/12/Street-Tree-Manual.REVISED_20082.pdf).

Struve, D. K., L. Burchfield, & C. Maupin. 2000. "Survival and Growth of Transplanted Large and Small-Caliper Red Oaks." *Journal of Arboriculture* 26:162–169.

Sun, W. Q. 1992. "Quantifying Species Diversity of Streetside Trees in Our Cities." *Journal of Arboriculture* 18(2):91–93.

Talarchek, G. M. 1987. "Indicators of Urban Forest Condition in New Orleans." *Journal of Arboriculture* 13(9):217–224.

Tate, R. L. 1977. "The Worth of Municipally-Owned Tree Nurseries." *Journal of Arboriculture* 3(9):169–171.

Tate, R. L. 1984. "Status and Operating Costs of Selected, Municipally-Owned Tree Nurseries in the Northeast United States." *Journal of Arboriculture* 10(10):286–288.

Thompson, R. P. 2006. *The State of Urban and Community Forestry in California: Status in 2003 and Trends Since 1988 (Technical Report No. 13)*. San Luis Obispo, CA: Urban Forest Ecosystems Institute.

Tschantz, B. A., & P. L. Sacamano. 1994. *Municipal Tree Management in the United States*. Kent, OH: Davey Tree Expert Company.

Wagar, J. A., & P. A. Barker. 1983. "Tree Root Damage to Sidewalks and Curbs." *Journal of Arboriculture* 9(7):177–181.

Ware, G. H. 1994. "Ecological Basis for Selecting Urban Trees." *Journal of Arboriculture* 20(2):98–103.

Watson, W. T. 2005. "Influence of Tree Size on Transplant Establishment and Growth." *HortTechnology* 15(1):118–122.

Williams, D. J. 1978. "Handling Plants in Landscape Containers." *Journal of Arboriculture* 4(8):184–186.

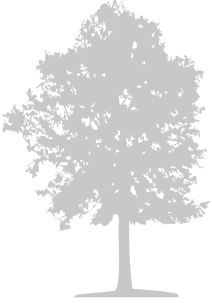


თავი 12

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვა:
მოვლა-პატრონობა



ალბა, იტალია



ტყეში გაზრდილ ხეებს მათთვის დამახასიათებელ ბუნებრივ გარემოში ადაპტირების და გადარჩენის კარგი უნარი აქვთ მანამ, სანამ ტყის მართვის კონკრეტული მიზნები არ შეიცვლება. მიუხედავად იმისა, რომ ქუჩაზე არსებული ხეების უმრავლესობა ტყიდან, ანუ ბუნებრივი გარემოდან არის გადმორგული, ან ტყეში გავრცელებული სახეობების კულტივარებია, მათთვის ურბანული გარემო უცხო და ახალ გარემოს წარმოადგენს და ინტენსიურ მართვას (არბორიკულტურას) საჭიროებენ. ურბანული ნიადაგი, რომელზეც ირგვება ხეები, მნიშვნელოვნად დეგრადირებულია, შეცვლილია მისი ქიმიური და ფიზიკური თვისებები და შეზღუდულია მოცულობა. ხეები სხვადასხვა ურბანული სტრესფაქტორის გავლენას განიცდიან, როგორცაა: საკვები ელემენტებისა და წყლისთვის ბალახოვან საფარსა და კორომის ქვედა იარუსის მცენარეებთან კონკურენცია; დამაბინძურებლები; ფესვების განვითარება წყალგაუმტარი ზედაპირის ქვეშ, მავნებელ-დაავადებები; გაზონის სათიბების, მანქანებისა და ადამიანების მიერ წარმოქმნილი ფიზიკური დაზიანებები. ამასთანავე, ქუჩაზე ხეების არსებობამ უნდა გააუმჯობესოს დასახლებული პუნქტის იერსახე. ამ ფაქტორთა შემოქმედების ნაწილობრივ შერბილება შესაძლებელია რეზისტენტული ხეების გამოყვანა-გამრავლებითა და სელექციით, თუმცა წონასწორობის შენარჩუნება შესაძლებელია სხვადასხვა კულტურული პრაქტიკის - სწორად დარგვის (თავი 11), სხვლა-ფორმირების, მულჩირების, ნიადაგის განოყიერების, მავნებელ-დაავადებათა კონტროლის, მორწყვის, ხის ტოტების ბაგირის მეშვეობით გამაგრების (cabling) და ქვედა ნაწილის ან მთავარი ღეროს დამაგრების (bracing) და, ასევე, განსაკუთრებულ გარემოებებში დაზიანების/ჭრილობის და ფუღუროს დამუშავების მეშვეობით.

სხვლა-ფორმირება

ქალაქი პასუხისმგებელია განთვისების ზოლში საზოგადოებრივ უსაფრთხოებაზე, რაც ასევე მოიცავს ქუჩაზე არსებულ ხეებს. ზოგიერთი მუნიციპალიტეტი რგვის ნებართვის გაცემის შემდეგ ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობას მომიჯნავე ქონების მესაკუთრეს ავალდებულებს, თუმცა ხის მიზეზით ადამიანის დაშავების, ან მატერიალური ზიანის გამოწვევის შემთხვევაში პასუხისმგებლობა მუნიციპალიტეტს ეკისრება (თავი 5). ტყეში ხეების სიმჭიდროვისა და ქვედა ტოტების დაჩრდილვის შედეგად თვითგამოხშირვა ფიქსირდება, მაგრამ ქალაქის ხეები ღია სივრცეში იზრდება და, შესაბამისად, ეს პროცესი თვითნებურად არ მიმდინარეობს. ქუჩაზე არსებულმა ხეებმა არასათანადო მოვლის შემთხვევაში შეიძლება შეზღუდონ მოძრაობა, დაფარონ საგზაო ნიშნები და განათება, ხელი შეუშალონ მიწისზედა კომუნიკაციებს და სხვა საფრთხეები წარმოქმნან ვარჯის მუდმივი ზრდა-განვითარების გამო. მსგავსი პრობლემების პრევენცია და აღმოფხვრა შესაძლებელია დადგენილი მეთოდების მიხედვით გეგმიური სხვლა-ფორმირებით.

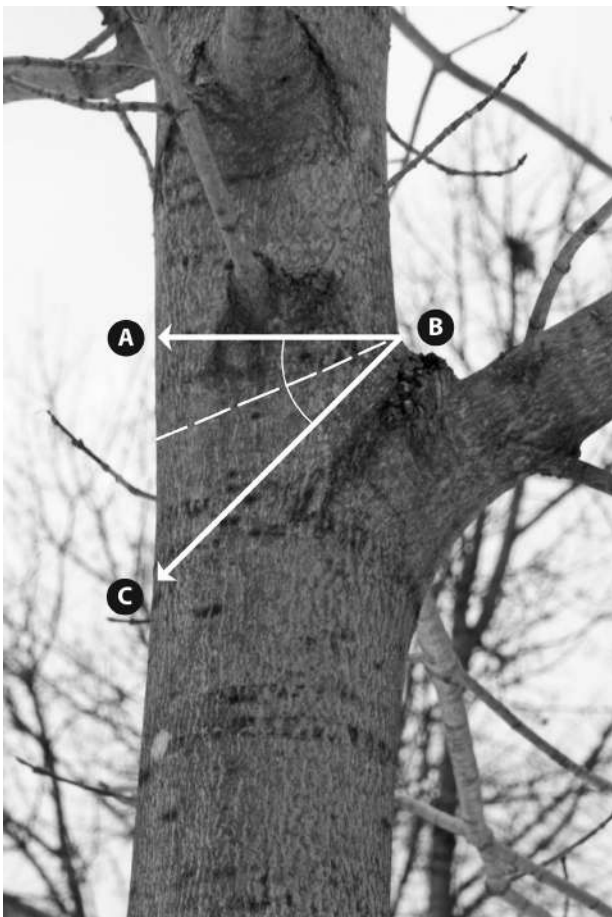
სხვლა-ფორმირება, ზოგადად, ხეების ზრდის კონტროლის, მიმართულების მიცემის მიზნით ან სტრუქტურულად ჯანსაღი, კარგად განვითარებული ფორმის შესაქმნელად ცოცხალი და ხმელი ნაწილების მოჭრას გულისხმობს. ქუჩაზე არსებული ხეების სხვლა-

ფორმირება ორი ძირითადი ტიპის მიხედვით ხორციელდება: სტრუქტურული და მოვლა-პატრონობის. როგორც წესი, სტრუქტურული სხვლა-ფორმირება დადგენილი წესის საფუძველზე გადარგვის შემდეგ იწყება და გრძელდება მანამ, სანამ ხე სიმწიფეში შესაბამის ფორმას არ მიაღწევს. ეს მიდგომა ხელს უწყობს ღია სივრცეში გაზრდილ ხეებთან დაკავშირებული პოტენციური რისკების შერბილებას და ამცირებს სამომავლო სხვლა-ფორმირების საჭიროებებსა და ხარჯებს. სტრუქტურული სხვლა-ფორმირების ძირითადი პრინციპებია (Gilman 2002):

1. *ხის ქვედა ტოტების მონიშვნა და ამ წერტილის ქვემოთ არსებული ყველა ტოტის მოჭრა.* ახლად გადარგული ხის ტოტების უმრავლესობა დროებითია და უნდა მოიჭრას გზისა და ტროტუარების მოვლის სტანდარტების და სტრუქტურული სხვლა-ფორმირების გეგმიური ციკლის შესაბამისად მანამ, სანამ ზიანს მიაყენებენ შენობა-ნაგებობებს, ან-უნდა დამოკლდეს პერიოდულად, საბოლოო მოჭრამდე. ხშირ შემთხვევაში, ხის ზრდისა და ფორმისთვის უმნიშვნელოვანესია კარგად განვითარებული მთავარი ტოტი, სხვლა-ფორმირებით კონკურენტი ტოტების მოცილება ან სიგრძეში დამოკლება ხელს შეუწყობს მის ზრდა-განვითარებას.
2. *საბურველის 50-60%-მდე შენარჩუნება.* ხის სიჯანსაღე და მრავალი ურბანული სტრესისგან აღდგენის (საწყის მდგომარეობაში დაბრუნება) უნარი პირდაპირ კავშირშია საბურველის ფართობთან. ვარჯის 50-დან 60%-მდე სიჯანსაღის შემთხვევაში ხე ინარჩუნებს სიცოცხლისუნარიანობას და უფრო დაბალია ტოტის/მთლიანი ხის ნაადრევი გადატყდომის რისკი.
3. *ხის პირველი რიგის ტოტების (მთავარი ღეროდან გაზრდილი ყველაზე დიდი ტოტები) იდენტიფიცირება.* სტრუქტურული მდგრადობის თვალსაზრისით, თითოეულ მზარდ მუხლზე მხოლოდ ერთი ტოტი უნდა დარჩეს; ასეთ ტოტებს შორის მანძილი უნდა შესაბამებოდეს სიმწიფეში მყოფი ხის სიმაღლეს, ან 6,1 მ-ს (20 ფუტი), ხოლო პირველი რიგის ტოტებს შორის მანძილი 0,3 მ (1 ფუტი) უნდა იყოს.

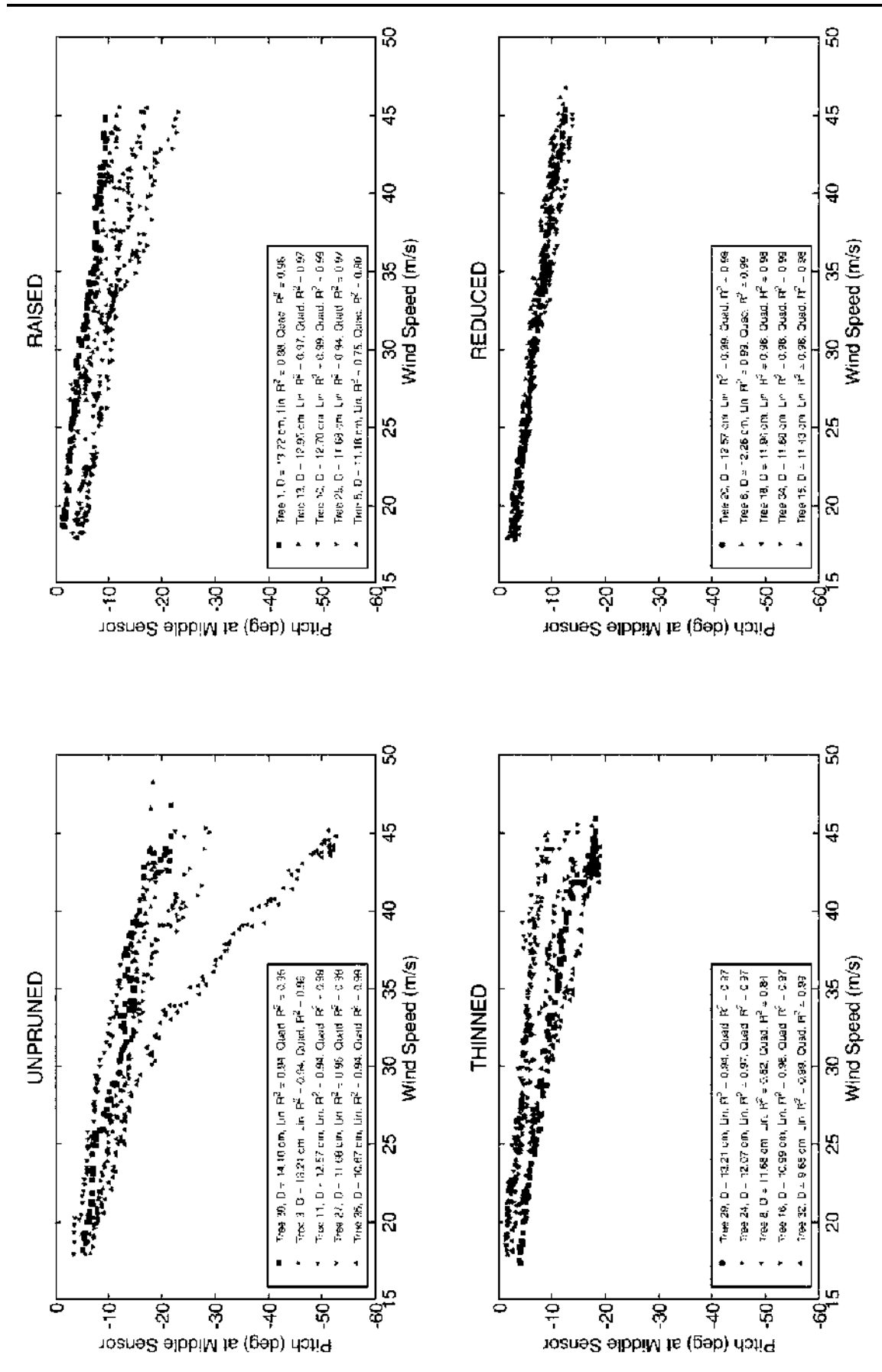
მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვლა-ფორმირებისას იჭრება გამხმარი, ხმობადი, დაავადებული, გადატყეხილი ან დაზიანებული და, ასევე სუსტი ტოტები. ამგვარი ტოტები გამოვლენისთანავე უნდა მოიჭრას, განსაკუთრებით საზოგადოებრივი თავშეყრის ადგილებში მათი გადატყდომის ან ჩამოვარდნის შედეგად ადამიანების დამავეებისა და ინფრასტრუქტურის დაზიანების საფრთხის შესამცირებლად. შესაბამისად, ბევრ მუნიციპალიტეტში მაღალი რისკის მქონე ადგილების გამოსავლენად (ყოველ 3-5 თვეში) საჯარო საკუთრებაში არსებულ ხეებს რეგულარულად იკვლევენ. მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვლა-ფორმირება ძირითადად სტრუქტურულ სხვლა-ფორმირებებს შორის ტარდება საჭიროებისამებრ, ან გეგმიურად. თუმცა მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვლა-ფორმირება და გეგმიური სტრუქტურული სხვლა-ფორმირება ხშირად ერთმანეთს ემთხვევა.

ზოგადად, სხვლა-ფორმირება გულისხმობს ლატერალური (lateral) ტოტების (ტოტები, რომლებიც მთავარ ღეროზე მცირეა), კოდომინანტური (codominat) ღეროების (თანაბარი ზომის ღეროები), ან ტოტის/მთავარი ღეროს (branch/stem) დამოკლებას, რასაც შემდგომში სუბორდინაციას (subordination) უწოდებენ. ყველა ცოცხალი ლატერალური ტოტი, ხმელი ან ხმობადი ტოტი, რომლებზეც ხის ჭრილობა/დაზიანება ჯერ კიდევ ბოლომდე არ არის ტოტის ფუძეს გარს შემორტყმული, იჭრება ტოტის ქერქის უკან და მთავარი ღეროს/ტოტის ყელის მიღმა, ხშირად სამი ჭრის სახით. (ნახ.12-1). მთავარი ღეროს/ტოტის სუბორდინაცია, ან კოდომინანტური ღერო იგივე მეთოდით იჭრება.



ნახატი 12-1 (ზემოთ, მარცხნივ და მარჯვნივ) ლატერალური ტოტების მიზნობრივი სხვა-ფორმირება A, B და C ჭრას მოიცავს. პირველი ორი ჭრა (A და B) ტოტს შეამსუბუქებს აქერცვლის გარეშე. საბოლოო ჭრა (C) ხორციელდება ტოტის ქერქის ამოშვრილი ადგილისა (branch bark ridge) და მთავარი ღეროს/ტოტის ყელის (stem/branch collar) გარეთ. (Photos by L. Werner).

ნახატი 12-2 (მარცხნივ) სუბორდინაციული სხვა-ფორმირების დროს საბოლოო ჭრამ ABC კუთხე უნდა გაყოს (Photo by L. Werner).



ნახატი 12-3 სხვადასხვა მეთოდის გაკენა ხის მოვარი ტეროს გადსარის კუთხეზე (Gilman et al. 2008).



ნახატი 12-4 გადაბეღვამ (topping) (მუხლთა შორის ქრამ) შეიძლება გამოიწვიოს გადაჭარბებული დატოტიანება და სუსტი ტოტების განვითარება, რომლებიც მტვრევისკენ არიან მიდრეკილნი (მარცხნივ). ხშირად, გადანაბელის ქვემოთ სიღამბლის შედეგად ფულუროები/ჯიბეები წარმოიქმნება (ზემოთ). (Courtesy of A. Schauer).

ზოგიერთ ადგილას, ყოველწლიური ქარიშხლები და სხვა ძლიერი სტიქიური მოვლენები მესამე ტიპის სხვლა-ფორმირების აუცილებლობას განაპირობებენ. სხვლა-ფორმირების ამ მეთოდის შედეგად ვარჯის საერთო ზომის შემცირებით ხის საბურველის სიმძიმე/დატვირთვა მცირდება. ასეთი პრევენციული სხვლა-ფორმირება, როგორც წესი, ძირითად სუბორდინაციულ ქრებს გულისხმობს ხის პირველი რიგის ტოტების შესამოკლებლად ან ვარჯის შეთხელების მიზნით (ნახ. 12-3) (Gilman et. al. 2008). გადაბეღვა (topping) განისაზღვრება, როგორც მუხლებს შორის (ტოტებს შორის) ქრა, რაც საკმაოდ არასასურველი ღონისძიებაა. ასეთი ქრები ხის გულის ღვინის სწრაფ გავრცელებასა და სუსტი ტოტების ინტენსიურ ზრდას უწყობენ ხელს (ნახ. 12-4). დამატებითი ინფორმაციისთვის რეკომენდებულია იხ. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines* (Harris et al. 2004) და *Modern Arboriculture* (Shigo 1991).

მუნიციპალურ ტერიტორიაზე არსებულ ხეებს, რომლებიც ელექტროქსელების დაზიანების საფრთხეს მოიცავენ, შესაბამისი სხვლა-ფორმირება უნდა ჩაუტარდეთ. თუმცა, სხვლა-ფორმირებაზე პასუხისმგებელი შესაბამისი მუნიციპალური სამუშაო ჯგუფები, ან კონტრაქტორები საფრთხისა და მალალი რისკების გამო ქსელებთან ახლოს სხვლა-ფორმირებისგან თავს იკავებენ. გზის განთვისების ზოლში კლირენსი და ხე-მცენარის მართვა კომუნალური არბორისტებისა და მეტყველების პასუხისმგებლობას წარმოადგენს, რაც უფრო ვრცლად მე-15 თავში იქნება განხილული.

მუნიციპალური სხვლა-ფორმირება

სხვლა-ფორმირება ხის უსაფრთხოებისა და გადარჩენისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია და გრძელვადიან პერსპექტივაში ყველაზე საჭირო ოპერაციაა ხის მუნიციპალური მოვლა-პატრონობის ღონისძიებებს შორის. ეკონომიკური თვალსაზრისით, სხვლა-ფორმი-

რების შედეგად იზრდება და ხანგრძლივდება ხის სარგებლიანობა, რაც მე-5 თავშია აღწერილი. თუმცა, 1986 წელს გამოკითხული მუნიციპალიტეტების მხოლოდ 39%-ში გამოვლინდა ხის მოვლა-პატრონობისადმი სისტემური მიდგომა, რაც 1980 წლის მაჩვენებელთან შედარებით 50%-ით ნაკლებს შეადგენდა (Kielbaso 1989). 1994 წელს მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების კვლევისას გამოკითხული მუნიციპალიტეტების 44%-ში ახორციელებდნენ წლიურ ან სეზონურ სხვა-ფორმირებას, თუმცა „წლიურის“ და არც „სეზონურის“ კონკრეტული განმარტება მოცემული არ იყო (Tschantz & Sacamano 1994).

მუნიციპალურ დონეზე სხვა-ფორმირებები საქალაქო სამსახურების მიერ იგეგმება სხვადასხვა მიდგომის, ან მათი კომბინაციების მიხედვით: სხვა-ფორმირება მოთხოვნის საფუძველზე (request pruning), კრიზისული სხვა-ფორმირება (crisis pruning), მიზნობრივი სხვა-ფორმირება (task pruning), სახეობების მიხედვით სხვა-ფორმირება (species pruning) და გეგმიური მოვლა-პატრონობა (programed maintenance) (Yamamoto 1985). მოქალაქეთა მოთხოვნის საფუძველზე სხვა-ფორმირება მათი საკუთრების მიმდებარე ხეების სხვა-ფორმირებას გულისხმობს. კრიზისული სხვა-ფორმირება გულისხმობს თვალსაჩინო საფრთხის დაუყოვნებლივ აღმოფხვრას. მიზნობრივი სხვა-ფორმირების აუცილებლობას კონკრეტული საკითხები განაპირობებენ, როგორც მავნებელ-დაავადებებით დაზიანებული ტოტების მოჭრა ან ქუჩაზე არსებული განთვისების ზოლის გაწმენდა. სახეობის მიხედვით სხვა-ფორმირება მოიცავს ხეების დაჯგუფებას ერთნაირი დამუშავების ჩატარების მიზნით.

გეგმიური მოვლა-პატრონობა (ასევე ცნობილია, როგორც ტერიტორიის, ქსელის, ან გეგმა-გრაფიკის მიხედვით მოვლა) არის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გარკვეულ ადგილას ყველა ხის მოვლა როტაციის საფუძველზე. აღნიშნული მოიცავს კონკრეტულ ტერიტორიაზე თითოეული ხისთვის სხვა-ფორმირების ყველა საჭირო ოპერაციის ჩატარებას და მოვლა პატრონობის დამატებით ღონისძიებებს - ბაგირის მეშვეობით ხის ტოტების გამაგრებას (cabling), ხის ქვედა ნაწილის ანდა მთავარი ღეროს დამაგრებას (bracing), ან მულჩირებას. ცხადია, გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სახეობების მიხედვით მოთხოვნები, საფრთხეები, ამოცანა-დავალეები და საჭიროებების სპეციფიკურობა, თუმცა სატყეო პროგრამის ფარგლებში გეგმა-გრაფიკის მიხედვით სხვა-ფორმირება მნიშვნელოვნად ამცირებს გაუთვალისწინებელი გარემოებების გამო დამატებითი სამუშაოების აუცილებლობას.

ქალაქი მოდესტო (კალიფორნია) გეგმა-გრაფიკით სხვა-ფორმირებიდან (რომელიც ეფუძნებოდა მოთხოვნების, კრიზისების, მიზნებისა და სახეობების საჭიროებებს) მოვლა-პატრონობის შვიდწლიან ციკლზე გადავიდა. ამ პროცესის პირველ ეტაპს მოთხოვნის მიხედვით სხვა-ფორმირებასთან შედარებით გეგმიური სხვა-ფორმირების უპირატეობების შესახებ მოსახლეობის ინფორმირება წარმოადგენდა. ცხადია ეს გულისხმობდა სისტემის არსის ასახსნელად მუნიციპალური სამუშაო ჯგუფების წინასწარ მომზადებას. მცდელობა წარმატებული აღმოჩნდა და ხის მოვლა-პატრონობის სამუშაოების 70% პროგრამის საფუძველზე გეგმიურად შესრულდა. განსაკუთრებით აღსანიშნავია, რომ შედეგად გაორმაგდა სამუშაო ჯგუფების პროდუქტიულობა, რასაც დამუშავებული ხეების რაოდენობა ადასტურებდა. პროდუქტიულობის ზრდა, უპირველეს ყოვლისა, განპირობებული იყო ტრანსპორტირების ხარჯების შემცირებით და ამოცანა-დავალეების უფრო ეფექტური დაგეგმვით (Yamamoto 1985). შედეგად ქალაქი მოვლა-პატრონობის სამწლიან ციკლზე გადავიდა, რომლის მიხედვით ახალგაზრდა ხეებს სხვა-ფორმირება ორ წელიწადში ერთხელ უტარდებოდათ. Gilstrap-ის (1990) ცნობით, სამწლიანი ციკლი სხვა უპირატესობებთან ერ-

თად, უზრუნველყოფს: ხეების უფრო ხშირ ინსპექტირებას, ნაკლებ სხვლა-ფორმირებას, საზოგადოებასთან ურთიერთობის გაუმჯობესებას, ხის სერვისებზე მოთხოვნების მკვეთრ შემცირებას, ხის წაქცევის/გადატყდომის კლებას, კლირენსის მიზნით სხვლა-ფორმირების რაოდენობის შემცირებასა და ფიტრის ინვაზიის კონტროლს.

Hudson-მა (1990) ქალაქ სანტა მარიაში (კალიფორნია), 11 წლის მონაცემებზე დაყრდნობით შეადარა გეგმიური და მოთხოვნის მიხედვით სხვლა-ფორმირებისთვის დახარჯული დრო. გეგმიური სხვლა-ფორმირების მიხედვით ერთ ხეზე დახარჯულმა დრომ საშუალოდ 1,03 საათი შეადგინა, ხოლო მოთხოვნის მიხედვით მომსახურებისთვის საჭირო დრომ ზემოხსენებულთან შედარებით 2,38 საათი შეადგინა. არსებული განსხვავება განპირობებული იყო სამუშაო ჯგუფის მგზავრობისა და მომზადება-მოწესრიგებაზე არაპროდუქტიულად დახარჯული დროით. ბიოლოგიური თვალსაზრისით, დეფექტური ტოტები, ან მთლიანად ხე, რომელთა გამოვლენა და გამოსწორება სტანდარტულად გეგმიური სტრუქტურული სხვლა-ფორმირების დროს ხდება, დასაშვებია განხილულ იქნეს მოთხოვნისა და კრიზისის მიხედვით სხვლა-ფორმირების პროგრამების ფარგლებში. დაზიანებების მიზეზების გამოვლენის შემდეგ მის აღმოსაფხვრელად საჭირო სამუშაოებმა შესაძლოა კიდევ უფრო დიდი დაზიანებები გამოიწვიონ, მაგ., სხვლა-ფორმირების შემდეგ შესაძლებელია ღეროს ღპობის წარმოქმნა და სწრაფი გავრცელება (Wiseman et al. 2006), რაც უარყოფითად იმოქმედებს არა მხოლოდ ხის სამომავლო სარგებლიანობაზე, არამედ მისი სიცოცხლის ხანგრძლივობაზეც.

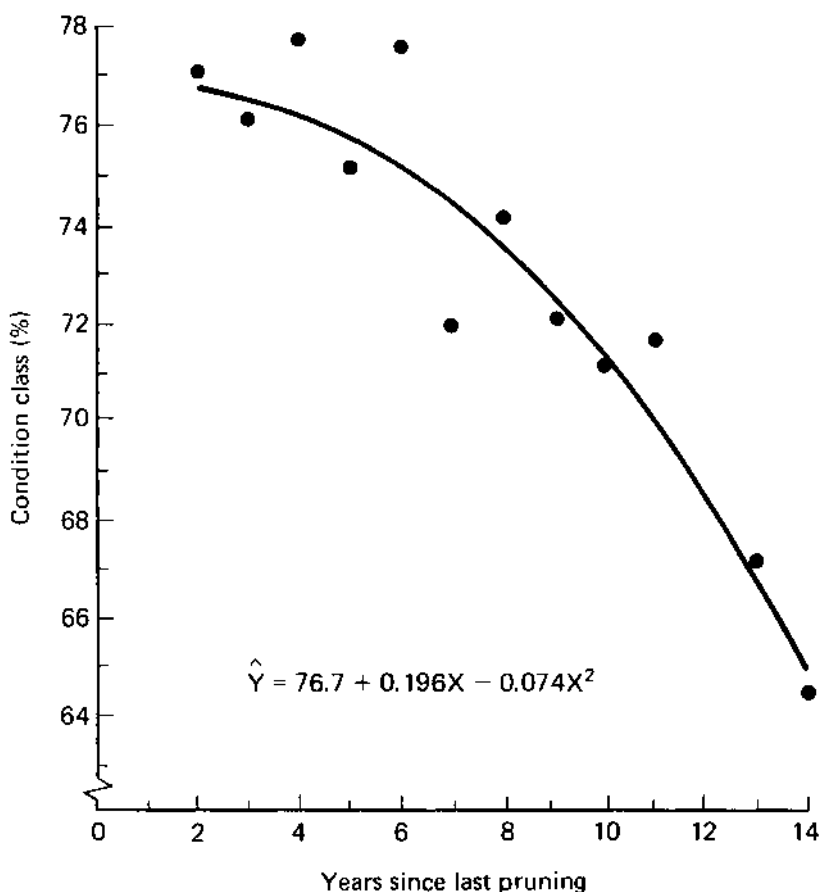
სხვლა-ფორმირების ციკლი

სხვლა-ფორმირების ციკლი მუნიციპალიტეტში ქუჩაზე არსებული ყველა ხის გეგმიური მოვლა-პატრონობის ფარგლებში სხვლა-ფორმირებისთვის საჭირო წლების რაოდენობაა. მაგ., სხვლა-ფორმირების ექვსწლიანი ციკლი გულისხმობს, რომ ყოველწლიურად სხვლა-ფორმირება ქუჩაზე არსებული ხეების მეექვსედს უტარდება. სხვლა-ფორმირების ციკლის ხანგრძლივობა უპირველეს ყოვლისა დამოკიდებული იქნება მუნიციპალიტეტში არსებული ხეების რაოდენობასა და მოვლა-პატრონობისთვის განკუთვნილ ფინანსებზე. მეორე მხრივ, სხვლა-ფორმირების ოპტიმალური ციკლი განსხვავდება ხის მდგომარეობის, სახეობის, ხის პოპულაციის ხნოვანებისა და ასევე, რეგიონის კლიმატური მახასიათებლების მიხედვით.

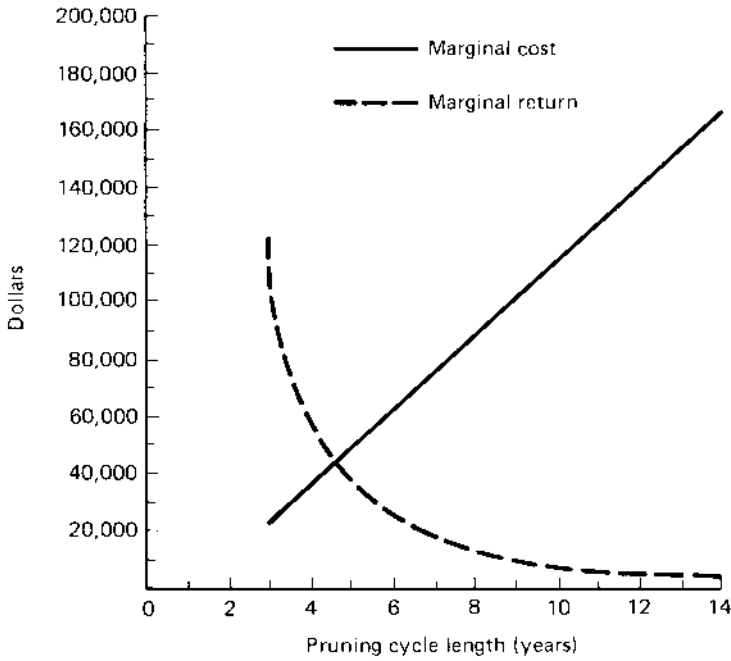
ხეებისა და ლანდშაფტის შემფასებელთა საბჭოს მოთხოვნების შესაბამისად მაღალი რეიტინგის ხეს უნდა ჰქონდეს კარგად განვითარებული ვარჯი, ტოტების კარგი განლაგება/განშლა და სხვლა-ფორმირების შედეგად ნაკლებად იყოს დაზიანებული. ხის ზრდის დასრულებამდე ხშირი სხვლა-ფორმირება სასურველი მახასიათებლების მქონე ვარჯის შექმნას განაპირობებს და ამცირებს მაკორექტირებელი და, როგორც წესი, სიმწიფეში ინტენსიური სხვლა-ფორმირების აუცილებლობას. შედეგად მიიღება მაღალი რეიტინგის მქონე ხე. ხის ზომა, ზრდის ტემპი, ტოტების განლაგება და ღპობისადმი მიდრეკილება სახეობების მიხედვით განსხვავებულია, შესაბამისად სხვადასხვა სხვლა-ფორმირების სიხშირის საჭიროებაც. სხვლა-ფორმირების სიხშირეზე ასევე გავლენას ახდენს ხის ხნოვანება. როგორც წესი, ახალგაზრდა ხეები უფრო ხშირ და ინტენსიურ სხვლა-ფორმირებას საჭიროებენ ზრდის სწრაფი ტემპის, განთვისების ზოლზე დაბალი ტოტებისა და სასურველი ფორმის მიცემის გამო. თბილ და ნოტიო კლიმატში ხეები უფრო სწრაფად იზრდებიან და მეტ სხვლა-ფორმირებას საჭიროებენ, ვიდრე ნაკლებად ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში.

მუნიციპალიტეტისთვის სხვლა-ფორმირების ოპტიმალური ციკლის განსაზღვრა შესაძლებელია ზღვრულ შემოსავალთან სხვლა-ფორმირების ზღვრული ღირებულების შედარებით. Milwaukee-ს ნაწილში (უისკონსინი) კომპიუტერიზებული სისტემის გამოყენებით ინვენტარიზაცია ჩატარდა, რომლის მიხედვითაც ხის მდგომარეობა ჩაიწერებოდა/დაფიქსირებოდა და იანგარიშებოდა ღირებულება. ვინაიდან ხის ღირებულებაზე გავლენას ახდენს მდგომარეობის კლასი, სხვლა-ფორმირებასა და მდგომარეობის კლასს შორის კავშირის დასადგენად რეგრესიულ ანალიზს უნდა დაექვემდებაროს ბოლოს ჩატარებული სხვლა-ფორმირების თარიღი და ინვენტარიზაციაში აღწერილი თითოეული ხის მდგომარეობის კლასის საშუალო მაჩვენებელი (ნახ. 12-5).

ზღვრული ხარჯები გამოთვლილ იქნა რეგრესიის განტოლებით მიღებული მდგომარეობის კლასების გამოყენებით, სხვლა-ფორმირების ციკლის თითოეული წლით გახანგრძლივებისას ხის ღირებულების დანაკარგის გამოსათვლელად (ცხრ. 12-1). ზღვრულ უკუგებას, ამ შემთხვევაში, სხვლა-ფორმირების ციკლის თითოეული წლით გახანგრძლივებისას დანაზოგი ხარჯები წარმოადგენენ.



ნახატი 12-5 მდგომარეობის კლასის საშუალო მაჩვენებელსა და ბოლო სხვლა-ფორმირებიდან გასულ წლებს შორის კავშირი (sig. [.005]) (Miller & Sylvester 1981).



ნახატი 12-6 Milwaukee-ში (უისკონსინი) სხვა-ფორმირების სხვადასხვა ციკლის ფარგლებში ხის ღირებულების დანაკარგის შედარება სხვა-ფორმირების ხარჯების დანაზოგთან (Miller & Sylvester 1981).

ცხრილი 12-1 ხის ღირებულება და სხვა-ფორმირების ხარჯები სხვადასხვა ციკლის მიხედვით^ა

სხვა-ფორმირების ციკლი (წ)	მდგომარეობის საშუალო კლასი ^ბ (%)	ხის ღირებულება	ზღვრული ხარჯები	სხვა-ფორმირების წლიური ღირებულება ^ბ	ზღვრული უკუგება
2	76.8	\$20,381,000		\$337,000	
3	76.7	20,358,000	\$23,000	224,000	\$113,000
4	76.6	20,321,000	37,000	168,000	56,000
5	76.4	20,272,000	49,000	135,000	33,000
6	76.2	20,210,000	62,000	112,000	23,000
7	75.9	20,134,000	76,000	96,000	16,000
8	75.5	20,046,000	88,000	84,000	12,000
9	75.2	19,944,000	102,000	75,000	9,000
10	74.7	19,829,000	115,000	67,000	8,000
11	74.2	19,702,000	127,000	61,000	6,000
12	73.7	19,561,000	141,000	56,000	5,000
13	73.1	19,407,000	154,000	52,000	4,000
14	72.5	19,239,000	168,000	48,000	4,000

^ა ეფუძნება Milwaukee-ში (უისკონსინი). ქუჩაზე არსებული 40,808 ხის მონაცემებს სხვა-ფორმირების საკარგო საშუალო ღირებულება თითოეულ ხეზე 16,50 აშშ დოლარს შეადგენს.

^ბ სხვა-ფორმირების განსაზღვრული ციკლის მიხედვით.

წყარო: Miller & Sylvester 1981 წ.

ზღვრულ ხარჯებსა და უკუგებას შორის (ნახ. 12-6) კავშირი აჩვენებს, რომ ქალაქ Milwaukee-სთვის ოპტიმალური სხვლა-ფორმირების ციკლი ხუთწლიანია, თუ დავუშვებთ, რომ მართვის მიზანს თითოეულ დახარჯულ დოლარზე ყველაზე მაღალი ღირებულების მქონე ხის პოპულაციის შექმნა წარმოადგენს (Miller & Sylvester 1981).

ზომიერი კლიმატის პირობებში, მუნიციპალიტეტების უმრავლესობისთვის გამართლებული იქნება მიახლოებითი ხუთწლიანი ციკლი, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ ხეთა პოპულაციის შემადგენლობას ძირითადად ახალგაზრდა ხეები არ წარმოადგენენ. სასურველი ფორმის მისაცემად და ქუჩებისა და ტროტუარების დაბრკოლებებისგან გასათავისუფლებლად ახალგაზრდა ხეებს უფრო მეტი სიხშირით სხვლა-ფორმირება ესაჭიროებათ, ვიდრე სიმწიფის ხნოვანებაში. ზოგიერთ მუნიციპალიტეტში სხვლა-ფორმირების ორ ციკლს იყენებენ: მაგ., სამწლიან ციკლს მოზარდი ხეებისთვის, ხოლო სიმწიფეში მყოფი ხეებისთვის - ექვსწლიანს. საბოლოოდ სხვლა-ფორმირების ციკლის ხანგრძლივობა ადგილობრივ დონეზე მისაღები გადაწყვეტილებაა, რომელიც ხის კონკრეტულ პოპულაციაზე, მენეჯმენტის პრიორიტეტებსა და საბიუჯეტო შეზღუდვებზეა დამოკიდებული.

Sisinni-მ და სხვ. (1995) როჩესტერში (ნიუ-იორკი) შეისწავლეს ყინულის ქარიშხლის ზეგავლენა ხის სხვადასხვა სახეობებზე დაკვირვებების მიხედვით, ქარიშხლების ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით, კვლევის ავტორები სიმწიფეში მყოფ ხეებისთვის სხვლა-ფორმირების 5-10 წლიან ციკლს, ხოლო ახალგაზრდა ხეების შემთხვევაში სამწლიან ციკლს უწევენ რეკომენდაციას. Hauer-ი და სხვ. (1993) ანალოგიურად ვარაუდობენ, რომ 1990 წელს სიმწიფეში მყოფ ვერცხლისფერ ნეკერჩხლებზე (*Acer saccharinum*) ქარიშხლის (რომელიც Urbana-Champaign-ს (ილინოისი) დაატყდა თავს) ნეგატიური ზემოქმედება ნაწილობრივ შერბილდა ხშირი სხვლა-ფორმირების შედეგად.

გენერალიზირებულ სხვლა-ფორმირების ციკლის შესახებ გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ ზომისა და სახეობების მიხედვით ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის სივრცითი განლაგება გავლენას მოახდენს სხვლა-ფორმირებისთვის ტერიტორიების განაწილებასა და სამუშაო ჯგუფის შემადგენლობაზე. სამუშაო ჯგუფის წევრების რაოდენობა და აღჭურვილობის საჭიროება დამოკიდებულია ხეების ზომასა და სახეობაზე. ქუჩაზე არსებული ხეების გენერალური გეგმა, რომელიც ხნოვანების კლასებსა და სახეობათა განვითარებას კვარტლების ან ქუჩების მიხედვით განსაზღვრავს, ამარტივებს სამუშაო ჯგუფისა და აღჭურვილობის განაწილებას. გეგმიური მოვლა-პატრონობის დაწყების დროს ხეების განაწილების შესახებ აღწერით-გამოსახვითი ინფორმაციის მისაღებად მნიშვნელოვანია ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის მონაცემები, რაც ქალაქის თანაბარი დატვირთვის მქონე სამუშაო ზონებად/უბნებად დასაგეგმარებლად და სხვლა-ფორმირების თანმიმდევრულობის განსაზღვრისთვის გამოიყენება. ყოველწლიურად, გეგმიური მოვლა-პატრონობის სისტემამ უნდა უზრუნველყოს სამუშაო ჯგუფისა და აღჭურვილობის/ტექნიკის თანაბარი დატვირთვა.

პროცესი იგივეა სხვლა-ფორმირების ორი სხვადასხვა ციკლის გამოყენების დროსაც. მაგ., სხვლა-ფორმირების შესაბამისი ციკლის მიხედვით იყოფა, როგორც სიმწიფის ხნოვანების კლასის, ისე მოზარდი ან ახალგაზრდა ხეებით განაშენიანებული ტერიტორიები (ნახ. 12-7).

ზონა 1	ზონა 2	ზონა 3
1997 D, M 2000 D 2003 D, M 2006 D	1998 D, M 2001 D 2004 D, M 2007 D	1999 D, M 2002 D 2005 D, M 2008 D
1997 D 2000 D, M 2003 D 2006 D, M	1998 D 2001 D, M 2004 D 2007 D, M	1999 D 2002 D, M 2005 D 2008 D, M
ზონა 4	ზონა 5	ზონა 6

ნახატი 12-7 დასახლებულ პუნქტში, რომელიც ექვს სამუშაო უბნად არის დაყოფილი, სხვლა-ფორმირების ორი ციკლი გვხვდება - სამწლიანი ციკლი მოზარდი ხეებისთვის (D) და ექვსწლიანი ციკლი ზრდასრული (სიმწიფეში მყოფი) (M) ხეებისთვის.

სტრუქტურული ზრდა-განვითარების მიხედვით სხვლა-ფორმირებიდან სიმწიფეში მყოფი ხის სხვლა-ფორმირებაზე გადასვლა სახეობასა და ზრდის ტემპებით არის განპირობებული. ციკლის შეცვლის დრო დგება მაშინ, როდესაც ხის პირველი რიგის ტოტები საკმარისად გაზრდილია და მისი სხვლა-ფორმირების საჭიროება, უპირველეს ყოვლისა, მოიცავს ხმელი მერქნის მოჭრასა და მცირე მაკორექტირებელ ჭრებს.

სხვლა-ფორმირების ციკლის დანერგვის/დამტკიცების შემდეგ გეგმიური სხვლა ფორმირებისას ყველა ხის დამუშავება შეიძლება არ იყოს აუცილებელი, თუმცა ციკლი უზრუნველყოფს სპეციალისტების მიერ ხეების რეგულარულ მონიტორინგს, რაც საზოგადოებრივი უსაფრთხოების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია.

სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტი და აღჭურვილობა/ტექნიკა

გეგმიური მოვლა-პატრონობისთვის, როგორც წესი, ყოველწლიურად ერთი და იგივე მოცულობის ბიუჯეტი გამოიყოფა. იგი განისაზღვრება დიამეტრის კლასის მიხედვით ხეთა სიმჭიდროვის შესახებ ინვენტარიზაციის მონაცემების და საჭირო დროისა და აღჭურვილობის ხარჯების საფუძველზე. ამისთვის დიამეტრის კლასების მიხედვით ხეთა რაოდენობა მრავლდება სხვლა-ფორმირების საშუალო ღირებულებაზე, ჯამდება დიამეტრის ყველა კლასის ხარჯები და იყოფა სხვლა-ფორმირების ციკლზე (ცხრ. 12-2).

თუ სხვლა-ფორმირების ციკლი განსაზღვრულია ქალაქის ბიუჯეტის მოცულობით, ეს მეთოდი ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ციკლის ხანგრძლივობის დასადგენად. ციკლის მიხედვით სხვლა-ფორმირების დასაგეგმად მთელი მუნიციპალიტეტის სხვლა-ფორმირების წლიური ხარჯები შეიძლება უბნების მიხედვით განაწილდეს. ცხრილი 12-3-ში წარმოდგენილია 20 სტრუქტურულ ერთეულად დაყოფილ მუნიციპალიტეტში სხვლა-ფორმირების ხუთწლიანი ციკლის ფარგლებში სხვლა-ფორმირების 20,000 აშშ დოლარიანი წლიური ბიუჯეტის გადანაწილება.

ცხრილი 12-2 სხვლა-ფორმირების წლიური ღირებულების გამოანგარიშება.

დiameterის კლასები (ინჩი)	ხეთა რაოდენობა	სხვლა-ფორმირების ღირებულება თითოეული ხისთვის ^a (\$)	სხვლა-ფორმირების ღირებულება diameterის კლასის მიხედვით ^b (\$)
2	92	10	920
4	2,973	10	29,730
6	2,147	16	34,352
8	1,119	25	27,975
10	435	34	14,790
12	307	43	13,201
14	254	52	13,208
16	224	61	13,664
18	206	70	14,420
20	232	79	18,328
22	229	88	20,152
24	220	97	21,340
26	185	106	19,610
28	150	115	17,250
30	90	124	11,160
32	52	133	6,916
34	19	142	2,698
ჯამური ღირებულება			279,714 \$
ხუთწლიანი სხვლა-ფორმირების ციკლის ღირებულება			55,943 \$

a თითოეული ხის სხვლა-ფორმირების სამუშაოს ღირებულება შეფასდა გასხვლის დროის გამრავლებით ($y = -15,12 + 6 (DBH) / 60$) \$45/საათზე (ხელფასი + სარგებელი).

b ხეების რაოდენობის ნამრავლი ერთი ხის სხვლა-ფორმირების ღირებულებაზე.

მიუხედავად იმისა, რომ სასურველია სხვლა-ფორმირება ძირითადად გეგმა-გრაფიკის მიხედვით ტარდებოდეს, ასევე ყოველთვის წარმოიქმნება მოთხოვნის, მიზნობრივი და კრიზისული მდგომარეობიდან გამომდინარე სხვლა-ფორმირების საჭიროება. სხვლა-ფორმირების კონკრეტული ციკლის ღირებულების დადგენის შემდეგ, გადაუდებელი სხვლა-ფორმირებისთვის დამატებითი თანხები უნდა იქნეს მოთხოვნილი. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, დროთა განმავლობაში, როდესაც ქალაქი სხვლა-ფორმირების პირველ ციკლს დაასრულებს, ან უფრო მოკლე ციკლზე გადავა, ამ სახის სხვლა-ფორმირებისთვის საჭირო რესურსების მოცულობა შემცირდება. არაგეგმიური სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტის განსაზღვრა შესაძლებელია წინა წლების გამოცდილებით და დროთა განმავლობაში სხვლა-ფორმირების ციკლების ცვლილებასთან ერთად შეიცვალოს. თუმცა, ამ ხარჯების ზუსტად პროგნოზირებისთვის აუცილებელია ხის არაგეგმიური მოვლა-პატრონობისთვის გამოყოფილი პერსონალის, დროისა და საჭირო რესურსების შესახებ ინფორმაციის ჩაწერა.

ცხრილი 12-3 მოვლა-პატრონობის ციკლის ბიუჯეტი ხუთწლიანი სხვა-ფორმირების ციკლისთვის.

სამუშაო ზონა	ღირებულება თითოეული სამუშაო ზონის მიხედვით (\$)	წლიური ღირებულება (\$)
1	5000	20000 (\$)
2	4000	
3	6000	
4	5000	
5	5000	20000 (\$)
6	8000	
7	7000	
8	4000	20000 (\$)
9	3000	
10	4000	
11	3000	
12	6000	20000 (\$)
13	10000	
14	2000	
15	3000	
16 ^a	5000	20000 (\$)
	3000	
17	5000	
18	2000	
19	5000	
20	5000	
სხვა-ფორმირების საერთო ღირებულება	100000 (\$)	
a მე-16 ზონაში შესრულებული სხვა-ფორმირების ჯამური ღირებულება 8000 \$ შეადგენს.		

გეგმიური მოვლა-პატრონობის სამუშაო ჯგუფის აღჭურვილობა განსხვავდება ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მახასიათებლების მიხედვით. სამუშაო ჯგუფს, როგორც წესი, ესაჭიროება ხელისა და ჯაჭვური ხერხები, საწვავი, ზეთი, პირადი უსაფრთხოების აღჭურვილობა გუნდის თითოეული წევრისთვის (რაც გულისხმობს მინიმუმ ჩაფხუტს, სმენისა და მხედველობის დამცავ საშუალებებს, შესაბამის ფეხსაცმელს და ჯაჭვური ხერხისგან დამცავ შესაკრავს ან შარვალს), სეკატორი, ხეზე ასასვლელი მოწყობილობა და სხვა-ფორმირებისთვის განკუთვნილი მაკრატელ-სეკატორი. სატვირთო მანქანა საჭიროა სამუშაო ჯგუფისა და აღჭურვილობის ტრანსპორტირებისთვის და სამუშაო ადგილიდან ნარჩენების

გასატანად. სატრანსპორტო საშუალება კარგად გამართული და აღჭურვილი უნდა იყოს საკომუნიკაციო საშუალებებით (მაგ., რადიო, პორტატული ტელეფონი), გამაფრთხილებელი ნიშნებით და/ან ბარიერებით ქვეითების და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის გასაკონტროლებლად, პირველადი სამედიცინო დახმარების ნაკრებით და სარემონტო ხელსაწყოებით. სარემონტო ხელსაწყოები არსებითად მნიშვნელოვანია სამუშაო ჯგუფის ეფექტური მუშაობისთვის. აღჭურვილობის გაუმართაობის გამო სამუშაო ჯგუფის უსაქმოდ ყოფნა ნეგატიურ იმიჯს ქმნის, რამაც შესაძლოა გრძელვადიან პერსპექტივაში ურბანული მეტყევეობის დაფინანსებაზე იქონიოს გავლენა.

თუ სამუშაოს სპეციფიკა სიმაღლეზე ცოცვას მოითხოვს, აუცილებელია პერსონალი აღჭურვილი იყოს უსაფრთხოების ქამრით, სპეციალური სამაგრირიანი თოკებითა და დიდი ტოტების დასაშვები ბაგირებით (ნახ. 12-8).

ნახატი 12-8 ქუჩაზე არსებული ხეების სხვლაფორმირებისთვის გამოიყენება თოკი და სიმაღლიდან ვარდნისგან დამცავი უსაფრთხოების ქამარი. (Photo by L. Warner).



ნახატი 12-9 ქუჩაზე არსებული ხეების სხვლაფორმირება ამწე კალათის გამოყენებით. (Courtesy of Ken Ottman, CEO, First Choice Tree Service, Junction City, Wisconsin).



სიმაღლეზე სხვადასხვა სამუშაოების შესასრულებლად საჭირო აღჭურვილობა უნდა აკმაყოფილებდეს დადგენილ სტანდარტებს. სამუშაო ჯგუფს ხშირად თან აქვს ასევე ხის დამაქუცმაცებელი მოწყობილობა მოჭრილი ტოტების მოცულობის შესამცირებლად, რაც სხვა-ფორმირების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების გადატანას აიოლებს. ავტოსატრანსპორტო საშუალების მსგავსად, ხის დამაქუცმაცებელი მოწყობილობა მუშა მდგომარეობაში უნდა იყოს. პერსონალის ხარჯების შემცირების მიზნით ქუჩაზე არსებული ხეების სხვა-ფორმირებისთვის ხშირად იყენებენ ამწე კალათის მქონე სატვირთო მანქანებსაც (ნახ. 12-9). თუმცა, მაინც რეკომენდებულია ცოცხისთვის განკუთვნილი აღჭურვილობის ქონა გაუთვალისწინებელი შემთხვევებისთვის, ან ვარჯის იმ ნაწილის სხვა-ფორმირებისთვის, რომელიც ჰიდრაულიკური ამწისთვის მიუწვდომელია.

უსაფრთხოების ნორმები

ხის მოვლა-პატრონობის სამუშაო ჯგუფისთვის ხშირად შეუმჩნეველი, თუმცა ბიუჯეტის კრიტიკულად მნიშვნელოვანი ასპექტი უსაფრთხოების საკითხებზე ტრენინგი და სტანდარტების/ნორმების დაცვაა. შრომის სტატისტიკის ბიუროს (2009) მიხედვით, 1992-დან 2007 წლამდე ხის მოვლა-პატრონობის დარგში ფატალური შედეგით 1285 უბედური შემთხვევა დასრულდა, წლიურად საშუალოდ დაახლოებით 80 შემთხვევაა, რომელთაგან 31 შემთხვევაში სიკვდილის მიზეზს ჩამოვარდნა, 29 შემთხვევაში ელექტროტრავმა და 20 შემთხვევაში სხვადასხვა მიზეზი წარმოადგენდა. აღსანიშნავია, რომ ფატალური შედეგის 70% შემთხვევაში უსაფრთხოების ტრენინგი ხშირად ფორმალურ ხასიათს ატარებდა. 2007 წელს Ball-მა და Vosberg-მა (2010) შეერთებულ შტატებში უსაფრთხოების ტრენინგის პროგრამების დონისა და მოცულობის შესწავლის მიზნით 506 კერძო არბორიკულტურული კომპანია გამოიკვლიეს. ავტორებმა აღნიშნეს, რომ გამოკითხული კომპანიების დაახლოებით 56% ყოველწლიურად ატარებდა უსაფრთხოების ოფიციალურ ტრენინგს, რომელსაც უმთავრესად კომპანიის პერსონალი უძღვებოდა.

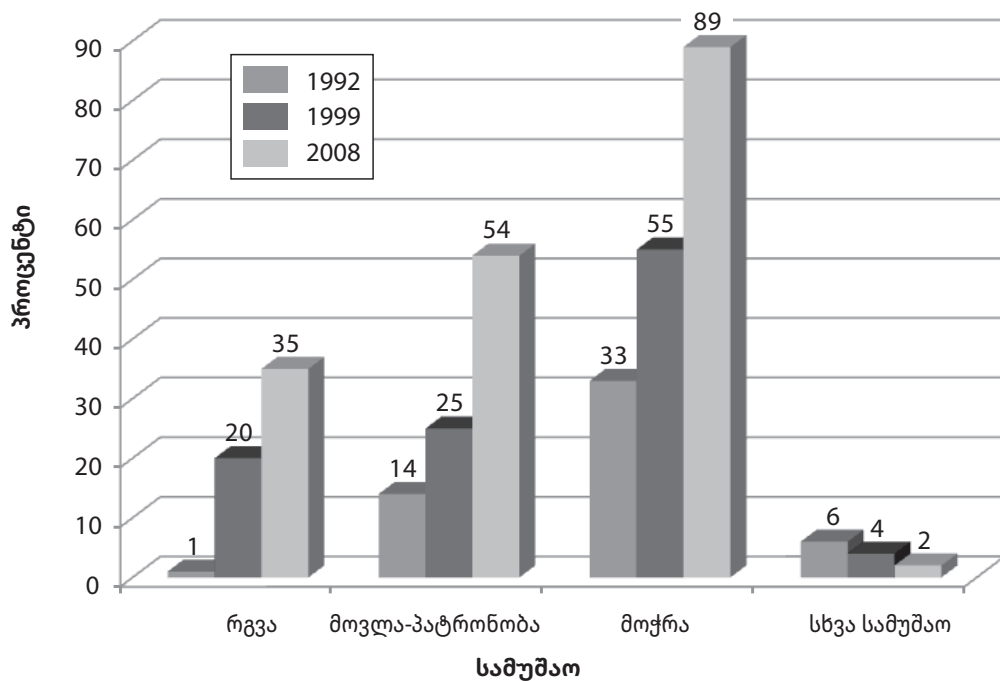
შეერთებულ შტატებში კერძო კომპანიებს, რომლებიც ხის მოვლის სამუშაოების ჩასატარებლად არბორისტებს ასაქმებენ, შრომისა და ჯანმრთელობის უსაფრთხოების ადმინისტრაციის (OSHA) მიერ დადგენილი უსაფრთხოების ოფიციალური სტანდარტების დაცვა ევალებათ. გარდა ამისა, არბორიკულტურული აქტივობების ამერიკის ეროვნული სტანდარტი - Safety Requirements (ANSI Z133.1) უსაფრთხოების ყოვლისმომცველი სტანდარტია, რომელიც არბორიკულტურის ყველა საქმიანობაზე ვრცელდება. Tree Care Industry Association-ის (TCIA) მიხედვით, ANSI Z133.1 სტანდარტთან შესაბამისობა ნებაყოფლობითია (TCIA 2012). თუმცა, ANSI Z133.1 სტანდარტი რეკომენდებულია ისეთი ვითარებისთვის, როდესაც არ ხდება OSHA-ს უსაფრთხოების სტანდარტის გამოყენება. 1970 წლის შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის კანონის თავდაპირველი ფორმულირებით, ფედერალური სტანდარტები კერძო საქმიანობაში ჩართულ სუბიექტებზე ვრცელდებოდა და სავალდებულო არ იყო შტატის ან ადგილობრივი ხელისუფლების სტრუქტურული ერთეულებისთვის. ამ ხარვეზის გამოსწორებას ბევრ შტატში საკანონმდებლო აქტით შეეცადნენ, რომელიც OSHA-ს ფედერალური სტანდარტების შესაბამისი/მსგავსი იქნებოდა. შედეგად, ბევრ მუნიციპალიტეტში არბორისტებს უსაფრთხოების ყოველწლიური ტრენინგის გავლა მოეთხოვებათ. უსაფრთხოების კომპლექსური ტრენინგ პროგრამის ფარგლებში ინახება ინფორმაცია ტრენინგის თარიღის, თემატიკის, შინაარსისა და მონაწილე პირების შესახებ. ასევე მნიშვნელოვანია, რომ ქვეყნის მასშტაბით იზრდება მუნიციპალიტეტების რაოდენობა, რომლებიც ამ ეტაპ-

ზე დასაქმების გარანტირებისა და/ან შენარჩუნების მიზნით (თავი 9) International Society of Arboriculture-ს (ISA) მიერ არბორისტთა სერტიფიცირებას ითხოვენ. სასერტიფიკატო გამოცდის ჩასაბარებლად არბორისტმა ხეზე უსაფრთხო მუშაობის შესაბამისი კომპეტენცია უნდა გამოავლინოს (Lilly 2010).

არბორისტთა უსაფრთხოების სტანდარტების მრავალი ვერსია არსებობს ქვეყნების მიხედვით. სამუშაო ადგილზე უსაფრთხოებისა და ჯანმრთელობის ევროპულ სააგენტოს მიერ დადგენილია მეტყვეობისა და სოფლის მეურნეობის პერსონალის უსაფრთხოების სტანდარტები. ზოგიერთ ევროპულ ქვეყანას აქვს კონკრეტულად ხის მოვლის შესახებ დამატებითი სტანდარტები. ავსტრალიის ეროვნულ სტანდარტებს ხის მოვლის აქტივობების თვალსაზრისით მიეკუთვნება ხეების სხვლა-ფორმირების (AS4373-2007) და ჯაჭვური ხერხებით მუშაობის - უსაფრთხოების მოთხოვნები (AS2726-2004).

საკონტრაქტო მოვლა-პატრონობა

სხვლა-ფორმირების და გეგმიური მოვლა-პატრონობის სხვა სამუშაოებისთვის ბევრი მუნიციპალიტეტი საკონტრაქტო მომსახურებას იყენებს. Tate-მა (1984) აღმოაჩინა, რომ ნიუ-ჯერსიში გამოკითხული 91 ქალაქიდან 53% სხვლა-ფორმირებას საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზე აწარმოებდა, ხოლო Robson-მა (1984) აღნიშნა, რომ ჩიკაგოს რვა სუბურბანული დასახლებული პუნქტიდან ხუთ შემთხვევაში სხვლა-ფორმირება მთლიანად, ან ნაწილობრივ კონტრაქტით განხორციელდა. Hauer-ის და Tutton-ის (2009) კვლევამ აჩვენა, რომ უისკონსინის 350 მუნიციპალიტეტიდან 64% გარე კონტრაქტორებს მიმართავდნენ. საკონტრაქტო საფუძველზე შესრულებულ მომსახურებას უმთავრესად ხეების მოჭრა (დასახლებული პუნქტების 89%), მოვლა-პატრონობა (54%) და დარგვა (35%) წარმოადგენდა. გარდა ამისა, ავტორებმა აღნიშნეს 1992 და 2008 წლებში ქრის, მოვლა-პატრონობისა და რგვის კონტრაქტების ორ-ოთხჯერ ზრდა (ნახ. 12-10).



ნახატი 12-10 მუნიციპალური ხეების მოვლისთვის გარე კონტრაქტორების მიერ გაწეული მომსახურება (Hauer & Tutton 2009).

საკონტრაქტო თანამშრომლობის დასაწყებად საჭიროა ტენდერის გამოცხადება, სატენდერო განცხადებების მიღება და ტენდერში გამარჯვებულის გამოვლენა. ტენდერის გამოცხადების საფუძვრი მოიცავს მოსაჭრელი (სხვლა-ფორმირებისთვის გამიზნული) ხეების ადგილმდებარეობ(ებ)ის, ხეების დიამეტრის კლასისა და სახეობების მიხედვით ინფორმაციის შეჯამებას და ზოგადად განსაზღვრავს შესასრულებელი სამუშაოს ტიპს. შეერთებულ შტატებში ტენდერის შესახებ განცხადებაში ხშირად აღნიშნულია სხვლა-ფორმირების სტანდარტები, რომლებიც შემუშავებულია ამერიკის ეროვნული სტანდარტების ინსტიტუტის მიერ (2008) მწვანე ინდუსტრიის წარმომადგენლებთან (მაგ., კერძო არბორისტები, კომუნალური არბორისტები, მუნიციპალური არბორისტები, ლანდშაფტის/გამწვანების კონტრაქტორები) და ისეთ პროფესიულ ორგანიზაციებთან თანამშრომლობით, როგორც ISA. სტანდარტების მიზანია ხის მოვლა-პატრონობის კონტრაქტების შემუშავებისთვის საერთო და თანმიმდევრული საფუძვლის/სტრუქტურის დაცვა. სტანდარტები განსაზღვრავენ არბორიკულტურის ტერმინოლოგიას, აღწერენ შესაბამის ხელსაწყოებს, აღჭურვილობასა და სხვლა-ფორმირების ყრებს და განასხვავებენ სხვლის სხვადასხვა ტიპებს კონკრეტული ზონისთვის (მაგ., ურბანული, საცხოვრებელი, კომუნალური). სტანდარტები ხუთ წელიწადში ერთხელ ახლდება და, შესაბამისად, ტენდერის პოტენციური პრეტენდენტები კარგად უნდა იცნობდნენ უახლეს სტანდარტებს. ქალაქებმა შეიძლება შეიმუშაონ სხვლა-ფორმირების საკუთარი სპეციფიკაციები, რომლებიც ხშირად ეფუძნება ინდუსტრიის არსებულ სტანდარტებსა და პრაქტიკას (დანართი E არის სხვლა-ფორმირების სპეციფიკაციის მაგალითი, რომელიც შემუშავებულია ქალაქ Huntington Woods-ის მიერ, მიჩიგანი). სატენდერო კონკურსის გამოცხადება შეიძლება მოიცავდეს სამუშაოს დასრულების სავარაუდო ან სამუშაოს ხარისხის შემოწმების მიახლოებითი თარიღების აღწერას.

სატენდერო განაცხადები უმეტესად დალუქულ ფორმატში უნდა წარედგინოს კომისიას. როგორც წესი, წინადადების წარდგენის დროს, კონტრაქტორ კომპანიებს სთხოვენ შესაბამისი და ხშირ შემთხვევაში განსაზღვრული პასუხისმგებლობის/რისკის დონისა და პერსონალის კომპენსაციის დაზღვევის, ტენდერით გათვალისწინებული ოდენობით ობლიგაციების დაზღვევის და მსგავსი ტიპის კონტრაქტების წარმატებით შესრულების მტკიცებულებების წარდგენას.

სამომავლო სხვლა-ფორმირების ხარჯები

მიმდინარე სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტის მიზანს ქალაქში არსებული ყველა ხის სხვლა-ფორმირებისთვის ხარჯების დადგენა და სამუშაოების ციკლებად დაყოფა წარმოადგენს (იხ. ცხრილი 12-2). თუმცა, დროთა განმავლობაში ხეების ზრდასთან ერთად იმატებს სხვლა-ფორმირების ხარჯებიც, რაც ბიუჯეტის ან მენეჯმენტის პრიორიტეტების შეცვლას საჭიროებს. სამომავლო სხვლა-ფორმირების ღირებულების პროგნოზირება შესაძლებელია მიმდინარე სხვლა-ფორმირების ხარჯების, ხის ზრდის ტემპებისა და ქუჩაზე არსებული ხეების ბოლო ინვენტარიზაციის მონაცემებზე დაყრდნობით.

Churack-მა და სხვ. (1994) სამომავლო სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტური საჭიროებების შესაფასებლად ქალაქ Milwaukee-ში სხვლა-ფორმირებაზე დახარჯული დრო, სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენები და ზრდის ტემპები გაანალიზეს. სხვლა-ფორმირების სამუშაო ჯგუფების საქმიანობა ოთხი სახეობის ხის დიამეტრის შვიდ კლასზე იყო გათვლილი. გლედიჩიას (*Gleditsia triacanthos*), მწვანე იფნის (*Fraxinus pennsylvanica*), მცირე ფოთლოვან-

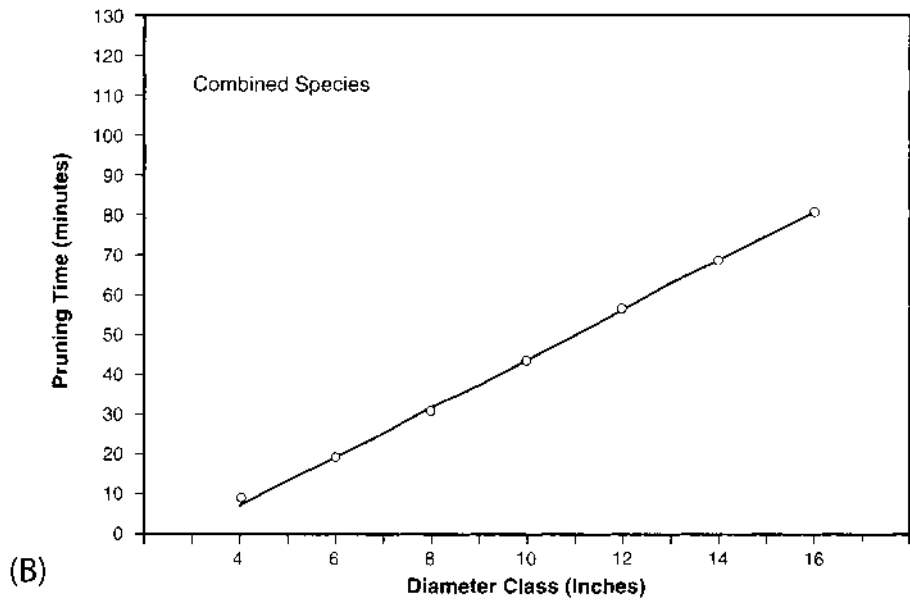
ნი ცაცხვისა (*Tilia cordata*) და ნორვეგიული ნეკერჩხლის (*Acer platanoides*) სახეობების დიამეტრის კლასები დაყოფილი იყო 5 სმ-იანი (2 ინჩი) ზრდის მიხედვით. სხვლა-ფორმირების დრო მცირედ განსხვავდებოდა სახეობების მიხედვით, ხოლო სხვადასხვა სახეობებზე საშუალოდ გაანგარიშებისას სხვლა-ფორმირების დრო დიამეტრის თითოეულ სმ-ზე 2.36 წუთით გაიზარდა (ექვსი წუთი თითო ინჩ დიამეტრზე) (ნახ. 12-11).

სანიმუშო ხეების ზრდის ტემპების დასადგენად საზომი ბურღი იქნა გამოყენებული. სახეობათა ჯამური წლიური საშუალო დიამეტრის ზრდის ტემპი 1,27 სმ-ს (0,5 ინჩი) შეადგენდა. აღსანიშნავია, რომ ცალკეული ხეების ზრდის ტემპი განსხვავებულია ხეების პოპულაციის ზრდის ტემპისგან, ხის სიკვდილიანობისა და ჩანაცვლების გამო (ანუ დიდი ხეები იჭრება და ჩანაცვლდება პატარა ნერგებით). ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის ზრდის ტემპის დასადგენად და მომავალი სხვლა-ფორმირების ხარჯების შესაფასებლად CITYTREES მოდელირების პროგრამა იქნა გამოყენებული. მოდელირების მონაცემები მოიცავდა: ზრდის ტემპს 1,27 სმ/წ⁻¹, ქალაქ Milwaukee-ის საარქივო ჩანაწერების მიხედვით ხის სიკვდილიანობის წლიური მაჩვენებლებსა და პოპულაციაში მოჭრილი ხეების ჩანაცვლების შესახებ დადგენილებას. ხის პოპულაციის საშუალო დიამეტრი სიმულაციის დასაწყისში 18,5 სმ (7,4 ინჩი) იყო. პოპულაციის დიამეტრმა პიკს 36.1 სმ-ზე (14.2 ინჩი) 65 წლის ასაკში მიაღწია და 85 წლისთვის 32.8 სმ-ზე (12.9 ინჩი) დასტაბილურდა, როდესაც უფრო დიდი დიამეტრის კლასებში ხის ბუნებრივი მიზეზით სიკვდილიანობა ჩანაცვლებული ნერგებით დაბალანსდა (ნახატი 12-12).

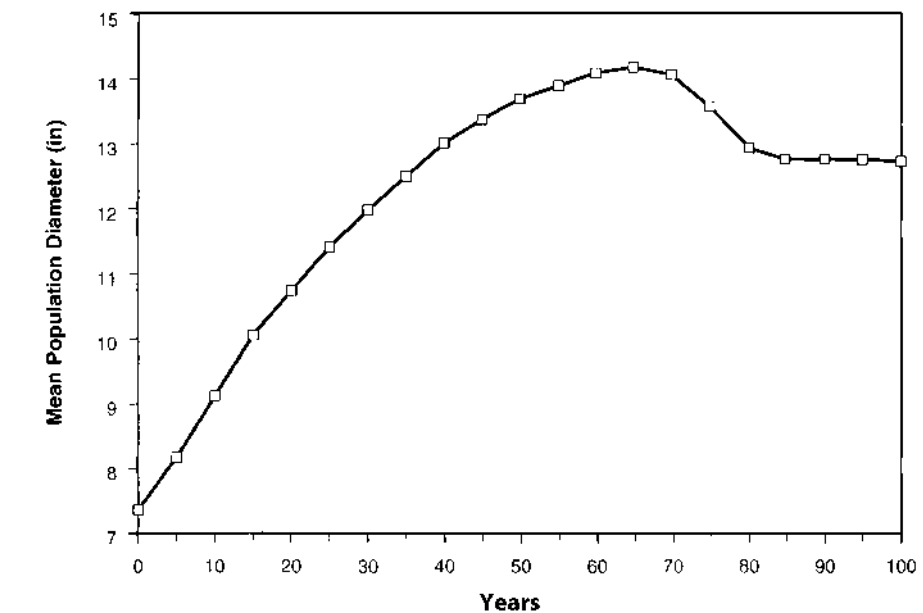
მრუდზე არსებული უმაღლესი წერტილი/პიკი მოდელირების დასაწყისში მცირე დიამეტრის ხეების გაბატონებით არის განპირობებული. ქარიშხლებითა და ეპიდემიებით გამოწვეული ფაქტორების გამო ნაკლებად სავარაუდოა, რომ რეალობაში ხის პოპულაციის განვითარება ზუსტად დაემთხვევა ასეთ მრუდს.

პოპულაციის ზრდის მრუდები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობის ერთი ხის გრძელვადიანი სხვლა-ფორმირების ხარჯების პროგნოზირებისთვის (თავი 10). მაგ., თუ თქვენ სხვლა-ფორმირებას წელიწადში 10,000 ხეს უტარებთ (ან 50,000 ხეს ხუთწლიან ციკლის პირობებში) და პოპულაციის მიმდინარე/ამჟამინდელი საშუალო დიამეტრი 8 ინჩს შეადგენს, რა იქნება სხვლა-ფორმირების ხარჯები ადამიანი-წელიწადში (დრო ერთ ადამიანზე) 10 წლის განმავლობაში? (შენიშვნა: ქვემოთ მოყვანილი გამოთვლები არ მოიცავს ველზე მომუშავე პირის დროს. როგორც წესი, ერთ ადამიანს ველზე მუშაობისას რამდენიმე ხის სხვლა-ფორმირება შეუძლია.)

- ერთი ხის სხვლა-ფორმირების დრო = 2,000;
- ერთი ადამიანის სამუშაო საათების რაოდენობა წელიწადში = 2000;
- სხვლა-ფორმირების წლების რაოდენობა თითოეულ ადამიანზე = 2,5 წელი;
- 10,000 ხე × 0.5 ადამიანი საათი = 5,000 საათი სხვლა-ფორმირების;
- 5,000 სხვლა-ფორმირების საათი / 2,000 საათი ერთ ადამიანზე წელიწადში;
- დიამეტრის საშუალო ზრდა 10 წელიწადში = 1,8 ინჩი;
- თითოეული ხის სხვლა-ფორმირების დროის ნამატი = 0,18 საათი;
- (6 წუთი × 1,8 ინჩი) / 60 წუთზე;
- სხვლა-ფორმირებისთვის საჭირო დამატებითი პერსონალი 10 წელიწადში = 0,9 ადამიანი;
- (0,18 საათი × 10000 ხეზე) / 2,000 საათი.



ნახატი 12-11 სხვა-ფორმირების დროისა და დიამეტრის თანაფარდობა (A) ერთი სახეობა და (B) ყველა სახეობა ერთად (Churack et al. 1994).



ნახატი 12-12 დროთა განმავლობაში ხის დიამეტრის ცვლილება მოდელირებულ პოპულაციაში (Churack et al. 1994).

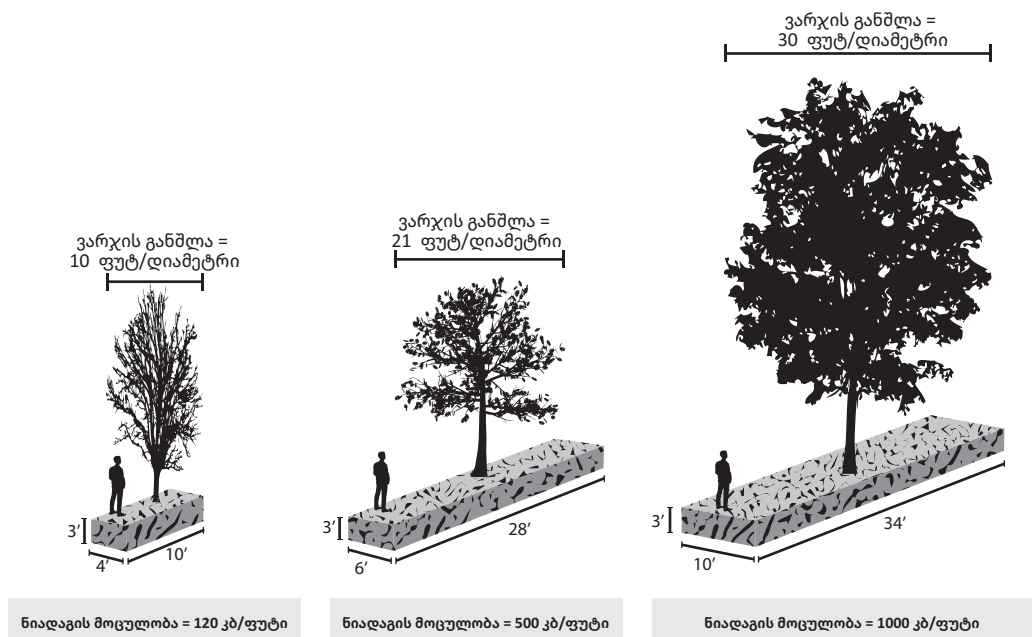
მცენარეთა დაცვა

ურბანული ლანდშაფტების/გამწვანების მენეჯმენტში არც თუ ისე დიდი ხანია მცენარეთა დაცვის (PHC) პრაქტიკების გამოყენება დაიწყო, რაც მოიცავს ჰოლისტიკურ, ხეზე ორიენტირებულ მიდგომას და გულისხმობს, რომ ჯანსაღი ხეები ნაკლებ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ და ხანგრძლივი დროის განმავლობაში უფრო მეტ სარგებელს იძლევიან. შესაბამისად ხის მართვის კომპლექსურ გეგმაში გათვალისწინებულია მცენარეთა შერჩევისა და მავნებლების, საკვები ნივთიერებების, ნიადაგისა და წყლის მართვის კონცეფციები. მაგ., Cregg-ისა და Dix-ის (2001) თანახმად, მწვანე იფნისა (*Fraxinus pennsylvanica* “Marshall’s Seedless”) და ჩრდილოეთის წითელი მუხის (*Quercus rubra* L.) ხეები, რომლებიც წყლის დეფიციტის შედეგად სტრესს განიცდიდნენ, მავნებელ-დაავადებებისადმი უფრო მოწყვლადნი იყვნენ. მავნებლების მართვა პესტიციდების ინტენსიური გამოყენებით იყო შესაძლებელი, თუმცა აღნიშნული საჭიროების თავიდან აცილება შეიძლებოდა მთელი რიგი ფაქტორების გათვალისწინებით, როგორცაა: ხის ისეთი სახეობების შერჩევით, რომელთა ზომა სიმწიფეში მოცემული ადგილისთვის უფრო შესაფერისი იქნებოდა, ხე სიცოცხლის განმავლობაში საკმარისი მოცულობის ნიადაგით იქნებოდა უზრუნველყოფილი და დარგვის შემდგომ, ფესვების ირგვლივ ორგანული მულჩის ფენა შენარჩუნდებოდა.

ნიადაგი

ნიადაგი არის სუბსტრატი, რომელზეც ხეები იზრდება. როგორც წესი, ნიადაგმა წყლისა და აუცილებელი მინერალური ელემენტების ზომიერი მიწოდება უნდა უზრუნველყოს. ორივე ფაქტორზე ძლიერ გავლენას ახდენს ნიადაგის მოცულობა და მისი ქიმიური, ფიზიკური და ბიოლოგიური თვისებები. ამ წიგნის ფარგლებში შეუძლებელია ურბანული ნიადაგების და ხისა და ნიადაგის ურთიერთკავშირის დეტალური განხილვა. უფრო მეტიც, ჩვენ ყურადღებას გავამახვილებთ ნიადაგთან დაკავშირებულ პრობლემებზე, რომელთა მოგვარებაც დაგეგმვის პროცესის მეშვეობით არის შესაძლებელი. ურბანული ნიადაგის მართვის შესახებ დამატებითი ინფორმაციისთვის რეკომენდებული ლიტერატურაა *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines* (Harris et al. 2004) ან ISA-ს ISA’s Best Management Practices.

ნახატი 12-13
ნიადაგის მოცულობის გავლენა ხის ზრდასა და სიჯანსაღეზე.



ნახ. 12-13-ზე წარმოდგენილია ნიადაგის მოცულობის გავლენა ერთდროულად დარგული სამი ხის ზრდა-განვითარებაზე. დიდი მოცულობის ნიადაგზე დარგულ ხეებს, რომელთათვისაც ხელმისაწვდომი იყო წყალი და აუცილებელი მინერალური ელემენტები, არსებითად უფრო დიდი დიამეტრი და საბურველის ფართობი აქვთ, ვიდრე მეზღუდული მოცულობის ნიადაგზე მოზარდ ხეებს.

ხის დარგვის შემდეგ ნიადაგის მოცულობისა და ფიზიკური და ქიმიური მახასიათებლების შეცვლა ფაქტობრივად შეუძლებელია. შესაბამისად, დაგეგმვის პროცესში გათვალისწინებულ უნდა იქნეს სიმწიფის ფაზისთვის საჭირო მოცულობის ნიადაგით უზრუნველყოფის საკითხი (თავი 11). 9.1 მ-იანი (30 ფუტი) სიმწიფეში მყოფი საბურველის (დიამეტრის) მქონე ხისთვის ნიადაგის შესაბამისი მოცულობა 19.5 მ³-ს (688 ფტ³) წარმოადგენს. მუნიციპალიტეტები საკმარისი მოცულობის ნიადაგის კრიტიკული აუცილებლობის გათვალისწინებით, მინიმალურ მოცულობას აწესებენ, რომელიც სიმწიფეში მყოფი საბურველის გავრცელების /განშლის, ან სიმწიფის დროს მთავარი ღეროს დიამეტრის საფუძველზე მიიღება. მაგ., ქალაქ Kitchener-ის განვითარების სახელმძღვანელოს (2012) ურბანული ტყის დარგვასა და გაშენების შესახებ დანართში დეტალურადაა აღწერილი მთავარი ღეროს დიამეტრისა და მოცემულ ტერიტორიაზე განლაგებული ხეების რაოდენობის ნიადაგის მოცულობისადმი მოთხოვნები (ცხრილი 12-4).

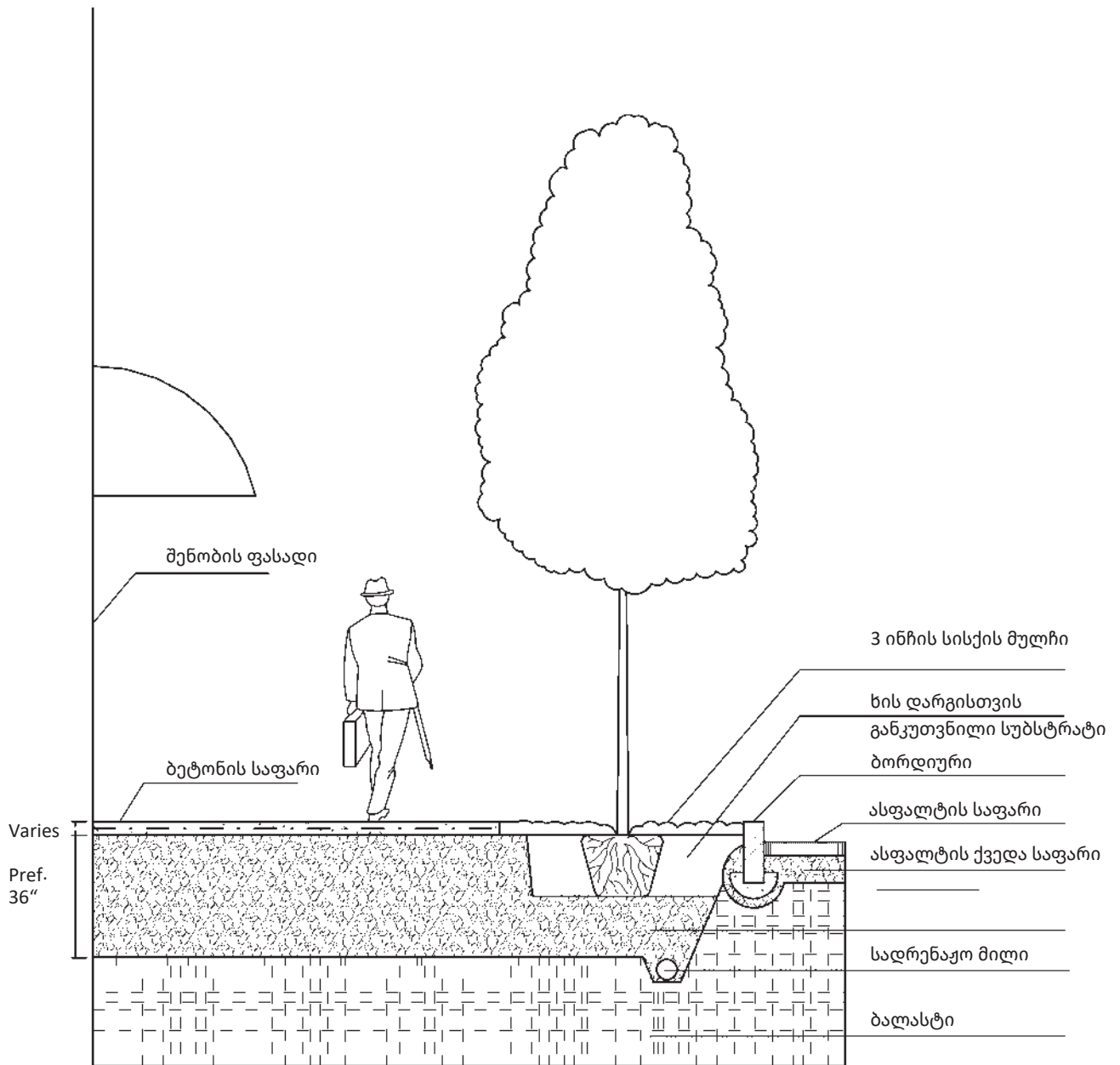
ცხრილი 12-14 ნიადაგის მინიმალური მოცულობა სიმწიფეში მყოფი ხისთვის.

	დიდი დიამეტრის მქონე ხეები (LST)	საშუალო დიამეტრის მქონე ხეები (LST)	პატარა დიამეტრის მქონე ხეები (LST)
დიამეტრი სიმწიფის ფაზაში	≥ 60 სმ (24 ინჩი)	≥ 40 სმ (16 ინჩი)	≤20 სმ (8 ინჩი)
თითოეული ხისთვის ნიადაგის მინიმალური მოცულობა	45 მ ³	28 მ ³	17 მ ³
საზიარო ნიადაგის მინიმალური მოცულობა თითოეული ხისთვის	30 მ ³	18.5 მ ³	11 მ ³
ნიადაგის დასაშვები საზიარო მოცულობა	15 მ ³	9.5 მ ³	6 მ ³

წყარო: City of Kitchener 2012.

ერთეულ შემთხვევებში ქალაქი უშვებს რამდენიმე ხეს შორის ნიადაგის გაზიარებას. ზოგადად დადგენილია, რომ სიმწიფეში მყოფი თითოეული ხის საბურველის თითოეულ მ²-ზე საჭიროა 0.6 მ³ (2 ფტ³) მოცულობის ნიადაგი. დიდი ჯანსაღი ვარჯისა და ნიადაგის საკმარისი მოცულობის კომბინაციის შედეგად იზრდება ნალექის შეკავებისა და წყლის ინფილტრაციის მაჩვენებლები.

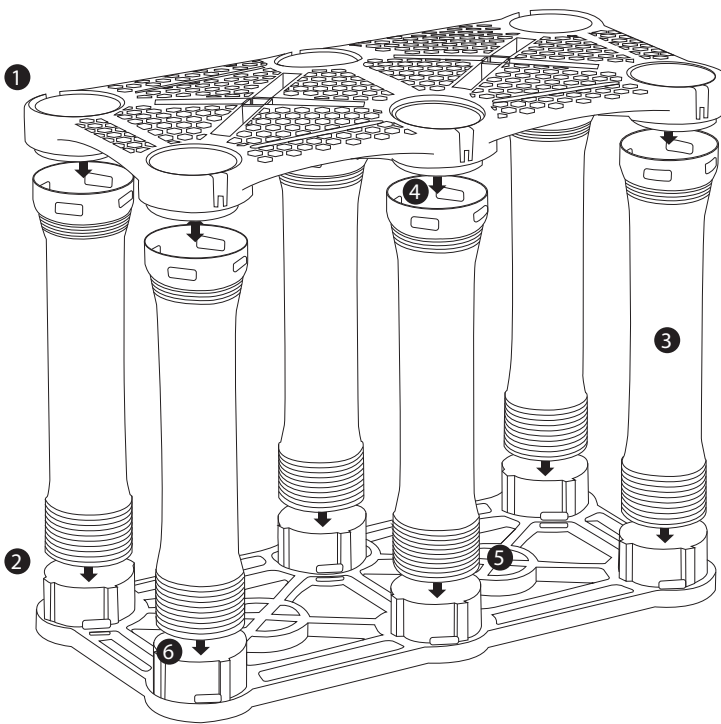
მრავალი დიდი ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში ქვეითებისა და სატრანსპორტო საშუალებების განსათავსებლად საჭირო წყალგამტარი ზედაპირის ფართობის გამო ხშირად რთულია ნიადაგის სასურველი მოცულობის გამოყოფა. სტრუქტურული ნიადაგების ან Silva Cells-ის ტექნიკის საშუალებით შესაძლებელია ეფექტურად მოგვარდეს ნიადაგის ორმაგი დანიშნულებით (გზისა და გამწვანებისთვის) გამოყენების საკითხები. ნახატზე 12-14 წარმოდგენილი სქემატური ნახაზი ასახავს სტრუქტურული ნიადაგის მოწყობას და დიზაინს.



ნახატი 12-14 სტრუქტურული ნიადაგები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ქალაქის ცენტრალური ნაწილის საინჟინრო მოთხოვნებისა და ხეებისთვის ნიადაგური საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად (Image courtesy of N. Bassuk, Urban Horticulture Institute, Department of Horticulture, Cornell University.)

სტრუქტურული ნიადაგების დიზაინისა/დაგეგმვისა და გამოყენების შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მისაღებად რეკომენდებულია Bassuk-ის და სხვ. (2005), *CU-Structural Soil™ in the Urban Environment*. Silva Cell-ი წარმოადგენს ტროტუარების მოწყობის მეთოდს, რომელიც გულისხმობს სპეციალური საყრდენი სვეტების გამოყენებას ხის ირგვლივ ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით (ნახ. 12-15).

მსგავსი ტექნიკით საფარის შექმნის ღირებულება უნდა შეფასდეს იმ სარგებლიანობით, რომელსაც ამგვარად დაცული ხეები იძლევიან. ასეთი სისტემების გამოყენება ასევე შესაძლებელია წვიმის წყლის მართვისთვის. ამ შემთხვევაში მისი ღირებულება ფასდება წვიმის წყლის მართვის კონვენციურ სისტემებთან მიმართებაში (აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტო 2013).



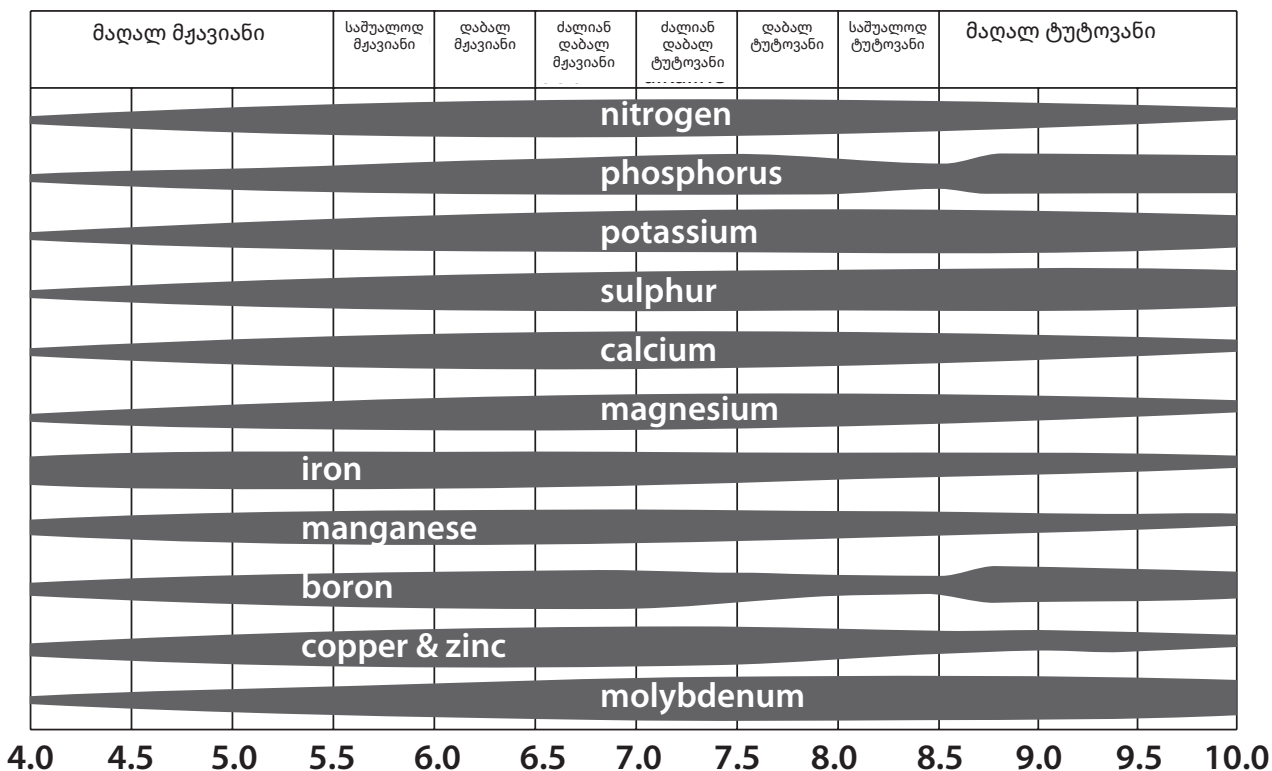
- 1 Deck**
The top piece of the assembly. The deck is permeable, with wide openings that allow water to easily pass through to soil below. High fit tolerance; removable and reusable.
- 2 Base**
The bottom portion of the Silva Cell 2 assembly.
- 3 Post**
The posts transfer paving loads vertically downward to a compacted sub-base. They are available in two sizes—1x and 2x—that snap together to form 3x, the tallest.
- 4 Secure Connections**
Different post sizes snap together to form different heights based on the needs of your site.
- 5 Footpad**
Footpad offers a safe and convenient way to walk through the system during installation.
- 6 Base Cup**
Posts snap into base cups with a quarter turn.

ნახატი 12-15 Silva Cell-ი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ქალაქის ცენტრალურ ნაწილში საინჟინრო და ასევე, ხეებისთვის ნიადაგის მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად.

საკვები ელემენტების მართვა

სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი მინერალური ელემენტებით უზრუნველყოფილი ხეები უფრო სწრაფი ზრდით ხასიათდებიან, ჯანსაღები არიან და მეტ სარგებელს წარმოქმნიან, ვიდრე ხეები, რომლებიც საკვები ნივთიერების დეფიციტს განიცდიან. სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი მინერალური ელემენტების ათვისება ძირითადად ორ ფაქტორზე - ხელმისაწვდომობასა და ხსნადობაზეა დამოკიდებული. ხელმისაწვდომობას განსაზღვრავს ნიადაგის მინერალური შემადგენლობა, ორგანული ნარჩენების რაოდენობა და ხარისხი და ასევე, ნიადაგში არსებული მიკროორგანიზმების აქტივობა, რომლებიც შლიან ორგანულ ნარჩენებს. სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი მინერალური ელემენტების ხსნადობა უმეტესწილად ნიადაგის pH-ზეა დამოკიდებული. ნახატი 12-16-ზე წარმოდგენილია ამ ელემენტების ჩამონათვალი და pH-ის მიხედვით მათი წყალში ხსნადობის უნარი. მენეჯმენტის თვალსაზრისით გასათვალისწინებელია, რომ შესაძლებელია საკვები ელემენტების ხელმისაწვდომობისა და გარკვეულწილად ხსნადობის უნარის მართვა.

ხის ზრდის სტიმულირებისთვის ან ურბანულ ლანდშაფტებში არსებული საკვები ნივთიერებების დეფიციტის შემცირებისთვის ტრადიციულად არაორგანული სასუქები გამოიყენებოდა. მაგ., van de Werken-ის (1981) ცნობით, ჩრდილის მომცემი ახალგაზრდა ხეების ზრდა მნიშვნელოვნად ჩქარდებოდა ფოსფორისა და კალიუმის საშუალო შემცველობის (30 და 20 ppm შესაბამისად) მქონე ნიადაგში ჰექტარზე 134-168 კგ (120-150 ფუნტი აკრზე) აზოტის ზედაპირული შეტანის შემთხვევაში. ასეთი გზით დამუშავებულმა ხეებმა რგვიდან 8 წლის შემდეგ საბურველის ფართობის საშუალოდ 32%-იანი ზრდა აჩვენეს. თუმცა, ურბანულ ლანდშაფტებში სასუქების უწყვეტად შეტანამ შეიძლება მთელი რიგი ეკოლოგიური



ნახატი 12-16 ნიადაგებში საკვები ელემენტების ხელმისაწვდომობა pH-ის დიაპაზონის მიხედვით. ზოლის ყველაზე ფართო ნაწილი გამოხატავს მოცემული ელემენტის მაქსიმალურ ხელმისაწვდომობას (Adapted from Brady 1974).

პრობლემები გამოიწვიოს (Miller 1998, 2000), შესაბამისად შემცირდა ნიადაგის ნაყოფიერებისა და ხის ზრდის მართვისათვის არაორგანული სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენება. მაგ., Werner-მა და Jull-მა (2009) სასუქში არსებული აზოტის დაახლოებით 15%-ი აღმოაჩინეს ჩვეულებრივი აკაკის (*Celtis occidentalis* L.) მიწისზედა ქსოვილებში, რაც აზოტის არამიზნობრივ ადგილებში დიდი რაოდენობით აკუმულირებაზე მიუთითებს. საკვები ნივთიერებების ალტერნატივას წარმოადგენს ორგანული (მულჩი, კომპოსტი) და ბიოლოგიური დანამატების (როგორცაა მიკორიზული ინოკულაციები ან კომპოსტის ჩაი) გამოყენება. მაგ., ქალაქ Cedarburg-ში (უისკონსინი) პარკებსა და სპორტულ მოედნებზე ნიადაგის გასაწმენდად კომპოსტის წყალხსნარს იყენებდნენ (Westphal 2010). ერთი შეხედვით, ხის კვებისთვის ბიოლოგიური დანამატების გამოყენება სწორია, თუმცა, ამ დროისათვის ჩატარებულმა კვლევებმა აჩვენა, რომ ეს პრაქტიკა ხშირ შემთხვევაში არაეფექტურია. მაგ., ურბანულ ლანდშაფტებში ხის ფესვების მიკორიზული ინფექციების შემცირების მიუხედავად (Bainard et al. 2011) ხელოვნური იმუნიზაცია ხის ზრდას და/ან მიკორიზის ინფექციის შესუსტებას ვერ უზრუნველყოფს (Appleton et al. 2003; Gilman, 2001). აქედან გამომდინარე, საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეებისთვის ბიოლოგიური დანამატების გამოყენების მუნიციპალური პროგრამის ხარჯები შესაძლოა სარგებელს აღემატებოდეს.

რურალური ტყით დაფარული მიწების ურბანიზაციის შედეგად საცხოვრებლისა და საჭირო ინფრასტრუქტურის მშენებლობა ხშირად ხეების შემცირებას განაპირობებს. ლანდშაფტის მართვის პრაქტიკაში სასუქებისა და პესტიციდების გამოყენების, ან ჩამოცვნილი ფოთლების რეგულარული შეგროვება-გატანის გავლენით მნიშვნელოვნად მცირდება ნიადაგის ორგანული ნივთიერების რაოდენობა და, შესაბამისად, სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანია ისეთი მინერალური ელემენტების გამოთავისუფლება, როგორცაა აზოტი. შედეგი

არა მხოლოდ ხის ზრდაზე ახდენს გავლენას, არამედ შესაძლოა უარყოფითად იმოქმედოს ნიადაგის მიკროორგანიზმებსა და საკვები ნივთიერებების წრებრუნვაზე (nutrient cycle). ნიადაგი ორგანული სასუქების შეტანა ხელს უწყობს ნიადაგის ტემპერატურის შემცირებას, მცენარეებისთვის ხელმისაწვდომი წყლის მოცულობის ზრდას (Lloyd et al. 2003), მიკროორგანიზმების აქტივობასა და საკვები ელემენტების ბალანსს (Tiquia et al. 2002).

წყლის რესურსების მართვა

1 გრამი მცენარეული ქსოვილის წარმოსაქმნელად დაახლოებით 500 მლ წყალია საჭირო და, შესაბამისად, წყლის, როგორც რესურსის, ხელმისაწვდომობა ყველაზე მეტ გავლენას ახდენს ხის ზრდა-განვითარებაზე. შეერთებულ შტატებსა და მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში წყლის დეფიციტი სულ უფრო მზარდია. მაგ., ატლანტაში (ჯორჯია) მრავალწლიურ საშუალო რაოდენობასთან შედარებით ნალექების კლებისა და წყალზე მოთხოვნის ზრდის გამო აუცილებელი გახდა სხვა მიზნობრიობით (მაგ., ხეების მოსარწყავად) გამოყენებაზე ლიმიტების დაწესება. წყლის რესურსების მართვის პროგრამები სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება, განსაკუთრებით ისეთ რეგიონებში, რომლებიც დეფიციტს განიცდიან და მათ მიზანს წყალზე ხე-მცენარეების მოთხოვნის დაკმაყოფილება-დაბალანსება, ნიადაგის წყლის მარაგის აღდგენა/შევსება და ხელმისაწვდომობის უზრუნველყოფა წარმოადგენს. წყლის რესურსების მართვის პროგრამის სტრატეგია შესაძლოა შეიცვალოს ხანგრძლივი გვალვის გავლენით, რაც მორწყვის საშუალებით ხის ზრდა-განვითარებისთვის და გადარჩენისთვის აუცილებელი რაოდენობის წყლის მიწოდების რეჟიმზე გადასვლას გულისხმობს. შეერთებული შტატების სამხრეთ-დასავლეთის ბევრ მუნიციპალიტეტში საირიგაციო სტრატეგიები წყალზე ხის ან გამწვანებული ფართობის ყოველდღიური საჭიროების გაანგარიშებებს ეფუძნება (Costello et al. 1993). ნერგებისთვის შეგუების პერიოდში საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია (1) საველე პირობებში ნიადაგის მიერ წყლის შეკავების უნარზე, და (2) ატმოსფერულ ნალექებზე, ან რწყვის ციკლებს შორის ევაპოტრანსპირაციის პროცესის შედეგად წყლის მოცულობის კარგვაზე. ნიადაგის ტენტევალობა დამოკიდებულია ნიადაგის (გრანულომეტრიულ) ტექსტურაზე, სტრუქტურაზე და ორგანული ნივთიერებების შემცველობაზე. ზოგადად, მძიმე მექანიკური შემადგენლობის ნიადაგებს (თიხნარი და თიხა) შეკავების უფრო მაღალი უნარი გააჩნიათ, ვიდრე მსუბუქ ნიადაგებს. ევაპოტრანსპირაცია არის ფართობის ერთეულზე მცენარეების ფოთლების ბაგეებისა (მცენარის შემთხვევაში ტრანსპირაცია) და ნიადაგის ზედაპირის მიერ დროის გარკვეულ მონაკვეთში წყლის ჯამური აორთქლება. ტრანსპირაციაზე გავლენას ახდენს საბურველის მოცულობა (საბურველის ფართობი და სიხშირე) და მცენარის მიერ ნახშირბადის ფიქსაციის უნარი (მაგ., C3, C4, CAM).

დამატებითი მორწყვის მოცულობა შემდეგი ფორმულის მიხედვით გამოითვლება:

$$ET_c = K_c ET_o$$

სადაც,

ET_c = კულტურის მიერ ევაპოტრანსპირაცია (ინჩი/დღეში, მმ/დღეში)

K_c = კულტურის კოეფიციენტი

ET_o = ევაპოტრანსპირაციის პოტენციალი (ინჩი/დღეში, მმ/დღეში)

ეს მიდგომა კარგად მუშაობს გაზონის ბალანსთან და სასოფლო-სამეურნეო კულტურებთან მიმართებაში, თუმცა, სახეობრივი მრავალფეროვნება და ლანდშაფტურ გარემოში მათი განლაგება ფორმულაში ცვლილებებს მოითხოვს. კერძოდ, კულტურის კოეფიციენტი იცვლება ლანდშაფტის კოეფიციენტით (K_L). წყლის კარგვა/რწყვის მაჩვენებლები შემდეგი ფორმულის მიხედვით გამოითვლება:

$$ET_c = K_L ET_o$$

ლანდშაფტის კოეფიციენტი (K_L) გამოითვლება:

$$K_L = k_s \times k_d \times k_{mc}$$

სადაც,

K_L = ლანდშაფტის კოეფიციენტი

k_s = სახეობის ფაქტორი

k_d = მცენარეთა სიმჭიდროვის ფაქტორი

k_{mc} = მიკროკლიმატის ფაქტორი

გაზონისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსავლიანობის კოეფიციენტების დასადგენად არაერთი კვლევა ჩატარდა, თუმცა ლანდშაფტის მცენარეების, კერძოდ ხეების შესახებ კვლევის შედეგები ნაკლებად ხელმისაწვდომია მკითხველისთვის. გავრცელებული მონაცემები ხშირად ადგილობრივ კვლევებს ეფუძნება და განსხვავებულ კლიმატურ ზონებში ეს მონაცემები ნაკლებად პრაქტიკულია. Harris-მა და სხვ. (2004) შეეცადნენ გაეფართოებინათ ადგილობრივი მონაცემების გამოყენების არეალი და შესაბამისად პრაქტიკულობა, რისთვისაც მათ კალიფორნიის მონაცემების მოდიფიკაცია გამოიყენეს (ცხრილი 12-5).

შეერთებულ შტატებში, ნიადაგის ტენიანობის სასურველ დონეზე შესანარჩუნებლად საჭირო წყლის მოცულობა (გალონებში) ევაპოტრანსპირაციის მონაცემების საფუძველზე გამოითვლება:

$$\text{გალონები დღიურად} = \text{ფართობი (ft}^2\text{)} \times ET_c \text{ (ინჩი)} \times 0,623 \text{ გალონი/ინჩი/ფუტი}^2$$

მსგავსი ფორმულის მეშვეობით გამოიანგარიშება დაკარგული წყლის რაოდენობა ლიტრებში იმ ქვეყნებისთვის, რომლებიც მეტრულ სისტემებს იყენებენ.

$$\text{ლიტრები დღიურად} = \text{ფართობი (მ}^2\text{)} \times ET_c \text{ (მმ)} \times 1 \text{ ლიტრი/მმ/მ}^2$$

რწყვის სტრატეგიების შემუშავებისას ასეთი მიდგომა გამართლებულია წყლის არაადგილობრივი რესურსების მაღალი ღირებულებიდან და მაქსიმალურად ეფექტურად გამოყენების აუცილებლობიდან გამომდინარე.

ცხრილი 12-5 სახეობების, დარგვის სიმჭიდროვისა და მიკროკლიმატის სავარაუდო კოეფიციენტები, რომლებიც მერჩეული ხე-მცენარეების ტიპებისთვის ლანდშაფტის კოეფიციენტის დასადგენად გამოიყენება.

მცენარის ტიპი ^ა	სახეობის ფაქტორი (K _c)			სიხშირის ფაქტორი (K _d)			მიკროკლიმატის ფაქტორი (K _{mc})		
	მად.	საშ.	დაბ.	მად.	საშ.	დაბ.	მად.	საშ.	დაბ.
ხეები	0.9	0.6	0.2	0.2	1.0	0.5	1.4	1.0	0.5
ბუჩქები	0.7	0.5	0.2	1.1	1.0	0.5	1.3	1.0	0.5
ცოცხალი საფარი (ground cover)	0.7	0.5	0.2	1.1	1.0	0.5	1.2	1.0	0.5
მერეული (ხეები, ბუჩქები, ცოცხალი საფარი)	1.0	0.6	0.2	1.3	1.1	0.6	1.4	1.0	0.5
გაზონის ბალახი	0.8	0.7	0.6	1.4	1.0	0.6	1.2	1.0	0.8

K_c = მაღალი შეფასებები წყლის ძლიერ მომთხოვნ სახეობებს ენიჭებათ, დაბალი ღირებულებები - წყლის ნაკლებად მომთხოვნ სახეობებს.

K_d = შეფასებები ეფუძნება 1.0-ს, რომელიც მცენარეებით დაფარული ფართობის 60%-ს ან მეტს უდრის. მაღალი ღირებულების მქონეა ის ლანდშაფტები, სადაც ხე-მცენარეების სახეობრივი მრავალფეროვნება ან მრავალსაშრისაა.

K_{mc} = მაღალი ღირებულება ენიჭებათ იმ ტერიტორიებს, რომლებიც ექსპოზიციიდან გამომდინარე მზისა და ქარის ინტენსიურ ზემოქმედებას განიცდიან და ასევე, გარშემორტყმულნი არიან სითბოს შთამნთქავი ან ამრეკლავი ზედაპირებით. დაბალი ღირებულება ენიჭებათ დაჩრდილულ, ქარისგან დაცული ტერიტორიებს, რომლებიც გარშემორტყმულია სითბოს სუსტად შთამნთქმელი ან ამრეკლავი ზედაპირებით. საშუალო ღირებულებებისაა ტერიტორიები, რომლებიც მზის სხივების პირდაპირ ზემოქმედებას განიცდიან, მაგრამ სხვა დამატებითი მახასიათებლები არ გააჩნიათ.

^ა ხეების, ბუჩქების და ცოცხალი საფარის კატეგორიების მოცულობა მიუთითებს იმაზე, რომ ლანდშაფტში ყველა ტიპის მცენარეულობაა წარმოდგენილი

წყარო: Harris et al. 2004.

რეგიონებში, სადაც წყლის რესურსების დეფიციტი არ არის, როგორც წესი, მართვის სტრატეგიებში გათვალისწინებულია გვალვიან პერიოდში ხე-მცენარეების დროულად მორწყვა. გარდა ამისა, იგივე ფორმულები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ხეების ჭარბი მორწყვის ასაცილებლად. ნიადაგის ხანგრძლივი სატურაცია (წყლით გაჟღენთა/გაჯერება) ისეთივე საზიანო შეიძლება აღმოჩნდეს ხის სიჯანსაღისა და სიცოცხლის ხანგრძლივობისთვის, როგორც ხანგრძლივი გვალვა, შესაბამისად საყურადღებოა ნიადაგის წყალგამტარობის უნარზე დაკვირვება და მართვა.

მავნებლების მართვა

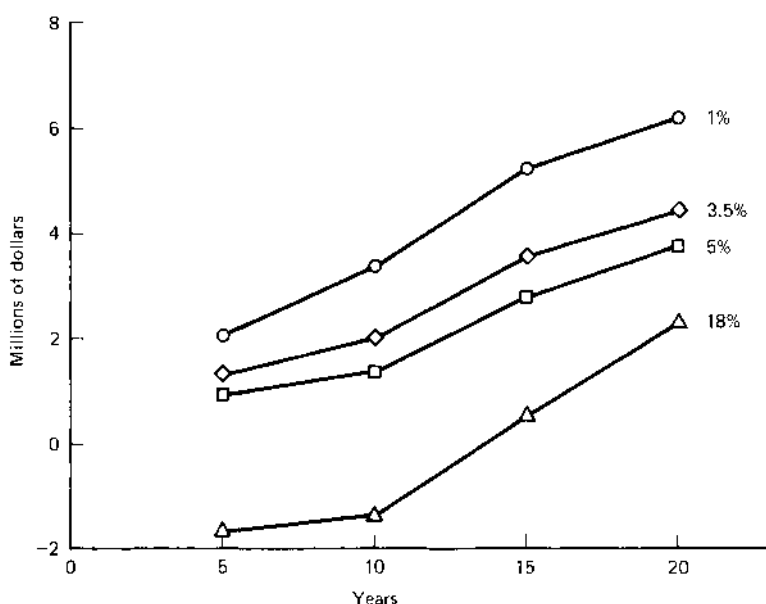
მავნებლების, განსაკუთრებით ინტროდუქციული მწერების და დაავადებების კონტროლი საჭიროა მიუხედავად იმისა, რომ უკვე არსებობს PHC პროგრამა. ეგზოტიკურ მავნებლებს, როგორც წესი, ნაკლები ბუნებრივი მტერი ჰყავთ, ამიტომ მათი პოპულაციის აფეთქებისა და შესაბამისად მოსალოდნელი ზიანის ალბათობა მაღალია. ეგზოტიკური მავნებლების მაგალითია თელის ჰოლანდიური დაავადება (*Ophiostoma ulmi*; *O. noviuulmi*) და ზურმუხტისფერი პეწიანა (*Agilus planipennis*), რომელთა წინააღმდეგ ბრძოლისთვის ფართომასშტაბიანი ძალისხმევაა საჭირო.

მავნებლების მართვის ნებისმიერი პროგრამის მნიშვნელოვან ასპექტს სარგებელთან კონტროლის ღირებულების შედარება წარმოადგენს. თელის ჰოლანდიური დაავადებისგან გამოწვეული ზარალის მიუხედავად ბევრი რამ გახდა ცნობილი მისი კონტროლის ეკონომიკური მხარის შესახებ. Cannon-ის და სხვ. (1982) ვარაუდით, მუნიციპალიტეტისთვის ფინანსურად გამართლებულია კონტროლის ნებისმიერი მეთოდი, რომელიც თელას გარემოდან ამოღებაზე იაფია და თელის ჰოლანდიური დაავადების გავრცელებას ამცირებს. მათი კვლევის მიხედვით დადგინდა, რომ სანიტარული პროგრამის მეშვეობით, რომელიც პრობლემის ადრეულ გამოვლენას, დაავადებული ხეების გარშემო ქერქის წრიულად მოშორებასა (girdling of diseased trees) და დაუყოვნებლივ ჭრას გულისხმობდა, შესაძლებელი გახდა როგორც ფულადი სახსრების დაზოგვა, ისე თელის პოპულაციის შენარჩუნება.

უისკონსინის სამ მუნიციპალიტეტში ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის სამომავლო წმინდა ღირებულებების დასადგენად გამოყენებულ იქნა კომპიუტერული მოდელირება თელის ჰოლანდიური დაავადების კონტროლის ოთხი სცენარის მიხედვით:

1. კონტროლის გარეშე (18%-იანი წლიური სიკვდილიანობა)
2. დამაკმაყოფილებელი კონტროლი (5%-იანი წლიური სიკვდილიანობა)
3. კარგი კონტროლი (3,5%-იანი წლიური სიკვდილიანობა)
4. საუკეთესო კონტროლი (1%-იანი წლიური სიკვდილიანობა)

მოდელირება ტარდებოდა 20 წლის განმავლობაში სხვლა-ფორმირების ხუთწლიანი ციკლებით და მოჭრილი ხეების დროული ჩანაცვლებით. ხეთა ღირებულებები გამოანგარიშებულ იქნა ხისა და ლანდშაფტის შემფასებელთა საბჭოს სახელმძღვანელოს (Council of Tree and Landscape Appraisers' Guide) გამოყენებით, ხოლო რგვის, სხვლა-ფორმირებისა და მოჭრის მართვის ხარჯები შეფასდა დაავადების კონტროლის თითოეული სცენარის მიხედვით. საბოლოოდ მართვის ხარჯებს დაემატა თითოეული სცენარის ხარჯები. სამივე მუნიციპალიტეტში ხის წმინდა ღირებულებები (ხის ღირებულებისადმი მართვის ხარჯების გამოკლება) ყველაზე მაღალი იყო საუკეთესო კონტროლის სცენარის შემთხვევაში (ნახ. 12-17) (Miller & Schuman 1981). ხის დამუშავების (მკურნალობის) ვარიანტების შეფასების ეკონომიკური ანალიზი უფრო დეტალურად მე-13 თავშია მოცემული.



ნახატი 12-17 თელის ჰოლანდიური დაავადების კონტროლის ოთხი სცენარის მიხედვით დროთა განმავლობაში ტყის საპროგნოზო წმინდა ღირებულება. კომპიუტერული მოდელირება/სიმულაცია განხორციელდა 32,229 ხის მონაცემების საფუძველზე, საიდანაც 3,178 ხე ამერიკული თელა იყო (Miller & Schuman 1981).

VanNatta-მ და სხვ. მიერ შეფასდა იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას (*Agrilus planipennis*) მართვის რამდენიმე ალტერნატიული ვარიანტი (2012), რომლებიც მოიცავდა: (1) ჩაურევლობას, ზურმუხტისფერი პეწიანის მიერ იფნის განადგურების დაშვებას და შემდგომ მის მოჭრას, (2) კვდომის პრევენციის მიზნით ინსექტიციდით დამუშავებას, (3) ზურმუხტისფერი პეწიანას გავრცელებამდე იფნის პრევენციულ ჭრას და (4) პრევენციულ ჭრას და სხვა სახეობებით ჩანაცვლებას. მიმდინარე წმინდა ღირებულების ანალიზის შედეგად გამოვლინდა, რომ იფნის ხეების ინსექტიციდებით დამუშავება ყველაზე მაღალ წმინდა ღირებულებას იძლეოდა, ხოლო მეორე საუკეთესო ვარიანტად ჩაურევლობის ტაქტიკა გამოვლინდა (Hauer 2012). პრევენციული ჭრა ყველაზე დაბალ წმინდა ღირებულებას ქმნიდა; თუმცა, პრევენციული ჭრის შემდეგ ხეების ჩანაცვლება უკეთეს ვარიანტს წარმოადგენდა, ვიდრე 20 წლიანი პერიოდის განმავლობაში ხეების საერთოდ არ დარგვა.

ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის დამატებითი ღონისძიებები

ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის დამატებითი ღონისძიებები გულისხმობს რისკების ინსპექტირებას, ხის ტოტების ბაგირის მეშვეობით გამაგრებას (cabling), ხის ქვედა ნაწილის ან მთავარი ღეროს დამაგრებას (bracing) და ფესვების შეჭრას. რისკის ინსპექტირებას წელიწადში მინიმუმ ერთხელ ატარებს პროფესიონალი, რომელიც კარგად იცნობს ბიოლოგიასა და ბიომექანიკას. მაღალი რისკის კატეგორია ენიჭება ხეს (1) სტრუქტურული პრობლემის(რამაც შესაძლოა ხის ან ხის ნაწილების ჩამოტეხა გამოიწვიოს) და (2) დანიშნულების მიხედვით (Matheny & Clark 1994; Smiley et al. 2011). ქუჩაზე არსებულ თითოეულ ხეს მრავალმხრივი დანიშნულება აქვს, ისევე როგორც პარკში არსებულ ხეებს. პრობლემის აღმოფხვრის მიზნით, რისკის ინსპექტირების შედეგად შესაძლებელია გადაწყვედეს ხის მოჭრა, ან გაიცეს რეკომენდაციები მაკორექტირებელი ღონისძიებების თაობაზე (როგორცაა სხვა-ფორმირება, ან ხის ტოტების ბაგირის მეშვეობით გამაგრება (cabling)). მოსახლეობის მიერ მაღალი რისკის მქონე ხეების შესახებ შეტყობინებაზე აუცილებელია დროული რეაგირება და ადგილზე შემოწმება, რისთვისაც სატყეო საკითხებზე პასუხისმგებელ ყველა თანამშრომელს და კონტრაქტორს გავლილი უნდა ჰქონდეს ტრენინგი მაღალი რისკის (მცენარეების) ამოცნობის თაობაზე და ყოველდღიურ საქმიანობაში გამოვლენილი სახიფათო სიტუაციების შეტყობინების შესახებ სათანადო ინსტრუქტაჟს უნდა ფლობდნენ. ხის, ან მისი ცაკლეული ნაწილის საფრთხის შემცველად შეფასების შემდეგ აუცილებელია საკითხის დროულად გადაწყვეტა, ვინაიდან მაღალი რისკის კატეგორიის მინიჭებასთან ერთად იზრდება გამოსწორება-აღდგენის (რემედიაციის) მოლოდინი და პასუხისმგებლობის ღონე. რისკის ანალიზთან, ინსპექტირებისა და საზოგადოების მზადყოფნის შესახებ დაწვრილებითი ინფორმაცია ამ წიგნის მე-6 თავშია წარმოდგენილი.

ხის ტოტების ბაგირით გამაგრება (cabling) და ხის ქვედა ნაწილის ან მთავარი ღეროს დამაგრება (bracing) ძვირადღირებული ღონისძიებაა, და მათი მიზანშეწონილობა უნდა შედარდეს სხვა-ფორმირებასა და ხის ჩანაცვლების დანახარჯებსა და სარგებლიანობასთან. მსგავსი ღონისძიებების ჩატარება განსაკუთრებით გამართლებულია იმ ზრდასრულ, ძლიერ ხეებზე, რომელთა შემთხვევაში ტოტების ბაგირით გამაგრება (cabling), ან ქვედა ნაწილის ან მთავარი ღეროს დამაგრება (bracing) ზრდის მისი სიცოცხლის ხანგრძლივობას. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ ხსენებული დამხმარე სისტემების გამოყენება საფრთხის მაღალ ალბათობაზე მიუთითებს. თუ გატარებული ღონისძიებების მიუხედავად უსაფრთხო-

ება მაინც საეჭვოა, მაშინ ხე დაუყოვნებლივ უნდა მოიჭრას. დამხმარე სისტემების გამოყენების შემთხვევაში აუცილებელია მათი ეფექტურობისა და დაზიანების მდგომარეობის მონიტორინგი. ასევე გასათვალისწინებელია, რომ პრობლემური ტოტების სხვლა-ფორმირება გაცილებით იაფია, ვიდრე შემდგომ ხსენებული დამხმარე სისტემების საშუალებით პრობლემის გამოსწორება.

სტანდარტული სხვლა-ფორმირების შემდეგ დაზიანების (ჭრილობის) დამუშავება (მკურნალობა), როგორცაა შედეგა ან დაზიანებული ზედაპირის ათლა, ხშირად ზედმეტი და ხისთვის საზიანოა (Shigo 1983). დაზიანებული ადგილის სახვევები კოსმეტიკური დანიშნულებისაა და გამოყენების შემთხვევაში მხოლოდ თხელი ფენა უნდა იქნეს დატანილი. გამონაკლისს წარმოადგენს, თუ სხვლა-ფორმირების ან სხვა სახის დაზიანება იზიდავს დაავადების გადამტანებს, ხოლო შედეგა ამ ადგილს მათთვის არამიზიდველს ხდის. მთავარი ღეროს სხვა დაზიანებების დამუშავება შესაძლებელია დაზიანებული ქერქის შემოცლით დაუზიანებელ კამბიუმამდე. თუმცა, დაზიანებული ზედაპირის ათლა უნდა განხორციელდეს მაქსიმალური სიფრთხილით, რათა არ დაზიანდეს ჯანსაღი ქერქის დიდი ფართობი (Harris et al. 2004).

ბორდიურების მოვლა-პატრონობაზე პასუხისმგებელი, როგორც წესი, მუნიციპალური სამსახურებია, ხოლო ტროტუარების მოვლა-პატრონობაზე, მათ შორის შეკეთებასა ან/და შეცვლაზე, თუ ხის ფესვები წევს ან აზიანებს ტროტუარს, პასუხისმგებელია მიმდებარე ტერიტორიის მესაკუთრე. ხის ფესვებით ბორდიურებისა და ტროტუარების დაზიანებას, ძირითადად, არსებული ტერასის სიგანისთვის შეუსაბამო სახეობების დარგვა, ან მოგვიანებით, ტროტუარის ან ქუჩის გაფართოების გამო, გაზონის სიგანის შემცირება იწვევს. მუნიციპალიტეტთა უმრავლესობაში საქალაქო საინჟინრო-ტექნიკური სამსახურები აწარმოებენ ბორდიურებისა და ტროტუარების პერიოდულ ინსპექტირებას იმ მონაკვეთების გამოსავლენად, რომლებიც შეკეთებას საჭიროებენ. სტანდარტებს შორის განსხვავებების მიუხედავად, როგორც კი ტროტუარზე გადაადგილება საზოგადოებისთვის საფრთხის შემცველი ხდება, გაიცემა ბრძანება მისი ჩანაცვლების შესახებ, რომელსაც მუნიციპალური სამუშაო ჯგუფი ან კონტრაქტორი ახორციელებს, ხოლო სახლის მესაკუთრეს წარედგინება ანგარიში და ეკისრება მისი გადახდა.

ფესვის ჭრა მანამ, სანამ იგი ტროტუარის დაზიანებას გამოიწვევს, სახლის მესაკუთრისთვის უფრო ეკონომიურია. თუმცა, ფესვის ჭრა ხეს ხშირად სერიოზულ ფიზიოლოგიურ ზიანს აყენებს. ასევე ფესვის ღრმა ჭრამ/სხვლამ, თუ ძალიან ბევრი დამხმარე ფესვი ჰორიზონტალური საყრდენი ფესვების გავრცელების ზონაში (ZRT) მოიჭრა, შესაძლოა საფრთხე შეუქმნას ხის წონასწორობას/მდგრადობას. ნახატ 12-18-ზე გამოსახულია ZRT-ი და ძირითადი დამხმარე ფესვები. ფესვის ჭრის სიღრმე არ უნდა აღემატებოდეს მინიმალურ სტანდარტებს, ანუ ტროტუარის ზედაპირიდან 5 სმ-ით (6 ინჩი) ქვემოთ (ნახ.12-19).

ფესვის მოჭრის შემდგომ ხის წონასწორობის შენარჩუნებასთან (მდგრადობასთან) დაკავშირებით ეჭვის არსებობის შემთხვევაში გამართლებულია ხის მთლიანად მოჭრა. Smile-მ (2008) აღნიშნა, რომ ხის დაშვებისთვის საჭირო ძალა მნიშვნელოვნად შემცირდა მაშინ, როდესაც მოიჭრა ისეთი ფესვები, რომლებიც მთავარი ღეროს დიამეტრზე სამჯერ მეტი იყო. გარდა ამისა, მან შენიშნა, რომ საჭირო ძალა შემცირდება მაშინ, როდესაც სტრუქტურული ფესვები დამოკლდა. ფესვის მოჭრა ხშირად ქალაქის საინჟინრო-ტექნიკური დეპარტამენტის სამუშაო ჯგუფის ან/და კონტრაქტორების ამოცანას წარმოადგენს, რისთვისაც ქალაქის მეტყვევსა და ქალაქის ინჟინერს შორის მჭიდრო თანამშრომლობაა საჭირო.



ნახატი 12-18 ZRT-ი უზრუნველყოფს ფესვთა სისტემის დიდი ნაწილის სტრუქტურულ მხარდაჭერას (Cassel 2012).



ნახატი 12-19 საფარის შეცვლისას ZRT-ში ჭრამ შესაძლოა ზიანი მიყენოს სტრუქტურულ სიმყარეს და გაზარდოს ხის წაქცევის რისკი (Courtesy of Gary Johnson, University of Minnesota).

გრძელვადიანი მართვის საჭიროებები

ხეების ზრდასთან ერთად იცვლება მართვის საჭიროებები. მოვლა-პატრონობის სახისა და დონის განსაზღვრისთვის პრაქტიკულია ზომების მიხედვით ხეების კატეგორიებად დაყოფა. ზომის მიხედვით მართვის სტრატეგიები შეიძლება შემდეგნაირად განისაზღვროს:

1. *პატარა ზომის ხეების (ნერგების)* (15 სმ-ზე (6 ინჩი) ნაკლები დიამეტრით) მართვის საჭიროებებია:
 - საჭიროებისამებრ მორწყვა,
 - ნიადაგის განოყიერება,
 - საჭიროებისამებრ მულჩირება,
 - სტრუქტურული სხვლა-ფორმირება,
 - მავნებელთა მართვა.
2. *ზრდაში არსებული ხეების (მოზარდი)* (15-30 სმ-მე (6-12 ინჩი) დიამეტრით) მართვის საჭიროებებია:
 - სტრუქტურული და მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვლა-ფორმირება,
 - მავნებელთა მართვა,
 - ფესვის სხვლა/ჭრა.
3. *სიმწიფეში მყოფი (ზრდასრული) ხის* (30 სმ-ზე (6 ინჩი) მეტი დიამეტრით) მართვის საჭიროებებია:
 - მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვლა-ფორმირება,
 - მავნებელთა მართვა,
 - ხის ტოტების ბაგირის მეშვეობით გამაგრება (cabling) და ხის ქვედა ნაწილის ანდა მთავარი ღეროს დამაგრება (bracing).

ზემოთ მოყვანილი ზომის კლასები, ისევე როგორც ზომის კლასების რაოდენობა, შესაძლოა განსხვავდებოდეს რეგიონისა და ზრდის ტემპების მიხედვით, თუმცა, მნიშვნელოვანია იმის გააზრება, რომ სიმწიფეში მყოფ ხეებს სხვადასხვა სერვისები ესაჭიროებათ და ასევე ადრეული და ხშირი მოვლა-პატრონობის პროგრამა ხელს უწყობს ადგილთან ხის ადაპტაციას, რის შედეგადაც ჯანსაღ და სტრუქტურულად მტკიცე ხეს ვიღებთ, რომელიც ნაკლებ მოვლა-პატრონობას საჭიროებს.

ხეების მოვლა-პატრონობა მიწათსარგებლობის მიხედვით

დასახლებულ პუნქტში ქუჩაზე არსებული ხეები მიწათსარგებლობის სხვადასხვა კატეგორიებში გვხვდება. აქედან გამომდინარე მიზანშეწონილია მიწათსარგებლობის კატეგორიის მიხედვით მენეჯმენტის სტრატეგიების დიფერენციაცია (გამიჯვნა). მიწათსარგებლობა შესაძლებელია საცხოვრებელ, კომერციულ და სამრეწველო ზონებად დაიყოს. შერჩეული ხის ტიპი და მოვლა-პატრონობის დონე შესაძლოა განსხვავდებოდეს კონკრეტული ზონისთვის დადგენილი მიზნებისა და პრიორიტეტების მიხედვით. ცხრილში 12-6 წარმოდგენილია დასახლებული პუნქტის მიწათსარგებლობისა და ხის მოვლა-პატრონობის შესაბამისი საჭიროებების მიხედვით დაყოფის მაგალითი.

ცხრილი 12-6 მართვის სხვადასხვა საჭიროებებისთვის დასახლებული პუნქტის დაყოფა მიწათსარგებლობის ზონებად.

ზონა	რგვის პრიორიტეტი	სახეობების შერჩევა	მოვლა-პატრონობის ციკლი	სიცოცხლის საშუალო ხანგრძლივობა	მოვლა-პატრონობის საჭიროება ^ა
საცხოვრებელი	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> • ზრდის საშუალო ტემპის მქონე • გაბატონებული სახეობა 	<ul style="list-style-type: none"> • 3 და 6 წელი • სასურველი ფორმის მისაღებად სხვა ფორმირება და მოვლა-პატრონობა 	30 წელი	მაღალი პრიორიტეტი
კომერციული	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> • ნელმზარდი • ორნამენტული და მაგარმერქნიანი 	<ul style="list-style-type: none"> • წლიური • სასურველი ფორმის მისაღებად სხვა-ფორმირება და მოვლა-პატრონობა 	8 წელი	მაღალი პრიორიტეტი
სამრეწველო	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> • სწრაფმზარდი • დაბინძურებისადმი რეზისტენტული 	<ul style="list-style-type: none"> • 6 წელი • მოვლა-პატრონობა 	15 წელი	დაბალი პრიორიტეტი

^ა არა გადაუღებელი

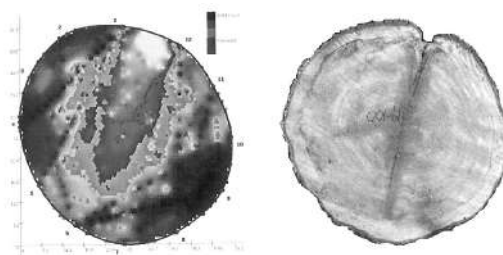
ცხრილში მოცემული მაგალითის მიხედვით, დასახლებულ პუნქტში უმაღლესი პრიორიტეტი საცხოვრებელ უბნებში ხეების რგვას, ანუ სივრცის სრულად ათვისებას და ბიუჯეტის დიდი ნაწილის საცხოვრებელი ზონის გამწვანებისთვის გამოყოფას ენიჭება. საცხოვრებელი უბნებისთვის შერჩეული სახეობების მახასიათებლები განსხვავდება კომერციული ან სამრეწველო ზონისთვის შერჩეული სახეობებისაგან, ვინაიდან ზრდის სხვადასხვა ტემპი ან ტოტების განლაგება სხვადასხვა დონის მოვლა-პატრონობას მოითხოვს. აღნიშნული ადგილებისთვის სახეობების შერჩევასას გასათვალისწინებელია ხისთვის სასურველი ფორმის მისაცემად მასზე სხვადასხვა ოპერაციების ჩატარების შესაძლებლობა და ზრდისთვის თავისუფალ სივრცესთან შესაბამისობა. კომერციული უბნებისთვის სახეობები შესაძლებელია ორნამენტული ღირებულების, მერქნის სიძლიერის, დაზიანებისადმი (ვანდალიზმი) მედეგობის ან ზრდის ნელი ტემპის მიხედვით შეირჩეს. კომერციულ ზონაში სასურველია ხეების ხშირი მოვლა-პატრონობა, რათა პოტენციურმა საფრთხეებმა ხელი არ შეუშალოს ბიზნეს საქმიანობას.

პრიორიტეტები და მენეჯმენტის აქტივობები განსხვავდება დასახლებული პუნქტების მიხედვით. დროთა განმავლობაში მენეჯმენტის მიზნების ცვლილებასთან ერთად იცვლება ხის პოპულაციაც. დასახლებული პუნქტის მიწათსარგებლობის ზონების საჭიროებების განსაზღვრა მომსახურების დონეებისა და ბიუჯეტის უფრო ეფექტურად და რაციონალურად განაწილების საშუალებას იძლევა. ქუჩის გენერალური გეგმები შესაძლებელია დაიყოს ზონების, მათთვის შემუშავებული მართვის რეკომენდაციების და ადგილის მახასიათებლებისთვის შესაბამისი სახეობების მიხედვით. თითოეულ ზონაში კონკრეტული ქუჩის მონაკვეთის (სეგმენტების) მართვა ხის ზომების კატეგორიისა და პოპულაციის სახეობრივი მახასიათებლების საფუძველზე იგეგმება.

მოჭრა და ჩანაცვლება

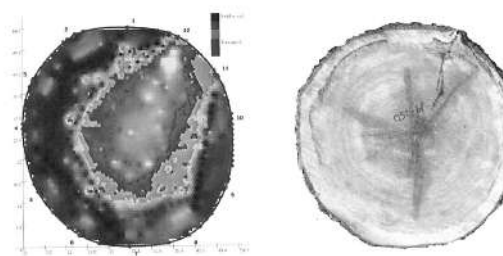
ქუჩაზე არსებული ყველა ხე გარკვეულ დროს მოიჭრება და სავარაუდოდ ჩანაცვლდება. ხის მოჭრასთან ერთად აუცილებელია ძირკვის ამოღებაც, რადგან იგი ფეხით მოსიარულეთათვის მნიშვნელოვან საფრთხეს წარმოადგენს და შესაძლებელია მომავალში რგვასაც შეუშალოს ხელი. ძირკვის ამოღებისას საჭიროა მისი მიწაში წინასწარი დაქუცმაცება და შემდგომ ადგილის ამოვსება სამომავლო რგვისთვის. ხე იჭრება ხმობის, წაქცევის საფრთხის, უსაფრთხოების მაღალი რისკის, დაზიანების, ქუჩის გაფართოების და ქალაქის რეკონსტრუქციის პროექტების გამო. ცხადია, რომ ხმელი, ან ხმობადი ხე საზოგადოებრივი უსაფრთხოების მიზნებიდან გამომდინარე უნდა მოიჭრას. განსაკუთრებით რთულ შემთხვევას წარმოადგენენ ის ხეები, რომლებიც წაქცევის/გადატეხის საწყის სტადიაზე არიან და საზოგადოებისთვის ჯერ-ჯერობით დიდ საფრთხეს არ წარმოადგენენ. მოჭრა შესაძლოა საჭირო გახდეს, თუმცა საზოგადოების წინააღმდეგობის გამო ვერ მოხერხდეს, მაგრამ თუ ქალაქის მეტყევის პროფესიული შეფასებით ხე მაღალი რისკის მქონედ ითვლება, აუცილებელია მოსახლეობის ინფორმირება მოსალოდნელი საფრთხეების შესახებ და შემდგომ მოჭრა.

ლპობის მიზეზების გამოვლენის თანამედროვე საშუალებებმა, როგორცაა მინიმალური ინვაზიის მქონე IML რეზისტოგრაფის სისტემა (IML, Inc.) ან არაინვაზიური PiCUS ხმოვანი ტომოგრაფი (Argus Electronics GmbH), გაადვილა ზეზე მდგომი ხეების ლპობის ხარისხის დადგენა (Gilbert & Smiley 2004). ნახატი 12-20 გამოხატავს ერთ-ერთი ასეთი საშუალებით, კერძოდ PiCUS-ის ხმოვანი ტომოგრაფიით მიღებულ ხის ლპობის ნიმუშებს.



Black cherry No. 19-100

ნახატი 12-20 PiCUS-ის ხმოვანი ტომოგრაფიით ხის ლპობის გამოვლენა არაინვაზიურ პროცედურას წარმოადგენს (Courtesy of Dr. R. Bruce Allison.) (Courtesy of Dr. R. Bruce Allison).



Black cherry No. 19-150

ამ ტექნოლოგიების გამოყენება აადვილებს სანიმუშო, ან ისტორიული ხეების მოჭრის აუცილებლობის შესახებ გადაწყვეტილების მიღების რთულ პროცესს. თუმცა, მუნიციპალიტეტთა უმრავლესობაში ასეთი ტექნიკა ან/და მასთან დაკავშირებული ტრენინგი შესაძლოა ვერ დაინერგოს, ვინაიდან მისი იშვიათად გამოყენება ვერ ამართლებს პროგრამის მაღალ ხარჯებს. გადაუდებელი აუცილებლობის შემთხვევაში აღნიშნული სერვისების მიღების საშუალებას სერტიფიცირებული კერძო არბორისტის საკონტრაქტო მომსახურება წარმოადგენს, რაც მუნიციპალიტეტს გაცილებით იაფი დაუჯდება. ნებისმიერი ტექნოლოგიის გა-

მოყენებისას მუნიციპალური მეტყვევ პასუხისმგებელია შედეგის ინტერპრეტაციაზე, რაზეც დამოკიდებულია მოსახლეობის მიერ ღპობის საშიშროების აღქმა.

საზოგადოებრივი წესრიგის დარღვევის რისკის შემცველი ხეების მოჭრის შესახებ საზოგადოებრივი აზრი ხშირად იყოფა. თუ ხე არღვევს საზოგადოებრივ წესრიგს და მისი მდგომარეობა არ შეესაბამება მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილ ნორმებს, აუცილებელია მისი მოჭრა. ხოლო, თუ ხე არ არღვევს საზოგადოებრივ წესრიგს, მისი მდგომარეობა შეესაბამება დადგენილ ნორმებს და საზოგადოების უმრავლესობის აზრი ემხრობა მის შენარჩუნებას, ხის მოჭრა უნდა გადაიდოს.

ქუჩების გაფართოება და სხვა სამშენებლო სამუშაოები ქუჩაზე არსებულ ხეებს დიდ ზიანს აყენებს. Foster-ისა და Blaine-ის (1978) განცხადებით, ბოსტონში ხეების ნაადრევი სიკვდილიანობის/კვდომის მთავარი მიზეზი მუდმივი მშენებლობები იყო. გაზრდილი სიკვდილიანობა ძირითადად გამოწვეული იყო ხის დაზიანების, ან საარსებო გარემოს ცვლილების შედეგად. მშენებლობის დროს შემოღობვითა და სხვა დამცავი საშუალებების გამოყენებით ხეების გადარჩენის მეტი შანსია. მაგრამ თუ ზიანის თავიდან აცილება გარდაუვალია და მაღალია მშენებლობის დასრულებიდან რამდენიმე წელში ხის ხმობისა და შესაბამისად საფრთხის შექმნის ალბათობა, უმჯობესია მისი მოჭრა, ხოლო ჩანაცვლების ხარჯები მშენებლობის ბიუჯეტში უნდა იქნეს გათვალისწინებული. თუმცა, ზოგადად ხმობადი ხეების მოჭრისა და მათი ჩანაცვლების ხარჯებს, როგორც წესი, სატყეო ფონდები ფარავენ.

იდეალურ შემთხვევაში, არსებული მდგომარეობისა და ხარჯების გათვალისწინებით, აუცილებელია ყოველწლიური ჭრა. ბუნებრივი სიკვდილიანობით განპირობებული ეს მიდგომა ჩანაცვლებით რგვებთან ერთად ხელს უწყობს ურბანული ხეების ნაირხნოვანი პოპულაციის ჩამოყალიბებას. გამონაკლისს წარმოადგენენ ის მუნიციპალიტეტები, სადაც ფართომასშტაბიანი რგვის (განსაკუთრებით ერთი და იგივე სახეობის) შედეგად ერთხნოვანი პოპულაცია იქმნება, რომელშიც ხეები დაახლოებით ერთსა და იმავე დროს ბერდებიან.

ჩანაცვლებით რგვებს განსაზღვრავს ქალაქის ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გენერალური გეგმა და მიზნები და, ასევე, ხის მართვის მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილი დამორების სტანდარტები. რგვის კონკრეტული თარიღი მიწათსარგებლობისა და ტერიტორიის პრიორიტეტების გათვალისწინებით დგინდება.

მოჭრისა და სხვა-ფორმირების დროს, როგორც წესი, ერთი და იგივე ტექნიკა-აღჭურვილობა გამოიყენება. დიდი ხეების მოსაჭრელად, რომელთა ზომა მიწისზედა კომუნიკაციებსა და შენობა-ნაგებობებს აღემატება, უსაფრთხოების თვალსაზრისით ამწეების გამოყენებაა საჭირო. საკომუნიკაციო ქსელებთან სიახლოვეში ჭრების დროს დაზიანების რისკის პრევენციის მიზნით ხშირად აუცილებელია ელექტრო ენერჯის გათიშვა. უფრო დიდი ნიმუშებისთვის შესაძლებელია დამატებითი ტექნიკის გამოყენებაც, როგორცაა ხეტყის ან ფრონტალური მტვირთავი მოწყობილობა და მსხვილი გაბარიტების მქონე სატვირთო მანქანები. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, მავნებლებმა, როგორცაა ზურმუხტისფერი პეწიანა (*Agilus planipennis*) ერთ მუნიციპალიტეტში შესაძლოა ათასობით ხე გაანადგუროს და უაღრესად მნიშვნელოვანია დაზიანებული ხეების დროულად მოჭრა. 2010 წელს, ქ. Oak Creek-ში (უისკონსინი) ხუთი დღის განმავლობაში 516 იფნის ხის მოსაჭრელად მერქნის მექანიზებული ხე-ტყის გადამამუშავებელი და საზიდი მანქანები იქნა გამოყენებული (ნახ. 12-21). მოჭრილი ხეების დიამეტრი 25-დან 43 სმ-მდე (10-დან 17 ინჩამდე) მერყეობდა და მათმა საერთო ღირებულებამ დაახლოებით 26,000 აშშ დოლარი შეადგინა.



ნახატი 12-21 ქ. Oak Creek-ში (უისკონსინი) ხეების მექანიზებული ქრა (Courtesy of Rebecca Lane, City Forester, Oak Creek, Wisconsin).

ქარიშხალი და ეპიდემიები

ქარიშხალი (შტორმი) და მავნებლების ეპიდემიები ანომალური გარემოებებს წარმოადგენენ, რაც ხეების მასობრივ განადგურებას იწვევს. აუცილებელია მუნიციპალიტეტს ჰქონდეს გეგმა საგანგებო/გაუთვალისწინებელი გარემოებების შემთხვევაში კომუნალური სერვისების სწრაფად აღდგენის, ქუჩების გაწმენდისა და საფრთხის თავიდან აცილების უზრუნველსაყოფად. სამუშაო ჯგუფებს უნდა შეეძლოთ სწრაფი მობილიზაცია, ხოლო ქალაქის/მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტში გათვალისწინებული უნდა იყოს ზეგანაკვეთური სამუშაოს ანაზღაურება. თუ ზიანი აღემატება ქალაქის სამუშაო ჯგუფის შესაძლებლობებს, ხელმისაწვდომი უნდა იყოს კერძო კონტრაქტორების სია, რომლებიც შეიძლება ჩაერთონ ქარიშხლის შემდგომ გაწმენდით სამუშაოებში. ძლიერად (კატასტროფულად) დაზარალებული მუნიციპალიტეტების დასახმარებლად საგანგებო ფონდები არსებობს სამთავრობო დონეზეც. სტიქიურ უბედურებებთან და მის შედეგებთან გასამკლავებლად მნიშვნელოვან აქტივობებს ეტაპების მიხედვით წარმოადგენენ (Burban & Andresen 1994):

1. მომზადება - მოსალოდნელი სტიქიის წინ აუცილებელია: ამინდის გაუარესების შესახებ წინასწარი ინფორმირება და საფრთხილება, სტიქიაზე რეაგირების გეგმის შემუშავება, სხვადასხვა პირისა და მუნიციპალური სამსახურის როლების დადგენა და ჯგუფების ან მუნიციპალიტეტების განსაზღვრა, რომლებთანაც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია დაკავშირება.
2. რეაგირება - სტიქიის დროს და მის შემდეგ აუცილებელია დაუყოვნებლივ რეაგირება, როგორცაა: ხის მიერ გამოწვეული დაზიანების გაწმენდა, სავლელ ლოკაციიდან ოფისთან კომუნიკაციის მეთოდების იდენტიფიცირება, ნარჩენების გატანის ვარიანტების განსაზღვრა და აღრიცხვის ეფექტური მეთოდების გამოყენება.
3. აღდგენა - სტიქიის შემდგომი აქტივობების მიზანია სტიქიამდე არსებული მდგომარეობის აღდგენა, მაგ.: საჯარო და კერძო საკუთრებაში ხეების დარგვა და მოვლა; ტრენინგი; ხის დარგვის შესახებ ცნობიერების ამაღლების კამპანიები და ღონისძიებები; მოხალისეებისთვის, მოქალაქეებისთვის, მუნიციპალიტეტის თანამშრომელთათვის და სხვა მონაწილე პირებისთვის მადლობის გამოცხადება და მათი წვლილის აღნიშვნა.

ხის სახეობების შერჩევა და მოვლა-პატრონობა ქარიშხლის დაგეგმვის პროცესის მნიშვნელოვანი ნაწილია. სტიქიის მართვაში მნიშვნელოვანია სწორად შერჩეული ხის სახეობები, რომლებსაც სათანადო მოვლა-პატრონობა უტარდებოდათ. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, გეგმიური სხვა-ფორმირების შედეგად ზოგიერთი ხის ვარჯის შემცირება ზრდის სტიქიის დროს მათი გადარჩენის შანსს. ურბანული მეტყველები, არბორისტები და მეცნიერები თანხმდებიან, რომ სათანადოდ ფორმირებული ხეები უფრო გამძლენი არიან მოუვლელ, ან არასწორად ფორმირებულ ხეებთან შედარებით (Sisinni et al. 1995). ქარიშხალი განსაკუთრებით აზიანებს ახალ გადაბედილ ხეებს, რომელთა ვარჯს უმთავრესად ეპიკორმული ტოტები წარმოადგენს.

მავნებლების ეპიდემია ზარალს სტიქიასთან შედარებით უფრო ნელა იწვევს, თუმცა შესაძლებელია ისეთივე მასშტაბური იყოს. ყველაზე გამანადგურებელმა ეპიდემიამ, თელის ჰოლანდიურმა დაავადებამ, ჩრდილოეთ ამერიკის ქალაქების უმრავლესობა მოიცვა (ნახ. 12-22).



ნახატი 12-22 თელის ჰოლანდიური დაავადება (*Ophiostoma ulmi*; *O. novi-ulmi*) აზიანებს ამერიკულ თელას (*Ulmus americana*). ქუჩაზე არსებული ხეების მრავალფეროვნებისა და განლაგების შესახებ ბევრი რამ გახდა ცნობილი ამ დაავადებით გამოწვეული კატასტროფული ზარალის შემდგომ (Courtesy of Joseph O'Brien, USDA Forest Service, Bugwood.org).

ამ დაავადებით გამოწვეული დანაკარგები განსხვავდებოდა მუნიციპალიტეტში თელის ხეების სიხშირის, დაშორების, გავრცელებისა და ასევე, დაავადების კონტროლის ღონისძიებების მიხედვით. კონტროლის გარეშე თელას პოპულაცია შესაძლებელია დაახლოებით 12 წელიწადში განადგურდეს, ხოლო დაავადების კონტროლის მეშვეობით შესაძლებელია მრავალი დეკადის განმავლობაში შენარჩუნება (Cannon & Worley 1979). იფნის ზურმუხტისფერი პეწიანას მავნებლობა ერთიანად დამღუპველია როგორც ურბანულ, ისე რურულურ გარემოში არსებული ხეებისთვის. ასეთი ეპიდემიების დროს მენეჯმენტის მიზნები, პრიორიტეტები და გეგმები დროებით ან მუდმივად იცვლება პრობლემის გადასაჭრელად. რგვისთვის, სხვა-ფორმირებისა და მენეჯმენტის აქტივობებისთვის სხვა განკუთვნილი ფულადი სახსრები გადამისამართდება დაავადების კონტროლსა და ხეების მოჭრაზე მანამ, სანამ დაავადება და დანაკარგები მართვადი არ გახდება.

უტილიზაცია

მე-5 თავში განხილულია ხეების მოვლა-პატრონობის საქმიანობის შედეგად წარმოქმნილი მერქნული ნარჩენების ღირებულება. ტრადიციულად, ქუჩაზე არსებული ხეების მოჭრის შედეგად მიღებული მერქნული პრო-

დუქტების უტილიზაცია (გადამუშავება) ნარჩენების ეკონომიურად განკარგვის მეთოდს უფრო წარმოადგენდა, ვიდრე რენტაბელურ საქმეს, ვინაიდან გადამუშავების ხარჯები ხშირად აღემატებოდა მერქნის ღირებულებას. Bratkovich-ის (2001) თანახმად, ურბანულ ლანდშაფტებში ყოველწლიურად 200 მლნ კუბურ მეტრზე მეტი ორგანული ნარჩენი წარმოიქმნება, საიდანაც, დაახლოებით 15% „დაუმუშავებელი მორები“ და დაახლოებით 3,8 მილიარდი დახერხილი ფიცრის (board feet $\approx 0.00236 \text{ m}^3$) წარმოების შესაძლებლობას იძლევა. სულ უფრო ხშირად იქმნება კერძო საწარმოები, რომლებიც მერქნული ნარჩენების უტილიზაციას დამატებული ღირებულების მქონე საქონლის სახით აწარმოებენ (ნახ. 12-23).

ქალაქ Skoki-ში (ილინოისი) Horigan Urban Forest Products, Inc.-ი სპეციალიზაციას ორგანული ნარჩენების შემცირება, კერძოდ ჩიკაგოს მეტროპოლიტენის ურბანული ტყის მერქნის დახერხვა წარმოადგენს. Horigan Urban Forest Products-ის მიერ წარმოებული ფიცარი იატაკის ან ავეჯის წარმოებაში გამოიყენება. ამჟამად, კომპანია საშრობში გამომშრალ 100,000-მდე ფიცარს (board feet $\approx 0.00236 \text{ m}^3$) აწარმოებს, თუმცა ვარაუდობენ, რომ მომავალში კომპანიის პროდუქტიულობა კიდევ უფრო გაიზრდება. გარდა ამისა, მორების დაჭრის შედეგად

ნახატი 12-23 (A) ურბანული იფენის ხისგან დამზადებული იატაკი (Images courtesy of Dwayne Sperber, Wudeward Urban Forest Products.) (B) მილუოკიში (უისკონსინი) Clock Shadow Building-ში სუთსართულიანი კიბის უჯრედის საფეხურის დასამზადებლად ურბანული იფენის ხის მასალა იქნა გამოყენებული.



(A)



(B)

წარმოქმნილი ნახერხი და ნაფოტი კონტრაქტორი კომპანიების მიერ მულჩის დასამზადებლად გამოიყენება.

რიგმა მუნიციპალიტეტებმა, ფართო მასშტაბიდან გამომდინარე, ნახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურები კომბინირებული სითბოსა და ელექტროენერჯის (CHP) სადგურად განავითარეს ან გადააკეთეს. CHP, ასევე ცნობილია როგორც კოგენერაცია, განაწილების მიზნით სითბოსა და ელექტროენერჯის თანადროულ წარმოქმნას გულისხმობს. საწვავის ერთ-ერთი სახეობა, რომელსაც CHP სადგურის უზრუნველყოფა შეუძლია, არის სუფთა, ურბანული მერქნიდან მიღებული ნარჩენი. მაგ., ნახშირზე მომუშავე ყოფილი ელექტროსადგური St. Paul Cogeneration Biomass Plant-ი 1993 წლიდან სენტ-პოლის ცენტრალურ უბანში (მინესოტა) ელექტროენერჯისა და ცხელ წყალს აწვდის ათასობით კომპანიასა და საცხოვრებელ სახლს. სადგურის საწვავის ძირითადი წყარო ურბანული ხის ნარჩენებია. ინვესტიციის შედეგად ორი პრობლემა გადაიჭრა: განახლებადი ენერჯის წარმოების/გენერირების საშუალება და მუნიციპალური ხეების მიერ წარმოქმნილი მერქნული და სხვა ორგანული ნარჩენების ეფექტურად მართვა. ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციების ზომასა და რაოდენობაში ზრდა ასევე პროპორციულად ზრდის წარმოქმნილი ხის ნარჩენების მოცულობას, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელი ხდება მსგავსი ელექტროსადგურების მერქნით მუდმივად მომარაგება. მაგ., Churack-ი და სხვ. (1994) ცნობით, Milwaukee-ში (უისკონსინი) ქუჩაზე არსებული ხეების სხვლა-ფორმირებაში დახარჯულ თითოეულ წუთში 1,4 კგ (3 ფუნტი) მერქნული ნარჩენი წარმოიქმნება.

ხის ჭრა კონტრაქტით

ხის მოვლა-პატრონობის სხვა საქმიანობების მსგავსად ხის მოჭრა და ძირკვის ამოღება შესაბამისი მუნიციპალური სამსახურების მიერ, ან საკონტრაქტო მომსახურების საფუძველზეა შესაძლებელი. Tate-ის (1984) ცნობით, ნიუ ჯერსიში გამოკითხული 91 მუნიციპალიტეტთა 69% ხის მოჭრის სამუშაოებისთვის საკონტრაქტო მომსახურებას იყენებდა, ხოლო კუნძის ამოღების სამუშაოებისთვის - 43%. Robson-მა (1984) აღმოაჩინა, რომ ჩიკაგოს სუბურბანული ზონის დასახლებული პუნქტიდან ექვსი ხეების ჭრისა და ძირკვების ამოსაღებად მთლიანად ან ნაწილობრივ საკონტრაქტო მომსახურებას იყენებდა. ხის ჭრის კონტრაქტები მე-10 თავში აღწერილ ტექნიკურ პირობებს (სპეციფიკაციებს) უნდა აკმაყოფილებდნენ და ხელშეკრულებაში უნდა იყოს გაწერილი ჭრის მოცულობა და ვადები. მავნებელ-დაავადებების გავრცელების პერიოდში ჭრა აუცილებელია მარეგულირებელი დოკუმენტებით დადგენილ ვადებში, ხოლო ნარჩენების უტილიზაციის წესი დეტალურად უნდა იქნეს ჩამოყალიბებული კონტრაქტის პირობებში.

სამუშაოების გეგმა-გრაფიკი

განსახორციელებელი სამუშაოების (დავალების) წლიური გეგმა-გრაფიკი შექმნილია მოკლე, საშუალო და გრძელვადიანი მიზნების მისაღწევად, როგორც ეს ქუჩაზე არსებული ხეების ყოვლისმომცველ გენერალურ გეგმაში არის აღწერილი. სამუშაო გეგმა-გრაფიკის შედგენის და სამუშაო ჯგუფებისა და ტექნიკის-აღჭურვილობის ეფექტურად გა(და)ნაწილების გარდა, გეგმა-გრაფიკი უნდა იყოს საკმარისად მოქნილი, რათა შესაძლებელი იყოს საგანგებო სიტუაციებთან გამკლავება, ასეთის წარმოქმნის შემთხვევაში. არბორიკულტურული თვალსაზრისით არსებობს ხეების მართვის სამუშაოების შესრულების ოპტიმალური დრო და სეზონური სამუშაოები დროის ამ მაჩვენებლისა და სამუშაო დატვირთვის ეფექ-

ტური განაწილების საფუძველზე იგეგმება. თუმცა ხის მოვლა-პატრონობის სამუშაოები ყოველთვის ოპტიმალურ დროში, ან მაქსიმალურად ეფექტურად ვერ სრულდება. ეს ორი ფაქტორი (დრო და ეფექტურობა) გავლენას ახდენენ ერთმანეთზე და დავალების შესრულებისას ხშირად კონსენსუსის მოძებნაა საჭირო.

ზომიერი კლიმატის პირობებში ფოთოლმცვენი ხეების დარგვისთვის საუკეთესო დროს შემოდგომა და გაზაფხული წარმოადგენს, სხვლა-ფორმირება უმჯობესია მცენარის მოსვენების პერიოდში, ხოლო ჭრა სეზონის ნებისმიერ დროს არის შესაძლებელი (Harris et al. 2004). თუმცა, გაილაინების თანახმად, სახეობების მიხედვით არსებობს გამონაკლისები. სეზონურობის გათვალისწინება მნიშვნელოვანია სხვლა-ფორმირების დროს, ვინაიდან შეიძლება გავლენა იქონიოს მავნებელ-დაავადებათა გავრცელებასა და ხის ზრდა-განვითარებაზე. სანიტარული ჭრები უნდა ჩატარდეს პრობლემის დიაგნოსტიკებისთანავე ნარჩენების დაუყოვნებლივ უტილიზაციით.

პრიორიტეტები

მართვის აქტივობების დაგეგმვა და ყოველდღიური ამოცანების გეგმა-გრაფიკის შემუშავებისას აუცილებელია ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის ღონისძიებების პრიორიტეტების გათვალისწინება. ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის ძირითად საქმიანობებს დარგვა, სხვლა-ფორმირება და მოჭრა წარმოადგენს. ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გეგმის პრიორიტეტებში, პირველ ადგილს უნდა იკავებდეს მოჭრა. გამხმარი, ხმობადი და დაზიანებული ხეები საზოგადოებისთვის საფრთხის შემცველია, ხოლო რაიმეს დაზიანების ან ტრავმის შემთხვევაში პასუხისმგებლობა ქალაქს ან მისი უწყების თანამშრომლებს ეკისრება. ასევე სწრაფი რეაგირება და დაავადებული, ან მავნებლებით დაზიანებული ხეების მოჭრაა საჭირო დაავადების ან მავნებლის გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით.

სხვლა-ფორმირება და მოვლა-პატრონობის სხვა სამუშაოები, ბიუჯეტის დაგეგმვისას პრიორიტეტებში მეორე ადგილს უნდა იკავებდნენ. მნიშვნელოვანია, რომ არსებული ხეების მოვლა-პატრონობა უსაფრთხოების ნორმების შესაბამისად და ესთეტიკურად შესრულდეს, სანამ პოპულაციას სხვა ხეებიც დაემატება. მოვლა-პატრონობის კომპლექსური პროგრამის ფარგლებში გეგმიურ მოვლა-პატრონობაზე უფრო მაღალი პრიორიტეტის მაღალი რისკის შემცველი ხეების მოჭრას ენიჭება, განსაკუთრებით ამ სამუშაოზე მოსახლეობის მოთხოვნის შემთხვევაში. თუმცა, როგორც უკვე აღინიშნა, გეგმიური მოვლა-პატრონობა უზრუნველყოფს პრობლემების დროულ იდენტიფიცირებას და, შესაბამისად, მცირდება მნიშვნელოვანი საფრთხის შემცველი დაზიანებების განვითარება. ამოცანების გეგმა-გრაფიკის შემუშავებისა და ბიუჯეტის განაწილებისას ყველაზე დაბალი პრიორიტეტი რგვას უნდა მიენიჭოს. შეზღუდული ბიუჯეტური შესაძლებლობების პირობებში პრიორიტეტი არსებული პოპულაციის სტანდარტების შესაბამისად მოვლა-პატრონობას ენიჭება და რგვისთვის გამოყოფილი თანხები სტრუქტურულ სხვლა-ფორმირებასა და მოვლა-პატრონობას უნდა მოხმარდეს. მოუვლელ, არამდგრად პოპულაციაში ხეების დარგვა მხოლოდ ზრდის მართვის პრობლემებს. მდგომარეობას ხშირად ართულებს ის, რომ გამწვანებას დიდ მნიშვნელობას ანიჭებენ თანამდებობის პირები და იგი ხშირად პოლიტიკურად მომგებიან აქციას წარმოადგენს, ვინაიდან ქუჩაზე ახლად დარგული ხეების ეფექტი ადვილი შესამჩნევი და გამართლებულია. მეორე მხრივ, სხვლა-ფორმირებისა და მოვლა-პატრონობის სხვა სამუშაოების შედეგები რთულად შესამჩნევია, ხოლო სხვლა-ფორმირების არარსებობის ან მისი ხანგრძლივი ციკლების უარყოფითი ეფექტი შესამჩნევი მხოლოდ მრავალი წლის შემდეგ

ხდება. სამწუხაროდ, მუნიციპალურ ბიუჯეტში ყველაზე ხშირად სხვა-ფორმირების სამუშაოების დაფინანსება მცირდება, ხოლო რგვის სამუშაოების - ნაკლებად.

იდეალურ შემთხვევაში, რგვა, სხვა-ფორმირება, მოვლა-პატრონობის სხვა სამუშაოები და მოჭრა ადეკვატურად ფინანსდება, ხოლო არჩეული თანამდებობის პირები მხარს მართვის პრიორიტეტებს უჭერენ. პრიორიტეტული მიმართულებებისთვის ადეკვატური დაფინანსების მოსაპოვებლად აუცილებელია საჯარო მოხელეებისა და მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის გადამზადება - ცნობიერების ამაღლება. როდესაც ბიუჯეტის შემცირება გარდაუვალია, ეს მართვის პრიორიტეტების შესაბამისად უნდა განხორციელდეს.

სამუშაოების სეზონურობა

პრიორიტეტების განსაზღვრისა და დაფინანსების მოპოვების შემდეგ შესაძლებელია წლიური სამუშაოების გეგმა-გრაფიკის შემუშავება. ყოველდღიური საქმიანობები უნდა შეესაბამებოდეს საზოგადოებრივი უსაფრთხოების სტანდარტებს და ასევე ხელმძღვანელობდეს მენეჯმენტის გრძელვადიანი მიზნებისა და არბორიკულტურის პრინციპების შესაბამისად. ქვემოთ მოცემულია ჩრდილოეთის ზომიერი კლიმატის მუნიციპალიტეტისთვის რეკომენდებული სამუშაოების გეგმა-გრაფიკი:

იანვარი-თებერვალი: აღჭურვილობის მოვლა და შეკეთება, გეგმიური, სტრუქტურული და მოვლა-პატრონობის მიზნით სხვა-ფორმირება, დასარგავი ადგილების განსაზღვრა, ნერგების შეკვეთა, შემოწმება და შეფასება.

მარტი-აპრილი: გეგმიური მოვლა-პატრონობა, ნიადაგის განოყიერება, მუნიციპალური სანერგების მომარაგება, მავნებლების მართვის ადრეული სამუშაოები, რისკის ინსპექტირება და შეფასება.

მაისი-ივნისი: რგვა, გეგმიური მოვლა-პატრონობა, მავნებლების მონიტორინგი, შესწავლა, რისკის ინსპექტირება და შეფასება.

ივლისი-აგვისტო: გეგმიური მოვლა-პატრონობა, მავნებელთა კონტროლი, ჭრები, რისკის ინსპექტირება და შეფასება.

სექტემბერი-ოქტომბერი: გეგმიური მოვლა-პატრონობა, ჭრები, მავნებელთა კონტროლი, რისკის ინსპექტირება და შეფასება, ნიადაგის განოყიერება, რგვა.

ნოემბერი-დეკემბერი: გეგმიური მოვლა, ჭრები, აღჭურვილობის მოვლა და შეკეთება, რისკის ინსპექტირება და შეფასება.

ციტირებული ლიტერატურა

American National Standards Institute. 2008. A300—Part 1. American National Standard for Tree Care Operations—Tree, Shrub and Other Woody Plant Management—Standard Practices (Pruning). Londonderry, NH: Tree Care Industry Association.

Appleton, B., J. Koci, S. French, M. Lestyan, & R. Harris. 2003. "Mycorrhizal Fungal Inoculation of Established Street Trees." *Journal of Arboriculture* 29:107–110.

Ball, J., & S. Vosberg. 2010. "A Survey of United States Tree Care Companies: Part I—Safety Training and Fatal Accidents." *Arboriculture & Urban Forestry* 36(5):224–229.

- Bassuk, N., J. Grabosky, & P. Towbridge. 2005. Using CU-Structural Soil™ in the Urban Environment. Ithaca, NY: Urban Horticulture Institute, Cornell University.
- Bainard, L. D., J. N. Klironomos, & A. M. Gordon. 2011. "The Mycorrhizal Status and Colonization of 26 Tree Species Growing in Urban and Rural Environments." *Mycorrhiza* 21:91–96.
- Brady, N. C. 1974. *The Nature and Property of Soils* (8th ed.). New York: MacMillan. Bratkovich, S. M. 2001. Utilizing Municipal Trees: Ideas from across the Country (NA-TP-06-01). Washington, DC: USDA Forest Service, Northeastern Area.
- Burban, L. L., & J. W. Andresen. 1994. *Storms Over the Urban Forest* (2nd ed.). Saint Paul, MN: USDA Forest Service, Northeastern Area.
- Bureau of Labor Statistics. 2009. "Work-Related Fatalities Associated with Tree Care Operations—United States, 1992–2007." *Morbidity and Mortality Weekly Report* 58:389–393.
- Cannon, W. N., J. H. Barger, & D. D. Worley. 1982. "Dutch Elm Disease Control: Economics of Girdling Diseased Elms to Improve Sanitation Performance." *Journal of Arboriculture* 8(5):129–135.
- Cannon, W. N., & D. P. Worley. 1979. *Dutch Elm Disease Control: Performance and Costs, Update to 1979* (Res. Paper NE-457). Washington, DC: USDA Forest Service.
- Cassel, B. 2012, January 19. Critical Root Zone and Root Plate Zone. Presentation to the Colorado Tree Coalition and Front Range Urban Forestry Council.
- Churack, P. L., R. W. Miller, K. Ottman, & C. Koval. 1994. "Relationship between Street Tree Diameter Growth and Projected Pruning and Waste Wood Management Costs." *Journal of Arboriculture* 20(4):231–236.
- City of Kitchener. 2012. *City of Kitchener Development Manual*. Appendix C, Urban Forest—Tree Planting & Establishment. Kitchener, Ontario, Canada: City of Kitchener.
- Costello, L. R., N. P. Matheny, & J. R. Clark. 1993. *Estimating Water Requirements of Landscape Planting—The Landscape Coefficient Method*. University of California Cooperative Extension Leaflet 21493.
- Cregg, B. M., & M. E. Dix. 2001. "Tree Moisture Stress and Insect Damage in Urban Areas in Relation to Heat Island Effects." *Journal of Arboriculture* 27(1):8–17.
- Foster, R. S., & J. Blaine. 1978. "Urban Tree Survival: Trees in the Sidewalk." *Journal of Arboriculture* 4(1):14–17.
- Gilbert, E. A., & E. T. Smiley. 2004. "PiCUS Sonic Tomography for the Quantification of Decay in White Oak (*Quercus alba*) and Hickory (*Carya* spp.)." *Journal of Arboriculture* 30(5):277–280.
- Gilman, E. F. 2001. "Effect of Nursery Production Method, Irrigation, and Inoculation With Mycorrhizae-Forming Fungi on Establishment of *Quercus virginia*." *Journal of Arboriculture* 27:30–39.
- Gilman, E. F. 2002. *An Illustrated Guide to Pruning* (2nd ed.). Albany, NY: Delmar.
- Gilman, E. F., F. Masters, & J. C. Grabosky. 2008. "Pruning Affects Tree Movement in Hurricane Force Wind." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):20–28.

- Gilstrap, C. 1990. Personal communication. Parks and Recreation Department, Modesto, California.
- Harris, R. W., J. R. Clark, & N. P. Matheny. 2004. *Arboriculture: Integrated Management of Landscape Trees, Shrubs, and Vines*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.
- Hauer, R. J. 2012. "Emerald Ash Borer Economics, Management Approaches, and Decision Making." *Tree Care Industry* 23(8):14–17.
- Hauer, R. J., & D. Tutton. 2009. *Trees in Your Community: Results from a 2008 Questionnaire for the Urban Forestry Program*, Wisconsin Department of Natural Resources, Division of Forestry. Final Report Prepared for the Wisconsin Department of Natural Resources, Urban and Community Forestry Program.
- Hauer, R. J., W. Wang, & J. O. Dawson. 1993. "Ice Storm Damage to Urban Trees." *Journal of Arboriculture* 19(4):187–193.
- Hudson, B. 1990. Personal communication. Recreation and Parks Department, Santa Maria, California.
- Kielbaso, J. J. 1989. "City Tree Care Programs: A Status Report." In G. Moll and S. Ebenreck (eds.), *Shading Our Cities*. Washington, DC: Island Press.
- Lilly, S. J. 2010. *Arborists' Certification Study Guide*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture.
- Lloyd, J. E., D. A. Herms, B. R. Stinner, & H. A. J. Hoitink. 2003. "Organic Mulches Enhance Overall Plant Growth." *Turfgrass Trends* 11(4):1–5.
- Matheny, N. P., & J. R. Clark. 1994. *A Photographic Guide to the Evaluation of Hazard Trees in Urban Areas* (2nd ed.). Savoy, IL: International Society of Arboriculture.
- Miller, R. W. 1998. "Tree Fertilization, Science, Myth and Ethics." *Arborist News* 7(6):26–27.
- Miller, R. W. 2000. "Practical Applications: Are We Asking the Right Questions and Looking in the Right Places." In A. Siewert, B. Rao, and D. Marion (eds.), *Tree and Shrub Fertilization. Proceedings from an International Conference on Tree and Shrub Fertilization*, May 17–18, Fairlawn, Ohio.
- Miller, R. W., & S. P. Schuman. 1981. "Economic Impact of Dutch Elm Disease Control as Determined by Computer Simulation." In *Proceedings, Dutch Elm Disease Symposium Workshop*, October 5–9 (pp. 325–344). Winnipeg: Manitoba Department of Natural Resources.
- Miller, R. W., & W. A. Sylvester. 1981. "An Economic Evaluation of the Pruning Cycle." *Journal of Arboriculture* 7(4):109–111.
- Occupational Safety and Health Administration. 1970. *Occupational Safety and Health Act of 1970*. Public Law 91-596, 84 US Stat. 1590.
- Robson, H. L. 1984. "Urban Forestry in the Chicago Suburbs." *Journal of Arboriculture* 10(4):113–116.
- Shigo, A. L. 1983. "Targets for Proper Tree Care." *Journal of Arboriculture* 9(11):285–294.
- Shigo, A. L. 1991. *Modern Arboriculture*. Durham, NH: Shigo and Trees, Associates.
- Sisinni, S. M., W. C. Zipperer, & A. G. Pleninger. 1995. "Impacts from a Major Ice Storm: Street Tree Damage in Rochester, New York." *Journal of Arboriculture* 21(3):156–167.

Smiley, E. T. 2008. "Root Pruning and Stability of Young Willow Oak." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(2):123–128.

Smiley, E. T., N. Matheny, & S. Lilly. 2011. *Tree Risk Assessment*. Champaign, IL: International Society of Arboriculture. Tate, R. L. 1984. "Municipal Tree Management in New Jersey." *Journal of Arboriculture* 10(8):229–233.

Tiquia, S. M., J. Lloyd, D. A. Herms, H. A. J. Hoitink, & F. C. Michel Jr. 2002. "Effects of Mulching and Fertilization on Soil Nutrients, Microbial Activity and Rhizosphere Bacterial Community Structure Determined by Analysis of TRFLPs of PCR-Amplified 16S rRNA Genes." *Applied Soil Ecology* 21:31–48.

Tree Care Industry Association. 2012. Regulatory compliance. <http://tcia.org/safety/regulatory-compliance>. Accessed 1-14-14.

Tschantz, B. A., & P. L. Sacamano. 1994. *Municipal Tree Management in the United States*.

Kent, OH: Davey Tree Expert Company. US Environmental Protection Agency. 2013. *Case Studies Analyzing the Economic Benefits of Low Impact Development and Green Infrastructure Programs (EPA 841-R-13-004)*. Washington, DC: US Environmental Protection Agency. van de Werken, H. 1981. "Fertilization and Other Factors Enhancing the Growth Rate of Young Shade Trees." *Journal of Arboriculture* 7(2):33–37.

VanNatta, A. R., R. H. Hauer, & N. M. Schuettpelz. 2012. "Economic Analysis of Emerald Ash Borer (Coleoptera: Buprestidae) Management Options." *Journal of Economic Entomology* 105(1):196–206.

Werner, L. P., & L. G. Jull. 2009. "Fertilizer Uptake, Partitioning, and Recovery in ContainerGrown Common Hackberry (*Celtis occidentalis*) Trees." *Arboriculture & Urban Forestry* 35:252–262.

Westphal, K. 2010. Personal communication. City Forester, Cedarburg, Wisconsin. Wiseman, D., P. Smethurst, L. Pinkard, T. Wardlaw, C. Beadle, M. Hall, C. Baillie, & C. Mohammed. 2006. "Pruning and Fertilizer Effects on Branch Size and Decay in Two *Eucalyptus nitens* Plantations." *Forest Ecology & Management* 225:123–133.

Yamamoto, S. T. 1985. "Programmed Tree Pruning and Public Liability." *Journal of Arboriculture* 11(1):15–17.

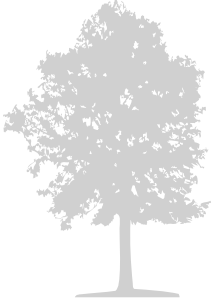


თავი 13

პროგრამის ადმინისტრირება
და ანალიზი



ინდიან უელსი, კალიფორნია



წინა თავებში მუნიციპალური/დასახლებული პუნქტის სატყეო პროგრამების მიხედვით განხილული იყო საჯარო სივრცეში ხეების დარგვა, მართვა და დაგეგმვა. წინამდებარე თავი ურბანული მეტყევეობის პროგრამების ადმინისტრირებასა და მართვას ეხება, რაც მოიცავს დაფინანსებას, ორგანიზაციას/მოწყობას, პროგრამის ანალიზს, პერსონალის ადმინისტრირებასა და საზოგადოებასთან ურთიერთობებს. მიუხედავად იმისა, რომ ყურადღება უმთავრესად გამახვილებულია მუნიციპალურ მეტყევეობაზე, მოცემული საკითხების დიდი ნაწილი ასევე ეხება ურბანული ტყეების, მათ შორის კერძო არბორიკულტურისა და კომუნალური მეტყევეობის ადმინისტრირებასა და მართვას. სამივე მიმართულებაში მენეჯმენტმა ყურადღება უნდა გაამახვილოს ეკონომიკურ სარგებლიანობაზე, ეფექტურობაზე, თანასწორობასა და საზოგადოების, ან მომხმარებელთა სურვილების გათვალისწინებაზე.

დაფინანსება

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის პროგრამებისთვის დაფინანსების სხვადასხვა წყარო არსებობს: ადგილობრივი, შტატისა და ფედერალური სააგენტოები და არასამეწარმეო ორგანიზაციები. თუმცა, დაფინანსების მოთხოვნაზე დასაბუთება ხშირად ბუნდოვანია; მაგ., ზოგადად ხის რგვისთვის დაფინანსების მოპოვება უფრო ადვილია, ვიდრე მოვლა-პატრონობისთვის, ხის დარგვა ადვილად აღქმადია და დადებით სარგებელს უკავშირდება (მაგ., მყისიერი ვიზუალური ეფექტი, სააგენტოს, ჯგუფის, ან პასუხისმგებელი პირის მოწონება, რომელიც ურბანული მაცხოვრებლების მიერ ფასდება). ზოგიერთ ქალაქში ქუჩაზე არსებული ხის მოვლა-პატრონობის და სხვა აქტივობებისთვის დაფინანსების წყაროები შეზღუდულია, რადგან ვიზუალური ეფექტი უმნიშვნელო და ნაკლებად აღქმადია, ხშირად მოვლა-პატრონობის მნიშვნელობის დასაბუთება ურბანული მაცხოვრებლებისათვის რთულად გასაგებია. (Grado et al. 2006; Stevenson et al. 2008; VanderWeit & Miller 1986).

მნიშვნელოვანია, რომ ურბანული ხეების მოვლა-პატრონობისთვის საჭირო დაფინანსება აკმაყოფილებდეს მაცხოვრებლების სურვილებს (უპირატესობას ანიჭებენ დიდ ხეებს) (Heimlich et al. 2008), რაც გამოიხატება მაგ. დიდი ხეებით დაფარული უძრავი ქონებისთვის პრემიის (დანამატი ნომინალურ ღირებულებაზე) გადახდის მზაობაში (Payton et al. 2008; Schroeder et al. 2006). ალაბამას მაცხოვრებელთა გამოკითხვის მიხედვით ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ საჯარო საკუთრებაში არსებული ხეების რგვისა და მოვლა-პატრონობის დაფინანსება ძალიან მნიშვნელოვანია (69%), ან გარკვეულწილად მნიშვნელოვანი (24%) (Zhang et al. 2007).

ასევე, დაფინანსება კორელაციაშია მოსახლეობის რაოდენობასთან. 2006 წელს National Arbor Day Foundation-ში (NADF) 3,130 მუნიციპალიტეტის მიერ წარდგენილმა მოხსენებებმა დაფინანსების შესახებ აჩვენა, რომ დასახლებულმა პუნქტებმა, სადაც 10,000 ადამიანზე ნაკლები ცხოვრობდა, ერთ სულ მოსახლეზე 10,58 აშშ დოლარი დახარჯეს, ხოლო უფრო მსხვილმა ქალაქებმა, სადაც 100,000 ან მეტი ადამიანი ცხოვრობს - 5,38 აშშ დოლარი.

იმისთვის, რომ აშშ-ს მუნიციპალიტეტი (დასახლებული პუნქტი) Tree City-ს სტატუსით კვალიფიცირდეს, NADF-ი მოითხოვს მუნიციპალიტეტის სატყეო პროგრამას, რომლის წლიური ბიუჯეტი ერთ სულ მოსახლეზე სულ მცირე 2 აშშ დოლარია. თუმცა, უფრო რეალური საშუალო მაჩვენებელი ერთ სულ მოსახლეზე 5 აშშ დოლარს შეადგენს (American Public Works Association 2007).

მენეჯმენტს გათვალისწინებული უნდა ჰქონდეს მუნიციპალიტეტის მიზნები და ურბანული გარემოს საჭიროებები, თუმცა ასევე უნდა შეძლოს საბიუჯეტო შეზღუდვების ფარგლებში მუშაობა. ფულადი სახსრების წყაროები და მათი ხელმისაწვდომობა (მოპოვების შესაძლებლობა) მენეჯმენტისთვის მუდმივ გამოწვევას წარმოადგენს, ამიტომ მნიშვნელოვანია გამოყენებულ იქნეს დაფინანსების სხვადასხვა საშუალებები, მაგ., ქონების უფრო მაღალი ღირებულება ქალაქს შესაძლებლობას აძლევს გაზარდოს ქონების გადასახადი და აღნიშნულით მუნიციპალური ურბანული სატყეო პროგრამები დააფინანსოს. საჭირო დაფინანსების უქონლობა ურბანული მეტყვეობის ადგილობრივ პროგრამებს პოტენციურ ბარიერს უქმნის (Grado et al. 2006).

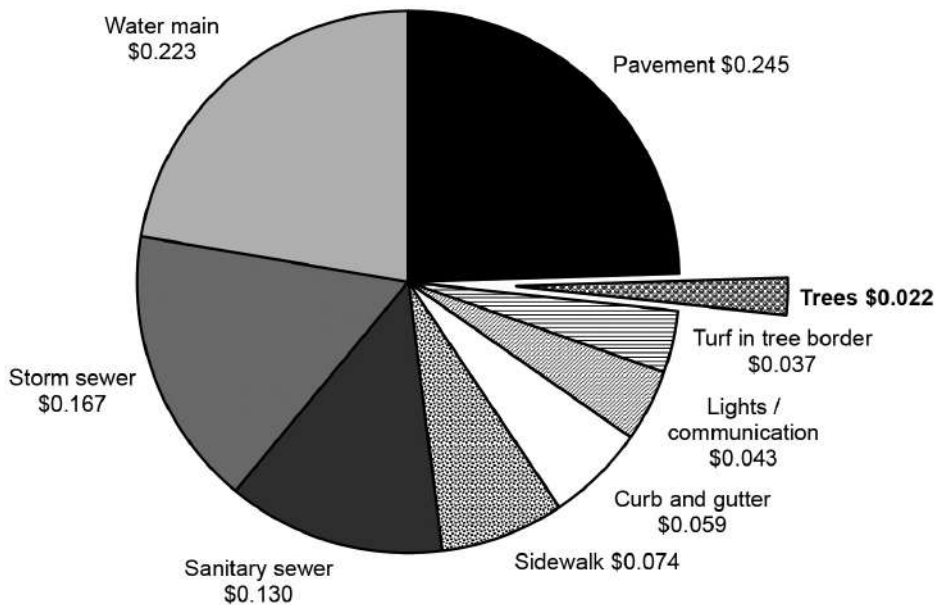
დაფინანსების ადგილობრივი წყაროები

ქუჩაზე არსებული ხეების კომპლექსური მართვის დაფინანსების უმეტესი ნაწილი ადგილობრივი ხელისუფლების წყაროებიდან მოდის. აღნიშნული დაფინანსება ხელმისაწვდომია, რადგან მუნიციპალიტეტისთვის მნიშვნელოვანია ქუჩების დასუფთავება და ზოგადად საზოგადოების კეთილდღეობასა და უსაფრთხოებაზე ზრუნვა. როგორც მე-8 თავში იყო განხილული, ადგილობრივი ხელისუფლება იქმნება შტატის, ან პროვინციის კანონმდებლობის საფუძველზე, რაც მას ასევე გადასახადების დაკისრების უფლებას ანიჭებს. ქვემოთ აღწერილი დაფინანსების წყაროები ძირითადად ავტორიზებულია შტატის, ან პროვინციული მთავრობების მიერ, თუმცა არსებობენ ისეთი წყაროებიც, რომლებიც შესაბამის რეგულაციას საჭიროებენ.

საერთო შემოსავლები. საერთო შემოსავლის წყაროს ქონების ადგილობრივი გადასახადი წარმოადგენს. ქალაქის მეტყვე, ან ხის საბჭო (tree board) წლიურ საბიუჯეტო მოთხოვნას წარუდგენს უშუალოდ ქალაქის საკრებულოს, ან ზემდგომ ორგანოს (პარკის, ან საზოგადოებრივი სამუშაოების განყოფილება). საერთო ფულადი სახსრები გამოიყენება მთელი პროგრამისთვის, რაც რგვას, მოვლა-პატრონობასა და მოჭრას მოიცავს. ნორმალურ პირობებში, საერთო შემოსავლები რგვის გარდა ხის მოვლის სხვა ღონისძიებების დაფინანსების ყველაზე საიმედო წყაროდ არის მიჩნეული. თუმცა, ბოლო წლებში საერთო შემოსავლები, როგორც დაფინანსების ერთადერთი წყარო, შემცირდა მუნიციპალური სატყეო პროგრამების დაფინანსების სხვა წყაროებთან შედარებით. Kielbaso (1988) იტყობინება, რომ 1986 წელს პროგრამების ნაწილობრივ, ან სრულად განხორციელებისთვის მუნიციპალიტეტების 94% მუნიციპალურ საერთო ფულად სახსრებს იყენებდა, ხოლო Tschantz-ისა და Sacamano-ს (1994) ცნობით 1994 წლისთვის ეს მაჩვენებელი 67%-მდე შემცირდა, თუმცა საერთო დაფინანსება მუნიციპალური მეტყვეობის ბიუჯეტის 85%-ს მაინც შეადგენდა. სხვა მუნიციპალური და არამუნიციპალური დაფინანსების წყაროების მეშვეობით შესაძლებელია შემცირდეს საერთო შემოსავლებიდან დაფინანსებაზე დამოკიდებულება. Zhang-მა და Zheng-მა (2011) გამოავლინეს, რომ ქონების ადგილობრივი გადასახადებით მუნიციპალიტეტის ხის პროგრამების მხარდაჭერის შესახებ ალაბამას მაცხოვრებლებს განსხვავებული შეხედულებები და პრეფერენციები ჰქონდათ.

ადგილობრივი ობლიგაციები. მუნიციპალიტეტმა შესაძლოა კონკრეტული საჭიროებისთვის კაპიტალის მოსაზიდად გაყიდოს ადგილობრივი ობლიგაციები, თუ აღნიშნულს ამომრჩეველთა უმრავლესობა დაუჭერს მხარს. ეს წყარო ზოგადად არ გამოიყენება ხის პროგრამების დასაფინანსებლად - გარდა სტიქიური უბედურებისა, რომელიც ანადგურებს ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციას, მაგ., ქარი, ან ქარბუქი. ობლიგაციებიდან მიღებული შემოსავლები ძირითადად ხეების დასარგავად გამოიყენება.

კეთილმოწყობის სახსრები. ეს თანხები საერთო შემოსავლებიდან გამოიყოფა და განკუთვნილია კონკრეტული პროექტისთვის, გამოიყენება საზოგადოებრივი შენობებისა და პარკების კეთილმოწყობისთვის, ან რეკონსტრუქციის პროექტის ფარგლებში ხეების დასარგავად. შესაბამისად პროექტებში ხეები ძირითად აქტივად განიხილება. ქ. Milwaukee (უისკონსინი) ხეებს ურბანული ინფრასტრუქტურის განუყოფელ ნაწილად მიიჩნევს და გზის მშენებლობის ბიუჯეტში მოიაზრებს (ნახ.13-1). აღნიშნული მიდგომით ეს თანხები მშენებლობის ბიუჯეტის მცირე ნაწილს წარმოადგენენ (პროექტის მთლიანი ღირებულების 2.2%) და ხეების მოვლის ხარჯები ტექნიკურ განყოფილებაზე გადადის (Skiera 1988).



ნახატი 13-1 Milwaukee-ში (უისკონსინი) გზის მშენებლობის პროექტის ბიუჯეტის განაწილება თითოეული დახარჯული აშშ დოლარის პროცენტული მაჩვენებლის მიხედვით (Skiera, 1988).

ნებართვები. ამ სისტემის მიხედვით, თუ მიმდებარე ტერიტორიის მესაკუთრეს სურს ხე განთავსების ზოლში იყოს, ნებართვისთვის იხდის გადასახადს, ხოლო ქალაქი მისი საკუთრების წინ ქუჩაზე ხეს რგავს და უვლის. ზემოხსენებული შესაძლებელია იყოს ნებაყოფლობითი, ან სავალდებულო პროგრამა. ნებართვები ღირებულებას სრულად, ან ნაწილობრივ ფარავენ. მოვლა-პატრონობა უზრუნველყოფილია დამატებითი გადასახადის (მოსაკრებელი) გარეშე.

ფასადის გადასახადი. კერძო საკუთრების მფლობელებს ეკისრებათ ე.წ. ფასადის გადასახადი, რომელსაც უნდა ჰქონდეს არასავალდებულო კანონიერი საფუძველი შტატის, ან პროვინციის მთავრობისგან. ფულადი სახსრები ყოველწლიურად გროვდება და ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის სრული პროგრამისთვის გამოიყენება. თუ პროგრამა რეკომენდებულია

შტატის, ან პროვინციის მთავრობის მიერ, აღნიშნული გადასახადი შესაძლოა დაწესდეს ქალაქის მუნიციპალური საბჭოს კენჭისყრით. ცინცინატი (ოჰაიო) თითოეული „ფასადის ფუტისთვის“ 0,19 აშშ დოლარს (2014 წლის კურსის მიხედვით) აწესებს, რომელიც წელიწადში ქონების მესაკუთრეს საშუალოდ 7 აშშ დოლარი უჯდება, ხოლო პროგრამისთვის წელიწადში 1,8 მლნ დოლარს შეადგენს (Davey Resource Group 2012; Gamstetter 2015). ოჰაიოს სხვა ქალაქები ფასადის ერთ ფუტში 0,35-დან 1,16-მდე აშშ დოლარს აწესებენ.

Benefit District-ის შეფასება. კონკრეტული კვარტლის ან უბნის მაცხოვრებლებს შეუძლიათ შექმნან «benefit district“-ი ქონების მესაკუთრეთა ხმების უმრავლესობის საფუძველზე და ქუჩაზე არსებული ხეების დარგვისა და მოვლა-პატრონობისთვის ნებაყოფლობითი გადასახადები დააწესონ (Nigswonger 1982). როგორც წესი, ეს გადასახადი ფასადის მიხედვით ფასდება და მას არასავალდებულო კანონიერი საფუძველი უნდა ჰქონდეს. Benefit district-ის ფონდი ქუჩაზე არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის ყველა ღონისძიებისთვის გამოიყენება. ამ მეთოდის ნაკლოვანებას წარმოადგენს ის, რომ უბნებში, სადაც სახლის მესაკუთრეთა დიდი ნაწილი ადგილზე არ ცხოვრობს, გადასახადის დასაწესებლად საკმარისი ხმები ვერ გროვდება.

ხის რგვისა და მოვლა-პატრონობის დასაფინანსებლად პიტსბურგმა (პენსილვანია) უბნის კეთილმოწყობის საოლქო პროგრამა შექმნა (Davey Resource Group 2012). მინესოტას საკანონმდებლო აქტი (\$429.021) ქუჩაზე არსებული ხეების რგვის, სხვლა-ფორმირების, მოვლისა და მოჭრის დაფინანსებისთვის სპეციალურ შეფასებას იძლევა (League of Minnesota Cities 2011). შეფასებისთვის გამოიყენება “special benefit” ტესტი:

1. კეთილმოწყობის შედეგად მიწა იღებს special benefit-ს,
2. შეფასება არ აღემატება special benefit-ს, რომელიც იზომება კეთილმოწყობის შედეგად საბაზრო ღირებულების ზრდის მიხედვით,
3. შეფასება ერთსახოვანია, რადგან შესაფასებელი ტერიტორიის ერთნაირი ტიპის ქონებასთან მიმართებაში გამოიყენება.

საგადასახადო შეღავათები. ზოგიერთი შტატი ქალაქებს მუნიციპალიტეტის გარკვეულ ნაწილში ურბანული რეკონსტრუქციისთვის, ინფრასტრუქტურისა და პროექტებისთვის საგადასახადო შეღავათებით სარგებლობის საშუალებას აძლევს, რაც განსაზღვრულ ოლქში მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობის გაუმჯობესებას უწყობს ხელს. რეკონსტრუქციისთვის ობლიგაციები გაიცემა და ოლქში შეგროვებული ქონების გადასახადები გამოიყენება ობლიგაციების დასაფარად. იგი არ მოიცავს საერთო შემოსავლების სახსრებს. რეკონსტრუქციის პროცესის გარკვეული ნაწილი შესაძლოა ლანდშაფტის დიზაინსა და ხის რგვას მოიცავდეს.

მშენებლობის ნებართვის დაბეგვრა. თითოეულ სამშენებლო ნებართვას ემატება გადასახადი, რაც ითვალისწინებს ახალი შენობის წინ დასარგავად ხის შექმნისა და დარგვის ხარჯებს. თუ რგვა შეუძლებელია, ფულადი სახსრები მუნიციპალიტეტის სხვა ნაწილში ხეების დასარგავად გამოიყენება (Nigswonger 1982). დაწესებული გადასახადი ნებართვის გაცემის პროცესში გაწეული პროფესიული და ადმინისტრაციული მომსახურების ღირებულების გამოანგარიშების სტანდარტულ საშუალებას წარმოადგენს. ანალოგიურად, არბორიკულტურული და ურბანული ტყის ექსპერტიზის გადასახადი ფარავს განაშენიანების ადგილის ინსპექტირებისა და შეფასების ხარჯებს.

საკომპენსაციო გადასახადი. კომუნალური ქსელების დამონტაჟებით ან გადატანით, ქუჩის

გაფართოებით, მშენებლობით, სატრანსპორტო საშუალებით, ვანდალიზმითა და სხვა სახით საჯარო სივრცეებში ხეების დაზიანების შედეგად მიღებული საკომპენსაციო გადასახადი შესაძლოა სატყეო პროგრამების დაფინანსების წყარო გახდეს. ქალაქი ცინცინატი (ოჰაიო) იყენებს ხისა და ლანდშაფტის შემფასებელთა საბჭოს (CTLA) ფორმულას (თავი 5) ზემოხსენებული აქტივობების შედეგად საჯარო სივრცეში არსებული დაზიანებული ან განადგურებული ხეების ღირებულების (აშშ დოლარში) შესაფასებლად და მან 1980-იან წლებში კომპენსაციის სახით წელიწადში დაახლოებით 15,000 აშშ დოლარი მიიღო (Sandfort & Runck 1986). აღნიშნული გადახდები გრძელდება და 2004-2013 წლებში წელიწადში საშუალოდ 24,445 აშშ დოლარი შეგროვდა (Gamstetter 2013). სხვა მუნიციპალიტეტები საჯარო სივრცეში არსებული ხეების დაზიანებისთვის, ან განადგურებისთვის ჯარიმის სახით ქალაქისთვის საკომპენსაციო გადასახადის გამოსათვლელად იყენებენ დიამეტრის მიხედვით განსაზღვრულ განაკვეთს (მაგ., 39,40 აშშ დოლარი დიამეტრის სანტიმეტრზე ან 100 აშშ დოლარი დიამეტრის ინჩზე) ხის სახეობის, ადგილმდებარეობის, ან მდგომარეობის მიუხედავად (Ottman et al. 1996).

მიკრორაიონის მარეგულირებელი დოკუმენტი. მიკრორაიონის ან ლანდშაფტის მარეგულირებელი დოკუმენტების საფუძველზე შესაძლოა დეველოპერებს ახალ უბნებში ქუჩაზე ხეების დარგვა მოეთხოვოს (თავი 9). მშენებელი ქალაქის ხის რგვის ტექნიკურ პირობებს უნდა აკმაყოფილებდეს და უზრუნველყოს ხის შენარჩუნება გარკვეული პერიოდის განმავლობაში. აღნიშნული მოთხოვნა შესაძლებელია მოიცავდეს დეველოპერის მიერ ხელშეკრულების შესრულების უზრუნველყოფის გარანტიას, რომელიც მას უბრუნდება ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის ყველა მოთხოვნის დაკმაყოფილების შემთხვევაში.

დეველოპერის მოსაკრებელი. დეველოპერის მოსაკრებლის საშუალებით შესაძლებელია დაფინანსდეს ახლად განაშენიანებული უბნის გამწვანება, ნაცვლად იმისა, რომ დეველოპერმა უშუალოდ თვითონ დარგოს ხეები. დეველოპერის მოსაკრებელი მიკრორაიონში საზოგადოებრივი ობიექტებისა და კომუნიკაციების ფინანსური მხარდაჭერისთვის გამოიყენება (American Public Works Association 2007). ამ გადასახადებიდან მიღებული თანხა შესაძლოა საზოგადოებრივი ობიექტების ტერიტორიაზე საჯარო სივრცეში ხეების რგვასა და მოვლა-პატრონობას მოხმარდეს.

ხის ნარჩენების რეალიზაცია. ნაფოტის, შეშის, ან სამასალე ხის რეალიზაციიდან მიღებული შემოსავლები ასევე გამოიყენება ხეების დარგვის ოპერაციების დასაფინანსებლად. მე-5 თავში მოცემულია ხის ნარჩენებისგან შემოსავლის მიღების პოტენციური გზების მრავალი მაგალითი. ხის ნარჩენების რეალიზაცია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს მინიმუმ გატანის ხარჯების ასანაზღაურებლად. ცინცინატი (ოჰაიო) ხისგან დამზადებული პროდუქტების რეალიზაციიდან და ზარალის კომპენსაციიდან მიღებულ შემოსავალს, რომელიც წელიწადში 65,000 აშშ დოლარს შეადგენს, ქუჩაზე ხეების რგვისთვის იყენებს (Gamstetter 2013).

კომუნალური გადასახადის შემოწირულობა. კომუნალური გადასახადი შესაძლებელია ურბანული ტყის საქმიანობების მხარდაჭერის წყარო იყოს. სპოკენი (ვაშინგტონი) და არლინგტონი (ტეხასი) კომუნალური გადასახადების ნებაყოფლობითი შემოწირულობის სისტემას იყენებს. 2011 წელს სპოკენმა პროგრამის პირველი წლის განმავლობაში 4,600 აშშ დოლარი მიიღო (Spell 2012). ალაბამას მაცხოვრებლებმა ურბანული მეტყვეობის პროგრამების ნებაყოფლობითი დაფინანსების მიმართ მტკიცე მხარდაჭერა გამოხატეს, თუმცა საკუთარი ფინანსებიდან გადახდა ნაკლებად სურდათ (Zhang & Zheng 2011).

სამტატო დაფინანსება

შეერთებულ შტატებში ურბანული მეტყვეობის პროგრამების დაფინანსება მოიცავს პროგრამების როგორც მცირე, ისე სრულ მხარდაჭერას. შტატების უმეტესობაში ხელმისაწვდომი ძირითადი ფონდები იმართება სამტატო სატყეო პროგრამების მეშვეობით, ხოლო მცირე დაფინანსების წყაროს სხვადასხვა ფონდები, მაგ. ავტომაგისტრალის შტატის ფონდი წარმოადგენს. 2002 წელს დაახლოებით 30.7 მლნ აშშ დოლარის ოდენობის ფედერალური და შტატის ფულადი სახსრები გამოყენებულ იქნა შტატის ურბანული და მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების ტექნიკური და ფინანსური დახმარების უზრუნველსაყოფად (Hauer & Johnson 2008).

შტატის სატყეო სამსახურები. შტატის სატყეო სამსახურის უამრავი დეპარტამენტი მუნიციპალიტეტის დონეზე აქტიურად თანამშრომლობს შესაბამის დეპარტამენტებთან. შტატის სატყეო სააგენტოები ურბანული მეტყვეობის პროგრამებს მხარს უჭერენ ტექნიკური დახმარების, კვლევის, სანერგე მეურნეობის, გრანტებისა და ტრენინგების უზრუნველყოფით და მუნიციპალური მეტყვეობისთვის გამოყოფილი ფედერალური ფულადი სახსრების საშუალებით. ურბანული მეტყვეობის პროგრამების მქონე მუნიციპალიტეტებმა უფრო მეტად მიიღეს შტატისგან დახმარება (Ries et al. 2007). რამაც ადგილობრივი ურბანული მეტყვეობის აქტივობის 2.1%-იანი წლიური ზრდა განაპირობა, ამ შემთხვევაში ტექნიკური დახმარება საქმიანობის ზრდის ყველაზე თვალსაჩინო მაჩვენებელია (Hauer, Johnson, & Kilgore 2011). ურბანული და მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების სამტატო დაფინანსება და ფინანსური დახმარება ასევე გავლენას ახდენს ადგილობრივ ურბანულ მეტყვეობაზე.

ურბანული მეტყვეობისა და სახელმწიფო პროგრამების მხარდასაჭერად შტატები ფედერალურ დაფინანსებას იყენებენ. მუნიციპალიტეტის მეტყვეობის მხარდასაჭერად შტატების 60%-ზე მეტი გამოყოფს საოპერაციო ბიუჯეტის ნაწილს (Hauer & Johnson 2008; Hauer et al. 2008; Ries et al. 2007). სახელმწიფო დაფინანსება ხშირად ადგილობრივი ურბანული მეტყვეობის განვითარების საშუალებას წარმოადგენს (Hauer, Johnson, & Kilgore 2011). 2002 წელს ფედერალური კოოპერატიული სატყეო დახმარება მიიღო შტატების 82%-ზე მეტმა, მაშინ, როცა მათი რიცხვი 1986 წელს მხოლოდ 32%-ს შეადგენდა; ფედერალური ფულადი სახსრები მუნიციპალიტეტებს ფინანსური დახმარების საშუალებით მიეწოდება, რომელიც, როგორც წესი, გრანტის სახით გაიცემა (Hauer et al. 2008).

შტატის ავტომაგისტრალის ფონდი. შეერთებულ შტატებში ავტომაგისტრალის ფულადი სახსრები ბენზინის გადასახადებიდან გენერირდება და ტრანსპორტირებაში ინვესტირდება. ამ თანხების ნაწილი განკუთვნილია საავტომობილო გზების კეთილმოწყობისთვის, მათ შორის სატრანსპორტო დერეფნების გამწვანებისთვის. ურბანული ქუჩების, ბულვარებისა და პარკების მოვლა-პატრონობის მიზნით მუნიციპალიტეტებს წვდომა აქვთ შტატის ავტომაგისტრალის ფულად სახსრებზე, რაც ზოგიერთ შტატში ასევე მოიცავს მშენებლობისა და რეკონსტრუქციის დროს გამწვანების სახსრებსაც.

საგანგებო და სპეციალური დანიშნულების ფულადი სახსრები. ქარმა, ქარბუქმა და სხვა სტიქიურმა უბედურებებმა შესაძლებელია მუნიციპალიტეტის ხეების პოპულაციებს მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ. სამთავრობო საგანგებო ფულადი სახსრები განკუთვნილია დასუფთავების სამუშაოებისთვის და ზოგჯერ დაზიანებული/განადგურებული ხეების ჩასანაცვლებლად. ზოგიერთ შტატში სპეციალური დაფინანსება გაიცა იმ მუნიციპალიტეტებზე, რომლებიც მავნებლებისგან მნიშვნელოვნად დაზარალდნენ. 1975 წლიდან 1982 წლამდე

მინესოტას შტატმა 60 მლნ აშშ დოლარზე მეტი გრანტი გამოყო მუნიციპალიტეტებისთვის თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) კონტროლისა და ქალაქის ქუჩებში ხელახალი რგვისთვის (Hauer 2005; Willeke 1982). უისკონსინის საკანონმდებლო აქტი (§23.097) არეგულირებს ძლიერი ქარიშხლის შემთხვევაში ურბანული მეტყევეობის გრანტების გაცემას ხის ნარჩენების გატანისა და ხელახლა რგვის დაფინანსებას. მინესოტას საკანონმდებლო აქტით (§16A.695) დამტკიცდა 3 მლნ აშშ დოლარის მოცულობის მუნიციპალური მეტყევეობის საგრანტო პროგრამა ინვაზიური ზონიდან ზურმუხტისფერი პეწიანით (*Agilus planipennis*) დაავადებული იფნის ხეების გატანისა და მავნებლისა და ქარიშხლისგან განადგურებული ხეების ჩასანაცვლებლად.

ფედერალური დაფინანსება

ურბანული მეტყევეობის განვითარებისთვის ფედერალური სააგენტოების მიერ გამოიყოფა სხვადასხვა ფულადი სახსრები, განსაკუთრებით ხეების დასარგავად. ამ ფულადი სახსრების ყველაზე დიდი წყარო ის სააგენტოებია, რომლებიც მუნიციპალიტეტის რეკონსტრუქციისა და ეკონომიკური განვითარების აქტივობებში არიან ჩართულნი. მუნიციპალიტეტებისთვის ხელმისაწვდომი ფედერალური ფულადი სახსრების სრული სია შეგიძლიათ ფედერალური სამინაო დახმარების კატალოგში იხილოთ, რომელსაც მართვისა და ბიუჯეტის ოფისი აქვეყნებს ყოველწლიურად (<http://www.cfda.gov>). ქვემოთ მოცემულია ურბანული მეტყევეობისთვის განსაზღვრული ფედერალური დაფინანსების ზოგიერთი წყაროს მოკლე აღწერა.

მეტყევეობის კოოპერატიული მხარდაჭერა. USDA-ს სატყეო სამსახურის საჯარო და კერძო მეტყევეობის (S&PF) პროგრამა დახმარებას უწევს შტატის სატყეო სააგენტოებს ურბანული და მუნიციპალური მეტყევეობის მიმართულებით (U&CF) (Hauer & Johnson 2008). ფედერალური ფულადი სახსრები მეტყევეობის კოოპერატიული დახმარების აქტიდან (Cooperative Forestry Assistance Act) უზრუნველყოფენ შტატის U&CF პროგრამების დაფინანსებას. თავის მხრივ, შტატის U&CF პროგრამები ტექნიკურ და ფინანსურ მხარდაჭერას უწევენ ადგილობრივ U&CF პროგრამებს. როგორც წესი, ფულადი სახსრები მუნიციპალიტეტებს საგრანტო პროგრამის ფარგლებში შესაბამისი პროცედურების შედეგად გამოეყოფა. ზოგჯერ კოოპერატიული მეტყევეობის მეშვეობით ხელმისაწვდომია დაფინანსების სხვა წყაროები.

1970-იანი წლების ბოლოს S&PF-ის მეშვეობით ექვსმა შტატმა მიიღო ფულადი დახმარება სადემონსტრაციო პროექტის შესაქმნელად, კერძოდ თელის ჰოლანდიური დაავადების აღმოსაფხვრელად (Hauer 2005). ეგზოტიკური მავნებლების, როგორიცაა არაფარდი პარკხვევია (*Lymantria dispar*), აზიური გრძელრქიანი ხოჭო (*Anoplophora glabripennis*) და ზურმუხტისფერი პეწიანა (*Agilus planipennis*), მონიტორინგისა და მართვის დაფინანსება შესაძლებელია შტატებისთვის S&PF პროგრამებისა და USDA-ს ცხოველთა და მცენარეთა ინსპექტირების სამსახურის მეშვეობით - მცენარეთა დაცვის საკარანტინო პროგრამით.

Community Development Block Grants. მუნიციპალიტეტის დაგეგმარებისა და განაშენიანების ოფისი აშშ-ს საცხოვრებლის მშენებლობისა და ურბანული განვითარების სახელმწიფო დეპარტამენტთან ერთად ახორციელებს მუნიციპალიტეტის განვითარების ე.წ. საცხოვრებელი კვარტლის საგრანტო პროგრამას, რომლის ფარგლებში გაცემული გრძელვადიანი გრანტები მუნიციპალიტეტებს ურბანული, განსაკუთრებით ქალაქის კეთილმოუწყობელი ადგილების განახლებაში ეხმარება. მუნიციპალიტეტებს შეუძლიათ ამ გრანტების ნაწილი

ურბანული ხეების დასარგავად გამოიყენონ, რაც ხელს შეუწყობს განსაზღვრულ უბნებში ფიზიკური, ეკონომიკური და სოციალური პირობების გაუმჯობესებას.

ეკონომიკური განვითარების გრანტები. აშშ-ის სავაჭრო დეპარტამენტის ეკონომიკური განვითარების ადმინისტრაცია ახორციელებს საგრანტო პროგრამას, რომელიც განკუთვნილია ქალაქის საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესებისთვის. აღნიშნული გრანტები ყოველწლიურად გაიცემა. ფულადი სახსრების ნაწილი შესაძლოა მშენებლობისას გამოყენებულ იქნეს ლანდშაფტის დიზაინისა და ხეების დასარგავად.

ავტომაგისტრალის ფედერალური ფულადი სახსრები. ავტომაგისტრალის ფედერალური ფულადი სახსრები გროვდება ბენზინის ფედერალური გადასახადებიდან. ეს თანხები ხელმისაწვდომია შტატებისთვის, საშტატო და ეროვნული მაგისტრალის და სხვა სატრანსპორტო გზების მოვლა-პატრონობისთვის 2012 წლის 21-ე საუკუნის “Moving Ahead for Progress”-ის კანონის (MAP-21) მიხედვით, აღნიშნული თანხები ასევე შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ხე-მცენარეების მართვისას საგზაო უსაფრთხოების გაუმჯობესების, ინვაზიური სახეობების გავრცელების პრევენციისა და ეროზიის კონტროლის მიზნით. დაფინანსებას ასევე ექვემდებარება გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები, რომლებიც დაბინძურების პრევენციასა და წვიმის წყლის მართვას მოიცავენ. გამწვანება და ვიზუალურად გალამაზება აღარ წარმოადგენენ კონკრეტული გზის გაუმჯობესების/გაფართოების პროექტების მომცველ საქმიანობას. ლანდშაფტის დიზაინი და კეთილმოწყობის სხვა სახეები ცალსახად აღარ წარმოადგენენ სატრანსპორტო პროექტზე მორგებულ საქმიანობას, არამედ ვითარდებიან, როგორც სატრანსპორტო გარემოს გაუმჯობესების დამოუკიდებელი პროექტები. თუმცა, გამწვანება და კეთილმოწყობა შეიძლება მოიაზრებოდეს ფედერალური დაფინანსებით ნებისმიერი მაგისტრალის მშენებლობის პროექტის ნაწილად, ან MAP-21-ის შესაბამისად პროექტის შედეგების შერბილების ღონისძიებად.

საგანგებო და სხვა ფედერალური ფულადი სახსრები. როგორც შტატის საგანგებო ფონდების შემთხვევაში, ფედერალურ მთავრობას შეუძლია მუნიციპალიტეტები კატასტროფის ზონად გამოაცხადოს და აღდგენითი სამუშაოებისთვის ფულადი სახსრები გამოუყოს. აშშ-ის საგანგებო სიტუაციების მართვის ფედერალური სააგენტო (FEMA) ახორციელებს სტიქიური უბედურების ზონებად გამოცხადებული ადგილების/ტერიტორიების დაფინანსებას, კერძოდ ხის ნარჩენებისა (მოტეხილი, დაზიანებული) და ისეთი ხეების გატანას, რომლებიც რისკის დადგენილ ზღვრებს აღემატებიან (Hauer, Hauer, et al. 2011). ურბანული ხეების მართვისთვის ფედერალური დაფინანსების, ან ტექნიკური დახმარების სხვა წყაროებია: რესურსების კონსერვაციისა და განვითარების საბჭოები (RC&D), კოოპერატიული გაფართოების სამსახური (CES) და აშშ-ს სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის ბუნებრივი რესურსების კონსერვაციის სამსახური (NRCS) (Hauer & Johnson 2008).

მცირე ბიზნესის ადმინისტრირება. აშშ-ს მცირე ბიზნესის ადმინისტრაცია (SBA) 1991-1997 წლებში ურბანული ხეების დარგვას აფინანსებდა. მცირე ბიზნესის ხეების დარგვის ეროვნულმა პროგრამამ 45 მლნ აშშ დოლარის გრანტი გამოუყოს სახელმწიფო სატყეო სააგენტოებს, პარკებში, საცალო ვაჭრობის ზონებსა და გასაქირავებლად განკუთვნილ საცხოვრებელ უბნებში ხეების დასარგავად. SBA უზრუნველყოფს მცირე ბიზნესისთვის საკონკურსო საგრანტო დაფინანსებას ურბანული ხეების მართვისა და მოვლა-პატრონობის ტექნოლოგიების განვითარების მიზნით.

დაფინანსების კერძო წყაროები

ქუჩაზე არსებული ხეების მართვისთვის დაფინანსება ხელმისაწვდომია სხვადასხვა კერძო წყაროდან. სამოქალაქო და მომსახურების მიმწოდებელი ორგანიზაციები მხარს უჭერენ მუნიციპალიტეტისთვის სარგებლის მომტან პროექტებს. ხის დარგვას აქვს ძლიერი ვიზუალური ეფექტი და შესაძლებელია მისი მოკლე დროში განხორციელება, რაც მას იდეალურ პროექტად აქცევს. ხშირად მუნიციპალიტეტის კეთილმოწყობის მიზნით ადგილობრივ ბიზნესსა და ორგანიზაციებს წვლილი შეაქვთ ხეების დარგვის ფონდში. ბევრ მუნიციპალიტეტში სავაჭრო ასოციაციები მზად არიან დააფინანსონ ხეების დარგვა კომერციულ უბნებში, რათა მყიდველებისთვის უფრო მიმზიდველი გახადონ (ნახ. 13-2). უბნის ასოციაციებმა იგივე განახორციელეს საცხოვრებელ ქუჩებზე. შესაძლებელია მუნიციპალიტეტებში დაარსდეს ხის ტრასტები, ხოლო კერძო შემოწირულობებიდან მიღებული შემოსავალი ქუჩაზე არსებული ხეების მართვას მოხმარდეს. მუნიციპალური ხეების გაერთიანება (ACTrees) არის ეროვნული ორგანიზაცია, რომელიც ხეების ადგილობრივ ორგანიზაციებს უჭერს მხარს გრანტებისა და ჯილდოების სახით, რათა უზრუნველყოს დაფინანსების მდგრადი წყაროების შექმნა.



ნახატი 13-2 ჩიკაგოში (ილინოისი) ვაჭრობის ხარისხის ასამაღლებლად ადგილობრივი ბიზნეს ასოციაციის ხელშეწყობით კომერციულ ქუჩაზე ხეები დაირგო (Photo by R. Hauer).

მემორიალური ხეები ირგვება კონკრეტული ღონისძიების აღსანიშნავად. დარგვის პირობებში მკაფიოდ უნდა იყოს მითითებული ხის საკუთრების ფორმა, გახშობის შემთხვევაში გასატარებელი ღონისძიებები და სამომავლო მოვლა-პატრონობის ვალდებულებები. საგრანტო დაფინანსებიდან, ან მუნიციპალური საქმიანობიდან მიღებული შემოსავალი შესაძლოა ურბანულ მეტყევეობას მოხმარდეს. ასევე დაფინანსების შესაძლო წყაროს წარმოადგენს საქველმოქმედო ფონდი. მაგალითად, Casey Trees არის საქველმოქმედო ფონდი, რომელიც ვაშინგტონში ურბანული ტყის მართვის დასაფინანსებლად გამოიყენება.

დაფინანსების სტრატეგიები

კონკრეტული მუნიციპალიტეტის დაფინანსების სტრატეგიები ადგილობრივ თავისებურებებსა და დაფინანსების წყაროებს ეფუძნება. თუმცა, ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის პროგრამას ყველა შემთხვევაში მენეჯმენტის პრიორიტეტები განსაზღვრავენ. არასწორი მენეჯმენტის შედეგია არასაკმარისი თანხების შემთხვევაში იმაზე მეტი ხის დარგვა, ვიდრე სათანადო მოვლა-პატრონობა შესაძლებელი. ზემოთ აღწერილი დაფინანსების წყაროების უმეტესობა ფულად სახსრებს ერთჯერადად გამოყოფს, ძირითადად ხის დარგვისა და გამწვანების აქტივობებისთვის. ურბანული მეტყვეობის პროგრამის მთავარ საყრდენს პერიოდულად და წლიურად გამოყოფილი თანხები წარმოადგენენ. აღნიშნულ სახსრებს შეადგენენ საერთო შემოსავლებიდან, ქუჩაზე არსებული ხეების მართვისთვის განკუთვნილი სპეციალური გადასახადებიდან, ნებართვებისა და ხეების ტრასტებიდან (Tree trusts) შემოსული თანხები. სხვა წყაროები მნიშვნელოვანი და ზოგჯერ აუცილებელია ქუჩაზე არსებული ხეების დასარგავად, თუმცა ყოველი ახალი ხე დროთა განმავლობაში მართვის ხარჯებს ზრდის, ამიტომ საჭირო ხდება ბიუჯეტის გაზრდა სათანადო მოვლა-პატრონობის უზრუნველსაყოფად.

მდგრადი ურბანული ტყეების დაგეგმარების, რგვის, მოვლა-პატრონობისა და მოჭრის ეტაპებზე საჭიროა განსაკუთრებული სიფრთხილე. ურბანული ლანდშაფტების დაგეგმვასა და დიზაინში ქალაქის მეტყვევები უნდა იყვნენ ჩართულნი. არასწორად დაგეგმარებული ლანდშაფტი, რომელიც მოვლა-პატრონობის სათანადო/საკმარისი თანხების ნაკლებობას განიცდის, მუნიციპალიტეტისთვის ძალიან სწრაფად გახდება ტვირთი და არა აქტივი. მსგავსი ტერიტორიები განაპირობებენ უარყოფითი საზოგადოებრივი აზრის ჩამოყალიბებას, რამაც შესაძლოა გამწვანების სამომავლო პროგრამებზე იქონიოს გავლენა. ლანდშაფტები, რომლებიც ხშირ მოვლა-პატრონობას საჭიროებენ დახვეწილია, თუმცა უნდა არსებობდეს საბიუჯეტო ვალდებულება საჭირო მოვლა-პატრონობის ხარჯების დასაფარად. თუ საბიუჯეტო ვალდებულებები არ არის განსაზღვრული, ლანდშაფტი უნდა შეიცვალოს მოვლა-პატრონობის არსებული ბიუჯეტის შესაბამისად. ანალოგიურად, სახეობების არასწორმა შერჩევამ შესაძლებელია მნიშვნელოვნად გაზარდოს მოვლა-პატრონობის ხარჯები, მიუხედავად იმისა, რომ ლანდშაფტის ძირითადი ნაწილის მოვლა-პატრონობა შესაძლოა რაციონალურად წარიმართოს. მოვლა-პატრონობის ხარჯების გონივრულ ფარგლებში შესანარჩუნებლად სახეობების შერჩევასა და დიზაინში საჭიროა ქალაქის მეტყვევების ჩართულობა.

ორგანიზაცია

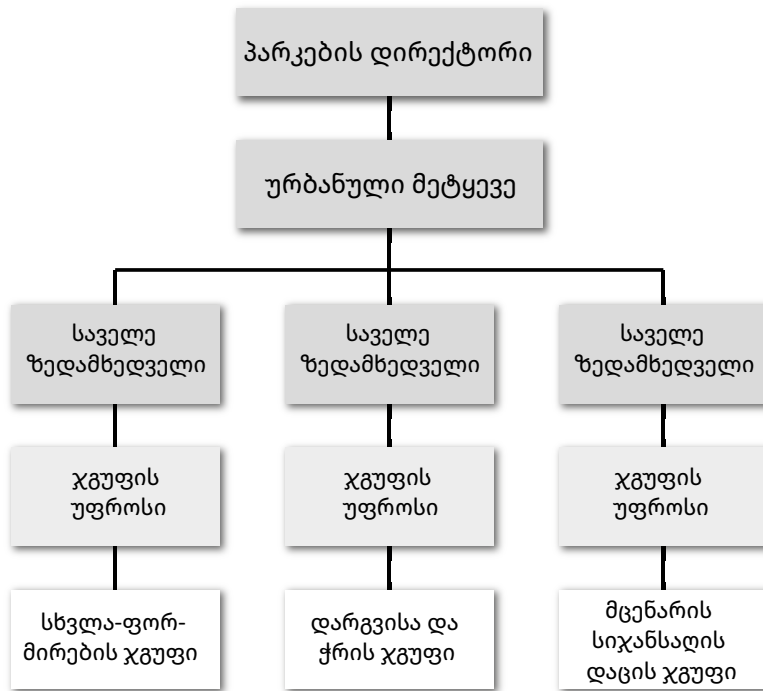
საჯარო დაწესებულებების და მცირე ბიზნესების უმეტესობა კლასიკურ ვებერიულ ვერტიკალურ (ან ჰორიზონტალურ და პერსონალის) ორგანიზაციაზეა დაფუძნებული (ნახ. 13-3). ვერტიკალურ ორგანიზაციულ სტრუქტურაში ძალაუფლება ზემოდან ქვემოთ ნაწილდება. არსებობს მკაფიოდ განსაზღვრული ჯაჭური დაქვემდებარება, შესაბამისად თანამშრომლები ორგანიზაციულ სტრუქტურაში უშუალოდ მათ ზემდგომ პირს ექვემდებარებიან. თითოეული ადამიანი კონკრეტულ სფეროზე, ან მოვალეობებზე არის პასუხისმგებელი. Hudson-ი (1983) ვერტიკალური სტრუქტურის მქონე ორგანიზაციების ექვს ზოგად ფუნქციას აღწერს:

1. ოფიციალური საკომუნიკაციო კავშირების უზრუნველყოფა, როგორც ზედა, ისე ქვედა დონისთვის;

2. რესურსებისა და აქტივობების კონტროლის ხელშეწყობა;
3. ერთიანი ოპერატიული მონაცემების შეგროვების შესაძლებლობა;
4. თანამშრომლების ქცევის მონიტორინგი;
5. შრომის განაწილების ხელშეწყობა;
6. შიდა ორგანიზაციული ანალიზის ხელშეწყობა.

ვერტიკალური სტრუქტურის მქონე ორგანიზაციები ძალიან კარგად ემსახურებიან ამ მიზნებს, თუმცა Hudson-ის ვარაუდით, მათ ნაკლს წარმოადგენს ის, რომ:

1. Service-user-ის საჭიროებების დასადგენად, ორგანიზაციის ფარგლებს გარეთ დაგეგმვასა და ანალიზს ხელს არ უწყობენ;
2. ძირითადი შიდა პროექტებისთვის ორგანიზაციულ სტრუქტურებში არ განსაზღვრავენ, როდის უნდა იქნეს გამოყენებული შრომითი და სხვა რესურსები;
3. არ ასახავენ საზოგადოებრივ სარგებელს/სარგებლიანობებს.



ნახატი 13-3
 კლასიკური ვერტიკალური ორგანიზაციული სტრუქტურის მაგალითი. აღნიშნული სტრუქტურა უზრუნველყოფს მხოლოდ ინტერვალურ/შუალედურ ანალიზს და, როგორც ჩანს, მხოლოდ საკუთარ ინტერესებზეა ორიენტირებული.

Hudson-ი (1983) მუნიციპალური მეტყევეობის დეპარტამენტებს ასევე სთავაზობს თავიანთი სტრუქტურა შიდა ჰორიზონტალური საკომუნიკაციო ხაზით შეავსონ, რომელიც, თავის მხრივ, შექმნილია დეპარტამენტის საგარეო პროგრამის საკითხების (მაგ. ხარჯები და მარკეტინგი) და საზოგადოების საჭიროებებისა და სარგებლიანობების დაკავშირების მიზნით. Clark-მა და სხვ. (1997) შეიმუშავეს ურბანული მეტყევეობის მდგრადობის მოდელი, რომელიც ურბანული ტყის მიზნებისა და ამოცანების მისაღწევად, ქალაქის დეპარტამენტებს შორის კოორდინაციის მნიშვნელობას უსვამს ხაზს.

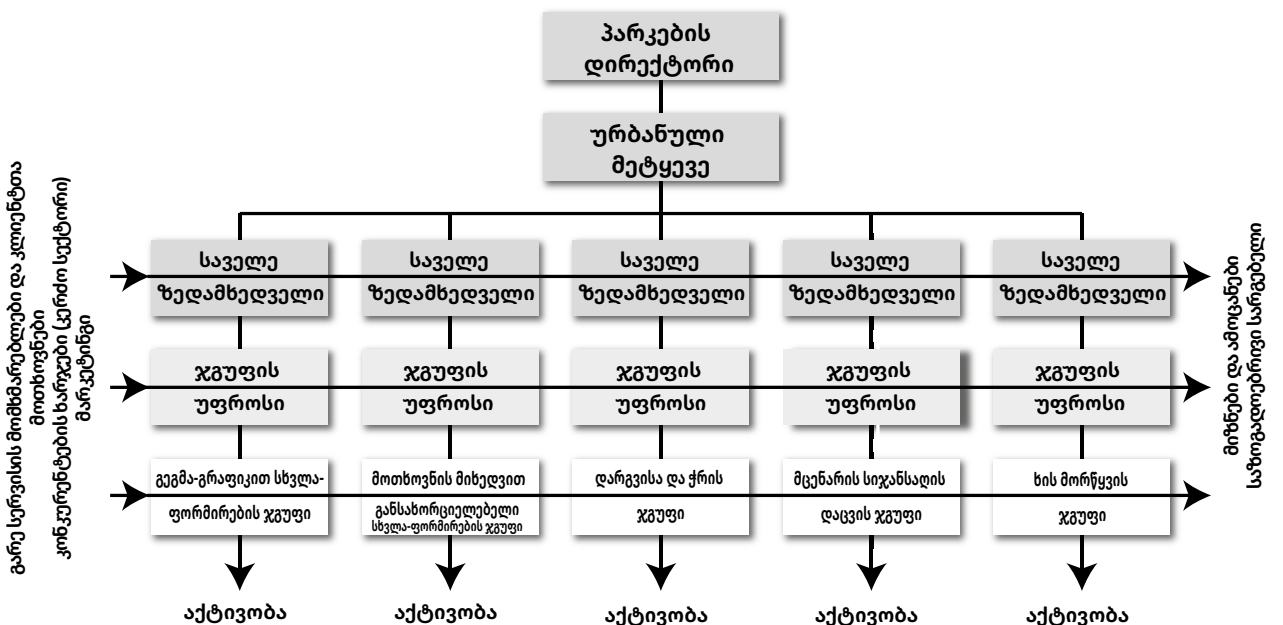
ჰორიზონტალური სტრუქტურა კლასიკური ვერტიკალური ორგანიზაციის ფარგლებში მნიშვნელოვანია როგორც კერძო, ისე საჯარო სექტორისთვის (ნახ. 13-4). (1) ორგანიზაციის მიზნებისა და ამოცანების გააზრება და (2) საზოგადოების (მომხმარებლის) საჭიროებებისა და ინტერესებისადმი ყველა თანამშრომლის გულისხმიერი დამოკიდებულება წვლილს შეიტანს უფრო ქმედითი, ხოლო კერძო სექტორში უფრო რენტაბელური ორგანიზაციის ჩამო-

ყალიბებაში. შიდა საკომუნიკაციო ქსელის/პლატფორმის ჩამოყალიბება თანამშრომლებს შორის უთანხმოების აღმოფხვრასა და პერსონალისა და აღჭურვილობის უფრო ეფექტურ განაწილებას უზრუნველყოფს.

ორგანიზაციული სტრუქტურა შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს პერსონალის ზოგადი ფუნქციების აღწერის და უფლებამოსილებისა და პასუხისმგებლობის საზღვრების დადგენის მიზნით, თუმცა მკაცრად გამოყენებისას შესაძლოა კონტრპროდუქტიული აღმოჩნდეს. სამუშაოს აღწერილობები ორგანიზაციულ სტრუქტურაში ხშირად იმ პირისთვის იწერება, ვინც ამ პოზიციას სტაჟირებისას იკავებს, თუმცა საკადრო ცვლილებების დროს შესაძლოა აღარ იყოს აქტუალური. ორგანიზაციის აღწერა-დახასიათება შესაძლებელია, თუმცა იგი უნდა იყოს მოქნილი, რათა ადამიანებს მიეცეთ საშუალება, განავითარონ თავიანთი განსაკუთრებული უნარები და ნიჭი, რომელიც გრძელვადიან პერსპექტივაში კომპანიას, ან სააგენტოს მეტ სარგებელს მოუტანს (Peters & Waterman 1982).

მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამის ორგანიზაცია

მუნიციპალიტეტებს მართავს ორი წამყვანი ძალა: საკანონმდებლო (ქალაქის მუნიციპალური საბჭო) და აღმასრულებელი ხელისუფლება (მერი, ან ქალაქის მმართველი). მუნიციპალიტეტების უმეტესობაში აღმასრულებელი ხელისუფლება წარმოდგენილია მუნიციპალური საბჭოსგან დამოუკიდებელი, არჩეული მერის, ან ქალაქის მუნიციპალური საბჭოს მიერ დანიშნული ქალაქის მმართველის სახით. საკანონმდებლო ორგანო (ქალაქის მუნიციპალური საბჭო) არჩეული წარმომადგენლებისაგან შედგება, რომლებიც პოლიტიკის შემუშავებელი ორგანოს განკუთვნიებიან, მაგ., საგადასახადო განაკვეთების დადგენა, დადგენილებების/მარეგულირებელი დოკუმენტების მიღება და ბიუჯეტის დამტკიცება (USDA Forest Service 2004).

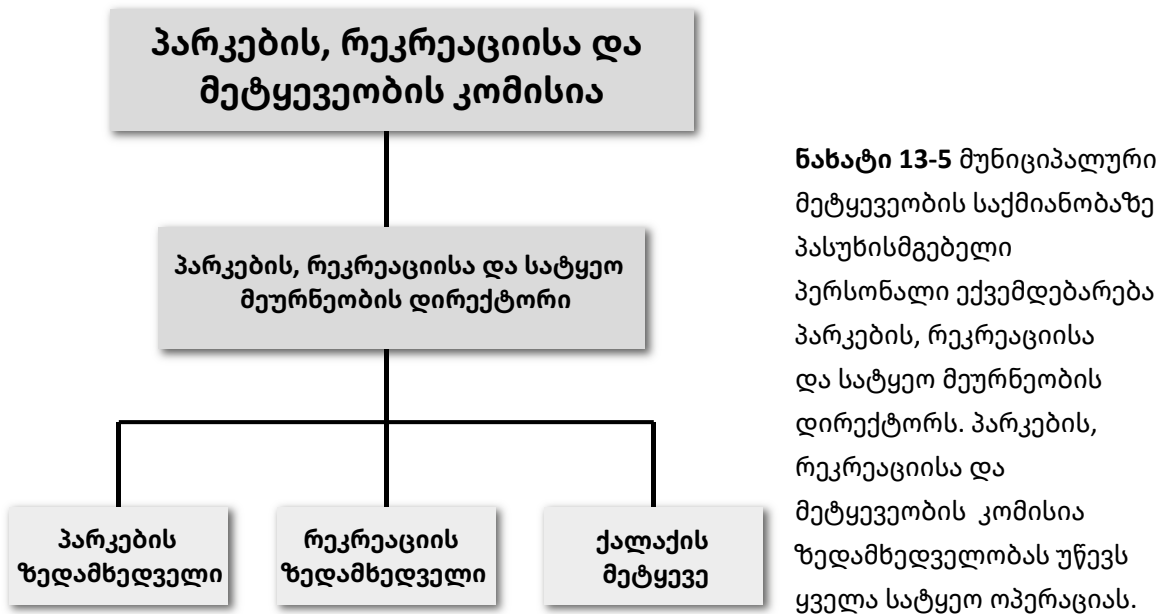


ნახატი 13-4 კლასიკური ვერტიკალური ორგანიზაციული სტრუქტურა, რომელიც როგორც შიდა, ასევე გარე მომსახურების ანალიზს ითვალისწინებს (Adapted from Hudson 1983).

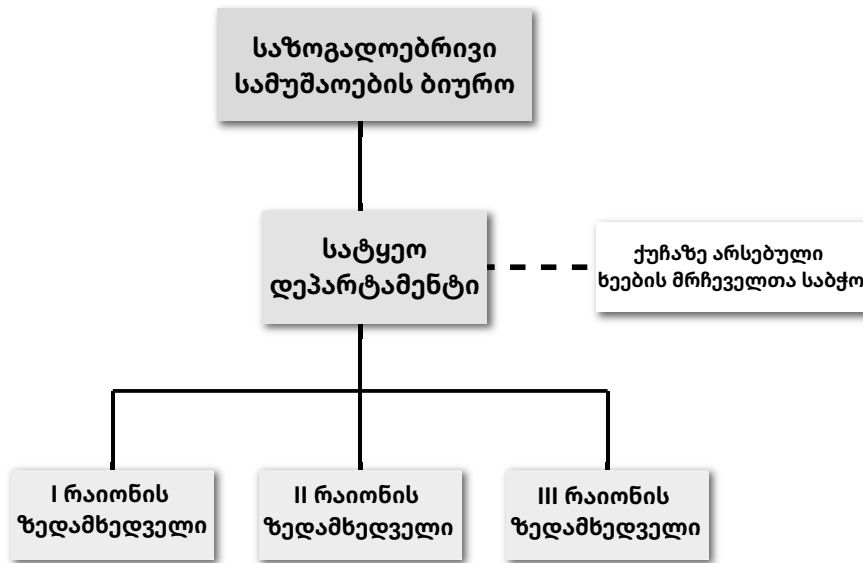
მუნიციპალიტეტის მეტყვეობის პროგრამები შესაძლებელია მუნიციპალურ სამთავრობო ორგანიზაციებს რამდენიმე გზით მოერგოს. ბევრ ქალაქში ხის, ან პარკის დამოუკიდებ-

ბელი საბჭო არსებობს, რომელიც საკონსულტაციო, ან პოლიტიკის შემუშავების ფუნქციას ემსახურება. პარკის საბჭოები ემსახურებიან მეტყვევობის პროგრამებს, რომლებიც დამოუკიდებელ სუბიექტებს წარმოადგენენ, ან სხვადასხვა მუნიციპალურ დეპარტამენტებში არიან განლაგებული. მრჩეველთა საბჭოები ინიშნება არჩეული თანამდებობის პირების მიერ პოლიტიკასა და საბიუჯეტო საკითხებში საკონსულტაციო მომსახურების უზრუნველყოფის მიზნით. არჩეული საბჭოები, ან კომისიები საქალაქო კომისიისგან დამოუკიდებლად ფუნქციონირებენ და უფლებამოსილი არიან განსაზღვრონ პოლიტიკა, ბიუჯეტი და გადასახადები (USDA Forest Service 2004).

ურბანული მეტყვევობის პროგრამები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია ორგანიზაციული პოზიციის მიხედვით. ეს პროგრამები უმეტესად პარკების, საზოგადოებრივი სამუშაოების, ქუჩების დასუფთავებისა და სანიტარული დეპარტამენტების, ან დამოუკიდებელი სატყეო დეპარტამენტების საქმიანობაშია ჩართული. Johnson-მა (1982) ურბანული მეტყვევობის 12 პროგრამის ანალიზი ჩაატარა, რომელიც შეერთებული შტატების ექვს გეოგრაფიულ რეგიონს წარმოადგენს და მათი სხვადასხვა ორგანიზაციული პოზიცია აღმოაჩინა. გამოკვლევული სატყეო პროგრამების მიზნებისთვის ყველაზე თავსებადი აღმოჩნდა ქალაქის პარკებისა და რეკრეაციის დეპარტამენტებისადმი დაქვემდებარება (ნახ. 13-5), თუმცა სატყეო სააგენტოები, რომლებიც საზოგადოებრივი სამუშაოების, ან მსგავსი სერვისული დეპარტამენტების ნაწილს წარმოადგენდნენ, მეტ რესურსს ფლობდნენ და, შესაბამისად, უფრო ეფექტურნი იყვნენ (ნახ. 13-6). აღნიშნული ეფექტურობა დაკავშირებულია საჭიროების შემთხვევაში მეტი პერსონალისა და აღჭურვილობის ხელმისაწვდომობასთან.



ურბანული მეტყვევობის პროგრამებს, ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გარდა, შესაძლებელია მენეჯმენტის ფუნქციების ფართო სპექტრი ჰქონდეს. 1994 წელს შეერთებულ შტატებში მუნიციპალური მეტყვევობის პროგრამების კვლევაში გამოკითხულ ქალაქებში ცხრამეტი სხვა ფუნქცია გამოავლინა (ცხრილი 13-1). ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გარდა სატყეო პროგრამების 50%-ზე მეტი მოიცავდა პარკების მართვას. Young-მა (2013) აღნიშნა, რომ მუნიციპალური არბორისტების საზოგადოების თითქმის 75%-ის ცნობით ქუჩაზე არსებული ხეების გარდა პარკებში ხეების მართვა მენეჯმენტის ყველაზე გავრცელებულ ფუნქციას წარმოადგენდა. იხ. ცხრილი 13-2.



ნახატი 13-6

საზოგადოებრივი სამუშაოების ბიუროს სატყეო დეპარტამენტი, რომელსაც ქუჩაზე არსებული ხეების მრჩეველთა საბჭო ემსახურება.

ცხრილი 13-1 ხის მართვაზე პასუხისმგებელი დეპარტამენტების დამატებითი პასუხისმგებლობები.

პასუხისმგებლობები	რესპონდენტთა პროცენტული მაჩვენებელი
პარკები	51.7
რეკრეაციული სივრცის მოვლა-პატრონობა	28.2
სხვა	25.1
გამწვანება	21.5
ქუჩები	21.2
წყლის კონტროლი	16.8
შენობა-ნაგებობის მოვლა-პატრონობა	15.4
ბალახის/გაზონის მოვლა-პატრონობა	14.8
ცენტრალური/სავალი ნაწილის/განთვისების ზოლის მოვლა-პატრონობა	13.7
ზოგადი მოვლა-პატრონობა	10.3
სასაფლაოები	10.1
ადმინისტრაცია	9.5
სანიაღვრეები	7.0
სპეციალური პროგრამები	7.0
ახალი მშენებლობა	5.9
სანიტარია	5.9
სადღესასწაულო გაფორმება	3.6
თოვლის გაწმენდა	3.1
სივრცის გაწმენდითი სამუშაოები	0.8

წყარო: Tschantz & Sacamano 1994

ცხრილი 13-2 მუნიციპალურ არბორისტა საზოგადოების წევრების მიერ წარმოდგენილი მწვანე სივრცის მენეჯმენტი.

მწვანე სივრცის ტიპი	რესპონდენტთა პროცენტული მაჩვენებელი
ქუჩაზე არსებული ხეები	87.7
პატარა „ჯიბის“ პარკები (3, ან ნაკლები აკრი)	76.6
საჯარო შენობა-ნაგებობებთან არსებული ბაღი/სკვერი	75.0
დიდი პარკები (3 აკრიდან)	73.2
ბუნებრივი ტერიტორიები	69.1
კომუნალური დერეფანი (განთვისების ზოლი და სხვ.)	39.1
სასაფლაოები	35.7
სხვა	24.4

წყარო: Young, R. F. 2013. "Mainstreaming Urban Ecosystem Services: A National Survey of Municipal Foresters." *Urban Ecosystems* 16(4):703–722. With kind permission of Springer Science and Business Media.

ორგანიზაციის მიღმა

Wellman-მა და Tipple-მა (1989) ურბანული მეტყვეობის პროგრამის ძალიან ცნობილი და წარმატებული 10 ადმინისტრატორის გამოკითხვის შედეგად ყველა პროგრამის საერთო მახასიათებლები აღწერეს. უპირველეს ყოვლისა, მათ დაადგინეს, რომ ტექნიკური კომპეტენცია აუცილებელია, თუმცა წარმატებული პროგრამების ერთადერთ კომპონენტს არ წარმოადგენს. მუნიციპალიტეტები მეტად აფასებენ უფრო მაღალ სოციალურ ღირებულებებთან ასოცირებულ პროგრამებს, როგორცაა გარემოზე ზრუნვა, ცხოვრების ხარისხი და მუნიციპალიტეტის იმიჯი. აღნიშნული პროგრამები ანალოგიურად მუშაობდნენ ადმინისტრაციულ საზღვრებს მიღმა, რათა გადაწყვეტილების მიღების პროცესში სხვა დეპარტამენტები ჩართულიყვნენ და მათ ადმინისტრატორებს ჰქონოდათ შესაძლებლობა მორგებოდნენ ცვლილებებს, რისი აუცილებლობაც განსხვავებული იდეოლოგიის მერისა და მუნიციპალური საბჭოების არჩევის შედეგად დგებოდა.

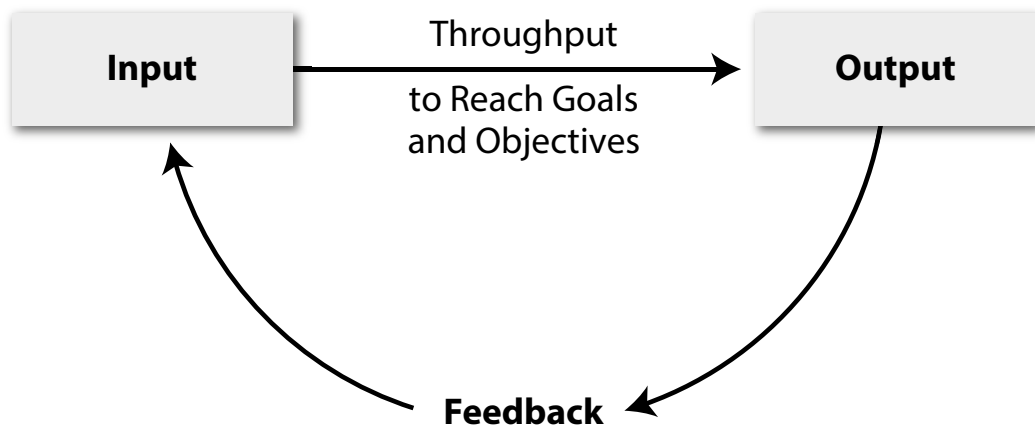
Skiera (1994) რეკომენდაციას აძლევს ურბანული მეტყვეობის პერსონალს, გაიაზრონ და განახორციელონ ურბანული მეტყვეობის პოლიტიკის შემდეგი ნაბიჯები:

1. პოლიტიკური დაგეგმვის ჰორიზონტი არჩევნებს შორის არსებული დროის ტოლია;
2. მეტყვეობის პროგრამის ეფექტურობა ბიუჯეტის დამტკიცებას უკავშირდება;
3. პოლიტიკის შემქმნელები საქმის კურსში (ინფორმირებულები) უნდა იყვნენ - დაუშვებელია გაუთვალისწინებელი შემთხვევები;
4. დაუთმეთ დრო ახლად არჩეულ თანამდებობის პირებს, რათა ასწავლოთ ურბანული მეტყვეობა;
5. ველზე პოლიტიკურ მმართველებთან ერთად გაატარეთ დრო;
6. ახალი ამბების გამოშვებით გაუსწართ მოვლენებს;

7. ბიუჯეტის მოთხოვნების შედგენისას გამოიყენეთ გრაფიკული ატრიბუტები;
8. იმუშავეთ/ითანამშრომლეთ მოქალაქეთა ჯგუფებთან;
9. გამოიყენეთ თითოეული შესაძლებლობა და გაყიდეთ სატყეო პროგრამა, მაგ., რგვის დღე (Arbor Day);
10. ნუ შეიძენთ ბიუროკრატიულ, ან პოლიტიკურ მტრებს;
11. გამოიყენეთ მნიშვნელოვანი მოვლენა: ქარიშხალი, დაავადებები და ა.შ.;
12. ნუ იქნებით ხელმოცარული (loser) - იცხოვრეთ, რათა მომდევნო დღეს იბრძოლო;
13. ყოველთვის იყავით ოპერატიული და გამოამჟღავნეთ პროფესიონალიზმი;
14. მოიპოვეთ ნდობაზე დაფუძნებული რეპუტაცია და ბოლომდე მიჰყევით საქმეს.

პროგრამის ანალიზი

უამრავი მეთოდი არსებობს, რომელიც გადაწყვეტილების მიღებაში გვეხმარება და პროგრამის ეფექტურობას და მიუკერძოებლობას/სამართლიანობას ანალიზებს (ნახ. 13-7). ეფექტურობის მიხედვით იზომება მიზნების მიღწევის დონე და ფასდება შედეგები. ეს სუბიექტური, ან ხარისხობრივი საზომი ხშირად გამოიხატება საჭირო საქმის კარგად შესრულების სახით. ეფექტურობა არის ხარჯების საზომი შედეგებთან მიმართებაში და ასევე, განსაზღვრავს შედეგის მისაღწევად გამოყენებული რესურსების რაოდენობას. ეფექტურობა, როგორც რაოდენობრივი საზომი, რესურსების საუკეთესო, ან ყველაზე ოპტიმალურად გამოყენების შეფასებას უზრუნველყოფს. მიუკერძოებლობა/სამართლიანობა გამოიყენება რესურსების მიწოდებასა და შედეგების მიღებაში ადამიანების, ან ადამიანთა ჯგუფების განსხვავების შესაფასებლად. მაგ., მიუკერძოებლობა/სამართლიანობა აფასებს, ვლინდება თუ არა ხის ვარჯის დეფექტები ზოგიერთ უბანში დიდი რაოდენობით. აღნიშნული ნაწილი ურბანული მეტყვეობის საქმიანობის და შედეგების შეფასების ეკონომიკურ მიდგომას წარმოადგენს, კერძოდ ხარჯების ანალიზის, შესრულების სტანდარტების, აწმყო და მომავალი ღირებულებების, ხარჯთ-სარგებლიანობის ანალიზის, წმინდა მიმდინარე ღირებულებისა და შიდა ანაზღაურების ინსტრუმენტების მეშვეობით გადაწყვეტილების მიღებისას. იგი ასევე იკვლევს ბიუჯეტის პროგნოზირებასა და განაწილებას.



ნახატი 13-7 რესურსებს (input), რომლებიც სისტემის მეშვეობით მიედინება (throughput), სასურველი პროდუქტებისა და სერვისების (output) მისაღებად იყენებენ. ანალიზი გამოიყენება შემდეგი გარემოების გამოსავლენად: პროგრამის მიზნებისა და ამოცანების ეფექტიანობისა და ეფექტურობის გასაუმჯობესებლად, საჭიროა თუ არა ცვლილებები (feedback).

ხარჯების ანალიზი

მუნიციპალური მეტყვეობა კერძო არბორიკულტურისგან განსხვავებით მოგებაზე ორიენტირებული არ არის, თუმცა ორივე შემთხვევაში მიზანი დამკვეთის (გადასახადის გადახდელის) დაკმაყოფილებაა. Hudson-ის (1983) აზრით, სანამ მუნიციპალური მეტყვეობა მოგებაზე ორიენტირებული არ არის, მოგების მიღება და ეფექტურობის გაზრდა ბიზნეს-ანალოგიების გამოყენებით შეუძლია. თითოეული აქტივობისა და პოტენციური დანაზოგის ღირებულების პირველ განმსაზღვრელ ნაბიჯს შიდა საოპერაციო ხარჯების ანალიზი წარმოადგენს. ეს ხარჯები ორ კატეგორიად იყოფა: პირდაპირი და არაპირდაპირი ხარჯები. პირდაპირი ხარჯები მოიცავენ დეპარტამენტის პროგრამების იმპლემენტაციასთან დაკავშირებულ გასავალს, როგორცაა: აღჭურვილობის, ხელსაწყოებისა და მასალების შეძენა, მარკეტინგი და რეკლამა, ქირა და კომუნალური მომსახურება, თანამშრომლების გადაზიდვა და მათი თანამდებობრივი სარგო. არაპირდაპირი ხარჯები მოიცავენ თანამშრომლების დამატებით შეღავათებს - დაზღვევა, ანაზღაურებადი შვებულება, საპენსიო შეღავათები.

შემდეგი ეტაპი ჩანაწერებისა და დოკუმენტების ანალიზია. ყოველდღიურ საქმიანობასთან დაკავშირებული ჩანაწერები აღწერენ თითოეული სამუშაოზე გაწეული შრომისა და აღჭურვილობის გამოყენების ხანგრძლივობას (საათების რაოდენობას), რაც საშუალებას იძლევა შემდგომში განვსაზღვროთ, ფაქტობრივად რაზე იხარჯება ბიუჯეტი და სად ვლინდება არაეფექტურობა (Hudson 1983).

ქ. Grand Rapids-ის (მიჩიგანი) სატყეო განყოფილების ეფექტურობის შესწავლა ანალოგიური პროცედურის შესაბამისად განხორციელდა. სამუშაო ჯგუფებს დაავალეს, ეწარმოებინათ სამუშაოს ადგილმდებარეობის, შესრულებული სამუშაოს, შრომისა და აღჭურვილობის, ასევე შესრულებული სამუშაოს ერთეულების ყოველდღიური აღრიცხვა. იზომებოდა ხუთი ცვლადი ჯგუფის ეფექტურობაზე მათი ზემოქმედების განსაზღვრის მიზნით: ჯგუფის ზომა, ჯგუფის პერსონალური შემადგენლობა, აღჭურვილობის განაწილება, დავალებების განაწილება და შესრულებული სამუშაოს ტიპი. აღნიშნული ცვლადების ყველაზე ეფექტური განაწილების განსასაზღვრად ყველა ხარჯი, პირდაპირი თუ არაპირდაპირი, ექვემდებარებოდა ანალიზს ხარჯთაღრიცხვის კომპიუტერიზებული სისტემის მეშვეობით. ორწლიანი კვლევისა და ეფექტური ცვლილებების განხორციელების ბოლოს მიღებულ იქნა ქვემოთ მოცემული შედეგი.

1. ხის სხვა-ფორმირების ოპერაციები გაიზარდა 11%-ით, ხოლო ხარჯები შემცირდა 9,5%-ით;
2. ხის ქრა გაიზარდა 21,7%-ით, ხოლო ხარჯები შემცირდა 4%-ით;
3. ხის რგვის ოპერაციები გაიზარდა 52,2%-ით ერთეულზე ღირებულების 4,7%-იანი შემცირებით;
4. მოვლა-პატრონობის თვალსაზრისით ხეების რაოდენობა თითქმის 100%-ით გაიზარდა მხოლოდ ერთი ადამიანისა და ამავე კალათის დამატებით. სამუშაო ერთეულის ღირებულება შემცირდა 11,4%-ით;
5. ფესვის ქრა გაიზარდა 19,6%-ით, ამასთან ხარჯების 66,3%-იანი შემცირებით.

ხარჯების ანალიზისას უნდა აღინიშნოს აქტივობის ყველა სარგებელი. მაგ., მშენებლობის, ან სხვა საქმიანობის შედეგად ხის დაზიანების ღირებულების განსაზღვრა შესაძლოა სასარგებლო იყოს, როდესაც საკითხი ეხება ხის უკეთესად დაცვისთვის საჭირო ფუ-

ლად სახსრებს. Milwaukee-ში (უისკონსინი) მშენებლობის შედეგად ქუჩაზე არსებული ხეების დაზიანების შესწავლისას გამოვლინდა, რომ ბორდიურებისა და ტროტუარების შეცვლა, ისევე როგორც ქუჩის გაფართოება, ხეების მაღალ სიკვდილიანობას/ხმობას და მათი მდგომარეობის რეიტინგის შესუსტებას იწვევდა (Hauer et al. 1994). ყოველწლიურად ზიანდებოდა დაახლოებით 6000 ხე, რომელთა ჯამური ღირებულება 6,6 მლნ აშშ დოლარს შეადგენდა. ხეების დაზიანებამ მათი მდგომარეობის რეიტინგის 6.1%-ით დაქვეითება და შედეგად წელიწადში 521,500 აშშ დოლარის ღირებულების ზარალი გამოიწვია. დაზიანებული ხეების ხმობის მაჩვენებელმა ბუნებრივ ხმობას 4.1%-ით გადააჭარბა, რამაც დამატებით 270,600 აშშ დოლარის ზარალი შეადგინა. Milwaukee-ში ქუჩისა და ტროტუარის რეკონსტრუქციის გამო წელიწადში 6000 ხის დაზიანების შემთხვევაში წლიურმა ზარალმა 792,100 (\$521,500 + 270,600) აშშ დოლარი შეადგინა. ამ კვლევის შემდგომ Milwaukee-ში ამოქმედდა მშენებლობით გამოწვეული დაზიანების პრევენციის პროგრამა, რამაც უზრუნველყო ხის სიჯანსაღეზე სამშენებლო საქმიანობის შემოქმედების მნიშვნელოვნად შემცირება. სამშენებლო ზონაში არსებული ხეების ხმობის მაჩვენებელი არასამშენებლო ტერიტორიებზე არსებული ხეებისას გაუთანაბრდა და 2% შეადგინა (Hauer 2009; Ottman et al. 1996). პროგრამის დაწყებამდე დაფიქსირდა, რომ ხის დაცვის პროგრამის წლიური ხარჯები ურბანული ხის დანაკარგის ღირებულებაზე ნაკლებია. ბორდიურებისა და ტროტუარების ინფრასტრუქტურის (ხეებით გამოწვეული) დაზიანება შესაძლებელია სათანადო ხის შერჩევით შემცირდეს. 1996 წელს მონაცემთა ანალიზის საფუძველზე დადგინდა, რომ კალიფორნიის მუნიციპალიტეტები ყოველწლიურად 70,7 მლნ აშშ დოლარს ხარჯავდნენ ხის ფესვთა სისტემით გამოწვეული პრობლემების გადასაჭრელად და ლანდშაფტში არსებული მყარი ინფრასტრუქტურის (მაგ., ბილიკები) დაზიანების აღმოსაფხვრელად (McPherson 2000; Randrup et al. 2003).

ხარჯების ანალიზი ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ცალკეულ ხეებთან ან სახეობებთან მიმართებაში, იმის დასადგენად, ამართლებს თუ არა მოსალოდნელი ხარჯები მათ ხანგრძლივ გამოყენებას, თუ უმჯობესია ჩანაცვლება. ბერკლიში (კალიფორნია) ტიტას ხეები (*Liriodendron tulipifera*) კლიმატთან და გარემო პირობებთან ადაპტირებადი არ აღმოჩნდა და მათი მოვლა-პატრონობა მაღალ ხარჯებს უკავშირდებოდა. ტიტას 400 ხის 400 (ლონდონის) ჰიბრიდული ჭადრით (*Platanus acerifolia*) ჩანაცვლების შესახებ გადაწყვეტილება ტიტების შენახვის 20 წლიან მოსალოდნელ ხარჯზე (354,000 აშშ დოლარი) დაყრდნობით მიიღეს, ხოლო 20 წლის მანძილზე მათი ჩანაცვლების ღირებულება 223,000 აშშ დოლარს შეადგენდა (Dreistadt & Dahlsten 19).

Browning-მა და Wiant-მა (1997) შეისწავლეს ხის მოვლა-პატრონობის გადავადების ეკონომიკური გავლენა. სხვლა-ფორმირების ოპტიმალური ციკლი ხუთიდან ექვს წლამდე იყო. კომუნალური ქსელის გასწვრივ სხვლა-ფორმირების წლიური ბიუჯეტის 20%-ის შემცირებით 12 წლის შემდეგ სხვლა-ფორმირების ციკლი 5-დან 9 წლამდე გაიზარდა. ციკლის ზრდამ ელექტროგამტარი სადენის მიღმა არსებული ხის ზრდა და სხვლა-ფორმირებისთვის საჭირო ღროის გაზრდა განაპირობა. მოვლა-პატრონობის გადავადებით დაზოგილი თოთოეული დოლარი 1,21 აშშ დოლარს (ინფლაციის გამოკლებით) შეადგენდა, რომელიც უნდა დახარჯულიყო მომდევნო ციკლისთვის ერთი წლის შემდეგ. ოპტიმალური ციკლის ორ წლამდე გახანგრძლივების შემთხვევაში, მოვლა-პატრონობის გადავადების შედეგად დაზოგილი თითოეული დოლარი მომდევნო ციკლისთვის 1,39 აშშ დოლარს შეადგენდა. ამ კვლევის მიხედვით, მოვლა-პატრონობის გადავადებამ გამოიწვია სამომავლო ხარჯების ზრდა და გათვალისწინებულ არ იქნა შესაძლო (პოტენციური) დამატებითი ხარჯები,

როგორცაა: სერვისის სანდოობის შემცირება, აღდგენა-განახლების ხარჯები, ცხელი წერტილები (hotspotting) და მოვლა-პატრონობაზე მომხმარებელთა არაგეგმიურ მოთხოვნებზე რეაგირება. მოვლა-პატრონობის გადავადება მისაღებია იმ შემთხვევაში, თუ დანაზოგი აღემატება სამომავლო ხარჯებს. აღნიშნულის მაგალითს ასფალტით მოპირკეთებულ ქუჩაზე ჩრდილის მომცემი ხეების ეფექტი წარმოადგენს, რამაც გაახანგრძლივა ჰიდრო ნარევის (მოხელილი თხევადი ცემენტი) მქონე ზედაპირის მოვლა-პატრონობის დრო (McPherson & Muchnick 2005). პროგნოზირების მიხედვით, 30 წლის განმავლობაში, დაუჩრდილავ ქუჩასთან შედარებით, ხეებით დაჩრდილული ქუჩის მოვლა-პატრონობის გადავადებით 1 მ²-ზე 7.17 აშშ დოლარი უნდა დაზოგილიყო.

ურბანული ტყის პოპულაციაზე ეგზოტიკური მავნებლების გავლენის პოტენციური ღირებულება და მავნებელთა ინტეგრირებული მართვის (IPM) მიდგომები მნიშვნელოვან ფაქტორებს წარმოადგენენ, რომელთა გათვალისწინება საჭიროა ანალიზისას. Nowak-მა და სხვ. (2001) 669 მილიარდ აშშ დოლარად შეაფასეს აზიური ხარაბუზას (*Anoplophora glabripennis*) შემოქმედებით (ურბანული ხეების დაკარგვა) გამოწვეული ზარალი. ნაკლებად სავარაუდოა, რომ კენტი პარკხვევია (*Lymantria dispar*) ურბანულ ხეებს ანადგურებდეს (დაახლოებით 0.1% ხმობა), თუმცა აღნიშნული მწერი ფინანსურ ზარალს იწვევს ესთეტიკური მოსაზრებებით მის წინააღმდეგ ბრძოლის ღონისძიებების გამო. (Onstad et al. 1997). Smith-ისა და Raupp-ის (1986) მიერ IPM პროგრამის შეფასებით აღმოჩნდა, რომ ორი წლის განმავლობაში მავნებლების მართვის საერთო ღირებულება 21.9%-ით შემცირდა, ასევე 82%-ით შემცირდა ინსექტიციდის გამოყენება ტრადიციულ, შესასხურებელ ინსექტიციდთან შედარებით. ანალოგიურად, Schultz-ისა და Sivyer-ის (2006) დასკვნით, IPM პროგრამისა და კონტროლის ზომების (კონტროლის საზომი ერთეული) გამოყენებამ (იმ შემთხვევაში, თუ დეფოლიაციის 25%-იანი ესთეტიკური ზღვარი გადალახულია ნარინჯისფერი ზოლიანი მუხის ჭიის (*Anisota senatoria*) მეშვეობით) ორი წლის შემდეგ ინსექტიციდის ხარჯების 6795-დან 877 აშშ დოლარამდე შემცირება და ასევე შემდგომი 14 წლის განმავლობაში ქიმიური ხარჯების არარსებობა გამოიწვია.

აშშ-ს აღმოსავლეთის 25 შტატში შეუმოწმებლად (უკონტროლოდ) დატოვების შემთხვევაში, ზურმუხტისფერი პეწიანას მავნეობა (*Agrilus planipennis*) დაახლოებით 10 მილიარდ აშშ დოლარად შეფასდა. (Kovacs et al. 2010). McKenney-ისა და სხვ. (2012) შეფასებით, ქუჩაზე არსებული ხეების მდგომარეობა 524 კანადურ დოლარად და საკარმიდამო ნაკვეთის ხეების დამატებით 366 კანადურ დოლარად განისაზღვრა. ზურმუხტისფერი პეწიანის მართვის სამი მიდგომის შედარება (1. პასიური მართვა, 2. ქიმიური კონტროლი და 3. პრევენციული/პროფილაქტიკური ჭრა (preemptive removal)) განხორციელდა VanNatta-სა და სხვების მიერ (2012). ქიმიური კონტროლი ყველაზე ძვირია, თუმცა 20-წლიანი სიმულაციური პერიოდის მანძილზე ურბანული ტყისთვის ასევე ყველაზე მეტ წმინდა მოგებას უზრუნველყოფდა. ურბანული ტყის წმინდა ღირებულება გამოითვლებოდა მოგებიდან ხის პოპულაციის მართვის ხარჯების გამოკლებით. მენეჯმენტს ასევე უნდა გაეთვალისწინებინა როგორც იფნის ხეების სიცოცხლის პოტენციური ხანგრძლივობა და ღირებულება, ისე მართვის მიზნები (Hauer 2012). McCullough-ისა და Mercader-ის (2012) მიხედვით, ყოველწლიურად იფნის პოპულაციის 20%-ის დამუშავება 10 წლის განმავლობაში იფნის ხეების 99%-ს იცავდა და კონტროლის ზომების არარსებობის შემთხვევასთან შედარებით ხუთჯერ უფრო იაფი იყო.

სამუშაოს შესრულების სტანდარტები

შესრულების სტანდარტები შესაძლებელია შემუშავდეს სამუშაო ჯგუფის მიერ შესრულებული საქმიანობის შესახებ ჩანაწერების შენახვით (ნახ. 13-8). სხვადასხვა ზომის, ან ტიპის ნერგის რგვისთვის, ან სხვადასხვა სახეობის/ზომის ხეების სხვა-ფორმირებისთვის საჭირო დრო (სამუშაო საათების რაოდენობა) შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სამუშაო ჯგუფისა და ინდივიდუალური პირის სამუშაოს შეფასების სტანდარტად. შესრულების სტანდარტები ასევე შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სამუშაო აქტივობებში სეზონური განსხვავებების შესაფასებლად.

O'Brien-მა და სხვ. (1992) ხის მოვლის ოპერაციების/აქტივობების შესრულების სტანდარტების შესამუშავებლად ტოლედოს სატყეო სამმართველოს (ოჰაიო) მონაცემთა ბაზის 6272 სამუშაო ჩანაწერი გამოიყენეს. ავტორების დასკვნით, როგორც სხვა-ფორმირების, ისე ხეებისა და ძირკვების მოჭრისთვის განკუთვნილ (დახარჯულ) დროზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენდა დიამეტრის კლასი, მაგრამ არა სახეობა. ასევე მნიშვნელოვანი სეზონური განსხვავებები აღმოჩნდა ხეების მოჭრისა და ძირკვების ამოღებისას. გაზაფხულსა და ზაფხულში ხის მოჭრისთვის ბევრად მეტი დრო (საათები) იყო გამოყოფილი, განსაკუთრებით 30 სმ-ზე მეტი დიამეტრის მქონე ხეების შემთხვევაში. კუნძის ამოღება ზამთარში უფრო ძვირია გაყინული მიწისა და აღჭურვილობის/ტექნიკის გაუმართაობის მატალი მაჩვენებლის გამო. Zillmer-ი და სხვ. (2000) გამოსაცდელ პერიოდში ახლად დაქირავებული სტაჟიორი არბორისტების შესაფასებლად ხეზე ცოცვის უნარების სისტემას იყენებენ. სისტემა ეფუძნება ხის სხვა-ფორმირებისთვის განკუთვნილ დროის კვლევას, რის საშუალებითაც დიამეტრის კლასის მიხედვით სხვა-ფორმირების საშუალო დრო ფასდება. ყოველდღიური პროდუქტიულობის პროცენტული მაჩვენებლის გამოსათვლელად ხეების სხვა-ფორმირებისთვის განკუთვნილი სტანდარტული დრო შედარებულია სხვა-ფორმირების ფაქტობრივ დროსთან. აღმოჩნდა, რომ დიამეტრის ყოველი 1 სმ-ს სხვა-ფორმირებას დაახლოებით 2,9 წუთი (7,4 წუთი ინჩზე) დასჭირდა.

Daily Work Report

Division of Parks and Forestry

Crew Members		Time		Date: _____	
	Reg	O.T.			
Crewleader:					
Crew:					

Equipment		Break Time	
Trucks:	Saws:	Start	Finish
		A.M.	
		Lunch	
		Mileage	
		P.M.	

Ass. #	Serial Number	Assignment Description	Work Code	Assignment Time		Clock Hours	Crew Hours	Mileage	Travel Time
				Arrive	Depart				
1									
2									
3									
4									
Page 1 Total									

***Work Code Explanation:**

- 1 Street Trim
- 2 Park Trim
- 3 Alley Trim
- 4 Street Removal
- 5 Park Removal
- 6 Alley Removal
- 7 Stump Removal
- 8 Pick-Ups
- 9 Hangers
- 10 Woodlot
- 11 Storm Dmg. Reg
- 12 Storm Dmg. OT
- 13 Snow Reg.
- 14 Snow OT
- 15 Tree Planting
- 16 Nursery Maintenance
- 17 Elm(d)le Time (Cleanup/Inventory)
- Special Projects**
- 18 Banners
- 19 Wood Delivery
- 20 Brush Removal
- 21 Paintings/Street Light Removal
- 22 Equipment Downtime (Breakdowns)
- 23 Downtime
- 24 Equipment Pickup
- 25 Meetings
- 26 Training
- 27 Benches
- 28 Newplant Maint.
- 29 Planting Preparation

CREWLEADER SIGNATURE _____

SUPERVISOR SIGNATURE _____

ნახატი 13-8

სამუშაო ბარათის მაგალითი (O'Brien & Joehlin 1992).

Wagner-მა დაასკვნა (1970), რომ კომუნალური ქსელის გასწვრივ არსებული სივრცის გაწმენდითი სამუშაოებისთვის 3 კაციანი ჯგუფი უფრო ეფექტურია, ვიდრე სხვა ალტერნატივები; ბუნებრივი შერჩევითი/სელექციური სხვა-ფორმირება 3,5-ჯერ უფრო სწრაფი იყო, ვიდრე ხეების მომრგვალება (გადაბეღვა); და, ასევე, პროდუქტიული მუშაობისთვის მნიშვნელოვანია სათანადო გადამზადება, ზედამხედველობა და აუდიტი.

შესრულების სტანდარტების შემუშავების შემდეგ, მომსახურების დონე შესაძლებელია შეფასდეს მოსალოდნელი შედეგების მიხედვით. თუ მენეჯმენტის მიზანს ყოველწლიურად ქუჩაზე არსებული ხეების რაოდენობის გარკვეული ზრდა, ან სხვა-ფორმირების უფრო მოკლე ციკლზე გადასვლა წარმოადგენს, შესაბამისი ბიუჯეტის მომზადება იგეგმება. ბიუჯეტები, რომლებიც აღწერს შედეგებსა და მოქალაქეთა კმაყოფილებას დაფინანსების სხვადასხვა დონეზე, შესაძლებელია წარედგინოს გადაწყვეტილების მიმღებ პირებს მოსახლეობისთვის სასურველი სერვისის შესარჩევად (Cole 1993).

მიმდინარე და სამომავლო ღირებულებები

მნიშვნელოვანია დროთა განმავლობაში ხეების მოვლა-პატრონობისთვის გაწეული ხარჯების და მოგების შეჯამება, მაგრამ ხშირად უგულებელყოფილია დროის გავლენა ფულზე. ზოგადად, ფულის ღირებულება აწმყოში გაცილებით მეტია, ვიდრე მომავალში და ამიტომ ადამიანები აწმყოში ფულის გამოყენების გადავადების გამო პროცენტის სახით კომპენსაციას იღებენ. შესაბამისად, ფულის ღირებულება მომავალში ნაკლებია და დამტკიცებული საპროცენტო განაკვეთი უნდა იყოს დისკონტირებული, რათა დადგინდეს ფულის მიმდინარე ღირებულება. თუ დროის სხვადასხვა მომენტში დახარჯული, ან მიღებული თანხის შედარება გვსურს, საჭიროა, დასაბუთებული შედარების უზრუნველსაყოფად ფული დროის საერთო მომენტამდე აღვრიცხოთ. ფულის სამომავლო ღირებულების მიმდინარე ღირებულების გამოსათვლელად შემდეგი ფორმულა გამოიყენება:

$$PV = \frac{FV}{(1+i)^n}$$

სადაც:

i = დისკონტირების განაკვეთი

n = წლების რაოდენობა მომავალში

FV = სამომავლო ღირებულება

PV = მიმდინარე ღირებულება

მიმდინარე ღირებულების სამომავლო ღირებულების გამოსათვლელად შემდეგი ფორმულა გამოიყენებოდა:

$$FV = PV(1+i)^n$$

დისკონტირების განაკვეთი ასევე განიხილება, როგორც ანაზღაურების ალტერნატიული განაკვეთი, ან კაპიტალის ღირებულება და დაფუძნებულია შესაძლებლობის ღირებულების ელემენტზე. დამტკიცებული/გამოყენებული საპროცენტო განაკვეთი გონივრულ/სამართლიან ღირებულებას უნდა ეფუძნებოდეს, როგორცაა ბაზარზე არსებული (საბაზრო) საპროცენტო განაკვეთი, ან მსგავსი რისკის მქონე პროექტებისთვის გარკვეული პერიოდის განმავლობაში ინვესტიციის მოგების პოტენციური მაჩვენებელი. საჯარო უწყებები პერიოდ-

დულად აწესებენ და არეგულირებენ დისკონტირების განაკვეთებს საჯარო პროექტების შიდა ანალიზისთვის.

ავტობუსის გაჩერების ხეებით, ან ლითონის კონსტრუქციით დაჩრდილვის სარგებლობის შედარება დისკონტირების მნიშვნელობას გვიჩვენებს. ერთმანეთთან შედარებულ იქნა 40-წლიანი პერიოდის განმავლობაში ჩრდილის მომცემი ამ ორი ვარიანტის მთლიანი სამომავლო და მიმდინარე ღირებულებები (McPherson და Biedenbender 1991). ხის მიერ წარმოქმნილი ჩრდილის მიმდინარე ღირებულება 50%-ით ნაკლები იყო, ვიდრე ლითონის კონსტრუქციის. თუმცა, ხეების ზრდა-განვითარების ადრეულ წლებში ჩრდილის ნაკლებობის მიუხედავად ლითონის კონსტრუქციასთან შედარებით ანალიზი უპირატესობას კვლავ ხეებს ანიჭებდა, ვინაიდან ხეებმა ხარჯების 20%-ით დაზოგვა განაპირობეს.

მომავალში ზარალის გამო შესაძლოა ცვლადის ფინანსური ზემოქმედება გადავადდეს, ხოლო სამომავლო ღირებულების გამოსათვლელად დისკონტირების განაკვეთის გამოყენებლობა ამ ღირებულების გავლენას ზედმეტად გაზრდის. მაგ., კანადის მუნიციპალიტეტებში ზურმუხტისფერი პეწიანის (*Agilus planipennis*) ღირებულების შესაფასებლად 0, 2, 4 და 10%-იანი დისკონტირების განაკვეთები გამოიყენეს (McKenney et al. 2012). ისეთი სცენარის განხილვით, როგორცაა გავრცელების დაბალი ტემპი და მკურნალობის არარსებობა, დისკონტირების განაკვეთების ზრდასთან ერთად ზურმუხტისფერი პეწიანის ღირებულება 468-დან (0%) 413 (2%-ით), 373 (4%-ით) და 292 კანადურ დოლარამდე (10%-ით) შემცირდა.

ხარჯ-სარგებლიანობის ანალიზი

მიმდინარე სარგებლიანობის სამომავლოსთან შესადარებლად შეგვიძლია სამომავლო სარგებლიანობის აწმყოში დისკონტირება, რათა განვსაზღვროთ რამდენად გამართლებულია ხარჯები. თუ სამომავლო სარგებლიანობის მიმდინარე ღირებულება აღემატება მიმდინარე ხარჯებს, მაშინ ხარჯი შესაძლებელია მისაღებად ჩაითვალოს. წმინდა სარგებლიანობა არის სარგებლიანობების ჯამს გამოკლებული ხარჯები და თუ შედეგი 1-ზე მეტია, მაშინ სარგებლიანობა თანმხლებ ხარჯებზე მეტი იქნება. როდესაც მიმდინარე სარგებლიანობას მიმდინარე ხარჯებზე ვყოფთ, შედეგად, როგორც მას ეკონომისტები უწოდებენ, ხარჯ-სარგებლიანობის (B/C) კოეფიციენტს ვიღებთ. თუ კოეფიციენტი 1-ს აღემატება ხარჯი გონივრულად მიიჩნევა, მაგრამ თუ ის 1-ზე ნაკლებია, მაშინ სარგებლიანობით ხარჯის გამართლება შეუძლებელია. B/C ანალიზი შესაძლებელია მომავალში გამოყენებულ იქნეს ეკონომიკურად ყველაზე რაციონალური მიდგომის შერჩევისთვის მართვის ალტერნატიული სტრატეგიების შესადარებლად (Schwarz & Wagar 1987).

მაგ., ხის ფესვის მიერ ტროტუარების დაზიანების თავიდან აცილების რამდენიმე ვარიანტი არსებობს (Morgenroth 2008; Randrup et al. 2003; Smiley 2008). ხარჯებთან მიმართებაში ყველაზე ეფექტური ვარიანტის დასადგენად საჭიროა, მენეჯმენტმა თითოეული ვარიანტისთვის B/C კოეფიციენტი გამოითვალოს. პირველი ვარიანტი ფესვთა სისტემის მიერ ტროტუარის აწევის/ამოწევის თავიდან ასარიღებლად ხის დარგვის დროს ბარიერების მონტაჟია, რომლის ღირებულება 100 აშშ დოლარს შეადგენს. თუ ეს მეთოდი ქალაქს 100 აშშ დოლარს დაუზოგავს ფესვის სხვა-ფორმირების(თვის) მე-15 წელს და 400 აშშ დოლარს ტროტუარის შეკეთებისთვის 25-ე წელს, ღირს თუ არა მისი იმპლემენტაცია (ანუ რენტაბელურია თუ არა იგი)? დისკონტირების 5%-იანი განაკვეთის გამოყენებით, 100 აშშ დოლა-

რის დაზოგვის მიმდინარე ღირებულება მე-15 წელს 48 აშშ დოლარია, ხოლო ტროტუარის შეკეთების მიმდინარე ღირებულება 400 აშშ დოლარი 25-ე წელს 118 აშშ დოლარი იქნება. მთლიანი სარგებლიანობა (166 აშშ დოლარი) გაყოფილი ხარჯზე (100 აშშ დოლარი) იძლევა B/C კოეფიციენტს - 1.66, რომელიც ხელსაყრელ/სასურველ კოეფიციენტად მიიჩნევა.

Sherwood-მა და Betters-მა (1981) კოლორადოს შტატის რამდენიმე დასახლებული პუნქტისთვის თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) კონტროლის ყველაზე ხარჯეფექტური ალტერნატივის შესარჩევად B/C ანალიზი გამოიყენეს. ამერიკული თელას (*Ulmus americana*) მიმდინარე ღირებულების (სარგებლიანობა) დასადგენად CTLA მეთოდი გამოიყენეს და სხვადასხვა ინტენსივობის სანიტარულ ჰირობებთან დაკავშირებული სამომავლო კონტროლისა და მოჭრის ხარჯები შეამცირეს. ავტორებმა აღმოაჩინეს ყველაზე ხელსაყრელი B/C კოეფიციენტი - 2.41 ყველაზე ინტენსიური სანიტარული კონტროლის ალტერნატივით. ნაცრის/ფრთათეთრას/თეთრი ბუზი (*Siphoninus phillyrae*) ბიოლოგიური კონტროლის B/C ანალიზმა აჩვენა, რომ კალიფორნიაში იფნისა (*Fraxinus spp.*) და მსხლის (*Pyrus spp.*) ხეების ესთეტიკური დაზიანების თავიდან აცილების 1.2 მლნ აშშ დოლარის ღირებულების ხარჯი ნაკლებია 324 მლნ აშშ დოლარის საბითუმო და 412 მლნ აშშ დოლარის საცალო სარგებლიანობაზე/მოგებაზე, (შესაბამისი B/C კოეფიციენტი იყო 265:1 და 337: 1).

უფრო ვრცელი B/C ანალიზი ჩატარდა USDA-ს სატყეო სამსახურის ჩიკაგოს ურბანული ტყის კლიმატის პროექტის ფარგლებში (McPherson 1994). 30-წლიანი სარგებლიანობისა და ხარჯების შესადარებლად შემუშავდა მოდელი, რომელიც ქუჩებზე, ავტომაგისტრალზე, პარკებში, საცხოვრებელი უბნების ეზოებსა და სახელმწიფო/საზოგადოებრივი ობიექტების ტერიტორიებზე 95 000 ხის დარგვას უკავშირდებოდა. ხარჯები მოიცავდა: რგვას, სხვადასხვა ფორმირებას, მოჭრას, ნარჩენების გატანას, ინსპექტირებას, ინფრასტრუქტურის შეკეთებას, პასუხისმგებლობას/სასამართლო დავებს და პროგრამის ადმინისტრირებას. სარგებლიანობაში შედიოდა: ენერჯის დაზოგვა, ჰაერის ხარისხის გაუმჯობესება, ნახშირორჟანგის სეკვესტრირება, წვიმის წყლის ჩამონადენის შემცირება, ენერჯის წარმოებისას წყლის დაზოგვა და სხვ. სარგებლიანობების სხვა ღირებულება გამოთვლილ იქნა CTLA ფორმულის გამოყენებით, კერძოდ, ხის წლიური ღირებულების ნამატს გამოაკლდა ენერგოეფექტურობის შედეგად მიღებული ყველა სარგებლიანობის ღირებულება, სეკვესტრირებული ნახშირორჟანგი და ა.შ. დადებითი B/C კოეფიციენტები მიიღება 4, 7 და 10%-იანი დისკონტირების განაკვეთით. 7%-იანი დისკონტირების განაკვეთის გამოყენებით ყველაზე მაღალი საპროგნოზო B/C კოეფიციენტები საცხოვრებელ და სახელმწიფო/საზოგადოებრივი საცხოვრებლის (3.5), ხოლო ყველაზე ნაკლები - პარკებსა (2.1) და ავტომაგისტრალზე (2.3) დაფიქსირდა. ხის დარგვისა და მოვლა-პატრონობის დისკონტირებული გამოსყიდვის პერიოდი, დასარგავი ადგილის მიხედვით, 9-დან 15 წლამდე მერყეობდა. Maco-მ და McPherson-მა (2003) ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის დევისში (კალიფორნია) 3.8:1 B/C კოეფიციენტი აღმოაჩინეს. ურბანულმა ტყემ წმინდა სარგებლიანობა წარმოქმნა დამატებით რამდენიმე დასახლებულ პუნქტში (McPherson et al. 2005). ხარჯ-სარგებლიანობის კოეფიციენტი ბერკლის (კალიფორნია) 1,37-დან ბისმარკის (ჩრდილოეთ დაკოტა) 3,09-მდე ვარიირებდა (ცხრილი 13-3).

ქალაქ მოდესტოს (კალიფორნია) B/C ანალიზმა აჩვენა, რომ საჯარო ხეების მიერ წარმოქმნილი სარგებლიანობა ხარჯებთან შედარებით 2-ჯერ უფრო მეტი იყო (McPherson et al. 1999). ხის წლიური ბიუჯეტი 2,6 მლნ აშშ დოლარი (28,77 აშშ დოლარი თითო ხეზე) დაემთხვა ხეების პოპულაციას, რომელმაც 4,95 მლნ აშშ დოლარი (54,33 აშშ დოლარი თითო ხეზე)

ცხრილი 13-3 ხუთ დასახლებულ პუნქტში ურბანული ტყეების ხარჯ-სარგებლიანობის საპროგნოზო წმინდა სარგებელი.

ფუნქციური ზონა/არეალი	ფორტ-კოლინსი	შაიენი	ბისმარკი	ბერკლი	გლენდეილი
<i>სარგებლიანობები</i>					
ენერჯია	112,025	186,967	84,348	553,061	116,735
CO ₂	40,454	29,134	27,268	49,588	12,039
ჰაერის ხარისხი	18,477	11,907	3,715	-20,635	32,571
წვიმის წყალი	403,597	55,297	496,227	215,648	37,298
გაზრდილი საკუთრება	1,596,247	402,723	367,536	2,449,884	467,213
საერთო სარგებლიანობა	2,170,799	688,029	979,094	3,247,545	665,856
<i>ხარჯები</i>					
რგვა	111,052	45,913	5,880	95,00	21,100
სხვლა-ფორმირება	405,344	84,677	94,850	770,00	88,412
მოჭრა/გატანა	130,487	23,337	50,061	70,000	12,710
m/liter/gm ნარჩენი	94,394	97,840	38,241	195,000	65,813
ინფრასტრუქტურა და პასუხისმგებლობა	72,200	0	21,490	1,062,000	3,000
მართვა/ინსპექტირება/სხვა	184,161	76,130	106,118	180,000	85,401
საერთო ხარჯები	997,638	327,897	316,640	2,372,000	276,436
წმინდა სარგებლიანობა	1,173,161	358,133	662,454	875,545	389,421
ხარჯ-სარგებლიანობის კოეფიციენტი	2.18	2.09	3.09	1.37	2.41

წყარო: McPherson et al. 2005.

გამოიშუშავა. წმინდა მოგება (სარგებლიანობა-ხარჯები) და B/C კოეფიციენტი სახეობების მიხედვით განხვავდება (McPherson 2003). დიდი ზომის ხეების წმინდა მოგება (აშშ დოლარი თითო ხეზე წელიწადში), მაგ., (ლონდონის) ჰიბრიდული ჭადრის (*Platanus acerifolia*) (\$178.57), ჩინური აკაკის (*Celtis sinensis*) (\$148.42), და „Modesto“ იფნის (*Fraxinus velutina* 'Modesto') (\$126.16) უფრო მეტი იყო, ვიდრე მცირე ზომის, მაგ., მსხლის (*Pyrus calleryana* cvs.) (33,65\$), ფსტის (*Pistacia chinensis*) (64,98\$) და ქაფურის (*Cinnamomum camphora*) (71,36\$) ხეების. B/C-ის ანალიზმა აღნიშნული ტენდენცია ყველაზე მაღალი B/C კოეფიციენტის მქონე ჭადრის (24.3:1), გინკგოს (*Ginkgo biloba*) (7.4:1) და ქაფურის (7.3:1) ხეების შემთხვევაში არ გაიზიარა. B/C კოეფიციენტი უფრო დაბალი იყო ამბრის ხის (*Liquidambar styraciflua*) (2.4:1), მსხლის (2.6:1), ფსტის (3.3:1) და „Modesto“ იფნის (3.6:1) შემთხვევაში. აკაკისა და „Modesto“ იფნის დაბალი B/C კოეფიციენტი უკავშირდებოდა აღნიშნული ხეების სასიცოცხლო ციკლის დასასრულსა და მართვის უფრო მაღალ ხარჯებს.

წმინდა მიმდინარე ღირებულება

წმინდა მიმდინარე ღირებულების (NPV) ანალიზი მენეჯმენტის პოტენციური გადაწყვეტილებების რანჟირებას წმინდა სარგებლის ან შემოსავლების აკუმულირებით ეხმარება. ურბანული ხეების NPV ანალიზი ტოლია დისკონტირებული სარგებლის ჯამს გამოკლებული დისკონტირებული ხარჯები, რომლებიც ხეების პოპულაციის მართვას ერიცხება. ანალოგიურად, ინვესტიციის ღირებულების განსაზღვრა მიღებულ აქტივებსა (მაგ., ღირებულება, შემოსავალი, ფასი) და აქტივის შექმნასთან დაკავშირებულ ხარჯებს შორის სხვაობას წარმოადგენს. NPV ასევე მოიხსენიება როგორც წმინდა მიმდინარე ღირებულება, ამჟამინდელი საკუთარი კაპიტალი და დისკონტირებული ფულადი ნაკადი. იგი წარმოდგენილია როგორც:

$$NPV = \sum_{t=0}^n [B_t - C_t] \frac{1.0}{(1.0 + i)^t}$$

სადაც:

B_t = სარგებელი t წელიწადში

C_t = ხარჯები t წელიწადში

i = საპროცენტო განაკვეთი

t = წელი

n = დროის პერიოდი

NPV-ის გამოთვლა მოიცავს: წლ(ებ)ის განსაზღვრას, როდესაც ხარჯები და სარგებლიანობები (შემოსავლები) წარმოიქმნა, დისკონტირებას მიზანშეწონილი/გონივრული დისკონტირების განაკვეთის გამოყენებით და შედეგების შეჯამებას. Scott-მა და Betters-მა (2000) ამერიკული თელის (*Ulmus americana*) ჩანაცვლების ეკონომიკური გადაწყვეტილების მისაღებად NPV გამოიყენეს.

McPherson-მა (2007) NPV-ს მეთოდი შეიმუშავა, რათა Davis-ში (კალიფორნია) ქუჩაზე არსებული ფსტის (*Pistacia chinensis*) ხუთი ხის შემთხვევაში CTLA ფორმულის გამოყენებით (იხ. თავი 5) ხის სარგებლიანობიდან გამომდინარე ღირებულება ხარჯების მეთოდთან შეედარებინა. შეღავათებზე დაფუძნებულმა სისტემამ უფრო დაბალი NPV წარმოქმნა, რომელიც 476 აშშ დოლარიდან (10%-იანი დისკონტირების განაკვეთი) – 3,765 აშშ დოლარამდე (0%-იანი დისკონტირების განაკვეთი) მერყობდა მთავარი ღირებულების ფორმულის (ხარჯებზე დაფუძნებული) მნიშვნელობასთან შედარებით, რაც დარგვიდან თხუთმეტი წლის შემდეგ 8,756 აშშ დოლარს შეადგენდა. ტროტუარის შეკეთების სამომავლო სავარაუდო ხარჯები, რომელიც პროგნოზირებულ სარგებელს აღემატება, დაბალ და უარყოფით NPV-ს მიზეზი ა. ამრიგად, პარკის ბილიკზე ხეების დარგვა სწორი მმართველობითი გადაწყვეტილება არ ყოფილა, რადგან მომავალში ტროტუარის სავარაუდო დაზიანების აღმოფხვრის ხარჯები ხის მოსალოდნელ სარგებელზე მაღალი იყო. თუმცა, ფსტის ხუთი ხის დარგვა ახლომდებარე ბუჩქებისთვის განკუთვნილ თარგში 40 წლის განმავლობაში 1,102-დან (10%-იანი დისკონტირებული განაკვეთი) 12,460 აშშ დოლარამდე (0%-იანი დისკონტირებული განაკვეთი) დაზოგავს, რაც NPV-ების 1,578-დან (10% დისკონტირების განაკვეთი) 8,695 აშშ დოლარამდე (0% დისკონტირების განაკვეთით) რანჟირებას გამოიწვევს.

(1) ხის მოჭრა და ჩანაცვლება VS (2) ხეების უწყვეტი სხვლა-ფორმირება კომუნალური ხაზების მიმდებარედ არსებული სივრცისთვის საჭირო გაწმენდითი სამუშაოების უზრუნველსაყოფად - არის მმართველობითი გადაწყვეტილება, რომელსაც მეტყვევები აწყდებიან. Eckert-მა და Simpson-მა (1994) კომუნალური ხაზების ქვეშ დასარგავად თავსებადი ხეების მუდმივ სხვლა-ფორმირებასთან შედარებით მოჭრისა და ჩანაცვლების NPV ანალიზი ჩატარეს. კაპიტალის 8.3%-იანი საპროცენტო განაკვეთის ღირებულება იყო ნავარაუდები. ხეების ნახევრის მოჭრის შემთხვევაში, კომუნალური ხაზების გასწვრივ სივრცის გაწმენდითი სხვლა-ფორმირების (3,575 აშშ დოლარი) ხარჯების თავიდან აცილებამ რვა წლის განმავლობაში საერთო ხარჯებიდან (3,498 აშშ დოლარი) დაფარა ხის მოჭრისა (\$1,398) და გადარგვის ხარჯები (\$2,100). ოპიოში, ხის ჩანაცვლების პროგრამის ღირებულება ერთეული ხისთვის 92,42 (არადი-სკონტირებული) აშშ დოლარს შეადგენდა, ხოლო ფორმირების ციკლის ღირებულება - 29.47 (არადისკონტირებული) აშშ დოლარს (Struve et. al. 1995). ამგვარად, 3-დან 4 ფორმირების ციკლის შემდეგ ხის ჩანაცვლების პროგრამა უფრო იაფი იყო ვიდრე ხის მთლიანი სხვლა-ფორმირება.

უკუგების შიდა განაკვეთი

B/C ან NPV ანალიზისთვის შესაბამისი დისკონტირების ან საპროცენტო განაკვეთის არჩევა შესაძლოა რთული აღმოჩნდეს, რადგან სამომავლო ფაქტობრივი განაკვეთების პროგნოზირება წარმოუდგენელია. ანალიზის ალტერნატიული მეთოდია უკუგების შიდა განაკვეთის (IRR) გამოყენება. განმარტების თანახმად, IRR არის დისკონტირების განაკვეთი, რომლის დროსაც NPV ნულს უტოლდება (Bettinger და სხვ. 2009). ამრიგად, ეს მეთოდი განსაზღვრავს საპროცენტო, ან დისკონტირების განაკვეთს, რომელიც უთანაბრდება როგორც ხარჯების, ისე სარგებლიანობის მიმდინარე ღირებულებას შემდეგი სახით:

$$\frac{\text{სარგებლიანობის მიმდინარე ღირებულება}}{\text{ხარჯების მიმდინარე ღირებულება}} = 1$$

იმის დასადგენად, გამოიწვევს თუ არა მიმდინარე ხარჯი წლიურ დანაზოგს (t) წლის განმავლობაში მომავალში, გამოიყენება შემდეგი ფორმულა:

$$NPV = \sum_{t=0}^n \frac{C_t}{(1+r)^t} = 0$$

სადაც:

C_t = ხარჯები t წლის განმავლობაში

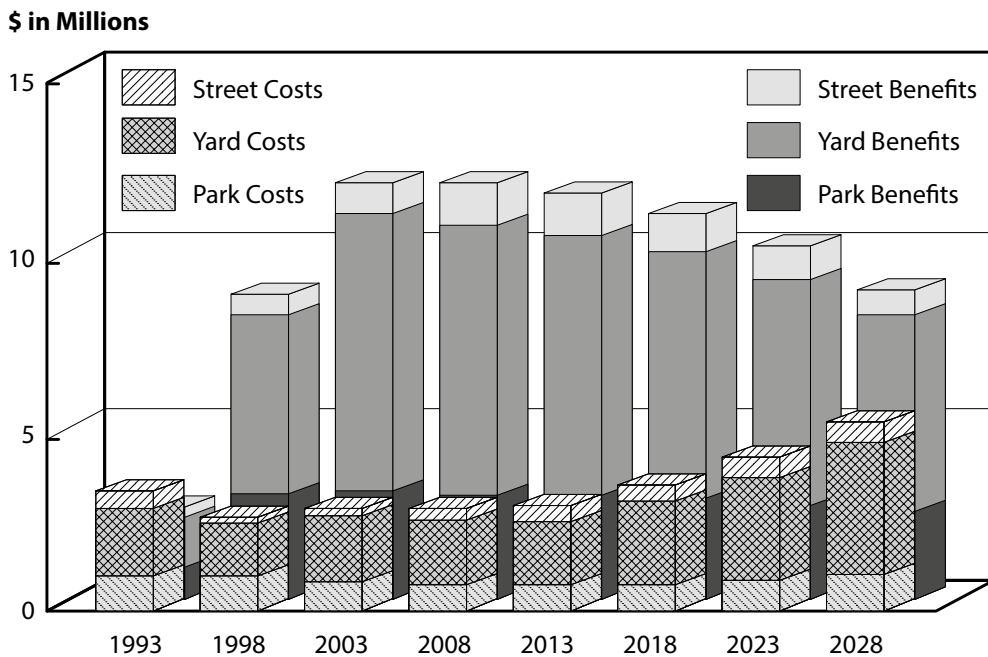
n = დროის პერიოდი

r = საპროცენტო განაკვეთი

t = წელი

დისკონტირების სხვადასხვა განაკვეთის გამოყენებით უამრავი კალკულაცია ხორციელდება მანამ, სანამ მრიცხველი მნიშვნელს არ გაუტოლდება, რა დროსაც ეს განაკვეთი IRR-ს უდრის. მომავალი წლიური სარგებლის დისკონტირებისას, ან თუ მომავალი სარგებლიანობები და ხარჯები უფრო პერიოდული/ციკლურია და არა წლიური, განსხვავებული ფორმულები უნდა გამოვიყენოთ.

უკუგების შიდა განაკვეთი საშუალებას აძლევს მენეჯერს გადაწყვიტოს, საკმარისად მაღალია თუ არა უკუგების განაკვეთი ინვესტიციის გარანტიის უზრუნველსაყოფად. აღნიშნული შესაძლებელია განხორციელდეს დისკონტირების განაკვეთის მიმდინარე საპროცენტო განაკვეთებთან, ან მენეჯმენტის ალტერნატიულ გეგმებთან შედარებით. მაგალითად, თქვენ ხართ კომუნალური მეტყევე და განიხილავთ პროგრამას, რომლის ფარგლებში თქვენი კომპანია დიდი ზომის ხეების (რომლებიც ელექტრო სადენების ფუნქციონირებას აფერხებენ) მოჭრასა და პატარა ზომის ხეებით ჩანაცვლებას ითვალისწინებს. აღნიშნულ კომპანიას თითო ხეზე 350 აშშ დოლარი დაუჯდება, თუმცა ამგვარად იგი ყოველ ოთხ წელიწადში ერთხელ თითო ხეზე სხვლა-ფორმირების ხარჯების სახით 85 აშშ დოლარს დაზოგავს. მოსალოდნელია, რომ ჩანაცვლებული ხე 32 წელი იცოცხლებს. არის თუ არა ეს კარგი ინვესტიცია 3.5%-იანი ალტერნატიული უკუგების განაკვეთთან შედარებით? პროგრამისთვის IRR 4.1% შეადგენს, რაც მას მიმზიდველ ინვესტიციად აქცევს.



ნახ. 13-9 პარკში, ეზოსა და საცხოვრებელი ზონის ქუჩებში დარგული ხეების საპროგნოზო საშუალო წლიური სარგებლიანობები და ხარჯები (McPherson 1991).

1989 წელს მოხალისეთა ორგანიზაცია “Trees for Tucson”-მა მიზნად დაისახა ტუსონში (არიზონა) უდაბნოს პირობებთან ადაპტირებული (desert-adapted) 500,000 ხის დარგვა. McPherson-მა (1991) კონკრეტული შემთხვევა შეისწავლა, რათა 40 (ან მეტი) წლის განმავლობაში ენერჯის დაზოგვით, მტვრის შეკავებითა და წყლის ჭარბი ჩამონადენის შემცირებით მიღებული მოსალოდნელი წლიური სარგებლიანობები შეედარებინა ხეების დარგვისა და მოვლა-პატრონობის წლიურ ხარჯებთან. ავტორმა დაადგინა, რომ ხარჯი პირველი ხუთი წლის განმავლობაში სარგებლიანობას აღემატებოდა, მაგრამ მომდევნო 25 წლის განმავლობაში სარგებლიანობებმა ხარჯებს გადააჭარბა. უკანასკნელი 10 წლის განმავლობაში ხარჯი სარგებელს უთანაბრდება, ვინაიდან სულ უფრო მეტი დიდი ზომის ხე ხდება და იჭრება (ნახ. 13-9). გამოთვლილ იქნა IRR, რომელმაც მთლიანი პროექტისთვის 7.1% შეადგინა, საცხოვრებელ ზონაში არსებული ხეებისთვის 14%-იანი, პარკში არსებული ხეებისთვის 5%-იანი და ქუჩაზე არსებული ხეებისთვის 2%-იანი უკუგებით.

სამუშაოთა მოცულობის პროგნოზირება

ჩანაწერებიდან მონაცემების ამოღების მრავალი გზა არსებობს, რომელიც მენეჯ-მენტს ურბანული ტყის საჭიროებებისთვის მოამზადებს. ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციის პროგრამას (იხ. თავი 6) შეუძლია მენეჯმენტს შესთავაზოს ადგილმდებარეობისა და გარემოს მიხედვით სამუშაოთა მოცულობის შესაცვლელად საჭირო მონაცემების უმეტესი ნაწილი. დიამეტრის კლასის მიხედვით სახეობების პროფილების განსავითარებლად Wagar-ი (1991) გვთავაზობს მოვლა-პატრონობისა და ინვენტარიზაციის განახლების ჯგუფის სამუშაოთა მოცულობის ჩანაწერების გამოყენებას. დიამეტრის კლასის მიხედვით სახეობის სხვა-ფორმირებაზე დახარჯული დროის შესახებ ჩანაწერები შესაძლებელია შეჯამდეს თითოეული ზომის კლასის მიხედვით საათების დასადგენად და ბიუჯეტის დაგეგმვისას ეს ინფორმაცია, ზრდის მოსალოდნელ ტემპთან ერთად, შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს სამომავლოდ სახეობების მიხედვით ზომის განაწილების პროგნოზირებისთვის. McCabe-მა (2001) შეიმუშავა მოდელი, რათა სტიტენ აილენდში (ნიუ-იორკი) ქუჩაზე არსებული ხეების სერვისის მოთხოვნის პროგნოზირება ეწარმოებინა. სამუშაოთა შეკვეთების პროგნოზირების ცვალებადობის დაახლოებით 63% წელიწადის თვეებით აიხსნება. სამუშაოებზე პროგნოზირებული მოთხოვნების რიცხვი ყველაზე მაღალი მცენარის ზრდის სეზონზე იყო და პიკს ივლისის ბოლოს აღწევდა. ცვალებადობის დარჩენილი 37% აიხსნება ისეთი ფაქტორებით, როგორცაა ამინდი და ადამიანების სურვილებისა და საჭიროებების ცვლილებები. გეგმიური მოვლა-პატრონობის გავლენით შესაძლებელია სერვისზე მოთხოვნა მნიშვნელოვნად შეიცვალოს - მაგალითად ხუთწლიანი სხვა-ფორმირების ციკლის განმავლობაში სხვა-ფორმირების ჩასატარებელ ადგილებში 1000 ხეზე 7.8-ით შემცირდეს (Luley და სხვ. 2002).

ხის პოპულაციის ცვლილების შედეგად ქალაქ Milwaukee-ს სატყეო ბიურომ შეცვალა სხვა-ფორმირების ციკლი ხუთწლიანი ციკლიდან სამ/ექვსწლიან ორ ეტაპიან ციკლზე გადასვლით (Griffith და Associates 1993). 1980 წლიდან 1992 წლამდე ხის პოპულაციის საშუალო დიამეტრი გაიზარდა 5 სმ-ით (2 ინჩით), ხოლო ქუჩაზე არსებული ხეების რაოდენობა - 26,000-ით. ათწლეულზე მეტი ხნის განმავლობაში ქალაქი ხუთწლიან სხვა-ფორმირების ციკლს იყენებდა, თუმცა თანდათან ციკლი ექვს წლამდე გაიზარდა, ნაწილობრივ ხეების რაოდენობის მომატების, მათი ზრდისა და არბორისტთა შემცირების შედეგად. ასევე გაიზარდა 12 წლიან პერიოდში ციკლის ფარგლებს გარეთ სხვა-ფორმირებაზე მოთხოვნების რაოდენობა. ანალიზმა აჩვენა, რომ მოთხოვნების უმეტესობა 25-დან 35 სმ-მდე (10-დან 14 ინჩამდე) დიამეტრის კლასებში იყო, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ ვარჯის სწრაფი განშლა/ზრდა ამ კლასებში ხუთწლიან ციკლზე უფრო ხშირ სხვა-ფორმირებას მოითხოვდა. დიამეტრის კლასის მიხედვით პოპულაციის პროფილმა აჩვენა, რომ ხეთა უმრავლესობამ დიამეტრის ამ კლასს 12 წლის განმავლობაში მიაღწია და მომდევნო ათწლეულში ამ დიამეტრის კლასებში ხეების გაცილებით მეტი რაოდენობის პოტენციალი არსებობდა.

პატარა ზომის ხეებისთვის სასურველი ფორმის მისაცემად ინტენსიური სხვა-ფორმირების საჭიროებისა და, ასევე, საზოგადოების, ან კერძო პირის მიერ სხვა-ფორმირებაზე მოთხოვნების შემცირების დადგენის მიზნით რამდენიმე სცენარი იქნა შესწავლილი. Churack-ისა და სხვ. მიერ (1994) Milwaukee-ში გეგმიური სხვა-ფორმირების კვლევის მიხედვით გამოთვლილ იქნა სხვა-ფორმირებისთვის საჭირო წლიური საათების რაოდენობა ხუთი და ექვსწლიანი, სამ/ექვსწლიანი და ოთხ/რვაწლიანი ციკლების შესაბამისად. 30 სმ-მდე (12 ინჩი) დიამეტრის მქონე ხეების სხვა-ფორმირება წარმოებდა მოკლე ციკლის მიხედვით, ხოლო უფრო დიდი ზომის ხეებისთვის გამოიყენებოდა გრძელი ციკლი. 13-4-ე ცხრილ-

ში შეჯამებულია ყოველწლიურად ციკლზე დახარჯული საათების რაოდენობა. ამ ანალიზის შედეგად გამოვლინდა, რომ ყველაზე ხარჯთეფექტური ექვსწლიანი ციკლია.

ცხრილი 13-4 სხვლა-ფორმირების ციკლის სავარაუდო სცენარები (საათი წელიწადში)

Milwaukee-ს მაგალითზე.

სხვლა-ფორმირების ციკლი	საათი წელიწადში
5 წლიანი	34,428
6 წლიანი	28,890
3 და 6 წლიანი	43,130
4 და 8 წლიანი	32,356

წყარო: Griffith and Associates 1993.

თუმცა, მოთხოვნის შესაბამისად სხვლა-ფორმირება ორჯერ უფრო ძვირია ციკლურ- (გეგმიურ) სხვლა-ფორმირებასთან შედარებით (იხ. თავი 12). ციკლი, რომელიც სერვისის მოთხოვნას შეამცირებს, შესაძლოა უფრო ხარჯთეფექტური იყოს. მაგ., 1992 წელს ხეების სხვლა-ფორმირების 26% მოთხოვნის საფუძველზე ტარდებოდა, ხოლო 74%-ს (100 – 26) შეადგენდა სხვლა-ფორმირებისთვის საჭირო დრო ექვსწლიანი ციკლის ფარგლებში, რაც წელიწადში 49,100 საათია და გამოითვლება:

$$28,890 / 0,74 = 39,040 \text{ საათი}$$

$$39,040 - 28,890 = 10,150 \text{ საათი}$$

$$10,150 \times 2 = 20,300 \text{ საათი (მოთხოვნილს ორჯერ მეტი დრო სჭირდება)}$$

$$28,890 + 20,300 = 49,190 \text{ საათი}$$

1992 წელს ხის განყოფილების მიერ აღინიშნა, რომ საერთო ჯამი (49,190 საათი) ძალიან ახლოსაა სხვლა-ფორმირებაზე დახარჯული საათების ფაქტობრივ რაოდენობასთან. თუ დავუშვებთ, რომ ორეტაპიანი ციკლი სხვლა-ფორმირებაზე მოთხოვნებს 50%-ით ამცირებს, სხვლა-ფორმირების ოთხი სცენარის მიხედვით დახარჯული მთლიანი დრო წარმოდგენილია ცხრილ 13-5-ში. სამი/ექვსწლიანი ციკლი ღირებულებით ექვსწლიან ციკლს უახლოვდება, უფრო ეფექტურია ახალგაზრდა ხეებისთვის სასურველი ფორმის მისაცემად და სხვლა-ფორმირებაზე მოთხოვნების რაოდენობას ამცირებს. ხარჯი შესაძლებელია მოსალოდნელზე ნაკლები იყოს, რადგან მოთხოვნის მიხედვით სხვლა-ფორმირების ხარჯები მინიმუმ ორჯერ აღემატება ციკლური სხვლა-ფორმირებისას და ასევე მოსალოდნელია არა-გეგმიურ სხვლა-ფორმირებაზე მოთხოვნების 50%-ით შემცირება.

ცხრილი 13-5 სხვლა-ფორმირების სავარაუდო დრო (საათი/წელიწადში) მოთხოვნილი სხვლა-ფორმირების ჩათვლით, Milwaukee-ს მაგალითზე.

სხვლა-ფორმირების ციკლი	ციკლური სხვლა-ფორმირება	მოთხოვნილი სხვლა-ფორმირება	საათების საერთო ჯამი
6 წლიანი	28,890	20,300	49,190
3 და 6 წლიანი	43,130	10,150*	53,280
4 და 8 წლიანი	32,356	10,150*	42,506

* ორეტაპიანი სხვლა-ფორმირების ციკლი სავარაუდოდ შეამცირებს მოთხოვნილი სხვლა-ფორმირების რაოდენობას 50%-ით.

წყარო: Griffith and Associates 1993.

ბიუჯეტის განაწილება

ქუჩაზე არსებული ხეების პოპულაციის მოვლა-პატრონობა მოიცავს გენერალური გეგმის მოთხოვნებისადმი შესაბამისობას, დარგვას, მოვლა-პატრონობასა და მოჭრას/ჩანაცვლებას, ხოლო პროგრამის ეფექტურობის შეფასების ერთ-ერთ გზას აღნიშნული აქტივობებისთვის გამოყოფილი ფულადი სახსრების პროცენტული მაჩვენებლის განსაზღვრა წარმოადგენს. 1986 წელს შეერთებულ შტატებში მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამების შესწავლისას Kielbaso-მ (1988) შეადარა მეტყვეობისთვის გამოყოფილი ფულადი სახსრების ფაქტობრივი განაწილება ადეკვატური დაფინანსების შემთხვევაში მოსალოდნელ იდეალურ მდგომარეობას:

	იდეალური მდგომარეობა	არსებული მდგომარეობა
სხვა-ფორმირება/ სხვა სახის მოვლა-პატრონობა	40%	28%
მოჭრა	14%	22%
რგვა	10%	14%
სხვა	36%	36%

„იდეალური“ განაწილება ეფუძნება მაღალი დონის პროგრამების მქონე მუნიციპალიტეტების მონაცემებს, ხოლო „არსებული“ ემყარება ეროვნულ საშუალო მაჩვენებლებს. კვლევის მიხედვით, ხის დასარგავად დახარჯულ თითოეულ დოლარზე მოვლა-პატრონობისთვის ბიუჯეტში 4 აშშ დოლარი უნდა იქნეს გათვალისწინებული. არასაკმარისი დაფინანსების მქონე პროგრამებში მოვლა-პატრონობაზე პროპორციულად ნაკლები თანხაა გამოყოფილი.

აშშ-ს შუა დასავლეთის ექვს დიდ ქალაქში Miller-ის (გამოუქვეყნებელი მონაცემები) კვლევის მიხედვით ურბანული მეტყვეობის შესახებ დაფინანსებისა და მართვის ფართო სპექტრი გამოვლინდა (ნახ. 13-6). A, B და C ქალაქები ახლოს არიან სრულ განაშენიანებასთან, დარგვის რაოდენობა აჭარბებს მოჭრილი ხეების რაოდენობას და სხვა-ფორმირება რვაწლიანი ან უფრო ხანმოკლე გეგმიური ციკლების შესაბამისად ტარდება. ცხრილ 13-7-ში მოცემულია ზემოხსენებული ქალაქების მონაცემების (თითო ხეზე დანახარჯისა და ხეების რაოდენობა ერთ თანამშრომელზე) შედარება. ამ მონაცემების მიხედვით, პროგრამა, რომელიც მუშა-ხელის სრულ განაკვეთზე დასაქმების შემთხვევაში ერთ თანამშრომელზე საშუალოდ 1500 - 2000 ხეს ითვალისწინებს, შეიძლება ჩაითვალოს, რომ შესაბამის პირობებს ქმნის დასარგავი ადგილების კარგად მოვლილი ხეებით სრულად ასათვისებლად. Kielbaso-ს ცნობით (1988), 1986 წელს ერთ თანამშრომელზე ხეების საშუალო რაოდენობა 3,798-ს შეადგენდა, თუმცა ამ მონაცემებში ცალკე არ იყო გამოყოფილი ქალაქები, სადაც ხეების მოვლა-პატრონობისთვის საკონტრაქტო მომსახურებას იყენებდნენ.

პერსონალი

ბიზნესის, ან სააგენტოს ეფექტური მართვა ტექნიკურ, კონცეპტუალურ და ადამიანური რესურსების მართვის უნარ-ჩვევებს საჭიროებს (ნახ. 13-10). ურბანულ მეტყვეობასა და არბორიკულტურაში ტექნიკური უნარები ხე-მცენარეების მართვის ცოდნა და შესაბამისი ამოცანების შესრულების უნარია. ადამიანური რესურსების მართვა თანაბრად მნიშვნელოვანია საზოგადოებასთან ურთიერთობისთვის, პერსონალის მართვის, კონფლიქტების

მოგვარების, კომუნიკაციის, სწავლებისა და მოტივირებისთვის. მენეჯერის განვითარებისა და ორგანიზაციაში წინსვლის შესაბამისად კონცეპტუალური უნარები სულ უფრო მნიშვნელოვანი ხდება. მნიშვნელოვანია სამუშაო ადგილის ლიდერი ფლობდეს როგორც ტექნიკურ, ისე ადამიანური რესურსების მართვის უნარებს, რათა შეძლოს ორგანიზაციული პოლიტიკისა და მიზნების კონცეპტუალური გააზრებით მიმდინარე სავსე სამუშაოების ზედამხედველობა. მენეჯმენტის უფრო მაღალი რგოლის პერსონალი ყოველდღიურ საქმიანობაში ტექნიკური და ადამიანური რესურსების საკითხებს ნაკლებ დროს უთმობს და უფრო მეტ ყურადღებას დაგეგმარებაზე, კოორდინაციასა და პოლიტიკის შემუშავებაზე ამახვილებს (Lynch 1985).

დროის მენეჯმენტი

კერძო არბორისტებისათვის და მუნიციპალური მეტყველებისთვის დრო მნიშვნელოვანი ფაქტორია და კონტროლირებადი ხარჯების დაახლოებით 50%-ს შეადგენს. დროის ეფექტური გამოყენება საოპერაციო ბიუჯეტის მნიშვნელოვნად დაზოგვის საშუალებას იძლევა. ეფექტური მართვისთვის მნიშვნელოვანია იმის ცოდნა (Long & Love 1983):

1. როგორ უნდა იქნეს გამოყენებული დრო;
2. როგორ გამოიყენება დრო ფაქტობრივად;
3. დროის მენეჯმენტის გაუმჯობესების ტექნიკა/მეთოდი.

დროის გამოყენება. სამუშაო პროცესში დროის გამოყენება შესაძლებელია დაიყოს სამ ზოგად კატეგორიად: არაპროდუქტიული, პროდუქტიული და მმართველობითი. არაპროდუქტიულია ის დრო, რომელიც არ იხარჯება ამა თუ იმ სამუშაოს შესრულებისთვის. პროდუქტიული დრო უზრუნველყოფს სააგენტოს ან ფირმის მიზნების მიღწევას და/ან მოგებას. მმართველობითი დრო რუტინულ/გეგმიურ ან ზედამხედველობით საქმიანობაზე, დაგეგმვასა და გადაწყვეტილების მიღებაზე იხარჯება. რუტინული/გეგმიური ან ზედამხედველობითი საქმიანობები რეგულარული ან პერიოდული ხასიათისაა, მაგ., სამუშაო ადგილის განრიგის შედგენა, ან მატერიალურ-ტექნიკური მარაგების შეკვეთა. დაგეგმვასა და გადაწყვეტილების მიღებაზე დახარჯული დრო ფირმის ან სააგენტოს გრძელვადიანი მიზნების შემუშავებისთვის და, ასევე, ამ მიზნების მისაღწევად სტრატეგიების შესამუშავებლად გამოიყენება. ნახატი 13-11 აღწერს ორგანიზაციაში ზედამხედველობის დონის მიხედვით დროის განაწილებას (Long & Love 1983).

ნახ. 13-6 შეერთებული შტატების ცენტრალური დასავლეთის ექვსი დიდი ქალაქის ურბანული სატყეო პროგრამის შედარება.

ქალაქი	ქუჩები მილებში	ქუჩაზე არსებული ხეები	დასარგავი ადგილები	დარგვა (1992)	მოჭრა (1992)	სხვლა-ფორმირება (1992)	სხვლა-ფორმირების ციკლი (1992)	1992 წლის ბიუჯეტი	სრულ განაკვეთზე დასაქმებულები	განაშენიანების პროცენტული მაჩვენებელი	ხეების რაოდენობა ერთ მილზე
A	1000	150000	12000	4700	2200	33000	4.5	5.9 მლნ	91.5	92.6%	150.0
B	3800	470000	64000 ^a	13000	8000	60000	7.8	12 მლნ	318	88.0% ^a	123.7
C	1400	200000	4000	3621	3490	40000	6	5.0 მლნ	120	98.0%	142.9
D	1200	71000	31000	540	1300	5400	13.1	1.5 მლნ	32	69.6%	59.2
E	1000	62000	30000	5100	700	5500	11.1	1.06 მლნ	9 ^b	67.4%	62.0
F	3400	120000	240000	1000	1500	500	-	1.3 მლნ	14	33.3%	35.3

^a შეფასება ეფუძნება ქუჩის თითოეულ მილზე 140 ხის არსებობას.
^b მოვლა-პატრონობის შესახებ ყველა კონტრაქტი.

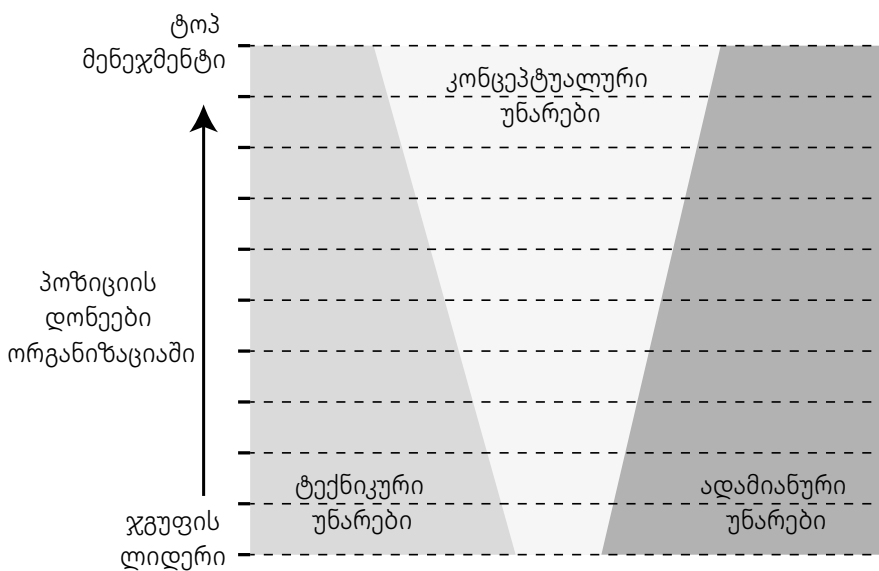
წყარო: Griffith and Associates 1993 წ.

ცხრილი 13-7 ხარჯები თითოეულ ხეზე და ხეები თითოეულ თანამშრომელზე შეერთებული შტატების ცენტრალური დასავლეთის ექვს დიდ ქალაქში.

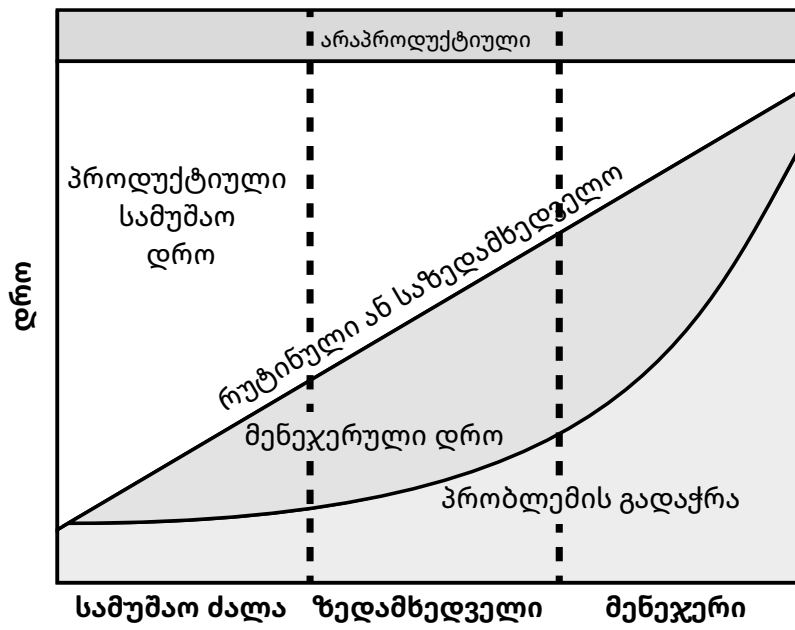
ქალაქი	ხარჯი თითოეულ ხეზე 1992 წელს	ხეების რაოდენობა თითოეულ თანამშრომელზე 1992 წელს
A	\$39.33 ^a	1.639
B	25.53	1.478
C	25.00	1.923
D	21.13	2.219
E	17.10	6.889
F	10.83	8.571

^a მოიცავს სხვა დანახარჯებს, რომელთა გამოყოფა შეუძლებელია.

წყარო: Griffith and Associates 1993 წ.



ნახ. 13-10 ორგანიზაციაში მუშაობისთვის საჭირო ადმინისტრაციული უნარები (Lynch 1985).



ნახ. 13-11 პერსონალის მიერ სამუშაო დროის გამოყენება (Long & Love 1983).

დროის მენეჯმენტში პრობლემები მაშინ წარმოიქმნება, როდესაც ადამიანები დროს მათზე დაკისრებული მოვალეობების შეუსაბამოდ ხარჯავენ, მაგ., ზედამხედველი ასრულებს სავსელ სამუშაოს, როდესაც მისი მოვალეობა თანამშრომლების ზედამხედველობა და ანგარიშების მომზადებაა. მაღალანაზღაურებადი პერსონალის მიერ დაქვემდებარებული, დაბალანაზღაურებადი თანამშრომლების ფუნქციის შესრულებაზე დახარჯული დრო არამიზნობრივად დახარჯულ დროდ ითვლება. დროის გამოყენების ფორმას მენეჯმენტი განსაზღვრავს, ხოლო ფაქტობრივად გამოყენების მონიტორინგი ყოველდღიური აღრიცხვით შეიძლება. სხვადასხვა დავალებებზე დახარჯული დრო და ამოცანების აღწერილობა იწერება დღიურში და ინფორმაცია რამდენიმე დღის შემდეგ ჯამდება (Long & Love 1983).

თანამშრომლის მიერ დროის გამოყენების გაუმჯობესება. პერსონალის მიერ დროის ოპტიმალურად გამოყენების გაუმჯობესება შესაძლებელია სამი მეთოდით (Long & Love 1983):

1. *დელეგირების (უფლებამოსილების) გაზრდით.* ზედამხედველებს/ხელმძღვანელებს და მენეჯერებს შეუძლიათ და მოეთხოვებათ დავალებების დელეგირება თანამშრომლებს შორის. ამოცანები რომელთა დელეგირებაც მიზანშეწონილია, შესაძლოა განისაზღვროს შემდეგი კრიტერიუმებით:

ა. დელეგირება მიზანშეწონილია:

- როდესაც სხვას უკეთ შეუძლია დავალების შესრულება,
- როდესაც შეზღუდული დროის გამო შესაძლოა საქმე უხარისხოდ შესრულდეს,
- როდესაც დაქვემდებარებულ პირს განსაზღვრული დროისა და რესურსების პირობებში სამუშაოს კარგად შესრულება შეუძლია,
- როდესაც ხარჯი, დრო და რისკი მცირეა, ხოლო ამოცანის შესრულება ხელს შეუწყობს შემსრულებლის პროფესიულ განვითარებას,
- როდესაც სამუშაო მეორდება/განმეორებადია.

ბ. დელეგირება არ არის მიზანშეწონილი:

- როდესაც სამუშაოს დამაკმაყოფილებლად შესასრულებლად პერსონალს შესაბამისი კვალიფიკაცია არ გააჩნია,
- როცა ხელმძღვანელის პრესტიჟია საჭირო,
- როდესაც მენეჯერის მაგალითია საჭირო,
- როდესაც იგი კონფიდენციალურია, ან დაქვემდებარებულის უფლებამოსილებისა და პასუხისმგებლობის საზღვრებს სცდება,
- როდესაც მიზანშეწონილია მენეჯერი სამუშაოს სპეციფიკას დაეუფლოს.

2. *პერსონალის გადაშვება და განვითარება.* კარგად მომზადებული (დატრენინგებული) კადრები, რომელთაც გათვითცნობიერებული აქვთ სამუშაოს არსი, უფრო ეფექტურად მუშაობენ. თუ ტრენინგი შესაბამებია ორგანიზაციის პერსონალის გრძელვადიან საჭიროებებს, დახარჯული დრო და ფული, როგორც წესი, გრძელვადიან პერსპექტივაში რენტაბელურია.

3. *საქმისწარმოების აღრიცხვა.* ხშირად ორგანიზაციები მუდმივად ერთი და იგივე პრობლემების გადაჭრის საჭიროების წინაშე დგებიან წარსულში მიღებული გადაწყვეტი-

ლებების შესახებ ჩანაწერების არარსებობის, ან არსებულის არაორგანიზებულად შენახვით მათი მოძიების შეუძლებლობის გამო. მენეჯმენტის ორგანიზებულ საინფორმაციო სისტემას არსებითი მნიშვნელობა აქვს სამუშაოს წარმოების პროცესში, თანამედროვე პროგრამული უზრუნველყოფისა და ტექნოლოგიების საშუალებით მისი შემუშავება და მართვა გაცილებით მარტივია. არბორიკულტურული კომპანიებისთვის უკვე ხელმისაწვდომია სხვადასხვა ორგანიზაციულ მოთხოვნებთან ადაპტირებული მოსახერხებელი პროგრამული პაკეტები.

უფლებამოსილების მინიჭება არ გულისხმობს ხელმძღვანელი პირის მიერ პასუხისმგებლობის სრულად გადაცემას, ამიტომ დელეგირებისას სიფრთხილეა საჭირო. თუ ხის მოვლა-პატრონობის განმახორციელებელი ფირმის თანამშრომელს ეძლევა უფლებამოსილება შეწამლოს ხეები მავნებლების კონტროლის მიზნით და იგი დაუდევრად იყენებს ჰერბიციდს, თანამშრომლის ქმედებებზე პასუხისმგებლობა ფირმის მფლობელს ან მენეჯერს ეკისრება. ანალოგიურად, თუ მუნიციპალური მეტყვევობის სამუშაო ჯგუფის ხელმძღვანელი უფლებამოსილია მოჭრას ქუჩაზე არსებული ხეები და აღნიშნულ პროცესში ზიანს აყენებს სხვის საკუთრებას, პასუხისმგებელი ქალაქის მეტყვევა.

მართვა მიზნების მიხედვით

Peter Drucker-მა თავის წიგნში *The Practice of Management* (1954) შემოიტანა ტერმინი - მართვა მიზნების მიხედვით (MBO). Mali (1986) ტერმინ MBO-ს განმარტავს როგორც „დაგეგმვისა და შედეგების მიღების სტრატეგია, რომელიც განსაზღვრავს მენეჯმენტის სასურველ და აუცილებელ ქმედებებს მიზნების მიღწევისა და ჩართული მხარეების კმაყოფილების უზრუნველსაყოფად“. ხშირად, ფირმის ან სააგენტოს თანამშრომლების სამუშაო წინააღმდეგობაში მოდის ერთმანეთთან, რაც კონფლიქტების წარმოშობას და პროდუქტიულობის შემცირებას იწვევს. ასევე, მენეჯერების ყოველდღიურ საქმიანობაში ჩართვა იწვევს მათი ძირითადი მიზნებიდან და საქმიანობიდან აცილებას. მართვა მიზნების მიხედვით (MBO) კონკრეტულ ვადაში მენეჯერთა ინდივიდუალური გეგმებისა და საჭიროებების გაერთიანებას და ორგანიზაციული მართვის პროცესების გამარტივებას გულისხმობს. MBO ხუთ ძირითად კონცეფციას ეყრდნობა: მიზნების დასახვა, დროის მართვის სტრატეგიის შემუშავება, სრული მენეჯმენტი, ინდივიდუალური მოტივაცია და ვალიდაცია და უკუკავშირი (Mali 1986).

- 1. მიზნების დასახვა და დაგეგმვა.** მიზნები წარმოადგენენ ორგანიზაციის მართვის საერთო გეგმის მიხედვით განსაზღვრულ ამოცანებს ან მიღწევებს. მნიშვნელოვანია მიზნების (არსებული vs სასურველი) განსაზღვრა დაგეგმვის ეტაპზე (თავი 8). მაგ., არბორიკულტურული სამუშაოების განმახორციელებელი ფირმის მიზანს შესაძლოა გაყიდვების 15%-იანი ზრდა წარმოადგენდეს მაშინ, როცა მუნიციპალური მეტყვევობის დეპარტამენტს შესაძლოა ურბანული ტყის მართვის მოთხოვნის მიხედვით მოვლა-პატრონობის სისტემიდან ქუჩაზე არსებული ხეების პროგრამულ მოვლა-პატრონობის წესზე გადასვლა სურდეს.
- 2. დროის მართვის სტრატეგია.** დროის მართვის სტრატეგია გულისხმობს გეგმა-გრაფიკის დადგენას, რომელიც განსაზღვრავს მენეჯერების კოორდინირებულ მუშაობას მენეჯმენტის გეგმის მიზნების მისაღწევად. ერთწლიანი გეგმის მიზანს შესაძლოა უამინდობის ან არასეზონურ პერიოდში ახალი კონტაქტების მოზიდვით გაყიდვების ზრდა წარმოადგენდეს. ქუჩაზე არსებული ხეების გეგმიურ მოვლა-პატრონობაზე გადასვ-

ლის გეგმა-გრაფიკი შეიძლება მოვლა-პატრონობის ციკლის ხანგრძლივობას უტოლდებოდეს (ანუ სხვლა-ფორმირების ხუთწლიანი ციკლის სრულად განხორციელებას 5 წელი დასჭირდება). დროის მართვის სტრატეგია ასევე დეტალების/კომპონენტების საჭიროების შემთხვევაში აუცილებელი სამუშაოს შესრულებას გულისხმობს. თუ დაგეგმილია ელექტროგადამცემი ხაზების ქვეშ ხე-მცენარეების საფარის ტიპის შეცვლა, ახალი რგვის დაწყებამდე აუცილებელია არსებული ხე-მცენარეებისაგან ტერიტორიის სრულიად გასუფთავება.

3. **სრული მართვა (Total management).** სრული მართვა (Total management) დასახული მიზნების მისაღწევად ცალკეული მენეჯერების ძალისხმევების კოორდინაციას უზრუნველყოფს. ჯგუფის ლიდერებს შორის სამუშაოს განაწილება უნდა მოხდეს მათი კომპეტენციების შესაბამისად. მუნიციპალური ხის მოვლა-პატრონობის სამუშაო ჯგუფის ლიდერებმა და სავსე ოპერაციების ზედამხედველებმა უნდა შეძლონ გეგმიური მოვლა-პატრონობის ყველაზე ეფექტური გეგმა-გრაფიკის დაგეგმვა, რომელიც უზრუნველყოფს სერვისზე მოთხოვნების შემცირების კომპენსირებას ინტენსიური გეგმიური მოვლა-პატრონობით.
4. **პერსონალური მოტივაცია.** MBO-ს ძირითადი სტრატეგიის მნიშვნელოვანი კომპონენტია საერთო მიზნებზე სამუშაოდ თანამშრომლების მოტივირება და მიზნის მისაღწევად წახალისება, რაც გენერალური გეგმის შემუშავების, მიზნების დასახვისა და მართვის პროცესებში პერსონალის სრულად ჩართულობით მიიღწევა. მენეჯმენტის დაგეგმვაში თანამშრომლების ჩართულობა ხელს უწყობს რეალისტური მიზნებისა და დროის მართვის სტრატეგიების დასახვას და გუნდის მზაობას ამოცანების შესასრულებლად.
5. **ვალიდაცია და უკუკავშირი.** დადგენილი მიზნების მართებულობა ორგანიზაციის ყველა დონეზე შესაძლებელია შეფასდეს თანამშრომლების აქტიური ჩართულობით, დროის მართვის სტრატეგიის მიზანშეწონილობის (განხორციელებადობის) განსაზღვრით და მიზნების შესაბამისად პერსონალის მზაობით. დადგენილი ამოცანების შესრულებისას ხელმძღვანელობა აკვირდება თანამშრომლების პროგრესს და დიდ ყურადღებას აქცევს დადგენილ მიზნებთან მათი ქმედებების შესაბამისობას.

სამუშაოს ანალიზი. MBO-ს იმპლემენტაციისთვის მენეჯმენტის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს წარმოადგენს სამუშაოს ანალიზი. მიზნების/ამოცანების ჩამოყალიბებისა და დამტკიცების შემდეგ სამუშაოს ანალიზის პროცესი ტოპ მენეჯერით იწყება და შემდგომ ორგანიზაციული სტრუქტურის მიხედვით ყველა თანამშრომლის საქმიანობას მოიცავს. MBO სრულად წარმატებული მხოლოდ იმ შემთხვევაში იქნება, თუ მიზნების მისაღწევად ყველა თანამშრომელი მოტივირებულია. თანამშრომლების უკმაყოფილება ხშირად გამოწვეულია ინფორმაციის ნაკლებობით. სამუშაოს ანალიზის მეთოდი ოთხ ძირითად ასპექტს მოიცავს: მოვალეობებს, უფლებამოსილებებს, კონტროლს და რესურსებს (Love & Long 1983).

1. **მოვალეობები.** აუცილებელია თანამშრომლის მოვალეობების აღწერა/დადგენა მიზნებისა და დროის მიხედვით. ყველა თანამშრომელი ინფორმირებული უნდა იყოს მისი მოვალეობებისა და რაოდენობრივი და ხარისხობრივი თვალსაზრისით სამუშაოს შესრულების დასაშვები მინიმალური დონის შესახებ.
2. **უფლებამოსილება.** ზედამხედველებმა და სამუშაო ჯგუფის წევრებმა უნდა იცოდნენ, მათი უფლებამოსილების შესახებ გადაწყვეტილებების მისაღებად, რომლებიც მათ

სამუშაოზე მოახდენენ გავლენას. პერსონალს დაკისრებული მოვალეობების შესასრულებლად საკმარისი უფლებამოსილება უნდა ჰქონდეს. ეს ასევე გულისხმობს დელეგირებას დაქვემდებარებული პირებისთვის, რაც ხშირად რთულ ამოცანას წარმოადგენს.

3. **კონტროლი.** კონტროლი გამოიყენება მენეჯმენტის მიზნების მისაღწევად თანამშრომლების მიერ გაწეული საქმიანობის შესაფასებლად. ზედამხედველების შემთხვევაში ფასდება უფლებამოსილების დელეგირების ეფექტურობა მენეჯმენტის მიზნების მისაღწევად. შესრულებული სამუშაოს შეფასების მექანიზმს წარმოადგენენ ფორმალური მოხსენებები, ადგილზე ინსპექტირება, გეგმიური დაკვირვებები და არაფორმალური ანგარიშები. ფასდება ფორმალური მოხსენებების, ადგილზე ინსპექტირების/შემოწმების, გეგმიური დაკვირვებებისა და არაფორმალური ანგარიშების საშუალებით.
4. **აუცილებელი რესურსები.** აუცილებელი რესურსები მოიცავენ ზედამხედველებისა და სამუშაო ჯგუფის წევრების გადამზადებას და დავალებების შესასრულებლად აუცილებელ, აღჭურვილობასა და მატერიალურ-ტექნიკურ საჭიროებებს. რესურსების ანალიზი ასევე შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს უხარისხოდ შესრულებული სამუშაოს გამოსწორების საჭიროებების განსაზღვრისთვის.

სამუშაოს ანალიზი უზრუნველყოფს თანამშრომლებთან კომუნიკაციას, მკაფიოდ განსაზღვრავს ორგანიზაციის მიზნებს და პერსონალის მოვალეობებსა და უფლებამოსილებას. შეფასებითა და მოტივაციით შესაძლებელია თანამშრომელთა ცოდნისა და მუშაობის ხარისხის დადგენა, მათი წახალისება და დაჯილდოება. სამუშაოს ანალიზის საფუძველზე ასევე შესაძლებელია განისაზღვროს, არის თუ არა გადამზადების აუცილებლობა და შეფასდეს თანამშრომელთა ცოდნა, უნარები და აღჭურვილობა დაკისრებული სამუშაოს შესაბამისად. ნახატ 13-12-ზე მოყვანილია სამუშაოს ანალიზის გამოყენების მაგალითი არბორიკულტურული ფირმის MBO პროცესით განსაზღვრული მიზნების მისაღწევად ჯგუფის ლიდერისთვის აუცილებელი მოვალეობების, უფლებამოსილებების, კონტროლისა და რესურსების შესაფასებლად. (Love & Long 1983).

ტრენინგი/გადამზადება

თანამშრომელთა მოტივაციისა და შრომისუნარიანობის გაუმჯობესება შესაძლებელია ტრენინგების მეშვეობით. თუმცა, ეფექტური სასწავლო/გადამზადების პროგრამა უნდა მოიცავდეს არა მხოლოდ ტექნიკურ ინფორმაციას, არამედ უნდა წარმოადგენდეს პერსონალის მართვის ყოვლისმომცველი პროგრამის ნაწილს. თანამშრომლები ინფორმირებული უნდა იყვნენ არა მხოლოდ დავალების შესრულების მოთხოვნების შესახებ, არამედ აცნობიერებდნენ სამუშაოს მიზანს და გააზრებული ჰქონდეთ სამუშაოს სხვაგვარად, ან საერთოდ შეუსრულებლობით მიღებული შედეგები. Tate-ი (1981) სასწავლო პროგრამის შემუშავებისას სამი ფაქტორის გათვალისწინებას გვთავაზობს: ტრენინგის საგანი, მომზადება და პრეზენტაცია. შესაძლებელია დაემატოს მეოთხე ფაქტორიც: პროგრამის შეფასება.

ტრენინგის საგანი. გადამზადების პროგრამის თემატიკა სამუშაოს საჭიროებებს უნდა შეესაბამებოდეს და კონკრეტული სუზონის დასაწყისში განხორციელდეს, რათა შეძენილი თეორიული ცოდნის და უნარების სამუშაო პროცესში გამოყენებით გამყარდეს ცოდნის პრაქტიკაში გამოყენების უნარიც. გადამზადების პროგრამები შეიძლება შემუშავდეს საჭირო უნარ-ჩვევების, მათი არარსებობის/ნაკლებობის და იმ საკითხების მიხედვით, რომლის

ნახატი 13-12 სამუშაოს ანალიზის მეთოდის მაგალითი (Love & Long 1983).

სამუშაოს ანალიზი				
პოზიცია: სამუშაო ჯგუფის უფროსი/ნახევარ განაკვეთზე მომუშავე გაყიდვების აგენტი				
პიროვნება: Jay Bay				
	მოვალეობები	უფლებამოსილება	კონტროლი	აუცილებელი რესურსები და უნარები
1	\$15,000 შემოსავლის გამომუშავება კვირაში	აღჭურვილობის/ ტექნიკის შეკეთება	სამუშაო შეკვეთები და გაყიდვების საკომისიო	შრომის შედამხედველობის უნარები; აღჭურვილობა; კვალიფიციური მუშები
2	\$60 შემოსავალი კაცზე საათში	შედამხედველობა; თანამშრომლის გათავისუფლება მენეჯერის ნებართვით	ყოველთვიური საოპერაციო ანგარიშები	აღჭურვილობისა და სამუშაო პროცედურების ცოდნა
3	400 მომხმარებლის მომსახურება წელიწადში	თითოეულ მომხმარებელთან ტელეფონით დაკავშირება (5 წთ. ზარი) და დეტალების აღრიცხვა	შერჩევითი შემოწმებები და გაყიდვების სია	შეხვედრების წარმართვისა და სამუშაოს ანხნის უნარი
4	მთელი წლის განმავლობაში სრულ განაკვეთზე დასაქმებული სამუშაო ჯგუფი	წვიმიან დღეებში განსახორციელებელი სამუშაოების განსაზღვრა და დაგეგმვა	არაპროდუქტიული დროის ოდენობა (მთლიანი დროის %)	მოვალეობებისა და სამუშაოს საჭიროებების განსაზღვრა; პრიორიტეტების დასახვა
5	ხარჯთაღრიცხვის გადაჭარბება მთლიანი თანხის 10%-ზე ნაკლებია	სამუშაო შეკვეთების შემოწმება და სპეციფიკაციების დასრულება	სამუშაო დღიურები	სამუშაოს შეფასება და შრომის შედამხედველობა
6	სამუშაო ძალაზე დანახარჯი მთლიანი სამუშაო ძალის დანახარჯის 50%-ზე ნაკლებია	დეპარტამენტისთვის დადგენილი სამუშაოს შესაბამისი განრიგის შედგენა და შესრულების შედამხედველობა	შრომის ანგარიშები და ყოველთვიური საოპერაციო ანგარიშები	სათანადო აღჭურვილობა; შედამხედველობისა და სამუშაოს დაგეგმვის უნარები
7	ბოლო 2 წლის აქტიური მომხმარებლების გარდა დამატებით 100 ახალ მომხმარებელთან დაკავშირება (სამუშაო ჯგუფის უფროსი დაუკავშირდება მათ 10%-ს)	მარტსა და აპრილში 40 ახალ სავარაუდო მომხმარებელთან კომუნიკაცია	სავარაუდო მომხმარებელთა სიის შევსება	გაყიდვებისა და დაგეგმვის უნარები
8	ყოველდღიური სამუშაოს გრაფიკი და გეგმა	მენეჯმენტთან შეხვედრა და სამუშაო გრაფიკის შეთანხმება	შერჩევითი შემოწმებები	რეგიონისა და სამუშაოს მოთხოვნების ცოდნა მგზავრობისა და სამუშაო დროის შესამცირებლად

ცოდნითაც ყველაზე მეტი ეფექტურობის მიღწევას შესაძლებელი. ურბანული მეტყვეობისა და არბორიკულტურის პროფესიონალებისთვის ტრენინგ კურსების ზოგადი საკითხები მოიცავენ შემდეგს:

1. გადარგვა;
2. სხვლა-ფორმირება — ახალგაზრდა ხეებისთვის შესაბამის ფორმის მიცემა;
3. სხვლა-ფორმირება — სიმწიფეში მყოფი ხეების სპეციალური თოკების მეშვეობით;
4. სხვლა-ფორმირება — სიმწიფეში მყოფი ხეების ამწე-კალათის მეშვეობით;
5. მავნებლების მართვა — დაავადებები;
6. მავნებლების მართვა — მწერები;
7. პესტიციდების მარკირება, შერევა, გამოყენება, განაკვეთის განსაზღვრა და უსაფრთხოების პროცედურები;
8. ხის დამხმარე სისტემები — (კაბელით ფიქსაცია, დამაგრება, გამაგრება და საყრდენის გაკეთება);
9. მოძრაობის უსაფრთხოება;
10. ჯაჭვური ხერხის გამოყენება, სერვისი და უსაფრთხოება;
11. ავტოსატრანსპორტო საშუალების გამოყენება, სერვისი და უსაფრთხოება;
12. ცულის გამოყენება, სერვისი და უსაფრთხოება;
13. პირველადი დახმარება;
14. შრომის უსაფრთხოებისა და ჯანდაცვის აქტის (OSHA) წესები;
15. გარემოს დაცვის სააგენტოს (EPA) წესები;
16. ფირმის/სააგენტოს ორგანიზაცია და მიზნები;
17. რეგულარული გეგმიური უსაფრთხოების პროგრამები;
18. საზოგადოებასთან ურთიერთობა.

ზემოთ ჩამოთვლილი საკითხები შესაძლებელია დაიყოს თეორიულ და პრაქტიკულ ნაწილად. მაგ., სხვლა-ფორმირების სესიები თეორიული თვალსაზრისით, შესაძლოა მოიცავდეს ხის ღვობის კატეგორიებად დაყოფის კონცეფციას და სხვლა-ფორმირებასთან და ხის დაზიანებების დამუშავებასთან კავშირის განსაზღვრას. რა თქმა უნდა, ტრენინგის სესიებზე სხვა საჭირო და მნიშვნელოვანი თემებიც უნდა იქნეს განხილული.

მომზადება. Tate-ი (1981) თემატიკის შერჩევის შემდეგ, სამუშოს შესაბამისად გადამზადების პროგრამების მომზადებას ხუთ ძირითად ელემენტზე დაყრდნობით გვიჩვენებს:

1. *კურსის მიზნები* - უნდა იყოს მკაფიო და გამოყოფილი დროის შესაბამისი, შესაძლებელია ითვალისწინებდეს თანამშრომლების ჩართულობას. მიზნების შესრულების მიხედვით ასევე ფასდება პროგრამის ეფექტურობა.
2. *კურსის შინაარსი* - იქმნება თემატიკის, დროის, ახალ ტექნოლოგიებისა და თანამშრომლების საჭიროებების გათვალისწინებით კურსის შინაარსის შერჩევისას ასევე მნიშვნელოვანია თანამშრომლების ჩართულობა.
3. *კურსის სქემა* - აუცილებელია სასწავლო მასალების პრიორიტეტების მიხედვით დალაგება, რომელიც უნდა მოიცავდეს ყველაზე მნიშვნელოვან ინფორმაციას. იგი უნდა დალაგდეს სირთულის მიხედვით და შეესაბამებოდეს როგორც თეორიულ ასპექტებს, ისე პრაქტიკაში გამოყენებას.

4. *სასწავლო მასალები და ტრენინგის დამხმარე საშუალებები* - ურბანული მეტყვეობისა და არბორიკულტურის თემატიკასთან დაკავშირებული ინფორმაცია ხელმისაწვდომია სხვადასხვა წყაროდან, მათ შორისაა წიგნები, პროფესიული ჟურნალები, სამთავრობო უწყებების მიერ შემუშავებული დოკუმენტები და უმაღლესი სასწავლებლები. კურსის მასალები თითოეულ მონაწილეს უნდა მიეწოდოს შესაბამისი ფორმატებით. ტრენინგი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს სხვადასხვა მატერიალური რესურსებით (დაფები, პროექტორები, ჩამწერი საშუალება და სხვა). ტრენინგის დამხმარე საშუალებები ხელს უწყობს სტუდენტის დაინტერესებას და სასწავლო მასალის უფრო სწრაფად ათვისების საშუალებას იძლევა. წინასწარ ჩაწერილი სასწავლო პროგრამები ხელმისაწვდომია პროფესიული საზოგადოებებისა და აუდიო-ვიზუალური ინფორმაციის მიმწოდებელი ფირმების მეშვეობით.
5. *გეგმა* - თითოეული გაკვეთილის პრეზენტაცია უნდა მოიცავდეს: სათაურს, გეგმას, შესავალს, მიზნებს, დასკვნებს და საკითხის შეჯამებას. კარგად დაგეგმილი გაკვეთილი ინსტრუქტორს თავდაჯერებულობას მატებს.

პრეზენტაცია. მასალის ათვისების და წარდგენის უნარი ინდივიდუალურია და მნიშვნელოვნად განსხვავდება. ზოგიერთ ადამიანს ჯგუფის წინაშე სათანადოდ წარდგომის უნარი აქვს, ზოგი კი ძლიერ შფოთავს და ნერვიულობს მოკლე პრეზენტაციის წარდგენის დროსაც კი. კარგად გააზრებული და დაგეგმილი ტრენინგი, შესაბამისი სწავლის მეთოდებით და ფორმებით, რომელიც გამყარებულია დამხმარე სასწავლო მასალებით, გამოუცდელ ტრენინგსაც კი თავდაჯერებას მატებს. ტრენინგზე მიწოდებული ინფორმაციის აღქმის გასაუმჯობესებლად მნიშვნელოვანია სწავლის და სწავლების სხვადასხვა მეთოდების და ფორმების გამოყენება. Nichnadowicz-ი (2007) აღნიშნავს, რომ ადამიანები მასალის კითხვის, მოსმენის, ან ყურების დროს ინფორმაციის 20-30%-მდე იმახსოვრებენ. ინფორმაციის დამახსოვრების დონე დაახლოებით 50%-მდე იზრდება, როდესაც გამოყენებულია როგორც მოსასმენი, ისე ვიზუალური მასალა. ნახვის, მოსმენისა და განხილვის ტექნიკების ერთობლიობა 70%-მდე ზრდის ინფორმაციის დამახსოვრების დონეს. დაბოლოს, ადამიანებს შეუძლიათ მასალის 90%-ის დამახსოვრება, როდესაც სასწავლო მასალის დანახვის, მოსმენის, განხილვისა და პრაქტიკულად შესრულების შესაძლებლობა აქვთ.

შეფასება. ტრენინგის დასრულების შემდეგ აუცილებელია მისი შეფასება დასახული მიზნების მიღწევის ხარისხისა და შემდეგი ტრენინგისთვის დასახვეწი საკითხების განსაზღვრისთვის. პერსონალის შეფასება შეიძლება ისეთი ფორმით გამოცდით ან გამოკითხვით, რაც არ გამოიწვევს ზედმეტ და არასაჭირო დაძაბულობას. შეფასების მეთოდებს ასევე წარმოადგენს სესიის შემდეგ სპეციალური კითხვარის შევსება.

ტრენინგი სამუშაო პროცესთან ერთად. თანამშრომელთა ტრენინგი არ უნდა შემოიფარგლებოდეს ფორმალური საკლასო სესიებით. მნიშვნელოვანია, რომ ახალი თანამშრომლები უშუალო ხელმძღვანელების მუდმივი ზედამხედველობით გაეცნონ სამუშაოს. გულდასმით უნდა აიხსნას დავალების შესრულების წესი და მიზანი. გადამზადებულ და მცოდნე თანამშრომლებს, გადაწყვეტილების მიღების, წინსვლისა და აღიარების შესაძლებლობა ეძლევათ. ასეთი პერსონალი ორგანიზაციის ის გრძელვადიანი აქტივია, რომელიც ფირმას/სააგენტოს მომხმარებლებისა და ფართო საზოგადოების წინაშე წარმატებით წარადგენენ.

კომუნიკაცია და საზოგადოებასთან ურთიერთობა

საზოგადოებასთან ურთიერთობა გულისხმობს როგორც დარგის პროფესიონალებთან, ისე სხვადასხვა საზოგადოებრივ ჯგუფებთან კომუნიკაციას. Johnson-ი (1982) ურბანული მეტყვეობის პოლიტიკური და ადმინისტრაციული ფაქტორების მიმოხილვაში აღნიშნავს, რომ აუცილებელია ურბანულ მეტყვევებს შორის კონტაქტების გაუმჯობესება, საზოგადოებასთან ურთიერთობის უნარ-ჩვევების დახვეწა და ურბანული მეტყვეობის პროგრამებში მონაწილეობის წახალისება. Janse-მა და Konijnendijk-მა (2007) შეისწავლეს ურბანული მეტყვევების სოციალურად ინკლუზიური დაგეგმარება და საზოგადოების ჩართულობა საჯარო პოლიტიკის განმახორციელებელი პირების საქმიანობაში. ავტორთა ცნობით, მხარეებს შორის ურთიერთნდობა ეტაპობრივად ყალიბდებოდა, რაც მოიცავდა საზოგადოების/ამომრჩევლების ინფორმირებას საინტერესო ფორმით, საზოგადოებრივი აზრის განსაზღვრასა და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში მოქალაქეთა უშუალო ჩართულობას. პროფესიონალებთან და საზოგადოებასთან ურთიერთობა კომუნიკაციის უნარებს საჭიროებს და წარმატებულ ურბანულ მეტყვევებს არა მხოლოდ პროფესიული კომპეტენცია, არამედ კომუნიკაბელურობაც მოეთხოვებათ.

პროფესიული კომუნიკაცია

პროფესიული კომუნიკაცია არის უწყვეტი პროცესი როგორც ფორმალურ, ისე არაფორმალურ გარემოში. როგორც წესი, ფორმალური კომუნიკაცია პროფესიული ორგანიზაციების მეშვეობით ხორციელდება, რომლებიც აფინანსებენ პროფესიული ჟურნალების და საინფორმაციო ბიულეტენების გამოცემას, კონფერენციებს, ვორქშოფებსა და სიმპოზიუმებს. ამ ორგანიზაციებში გაწევრიანება და ღონისძიებებში მონაწილეობა ურბანულ მეტყვევებსა და არბორისტებს საშუალებას აძლევს ოპერატიულად მიიღონ ინფორმაცია თავის დარგში/პროფესიაში მიმდინარე სიახლეების და აქტუალური საკითხების შესახებ. ურბანული მეტყვევების ან არბორიკულტურის ფორმალური განათლება მხოლოდ პროფესიული განვითარებისთვის საკვალიფიკაციო მოთხოვნებს უზრუნველყოფს. კომპეტენტური მენეჯერების ზრდა-განვითარება ხდება სამსახურებრივი მოვალეობების შესრულებით და როგორც პროფესიონალებთან, ისე დარგის წარმომადგენლებთან კომუნიკაციის შედეგად.

პროფესიულ კომუნიკაციას ბევრი უპირატესობა აქვს. მენეჯერები, ადგილმდებარეობის მიუხედავად, ხშირად საერთო პრობლემებს აწყდებიან და, შესაბამისად, გამოცდილების გაზიარებით მსგავსი პრობლემების მოგვარება დიდ დროს და ენერგიას დაზოგავს. ტექნოლოგიები სწრაფად ვითარდება და მენეჯერები სიახლეების შესახებ საქმის კურსში უნდა იყვნენ, რათა შეძლონ მათი გამოყენება საქმის უკეთესად შესრულებისა და/ან ხარჯების დაზოგვის მიზნით. პროფესიული საკომუნიკაციო არხების საშუალებით ახალბედა მენეჯერები ახალი და უფრო რთული გამომწვევების შესახებ იზიარებენ გამოცდილებას და სწავლობენ, ხოლო გამოცდილი მენეჯერების მიერ ახალი პერსონალის მოსაზიდად გამოიყენება.

არაფორმალური კომუნიკაცია ხშირად დადგენილი ფორმალური საკომუნიკაციო არხების მეშვეობით ხორციელდება. მუნიციპალური მეტყვევების, კერძო და კომუნალური არბორისტების არაფორმალური ჯგუფები ადგილობრივ დონეზე ფართოდ არიან წარმოდგენილნი და საერთო ინტერესების განხილვა არაფორმალურ გარემოში ხდება. კონკრეტული პრობლემების მოსაგვარებლად ასევე იქმნება გარკვეული ჯგუფები. საკომუნიკაციო ტექნო-

ლოგიები პროფესიონალთა ჯგუფებს (ქსელებს) საშუალებას აძლევს მოიცვან დიდი გეოგრაფიული ზონები. ამ ქსელების შექმნის მიზანს საქმიანობის მიხედვით კონკრეტული სიახლეების შესახებ მონაწილეთა ინფორმირება წარმოადგენს.

ზოგჯერ არსებული პროფესიული ორგანიზაციები მოკლე ან გრძელვადიან კოალიციებს ქმნიან სხვა პროფესიულ ჯგუფებთან საერთო საკითხების ან/და პრობლემების გადასაჭრელად. ფორმალური თუ არაფორმალური ჯგუფი, ორგანიზაცია, კოალიცია ან ქსელი ინფორმაციის გაცვლის კარგ საშუალებას წარმოადგენს. მენეჯერებმა შესაძლებელია ამჯობინონ დამოუკიდებლად მუშაობა, ან აქტიურად ჩაერთონ პროფესიულ კომუნიკაციებში, რაც მუდმივად განახლებადი ინფორმაციით უზრუნველყოფს მათ.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა

საზოგადოებასთან ურთიერთობა ყველა ორგანიზაციის საქმიანობის ნაწილია. საჯარო იმიჯი აქვს ყველას: მუნიციპალური მეტყვეობის დეპარტამენტებს, კერძო არბორისტებს, ლანდშაფტის კონტრაქტორებს, კომუნალური მეტყვეობის დეპარტამენტებს და ა.შ.

კარგ იმიჯს უპირველეს ყოვლისა საქმის კარგად შესრულება ქმნის. ორგანიზაციის კარგი იმიჯი დროებითია, თუ მხოლოდ და საზოგადოებასთან ურთიერთობის დეპარტამენტის წარმატებულ მუშაობას ემყარება. მეორე მხრივ, კარგი პიარის გარეშე წარმატებით შესრულებული სამუშაო ავტომატურად არ ნიშნავს კარგ საჯარო იმიჯის. საზოგადოებასთან ურთიერთობის განსაზღვრისას მენეჯერებმა პირველ რიგში უნდა გაიაზრონ საკუთარი ბიზნესის არსი და მიზანი. ქალაქის მეტყვევ ხეების მოვლაზე ზრუნავს, თუ საზოგადოებისთვის კომფორტის შექმნაზე? დაქირავებული არბორისტის ამოცანას ხეების მოვლა წარმოადგენს, თუ კერძო ლანდშაფტების მართვა? არის თუ არა კომუნალური მეტყვევ ელექტროგადამცემი ხაზების გასწვრივ არსებული ტერიტორიის გაწმენდით სამუშაოებზე, ან კომუნალური დერეფნების გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების მართვაზე პასუხისმგებელი? სამივე შემთხვევაში პასუხი მეორეა, თუმცა ზოგიერთი მენეჯერის საქმიანობა ხშირად პირველ ვარიანტს შეესაბამება. ურბანული მეტყვევობის ან არბორიკულტურის პროფესიას ხშირად ხე-მცენარეებისადმი ინტერესის გამო ეუფლებიან, თუმცა სპეციალისტებისთვის აუცილებლად გასათვალისწინებელია, რომ ადამიანების, კონკრეტულად კი მათი მომხმარებლების აზრის გაზიარებაც მოუწევთ.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა ან ინფორმაციული განათლება, როგორც მას ხშირად საჯარო სააგენტოებში უწოდებენ, ჩართული უნდა იყოს ყველა იმ პირის სამუშაოს აღწერაში, რომლებსაც მომხმარებლებთან, ან საზოგადოებასთან ურთიერთობა უწევთ. ეს ეხება მენეჯერებს, ოფისის პერსონალს, სავლე ზედამხედველებსა და სამუშაო ჯგუფის წევრებს. მომხმარებლისადმი უხემ დამოკიდებულებას ვერ აკომპენსირებს მხოლოდ სამუშაოს კარგად შესრულება.

კარგად მომზადებულ/დატრენინგებულ თანამშრომელს უნდა შეეძლოს თავაზიანი და გონივრული პასუხის გაცემა შესრულებული სამუშაოს თაობაზე, ხოლო არასრული ინფორმაციის შემთხვევაში, მომხმარებლის სწორ ადრესატთან გადამისამართება.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა პერსონალის ყოველდღიური სამუშაოს ნაწილია და მათი იმიჯი საზოგადოებასთან უშუალო კონტაქტის გარეშეც შეიძლება შეიქმნას. სამუშაო ჯგუფები მოწესრიგებულად და სათანადოდ უნდა გამოიყურებოდნენ. მიუხედავად იმისა, რომ ხეების მოვლა-პატრონობა ხშირად არც თუ სუფთა სამუშაოს წარმოადგენს. კომპანი-

ის ან სააგენტოს უნიფორმა ან სპეცტანსაცმელი (ამ უნიფორმის შესაძენად სახელფასო დანამატის გამოყოფით) კარგ შთაბეჭდილებას ქმნის. აღჭურვილობა/ტექნიკა სუფთად უნდა ინახებოდეს და საჭიროებისამებრ გამოიყენებოდეს, ხოლო სატრანსპორტო საშუალებებზე გამოსახული უნდა იქნეს სააგენტოს ან ფირმის ლოგო. ელექტრომომწყობილობების მუშაობისას ხშირად შემაწუხებელი ხმა მაყუჩით უნდა დაიხშოს. სატენდერო წინადადების წარდგენისას მკაფიოდ უნდა განისაზღვროს დეციბელის დასაშვები დონეები. მუნიციპალური ან კერძო არბორისტების სამუშაო ჯგუფის ქუჩყიანი სატვირთო მანქანა და/ან ჯაჭვური ხერხის გაუმართაობა გადასახადების გადამხდელის ან/და მომხმარებლის თვალში სანდოობას კარგავს.

გეგმიური მოვლა-პატრონობა ან სხვა სამუშაოები მოქალაქეებისთვის, ან მომხმარებლებისთვის მოულოდნელი არ უნდა იყოს. ადგილობრივ მაცხოვრებლებს შესაბამისი მედიის (ადგილობრივი გაზეთი, პირდაპირი ფოსტა) საშუალებით უნდა ეცნობოს მიმდინარე სამუშაოების შესახებ. განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქონების მესაკუთრეების ინფორმირება მოსალოდნელი ქრის განხორციელების აუცილებლობის შესახებ. კერძო საკუთრებაზე კომერციული (საკონტრაქტო) სამუშაო შესაძლოა რამდენიმე თვით ადრე დაიგეგმოს, მაგრამ კონფლიქტური სიტუაციის თავიდან აცილების მიზნით მნიშვნელოვანია მომხმარებელთა გაფრთხილება სამუშაოს დაწყებამდე რამდენიმე დღით ადრე. სამუშაო ისე უნდა დაიგეგმოს, რომ მინიმუმამდე იქნეს დაყვანილი ნებისმიერი სახის ზიანი. საზოგადოების დიდ უკმაყოფილებას იწვევს, თუ მუნიციპალური სამუშაო ჯგუფები პიკის საათებში მოძრაობას, ან მძიმე ტექნიკით მუშაობას, პირობითად, დილის 6 საათზე იწყებენ.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა და მუნიციპალური მეტყვეობა

საზოგადოებრივი მხარდაჭერისა და შესაბამისი დაფინანსების გარეშე ვერც ერთი საჯარო პროგრამა, კომპეტენტურობის მიუხედავად, დიდხანს ვერ გაგრძელდება. სტაბილურ ეკონომიკურ პერიოდში დაფინანსების მოპოვება მნიშვნელოვნად ადვილია, თუმცა როდესაც მუნიციპალური მთავრობა ორიენტირებულია ხარჯების შემცირებაზე, ყველაზე მეტად ზარალდება პროგრამები, რომლებსაც საზოგადოება და არჩეული თანამდებობის პირები დაბალ პრიორიტეტს ანიჭებენ. მუნიციპალიტეტი/საზოგადოება დაფინანსებისას უფრო მაღალ პრიორიტეტს მიანიჭებს ხის საჯარო პროგრამას, თუ ინფორმირებულია მისი სარგებლიანობის შესახებ. ურბანული მეტყვეობის პროგრამები ემსახურება ხეებით და პარკებით დაინტერესებულ პირებს, ბუნების დაცვის ორგანიზაციებს, როგორცაა Audubon National Society ან Sierra Club-ი, მებაღეობის კლუბებს, ხის მოჭრით და გეგმიური მოვლა-პატრონობით უკმაყოფილო ადამიანებსაც და ზოგადად საზოგადოებას, რომელსაც ამა თუ იმ სახის მომსახურების მიღება სურს. სწორედ ეს ადამიანები და/ან ჯგუფები უნდა იყვნენ ჩართულნი მუნიციპალური მეტყვეობის საზოგადოებასთან ურთიერთობის პროგრამაში არა მხოლოდ დეპარტამენტის კომპეტენციის დონეზე, არამედ მენეჯმენტის მიზნებისა და პრიორიტეტების განსაზღვრაში (თავი 8). საზოგადოებასთან ურთიერთობის კარგად გათვლილმა პროგრამამ უნდა უზრუნველყოს როგორც ინფორმაციის გავრცელება, ასევე საზოგადოების შეხედულებების შესახებ მონაცემების შეგროვება.

საზოგადოებასთან ურთიერთობის პროგრამის საშუალებით ინფორმაციის გავრცელება გულისხმობს მოსახლეობის გაცნობიერებას ურბანული ტყის სარგებლიანობების, პრობლემებისა და ხარჯების შესახებ. ეს ინფორმაცია ორ ძირითად ასპექტს მოიცავს (Tate 1976):

1. ცოდნას, როგორცაა დარგვა, მავნებლების კონტროლი და მოვლა-პატრონობის მეთოდები/პრაქტიკები, რაც არა მხოლოდ განუმარტავს საზოგადოებას საჯარო სივრცეში არსებული ხეების საჭიროებებს, არამედ აცნობს საკუთარი ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის შესაძლებლობებს.
2. მუნიციპალური მეტყვეობის პროგრამის აღწერას, რაც საზოგადოებას მათი გადასახადებიდან ხის მოვლასა და სახელმწიფო დანმარებაზე გაწეული ხარჯების შედეგად მიღებული სარგებლიანობის გააზრების საშუალებას მისცემს.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა ყველაზე ეფექტურად პირდაპირი კომუნიკაციით ხორციელდება. თუმცა დროის დეფიციტის გამო ზოგჯერ საზოგადოებასთან კომუნიკაციისთვის ადგილობრივი მედიის გამოყენება ხდება საჭირო. შესაბამისად საზოგადოებასთან ურთიერთობა შესაძლებელია როგორც პირდაპირი, ისე არაპირდაპირი კომუნიკაციის გზით.

პირდაპირი კომუნიკაცია საზოგადოებასთან. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, საზოგადოებასთან ურთიერთობის ყველა თანამშრომელმა უნდა გაიაროს პროფესიული კომუნიკაციის ტრენინგი. სატელეფონო მომსახურებაზე მოთხოვნა დაუყოვნებლივ ეგზავნება შესაბამის პირებს და უწყებებს.

მუნიციპალური სამუშაო ჯგუფები ქუჩაზე არსებულ ხეებთან მუშაობისას დიდ ყურადღებას იპყრობენ და უამრავ შეკითხვას იღებენ არა მხოლოდ სამუშაო პროცესის, არამედ ასევე მათ საკუთრებაში არსებული ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის შესახებ. ამ კითხვებს თავაზიანად უნდა გაეცეს პასუხი, თუმცა ვრცელი განხილვის/დიალოგის გამო სამუშაო დიდი ხნით არ უნდა შეწყდეს და არ გაჭიანურდეს. ლაკონური, თავაზიანი პასუხები, როგორც წესი, დამაკმაყოფილებელია ადამიანთა უმრავლესობისთვის. უფრო რთული საკითხები, ან უკმაყოფილო მოქალაქეების პრეტენზიები შემდგომი ახსნა-განმარტებისთვის ან განხილვისთვის სატყეო დეპარტამენტთან გადამისამართდება. საზოგადოებასთან ურთიერთობის კარგ პრაქტიკას წარმოადგენს ხის მოვლა-პატრონობის საერთო ღონისძიებების შესახებ ბუკლეტების გავრცელება და მიზანშეწონილია სამუშაო ჯგუფებმა თან იქონიონ ისინი. განსაკუთრებულ ინტერესს იწვევს ხის ინვენტარიზაცია, სხვა-ფორმირების სათანადო მეთოდები/ტექნიკა, ხეების და ბუჩქების დარგვა, რეკომენდებული სახეობები და უცხო მავნებელ-დაავადებების ზემოქმედებით წარმოქმნილი ახალი პრობლემები. ამ თემებზე შესაბამისი ინფორმაციის მიღების მზაობა მაღალია და შესაძლებელია საინფორმაციო ბუკლეტების საშუალებით დაკმაყოფილდეს (ნახ. 13-13).

საზოგადოებასთან კომუნიკაცია შესაძლოა გართულდეს ხის მოვლა-პატრონობის ზოგიერთი ღონისძიების თავისებურებებიდან გამომდინარე. ხშირად მოქალაქეების უკმაყოფილებას იწვევს მათ კვარტალში ქუჩაზე არსებული მავნებელ-დაავადებით გამოწვეული დაზიანებული ხეების მოჭრის შესახებ ინფორმაცია, ხოლო კერძო საკუთრებაში არსებული ხის მოჭრის აუცილებლობამ შესაძლებელია კონფლიქტიც გამოიწვიოს. მსგავსი სიტუაცია მაქსიმალურ მოთმინებას, ტაქტსა და მოსმენის უნარს მოითხოვს. მუნიციპალიტეტის თანამშრომელმა თავი უნდა შეიკავოს უკმაყოფილო მოქალაქისთვის “თავისი აზრის” გაზიარებისგან. რასაკვირველია მათთვისაც არასასიამოვნოა, მაგალითად, კერძო საკუთრებაში არსებული დაზიანებული თელის მოჭრა, თუმცა ეს მათი სამუშაოს ნაწილია.



ნახატი 13-13 კარის საკიდი, რომელიც მოსახლეობას ხის ინვენტარიზაციის ჯგუფის შესახებ აცნობებს და ამგვარად ხელს უწყობს ურბანული მეტყევეობის კვლევის პროექტს (Courtesy of Gary Johnson, University of Minnesota).

პირდაპირი კომუნიკაცია ასევე შესაძლებელია ისეთი ორგანიზაციების მეშვეობით, როგორცაა უბნის/სამეზობლოს ჯგუფები, სერვის კლუბები, მეზობლების და/ან ბუნების დაცვის კლუბები და სკოლები. მიზანშეწონილია ამ ორგანიზაციებთან კომუნიკაცია მნიშვნელოვანი სამუშაოების დაწყებამდე, როგორცაა ხეების დარგვა, მავნებელ-დაავადებათა კონტროლი, ან რეკონსტრუქცია-გამწვანება. აღნიშნული ჯგუფები გამოხატავენ საზოგადოებრივ აზრს, რომლის გათვალისწინებაც მიზანშეწონილია გეგმების შემუშავებისა და მართვის მიზნების დასახვის პროცესში. ამ პროცესებში ჩართული უბნის/სამეზობლოს ჯგუფები არა მარტო ხალისით მონაწილეობენ ხის დარგვაში, არამედ შემდგომ მოვლა-პატრონობის საკითხებშიც.

მნიშვნელოვანია აღნიშნულ ორგანიზაციებთან კომუნიკაცია. დაინტერესების შემთხვევაში მათ შეკრებებზე სიტყვით გამოსვლა, პრეზენტაციების წარდგენა და მეტყევეობის აქტუალურ საკითხებზე საუბარი კარგი შესაძლებლობაა, რომელიც გარკვეულწილად ხელს შეუწყობს მეტყევეობის პროგრამებისადმი ინტერესის ზრდას. ხშირად სერვის კლუბები თავად ცდილობენ დასახლებული პუნქტების კეთილმოწყობის პროექტების განხორციელებას, ხის დარგვა კი ის თვალსაჩინო ღონისძიებაა, რომელიც საზოგადოებრივ მხარდაჭერას და შემსრულებელთა ნდობას განსაზღვრავს.

ადგილობრივი სატყეო დეპარტამენტის მუშაობით აუცილებლად ინტერესდებიან მეზობლების და/ან ბუნების მოყვარულთა კლუბები. ამ ჯგუფებთან თანამშრომლობა შესაძლებელია როგორც შეხვედრებით და პრეზენტაციებით, ასევე გამწვანების დიდ პროექტებში ჩართვით, რომლის შემდგომაც ისინი ხშირად უზრუნველყოფენ ნერგების მოვლა-პატრონობას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში. ამგვარი თანამშრომლობის შემდეგ ისინი ხშირად სატყეო პროგრამების პოლიტიკური მხარდაჭერებიც ხდებიან. გასათვალისწინებელია, რომ მათ გარკვეულ ნაწილს მკაფიო უარყოფითი პოზიცია აქვს პესტიციდების მიმართ და გა-

მოყენების წინააღმდეგი იქნებიან, თუ თვლიან, რომ არ არის მიზანშეწონილი, ან სატყეო დეპარტამენტმა საკმარისი ალტერნატივები არ განიხილა. ამგვარად, მნიშვნელოვანია მათი მოსაზრების გათვალისწინება და ჩართვა მავნებელ-დაავადებათა მართვის შესახებ გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში.

უბნის/სამეზობლო ჯგუფები, სერვის კლუბები, მეზობლების და/ან ბუნების მოყვარულთა ჯგუფები დადებითად ეკიდებიან ერთობლივ ღონისძიებებს, თუმცა გასათვალისწინებელია, რომ პრეზენტაციები და ჯგუფური პრაქტიკები კარგად უნდა იყოს ორგანიზებული და, სადაც ეს შესაძლებელია, მაღალი ხარისხის დამხმარე ვიზუალურ საშუალებებს მოიცავდეს, რომლებიც ძირითადი აზრის, მესიჯის აღქმას უწყობენ ხელს.

სკოლებთან თანამშრომლობა კარგი შესაძლებლობაა მოსწავლეებში ურბანული გამწვანების/ხე-მცენარეების შესახებ ცნობიერების ამაღლებისა და პოზიტიური დამოკიდებულების ჩამოსაყალიბებლად. სპეციალური პროგრამების მეშვეობით შესაძლებელია ბავშვებში ნერგების დაზიანებისაკენ მიდრეკილების (ვანდალიზმის ფაქტები) შემცირება და საბოლოოდ მუნიციპალური მეტყვეობის მხარდამჭერი საზოგადოების აღზრდა. სკოლის მოსწავლეებიც თავის მხრივ ინფორმაციის გავრცელებას უწყობენ ხელს, ვინაიდან ზოგადად ბავშვებს უყვართ იმის მოყვლა, თუ რა ისწავლეს და რა გადახდათ სკოლაში. სკოლის მოსწავლეებთან საუბრისას მნიშვნელოვანია, რომ: (1) საუბარი იყოს ლაკონური, (2) გასათვალისწინებელია მათი ასაკი და ინფორმაციის აღქმის პოტენციალი, (3) ვიზუალური საშუალებების გამოყენება ბავშვების ინტერესს ზრდის.

არაპირდაპირი კომუნიკაცია. ვინაიდან პრაქტიკულად შეუძლებელია ინდივიდუალური კონტაქტის დამყარება მუნიციპალიტეტის ყველა მაცხოვრებელთან ან ჯგუფთან, შესაძლებელია არაპირდაპირი კომუნიკაციისთვის მედიისა და სხვა საშუალებების გამოყენება, როგორცაა ადგილობრივ გაზეთები, ტელე და რადიო სადგურები. საზოგადოებასთან ურთიერთობის საშუალებებს ასევე წარმოადგენს: გამოფენები, საინფორმაციო ბიულეტენები, სპეციალური საფოსტო გზავნილები, წიგნები, ფლაერები, პლაკატები, ბილბორდები, საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე რეკლამები, ქუჩაზე არსებული ნიშნები, მემორიალური ან დიდი ხის პროგრამები, მომხმარებელთა გამოკითხვები, წლიური ანგარიშები, სოციალური მედია, რგვის დღის აქტივობების (Arbor Day) და სხვ. (Nichnadowicz 2007).

საზოგადოებრივი მედია. მედიის მეშვეობით საზოგადოებასთან კომუნიკაციისთვის უპირველესად საჭიროა ადგილობრივი გაზეთის, ტელევიზიისა და რადიოს თანამშრომლებთან ურთიერთობის დამყარება, რაც გულისხმობს არა მხოლოდ გაცნობას, არამედ საინტერესო და მაღალი ხარისხის ინფორმაციის მიწოდებას ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის და მენეჯმენტის საკითხების შესახებ, რომელიც საინტერესოა საზოგადოებისთვის. თუმცა, არასათანადოდ მომზადებულმა საინფორმაციო გამოშვებებმა, უშინაარსო რეპორტაჟებმა და/ან გადაჭარბებულმა სიხშირემ შეიძლება დაინტრესების ნაცვლად გაღიზიანება გამოიწვიოს. მედიის საშუალებით საზოგადოებასთან კომუნიკაციის რამდენიმე მეთოდი არსებობს:

1. **ახალი ამბები.** ინფორმაცია, რომელიც საზოგადოებრივ ინტერესს მცირე ხნით იწვევს. მაგ., ხის დარგვა, კონკრეტული ტერიტორიის გეგმიური მოვლა-პატრონობა, სახელობითი ხის დარგვა, რგვის დღის (Arbor Day) აქტივობები, ხის დაზიანება და ა. შ. (ნახ. 13-14). ახალი ამბების მეშვეობით საზოგადოებისთვის ინფორმაციის მიწოდების ორი გზა არსებობს: პრესრელიზები და ახალი ამბების მინიშნება/დეტალები. პრესრელიზები იწერება მეტყვევების მიერ და ადგილობრივ გაზეთებს, რადიოებსა და ტელევიზიებს მიეწოდება. იგი მარტივი ენით, ტექნიკური ტერმინოლოგიების უხვად გამოყენების გარეშე უნდა დაიწეროს და ექვს კითხვას პასუხობდეს: ვინ, რა, როდის, სად, რატომ და როგორ. ამ კითხვებზე პასუხი საკმარის ინფორმაციას მოიცავს, რისი გავრცელებაც მიზანშეწონილია პრესრელიზით.
2. **სტატია.** სტატია ხშირად გვხვდება საკვირაო გაზეთებში და ადგილობრივ რადიო ან ტელე ჟურნალებში. სტატია წარმოადგენს არა ახალ ამბებს, არამედ განიხილავს ფართო საზოგადოებისთვის საინტერესო საკითხებს ან პრობლემებს. მუნიციპალური მეტყვევების შესახებ სტატიების შესაძლო მაგალითებია: მწვანე სარტყლის ტყის მართვა, მუნიციპალური მეტყვევების მიმოხილვა, საზოგადოების მონაწილეობა ხის დარგვაში, მავნებლების კონტროლი და ისტორიული ხეები.

- 3. **რუბრიკა.** ზოგიერთ გაზეთს აქვს მუდმივი რუბრიკა მებაღეობის, ლანდშაფტის დიზაინისა და ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის შესახებ. მუნიციპალური მეტყვევების სპეციალისტები რეგულარულად მონაწილეობენ ამგვარი რუბრიკების მომზადებაში და დარგვის, სხვლა-ფორმირების, მავნებლების კონტროლისა და ხე-მცენარეების მართვის სხვა საკითხების შესახებ მკითხველს რეკომენდაციებს აძლევენ.
- 4. **თოქ-შოუ.** სატელევიზიო და რადიო თოქ-შოუების ფარგლებში გადაცემის წამყვანი მოწვეულ სტუმრებთან ერთად განიხილავს სხვადასხვა საკითხს და ასევე მსმენელთა და მაყურებელთა შეკითხვებს პასუხობენ. ეს ფორმატი კარგი შესაძლებლობაა ზოგადად ურბანული მეტყვევების პროგრამის, კონკრეტული პროექტების (როგორცაა რგვა და Arbor Day) და ხის სათანადო მოვლა-პატრონობის შესახებ საზოგადოების ინფორმირებისთვის. გამწვანებისადმი საზოგადოების ინტერესი სეზონურია და შოუში სტუმრობა ამ ინტერესის გაღრმავებას უნდა უწყობდეს ხელს.
- 5. **საჯარო სამსახურის განცხადებები.** შეერთებულ შტატებში ფედერალური კანონი ტელევიზიებას და რადიოსადგურებს საჯარო სამსახურების განცხადებების გავრცელებას/ტრანსლირებას ავალდებულებს. ამ განცხადებების ხანგრძლივობა 15-დან 30 წამამდეა და, თუ კარგადაა მომზადებული, საზოგადოებისთვის ხის მართვის შესახებ მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მიწოდებისთვის კარგ შესაძლებლობას ქმნიან. საჯარო სამსახურის განცხადებები შესაძლოა ადგილობრივ დონეზე მომზადდეს, ან მიღებულ იქნეს საჯარო რესურსების სააგენტოებიდან და კერძო ორგანიზაციებიდან, როგორცაა Arbor Day Foundation (ნან.13-15).

The screenshot shows the website of the New York State Department of Environmental Conservation (DEC). The page title is "DEC Accepting Applications for Urban Forestry Projects". The main content area includes the following text: "For Release: Friday, October 4, 2013", "DEC Accepting Applications for Urban Forestry Projects", "Grants Will Add and Enhance Green Space In Cities Throughout the State", and "The New York State Department of Environmental Conservation (DEC) is now accepting applications for urban forestry project grants that can be used to enhance landscapes and provide green spaces in urban areas across the state, Commissioner Joe Martens announced today." There is also a quote from Commissioner Martens: "Trees and green space are an important part of a community, even in densely-populated urban areas where such resources are limited, Commissioner Martens said. 'Governor Cuomo and members of the State Legislature understand the benefits of community and urban forests in protecting our air and water and improving the quality of life, and these grants are a valuable tool to support local projects to develop and manage these resources.'" A sidebar on the left lists various categories like "Outdoor Activities", "Animals, Plants, Aquatic Life", etc. A sidebar on the right provides contact information for the Press Office and a map of New York State.

ნახატი 13-14 ურბანული მეტყვევების ახალი ამბების რელიზი.



**TREES FRESHEN OUR AIR, removing over 700,000 tons of air pollution in cities annually.
Help us plant more of them.**



Virginia Cooperative Extension

PUBLICATION 430-210

24 Ways to Kill a Tree

Bonnie Appleton, Extension Specialist, Hampton Roads AREC

Few residential trees die of "old age." Mechanical damage and improper tree care kill more trees than any insects or diseases. Avoid making the tree-damaging mistakes shown in the diagram below. Few of these items alone would kill a tree, but multiple problems will certainly stress, and could eventually kill, a tree.

1. "Top" tree to encourage watersprouts that weaken tree and encourage pests.
2. Leave co-dominant leaders to encourage "V" growth and splitting during winds and storms.
3. Leave crossing branches to rub protective bark and create wounds.
4. Ignore insect or disease damage.
5. Coat pruning cuts with paint or sealer to slow healing and promote pest problems.
6. Leave broken branches unpruned to encourage pests.
7. Spray unapproved herbicides over tree root area to weaken tree.
8. Damage roots and trunk with lawn equipment.
9. Rip through roots when digging trenches.
10. Plant close to house or obstacle to reduce adequate tree and root growing space.
11. Attach items to tree to damage bark and girdle branches with wire and rope.
12. Prune randomly to leave branch "stubs."
13. Prune flush cuts to reduce wound closure.
14. Leave tree staked until guy wire girdles trunk.
15. Leave wrap on to constrict trunk growth and rot bark.
16. Pile up excessive mulch to encourage rodent damage and bark rot.
17. Put non-porous black plastic under mulch.
18. Stack items atop roots to cause soil compaction.
19. Leave ball roping on to girdle trunk.
20. Plant near downspout to assure excessive water or water lightly to encourage shallow root growth.
21. Leave top of wire basket in place to girdle roots.
22. Leave treated or synthetic burlap on to prevent root growth.
23. Dig hole too narrow and over amend backfill to discourage proper root spread.
24. Dig hole too deep or fill with gravel to collect water and drown roots.



www.ext.vt.edu

VirginiaTech
Invent the Future

Produced by Communications and Marketing, College of Agriculture and Life Sciences,
Virginia Polytechnic Institute and State University, 2009

Virginia Cooperative Extension programs and employment are open to all, regardless of race, color, national origin, sex, religion, age, disability, political beliefs, sexual orientation, or marital or family status. An equal opportunity/affirmative action employer. Issued in furtherance of Cooperative Extension work, Virginia Polytechnic Institute and State University, Virginia State University, and the U.S. Department of Agriculture cooperating. Rick D. Rudd, Interim Director, Virginia Cooperative Extension, Virginia Tech, Blacksburg; Alma C. Hobbs, Administrator, 1890 Extension Program, Virginia State, Petersburg.



VIRGINIA STATE UNIVERSITY

გამოფენები. ადგილობრივი ბაზრობების, კონფერენციების, სავაჭრო გამოფენების, მებაღეობის შოუების, რგვის დღის აღნიშვნისა და დენდრარიუმის ფარგლებში ხშირად უსასყიდლოდ არის გამოყოფილი საგანმანათლებლო-საგამოფენო სივრცე. თუ მუნიციპალური მეტყვევობის საქმიანობისადმი მიძღვნილი გამოფენა საგანმანათლებლო კრიტერიუმებს დააკმაყოფილებს, ფართოდ იქნება წარმოდგენილი საზოგადოების წინაშე. სტენდის ტრანსპორტირება და აწყობა უნდა იყოს ადვილი, ამასთანავე იგი მიმზიდველ და მარტივ საინფორმაციო გზავნილებს უნდა შეიცავდეს. საზოგადოებისთვის მომაბეზრებელია განმეორებადობა, ამიტომ გამოფენა ისე უნდა იყოს სტრუქტურირებული, რომ ძირითადი თემა ადგილის, თემისა და სეზონის მიხედვით შეიცვალოს. იგი უნდა მოიცავდეს არა მხოლოდ ინფორმაციას მეტყვევობის პროგრამის შესახებ, არამედ კერძო მესაკუთრეებს საკუთარი ლანდშაფტების მართვაშიც უნდა ეხმარებოდეს. გამოფენის დაგეგმვისას უმჯობესია გავეცნოთ თემატიკის შესაბამის ლიტერატურას, ხოლო თუ ფინანსური მდგომარეობა იძლევა ამის შესაძლებლობას, სასურველია დავიქირაოთ კონსულტანტი. ზოგიერთი ფირმა გამოფენების ორგანიზებისათვის სწორედ ამგვარ საკონტრაქტო მომსახურებას იყენებს.

ბუქდური მასალები. მებაღეობის კლუბების, ბუნების მოყვარულთა ორგანიზაციებისა და დენდრარიუმების მიერ გამოცემული ადგილობრივი საინფორმაციო ბიულეტენები მეტყვევობისა და არბორიკულტურის საკითხების შესახებ სტატიების გამოქვეყნების საშუალებას წარმოადგენს. ეს მასალები ფლაერების ან ბუკლეტების სახით ხელმისაწვდომია უმაღლეს სასწავლებლებში და რესურს ცენტრებში, ასევე კერძო ფონდებში უფასოდ, ან სიმბოლურ ფასად (ნახ. 13-16). მათი მიწოდება შესაძლებელია ხის მოვლა-პატრონობით დაინტერესებული მოქალაქეებისთვისაც.

მუნიციპალური მეტყვევობის დეპარტამენტებს ასევე შეუძლიათ საინფორმაციო ბუკლეტების შემუშავება ექსკლუზიური ინფორმაციის საფუძველზე, რომელსაც მხოლოდ თვითონ ფლობენ, ან თუ ადგილობრივ კონკრეტულ პირობებზე ან პრობლემებზეა ორიენტირებული. ხის დარგვის პროგრამების დაწყებამდე შეიძლება ქონების მესაკუთრეებისთვის ელექტრონული ფოსტის მეშვეობით ინფორმაციის მიწოდება მოსალოდნელი სამუშაოების და ხის დარგვის შემდეგ დაგეგმილი მოვლა-პატრონობის ღონისძიებების შესახებ. მაგალითად, მავნებელ-დაავადებების მიერ გამოწვეული პრობლემებისა და დაგეგმილი სამუშაოების შესახებ წინასწარ ინფორმირებულ მოსახლეობაში ბრძოლის ღონისძიებების დაწყება ნაკლებ უკმაყოფილებას გამოიწვევს.

საინფორმაციო/საჯარო ნიშნები. მართვის კონკრეტული თემების შესახებ პლაკატები/-პოსტერები ხელმისაწვდომია რესურსების სააგენტოებისა და კერძო ფონდების მეშვეობით, თუმცა მათი დამზადება ადგილობრივ დონეზეც არის შესაძლებელი. პლაკატებს/პოსტერებს ხშირად შეხვდებით სკოლებში, საჯარო შენობებში, პარკებსა და საზოგადოებრივ ტრანსპორტზე (ნახ. 13-17). მნიშვნელოვანი შეტყობინებისადმი ფართო საზოგადოების, განსაკუთრებით მძღოლების ყურადღების მისაპყრობად, ზოგჯერ ასევე შესაძლებელია ბილბორდის დაქირავება, ან ამავე მიზნით დონორი ორგანიზაციის დაფინანსება.

ხის მართვის ღონისძიებების შესახებ ინფორმაციის გავრცელების კიდევ ერთი შესაძლებლობა ისეთი ნიშნების გამოყენებაა, რომლებიც არა მხოლოდ პასუხობენ კითხვებს, რა და რატომ კეთდება, არამედ საზოგადოებას ასწავლიან ხეების სწორად მოვლას. ეს ნიშნები უნდა იყოს მარტივი, ადვილად გასაგები (არ საჭიროებდეს განმარტებას) და ისეთ ადგილას უნდა განთავსდეს, სადაც სატრანსპორტო მოძრაობას არ შეუქმნიან დაბრკოლებას.

How NOT to Kill a Tree

1. Do not top trees. Tree heights can be lowered by proper crown reduction that doesn't stimulate watersprout production.
2. When a tree is young, select one or the other of the competing upright branches to be the main branch and cut the other off.
3. Remove branches that cross and rub in order to prevent bark wounds.
4. Monitor for insects and diseases and treat appropriately if they are found.
5. Do not use anything to cover pruning cuts or wounds – trees seal their own wounds.
6. Cut broken branches off at the branch bark collar.
7. Spray the lawn with herbicides that will not damage trees.
8. Mulch around the tree to avoid hitting the tree trunk with lawn or edging equipment and to protect surface roots.
9. Dig around roots whenever possible but when not, make a clean pruning cut on the tree side of the root.
10. Know how big a tree will grow (height and width) and space accordingly away from houses and other obstacles.
11. Insert a nail or screw into your tree to which a wire or line can be attached. The tree will seal around the small wound made by the nail or screw.
12. Cut branches back to laterals so you don't leave stubs to which the branches will die back.
13. Do not make flush cuts. Cut on the outside of the branch bark collar.
14. Stakes generally aren't needed on small residential trees, but if they are, remove them after one year to avoid any damage.
15. Do not wrap the trunk with anything except a wide wire cage if animals are a problem.
16. Do not put mulch in contact with the trunk, and then pile mulch only 2 to 3 inches over the roots.
17. Do not put any type of fabric or plastic material under your mulch.
18. Do not stack items atop the roots; it causes soil compaction.
19. Take the ball roping off around the tree trunk. If the tree is in a container, remove the container before planting.
20. Divert water from the roots of trees that don't like wet soil, but when you water, water deeply to encourage deep root growth.
21. Remove the top horizontal round of wire from the basket. It is not necessary to remove the entire basket.
22. Remove the burlap, regardless of type, from atop the ball and down several inches on the ball side. It is not necessary to remove all the burlap.
23. Dig the hole at least twice as wide as the root system to encourage lateral root growth out of the root ball. Do not amend backfill for individual tree holes. Only amend if the entire planting area can be equally amended.
24. Dig your hole only as deep as the root system and do not put gravel in the bottom of the planting hole unless you install a drain to actively pull extra water away.

Additional Extension publications that can help you with tree planting and pruning: 430-295 and 430-455 through 430-462 at www.ext.vt.edu

Poster concept designed by Bonnie Appleton
 Poster initially funded by a Virginia Urban and Community Forestry assistance grant.
 Reviewed by: Dan Goerlich, Adam Downing, Guy Mussey and Roger Harris



ნახატი 13-17 ავტობუსზე განთავსებული პლაკატი/პოსტერი, რომელიც წყლის ჩამონადენის შემცირების სარგებლიანობის პოპულარიზაციას ემსახურება (Courtesy of Todd Ernster, City Forester, Stevens Point, Wisconsin).

სოციალური მედია. Facebook-ი, Twitter-ი, YouTube, LinkedIn-ი, Pinterest-ი და Instagram-ი სოციალური მედიის მაგალითებია, რომლებიც კომუნიკაციისთვის გამოიყენება. ინტერნეტ-აპლიკაციების ეს ნაკრები აადვილებს მომხმარებელზე ორიენტირებული შინაარსის შექმნას და განვითარებას (Kaplan & Haenlein 2012). ისინი წარმოადგენენ მოსახერხებელ ინსტრუმენტებს, რომლებიც დაკავშირებულ მომხმარებლებს შორის განახლებადი ინფორმაციის რეგულარულად და დაუყოვნებლივ გავრცელების შესაძლებლობას იძლევიან. მიუხედავად იმისა, რომ სოციალური ქსელები ახალ რევოლუციად გვეჩვენება, ისინი ჯერ კიდევ 1970-იან წლებში ჩაისახა საინფორმაციო ჯგუფებსა და მათი მომხმარებლების სახით.

მედიის კიდევ ერთ ფორმას წარმოადგენს ბლოგები და ონლაინ ფორუმები, სადაც მომხმარებლებს ურბანული მეტყვეობის შესახებ ინფორმაციის გაცვლა და აქტუალური თემების განხილვა შეუძლიათ. Treebuzz.com-ი სადისკუსიო ფორუმია, რომელიც 2015 წლის მარტის მონაცემებით 8700-ზე მეტ არბორისტს აკავშირებდა.

მემორიალური ან გიგანტური ხეების პროგრამები. მემორიალური ხეები მუნიციპალიტეტისთვის ისტორიული ან განსაკუთრებული ესთეტიკური მნიშვნელობის მეორე ხეებს წარმოადგენენ. ასეთი ხეების საზოგადოებისთვის გაცნობა შესაძლებელია ბროშურებითა და საინფორმაციო ნიშნებით, რომლებიც მნიშვნელოვან მახასიათებლებს აღწერენ, მაგ., ისტორიული მოვლენებს, რომლებიც მათი არსებობისას მოხდა, მათ ხნოვანებას, ან ლანდ-

შაფტში მათ გამორჩეულ მნიშვნელობას. ასეთი ხეები, როგორც წესი, მედიის ყურადღებას იპყრობს და შესაძლებელია ასევე ხეების მართვის შესახებ საზოგადოების დაინტერესებისთვის იქნეს გამოყენებული.

American Forests-ს (American Forests ბუნებისდაცვითი არაკომერციული ორგანიზაციაა, რომელიც 1875 წელს დაფუძნდა ტყეებში ჯანსაღი ეკოსისტემის დაცვისა და აღდგენის მიზნით.) დიდი ხეების ეროვნული რეესტრი აქვს, რომელშიც თითოეული სახეობის ყველაზე დიდი ცნობილი ნიმუშის სახელი, ზომა და ადგილმდებარეობა არის მითითებული. ზოგიერთ შტატში დიდი ხეების სხვა რეესტრებიც არსებობს. ეს ორგანიზაციები ხშირად აფინანსებენ მუნიციპალიტეტში დიდი ხეების მოძიების პროექტებს სახელმწიფო და ეროვნულ რეესტრებში ჩასართავად. საკუთარი დიდი ხეების პროგრამას ზოგჯერ ასევე აფინანსებენ მუნიციპალიტეტებიც. იდენტიფიცირების შემდეგ, ხის მიძღვნის/გადაცემის ცერემონიები და საინფორმაციო დაფის განთავსება მუნიციპალიტეტის ჯგუფებისა და მედიის ყურადღების მიქცევის კარგი საშუალებაა.

Tree Walks. საზოგადოების ცნობიერებისა და დაინტერესების მიზნით რამდენიმე მუნიციპალიტეტმა Tree Walks-ის გზამკვლევების სერია შეიმუშავა, რომელიც შექმნილია თვითგანსწავლისთვის და სასეირნო მარშრუტის რუკას, ხეების ადგილმდებარეობას, სახეობების იდენტიფიკაციასა და თითოეული ხის სპეციფიკური თვისებების განხილვას მოიცავს. Tree walk-ის გზამკვლევებს იყენებენ სასკოლო ჯგუფები, მებაღეობის კლუბები და ხის იდენტიფიკაციითა და სათემო/მუნიციპალური მეტყვეობით დაინტერესებული პირები. დანართი F-ი მოიცავს ქალაქ მედისონისთვის (უისკონსინი) შემუშავებულ Tree walks-ის მაგალითებს.

Arbor Day/რგვის დღე. რგვის დღის ტრადიცია დასაბამს იღებს 1872 წლის 4 იანვარს, როდესაც J. Sterling Morton-მა ნებრასკის შტატის სოფლის მეურნეობის საბჭოს წარუდგინა რეზოლუცია, რომლის საფუძველზეც „ნებრასკის შტატში ხის რგვისთვის სპეციალური დღის დაწესებას და შტატის სოფლის მეურნეობის საბჭოს მიერ ამ ღონისძიებისთვის Arbor Day/რგვის დღეს დარქმევას“ ითხოვდა (Everard 1926). რეზოლუცია მიღებულ იქნა და მილიონზე მეტი ხე დაირგო ნებრასკაში პირველ Arbor Day/რგვის დღეს. დღეისთვის Arbor Day/რგვის დღე აღინიშნება აშშ-ს ყველა შტატში, ხოლო ზოგიერთი შტატი რგვის კვირეულს ან თვესაც კი აღნიშნავს.

Arbor Day/რგვის დღის მიზანი მუნიციპალიტეტებში, ფერმებსა და ტყეებში ხეების დარგვის საჭიროებისადმი ყურადღების მიქცევაა. Arbor Day/რგვის დღე შესანიშნავ შესაძლებლობას იძლევა ხის რგვის პროცესში მოსახლეობის ჩასართავად და ამასთანავე, საჯარო და კერძო საკუთრებაში ხეების რგვისა და მოვლა-პატრონობის აუცილებლობაზე საზოგადოების ინფორმირებისთვის. კარგად დაგეგმილი Arbor Day/რგვის დღე მედიის ყურადღებას იპყრობს და მუნიციპალიტეტის მეტყვეობის პროგრამის შესახებ თემატური სტატიების მომზადებისთვის კარგ საფუძველსაც ქმნის. ხის დარგვის პროგრამებში მონაწილეობისთვის შესაძლოა მოწვეულ იქნენ მუნიციპალიტეტის ლიდერები, სკოლები, პოლიტიკოსები, სერვის ან ბიზნეს ორგანიზაციები, ბუნებრივი რესურსების სააგენტოები, ხანდაზმულ მოქალაქეთა ჯგუფები, ახალგაზრდული ორგანიზაციები, მებაღეობის კლუბები და მასმედია.

Arbor Day/რგვის რგვის დღეს ჩვეულებრივ შემდეგი სახის ღონისძიებები იგეგმება:

1. ხის დარგვისა და ნერგების გადაცემის სასკოლო პროგრამები;
2. პარკებში ან სხვა საჯარო ადგილებში ხეების დარგვა;

3. არბორიკულტურული მეთოდების შესახებ საჯარო სემინარები ან უორქშოპები (სამუშაო შეხვედრები);
4. ქუჩაზე ან პარკში ხის რგვის პროექტები;
5. მემორიალური ხეების დარგვა;
6. Arbor Day/რგვის დღის მარათონი ხის რგვის ადგილას.

ინფორმაცია Arbor Day/რგვის დღის ზემოხსენებული პროექტებისა პროგრამების შესახებ ხელმისაწვდომია ლინკოლნის და ნებრასკას Arbor Day/რგვის დღის ფონდების და შტატის და ეროვნული სააგენტოების მეშვეობით.

საზოგადოებასთან ურთიერთობა და კერძო სექტორი

საზოგადოებასთან ურთიერთობა კერძო სექტორისთვის ისეთივე მნიშვნელოვანია, როგორც საჯაროსთვის. კერძო სექტორში საზოგადოებასთან ურთიერთობის შედეგები დაუყოვნებლივ ვლინდება მომხმარებელთა დაკარგვითა და ცუდი რეპუტაციის ჩამოყალიბებით. შეიძლება ითქვას, რომ არბორიკულტურული ფირმის წარმატების 20%-ს ხის მოვლა, ხოლო 80%-ს მარკეტინგი წარმოადგენს, ვინაიდან მომსახურების ბიზნესში სერვისების მოცულობა ხშირად მომხმარებელთა ნდობას ემყარება (Ball, 1992). კერძო სექტორში საზოგადოებასთან ურთიერთობის შესაძლებლობები საჯარო სამსახურებთან შედარებით გარკვეულად შეზღუდულია, თუმცა კერძო ფირმებს შეუძლიათ როგორც მუნიციპალური სატყეო სააგენტოს მიერ ორგანიზებულ ნებისმიერ საინფორმაციო აქტივობაში მონაწილეობა, ასევე საკუთარი პროგრამების დაფინანსება. ურბანული ხე-მცენარეების დარგვისა და მართვის არბორიკულტურული და სხვა ფირმებისთვის საზოგადოებასთან ურთიერთობის მნიშვნელოვან ინსტრუმენტს რეკლამა წარმოადგენს.

სხვადასხვა სახის შეხვედრები, ხეების უფასოდ გაცემა, ან ფასდაკლების აქციები, ფლაერები და ბროშურები, პლაკატები/პოსტერები და შესრულებულის სამუშაოს შესახებ საჯარო ნიშნები კარგი საშუალებაა როგორც საზოგადოების ინფორმირებისთვის, ისე სერვისების რეკლამირებისთვის. Ball-ი (1992) გვიჩვენებს, წლიური სარეკლამო ბიუჯეტის დაგეგმვისას გამოვიკითხოთ თითოეული აბონენტი იმის შესახებ, თუ საიდან შეიტყო კომპანიის შესახებ, ხოლო წლიური გაყიდვების მონიტორინგი მარკეტინგული მეთოდების მეშვეობით ვაწარმოოთ. “ყვითელი ფურცლები” არის ბეჭდური და ონლაინ საძიებელი. Ball-მა (1992) აღმოაჩინა, რომ რეკლამირების ამ მეთოდის შედეგს ყველაზე მეტი ზარი და ყველაზე დაბალი გაყიდვები, ძირითადად ხის მოჭრის სერვისები, წარმოადგენდა. საინფორმაციო ბიულეტენები ხის მართვის მეთოდების აღწერით და ლანდშაფტის მართვის შესახებ სტატიებით ხელს უწყობს მოვლა-პატრონობის მიმართ ინტერესის ზრდას, ამდენად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება მის ხარისხს. ბიულეტენი კარგი და პროფესიული ენით უნდა დაიწეროს. თუ ორგანიზაციას ან ფირმას არ ჰყავს შესაბამისი კადრები, მიზანშეწონილია პროფესიონალის დაქირავება (Ball, 1992; Pancoast, 1991). საინფორმაციო ბიულეტენი ეფექტური საშუალებაა მომხმარებლებისთვის ხეთა საჭიროებების გასაცნობად და გარკვეული სერვისების აუცილებლობის განმარტებისთვის (Pancoast 1991). იგი ასევე უნდა მოიცავდეს სიახლეებს კომპანიის, პერსონალის და ახალი პროდუქტებისა და სერვისების შესახებ. კერძო არბორიკულტურული ფირმის საინფორმაციო ბიულეტენის მაგალითი წარმოდგენილია დანართ G-ში.

კერძო ფირმისთვის საზოგადოებასთან ურთიერთობის ყველაზე ეფექტური საშუალე-

ბა კომპეტენტური პერსონალის მიერ მისაღებ ფასად შესრულებული მაღალი ხარისხის სამუშაოა. ეს გულისხმობს როგორც სამუშაო ჯგუფის კომპეტენტურობასა და თავაზიანობას, ასევე სამუშაო აღჭურვილობის/ტექნიკის მდგომარეობას (გამართულობა და სისუფთავე). ხშირად ამბობენ, რომ საუკეთესო რეკლამა კმაყოფილი მომხმარებელია და ეს გამოთქმა ყველაზე მეტად გამწვანებასა და ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის დარგს მიესადაგება.

ურბანული მეტყევეობის მოხალისეები

ბოლო წლებში სულ უფრო იზრდება მოხალისეების როლი მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამებში. მათ ახალ იდეებს და უნარებს საზოგადოებრივი მხარდაჭერის მოპოვებისა და სამუშაოს მოცულობის ზრდის შესაძლებლობები მოაქვთ (Westphal & Childs, 1994). მიუხედავად იმისა, რომ ნაკლებად მოსალოდნელია მოხალისეების ჩართულობით ხარჯების მნიშვნელოვნად დაზოგვა, მაგრამ ნამდვილად იზრდება მუნიციპალური მეტყევეობის მხარდაჭერის დონე (Ball, 1986). Stiegler-მა (1989) ურბანული მეტყევეობის მიმართ დამოკიდებულების დადგენის მიზნით მინეაპოლისის (მინესოტა) სუბურბანული დასახლებული პუნქტის მაცხოვრებლების გამოკითხვის შედეგად დაასკვნა, რომ საკვლევ ჯგუფს ცუდად ჰქონდა გააზრებული ურბანული ტყის კონცეფცია და ურბანული მეტყევეობის სპეციალისტის დახმარებას საჭიროებდა. სწორედ ამ მიზანს ემსახურება მოხალისეობრივი პროგრამების ხელშეწყობაც. Still-მა და Gerhold-მა (1997) დაადგინეს, რომ საზოგადოების მხარდაჭერის მოსაპოვებლად მოხალისეები განსაკუთრებულ მნიშვნელობას განათლებას ანიჭებდნენ.

მოხალისეებს შეუძლიათ ხეების დარგვა, ნერგების მოვლა და ხეების საბაზისო დონეზე სხვლა-ფორმირებაც კი. მოხალისეთა ორგანიზაცია TreePeople 1973 წლიდან ლოს ანჯელესის ტერიტორიაზე რგავს და უვლის მილიონობით ხეს. Sommer-მა და სხვებმა (1994) შეადარეს ფრენსნოში (კალიფორნია) ქუჩებზე არსებული ხეებით კმაყოფილების დონე იმ მაცხოვრებლებს შორის, რომლებმაც თავად დარგეს ხეები და მათ შორის, ვისაც ქალაქმა დაურგო ხეები ქუჩაზე. აღმოჩნდა, რომ დარგვის პროცესში ჩართული მოსახლეობა უფრო კმაყოფილი იყო შედეგით, ვიდრე მეორე მხარე. ასევე უფრო მაღალი იყო კმაყოფილების დონე იმ მოსახლეობაში, რომლებმაც ხეების საფასური თავად გადაიხადეს. თელის ჰოლანდიური დაავადების (*Ophiostoma ulmi*) ასევე, კვლევის პროგრამაში ჩართულ მოხალისეებს მეტად ჰქონდათ გაცნობიერებული ურბანული ტყის მნიშვნელობა (Nannini et al., 1998). მოხალისეობის მთავარ მიზანს ხშირად თავისი უბნის გაუმჯობესებაც წარმოადგენს, როგორც ამას ზოგიერთი კვლევა ადასტურებს (Still & Gerhold, 1997).

მოხალისეთა ორგანიზაციები ურბანული ტყეების არსებობასა და განვითარებაზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ. შეერთებულ შტატებში ასეთი ორგანიზაციებია:

- Friends of Trees, პორტლენდი (ორეგონი) (<http://www.friendsoftrees.org>)
- The Park People, დენვერი (კოლორადო) (<http://www.theparkpeople.org>)
- Our City Forest, სან ხოსე (კალიფორნია) (<http://www.ourcityforest.org>)
- Trees New York, Citizen Pruner Program, ნიუ იორკი (<http://www.treesny.org>)
- The Greening of Detroit, დეტროიტი (მიჩიგანი) (<http://greeningofdetroit.com>)
- Friends of the Urban Forest, სან ფრანცისკო (კალიფორნია) (<http://www.fuf.net>)
- Cross Timbers Urban Forestry Council, ფორტ-უერთი (ტეხასი) (<http://www.ctufc.org>)

Nichadowicz-ი (2007) მუნიციპალური მეტყევეობის პროგრამებში მოხალისეთა ჩართვის მიზანშეწონილობის რამდენიმე არგუმენტს გვთავაზობს:

1. მოხალისეებს შეიძლება არ ჰქონდეთ გამოცდილება არბორიკულტურაში, მაგრამ იყვნენ პროგრამირების, რეკლამის, წერის, პოლიტიკის და სხვა დარგის პროფესიონალები და მათი ამ უნარების გამოყენებით შესაძლებელია ქალაქის გამწვანების პროგრამის მნიშვნელოვანი გაუმჯობესება;
2. ხშირად მოხალისეები დადებითად ცვლიან პროგრამის პერსპექტივებს და ხელს უწყობენ კავშირების გაუმჯობესებას. ზოგიერთი მათგანი გადაწყვეტილებების მიმღებ პირებთან საკუთარი კავშირებით პროგრამის მხარდაჭერას აუმჯობესებს, სხვები კი მოხალისეობრივი პროგრამის მართვის გამოცდილებას ფლობენ და შესაბამისად საინტერესო რჩევების და იდეების გაზიარება შეუძლიათ;
3. კარგი მოხალისეები ერთგულ და კეთილგანწყობილ აუდიტორიას წარმოადგენენ. წარმატებას შესაბამისად აღნიშნავენ, ხოლო წარუმატებლობის დროს გეხმარებიან სიტუაციის გამოსწორებაში. სამწუხაროა, როდესაც მუნიციპალური ხეების მართვის წარმატებული პროგრამის შესახებ საზოგადოება არ არის ინფორმირებული, მაგრამ როდესაც არსებობენ კარგი მოხალისეები, რომლებმაც პროგრამის განხორციელებაში წვლილი შეიტანეს (მაგ., დასარგავი ხეების შერჩევაში დახმარება), კარგად შესრულებულ სამუშაოს ამჩნევენ და აფასებენ;
4. არსებობენ ენთუზიასტი მოხალისეებიც, რომლებიც მზად არიან რთულ სამუშაოებში დახმარებისთვის. გამოცდილ მოხალისეებს შეუძლიათ Arbor Day/რგვის დღის ბაზრობების მოწყობა, სპიკერების ბიუროს ჩამოყალიბება და სკოლებთან თანამშრომლობა, რათა ბავშვებს ხეების შესახებ მეტი ცოდნა გაუზიარონ;
5. დაბოლოს, ცხადია, რომ მოხალისეებს შეუძლიათ ხის მართვის პროგრამის განვითარება-გაფართოებაში დახმარება.

მოხალისეებს, რომელთაც სურთ მუნიციპალური მეტყვევობის პროგრამაში მონაწილეობა, გადამზადება და ზედამხედველობა ესაჭიროებათ, რაც შესაბამის დროსა და რესურსებს მოითხოვს (Ball, 1986). 1993 წელს მინესოტას უნივერსიტეტმა და მინესოტას სატყეო დეპარტამენტმა Tree Care Advisor (TCA) პროგრამა შექმნეს. პროგრამის მიზანია დატრენინგებულ მოხალისეთა ქსელის შექმნა, რომელიც მთელ მინესოტაში შტატისა და მუნიციპალურ სააგენტოებს ურბანული მეტყვევობის პოპულარიზაციაში დაეხმარება. TCA პროგრამა მოხალისეობრივი სტატუსის შესანარჩუნებლად 36 საათიან საკლასო/აუდიტორიულ ტრენინგს, პირველი სამი წლის განმავლობაში მოხალისეობრივი მუშაობის 100 საათს და ყოველ სამ წელიწადში ერთხელ მინიმუმ 12 საათიან უწყვეტ განათლებას მოითხოვს. კურსის დასრულების შემდეგ, კონსერვატიული შეფასების მიხედვით, მოხალისეებმა თავიანთ მუნიციპალიტეტებს ურბანული მეტყვევობისა და პროგრამული მხარდაჭერის 70000-ზე მეტი დოკუმენტირებული სამუშაო საათი წარუდგინეს (Johnson 2012). მოხალისეებში ინვესტიციის ამონაგები განათლებულ მოქალაქეთა ბირთვს წარმოადგენს, რომლებიც ურბანული მეტყვევობისთვის აუცილებელ პოლიტიკურ მხარდაჭერას უზრუნველყოფენ და თავიანთ მუნიციპალიტეტებში აღნიშნულ დარგში მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვთ. მოხალისეები ხის მოვლა-პატრონობით ხოლო პოტენციური მოხალისეები ხეების დარგვით იყვნენ მოტივირებულნი (Still & Gerhold 1997). მათ ნაკლებად აინტერესებდათ ფინანსური საკითხები, ან პოლიტიკოსების ლობირება, ისინი დაგეგმვისა და გადაწყვეტილების მიღების პროცესში მონაწილეობას ამჯობინებდნენ.

მოხალისეები ხშირად უფასო მუშახელად განიხილებიან, თუმცა მათი ჩართულობა დავალებების სათანადო დონეზე შესასრულებლად საჭირო ტრენინგისა და ზედამხედვე-

ლობის პირდაპირ და არაპირდაპირ ხარჯებთან არის დაკავშირებული. Bloniarz-მა და Ryan-მა (1996) შეადარეს მოხალისეთა და სპეციალისტების უფექტურობა მასაჩუსეტსში ხის ინვენტარიზაციის მონაცემთა შეგროვების სიზუსტისა და ხარჯების მიხედვით. როგორც წესი, პროფესიონალის მიერ მონაცემების შეგროვების ხარჯი 1-დან 2 დოლარამდეა. ამ დროს მოხალისეების მომზადებისა და მხარდაჭერის ხარჯი კი 1.02 დოლარს შეადგენს. განსხვავდებოდა შეგროვებული მონაცემების სიზუსტეც, კერძოდ გვარის დონეზე 91-დან 96%-მდე სწორი იდენტიფიკაციის მაჩვენებლით, და გვარის/სახეობის დონეზე 46-დან 96%-მდე მოხალისეებსა და სერტიფიცირებულ არბორისტებს შორის. სამხრეთ დაკოტაში, კვალიფიციურმა მებაღე-მოხალისეებმა ხეები სახეობის დონეზე 98,8% სიზუსტით ამოიცნეს (Ball et al. 2007). ხეების მართვის თვალსაზრისით მოხალისეები სხვა-ფორმირებასა და მოჭრას 25%-ით უფრო ხშირად უწევდნენ რეკომენდაციას, ვიდრე სერტიფიცირებული არბორისტები (Bloniarz & Ryan 1996). ხის მდგომარეობის შეფასებაში კატეგორიების ფართო სპექტრის გამოყენებისას (მაგ., კარგი, დამაკმაყოფილებელი, ცუდი, ხმელი, საფრთხის შემცველი) სპეციალისტებსა და მოხალისეთა ჯგუფს შორის აზრთა თანხვედრა 83%-ს შეადგენდა, ხოლო თუ შეფასება მხოლოდ ორი კატეგორიის შედარებას ეყრდნობოდა (მაგ., კარგი/დამაკმაყოფილებელი თუ ცუდი/ხმელი/საფრთხის შემცველი) მოსაზრების თანხვედრა 96%-მდე გაიზარდა.

ციტირებული ლიტერატურა

American Public Works Association (APWA). 2007. Urban Forestry Best Management Practices for Public Works Managers: Budgeting & Funding. Kansas City, MO: American Public Works Association.

Ball, J. 1986. "Urban Forestry and Volunteer Management." *Journal of Arboriculture* 12(7):182–184.

Ball, J. 1992. "Marketing Arboricultural Services." *Journal of Arboriculture* 18(4):205–208.

Ball, J., S. Mason, A. Kiesz, D. McCormick, & C. Brown. 2007. "Assessing the Hazard of Emerald Ash Borer and Other Exotic Stressors to Community Forests." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(5):350–359.

Bettinger, P., K. Boston, J. Siry, & D. L. Grebner. 2009. *Forest Management and Planning*. New York: Academic Press.

Bloniarz, D. V., & H. D. P. Ryan. 1996. "The Use of Volunteer Initiatives in Conducting Urban Forest Resource Inventories." *Journal of Arboriculture* 22(2):75–82.

Browning, D. M., & H. V. Wiant. 1997. "The Economic Impacts of Deferring Electric Utility Tree Maintenance." *Journal of Arboriculture* 23(3):106–112.

Churack, P. L., R. W. Miller, K. Ottman, & C. Koval. 1994. "Relationship between Street Tree Diameter Growth and Projected Pruning and Waste Wood Management Costs." *Journal of Arboriculture* 20(4):231–236.

Clark, J. R., N. P. Matheny, G. Cross, & V. Wake. 1997. "A Model of Urban Forest Sustainability." *Journal of Arboriculture* 23(1):17–30.

Cole, P. D. 1993. "Reinventing Municipal Urban Forestry Budgets." In Proceedings, Sixth Urban Forestry Conference (pp. 26–29). Washington, DC: American Forestry Association.

Davey Resource Group. 2012. Pittsburgh Urban Forest Master Plan. Kent, OH: Davey Resource Group.

Dreistadt, S. H., & D. L. Dahlsten. 1986. "Replacing a Problem Prone Street Tree Saves Money: A Case Study of the Tuliptree in Berkeley, California." *Journal of Arboriculture* 12(6):146–149.

Drucker, P. F. 1954. *The Practice of Management*. New York: HarperCollins.

Eckert, K., & P. Simpson. 1994. "Assessing the Feasibility of Collaborative Utility—Municipal Tree Removal and Replanting." *Journal of Arboriculture* 20(3):190–195. Everard, L. C. 1926. "Arbor Day: Its Purpose and Observance." *Farmer's Bulletin*, No. 1492. Washington, DC: US Department of Agriculture.

Gamstetter, D. 2013. Personal communication. Natural Resource Manager, Cincinnati Park Board, Ohio.

Gamstetter, D. 2015. Personal communication. Natural Resources Manager, Cincinnati Park Board, Ohio.

Grado, S. C., D. L. Grebner, M. K. Measells, & A. L. Husak. 2006. "Status, Needs, and Knowledge Levels of Mississippi's Communities Relative to Urban Forestry." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(1):24–32.

Griffith and Associates. 1993. *Comprehensive Review of the Services, Operations, Organization, Financing, Management, and Staffing of the Bureau of Forestry*. Milwaukee, WI: Griffith and Associates.

Hauer, R. J. 2005. *Urban Forestry and Urban Forest Capacity: Defining Capacity and Models of Capacity Building*. Doctoral Dissertation. University of Minnesota, Saint Paul.

Hauer, R. J. 2009. "Trees and Construction—A Quarter Century Grey and Green Infrastructure Battle." *Minnesota Shade Tree Advocate* 11(1):5–7.

Hauer, R. J. 2012. "Emerald Ash Borer Economics, Management Approaches, and Decision Making." *Tree Care Industry* 23(8):14–17.

Hauer, R. J., A. J. Hauer, D. R. Hartel, & J. R. Johnson. 2011. "Rapid Assessment of Tree Debris Following Urban Forest Ice Storms." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(5):236–246.

Hauer, R. J., & G. R. Johnson. 2008. "State Urban and Community Forestry Program Funding, Technical Assistance, and Financial Assistance within the 50 United States." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(5):280–289.

Hauer, R. J., G. R. Johnson, & M. I. Kilgore. 2011. "Local Outcomes of Federal and State Urban & Community Forestry Programs." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(4):152–159.

Hauer, R. J., R. W. Miller, & D. M. Ouimet. 1994. "Street Tree Decline and Construction Damage." *Journal of Arboriculture* 29(2):94–97.

Hauer, R. J., C. J. Widerstrand, & R. W. Miller. 2008. "Advancement in State Government Involvement in Urban and Community Forestry in the 50 United States: Changes in Program Status from 1986 to 2002." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):5–12.

Heimlich, J., T. D. Sydnor, M. Bumgardner, & P. O'Brien. 2008. "Attitudes of Residents toward Street Trees on Four Streets in Toledo, Ohio, U.S. before Removal of Ash Trees (*Fraxinus* spp.) from Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis*)." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(1):47–53.

Hudson, B. 1983. "Private Sector Business Analogies Applied in Urban Forestry." *Journal of Arboriculture* 9(10):253–258.

Janse G., & C. C. Konijnendijk. 2007. "Communication Between Science, Policy and Citizens in Public Participation in Urban Forestry—Experiences from the Neighbourwoods Project." *Urban Forestry & Urban Greening* 6(1): 23–40.

Johnson, C. 1982. "Political and Administrative Factors in Urban-Forestry Programs." *Journal of Arboriculture* 8(6):160–163.

Johnson, G. R. 2012. Personal communication. <http://www.mntca.org/> Kaplan, A. M., & M. Haenlein. 2012. "Invited Comment on the Theme of the Special Issue 'Social Media: Back to the Roots and Back to the Future.'" *Journal of Systems and Information Technology* 14(2):101–104.

Kielbaso, J. J. 1988. "Trends in Urban Forestry Management." *Baseline Data Report 20(1)*. Washington, DC: International City Management Association.

Kovacs, K. F., R. G. Haight, D. G. McCullough, R. J. Mercader, N. W. Siegert, & A. M. Liebold. 2010. "Cost of Potential Emerald Ash Borer Damage in U.S. Communities." *Ecological Economics* 69:569–578.

League of Minnesota Cities. 2011. *Special Assessment Guide (Publication 515A1A.3)*. Saint Paul, Minnesota.

Long, D. L., & H. G. Love. 1983. "Time Management." *Journal of Arboriculture* 9(2):54–56.

Love, H. G., & D. L. Long. 1983. "Job Analysis: A Management Tool for Instituting Management by Objectives." *Journal of Arboriculture* 9(2):44–47.

Luley, C. J., S. Sisinni, & A. Pleninger. 2002. "The Effect of Pruning on Service Requests, Branch Failures, and Priority Maintenance in the City of Rochester, New York, U.S." *Journal of Arboriculture* 28(3):137–143.

Lynch, D. L. 1985. "Developing Administrative Skills." *Journal of Arboriculture* 11(2):50–53. Maco, S. E., & E. G. McPherson. 2003. "A Practical Approach to Assessing Structure, Function, and Value of Street Tree Populations in Small Communities." *Journal of Arboriculture* 29(2):84–97.

Mali, P. 1986. *MBO Updated: A Handbook of Practices & Techniques for Managing by Objectives*. New York: John Wiley & Sons.

McCabe, J. J. 2001. "A Summary and Forecast of Demand for Municipal Street Tree Service on Staten Island, New York." *Journal of Arboriculture* 27(5):277–280.

McCullough, D. G., & R. J. Mercader. 2012. "SLAM in an Urban Forest: Evaluation of Potential Strategies to Slow Ash Mortality Caused by Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis*)." *International Journal of Pest Management* 58(1):9–23.

- McKenney, D. W., J. H. Pedlar, D. Yemshanov, D. B. Lyons, K. L. Campbell, & K. Lawrence. 2012. "Estimates of the Potential Cost of Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis* Fairmaire) in Canadian Municipalities." *Arboriculture & Urban Forestry* 38(3):81–91.
- McPherson, E. G. 1991. "Environmental Benefits and Costs of the Urban Forest." In *Proceedings, Sixth Urban Forestry Conference* (pp. 52–54). Washington, DC: American Forestry Association.
- McPherson, E. G. 1994. "Benefits and Cost of Tree Planting and Care in Chicago." In E. G. McPherson, D. J. Nowak, and R. A. Rowntree (eds.), *Chicago's Urban Forest Ecosystem: Results of the Chicago Urban Forest Climate Project* (Gen. Tech. Rep. NE-186). Radnor, PA: USDA Forest Service, Northeastern Forest Experiment Station.
- McPherson, E. G. 2000. "Expenditures Associated with Conflicts between Street Tree Root Growth and Hardscape in California, United States." *Journal of Arboriculture* 26(6):289–297.
- McPherson, E. G. 2003. "A Benefit-Cost Analysis of Ten Street Tree Species in Modesto, California, U.S." *Journal of Arboriculture* 29(1):1–8.
- McPherson, E. G. 2007. "Benefit-Based Tree Valuation." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(1):1–11. McPherson, E. G., & S. Biedenbender. 1991. "The Cost of Shade: Cost-Effectiveness of Trees versus Bus Shelters." *Journal of Arboriculture* 17(9):233–242.
- McPherson, E. G., & J. Muchnick. 2005. "Effects of Street Tree Shade on Asphalt Concrete Pavement Performance." *Journal of Arboriculture* 31(6):303–310.
- McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, S. E. Maco, & Q. Xiao. 2005. "Municipal Forest Benefits and Costs in Five US Cities." *Journal of Forestry* 103(8):411–416.
- McPherson, E. G., J. R. Simpson, P. J. Peper, & Q. Xiao. 1999. "Benefit-Cost Analysis of Modesto's Municipal Urban Forest." *Journal of Arboriculture* 25(5):235–248.
- Morgenroth, J. 2008. "A Review of Root Barrier Research." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):84–88.
- Nannini, D. K., R. Sommer, & L. S. Meyers. 1998. "Resident Involvement in Inspecting Trees for Dutch Elm Disease." *Journal of Arboriculture* 24(1):42–46.
- Nichnadowicz, J. 2007. "Community Involvement in Urban Forestry Programs." In J. E. Kuser (ed.), *Handbook of Urban and Community Forestry in the Northeast* (pp. 121–135). New York: Kluwer Academic/Plenum.
- Nighswonger, J. 1982. "Urban-Community Forestry: Any Which Way You Can." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 317–321). Washington, DC: American Forestry Association.
- Nowak, D. J., J. E. Pasek, R. A. Sequeira, D. E. Crane, & V. C. Mastro. 2001. "Potential Effect of *Anoplophora glabripennis* (Coleoptera: Cerambycidae) on Urban Trees in the United States." *Journal of Economic Entomology* 94(1):116–122.
- O'Brien, P. R., & K. A. Joehlin. 1992. "Use of Municipal Tree Standards." *Journal of Arboriculture* 18(5):273–277.

- O'Brien, P. R., K. A. Joehlin, & D. J. O'Brien. 1992. "Performance Standards for Municipal Tree Maintenance." *Journal of Arboriculture* 18(6):307–315.
- Onstad, D. W., D. J. Nowak, & M. R. Jeffords. 1997. "Potential Defoliation of Trees by Outbreak Populations of Gypsy Moth in the Chicago Area." *Journal of Arboriculture* 23(2):57–64.
- Ottman, K., K. Genich, & J. Boeder. 1996. "Street Trees and Construction." *Arborist News* 5(6):26–32, 34.
- Overbeek, J. A. 1979. "Increased Efficiency in Urban Forestry." *Journal of Arboriculture* 5(11):262–264.
- Pancoast, D. A. 1991. "The Changing Face of Arboricultural Communications." *Journal of Arboriculture* 17(5):123–126.
- Payton, S., G. Lindsey, J. Wilson, J. R. Ottensmann, & J. Man. 2008. "Valuing the Benefits of the Urban Forest: A Spatial Hedonic Approach." *Journal of Environmental Planning and Management* 51(6):717–736.
- Peters, T. J., & R. H. Waterman. 1982. *In Search of Excellence*. New York: Warner Books.
- Randrup, T. B., E. G. McPherson, & L. R. Costello. 2003. "A Review of Tree Root Conflicts with Sidewalks, Curbs, and Roads." *Urban Ecosystems* 5(3):209–225.
- Ries, P. D., A. S. Reed, & S. J. Kresse. 2007. "The Impact of Statewide Urban Forestry Programs: A Survey of Cities in Oregon, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 33(3):168–171.
- Sandfort, S., & R. C. Runck III. 1986. "Trees Need Respect, Too!" *Journal of Arboriculture* 12(6):141–145.
- Schroeder, H., J. Flannigan, & R. Coles. 2006. "Residents' Attitudes toward Street Trees in the U.K. and U.S. Communities." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(5):236–246.
- Schultz, P. B., & D. B. Sivyer. 2006. "An Integrated Pest Management Success Story: Orangestriped Oakworm Control in Norfolk, Virginia, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 32(6):286–288.
- Schwarz, C. F., & J. A. Wagar. 1987. "Street Tree Maintenance: How Much Should You Spend Now to Save Later?" *Journal of Arboriculture* 13(11):257–261.
- Scott, J. L., & D. R. Betters. 2000. "Economic Analysis of Urban Tree Replacement Decisions." *Journal of Arboriculture* 26(2):69–77.
- Sherwood, S. C., & D. R. Betters. 1981. "Benefit-Cost Analysis of Municipal Dutch Elm Disease Control Programs in Colorado." *Journal of Arboriculture* 7(11):291–298.
- Skiera, R. W. 1988. Personal communication. Bureau Chief (retired), Milwaukee Bureau of Forestry, Wisconsin.
- Skiera, R. W. 1994. Personal communication. Consulting Urban Forester, Milwaukee, Wisconsin.
- Smiley, E. T. 2008. "Comparison of Methods to Reduce Sidewalk Damage from Tree Roots." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):179–183.

- Smith, D. C., & J. J. Raupp. 1986. "Economic and Environmental Assessment of an Integrated Pest Management Program for Community-Owned Landscape Plants." *Journal of Economic Entomology* 79(1):162–165.
- Sommer, R., F. Learey, J. Summit, & M. Tirrell. 1994. "The Social Benefits of Resident Involvement in Tree Planting." *Journal of Arboriculture* 20(3):170–175.
- Spell, A. 2012. Personal communication. Urban Forester, City of Spokane, Washington, Parks and Recreation.
- Stevenson, T. R., H. D. Gerhold, & W. F. Elmendorf. 2008. "Attitudes of Municipal Officials toward Street Tree Programs in Pennsylvania, U.S." *Arboriculture & Urban Forestry* 34(3):144–151.
- Stiegler, J. H. 1989. "Public Perception of the Urban Forest." In *Proceedings, Fourth National Urban Forestry Conference* (pp. 40–45). Washington, DC: American Forestry Association.
- Still, D. T., & H. D. Gerhold. 1997. "Motivations and Task Preferences of Urban Forestry Volunteers." *Journal of Arboriculture* 23(3):116–130.
- Struve, D. K., G. Kaster, & T. Smith. 1995. "Tree Replacement Programs in Ohio." *Journal of Arboriculture* 21(6):296–301.
- Tate, R. L. 1976. "Public Relations in Urban Forestry." *Journal of Arboriculture* 2(8):170–172.
- Tate, R. L. 1981. "Guidelines for In-Service Training for Urban Tree Managers." *Journal of Arboriculture* 7(7):188–190.
- Tschantz, B. A., & P. L. Sacamano. 1994. *Municipal Tree Management in the United States*. Kent, OH: Davey Tree Expert Company.
- USDA Forest Service. 2004. *Urban Forestry Manual*. Athens, GA: Southern Center for Urban Forest Research & Information.
- VanderWeit, W. J., & R. W. Miller. 1986. "The Wooded Lot: Homeowner and Builder Knowledge and Perception." *Journal of Arboriculture* 12(5):129–134.
- VanNatta, A. R., R. H. Hauer, & N. M. Schuettpelz. 2012. "Cost Analysis of Emerald Ash Borer (*Agrilus planipennis*) Management Strategies." *Journal of Economic Entomology* 105(1):196–206.
- Wagar, J. A. 1991. "Computerized Management of Urban Trees." In *Proceedings, Fifth National Urban Forestry Conference* (pp. 151–155). Washington, DC: American Forestry Association.
- Wagner, J. F. 1970. "Time Study of Tree Trimming." In *Proceedings, Forty-Sixth International Shade Tree Conference* (pp. 97–101).
- Wellman, J. D., & T. J. Tipple. 1989. "A Model for Successful Management of Urban Forests." In *Proceedings, Fourth National Urban Forestry Conference* (pp. 145–151). Washington, DC: American Forestry Association.
- Westphal, L., & G. Childs. 1994. "Overcoming Obstacles Creating Volunteer Partnerships." *Journal of Arboriculture* 92(1):28–32.
- Willeke, D. 1982. "The Springtime of Urban Forestry." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 207–214). Washington, DC: American Forestry Association.
- Young, R. F. 2013. "Mainstreaming Urban Ecosystem Services: A National Survey of Municipal Foresters." *Urban Ecosystems* 16(4):703–722.

Zhang, Y., A. Hussain, J. Deng, & N. Letson. 2007. "Public Attitudes toward Urban Trees and Supporting Urban Tree Programs." *Environment and Behavior* 39(6):797–814.

Zhang, Y., & B. Zheng. 2011. "Assessments of Citizen Willingness to Support Urban Forestry: An Empirical Study in Alabama." *Arboriculture & Urban Forestry* 37(3):118–125.

Zillmer, R. E., J. L. Boeder, & K. G. Genich. 2000. "A Productivity Timing System for Tree Climbing Training." *Journal of Arboriculture* 26(2):97–105.

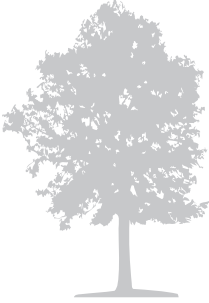


თავი 14

პარკსა და ღია სივრცეში
არსებული ხე-მცენარეების მართვა



ბრიზბენი, ავსტრალია



ურბანული ტყის ხე-მცენარეები პირველ თავში განხილულია, როგორც მიწათსარგებლობის კონტინუუმი, რომელიც მოიცავს ცალკეულ ხეებს და ასევე კეთილმოწყობილ პარკებს, თვითაღდგენად ბუნებრივ ტყეებსა და მათთან დაკავშირებულ ეკოსისტემებსაც. ცალკეული ხეების მართვა არბორიკულტურის ფუნქციაა, ხოლო ტყის ეკოსისტემების მართვა - მეტყევეობის. მე-10 და მე-13 თავები არბორიკულტურის პრინციპებზე დაყრდნობითა და გამოყენებით ქუჩაზე არსებული ხეების ერთობლივ მართვას ეხებოდა. საზოგადოებრივი საჭიროებების განხილვის შემდეგ, წინამდებარე თავი ხელახლა განიხილავს მიწათსარგებლობის დაგეგმვას ეკოსისტემის პერსპექტივიდან და ამ თვალსაზრისით მიწათსარგებლობის გა(და)ნაწილების სახელმძღვანელოდ გამოიყენება. შემდგომ წარმოდგენილია პარკისა და ღია სივრცის ხე-მცენარეების მართვა ეკოსისტემის გრძელვადიანი მართვის კონცეფციების გამოყენებით.

ურბანული ტყის კონტინუუმი წარმოდგენილია როგორც საჯარო, ისე კერძო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. საჯარო მიწებზე ტყის ხე-მცენარეების მართვა ხდება საჯარო უწყების მიერ, ხოლო კერძო მიწას მართავს თავად მესაკუთრე, ან მესაკუთრის მიერ დაქირავებული კონსულტანტი. წინამდებარე თავში ტყის ხე-მცენარეების მართვა საჯარო მიწის მართვის თვალსაზრისით განიხილება, თუმცა აქ განხილული მეტყევეობის პრინციპები კერძო მიწებზეც ვრცელდება. ორივე შემთხვევაში მენეჯმენტის დაგეგმვა უნდა იყოს მესაკუთრეთა საჭიროებებზე ორიენტირებული, ითვალისწინებდეს მენეჯმენტის გეგმებს, რომლებიც მიესადაგება არსებული ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის თავისებურებებს და ეკონომიკურად გამართლებულია.

საზოგადოებრივი საჭიროებები

ურბანულ გარემოში პარკებისა და ღია სივრცეებში არსებული ხე-მცენარეების მართვა მოიცავს მენეჯმენტის ყოვლისმომცველი გეგმების შემუშავებას. წინამდებარე თავში აღწერილი მენეჯმენტის დაგეგმვის საფუძველს მე-8 თავში აღწერილი დაგეგმარების მოდელი წარმოადგენს, რომელიც გულისხმობდა შემდეგს:

1. რა გვაქვს?
2. რა გვინდა?
3. როგორ მივიღოთ სასურველი შედეგი?
4. უკუკავშირი.

“რა გვაქვს?” მოიცავს ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციას (თავი 7), ამასთან საზოგადოებრივი საჭიროებების შეფასებასა და რესურსის მართვის შესაძლებლობას. «რა გვინდა?» მოიცავს შეფასებისა და ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციის საფუძველზე ხედვებისა და მიზნების შემუშავებას. “როგორ მივიღოთ სასურველი შედეგი?” მოიცავს მიზნებისა და დეტალური აქტივობების განსაზღვრასა და პრიორიტეტების მინიჭებას, რაც ამ შემთხვევაში შესაძლოა მოიცავდეს არბორიკულტურისა და მეტყევეობის კონკრეტულ რეკომენდა-

ციებს, რომლებიც საბოლოოდ დოკუმენტირებულია მმართველობითი გეგმის ფარგლებში. „უკუკავშირი“ ადმინისტრატორებსა და მენეჯერებს აწვდის ინფორმაციას, რომლის მიხედვით/შედეგად უნდა შეფასდეს სტრატეგიები და განახლებულ იქნას მართვის გეგმა.

საზოგადოებრივი საჭიროებები განისაზღვრება მოსახლეობის იმ მოთხოვნილებების შესაბამისად, რომელიც შესაძლებელია ურბანული ტყის სერვისების უზრუნველყოფით დაკმაყოფილდეს. თითოეული საჭიროებისთვის მინიჭებული მნიშვნელობა და პრიორიტეტი განსხვავდება ადგილობრივი პირობების გათვალისწინებით, თუმცა იგი დაყოფილ უნდა იქნას ზოგად კატეგორიებად, რომელთა უზრუნველყოფა ხშირად შესაძლებელია ურბანული ტყის მრავალჯერადი გამოყენებით. მრავალჯერადი გამოყენება არ ნიშნავს, რომ მიწა შესაძლოა გამოყენებულ იქნას ნებისმიერი დანიშნულებით/მიზნით, არამედ გულისხმობს, რომ შესაძლებელია მიწას მიეცეს მრავალფუნქციური გამოყენება. მიწის გამოყენების ზოგიერთი ფორმა შეუსაბამოა, ზოგიერთი კი გარკვეული ტერიტორიის სრულ გამოყოფას მოითხოვს.

გერმანიის ეროვნული კანონმდებლობა ქვეყნის მასშტაბით ტყეების მრავალჯერად გამოყენებას ითვალისწინებს. ეს ურბანულ ტყეებზეც ვრცელდება. გერმანიაში ტყეების მრავალჯერადი გამოყენების მენეჯმენტი (მოსახლეობის საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად) სამ საბაზისო ფუნქციას განსაზღვრავს: რეკრეაციული, გარემოსდაცვითი და რესურსის მომცემი (Schabel 1980). მენეჯმენტის ეს მოდელი შესანიშნავ საფუძველს იძლევა ურბანული ტყის მართვის გეგმების შესამუშავებლად და განსახილველად ქვემოთ არის წარმოდგენილი.

რეკრეაცია

ურბანული პარკისა და ტყით დაფარული ტერიტორიების რეკრეაციისთვის გამოყენება ხშირად მენეჯერებისთვის მთავარ პრიორიტეტს წარმოადგენს, რაც მოიცავს აქტიური (სპეციალურად მოწყობილ და კარგად მოვლილ ტერიტორიებზე) და პასიური დასვენების აქტივობებს (როგორც წესი, ამ მიზნით გამოყოფილი ადგილები განსაკუთრებულ მოვლა-პატრონობას არ საჭიროებენ). მაშასადამე, არსებობს რეკრეაციული შესაძლებლობების ფართო სპექტრი, რომელიც საზოგადოების საჭიროებიდან და მუნიციპალიტეტის სურვილებიდან გამომდინარე, შესაძლებელია უზრუნველყოფილ იქნას მენეჯერების მიერ.

Tablot-ისა და Kaplan-ის (1984) კვლევის ფარგლებში დეტროიტის (მიჩიგანი) ცენტრალური ნაწილის მაცხოვრებლების მიერ გარე სივრცის შესაძლებლობების შეფასებისას აღმოჩნდა, რომ ისინი თავს უფრო კომფორტულად კარგად მოვლილ და ინფრასტრუქტურულად გამართულ (ჩამენებული სხვადასხვა ელემენტების მქონე) სივრცეებში გრძნობდნენ, როგორცაა პიკნიკისთვის მოწყობილი ფანჩატური და (ბურთის) სათამაშო მოედნები. გარდა ამისა, რესპონდენტების აზრით მერქნიანი სახეობებით მჭიდროდ დაფარული ტერიტორიები მოუწესრიგებელ და სახიფათო შთაბეჭდილებას ტოვებდა. ევროპული არაერთი კვლევის შედეგად (Jorgensen et al. 2002; Tzoulas & James 2010) დადგინდა, რომ ტყის სავარგულის (ტყით დაფარული ტერიტორიების) მოვლა-პატრონობისა და სტრუქტურის დონე, განსაკუთრებით ტყის პირას (სადაც უამრავი პასიური რეკრეაციული აქტივობა ტარდება), გავლენას ახდენდა უსაფრთხოების აღქმაზე. ხშირი, მრავალიარუსიანი მოუვლელი ტყის-პირ(ებ)ი ხშირად ზრდიდა გარემოს ნეგატიურად (სახიფათოდ) აღქმას. ამ აღმოჩენებმა განამტკიცა Schroeder-ის (1982) დასკვნები, რომელმაც აღნიშნა, რომ ჩიკაგოში ძველი ურბანუ-

ლი მაცხოვრებლები უპირატესობას უფრო განვითარებულ ადგილებს ანიჭებდნენ, ვიდრე სუბურბანული ან ურბანული მცხოვრებლები. Dwyer-ი (1983) მიიჩნევდა, რომ ურბანული მაცხოვრებლები ამჯობინებდნენ რეკრეაციულ ლანდშაფტს, რომელიც მოიცავდა ტყეების, მიმოფანტული ხეების, მდელოების და წყლის ერთობლიობას.

მთავარი მოთხოვნა მდგომარეობს იმაში, რომ მუნიციპალიტეტში გათვალისწინებულ იქნას განსხვავებული/მრავალფეროვანი რეკრეაციული მოთხოვნების შესაბამისი სხვადასხვა ტიპის სივრცეების კეთილმოწყობა. Driver-ის და Rosenthal-ის (1978) რეკომენდაციით, მრავალფეროვანი გამწვანებული სივრცეები ადვილად ხელმისაწვდომი უნდა იყოს და განთავსდეს საცხოვრებელ უბნებთან ახლოს. ისინი ასევე აცხადებენ: „არც ერთი სფეროს მართვა არ უნდა ხორციელდებოდეს პრინციპით „ყველაფერი ყველასთვის“. ამის ნაცვლად, თითოეული სივრცე უნდა დაიგეგმოს და იმართებოდეს ისე, რომ უზრუნველყოფილ იქნას მისთვის ყველაზე შესაფერისი უპირატესობების (ან გამოცდილების მიღების შესაძლებლობების) მიწოდება მოსახლეობისთვის.

გარემოს დაცვა

ურბანული ტყეების გამოყენება გარემოს დაცვის/კონსერვაციის მიზნით აღწერილია მე-4 თავში. ისტორიულად, ტყის შეფასება დაკავშირებული იყო ტყის პროდუქტებთან (მაგ. მერქანი, ნანადირევი) მენეჯმენტის ისეთი აქტივობებით, რომლებიც მიზნად ისახავდა ამ რესურსების მაქსიმალურ გაზრდასა და შენარჩუნებას. მიუხედავად იმისა, რომ დიდი ხნის წინ იქნა აღიარებული გარემოს დაცვითი სარგებლიანობები, რომლებიც ჯანსაღი ტყის სახით არის წარმოდგენილი, მხოლოდ ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში გახდა შესაძლებელი ამ მნიშვნელობის/ღირებულების რაოდენობრივად განსაზღვრა და მისი ჩართვა მენეჯმენტის გადაწყვეტილების მიღების პროცესში. მაგ., Nowak-ი და სხვ. (2006) ცნობით, მომიჯნავე ტყის საბურველის მოვლა-პატრონობამ შესაძლოა ქალაქებში 2%-ით გააუმჯობესოს ჰაერის ხარისხი დღისით. გარდა ამისა, მათი შეფასებით, ურბანული ტყეების მიერ დაბინძურების შთანთქმის წლიური ღირებულება აშშ-ს ქვედა 48 შტატში დაახლოებით 3.8 მილიარდ აშშ დოლარია (700,000 მეტრული ტონა დამაბინძურებელი ნივთიერებები). ეს მნიშვნელოვანი მონაცემებია, თუმცა, სარგებლიანობის მხარე დაბალანსებული უნდა იყოს რგვის ხარჯებითა და მთლიანი ზემოქმედებით (Pataki და სხვ. 2011). შეერთებულ შტატებში „სუფთა ჰაერის აქტი“ და „სუფთა წყლის აქტი“ ფედერალურ დონეზე ადგენს ჰაერისა და წყლის ხარისხის სტანდარტებს, რომლებიც თითოეულ შტატს ავალდებულებდნენ, ყველა შეუფერებელი მაჩვენებლის მქონე ტერიტორიისთვის შეემუშავებინათ გეგმები ამ ნიშნულების მისაღწევად (Nowak და სხვ. 2006). ტყით დაფარული ტერიტორიების გაშენება და მოვლა-პატრონობა გარემოსდაცვითი ყოვლისმომცველი მართვის გეგმის განუყოფელი/ნიშანდობლივი კომპონენტია, რომელიც მიზნად ისახავს საორიენტაციო ნიშნულების მიღწევას. გერმანელი მეტყევეები ნიადაგს, წყალს, ემისიას, ვიზუალურ, კლიმატურ და ლანდშაფტურ დაცვას განიხილავენ, როგორც მაღალი ურბანიზაციით გამორჩეულ ადგილებსა და მათ გარშემო არსებული ტყის მართვის ლეგიტიმურ/კანონიერ შედეგებს (Miller 1983). მაგ., შტუტგარტისა და ფრაიბურგის (გერმანია) გარშემო არსებული ტყის სარტყლები აკმაყოფილებენ ზემოხსენებულ ყველა პუნქტის სტანდარტებს, განსაკუთრებით კლიმატის დაცვის. ურბანული თბური კუნძულიდან ამომავალი ცხელი ჰაერი მწვანე დერეფნების მეშვეობით/გასწვრივ ქალაქის ცენტრისკენ იზიდავს სუფთა ჰაერს. (ნახ. 14-1).

ტყის პროდუქტები

ურბანული ტყეები წარმოქმნიან პროდუქტებს, როგორცაა მერქნის ბოჭკო, ველური ბუნება (სამომხმარებლო და არასამომხმარებლო) და წყალი. სხვა პროდუქტები, რომლებიც ზოგჯერ ხელმისაწვდომია ტყით დაფარული ურბანული ტერიტორიებიდან არიან მინერალები, მიწის ნაზავები და ფურაჟი. ურბანული ტყეები ჩრდილოეთ ამერიკაში, ისტორიულად, ტყის კონკრეტული პროდუქტების მისაღებად არ შენდებოდა, მაგ., როგორცაა მერქნის ბოჭკო. იგი უფრო რეკრეაციულ და ეკოლოგიურ ფუნქციებს ასრულებდა. თუმცა, ურბანულ ტყეებში ხე-ტყის დამზადება (ტყეკაფის ათვისება) ჩვეულებრივი საქმიანობაა (აქტივობაა) მსოფლიოს სხვადასხვა ადგილებში, განსაკუთრებით იქ, სადაც ხე-ტყის მასალა მწირია/დეფიციტურია. ოსლო (ნორვეგია) გარშემორტყმულია 180,000 ჰა (450,000 აკ) ტყით, რომლის 70% კერძო საკუთრებაშია. აღნიშნული ტყის მართვა კანონმდებლობით დადგენილ შემდეგ მიზნებს ეფუძნება (Mjaaland & Andresen 1986):

1. უზრუნველყოს ოპტიმალური პირობები და რაც შეიძლება მეტ ადამიანს მიეცეს შესაძლებლობა, განახორციელოს გარე აქტივობების ფართო სპექტრი მდიდარ და მრავალფეროვან ბუნებრივ გარემოში;
2. უზრუნველყოს ტყეების ბიოლოგიურად, ტექნიკურად და ეკონომიკურად გამართლებული/კეთილსინდისიერი მოვლა-პატრონობა ბუნების კონსტრუქციული შენარჩუნებით (კონსერვაციით);
3. ტყეების მართვა წყლის მიწოდებისა და ჯანდაცვის უწყებების მოთხოვნების შესაბამისად, რომლებიც პასუხისმგებელნი არიან სასმელი წყლის მარაგის დაცვაზე;
4. უზრუნველყოს შესაფერისი ეკოლოგიური პირობები ველური ბუნების კონსერვაციისთვის და სპორტული თევზაობის შესანარჩუნებლად.



ნახ. 14-1 შტუტგარტი (გერმანია), ურბანულ ტერიტორიები, პერიფერიული ტყის სარტყელი და მწვანე ლაქები, რომლებიც მკაფიოდ გამოირჩევა ქალაქის ცენტრისგან (Courtesy by Google Earth).

მერქნით სარგებლობა გერმანიის თითქმის ყველა ტყეში ხორციელდება; 2009 წელს 106 მლნ კუბური მეტრი (44,9 მილიარდი “board feet”-ი) მერქნის ბოჭკო იქნა იმპორტირებული (სურსათის, სოფლის მეურნეობისა და მომხმარებელთა დაცვის ფედერალური სამინისტრო, 2011). პერიფერიულ ურბანულ ტყეებში მერქნის წარმოება რეკრეაციული და გარემოსდაცვითი ფუნქციების ძლიერ გავლენას განიცდის, თუმცა იგი ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე გამოიყენება. უპირატესობა ენიჭება სატყეო მეურნეობის სისტემებს, რომლებიც თავსებადია გამოყენების/დანამუშავების სხვადასხვა სახესთან, ამასთან ხე-ტყის გაყიდვიდან მიღებული წლიური შემოსავლები ყველა სხვა საქმიანობას, მათ შორის რეკრეაციას უზრუნველყოფს (Miller 1983).

ველურ ბუნებას, როგორც ურბანული ტყის მენეჯმენტის პროდუქტს, ქალაქის მაცხოვრებლებისთვის მაღალი ღირებულება აქვს. ურბანული ტყის ველური ბუნებით სარგებლობის სახეები უმეტესად არამომხმარებლურია, მათ შორის ცხოველებსა და ფრინველებზე დაკვირვება, მათი კვება და იდენტიფიკაცია. მომხმარებლური გამოყენება (ნადირობა და შემგროვებლობა), ევროპისგან განსხვავებით, ჩრდილოეთ ამერიკის ურბანული ტყეების უმეტეს ნაწილში აკრძალულია. როგორც ყველა სახის ნადირობა ევროპაში, ურბანულ ტყეებში ნადირობაც განსაკუთრებულად კონტროლდება. ნადირობის ლიცენზია ძვირია და მკაცრი გამოცდის ჩაბარებას ითვალისწინებს, თითოეულ ცხოველზე დაწესებულია გადასახადი იმ შემთხვევისთვის, თუ მონადირე ნანადირევის დატოვებას აპირებს. ნადირობის ლიცენზიებიდან და ნანადირევის გაყიდვიდან მიღებული შემოსავალი შემდგომში ტყის მართვის მხარდასაჭერად გამოიყენება. გერმანელი მეტყვეები, ხშირ შემთხვევაში, ნადირობასა და ტყეკაფის ათვისებას ტყის მართვის ინსტრუმენტად განიხილავენ. მცენარეების (რომლებითაც გარეული ცხოველები იკვებებიან (browse)) დაზიანებასთან დაკავშირებული კვლევები მართვის სტრუქტურული ერთეულის მიერ ცხოველთა სიმჭიდროვის შესაფასებლად გამოიყენება, რის მიხედვითაც დგინდება, თუ რამდენი ცხოველის ამოღება უნდა მოხდეს გარემოდან (ნახ. 14-2). გარეულ ცხოველთა გარემოდან ამოღების წლიური კვოტები მკაცრად არის განსაზღვრული და დაცული, რათა ხელი შეეწყოს ტყის საიმედო აღმონაცენსა და გრძელვადიან პერსპექტივაზე გათვლილ სიჯანსაღეს (სურსათის, სოფლის მეურნეობისა და მომხმარებელთა დაცვის ფედერალური სამინისტრო, 2011). მნიშვნელოვანია, რომ საზოგადოების ფართო წრეები აცნობიერებენ ნადირობის მნიშვნელოვან როლს გერმანიის ტყით დაფარული ტერიტორიების ეფექტურ მართვაში და მხარს უჭერენ მას.

შეერთებული შტატების დიდ ნაწილში, ნადირობის ამკრძალავი რეგულაციები მართვის სერიოზულ პრობლემებს უქმნის ურბანულ მეტყვეებს. DeNicola-ს და სხვ. (2000) ვარაუდით, საცხოვრებელ უბნებთან ახლოს ცეცხლსასროლი იარაღის გამოყენების უსაფრთხოების შესახებ მოსაზრებებმა, ველური ბუნების მართვის (მაგ. ნადირობა) მიმართ საზოგადოების ურთიერთსაწინააღმდეგო დამოკიდებულებამ, ცეცხლსასროლი იარაღის გამოყენების აკრძალვის რეგულაციებმა და ამასთან დაკავშირებულმა პასუხისმგებლობამ ხელი შეუწყო თეთრკუდა ირმის (*Odocoileus virginianus*) პოპულაციის აფეთქებას ბევრ ურბანულ და სუბურბანულ ტყის მასივში (ტყიან ადგილებში). მაგ., ირმის სიმჭიდროვე Cook-ის ოლქის (ჩიკაგო) ტყის ნაკრძალში შესაძლებელია თითოეულ კვადრატულ კილომეტრზე 50, ან მეტ ცხოველს ითვლიდეს (130 ცხოველი კვადრატულ მილზე). აღნიშნულის შედეგად ყოველწლიურად ავტომობილებთან ირმის შეჯახების 400-დან 500-მდე ფაქტი ფიქსირდება. ტყის მართვის თვალსაზრისით, ირმის ჭარბი პოპულაციის მიერ აღმონაცენის ძოვებით მიყენებულმა ზიანმა შესაძლოა მნიშვნელოვნად შეანელოს ხეების რეგენერაცია და რიგ შემთხვევებში ტყის აღდგენა/სუკცესია შეაფერხოს (DeNicola et al. 2000).



ნახ. 14-2 ვერცხლისფერი სოჭის (*Abies alba*) აღმონაცენის დაზიანება გერმანიაში (L. Werner-ის ფოტოები).

ზოგიერთი ურბანული ტყე თავდაპირველად მუნიციპალური წყალშემკრების დანისნულებით შეიქმნა, მაგრამ წყლის მიწოდების გარდა იგი მნიშვნელოვანი გახდა სხვა სარგებლიანობის თვალსაზრისით. მიწებზე, სადაც წყლის ხარისხი უმთავრეს პრიორიტეტს წარმოადგენს, მართვის სხვა აქტივობები უნდა განხორციელდეს ისე, რომ წყლის ხარისხზე გავლენა არ იქონიონ. მართვის გერმანულ მოდელში გარემოს დაცვის ფუნქციის ფარგლებში ამ მიწებს წყლის დაცვის სტატუსი ენიჭებათ. დაცვის გარდა, ხე-მცენარეების მართვას შეუძლია დადებითი გავლენა იქონიოს წყლის ხარისხზე. Smith-ის (1969) ვარაუდით, წიწვოვანი მცენარეები ნაკადულებისა და წყალსაცავის ნაპირებზე გამენებული იყო ისე, რომ მაგარმერქნიანი ხეების ფოთლებს წყალთან შეხება არ ჰქონიათ. მაგარმერქნიანი ხეების ფოთლების ლპობა/დაშლა რეაქციაში შედის ქლოროთან, რაც სასმელ წყალს უსიამოვნო გემოს აძლევს. ხე-ტყის ჭრით, შეიძლება წყლის მოცულობა მოკლე პერიოდის განმავლობაში გაიზარდოს ტრანსპირაციის დროებითი შემცირების გამო, ეს არის უკიდურესი ნაბიჯი (კრიტიკული ფაქტორი), როდესაც წყალზე მოთხოვნა აღემატება მიწოდებას (Smith 1969).

2008 წელი საკვანძო იყო - ისტორიაში პირველად მსოფლიოს მოსახლეობის 50% ურბანულ ტერიტორიებზე ცხოვრობდა. გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის პროგნოზით, 2050 წლისთვის ეს პროცენტული მაჩვენებელი 70%-მდე გაიზრდება, რაშიც უდიდესი წვლილი განვითარებად ქვეყნებს ექნება (გაეროს მოსახლეობის ფონდი, 2011). ხალხის შემოდინება ურბანულ ცენტრებში, ძალიან ხშირად, მუნიციპალიტეტის/დასახლებული პუნქტის შესაძლებლობებს აღემატება, შეუძლებელია მათი (ადამიანების) სრულყოფილი უზრუნველყოფა (მაგ., სამუშაოს ადგილებით, საცხოვრებელით და ა.შ.), რაც სიღარიბის ზრდას, საზოგადოებრივი ჯანდაცვის პრობლემებსა და ქალაქის პერი-ურბანული ტერიტორიების დეგრადაციას იწვევს (Slinger 2000).

ურბანული ტყეები განვითარებადი ქვეყნების დიდ და პატარა ქალაქებში მაცხოვრებლების საჭიროებების დაკმაყოფილებაში გადამწყვეტ როლს ასრულებენ. Kuchelmeister-ის (1993) ვარაუდით, განვითარებული ქვეყნები ურბანულ ტყეებს პირველ რიგში კომფორტისა და კეთილმოწყობის პერსპექტივიდან განიხილავენ, განვითარებად ქვეყნებში კი ურბანული ტყეები შესაძლოა (და უნდა) გამოყენებულ იქნეს სიღარიბის შესარბილებლად და მოსახლეობის საცხოვრებელი გარემოს გასაუმჯობესებლად. ავტორი ურბანული ტყეების მიერ წარმოქმნილ სარგებლიანობებს, კერძოდ ტრადიციული და სოციალური მეტყვეობის

სარგებლიანობებს (ცხრილი 14-1) გამოყოფს და აღნიშნავს, რომ ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ყველა აქტივობა მისაღები უნდა იყოს. სოციალური სერვისების (განსაკუთრებით ურბანულ ტერიტორიებზე აგრომეტყველობის მეთოდების) ფუნქციური როლის მნიშვნელობა უდავოდ გაიზრდება, როდესაც ხალხი მიგრაციას ურბანული ცენტრებისკენ განაგრძობს. მცირე გეოგრაფიულ რაიონებში მოსახლეობის მაღალი კონცენტრაციის ზემოქმედების შემცირება მხოლოდ ეფექტური, კომპლექსური გრძელვადიანი დაგეგმვით არის შესაძლებელი.

ცხრილი 14-1 სტანდარტული/ტრადიციული და სოციალური მეტყველობის შედეგად მიღებული ურბანული ტყის ძირითადი სარგებლიანობა

მრავალმიზნობრივი ურბანული განვითარების მეტყველობა

ტრადიციული მეტყველობა	სოციალური მეტყველობა
• ამცირებს ხმაურს	• უზრუნველყოფს საკვებს
• ამცირებს ჰაერის დაბინძურებას	• უზრუნველყოფს საწვავს
• ამცირებს კლიმატის უკიდურესობებს	• უზრუნველყოფს პირუტყვისთვის საკვებს
• აგრილებს ქალაქებსა და პლანეტას	• უზრუნველყოფს ხე-ტყის მასალას/მერქანს
• ზოგავს ენერჯიას	• უზრუნველყოფს შემოსაღობ მასალას
• უზრუნველყოფს ესთეტიკას და ჩრდილს	• უზრუნველყოფს სამკურნალო საშუალებებს და საშემე მერქანს
• აუმჯობესებს წყლის ხარისხს	• უზრუნველყოფს ნედლეულს, ხის ბოჭკოს და ა. შ.
• აკონტროლებს წყლის ჩამონადენს	• ზრდის ფულად/საარსებო შემოსავალს
• უზრუნველყოფს ველური ბუნების ჰაბიტატს	• უზრუნველყოფს დასაქმებას
• ზრდის რეკრეაციულ ღირებულებას	• აუმჯობესებს გამწვანებას
• აუმჯობესებს ჯანდაცვას/კეთილდღეობას	• ასევე ასრულებს კონვენციური მეტყველობის ყველა ფუნქციას

წყარო: Kuchelmeister 1993.

მიწათსარგებლობის დაგეგმარება

ღია სივრცისა და ურბანული ტყეების დაგეგმარება არის მიწათსარგებლობის დაგეგმარების ფუნქცია, რომელიც მე-8 თავშია განხილული. 1976 წელს French-მა და Sharpe-მა განაცხადეს: „ურბანული მეტყველობა მიწის მრავალჯერადი გამოყენების კონცეფციას განასახიერებს და მეტყველობის სტაბილურ შემოსავლიანობას უწყობს ხელს. იგი ასევე ჰოლისტიკური მიდგომის ნაწილია, რომელიც აუცილებელია მთელი ჩვენი ეკოსისტემის სამართავად და მისი წარმოდგენა შეუძლებელია ურბანული გარემოსგან განცალკევებით.“ მაგ., გერმანიაში (მიწათსარგებლობის) მრავალჯერადი გამოყენების კანონი ვრცელდება ტყით დაფარულ ყველა ტერიტორიაზე მიუხედავად საკუთრების ფორმისა/უფლებისა. ლანდშაფტის დაცვის დებულებები მოითხოვენ ლანდშაფტის დაცვის ზონების აღნიშვნას, სადაც დაგეგმარების სამსახურის ნებართვის გარეშე მიწათსარგებლობის წესი არ შეიცვლება. აღნიშნული ხე-მცენარეული საფარის ძირეულ შეცვლას (მაგ., ტყის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებად გარდაქმნა ან მდელიდან ტყის ჩამოყალიბება) მოიცავს.

გერმანიაში ტყის კომპლექსური მართვა რუკაზე დატანით/კარტოგრაფიით იწყება,

რაც მართვის თითოეული სტრუქტურული ერთეულისთვის ტყით დაფარული ტერიტორიების მთავარ ფუნქციებს განსაზღვრავს. მერქნული რესურსის მენეჯმენტი ყველგან არის გავრცელებული, თუმცა აუცილებელი არაა ტყის მთავარ ფუნქციას წარმოადგენდეს. თითოეული სტრუქტურული ერთეულისთვის მენეჯმენტის განსაზღვრულ ფუნქციებს უმთავრესი პრიორიტეტი ენიჭება და ნებისმიერი სხვა სახით გამოყენება მისი მართვის მიზნებს უნდა შეესაბამებოდეს (ნახ. 14-3).

McHarg-ი (1995) გვიჩვენებს მიწათსარგებლობის დაგეგმარების გადაწყვეტილებები მივიღოთ საბაზისო რუკის კომბინაციით განაშენიანების შეზღუდვის ამსახველი შრეების გადაფარვასთან (overlay). თუ ტერიტორია საცხოვრებლად უნდა განაშენიანდეს, დამგეგმარებლებმა ტოპოგრაფია, ნიადაგი, მიწისქვეშა წყლის დონე, ღრენაჟი, ტრანსპორტირების ხელმისაწვდომობა და სხვა საჭირო ინფრასტრუქტურა კრიტიკული/გადამწყვეტი რესურსის სახით უნდა გაითვალისწინონ. თითოეული ფუნქციის შეზღუდვის ხარისხი შესაძლებელია ვიზუალურად წარმოდგენილი იყოს შრეების გადაფარვის დაჩრდილვით, მაგ., ყველაზე მეტად დაჩრდილული ადგილები დაცული უნდა იქნეს, ხოლო ყველაზე ნაკლებად დაჩრდილული შეიძლება მოინიშნოს განაშენიანებისთვის. მიწათსარგებლობის განაწილების ეს მეთოდი შესაძლოა ასევე გამოყენებულ იქნეს ტყის მართვის ზონაში სარგებლობის გასანაწილებლად.

ნახატი 14-3 ტყის სარგებლიანობის/ფუნქციის რუკა (გერმანია). აღნიშნული რუკები რესურსების სრულ



ინვენტარიზაციასა და „ხალხის“ საჭიროებების იდენტიფიკაციას ეფუძნება. მართვის გეგმები ხაზს უსვამენ თითოეული ადგილის მთავარ ფუნქციას (Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology 2004).

დღესდღეობით, გეოინფორმაციული სისტემების (GIS) ფართო გამოყენება და მაღა-

ლი გარჩევადობის სატელიტური გამოსახულების პოტენციური ხელმისაწვდომობა (მაგ., IKONOS, SPOT) მუნიციპალიტეტებს/დასახლებულ პუნქტებსა და მიწათსარგებლობის დამგეგმარებლებს საშუალებას აძლევს შეაფასონ ეკოლოგიური ფუნქციონირება (Walker & Briggs 2007), შექმნან ეფექტური დაგეგმარების დოკუმენტები ურბანული გარემოსთვის ხელსაყრელი მასშტაბის გათვალისწინებით, დაბოლოს, ახალი ინფორმაციის მიღებისთანავე სწრაფად განახორციელონ დოკუმენტებში ცვლილების შეტანა. საჯარო საკუთრებაში არსებული ურბანული ტყეების სარგებლობის მოთხოვნები ხშირად მძიმე და შეუსაბამოა. McHarg-ის (1995) დაგეგმარების პროცესს შეუძლია ხელი შეუწყოს კონკრეტული აქტივობების განაწილებას მათთვის ყველაზე შესაფერის ადგილებში და შეამციროს სარგებლობისას პოტენციური შეუსაბამობების წარმოშობა.

ღია სივრცის დაგეგმარება ჩრდილოეთ ამერიკაში, უპირველეს ყოვლისა, მთავრობის მიერ მიწის, ან მასზე განაშენიანების უფლებების შექმნას/მოპოვებას გულისხმობს. შესყიდვის მიზეზები განსხვავებულია დაგეგმილი გამოყენების/სარგებლისა და მაცხოვრებლების საჭიროებების მიხედვით. ე. სიეტლს (ვაშინგტონი) მისი ტოპოგრაფიის თავისებურებიდან გამომდინარე მშენებლობასთან დაკავშირებული სირთულეების გამო ციცაბო ფერდობებზე კერძო საკუთრებაში არსებული დე ფაქტო ტყიანი მწვანე სარტყლები აქვს. რადგან ახალი სამშენებლო ტექნოლოგიების წყალობით ამ ტერიტორიების ნაწილი განაშენიანებისთვის შესაფერისი გახდა, მუდმივი მწვანე სარტყელის უზრუნველსაყოფად ქალაქი ამ ეტაპზე უკვე ყიდულობს მიწების ნაწილს (Black 1982). ანალოგიურად, Cook-ის ოლქის (ილინოისი) ტერიტორიის 12%, ანუ 30, 351 ჰა (75,000 აკ) ტყის ნაკრძალის საკუთრებაშია. 2012 წლის მონაცემებით, ოლქმა 27,519 ჰა (68,000 აკ) შეიძინა, რაც მათი მიწის 89%-ია (Preckwinkle 2012).

დაგეგმარება და მრავალფეროვნება. კონსერვაციული ბიოლოგია ფართოდ გაგებით წარმოადგენს მეცნიერებას ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნების შესახებ და მოიცავს კომპოზიციურ, სტრუქტურულ და ფუნქციურ მრავალფეროვნებას. კომპოზიციური მრავალფეროვნება მოიცავს ლანდშაფტში სახეობრივ სიმდიდრეს, გენეტიკურ და ეკოსისტემურ მრავალფეროვნებას. სტრუქტურული მრავალფეროვნება გულისხმობს კონკრეტული ეკოსისტემის ფარგლებში ლანდშაფტში სახეობების, ჰაბიტატებისა და დასახლებული პუნქტების გავრცელებას დროსა და სივრცეში. ფუნქციური მრავალფეროვნება მოიცავს ფართო ეკოლოგიურ პროცესებს, კერძოდ: ბალანსის დარღვევას, ეკოსისტემების ურთიერთქმედებას, ენერჯის გადაცემას, წყლისა და საკვები ნივთიერებების ციკლს (Anderson 1993). ისტორიულად, ეკოსისტემები ხანძრის, წყალდიდობის, ქარის, ყინვის, კლიმატის ცვლილებების, მავნებელ-დაავადებების და ადამიანის ზემოქმედების გამო არაერთხელ დაირღვა. ამ სისტემებში არსებულმა სახეობებმა ასევე ევოლუცია განიცადეს და ბალანსის დარღვევის მიმართ ტოლერანტობა გამოავლინეს, ან თავის სასარგებლოდ გამოიყენეს. ურბანულ გარემოში ადამიანის დომინირებით შექმნილი გარემოებების გამო (*ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია, ეგზოტიკური სახეობების ინტროდუქცია, წყლისა და საკვები ნივთიერებების ციკლის ისტორიული მოდელის შეცვლა*) თანამედროვე მიწათსარგებლობა და მასთან დაკავშირებული განაშენიანება და მენეჯმენტი სახეობების კონსერვაციის წინააღმდეგ არის განწყობილი (Kaye et al. 2006; Niemelä 1999).

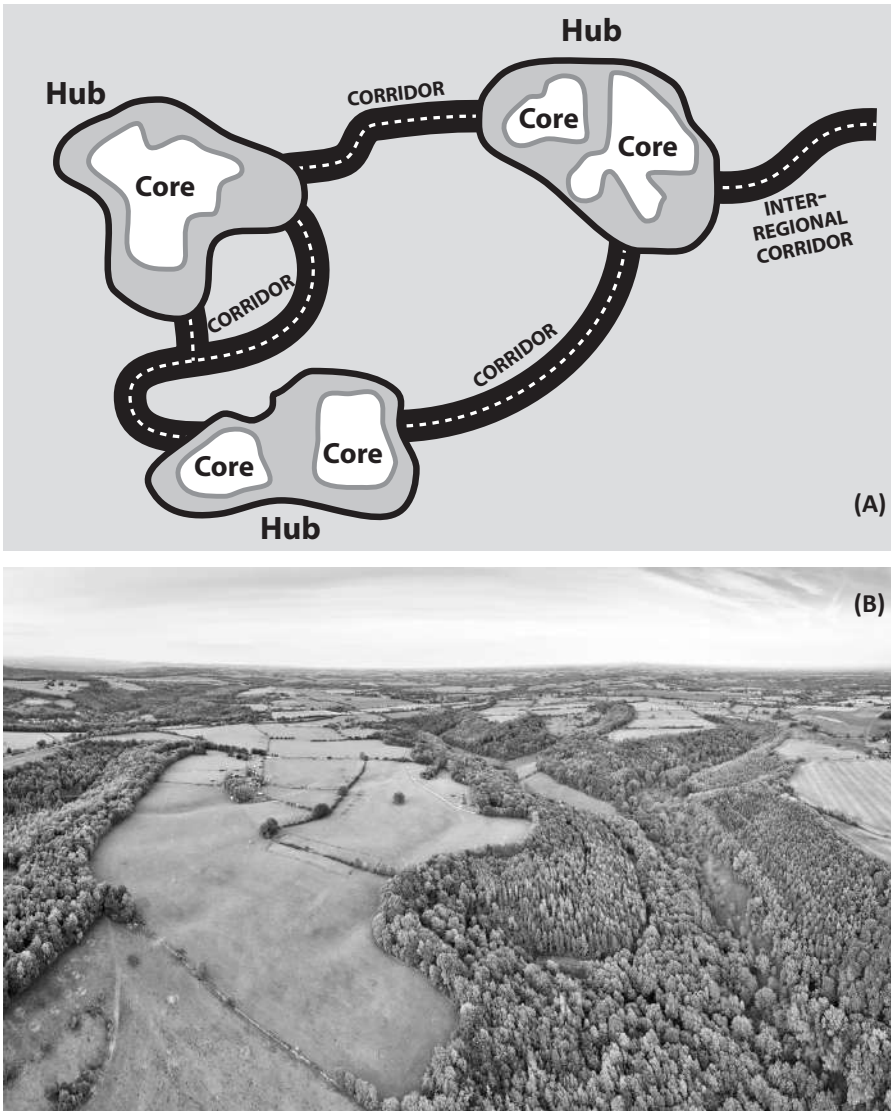
ურბანული განაშენიანება გამოიწვევს ადამიანებთან შეუთავსებელი სახეობების გადაშენებას (მაგ., მსხვილი მტაცებლები), ან იმ სახეობების დაკარგვას, რომლებსაც არ შეუძლიათ ფრაგმენტაციასთან, ან ბალანსის დარღვევასთან ადაპტირება. Anderson-მა (1993) გამოიკვლია, რომ ეკოსისტემები დანიშნულებისა და შემადგენლობის თვალსაზრისით უფ-

რო მარტივი ხდება, როდესაც ლანდშაფტზე ადამიანის გავლენა/ზემოქმედება იზრდება, ხოლო ქალაქის ცენტრში სიმარტივის უმაღლეს მწვერვალს აღწევს. აღნიშნული დაკვირვება შემდგომ Kaye-მა და სხვებმა (2006) გაამყარეს და განაცხადეს, რომ ბიოლოგიური პროცესების (მაგ., ნახშირბადის და აზოტის ციკლი) ინტენსიურობა ყველაზე დაბალია მაღალგანვითარებულ ურბანულ ცენტრებში. თუმცა, სწორ დაგეგმარებასა და მართვას შეუძლია დაიცვას, ალაღვინოს და გააძლიეროს ურბანული ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემის ფუნქციონირება.

სწორად დაგეგმარების შემთხვევაში მიწათსარგებლობა კრიტიკულად მნიშვნელოვან ჰაბიტატს განსაზღვრავს და იცავს, და მიწათსარგებლობის კომპლექსურ გეგმაში ადგენს მწვანე სივრცის რაოდენობას, ზომასა და ადგილმდებარეობას. კუნძულოვანი ბიოგეოგრაფიის თეორიის მიხედვით, მრავალფეროვნებას უკეთესად ინარჩუნებს დიდი ზომის ნაკრძალი, ვიდრე მცირე ზომის ბევრი ტერიტორია. ანალოგიურად, მწვანე ღერეფნებთან მწვანე სივრცის დაკავშირება ხელს უწყობს შესაფერის ჰაბიტატთან წვდომას, განსაკუთრებით თუ ღერეფნები განსხვავებულ ეკოსისტემებს (მაგ., ხეებსა და ქედის მწვერვალებს) (Lindenmayer 1993) აკავშირებენ, ან სანაპირო ზონების გასწვრივ გადიან (ნახ. 14-4). დამგეგმარებლებმა ყურადღება უნდა გაამახვილონ იმ ეკოსისტემების შენარჩუნებაზე, ან ხელახლა შექმნაზე, რომლებიც ამ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი, ხოლო მენეჯერებმა ხე-მცენარეები ისე უნდა მართონ, რომ უზრუნველყონ მათი მუდმივი არსებობა. ფუნქციურად ეს მოითხოვს (1) მოცემულ ეკოსისტემაში არსებული ორგანიზმების განვითარების ყველა ეტაპზე საჭიროებების შესახებ ცოდნის ინტეგრაციას და (2) აღნიშნულ ეკოსისტემებში კრიტიკული პროცესების (მაგ., წყლისა და საკვები ნივთიერებების ციკლი) სიცოცხლისუნარიანობის უზრუნველსაყოფად აუცილებელ პირობებს და ფიზიკურ შესაძლებლობებს მათი სათანადო მოვლა-პატრონობისთვის. გარდა ამისა, Anderson-ის (1993) და Niemelä-ს (1999) ვარაუდით, ბიომრავალფეროვნების კონსერვაცია შესაძლებელია სტრუქტურული მრავალფეროვნების შექმნითა და შენარჩუნებით (მოვლა-პატრონობით) გაუმჯობესდეს, მაგ., კონკრეტული ეკოსისტემის განვითარებისა და შენარჩუნების ყველა თანმიმდევრული ეტაპის წარმოდგენით, რეგულარული მონიტორინგითა და ეგზოტიკური მცენარეების კონტროლით.

Dunster-ი და Dunster-ი (1992) გვიჩვენებენ, რომ დამგეგმარებლებმა მიწათსარგებლობის გეგმების შემუშავებისას ეკოლოგიურად მგრძობიარე ტერიტორიები (ESAs) განსაზღვრონ. ისინი ESA-ს განმარტავენ, როგორც:

მიწის ნებისმიერი ნაკვეთი, დიდი თუ პატარა, საჯარო თუ კერძო, რომელსაც უკვე აქვს, ან მაკორექტირებელი/გამოსწორებადი აქტივობების შედეგად შესაძლებელია ჰქონდეს გარემოს-დაცვითი თვისებები. ეს თვისებები ველური ბუნების ჰაბიტატის შენარჩუნებას ან/და შექმნას, ნიადაგის მდგრადობას, წყლის შეკავებას ან შევსებას, მცენარეულ საფარსა და სხვა მსგავს ეკოლოგიურ სასიცოცხლო ფუნქციებს უწყობენ ხელს. ESA ზომის მიხედვით განსხვავებულია, პატარა ნაკვეთებით დაწყებული ლანდშაფტის ფართო ნიმუშებით დამთავრებული. ისინი შესაძლოა იშვიათ, ან გავრცელებულ ჰაბიტატებს, მცენარეებსა და ცხოველებს მოიცავდნენ. ერთად აღებული, კარგად განსაზღვრული და დაცული ESA-ს ქსელი ურბანულ და რურარულ ლანდშაფტებში აუცილებელ ეკოლოგიურ ფუნქციებს ასრულებს. აღნიშნულ ქსელს ამ ტერიტორიასა და მის გარშემო არსებული სახეობების ცხოვრების ხარისხში ძალიან მნიშვნელოვანი წვლილი შეაქვს და ქალაქისა და ურბანული ლანდშაფტების სიჯანსაღისა და სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნებისთვის ასევე განსაკუთრებით მნიშვნელოვან როლს ასრულებს.



ნახატი 14-4

(A) ეკოსისტემის მრავალფეროვნების და ფუნქციონირების გაუმჯობესების მიზნით შესაძლოა უნიკალური ეკოსისტემები, ან „ჰაბები“ ერთმანეთს მწვანე დერეფნებით დაუკავშირდნენ (აშშ-ს გარემოს დაცვის სააგენტო, 2013). (B) მწვანე დერეფანი Cotswold-ში (ინგლისი) (Matthew Dixon/Shutterstock.com).

ამ განმარტების მიხედვით, ისინი რეკომენდაციას უწევენ ESA-ებისა და მწვანე სივრცეების ქსელურ გაერთიანებას, რათა შენარჩუნებულ იქნეს უფრო დიდი ღია სივრცეები და ეკოლოგიური უწყვეტობა და ასევე თავიდან იქნეს აცილებული წყლის ჩამონადენის ზრდა.

ბიოლოგიური მრავალფეროვნების დაცვა შესაძლოა გავრცელდეს განაშენიანების ინდივიდუალურ გეგმაზე, მწვანე სივრცის ელემენტების ჩართვით, რომლებიც სხვა მწვანე სივრცეებს უკავშირდებიან. შესაძლებელია სახლისა და სხვა ქონების მესაკუთრეების წახალისება და მათი ჩართვა საკუთარი გამწვანების გეგმის შემუშავების მეშვეობით. Nassauer-ი (1993) დაკვირვების საფუძველზე აღნიშნავს, რომ უსარეველო გაზონს მცირე რაოდენობის ხეებითა და ბუჩქებით უმნიშვნელო წვლილი შეაქვს ველური ბუნების ჰაბიტატიში, ხოლო ნაკლებად ტრადიციული გამწვანება (რომელიც ადგილობრივ მცენარეთა თანასაზოგადოებებსა და სხვადასხვა სახეობისგან შემდგარ თარგებს მოიცავს) მრავალფეროვნებას აუმჯობესებს, განსაკუთრებით მაშინ, როცა იგი მსგავსი დიზაინის მქონე მეზობლის ნაკვეთს ესაზღვრება. განათლება განაპირობებს ქონების მესაკუთრეების მიერ ეკოლოგიური/გარემოსდაცვითი პროცესების უკეთ გააზრებას და შედეგად ზრდის ალტერნატიული გამწვანებას და მის მიმღებლობას, იმ პირობით, რომ გამწვანება დააკმაყოფილებს საზოგადოების ესთეტიკურ მოლოდინებს და, ასევე, იმ პირობით, რომ საკუთრების/ქონების გარკვეული ნაწილი ტრადიციული გამწვანების სახეს შეინარჩუნებს.

წყალშემკრების დაგეგმარება. ურბანიზაცია მკვეთრად ცვლის წყალშემკრებებში წყლის მოცულობასა და ხარისხს. ურბანიზებულ რაიონებში შენობები და მათთან დაკავშირებული სატრანსპორტო დერეფნები ამცირებენ ნიადაგში წყლის ინფილტრაციის მოცულობას. გარდა ამისა, ურბანიზაციის პროცესი ამცირებს ადგილობრივი ხე-მცენარეული საფარის არეალს და ხშირ შემთხვევაში ცვლის ამ ტერიტორიაზე ისტორიულად არსებული საფარის ტიპს. წყალგაუმტარი ზედაპირის მოცულობის ზრდისა და მცენარეული საფარის შემცირების კომბინაცია ნალექის დროს ურბანული ტერიტორიებიდან წყლის ჩამონადენის მაღალ მაჩვენებელს განაპირობებს. ბევრ დასახლებულ პუნქტში ზედაპირული წყლის ახლომდებარე ობიექტები (მაგ., მდინარეები, ნაკადულები, ტბები და ა.შ.) გამოიყენება ჩამონადენის შთანთქმისთვის; სამწუხაროდ, ურბანული ჩამდინარე წვიმის წყლის მოცულობა და/ან ხარისხი ხშირად აღემატება ზემოხსენებული ობიექტების და სისტემების გამტარუნარიანობას. შედეგად, ურბანული ცენტრების მიმდებარე ნაკადულები და მდინარეები მუდმივად ძლიერ და ხშირ წყალმოვარდნას განიცდიან, ხოლო ახლომდებარე ტბებში ისეთი დამაბინძურებლის და საკვები ნივთიერებების აკუმულირება ხდება, რომლებმაც შესაძლოა ზიანი მიაყენონ მოსახლეობის ჯანმრთელობას.

შესაბამისად, ურბანულ ცენტრებში და მათ გარშემო წყალშემკრების დაგეგმარება უნდა მოიცავდეს სამოქალაქო ინჟინერიისა და ტყის მართვის სტრატეგიების ერთობლიობას (კომბინაციას), რომელიც ფოკუსირებულია/ორიენტირებულია წვიმის წყლის მოცულობასა და ამ წყლებში შემავალი დამაბინძურებლებისა და საკვები ნივთიერებების რაოდენობის შემცირებაზე. ურბანული ტერიტორიების ზრდასთან ერთად, წყალშემკრებზე ურბანიზაციის შედეგად წარმოქმნილი უარყოფითი ზემოქმედების შესამცირებლად, დაგეგმარება ფოკუსირებული უნდა იყოს (1) არსებული სანაპირო ტერიტორიებისა და ქარბტენიანი ტერიტორიების დაცვაზე, (2) მდგრადი, ჯანსაღი მცენარეული საფარის შექმნასა და შენარჩუნებაზე, და (3) ფორებიანი მყარი ზედაპირების, ბიოსადრენაჟო თხრილების, წყალსატევების, წვიმის ბალების (ჩადრმავებული ადგილი ლანდშაფტში, სადაც გროვდება სახურავებიდან, საფენმავლო ან სატრანსპორტო გზებიდან ჩამონადენი წვიმის წყალი და ჩაიქონება ნიადაგში) და წვიმის წყლის დამუშავების ტექნოლოგიების ინკორპორირებასა და მათ გამოყენებაზე.

პარკში არსებული ხე-მცენარეების მართვა

აღნიშნული განხილვისთვის, პარკში არსებული ხე-მცენარეები განისაზღვრება, როგორც გამწვანება, რომელიც მიმოფანტული (ერთმანეთისგან დიდი მანძილით დაშორებული) ჩრდილის მომცემი ხეებისგან, ღია გაზონისგან, ბუჩქებისა და საყვავილე თარგებისგან შედგება. მენეჯმენტი ფოკუსირებულია აქტივობების განრიგის/გრაფიკის შედგენაზე, მოვლა-პატრონობის პერიოდულობასა და სტაბილური/მდგრადი სისტემების განვითარებაზე. მეზღვრების სპეციფიკური მეთოდები აღწერილია ბალახის მართვის, არბორიკულტურის, მეყვავილეობისა და ორნამენტული/დეკორატიული მეზღვრების ქვეთავებში.

პარკში არსებული ხე-მცენარეების მართვა ყურადღებით/გულდასმით უნდა შეფასდეს სარგებლიანობის, ხარჯებისა და მომხმარებლის პრეფერენციების გათვალისწინებით. ძალიან ხშირად ხე-მცენარეების მართვის სქემა ტრადიციულ მენეჯმენტს, სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, «ჩვენ ამას ყოველთვის ასე ვაკეთებდით» ეფუძნება და არა არსებულ სარგებლიანობასა და საჭიროებებს. როგორც წესი, ბუნებრივი ეკოსისტემის მოვლა-პატრონობა (შენარჩუნება) უფრო იაფია, ვიდრე ეკოსისტემის, რომელიც რეგიონში ბუნებრივად არ არ-

სებობს. ზომიერად ნოტიო კლიმატის პირობებში ტყე თვითშენარჩუნებად ეკოსისტემას წარმოადგენს, მაგრამ სავანას (პარკის) სუკცესია დაცული უნდა იყოს თიბვის, ხანძრის და/ან მართვის სხვა აქტივობების საშუალებით, რათა არ მოხდეს არსებული ეკოსისტემის ცვლილება. ანალოგიურად, მშრალ რეგიონებში გაზონები, პარკები, ან ტყეები მორწყვას საჭიროებენ, ხოლო ადგილობრივ პირობებთან ადაპტირებული მცენარეთა თანასაზოგადოებების მოვლა-პატრონობა (შენარჩუნება) ნაკლებად ძვირი ჯდება.

პარკებისთვის ხე-მცენარეების მართვის გეგმების შემუშავებისას თითოეული ტერიტორიის გამოყენება/სარგებლობა შესაბამისი მცენარეული საფარის შერჩევამდე უნდა განისაზღვროს. დიდ ფართობზე გაზონის მოთიბვა გამართლებულია, თუ პირველადი გამოყენებისთვის საჭიროა ბალახი, ან თუ საზოგადოება/მუნიციპალიტეტი მას ამჯობინებს და მზად არის მოვლა-პატრონობის ხარჯები გაიღოს. თუმცა, მიწის სხვა საფარის, მაგ., ბუჩქის თარგების მოვლა-პატრონობა შესაძლოა უფრო იაფი იყოს და ზოგიერთი ტერიტორიის ბუნებრივ მდგომარეობაში დაბრუნებამ შესაძლოა მნიშვნელოვანი დანაზოგი და ეკოლოგიური სარგებელი განაპირობოს. საყვავილე თარგების მოწყობა და მოვლა-პატრონობა ძვირია, მაგრამ, თუ ეს მომხმარებლის მაღალ კმაყოფილებას უზრუნველყოფს, ხარჯი გამართლებულია. პარკში არსებული ხე-მცენარეების მრავალი სქემა შეიქმნა მაშინ, როდესაც შრომის ხარჯები გაცილებით დაბალი იყო. ბიუჯეტის შემდგომმა შეზღუდვებმა შესაძლებელია გამოიწვიოს არასტანდარტული მართვა და ძველი სისტემის მუდმივობა. შრომის მზარდი ხარჯებისა და შეზღუდული ფინანსების პირობებში ხე-მცენარეების შემოქმედებით მენეჯმენტს შეუძლია პარკის მაღალი ხარისხის გამწვანების შექმნა გონივრულ ფასად.

პარკის ხე-მცენარეები და დანაშაული

აშშ-ს იუსტიციის დეპარტამენტის სტატისტიკის მონაცემების მიხედვით, 2004-2008 წლებში ძალადობრივი დანაშაულის თითქმის 1% საჯარო პარკებში, ან მსგავს დასასვენებელ ადგილებში ფიქსირდებოდა. ხე-მცენარეებით უხვად განაშენიანებულ ადგილებში საფრთხისა და ძალადობის საშიშროების გამო, ბოროტმოქმედთა (კრიმინალთა) სამალავის შემცირებისა და უსაფრთხოების გაუმჯობესების მიზნით მრავალ ურბანულ პარკში ხე-მცენარეები მოიჭრა. შედეგად პარკებში დაირღვა/დაიკარგა ესთეტიკა და ველური ბუნების ჰაბიტატები. Hull-ისა და Michael-ის (1995) პარკებში კრიმინალისა და ხე-მცენარეების მიმართების კვლევამ აჩვენა, რომ ხე-მცენარეები გარკვეულწილად ხელს უწყობენ კრიმინალს. კვლევის ავტორები პარკებში კრიმინალის აღკვეთისთვის მენეჯმენტის შემდეგ მიდგომას გვთავაზობენ:

1. ხე-მცენარეების მასიური მოჭრა საჭირო არ არის. ხე-მცენარე იშვიათად არის კრიმინალის/დანაშაულის ერთადერთი მიზეზი და ხშირად პრობლემას არ წარმოადგენს;
2. სამართალდამცავი ორგანოები დანაშაულის ძირითადი შემაკავებელი ფაქტორია;
3. პარკში მომუშავე პერსონალმა კონკრეტულ ადგილებში ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობაზე და უსაფრთხო სივრცეების შექმნაზე უნდა გაამახვილოს ყურადღება;
4. აუცილებელია პრობლემური სივრცეების/ადგილების განსაზღვრა. ზოგიერთი ადგილი განმეორებითი დანაშაულებრივი ქმედებების „ცხელ წერტილებად“ იქცევა. პოლიციის, ან პარკის ანგარიშების საფუძველზე შესაძლებელია ამ ადგილების იდენტიფიცირება. ხე-მცენარეების მართვა შესაძლოა წესების დაცვის უზუნველყოფასთან,

სატრანსპორტო ხელმისაწვდომობასა და დაგეგმარებასთან ერთად ერთობლივი ძალისხმევის ნაწილს წარმოადგენდეს.

5. გახსენით და შეინარჩუნეთ ხედვის არეალი/დერეფნები. დერეფნიდან, ან შენობებიდან სტრატეგიული ზონების თვალსაჩინოება ზედამხედველობის/მეთვალყურეობის საშუალებას იძლევა, რაც მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების უზრუნველყოფის თვალსაზრისით;
6. მინიმუმამდე დაიყვანეთ ხე-მცენარეების გაშენება წრიულ თარგებთან ახლოს, რომლებიც მიმალვის შესაძლებლობებს იძლევა. ავტოსადგომების, შადრევნების, ბილიკების და სხვა ადგილების გარშემო, სადაც პარკის ვიზიტორები იკრიბებიან, ხე-მცენარეები დაბალ სიმაღლეზე შეინარჩუნეთ;
7. ხე-მცენარეების ხშირი საფარით დაფარული ადგილების რამდენიმე თხელ ზოლად გარდაქმნით, შეამცირეთ გაქვევის გზები. დაბურული მონაკვეთები კრიმინალებმა შეიძლება სამალავად გამოიყენონ, ხე-მცენარეების/გამწვანების ზოლები კი მაინც შეიცავენ ბუნებრივ ელემენტებს, რაც პარკებს ვიზუალურად მიმზიდველს ხდის.

ანალოგიურად, Kuo-ს და Sullivan-ის (2001) მოსაზრებით, დიდი შუალედებით/დიდ მანძილზე განლაგებული, საბურვლის მათალ სიმაღლეზე მქონე ხეები აუმჯობესებენ ხილვადობას და ამცირებენ მიმალვის პოტენციურ არეებს. გარდა ამისა, ხე-მცენარეებით გამწვანებული პარკები უფრო მეტად იზიდავენ მომხმარებლებს. ქალაქის შიდა პარკებში ვიზიტორთა რაოდენობის შესაბამისად, პარკზე ზედამხედველობის/მეთვალყურეობის ზრდამ შესაძლოა ზეგავლენა მოახდინოს დანაშაულის შემცირებაზე (Kuo & Sullivan 2001). აქედან გამომდინარე, უსაფრთხო ურბანული პარკების პროექტირება/დაგეგმარება ხე-მცენარეების გაშენების გეგმას საჭიროებს, რომელიც დეტალურად ასახავს სახეობების შერჩევას, მცენარეების ადგილმდებარეობასა და სიმაღლეებს და გეგმური მოვლა-პატრონობის ვალდებულებას.

პარკში არსებული ხის მართვა

პარკში არსებული თითოეული ხის მართვა ქუჩაზე არსებული ხის მართვის მსგავსია. ხე საჭიროებს დარგვას, დაცვას, სხვლა-ფორმირებას, მკურნალობას და აუცილებლობის შემთხვევაში ჩანაცვლებას. როგორც წესი, პარკში არსებული გარემო პირობები ქალაქის ქუჩებთან შედარებით ნაკლებად მკაცრია, შესაბამისად პარკში დარგული ხე ქუჩაზე დარგულთან შედარებით ნაკლებ მოვლა-პატრონობას საჭიროებს. გამონაკლისს მხოლოდ საზოგადოებრივი, აქტიური თავშეყრის ადგილებში არსებული ხეები წარმოადგენენ.

დარგვა. პარკში ხის დარგვა საბოლოოდ კონკრეტული ტერიტორიისთვის სასურველი ხის საფარის შექმნას უნდა ისახავდეს მიზნად. პარკში ხე ყველგან არ ირგვება, ვინაიდან არსებობს სპორტული აქტივობებისთვის განკუთვნილი ღია სივრცეები. ასეთ აქტივობების ეპიცენტრში ახლად დარგული ხე დიდხანს ვერ იცოცხლებს.

ხის დარგვამდე უნდა ჩატარდეს პარკში არსებული ხე-მცენარეების ინვენტარიზაცია, რაც უზრუნველყოფს სახეობების მიხედვით ხეების რაოდენობის, ზომის კლასების და ხნოვანების შეფასებას. პარკში არსებული ხეების მართვის გრძელვადიანი გეგმები უნდა ეფუძნებოდეს ოპტიმალური მარაგის (ხე-ტყის დაფარულობას) შენარჩუნებისთვის საჭირო მოვლა-პატრონობის დონეს და ასევე, სახეობრივი და ხნოვანებითი კლასების მრავალფეროვნებას.

Green-ი (1984) აღწერს ინვენტარიზაციის სისტემას, რომელიც განკუთვნილია პარკში არსებული ხეების სიჯანსაღისა და სიცოცხლის ხანგრძლივობის შესაფასებლად (იხ. თავი 7). თითოეული ხისთვის მინიჭებული მდგომარეობის რეიტინგი აღწერს მის ზომასა და სიჯანსაღეს, აფასებს სიცოცხლის ხანგრძლივობას, საჭიროების შემთხვევაში იძლევა ხის მოჭრის რეკომენდაციას და ახდენს დასარგავი ადგილების იდენტიფიცირებას. ქალაქის პარკში ინვენტარიზაციის სისტემის გამოყენებით შეფასდა და გამოვლინდა, რომ 20 წელიწადში არსებული ხეების 53%-ზე მეტი აღარ იარსებებდა. პარკისთვის ხის მართვის რეკომენდებული პროგრამა მოიცავდა:

1. რგვას, რომელიც დანაკარგს (ხმობას) აღემატება. ეს ითვალისწინებს გადარგვის შედეგად მოსალოდნელ ხმობას და მიზნად ისახავს ხის მარაგის ზრდას;
2. დასარგავ ადგილებს, სადაც ყველაზე მეტი დანაკარგია მოსალოდნელი;
3. გადარგვისას სტრესული ფაქტორების გათვალისწინებით არ უნდა აღემატებოდეს 10-დან 15%-ს;
4. ნიადაგსა და კლიმატთან ადაპტირებული ადგილობრივი სახეობების განსაზღვრა;
5. დანაკარგის შესამცირებლად ხეების შესაბამის მოვლა-პატრონობას.

Green-ი (1984) ასევე ვარაუდობს, რომ პარკებში, სადაც მოსალოდნელია დიდი დანაკარგი, რგვის მაჩვენებელი უნდა აღემატებოდეს ჩანაცვლების მაჩვენებელს და ეს არსებული ლანდშაფტის იერსახის შეუცვლელად უნდა განხორციელდეს.

შესაძლოა, არაპრაქტიკული იყოს ჩასანაცვლებელი ხეების კორომში ინდივიდუალურად დარგვა. ჩრდილის მიმართ ტოლერანტული ხის სახეობებიც კი ნელა იზრდება მიმდებარე ხეების საბურვლით დაჩრდილვისას. ასეთ ლანდშაფტებში, რომლებიც კორომებითა და ღია სივრცეებით ხასიათდება, ღია სივრცეებში დეგრადირებადი/ხმობადი კორომების ჩანაცვლებაზე უკეთეს გამოსავალს, შესაძლოა ახალი კორომების გაშენება წარმოადგენდეს. დროთა განმავლობაში, დეგრადირებადი/ხმობადი კორომები შესაძლებელია მთლიანად გაიჩეხოს და ღია ტერიტორიად გარდაიქმნას.

მოვლა-პატრონობა. პარკში ახლად დარგული ხე შესაბამისი ფორმის მისაცემად იგივე დროს საჭიროებს, რამდენსაც ქუჩაზე დარგული. ტროტუარის ფაქტორის გათვალისწინებით სხვლა-ფორმირება და ქუჩაზე თავისუფალი სივრცის უზრუნველყოფა აუცილებელი არ არის, თუმცა ხის ზრდა-განვითარებისას ვარჯი ქვემოდან ისე უნდა გაისხლას, რომ ხელი არ შეუშალოს ფეხით მოსიარულეთა მოძრაობას და სამუშაო ჯგუფის გადაადგილებას. შესაბამისად, პარკში არსებული ხეებისთვის უნდა შეიქმნას მოვლა-პატრონობის გეგმიური ციკლი, განსაკუთრებით იმ ხეებისთვის, რომლებიც ინტენსიური გამოყენების ტერიტორიებზე და მათ გარშემო იზრდებიან. ამის გათვალისწინებით, პარკში არსებული ხეების მოვლა-პატრონობის ციკლი ხშირად უფრო გახანგრძლივდება ვიდრე ქუჩაზე არსებული ხეების, მოძრაობის მცირე შეზღუდვისა და ინფრასტრუქტურასთან შემცირებული კონფლიქტების/წინააღმდეგობების გამო. თუმცა, უსაფრთხოების გათვალისწინება აქაც მნიშვნელოვანია - მოუვლელი, ან ცუდად მოვლილი ხე, რომელსაც შეუძლია ზარალი, ან ზიანი გამოიწვიოს, შესაძლებელია სამართლებრივი დავის (სარჩელის) საგანი გახდეს, რომლის შედეგადაც დასახლებულ პუნქტს/მუნიციპალიტეტს შესაძლოა პასუხისმგებლობა დაეკისროს. ზემოთქმუ-

ლის გათვალისწინებით, აუცილებელია პარკში არსებული ხეების რეგულარული მონიტორინგი პოტენციურად მაღალი რისკის შემცველი მდგომარეობის გამოსავლენად. გეგმიური მოვლა-პატრონობის ბიუჯეტი შესაძლოა ინვენტარიზაციის მონაცემებიდან და წინა მოვლა-პატრონობის ბიუჯეტიდან განისაზღვროს.

ჭრა/ჩანაცვლება. პარკები უამრავ ვიზიტორს იზიდავენ და მუნიციპალური პარკის განყოფილებას ხეების განსაკუთრებული ყურადღებით მოვლა-პატრონობა ევალება. შესაძლებელია პარკში არსებული ხეები რისკის დაუშვებელ დონეს შეიცავდნენ, თუ: (1) არსებობს სტრუქტურული დეფექტი და სავარაუდოდ წაიქცევა/მოტყდება და (2) არსებობს ობიექტი, ადგილი, ან ვიზიტორი/დამსვენებელი, რომელსაც შესაძლოა მიაღგეს ზიანი. გამხმარი და ხმობადი ხეები, მათზე არსებული ბზარები, ფართო ფულუროები, გახლეჩილი მთავარი დერო, ფესვთა ლპობის მტკიცებულება, გამხმარი დიდი ტოტები და სხვა დეფექტები პოტენციური რისკის მაჩვენებელია, რამაც შესაძლებელია გაზარდოს ქონების დაზიანების, ან პირადი ზიანის/ტრავმის რისკი. ხალხის თავმეყრის ადგილისგან მოშორებულ ტყის კორომში დეფექტური ხე შესაძლოა რისკის საყურადღებო დონეს არ შეიცავდეს, თუმცა, თუ ხე ბილიკისკენ, ან უშუალოდ შენობისკენ არის გადახრილი, პიკნიკის ზონასა და სხვა განაშენიანებულ ადგილთან ახლოს მდებარეობს, აღნიშნული რისკის დონიდან გამომდინარე დაუყოვნებლივ რეაგირებას საჭიროებს ქონების, ან პიროვნების პოტენციური დაზიანების თავიდან აცილების მიზნით. მთავარია განსაზღვრულ იქნეს ხის დაშვების/დაცემის ადგილი და შედეგად გამოწვეული დაზიანება. პარკში ინტენსიური გამოყენების ტერიტორიებზე, მცოდნე თანამშრომლის ან კონსულტანტის მიერ, ყოველწლიურად უნდა ჩატარდეს არსებული ხეების ინსპექტირება ხეებთან დაკავშირებული რისკის შეფასებისა და ხეების აღდგენის/მკურნალობის, ან მოჭრის შესახებ რეკომენდაციების შემუშავების მიზნით. მიზანშეწონილია დამატებითი ინსპექტირების ჩატარება ქარიშხლის შემდეგ, ვინაიდან ამან შესაძლოა ხის დაზიანება გამოიწვიოს. თუ დადგინდა, რომ ხეს აქვს დაზიანების წარმოქმნის მაღალი რისკი, იგი რაც შეიძლება სწრაფად უნდა მოიჭრას და სათანადო სახეობით ჩანაცვლდეს. ხის რისკის შეფასების კომპლექსური სახელმძღვანელო ხელმისაწვდომია არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოების ვებ-გვერდზე (<http://www.isa-arbor.com>). ჭრის წლიური ბიუჯეტი შესაძლოა შეფასდეს წინა ჭრების და ინსპექტირების გათვალისწინებით.

გაზონის/ბალახის მოვლა-პატრონობა

გაზონის/ბალახის მოვლა-პატრონობა სასუქით განოყიერებას, აერაციას, კრეჭას და მავნებელ-დაავადებათა მართვას მოიცავს. ხეების მსგავსად, ბალახის მოვლის შემთხვევაში შესაძლებელია ხარჯების მინიმუმამდე დაყვანა სათანადო დაგეგმვის მეშვეობით. მაგ., დღესდღობით მოვლა-პატრონობის სამუშაოების უმეტესობა სპეციალური აღჭურვილობით ხორციელდება და პარკის ისეთი დიზაინი/დაგეგმარება, რომელიც ამ აღჭურვილობის ეფექტური გამოყენების საშუალებას იძლევა (მაგ., მოხვევის რადიუსი), მოვლა-პატრონობის ხარჯებს ამცირებს. დაჩრდილვის, ან ნიადაგური პირობების გამო ზოგიერთი ტერიტორია შესაძლოა ბალახის საფარისთვის შესაფერისი არ აღმოჩნდეს, ამ შემთხვევაში, შემდგომი მოვლა-პატრონობის ხარჯების გაზრდის თავიდან აცილების მიზნით, შესაძლებელია ამ ადგილების არა ბალახით, არამედ მულჩით, ან ხე-მცენარეული საფარით მოწყობა, რომელიც ინტენსიურ მართვას არ საჭიროებს.

გაზონის/ბალახის სასუქები ზოგადად დიდი რაოდენობით აზოტს (N) შეიცავენ. საშუალოდ მოდგომო განოყიერება ხანგრძლივ პერიოდზე გათვლილი ნელი მოქმედების აზოტის შემცველი სასუქით იმ შეზღუდულ ზონებშია რეკომენდებული, სადაც გრილი სეზონის ბალახია. სწრაფი მოქმედების სასუქების დამატებით შეტანა შესაძლოა განხორციელდეს გაზაფხულზე, ან ადრეულ ზაფხულში. საგულისხმოა, რომ ხშირი განოყიერება მორწყვასთან ერთად ძალიან სწრაფ ზრდას გამოიწვევს, რაც თავის მხრივ ხშირ კრეჭას გულისხმობს. განოყიერება და მორწყვა თანხვედრაში უნდა იყოს კრეჭის ბიუჯეტებთან. გარკვეულ სიტუაციებში, გაზონის ზრდის ტემპის გასაკონტროლებლად შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს მცენარეთა ზრდის მარეგულირებლები (PGRs), რომლის დამატებითი უპირატესობა კრეჭის ხარჯების შემცირება და ხშირი ბალახი წარმოადგენს.

წვრილმარცვლოვანი ტექსტურის მქონე ნიადაგები, რომელთა გამოყენება ინტენსიურად ხდება, ტენიანობის დროს განსაკუთრებით მიდრეკილია შეკუმშვისკენ. ასეთ ადგილებზე ჯანგბადის ნაკლებობის გამო ბალახი კარგად ვერ ხარობს, რის შედეგადაც მცენარეულობა მეჩხრად იზრდება. მექანიკურ აერაციას შეუძლია ამ პრობლემის შემსუბუქება, ვინაიდან ნიადაგის ზედა ფენებში, სადაც ფესვები ვითარდება, ფორების წარმოქმნა ხდება. თუმცა, არ უნდა მოხდეს აერატორების ხეებთან ახლოს გამოყენება, რადგან ის ფესვების დაზიანებას გამოიწვევს. მსუბუქ ნიადაგებზე, ან დაბალი დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე მექანიკური აერატორების ზოგადი გამოყენება ხშირად არ არის აუცილებელი. გაზონის მდგომარეობაზე დაკვირვება და სავსე ინსპექტირებისას ნიადაგის კვლევის რუკების გამოყენება განსაზღვრავს/გამოავლენს იმ ტერიტორიებს, რომლებიც საჭიროებენ დამუშავებას. ზოგადად, აერაცია ტარდება წელიწადში ერთხელ, გაზაფხულზე, თუმცა საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლოა ჩატარდეს ნებისმიერ დროს.

კრეჭა ბალახის ზრდის მთელი პერიოდის მანძილზე უნდა განხორციელდეს, ხოლო სიხშირე შესაძლებელია გარკვეულწილად განოყიერებით, ირიგაციის სიჩქარითა და/ან PGR-ებით კონტროლდებოდეს. ჯანსაღი ბალახის შესანარჩუნებლად (მოვლა-პატრონობისთვის) აქტიური გამოყენების ადგილები მეტად ინტენსიურ მართვას საჭიროებენ, მათ შორის ხშირ კრეჭას. როგორც წესი, გრილ ამინდში შესაძლებელია გაზონი დაბალზე გაიკრიჭოს, მცენარისთვის ზიანის მიყენების გარეშე. ცხელ, მშრალ ამინდში გაზონი უფრო დიდ სიმაღლეზე უნდა გაიკრიჭოს. გაზონის თითოეული უბნის მოვლა-პატრონობა უნდა რეგულირდებოდეს გამოყენების დონით, ესთეტიკური მიზნებითა და საბიუჯეტო შეზღუდვებით.

მაკვებლების მართვა გაზონში გულისხმობს არასასურველი მწერების, დაავადებებისა და მცენარეების კონტროლს. გაზონის ტრადიციული მართვა ითვალისწინებს სასუქების, ინსექტიციდების, ფუნგიციდებისა და ჰერბიციდების სათანადო კომბინაციით ფართო გამოყენებას პრევენციული მოვლა-პატრონობის საფუძველზე/მიზნით. სასურველია მათი შეტანა, ადგილობრივი კლიმატის გათვალისწინებით, სავსეგეტაციო პერიოდის მანძილზე რამდენჯერმე განხორციელდეს.

ბუჩქებისა და მიწაზე გართხმული მცენარეების მოვლა-პატრონობა

ბუჩქები, მართალია, ინდივიდუალურადაც მიმზიდველია და ამასთან ადვილია მისი მოვლა, მაგრამ კიდევ უფრო მიმზიდველია, როცა გამწვანების თარგის ნაწილი ხდება. კრეჭის ხარჯები უფრო ნაკლები იქნება, თუ საკრეჭი მანქანა მოძრაობს კვალის გარე მხარეს და

არა ცალკეულ მცენარეებს შორის. ბუჩქები ბევრად სწრაფად გაიზრდება და სიცოცხლისუნარიანი/გამძლე იქნება, თუ არ მოუწევს ბალახთან საკვები ელემენტებისა და წყლის გამოკონკურენცია. ბუჩქების კლუმბის/თარგის მოვლა-პატრონობის ხარჯები შესაძლებელია მულჩის ფენის გამოყენებით შემცირდეს. აღნიშნული აუმჯობესებს ნიადაგის ტენიანობის პირობებს, ორგანული ნივთიერებების დაშლითა და მინერალიზაციით წარმოადგენს საკვები ელემენტების წყაროს და ამცირებს თარგში სარეველების შემოჭრას.

ნის მართვის მსგავსად, ბუჩქებიც უნდა დაირგოს, მოიჭრას და საჭიროებისამებრ ჩანაცვლდეს. ხეებისგან განსხვავებით, ბუჩქების სხვლა-ფორმირება უფრო ხშირადაა საჭირო. მცენარის ზომის გასაკონტროლებლად და გასაჯანსაღებლად წელიწადში ერთხელ უნდა მოხდეს გამხმარი ტოტების მოშორება და სხვლა-ფორმირება. აყვავებული ბუჩქების სხვლა-ფორმირების დროს/პერიოდს გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს. ბუჩქების გასხვლა, რომლებმაც საყვავილე კვირტები გამოიტანეს წინა სავგეტაციო სეზონზე, არ არის რეკომენდებული ყვავილობის დასრულებამდე, ხოლო ბუჩქები, რომლებიც ყვავილობენ მიმდინარე პერიოდში, გასხვლას პასიურ/მძინარე მდგომარეობაში ექვემდებარება.

კონკრეტულ ადგილებში გაზონზე მეტად მიმზიდველი ალტერნატივა შესაძლოა მიწაზე გართხმული მცენარეები (ground cover) იყოს. აღნიშნული ადგილები უნდა იყოს დაცული ქვეითა მოძრაობისგან, ვინაიდან ეს მცენარეები გაზონივით გამძლე არ არის. დარგვისას საჭიროა სარეველების ინტენსიური გამარგვლა. მაგრამ შემდგომ მიწაზე გართხმული მცენარეების მოვლა-პატრონობა საკმაოდ იაფია, იშვიათად საჭიროებენ გამარგვლასა და განოყიერებას. დარგვის ხარჯები შესაძლებელია შემცირდეს წინასწარ შესაბამისი ჰერბიციდის გამოყენებითა და დარგვის შემდეგ მულჩირებით.

ყვავილნარის მოვლა-პატრონობა

ერთეულ ფართობზე მცენარეთა მოვლა-პატრონობის თვალსაზრისით, ყვავილნარების მართვა ყველაზე ძვირადღირებულია, თუმცა საზოგადოების მხრიდან ყველაზე დადებით შეფასებას ისინი იმსახურებენ. წლის განმავლობაში ყვავილნარები საჭიროებს დამუშავებას/მოხვნას, დარგვას, განოყიერებას, მორწყვას, კულტივირებას, გამარგვლასა და საჭიროებისამებრ მავნებელთა კონტროლს, რასაც ინტენსიური შრომა სჭირდება. მრავალწლოვანი და ბოლქვიანი მოყვავილე ყვავილები არ საჭიროებენ ყოველწლიურად დარგვას, თუმცა დანარჩენი ხარჯები იდენტურია. თუმცა, ზოგიერთი ბოლქვიანი მოყვავილე მცენარეები ყოველწლიურად ხელახლა უნდა გადაირგას სეპარაციისა და/ან ზამთარში შენახვის მიზნით.

ყვავილნარები საჭიროებენ ყოველკვირეულ მოვლა-პატრონობას, სარეველების მოშორებას, კრეჭას (გამხმარი ყვავილების მოცილებას) და მავნებელთა კონტროლს, აგრეთვე წყლის საკმარისი რაოდენობით მიწოდებას. მოვლა-პატრონობის ხარჯების შემცირება შესაძლებელია სახეობების შერჩევით, რომლებსაც ნატურალიზაციისა (ახალ გარემოსთან შეგუების) და თვითშენარჩუნების უნარი აქვთ. ახალ გარემოს შეგუებული ყვავილნარები უფრო გამყოფ ადგილებთან/ბორდიურთან, ხეებისა და ბუჩქების ქვეშ უნდა განთავსდნენ, ვიდრე ქოთნებში, ან მოვლილი გაზონის ტერიტორიაზე. ყვავილნარების მოწყობა უმჯობესია თვალსაჩინო ადგილებში, სადაც უამრავი ადამიანი იყრის თავს, რათა მაქსიმალურად ბევრმა შეძლოს მათი ნახვა (მაგ., პარკის შესასვლელები, მუნიციპალური შენობების წინ, ან ბულვარის შუაგულში).

ურბანული სატყეო მეურნეობა

ურბანული სატყეო მეურნეობა განისაზღვრება, როგორც ურბანულ რეგიონებში არსებული ტყიდან სარგებლის მდგრადი გზებით მისაღებად, ეკოლოგიური პრინციპების გამოყენებით ტყეების უწყვეტი განახლებისა და მართვის ხელოვნება. ტრადიციული სატყეო მეურნეობა აქცენტს მერქნის (ხე-ტყის მასალა) წარმოებაზე აკეთებს, ხოლო ურბანული სატყეო მეურნეობის ძირითად ფუნქციას რეკრეაცია და გარემოს დაცვა წარმოადგენს, ამასთანავე იგი არ გამოირიცხავს მერქნით სარგებლობასაც. ურბანული ტყის მართვის შემთხვევაში, არბორიკულტურიდან სატყეო მეურნეობის მართვის კონცეფციებზე გადასვლა გარკვეულწილად თვითნებურად ხდება. არბორიკულტურა ცალკეული ხეების მოვლას გულისხმობს, ხოლო სატყეო მეურნეობა კი ხის თანასაზოგადოების (ერთობლიობის) მართვას, თუმცა ურბანულ მეტყევეობაში ხეთა თანასაზოგადოება შესაძლოა იმართოს, როგორც ერთი მთლიანობა, ხოლო ერთეული ხე ამ თანასაზოგადოებაში ინდივიდუალურ ყურადღებას საჭიროებს. სივრცითი პერსპექტივიდან ასევე რთულია იმის დადგენა, თუ რა დროიდან ხდება პარკში არსებული ხე-მცენარეების მართვა სატყეო მეურნეობის კომპეტენციის სფერო. თუმცა, იქნება ადგილები, სადაც გამოიყენება როგორც სატყეო მეურნეობის, ისე მებაღეობის პრინციპები, რაც აღნიშნული უნდა იყოს მენეჯმენტის გეგმებში. ზემოხსენებული გადაფარვის გათვალისწინებით, ურბანული სატყეო მეურნეობის მომდევნო განხილვა ძირითადად ეხება ტყის თანასაზოგადოებების მანიპულაციებს.

სატყეო მეურნეობა, ეკოსისტემის მართვა და ურბანული ტყე

ტყის ეკოლოგია სატყეო მეურნეობის პრაქტიკის საფუძველს აყალიბებს, რომელიც ცალკეული სახეობების ეკოლოგიური საჭიროებების გააზრებით იწყება და დიდ ლანდშაფტებში, ხის თანასაზოგადოებების ფუნქციონირებითა და ტყის თანასაზოგადოებების ურთიერთქმედებით მთავრდება. ტრადიციულად, მეტყევეობის პრაქტიკა ცალკე მდგომ კორომებზეა ფოკუსირებული და სასურველი ღირებულებების (რომელთა მიღებასაც ვიმედოვნებთ აღნიშნული კორომიდან) ოპტიმიზაციის სწრაფვაზეა ორიენტირებული. მიუხედავად იმისა, რომ ეს მიდგომა ტყის პროდუქტების მაღალ მოცულობას უზრუნველყოფს, ზოგჯერ იგი ლანდშაფტის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებას ეწინააღმდეგება. სახეობათა მრავალფეროვნების ოპტიმიზაციის უმჯობესია ადგილობრივი ჰაბიტატებისა და ეკოსისტემების დაცვის თვალსაზრისით მივუდგეთ, ვიდრე ყოველი ცალკეული სახეობის გადარჩენის მცდელობით, მას შემდეგ რაც დადგინდება, რომ იგი იშვიათდება (Franklin 1993). ტყის დაგეგმარების შემთხვევაში, ზემოხსენებული გულისხმობს (1) გეგმების შემუშავებას, რომლებიც ლანდშაფტში ყველა სახეობის სივრცით და დროით საჭიროებებს დააკმაყოფილებენ და (2) არსებული პირობების შეფასებას, ისტორიული პირობებისა და იმ ცვლილებების/დარღვევების გააზრებას, რომელთა გავლენაც ანთროპოგენური „მართვის“ ჩარევამდე ჩამოყალიბდა. ამ კონცეფციას ეკოსისტემის მენეჯმენტს უწოდებენ და ამ ეტაპზე იგი ტყის მართვის საფუძველს წარმოადგენს უმეტესწილად საჯარო მიწებზე, თუმცა მზარდი დინამიკით კერძო მიწებზეც იწერება.

ურბანულ რეგიონებში ბალანსის დარღვევა და განვითარების დონე/ხარისხი შესაძლოა არ აკმაყოფილებდეს რურარული ეკოსისტემის მენეჯმენტში აღიარებულ ყველა კრიტერიუმს, თუმცა, წინამდებარე თავში ადრე განვიხილეთ, რომ კონსერვაციული ბიოლოგიის ასპექტები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ურბანული ტყის ეკოსისტემების დაგეგმვისა

და მართვისთვის. მიუხედავად იმისა, რომ ურბანული ტერიტორიები ხშირად შეუმჩნეველი რჩება, ისინი მუდმივად მოიცავენ მცენარეთა და ცხოველთა მრავალფეროვნებას პარკებში, სასაფლაოებზე, ჭარბტენიან ტერიტორიებზე, სანაპირო დერეფნებზე, სამრეწველო ობიექტებზე, საცხოვრებელ უბნებსა და გაუნაშენიანებელ ტერიტორიებზე. მწვანე სივრცის ადგილმდებარეობა, ზომა და ფორმა, მათი კავშირი ერთმანეთთან და ხე-მცენარეების მიზნობრივი გამოყენება საჯარო და კერძო მიწაზე, გავლენას ახდენს ურბანული რეგიონების ბიომრავალფეროვნებაზე. აღნიშნულ მატრიცაში სატყეო მეურნეობის საშუალებით ხე-მცენარეებზე მანიპულირება მრავალფეროვნებას აუმჯობესებს და შესაძლოა იგი ურბანული საზოგადოების განათლებისთვის (ეკოლოგის/გარემოსდაცვითი მეცნიერების და ეკოსისტემის მართვის თვალსაზრისით) იქნეს გამოყენებული.

ურბანული ტყეების მართვის გეგმები თავდაპირველად სასურველი მიზნებისა და ამოცანების დასახვას/განსაზღვრას გულისხმობენ, ხოლო შემდგომ, სატყეო მეურნეობის კონკრეტული დანიშნულების მიხედვით - კორომებად დაყოფას. სატყეო მეურნეობაში კორომი მართვის ყველაზე პატარა ერთეული გახლავთ და ერთგვარი პირობების მქონე ლანდშაფტის ნაწილს წარმოადგენს, რომელიც მსგავსი სახეობებისა და ხნოვანების კლასების მცენარეთა თანასაზოგადოებას მოიცავს. ყველაზე მნიშვნელოვანი ეკოლოგიური კონცეფცია, რომელიც გააზრებას საჭიროებს, ტყის თანასაზოგადოებების დინამიკურ ხასიათს წარმოადგენს. ტყის კორომის შემთხვევაში ცვლილება არის წესი და არა გამონაკლისი, ვინაიდან მცენარეთა სუკცესია ბუნებრივი, ან ანთროპოგენური მოვლენების გამო გრძელდება, ან პერიოდულად წყდება.

სამწუხაროდ, ტყის თანასაზოგადოებების დინამიკური ბუნება/ხასიათი ფართო საზოგადოების მიერ ცუდად არის გააზრებული. საზოგადოება კორომს განიხილავს, როგორც ლანდშაფტის მუდმივ მახასიათებელს და არა როგორც გარდამავალ/დროებით თანასაზოგადოებას, რომელიც გარდაიქმნება - თუნდაც ხელუხლებლობის შემთხვევაში. თუმცა, საზოგადოების ასეთი აღქმა ურბანულ მეტყვევს შესაძლებლობას აძლევს ტყის მართვის გეგმის შემუშავების პროცესში საზოგადოებასა და კონკრეტულ დაინტერესებულ ჯგუფებთან დიალოგი აწარმოოს. დაგეგმვის პროცესის მეშვეობით მეტყვევს შეუძლია მოიპოვოს ინფორმაცია და გაიგოს, თუ რა სურს საზოგადოებას ტყისგან და როგორი უნდა იყოს იგი გრძელვადიან პერსპექტივაში. ანალოგიურად, საზოგადოება უკეთ გაიგებს/გაიაზრებს ეკოსისტემების დინამიკურ ბუნებას/ხასიათს და წონასწორობის დარღვევის/შეჭრის (disturbance) როლს ეკოსისტემების განვითარებასა და შენარჩუნებაში. ურბანული ტყის კორომის წონასწორობის დარღვევის სრული გამორიცხვა დროთა განმავლობაში საბოლოოდ გამოიწვევს მასზე დამოკიდებული ხე-მცენარეების ტიპების დაკარგვას. სამწუხაროდ, ხე-მცენარეებთან ერთად ქრება მასთან დაკავშირებული ველური ბუნება. სატყეო მეურნეობის დირექტივები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს სუკცესიის შესანელებლად, ან დასაჩქარებლად, ხე-მცენარეების სახეობათა ცვლის პროცესის მართვისთვის, პირველადი თანასაზოგადოების და დეგრადირებული კორომების აღსადგენად. გამართულად ფუნქციონირების შემთხვევაში, სატყეო მეურნეობას შეუძლია შეზღუდული საზღვრების ფარგლებში ბუნებრივი წონასწორობის დარღვევის განმეორება. მიუხედავად იმისა, რომ ურბანული მაცხოვრებლების დიდი ნაწილი მიესალმება მართვაში არსებულ ტყეებს და მიიჩნევს, რომ ესეთიკურად იგი უფრო სასიამოვნო და მიმზიდველია, შეიძლება არ ესმოდეთ, რომ ტყის კორომის ჭრა შესაძლოა იყოს და/ან არის ტყის მართვის ეფექტური და შესაფერისი აქტივობა.

Brush-მა (1981) მასაჩუსეტსში ტყის ესთეტიკასთან დაკავშირებით მოსახლეობის ის ნაწილი გამოჰკითხა, რომლებიც ტყით დაფარულ ტერიტორიას (ტყის მასივს) რეკრეაციული მიზნებისთვის ფლობდნენ. როდესაც რესპონდენტებს სთხოვეს ტყის კორომების ამსახველი ოცი ფოტოს შეფასება ესთეტიკური ხარისხის მიხედვით, რესპონდენტებმა რამდენიმე ათეული წლის განმავლობაში მართვაში არსებული კორომები ყველაზე მიმზიდველად შეაფასეს. აღნიშნული კორომები დიდ ხეებს მოიცავდა, იყო უფრო ღია (რამდენიმე ხე ერთ აკრზე) და მთავარი დერო ქვედა ტოტებისაგან იყო გაწმენდილი - აღნიშნული მდგომარეობა ადვილად მიიღწევა გამოსხირვითი/გაწმენდითი ჭრის, მოვლითი ჭრისა და სხვა-ფორმირების შედეგად. ურბანული სატყეო მეურნეობის საზოგადოებრივი მიმღებლობა ტყის ეკოლოგიის განათლების საკითხია, რადგან ჭრის შედეგად ესთეტიკური მხარე შესაძლოა უფრო დაიხვეწოს, ვიდრე დაზიანდეს. ურბანული ტყისთვის განკუთვნილი სატყეო მეურნეობის სისტემა საგულდაგულოდ უნდა იყოს შერჩეული, უპირველეს ყოვლისა ესთეტიკის გათვალისწინებით.

Odum-ი (1971) ეკოლოგიური პრინციპებისა და ურბანული ტყეების განხილვისას აღნიშნავს, რომ მრავალფეროვნება არის ყველაზე მნიშვნელოვანი ფაქტორი მენეჯმენტში, რასაც შემდგომ სახეობების შერჩევა მოჰყვება. ის ურბანული მწვანე სარტყლის მქონე ტყეებს კრძო ტყეებთან ადარებს ეკოლოგიური მახასიათებლებისა და მენეჯმენტის მიზნების თვალსაზრისით (ცხრილი 14-2), გვიანი/შემდგომი სუკცესიისა და ადგილის/სახეობების ყურადღებით შეთავსების რეკომენდაციით. თუმცა, მნიშვნელოვანია იმის გაცნობიერება, რომ მრავალფეროვნების კონცეფცია არა მხოლოდ კორომს ეხება, არამედ მთელ ტყეზე ვრცელდება. ურბანული ტყე უფრო მრავალფეროვანი და მდგრადია (უცვლელი/სტაბილური), როდესაც მოზაიკურ კორომებს მოიცავს, რომლებიც სუკცესიის ბევრ სხვადასხვა სტადიას წარმოადგენენ, მათ შორის ტყით დაუფარავ ტერიტორიებს. ზოგიერთი ცალკეული კორომი შესაძლებელია მონოკულტურებს მიუახლოვდეს, რაც ადრეული სუკცესიის სახეობებისთვის არ არის დამახასიათებელი (ატიპიურია). ბიომრავალფეროვნებისთვის მნიშვნელოვანია არა მხოლოდ მრავალფეროვნების გათვალისწინება კორომებში და მათ შორის, არამედ სხვადასხვა ტიპის ტყის ფართობების და ადგილმდებარეობის დაგეგმვა მთელ ლანდშაფტზე. სუკცესიისა და წონასწორობის დარღვევის თვალსაზრისით, ეს მიდგომები შესაძლოა დროთა განმავლობაში შეიცვალოს, სანამ იშვიათი სახეობებისა და მათი გადარჩენისთვის იარსებებს აუცილებელი და კრიტიკულად მნიშვნელოვანი ჰაბიტატი.

ველური ბუნების მიმოხილვა. ურბანული ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი ველური ბუნებაა ტყის დიდი მრავალფეროვნებით და სხვადასხვა სუკცესიური ფაზებით, სადაც წარმოდგენილია განსხვავებული ჰაბიტატები და პოპულაციები (Leedy et al. 1978). ცოცხალი ორგანიზმები ქმნიან მრავალფეროვან და რთულ თანასაზოგადოებებს, ამიტომ მნიშვნელოვანია მათ შორის გარკვეული საზღვრების დადგენა.

ცხრილი 14-2 კომერციული ტყეების ეკოლოგიური მახასიათებლებისა და დაცვითი ფუნქციის მწვანე სარტყლის ხე-მცენარეების შედარება.

სახასიათო ნიშანი	კომერციული ტყე	მწვანე სარტყლის ხე-მცენარეები
სახეობრივი მრავალფეროვნება	დაბალი (როგორც წესი, მონოკულტურაა)	მაღალი (შერეული სახეობები)
ხნოვანებითი სტრუქტურა	ერთხნოვანი	ნაირხნოვანი
საშუალო წლიური შემატება	მაღალი	დაბალი
ჰაბიტატის ვერტიკალური სართულიანობა (stratification)	ერთსართულიანი (ძირითადად დიდვარჯიანი ხეები)	მრავალსართულიანი (მიწის საფარი და კორომის ქვედა სართულის მცენარეები კარგად არის განვითარებული)
მინერალური ციკლები	უფრო ღია (მიდრეკილია ჩარეცხვისა და გადარეცხვის შედეგად მინერალების გამოტანისკენ)	უფრო დახურული (ახასიათებს კორომის ფარგლებში მინერალების დაკავებისა და წრებრუნვის უნარი)
სელექციური თავისებურება	სწრაფმზარდი, სინათლის მომთხოვნი სახეობები (რბილმერქნიანები)	ნელმზარდი, ჩრდილის ამტანი სახეობები (ძირითადად მაგარმერქნიანი)
მოვლა-პატრონობის ხარჯები (გადარგვა, განოყიერება, მავნებელ-დაავადებათა კონტროლი, მოვლითი ჭრა და ა. შ.)	მაღალი (მოითხოვს «მენეჯმენტს»)	დაბალი (თვითმყოფადი)
გამძლეობა - (გარე ფაქტორების მიმართ რეზისტენტულობა)	დაბალი	მაღალი
ზოგადი ფუნქცია და მნიშვნელობა	მოთხოვნი რესურსები და მათი წარმოება	საცხოვრებელი გარემო პირობების გაუმჯობესება და დაცვა

წყარო: Odum 1971.

თუმცა, Soulé-მა (1991) აღნიშნა, რომ ველური ბუნების მრავალფეროვნების შესანარჩუნებლად, განსაკუთრებით განაშენიანების მაღალი ტემპით გამორჩეულ უბნებში, საუკეთესო საშუალებას ჰაბიტატის ფრაგმენტაციის შემცირება წარმოადგენს, რაც მხოლოდ გრძელვადიანი დაგეგმვის შედეგად მიიღწევა.

ურბანული ტყის მართვის გეგმების შემუშავებისას ველური ბუნების პოპულაციური მრავალფეროვნების შესაქმნელად აუცილებელია (Leedy et al. 1978):

1. ჰაბიტატების იდენტიფიცირება და ველური ბუნებისთვის მათი ფარდობითი ღირებულების განსაზღვრა;
2. მოწყვლადი სახეობების ჰაბიტატების გამოვლენა;
3. ველური ბუნებისთვის მნიშვნელოვანი მცენარეთა სახეობების ჯგუფების დადგენა;
4. მომიჯნავე ტერიტორიებზე მიწათსარგებლობის ანალიზი;

5. უწყვეტი ღია სივრცის/ველური ბუნების ღერეფნის სისტემის შემუშავება.

შერჩეული ტერიტორიების დაგეგმვა. მართვის გეგმების შემუშავებამდე შესაბამისი მონაცემთა ბაზის შესაქმნელად აუცილებელია ტერიტორიაზე არსებული რესურსების სრული ინვენტარიზაცია. ჰაბიტატის კლასიფიკაციის სისტემები განსაზღვრავენ როგორც მცენარეთა თანასაზოგადოებებს, ისე სუკცესიურ ტენდენციებსა და მართვასთან დაკავშირებულ რეკომენდაციებს (იხ. თავი 7). თითოეული კორომის იდენტიფიცირების შემდეგ ტარდება ინვენტარიზაცია კორომის სახეობრივი შემადგენლობის, ხნოვანების/დიამეტრის კლასის განაწილების, სუკცესიის ფაზის, ნიადაგის მახასიათებლების, ველური ბუნების ჰაბიტატის, წყლის რესურსების, ესთეტიკური მახასიათებლებისა და სხვა იმ მნიშვნელოვანი მახასიათებლის დასადგენად, რომელიც მართვის გეგმაზე ახდენენ გავლენას. კორომებს შესაძლოა მიენიჭოს როგორც ერთი, ასევე მრავალფუნქციური გამოყენების კატეგორია. შესაბამისი სატყეო სამეურნეო ღონისძიებებით შესაძლებელია ხე-მცენარეების მართვის სათანადო სისტემის შექმნა. მართვის გეგმაში ასევე გათვალისწინებულ უნდა იქნეს ის უნიკალური ეკოსისტემები ან ადგილები, სადაც სასურველი არ არის ჩარევა.

მართვის გეგმა უნდა ითვალისწინებდეს თითოეული ეკოსისტემის დინამიკურ ხასიათს და მენეჯმენტის მიზნების შესაბამისად იქნეს გამოყენებული. შესაძლოა მიზანშეწონილი იყოს სუკცესიის დაჩქარება, შენელება, ან მცენარეთა თანასაზოგადოების არსებული მდგომარეობის შენარჩუნება. Noyes-ის (1971) მოსაზრებით მიწათსარგებლობისას უნდა იქნეს განსაზღვრული:

1. ხელმისაწვდომი მიწის ადგილმდებარეობა და გამოყენების შესაძლო ტიპის მიხედვით განაწილება;
2. ძირითადი ან კომპლექსური მიწათსარგებლობის შესახებ გადაწყვეტილებები;
3. მიზნების შესაბამისად ადაპტაციის მაღალი უნარის მქონე მცენარეები.

თვითმყოფად ეკოსისტემებში მცენარეთა თანასაზოგადოებების ბუნებრივი პროცესების შესაბამისად მართვა ხშირ შემთხვევაში უფრო იაფია, ვიდრე ეკოსისტემების ზრდა-განვითარების ისეთ პროცესებში ჩარევა როგორცაა სუკცესია, კონკურენცია, მრავალფეროვნება და ა.შ.

ბუნებრივ ეკოსისტემაში ჩარევის გრძელვადიანი ეფექტი. ბუნებრივი ეკოსისტემები დროთა განმავლობაში ცვლილებებს განიცდიან, რომლებიც უმეტესად მართვის გეგმის მოქმედების ვადაზე უფრო ხანგრძლივ პერიოდს მოიცავენ. ზოგჯერ სუკცესიას აჩქარებს გარე ფაქტორები, მაგ., საკვები ნივთიერებების სიჭარბე წყლის ეკოსისტემების სწრაფ ევტროფიკაციას იწვევს. თუმცა, ნორმალურ პირობებში სუკცესია მუდმივი პროცესი არ არის და წყდება, როდესაც კონკრეტულ ადგილზე არსებულ მცენარეთა თვითმყოფადი თანასაზოგადოებებში ჩერდება ევოლუციური განვითარება. ბუნებრივად მიმდინარე სუკცესის პროცესის დარღვევა მცენარეთა თანასაზოგადოებებზე სხვადასხვანაირად აისახება. ტყის თანასაზოგადოების ცვლილებაზე დროთა განმავლობაში ძირითადად შემდეგი ფაქტორები მოქმედებენ:

1. საბურველის შეთხლება ხელს შეუწყობს დარჩენილი ხეების (remaining trees) ზრდას, და ასევე ხელს შეუწყობს დამატებითი იარუსის განვითარებას, რამაც შესაძლოა გამოიწვიოს დაჩქარებული სუკცესია;

2. ეკოსისტემაში ახალი სახეობების ინტროდუქცია გამოიწვევს შემადგენლობის ცვლილებას და არსებული ერთი ან მეტი სახეობის სიხშირის შემცირებას;
3. არსებულ კორომში განხორციელებული თითოეული ცვლილება სავარაუდოდ სამომავლოდ მუდმივ ცვლილებებს გამოიწვევს;
4. სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებები ველური ბუნების ცვლილებას განაპირობებენ.

გასათვალისწინებელი საზოგადოებრივი ფაქტორები. როგორც წინამდებარე თავში აღვნიშნეთ, სწორად შერჩეული სატყეო მეურნეობის მართვის მიზანს ურბანული მაცხოვრებლებისთვის ესთეტიკურად სასიამოვნო ლანდშაფტის შექმნა წარმოადგენს, თუმცა რეკომენდაციების გაცემისას საჭიროა სიფრთხილე, რადგან სატყეო მეურნეობის და მისი შედეგების ვიზუალური ეფექტის მიმართ პროფესიონალი მეტყვევებისა და ფართო საზოგადოების შეხედულებები და დამოკიდებულება ხშირად განსხვავდება. Willhite-მა და Sise-მა (1974) შეადარეს სატყეო-სამეურნეო საქმიანობების ამსახველ სურათებზე სატყეო და სხვა დარგის სტუდენტების რეაქცია-შეფასებები და დაადგინეს, რომ შეფასებისას მეტყვევე სტუდენტები ლანდშაფტებს ეკოლოგიური თვალსაზრისით აანალიზებდნენ, ხოლო სხვა დარგის სტუდენტები ძირითადად ესთეტიკურობას ანიჭებდნენ უპირატესობას. აღნიშნულიდან გამომდინარე მკვლევრებმა დაასკვნეს, რომ საზოგადოება მეტყვევების კომპეტენციას ლანდშაფტის იერსახით/ვიზუალურად აფასებს, რაც აუცილებლად გასათვალისწინებელია სატყეო მეურნეობის მართვაში.

ურბანულ სატყეო მეურნეობაში მნიშვნელოვან სოციალურ ფაქტორებს წარმოადგენენ დრო და მუშაობის მეთოდები. ჯაჭვური ხერხები და ხე-ტყის დამზადების თანამედროვე სხვა აღჭურვილობის მუშაობა და უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული პრობლემები დისკომფორტს უქმნის ურბანულ ტყეში დასვენებისა და განმარტობის მსურველ ადამიანებს. ხის მოჭრა უნდა დაიგეგმოს ტერიტორიაზე ვიზიტორთა დაბალი აქტივობის პერიოდში, ხოლო დასაწყობებული/მოჭრილი მორების შემდგომი ტრანსპორტირება მიზანშეწონილია ყინვიან ან მშრალ ამინდში, რათა მინიმუმამდე შემცირდეს ნიადაგის ზედაპირის დაზიანების შესაძლებლობა.

ქალაქის მაცხოვრებლების საკუთრებაში არსებული ურბანული ზონების ან რურალური მიწების მართვის გეგმები უფრო ეფექტური იქნება, თუ მეტყვევებს ეცოდინებათ ზემოხსენებული მიწის მესაკუთრის მიზნები. ურბანიზებულ (ქალაქის ზოლში მოქცეულ) რაიონებში სამასალე ხე-ტყის წარმოება საკმარის მონეტარულ მოგებას/შემოსავალს არ წარმოქმნის და მიწის ფლობა ამ მიზნით არამომგებიანია, ვინაიდან (მიწის საბაზრო ანალიზის შედეგად) შესყიდვის ფასი და სხვა ხარჯები, როგორც წესი, აღემატება სამასალე ხე-ტყის რეალიზაციიდან მიღებულ შემოსავალს. ასეთ ნაკვეთებს ძირითადად რეკრეაციული, ესთეტიკური, ან სარეალიზაციო ფუნქცია აქვთ. მაგალითად, მინესოტას ტყის რესურსების დეპარტამენტის 2005 წლის მოხსენებაში აღნიშნული იყო მესაკუთრეების მიერ არასამრეწველო კერძო ტყით დაფარული მიწების (NIPF) შექმნის ძირითადი მიზეზები თუ მიზნები, როგორცაა რეკრეაცია, უძრავ ქონებაში ინვესტიციები და ალტერნატიული სეზონური საცხოვრებელი (Donnay და სხვ. 2005). აღნიშნულის გათვალისწინებით, მართვის შესახებ რეკომენდაციების გაცემამდე მეტყვევებ უნდა იცოდეს მიწის ფლობის მიზანი. მენეჯმენტის გეგმების მთავარი მიზანი ხშირ შემთხვევაში ესთეტიკურად სასიამოვნო გარემოს შექმნაა (Miller და სხვ. 1978).

ურბანული ტყის მართვის გეგმის წარმატებით განხორციელებისას მთავარ დაბრკოლებას, ალბათ, მიწის ნაკვეთის ზომა წარმოადგენს. ბოლო რამდენიმე ათწლეულის განმავლობაში ბევრ ქვეყანაში მკვეთრად გაიზარდა NIPF-ის მიწის ნაკვეთების რაოდენობა. შედეგად გაჩნდა მენეჯმენტის სტრატეგიების მრავალფეროვნება, მათ შორის მენეჯმენტის არარსებობაც, რაც წარსულში ცალკეული ერთეულის მართვას მოიცავდა. საკუთრების ფორმის ცვლილებასთან ერთად შემცირდა მიწის ნაკვეთის ზომა. მაგალითად, ევროკავშირში 12 მლნ NIPF-ის მიწის მესაკუთრეთა ტყით დაფარული ნაკვეთების საშუალო ზომა 4,9 ჰა-ს (12 აკ) შეადგენს (Du Bus de Warnaffe et al. 2006). სატყეო მეურნეობით დადგენილი სამუშაოების განხორციელება ხშირად რთულდება, ვინაიდან ხე-ტყის დამამზადებლების მიერ განხორციელებული ინვესტიციიდან ამონაგები, როგორც წესი, გაცილებით დაბალია მათთან შედარებით, ვინც მიწის უფრო დიდ ნაკვეთებს ფლობს და უფრო მეტი და/ან მაღალი ხარისხის მოსაჭრელი ხე-ტყეა. (Kittredge et al. 1996). ხე-ტყის დამამზადებელი კომპანიისთვის უფრო მომგებიანი ხე-ტყის დამზადების მიზნით მცირე ნაკვეთების (ლოტების) ერთი კონტრაქტის ქვეშ გაერთიანებაა. ეს განსაკუთრებით ეფექტურია მაშინ, როდესაც არსებული დროის გათვალისწინებით ყველა ნაკვეთი ერთნაირ სატყეო სამეურნეო მიდგომას საჭიროებს.

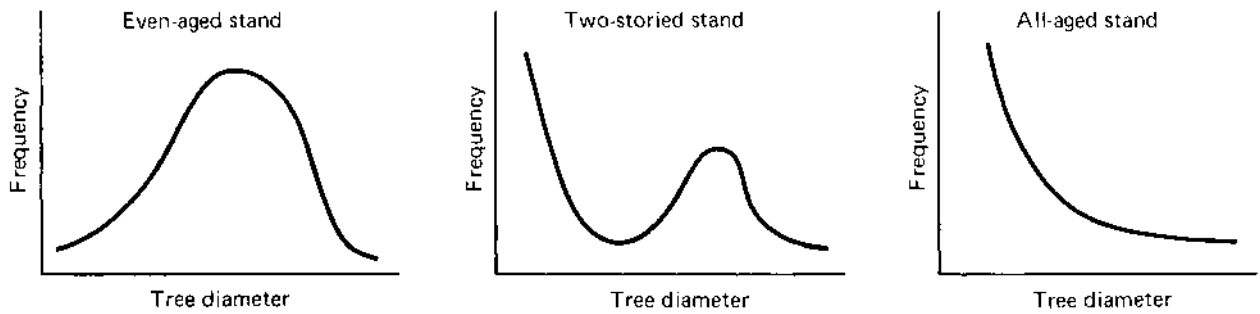
ერთხნოვანი და ნაირხნოვანი კორომები

ტყის კორომებად დაყოფისა და მიწათსარგებლობის განსაზღვრის შემდეგ, მენეჯერმა უნდა გადაწყვიტოს, შესაძლოა თუ არა მცენარეთა თანასაზოგადოების არსებულ მდგომარეობაში (მოვლა-პატრონობის თვალსაზრისით) შენარჩუნება, ან საჭიროებს თუ არა გარდაქმნას, რომელიც ძირითადად ტყის შემადგენლობის ან სტრუქტურის შეცვლაზეა ორიენტირებული. ამრიგად, თითოეული კორომის ხნოვანებითი სტრუქტურის ცოდნა მნიშვნელოვანია იმის დასადგენად, თუ რა გავლენას მოახდენს სარგებლობის ტიპი და ცვლილებები კორომის შემდგომ განვითარებაზე. ეს შესაძლებელია კორომში სხვადასხვა დიამეტრის და ხნოვანებითი კლასების სიხშირის განსაზღვრის საფუძველზე (ნახ. 14-5). კორომის ხნოვანებითი სტრუქტურა შემდგომ, სუკცესიის ტენდენციების აღწერა, მენეჯმენტის სათანადო გეგმების შემუშავების საფუძველი გახდება.

ტყის კორომების მართვა საჭიროებს სახეობების ბიოეკოლოგიური თავისებურებების ცოდნას და სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების შესაბამისად დაგეგმვას. ტყის საბურველის ჩრდილქვეშ სინათლის მომთხოვნ სახეობებს გაუჭირდება გახარება, ხოლო ჩრდილის ამტანი სახეობები კარგად ვითარდებიან და მრავლდებიან. ტყეში ღია ადგილებს, როგორც წესი, სინათლის მომთხოვნი სახეობები იკავებენ, რომელთაც თანდათან ნახევრად ჩრდილის ამტანი სახეობები ჩაანაცვლებენ. ასევე გასათვალისწინებელია კორომი ერთხნოვანია თუ ნაირხნოვანი. ერთხნოვან კორომში თითქმის ყველა ხე ზრდის ტემპის შესაბამისად ერთი ხნოვანების კლასს მიეკუთვნება (10, 20 ან 40).

ზოგიერთ შემთხვევაში, ერთხნოვანი კორომები შესაძლებელია ორ, განსხვავებულ ხნოვანებით კლასს მოიცავდნენ - მაგ. სიმწიფეში მყოფი მთავარი საბურველის ხეებს და ქვედა იარუსში, მოზარდს ან ახალგაზრდა ხე-მცენარეებს. ნაირხნოვანი კორომები მოიცავენ სამ, ან მეტ განსხვავებულ ხნოვანებით კლასს და ასევე, შესაძლებელია ყველა ხნოვანებითი კლასით იყოს წარმოდგენილი - აღმონაცენიდან დაწყებული მწიფეზე უხნესი ეგზემპლარებით. როგორც წესი, ერთხნოვანი კორომები სინათლის მომთხოვნი სახეობებისაგან შედგება და სუკცესიის შედეგად გახდება ნაირხნოვანი. მენეჯმენტის თვალსაზრისით, სინათლის მომთხოვნი და ნახევრად ჩრდილის ამტანი სახეობები ერთხნოვანი კორომების მართვის

ტიპს ექვემდებარება, ხოლო ნახევრად ჩრდილის ამტანი და ჩრდილის ამტანი სახეობები ნაირხნოვანი კორომების მართვის ტიპს. ცხრილი 14-3 წარმოადგენს ჩრდილოეთ ამერიკაში გავრცელებული ხის სახეობების ჩრდილისადმი ამტანობას.



ნახატი 14-5 ერთხნოვანი, ორსართულიანი და ნაირხნოვანი კორომების პროფილები.

ურბანული ტყის მენეჯერისთვის სატყეო მეურნეობის მართვის უამრავი მეთოდი ხელმისაწვდომი, რომელიც არსებული კორომის ხნოვანებით სტრუქტურასა და/ან კორომის სასურველ (ღონისძიებების შედეგად სამომავლოდ მისაღები) ხნოვანებას ეფუძნება. ამ პროცესის მართვა შესაძლებელია სხვადასხვა სატყეო სამეურნეო ღონისძიებებით - რგვის მეთოდით დაწყებული, შუალედური და ფინალური ჭრებითა და აღდგენა-განახლებით დამთავრებული; ყოველივე ეს ემსახურება არსებული თანასაზოგადოებების შენარჩუნებას, აღდგენას, ან შეცვლას დასახული მიზნების შესაბამისად. სატყეო მეურნეობის სხვა მეთოდები მოიცავენ სანიტარული/გადარჩენითი (sanitation/salvage) მიზნით ჭრას, ხანძრის მართვას და უნიკალური ეკოსისტემების დაცვას.

ტყისთვის არადამახასიათებელი მცენარეთა თანასაზოგადოებები

ტყისთვის არადამახასიათებელ ბალახოვან და ბუჩქოვან მცენარეთა თანასაზოგადოებები გვხვდა მათთვის მისაღებ ზრდის პირობებში - მდელოებზე, ყოფილ საძოვრებზე, ჭაობებზე, პრერიებსა და მიტოვებულ მინდვრებზე. წარსულში, ურბანული ტყის მენეჯერები ტყის მცენარეთა თანასაზოგადოებების შესაქმნელად ცდილობდნენ ასეთ ადგილებში ხეების დარგვას. თუმცა, ბოლო პერიოდში მენეჯერთა უმრავლესობა ლანდშაფტისა და ჰაბიტატის მრავალფეროვნების შენარჩუნებას ანიჭებს უპირატესობას. მაგალითად, ამერიკის შუა დასავლეთში ბევრ მუნიციპალიტეტში აქტიურად ხორციელდება პრერიების აღდგენის პროექტები სოფლის მეურნეობის გავრცელებამდე დომინანტური მცენარეული საფარის დასაცავად (ნახ. 14-6). ტყისთვის არადამახასიათებელ მცენარეთა თანასაზოგადოებებთან მიმართებაში შესაძლებელია მენეჯმენტის სამი მიდგომის გამოყენება: (1) თანასაზოგადოების არსებული მდგომარეობის შენარჩუნება, (2) თანასაზოგადოების ბუნებრივი სუკცესიის მეშვეობით შეცვლა, ან (3) სრულიად შეცვლა პირდაპირი ჩარევით - რგვების შედეგად.

ტყისთვის არადამახასიათებელ მცენარეთა თანასაზოგადოების შენარჩუნება. წარსულში ტყისთვის არადამახასიათებელი მცენარეთა თანასაზოგადოებების შენარჩუნებას განაპირობებდა პერიოდული ძლიერი ხანძრები, ან საქონლის ძოვება ისეთ ადგილებში, სადაც ტყეები ბუნებრივ საფარს წარმოადგენდა, თუმცა ურბანულ ადგილებში მათი გამოყენება მთელ რიგ სირთულეებთან არის დაკავშირებული. მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში კონტროლირებადი ხანძრები ფართოდ გამოიყენება რურალურ მეტყევეობაში, მაგრამ ურბანულ გარემოში საზოგადოების უკმაყოფილება და ჰაერის დაბინძურების სტანდარტები ამ პრაქტიკის განხორციელებას ართულებს, თუმცა, ზოგიერთ ქალაქში მაინც გამოიყენება კონტრო-

ცხრილი 14-3 ჩრდილოეთ ამერიკის ტყეში გავრცელებული კორომის ქვედა სართულის სახეობების ფარდობითი ტოლერანტობა (სინათლის მიმართ დამოკიდებულების მიხედვით).

ტიპი	ძლიერ ტოლერანტული	ტოლერანტული	საშუალოდ ტოლერანტული	არატოლერანტული	ძლიერ არატოლერანტული
აღმოსავლეთ ამერიკა					
წიწვოვანი	Eastern hemlock Balsam fir	Red spruce Black spruce Easternwhite cedar	Eastern white pine White spruce Bald cypress Atlantic white-cedar	Eastern red-cedar Red pine Pitch pine Shortleaf pine Virginia pine Loblolly pine Slash pine	Tamarack spp Jack pine Longleaf pine
მაგარმერქიანი	Beech spp Holly spp Sugar maple Flowering dogwood Persimmon spp Striped maple	Red maple Silver maple Box elder Basswood spp Black tupelo Southern magnolia Buckeyes spp Hophornbeam spp Green ash	Yellow birch Chestnut spp White oak Northern red oak American elm Shagbark hickory Sycamore spp	Paper birch Black cherry Black walnut Butternut spp Sassafras spp Yellow poplar Black ash White ash	Willows spp Trembling aspen Bigtooth aspen Cottonwood spp Balsam poplar Gray birch Pin cherry Black locust White ash
დასავლეთ ამერიკა					
წიწვოვანი	Western hemlock Pacific silver fir Pacific yew Coast redwood	Sitka spruce Engelmann spruce Mountain hemlock Grand fir White fir Subalpine fir Port Orford cedar	Western white pine Sugar pine Monterey pine Douglas fir Blue spruce Noble fir	Ponderosa pine Jeffery pine Giant sequoia	Western larch Bristlecone pine Lodgepole pine Rocky Mountain juniper
მაგარმერქიანი	Bigleaf maple	Tanoak spp	Giant chinquapin Oregon ash Pacific madrone	Red alder California black oak Oregon white oak	Trembling aspen Cottonwood spp

წყარო: Burns & Honkala 1990.

ლირებადი ხანძარი, პრერიის ან სხვა თანასაზოგადოების მცენარეთა შესანარჩუნებლად. ქალაქ მედისონში (უისკონსინი), უისკონსინის უნივერსიტეტის არბორეტუმში ნებადართულია პრერიების კონტროლირებადი ხანძრები. ცხადია, კონტროლირებადი ხანძარი სარისკოა და მის მართვაში განსაკუთრებული სიფრთხილეა საჭირო. ადგილზე უნდა იმყოფებოდნენ მეხანძრე-მაშველთა ბრიგადები, ხოლო პროცესი უნდა დაგეგმოს და განახორციელოს გამოცდილმა პერსონალმა.

მდელოების შენარჩუნების ერთ-ერთი გზა შინაური ან გარეული ცხოველების ძოვებაა. გერმანიაში ძოვების ნებადართვა გაიცემა ტყის ღია ადგილების შენარჩუნების მიზნით როგორც რურალურ, ისე ურბანულ ზონებში. შინაური პირუტყვის საძოვარზე გაშვება მდელოების შენარჩუნების უფრო საიმედო სისტემას უზრუნველყოფს, ვიდრე ველური ბუნების წარმომადგენლების, თუმცა შინაური პირუტყვის სელექციურმა და/ან გადაჭარბებულმა ძოვებამ შესაძლებელია გამოიწვიოს პრერიებისა და მცენარეთა სხვა თანასაზოგადოებების დეგრადაცია.

ტყისთვის არაადამხასიათებელი მცენარეთა თანასაზოგადოებების შენარჩუნების კიდევ ერთ მეთოდს პერიოდული თიბვა წარმოადგენს. გასათვალისწინებელია, რომ არ არის მიზანშეწონილი ხშირი თიბვა და წელიწადში ერთხელ ან ორჯერ მოთიბვაც საკმარისია. სასურველია, თიბვა განხორციელდეს გაზაფხულზე, რადგან ამ დროს ასევე მოიჭრება ინვაზიური მერქნიანი ხის სახეობები სასურველი ბალახოვანი მცენარეების დაზიანების გარეშე. თუმცა, მერქნიანი ხის სახეობების კონტროლისთვის თიბვის საუკეთესო დროდ შუა ზაფხულია მიჩნეული, როდესაც მცენარეებში საკვების მარაგი ყველაზე ნაკლებია. გერმანიის ლანდშაფტის დაცვის კანონები გატყიანების თავიდან აცილების მიზნით ლანდშაფტის დაცვის ზონებში მიწის კერძო მესაკუთრეების მიერ ყოველწლიურად მინდვრების მოთიბვას მოითხოვენ.



ნახატი 14-6 შეერთებულ შტატებში პოპულარული ხდება პრერიის აღდგენა. აღდგენითი პროექტები ხელს უწყობენ სოფლის მეურნეობის მიერ განადგურებული პრერიების უნიკალური ეკოსისტემების შენარჩუნებას (Photo by Neil Diboll Prairie Nursery, Westfield, Wisconsin).

მერქნიანი ხე-მცენარეების გამრავლების კონტროლისთვის შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს უშუალოდ ფოთლებზე ან ფესვის ყელზე ფართო სპექტრის ან სელექციური ჰერბიციდების შესხურება, წრიულად ქერქის შემოცლა შემდგომში ჰერბიციდის შესასხურებლად (frilling), ინექციისათვის, ან მოჭრის შემდეგ ძირკვის დასამუშავებლად. მერქნიანი მცენარეების ფოთლებზე პირდაპირი შესხურება იაფი და ეფექტურია, თუმცა არამიზნობრივ ცოცხალ ორგანიზმებზე გავრცელების რისკს მოიცავს და მისი გამოყენება ყველაზე საკამათოდ/სადავოდ არის მიჩნეული. ფესვის ყელზე შესხურება, წრიულად ქერქის შემოცლის შემდეგ შესხურება (ნაჯახის მეშვეობით, მერქნიან მცენარეზე წრიულად ქერქის მოცილება და შემდგომ, გაქერქილი ადგილის ჰერბიციდით დამუშავება) და ინექცია ამცირებს ჰერბიციდის სხვა ცოცხალ ორგანიზმებზე გადასვლის შანსებს, მაგრამ მონიშნული/მარკირებული და ხმობადი ხეებისგან შემდგარი ლანდშაფტი არასასიამოვნო სანახავია. ჭრის შემდგომ ძირკვის დამუშავებით ჰერბიციდი პირდაპირ მცენარეში ხვდება, აღნიშნული ხელახალი ამონაყრის ამოსვლის, არამიზნობრივ ორგანიზმებზე ჰერბიციდის გავრცელებისა და მარკირების სამუშაოების ჩატარების პრევენციას ახდენს. ეს მეთოდი ფართოდ გავრცელებული და აპრობირებულია ურბანული ტყეების მართვაში. სელექციური სისტემური ჰერბიციდები ასევე გამოიყენება გრანულოვანი ან აბების სახით. ასეთი ჰერბიციდები არასასურველი მერქნიანი მცენარეების ძირში მოიყრება, რაც იწვევს სელექციურ სიკვდილიანობას. თუმცა მუნიციპალიტეტში (დასახლებულ პუნქტში) ურბანულ ტყეებსა და პარკებში ჰერბიციდების გამოყენებას საზოგადოების დიდი ნაწილი ეწინააღმდეგება.

ბუნებრივი სუკცესია. ტყისთვის არაადამახასიათებელ მცენარეთა თანასაზოგადოებების შენარჩუნების მეორე მიდგომას ბუნებრივ პროცესებში ჩაურევლობა წარმოადგენს. ასეთ ადგი-



ნახატი 14-7 წიწვოვანი მცენარეების შეჭრა/გავრცელება ძველ მინდორს თანდათანობით ტყის კორომად გარდაქმნის (L. Werne-ის ფოტო).

ლებში თანდათან შემოიჭრება მერქნიანი ბუჩქები და ხეები და საბოლოოდ ტყის კორომად ფორმირდება. (ნახ. 14-7). მომავალი კორომის შემადგენლობა დამოკიდებულია გავრცელებულ სახეობებსა და ადგილის გარემო პირობებთან მათი ადაპტაციის უნარზე. თუმცა, სახეობრივი შემადგენლობა შესაძლებელია შეიცვალოს ჩარევის შედეგად - დარგვით და/ან შუალედური ჭრებით.

დარგვა. ტყის კორომების გაშენება უმეტეს შემთხვევაში უშუალოდ თესვით ხორციელდება, მაგრამ ასევე ეფექტურ მეთოდს წარმოადგენს პირდაპირ თესვა (direct seeding) ან თესლის მობნევა (broadcast seeding). მეტყვეობაში არსებული წესის შესაბამისად რგვა ისეთ ადგილებში ხორციელდება სადაც ხეები არ არის, კორომში საჭიროა სახეობის შეცვლა, ბუნებრივი აღდგენა-განახლების ხელშეწყობა და ბუნებრივი განახლების პერიოდის შემცირება. ურბანული ტყის მართვაში რგვის მიზნებს Noyes-ის (1971) აზრით ასევე წარმოადგენენ:

1. ღია ლანდშაფტის გარდაქმნა ნახევრად ღია, ან დახურულ ლანდშაფტად;
2. ცალკეული ხეებისა და ბუჩქებისაგან შედგენილ ლანდშაფტებში ხეების სიხშირის გაზრდა;
3. პირწმინდა ჭრაგავლილ ან ღია ადგილებში სახეობრივი შემადგენლობის გაუმჯობესება უფრო ძვირფასი ან ორნამენტული სახეობების დარგვით;
4. გზების, წყალსაცავებისა და მინდვრების გასწვრივ ხეების გაუმჯობესება.

ურბანულ ტყეებში დარგვა ლანდშაფტის წინასწარ განსაზღვრულ გეგმას/პროექტს უნდა შეესაბამებოდეს და ითვალისწინებდეს მრავალფეროვნებას, ბუნებრიობასა და ესთეტიკას (ნახ 14-8). 1970-იან და 1980-იან წლებში, Cook-ის ოლქის (ილინოისი) ტყის ნაკრ-



ნახატი 14-8 თეთრი ფიჭვის (*Pinus strobus*) დარგვა ჩრდილოეთის მაგარმერქნიანი სახეობის ხეების ქვეშ (Manfred Mielke, USDA Forest Service, Bugwood.org).

ძალში რეგიონისთვის აბორიგენი/დამახასიათებელი ფოთლოვანი ტყეების შესაქმნელად ხეების დარგვა დაიგეგმა (Buck 1982). ადგილობრივ სანერგეში გამოზრდილი მაგარმერქნიანი სახეობების თესლნერგები მანქანა-დანადგარის გამოყენებით ნაკრძალში სწორ რიგებად/მწკრივებად სწორ ნაკვეთებში დაირგო. ზოგადად გასათვალისწინებელია, რომ სწორ რიგებად/მწკრივებად ნარგავები ნაკლებად მიმზიდველ ეფექტს ქმნიან, ვიდრე სხვადასხვა სახეობის ხეების შერეულ ჯგუფებად დარგვა.

ტყის მართვის შუალედური მოვლის მეთოდები

ხეების დარგვის შემდეგ დამატებითმა ინტერვენციამ/ჩარევამ შესაძლებელია მკვეთრი გავლენა იქონიოს კორომის მომავალ შემადგენლობასა და თვისებებზე. აღნიშნული მოიაზრებს შუალედური მოვლის მეთოდებს, როგორცაა: ჭრები, კონტროლირებადი ხანძრები, ჰერბიციდის გამოყენება და სხვა მეთოდები, რათა მოხდეს ტყის ეკოსისტემებზე მანიპულაცია, გაშენებიდან ფინალურ ჭრამდე პერიოდში. შუალედური მოვლის მთავარ მიზნებს ტყის შემადგენლობისა და ხარისხის გაუმჯობესება წარმოადგენს, კონკურენციის შემცირებით მიზნობრივი სახეობების ზრდის დაჩქარება. ურბანული ტყეების შემთხვევაში დამატებითი მიზნები მოიცავენ:

1. განსაკუთრებული ესთეტიკური თვისებების მქონე ცალკეული ხეებისა და სახეობების ზრდა-განვითარების ხელშეწყობას;
2. ადგილობრივი დამაბინძურებლების მიმართ რეზისტენტული სახეობების გაშენებას;
3. ურბანული სტრესისადმი გამძლე სახეობების გამრავლების ხელშეწყობას;
4. ველური ბუნებისთვის მნიშვნელოვანი სახეობებისთვის უპირატესობის მინიჭებას;
5. მრავალფეროვნების გაუმჯობესებას;
6. საზოგადოებრივი უსაფრთხოების რისკების შემცირებას;
7. სანიმუშო (განსაკუთრებული) ხეების იდენტიფიცირებას და ზრდა განვითარების ხელშეწყობას (კონკურენციის შემცირებას, ე.წ. მგელი/დიდი ხეების მოჭრას და ა.შ.) კონკურენტების შემცირებას.

შუალედური მოვლა მოიცავს: გაწმენდას (cleaning), დაშორიშორების მიზნით ჭრას (release cutting), ტოტების შეჭრას/სხვლა-ფორმირებას (pruning), გაუმჯობესების მიზნით ჭრას (improvement cutting) და გამომწმენდას (thinning).

გაწმენდა (cleaning) და დაშორიშორების მიზნით ჭრა (release cutting). გაწმენდა, ანუ გამოწმენდა გამოიყენება ერთი და იგივე ხნოვანებისა და სიმაღლის ახალგაზრდა კორომების სახეობრივი შემადგენლობის გასაუმჯობესებლად და ტერიტორიის მიწათსარგებლობისა და საკუთრების ტიპის შესაბამისად ხეების არასასურველი ტოტებისა და როკებისაგან გასაწმენდად. ურბანულ ტყეებში არასასურველად მიიჩნევა საფრთხის შემცველი ტოტები, ხოლო მოხრილი (გამრუდებული) ან დეფორმირებული ხის ტოტი შესაძლებელია სრულიად სალი იყოს და ესთეტიკურ ინტერესს იწვევდეს. დაშორიშორების მიზნით ჭრისას შეირჩევა ისეთი ხეები, რომლებიც ჭრები განახლებით ხასიათდებიან და ასევე სწრაფმზარდი არასასურველი სახეობები. გაწმენდა და დაშორიშორების მიზნით ჭრა უპირატესობას ანიჭებს მიზნობრივ სახეობებსა და ხეებს ისეთი მახასიათებლების მიხედვით, როგორცაა: ვარჯის ფორმა, ქერქი, ვარჯის შეკრულობა, ყლორტების შეფერილობა და ყვავილობა (Noyes 1971). გაწმენდა და დაშორიშორების მიზნით ჭრა ძლიერ გავლენას ახდენს მომავალ კორომებზე,

ვინაიდან ამ მეთოდების მეშვეობით შესაძლოა მნიშვნელოვნად შეიცვალოს სახეობრივი შემადგენლობა. გაწმენდისას (cleaning) ორი ძირითადი მეთოდი - მექანიკური და ქიმიური - გამოიყენება.

მექანიკური გაწმენდა შრომატევადი პროცესია და სახეობებისა და ღეროების ამოსაცნობად გადამზადებული სამუშაო ჯგუფის ჩართულობას საჭიროებს. ამისთვის ასევე აუცილებელია სივრცითი ინტერვალის (დაშორების) ცოდნა. აღნიშნული პროცესის დროს გამოიყენება ხელის ინსტრუმენტები/ იარაღები - ესენია ნაჯახი, წალდი, ხელის ხერხი და მაჩეტე. მიზნობრივი, სასურველი ხის მოსაზღვრე-კონკურენტი ხეები იჭრება მთლიანად, ან ისე, რომ მიზნობრივ სახეობის ზრდას ხელი არ შეეშალოს. ხშირ შემთხვევაში არა მთლიანი ხის, არამედ მხოლოდ ვარჯის ზედა ნაწილის მოჭრა სასურველ ნიმუშს გადარჩენისთვის საჭირო კონკურენტულ უპირატესობას ანიჭებს. როგორც წესი, მექანიკური გაწმენდის დროს არ გამოიყენება ელექტრო ხელსაწყოები, მაგრამ შესაძლოა პრაქტიკული იყოს დაშორიშორების მიზნით ჭრისას (release cutting) ნარჩენი ხეების მოსაჭრელად. მაღალი სიხშირის კორომების განახლების პროცესი ხშირად ფერხდება, მოზარდ და ახალგაზრდა ხეებს უჭირთ ზრდა-განვითარება. თუ მენეჯმენტის მიზანი სტაგნაციის შემცირებაა და არა კორომის შემადგენლობის გაუმჯობესებაა, მაშინ ჭრა მექანიკური წესით ზოლებრივად ტარდება, რაც ზოლის მიმდებარე ხეებს კონკურენტული უპირატესობის მოპოვების შესაძლებლობას მისცემს.



ნახატი 14-9 მიზნობრივი ხეების კონკურენტის მოჭრა დარჩენილი ხეების ზრდას აუმჯობესებს (L. Werner-ის ფოტო).

ნადა, ან ისე, რომ მიზნობრივ სახეობის ზრდას ხელი არ შეეშალოს. ხშირ შემთხვევაში არა მთლიანი ხის, არამედ მხოლოდ ვარჯის ზედა ნაწილის მოჭრა სასურველ ნიმუშს გადარჩენისთვის საჭირო კონკურენტულ უპირატესობას ანიჭებს. როგორც წესი, მექანიკური გაწმენდის დროს არ გამოიყენება ელექტრო ხელსაწყოები, მაგრამ შესაძლოა პრაქტიკული იყოს დაშორიშორების მიზნით ჭრისას (release cutting) ნარჩენი ხეების მოსაჭრელად. მაღალი სიხშირის კორომების განახლების პროცესი ხშირად ფერხდება, მოზარდ და ახალგაზრდა ხეებს უჭირთ ზრდა-განვითარება. თუ მენეჯმენტის მიზანი სტაგნაციის შემცირებაა და არა კორომის შემადგენლობის გაუმჯობესებაა, მაშინ ჭრა მექანიკური წესით ზოლებრივად ტარდება, რაც ზოლის მიმდებარე ხეებს კონკურენტული უპირატესობის მოპოვების შესაძლებლობას მისცემს.

გაწმენდისა (cleaning) და დაშორიშორების მიზნით ჭრის (release cutting) იაფი და ეფექტური მეთოდია ქიმიური დამუშავება ჰერბიციდების გამოყენებით. თუ უპირატესობა წიწვოვან მცენარეებს ენიჭება, გამოიყენება სელექციური ფენოქსი ჰერბიციდები, რომლებიც სწორი პროპორციით და წელიწადის შესაფერის დროს გამოყენებისას ანადგურებენ მაგარმერქნიან სახეობებს და მცირე ზიანს აყენებენ წიწვოვანებს. ეს ჰერბიციდები შესაძლებელია გამოყენებულ იქნეს ზრდის ზონაში ან ფესვის ყელთან შესხურების, ასევე ცალკეულ ხეებში ინექციის სახით. მიუხედავად იმისა, რომ ეს მეთოდი საკმაოდ ეკონომიური და ეფექტურია, რურალურ და ურბანულ ტყეებში გამოყენების შემთხვევაში შეიძლება უკმაყოფილო საზოგადოებასთან კონფლიქტების მიზეზი გახდეს.

ტოტების შეჭრა/სხვლა-ფორმირება (pruning). მეტყვეობაში ტოტების შეჭრის/სხვლა-ფორმირების მიზანია მაღალი ხარისხის, უკოჟრო ხის მასალის მიღება, რაც ახალგაზრდა ხის მთავარი ღეროდან ქვედა ტოტების მოშორებით არის შესაძლებელი. ქვედა ტოტების შეჭრა ხანძარსაში კორომებში ასევე წარმოადგენს საფრთხის შემცირების მეთოდს. სამასალე ხის სხვლა-ფორმირებას ესთეტიკური მნიშვნელობაც აქვს. Brush-ის (1981) გამო-

კითხვაში რესპონდენტებმა მაღალი შეფასება სხვლა-ფორმირება ჩატარებულ კორომებს მიანიჭეს. თუმცა, ურბანული ტყეების კორომების შემთხვევაში ქვედა ტოტების შეჭრამ შესაძლებელია გამოიწვიოს როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი შედეგები.

ტყის სხვლა-ფორმირება ხელს უწყობს საზოგადოებრივი თვალსაზრისით კორომების აქტიურ გამოყენებას. ბილიკების გასწვრივ და ინტენსიური მოძრაობის ადგილებში აუცილებელია ქვედა ტოტების მოჭრა საზოგადოებრივი უსაფრთხოებისთვის. მოჭრის შედეგად შესაძლოა ასევე გამოიკვეთოს ხელები, რაც ვიზიტორს კორომის მიღმა გახედვის და ლანდშაფტით ტკბობის შესაძლებლობას მისცემს. სხვლა-ფორმირების უარყოფით მხარეს ზოგიერთი ადგილის გამოყენების ინტენსიურობის გაზრდა წარმოადგენს, რის შედეგადაც იტკებება ნიადაგი, ირღვევა ნიადაგის ზედა ფენა და იმატებს ეროზიის შესაძლებლობა. ტყის პირას, ტყით დაუფარავი ტერიტორიის გვერდით კორომის სხვლა-ფორმირება ამცირებს ხანძრის საშიშროებას, თუმცა იკარგება სასურველი ხედი. დაბოლოს, ტყის პირას ქვედა, ცოცხალი ტოტების ინტენსიური შეჭრის შედეგად შესაძლოა განადგურდეს ველური ბუნების მნიშვნელოვანი საფარი.

ურბანულ ტყეებში კორომების სხვლა-ფორმირების კონცეფცია უნდა გაფართოვდეს ისე, რომ მოიცავს არბორიკულტურული სხვლა-ფორმირების ელემენტები. ინტენსიურ რეკრეაციულ გამოყენებას ექვემდებარება საპიკნიკე და საბანაკე ადგილები და საზოგადოებრივი ბილიკები. აუცილებელია ამ ადგილების გასუფთავება მაღალი რისკის მქონე ხეებისგან. ყოველწლიურად უნდა შემოწმდეს ცალკეული ხეების დაზიანებული, გამხმარი ტოტები და შემოდებულ იქნეს რისკის შემცირების პროგრამა, გამოვლინდეს ისტორიული, სანიმუშო, ან ლანდშაფტური მახასიათებლების მქონე ხეები და შემუშავდეს გეგმიური მოვლა-პატრონობის პროგრამა მათი მნიშვნელობის მაქსიმალურად გაზრდის მიზნით.

გაუმჯობესების მიზნით ჭრა და გამოხშირვა. გაუმჯობესების მიზნით ჭრა მოიცავს არამიზნობრივი სახეობების მოცილებას, ან დომინანტური ხეების ფორმირებას, ხოლო გამოხშირვის მიზანია დარჩენილი ხეების ღეროს ფორმის და ზრდის პირობების გაუმჯობესება. პრაქტიკაში, გაუმჯობესების მიზნით ჭრა ხშირად ტარდება არასატყეო-სამეურნეო კორომის ხარისხისა და ზრდის პირობების გაუმჯობესების მიზნით. გამოხშირვა როტაციის ფარგლებში, გეგმის შესაბამისად ხორციელდება და იჭრება ის ხეები, რომლებიც შერჩეულ (მიზნობრივ) ხეებს უწევენ კონკურენციას. გაუმჯობესების მიზნით ჭრასა და გამოხშირვას ურბანული ტყის კორომებისთვის ისეთი დამატებითი სარგებლის მოტანა შეუძლიათ, როგორცაა (Noyes 1971; Rudolf 1967):

1. კორომების მრავალფეროვნების გაუმჯობესება;
2. სტრუქტურულად არამყარი და სხვა მაღალი რისკის შემცველი ხეების მოჭრა;
3. ხელების გამოჩენა, ლანდშაფტის ხილვადობის გაუმჯობესება;
4. ველური ბუნების ჰაბიტატისა და იერ-სახის გასაუმჯობესებლად სართულიანობის გაზრდა და, ასევე, ტყის ბუნებრივი განახლების ხელშეწყობა;
5. ბუჩქებისა და ველური მოყვავილე მცენარეების გამოყენებით ვიზუალური ეფექტის გაუმჯობესება;
6. სანიმუშო ხეების ხელშეწყობა;
7. არამიზნობრივი ხეების მოჭრა (ღირებულებით შეფასება);

8. ქარგამძლე (ქარისადმი მდგრადი) ხეების გაშენება, სადაც მომავალში რეკრეაციული მიზნებიდან გამომდინარე ღია კორომები იქნება საჭირო;
9. სუკცესიის ხელშეწყობა კორომის ქვედა სართულისთვის განვითარების ხელშეწყობითა და ნაირხნოვანი კორომის შექმნით.

გაუმჯობესების მიზნით ჭრასა და გამომხიროვისას მნიშვნელოვანი ასპექტია კორომის ხნოვანების სტრუქტურა. როდესაც ერთხნოვან კორომებში გამომხიროვა ტარდება, არსებული აღმონაცენი, როგორც წესი, კორომის მთავარი საბურვლის სინათლის მომთხოვნი სახეობებისგან განსხვავებით მეტწილად ჩრდილის ამტანი სახეობები წარმოადგენენ. რეგულარული გამომხიროვის შედეგად და საბოლოოდ მთლიანად მოჭრის შემდეგ განსხვავებული კორომი ფორმირდება, მაგრამ თუ დაგეგმილია არსებული კორომის კვლავწარმოება, არასასურველი პროგრესირებადი განახლების შესანელებლად რეკომენდებულია მთავარი საბურველის შედარებით მსუბუქი, ნაკლები ინტენსივობით გამომხიროვა. შესაძლოა კონტროლის სხვა მეთოდების გამოყენებაც, როგორცაა კონტროლირებადი ხანძარი სუკცესიის მომდევნო ეტაპის ჩასახშობად, ან ტყეკაფის ათვისების შემდეგ მექანიკური ან ქიმიური კონტროლის გამოყენება.

თუ მართვის გეგმები კონკრეტული კორომის გრძელვადიან მოვლა-პატრონობას ითვალისწინებენ, შესაძლოა სასურველი იყოს მსუბუქი გამომხიროვა, ან გამომხიროვითი ჭრისგან თავის შეკავება, რაც შეანელებს სიმწიფეში შესვლას. თუმცა, სინათლის მიმართ ძლიერ მომთხოვნი კორომები შესაძლოა ნაადრევად დაიკარგოს, თუ მავნებელ-დაავადებების მიმართ ნაკლებად გამძლე ხეების სახეობების მაღალი სიმჭიდროვეა.

სხვადასხვა სახეობების გამომხიროვის ინტენსივობის დადგენისთვის ერთგვარ გზამკვლევს წარმოადგენს ბაზალური/განიკვეთის ფართობის შეფასებები. ბაზალური/განიკვეთის ფართობი წარმოადგენს ხის ფართობს კვადრატულ მეტრში (ფუტი) ერთ ჰექტარზე (აკრი) გულმკერდის სიმაღლეზე (1.37 მ ან 4.5 ფუტი). შტატის ან ადგილობრივი მეტყვეობის ოფისები კომერციული თვალსაზრისით ღირებული სახეობების გამომხიროვისას ამ გზამკვლევების შესაბამისად ხელმძღვანელობენ. აღნიშნული გზამკვლევით/სახელმძღვანელო მოიწოდებს ხე-ტყის მასალის ოპტიმალურ წარმოებას და ურბანული ტყის მართვის მიზნების შესაბამისად შესაძლოა მისი შეცვლა. გამომხიროვის გზამკვლევით/სახელმძღვანელო შესაძლოა არ მოიცავდეს კომერციული თვალსაზრისით დაბალი ღირებულების, ან ღირებულების არმქონე სახეობებისგან შემდგარ კორომებს, თუმცა, ასეთ შემთხვევაში პრაქტიკული იქნება მსგავსი ბიოეკოლოგიური მახასიათებლების მქონე სახეობების გზამკვლევით/სახელმძღვანელოს გამოყენება.

გაუმჯობესების მიზნით ჭრა და გამომხიროვა ასევე სასარგებლოა ერთხნოვანი ან ნაირხნოვანი კორომისთვის. მართული ნაირხნოვანი კორომები მოიცავენ ხნოვანების სხვადასხვა კლასებს, რომლებიც პერიოდული ჭრების შედეგად წარმოიქმნება. ახალგაზრდა და მომწიფარი ხეა ჯგუფების გამომხიროვა, როგორც წესი, ყველაზე ეკონომიურია ტყეკაფის ათვისების დროს, როდესაც ადგილზე თავმოყრილია ყველა საჭირო ტექნიკა/აღჭურვილობა. ჩრდილის ამტანი სახეობების გამომხიროვითი ჭრისა და მართვის გზამკვლევით/სახელმძღვანელო ასევე ხელმისაწვდომია ადგილობრივი ან შტატის სატყეო ოფისების საშუალებით.

გაუმჯობესების მიზნით ჭრებისა და გამომხიროვის მეშვეობით ტყის კორომის საერთო მოვლის წესები დამოკიდებულია მიწათსარგებლობის ტიპზე. კორომის მაღალი სიმჭიდროვის შენარჩუნება ზოგჯერ პრაქტიკულია არასასიამოვნო ხედების დასაფარად, ხო-

ლო კორომის დაბალი სიმჭიდროვე აუცილებელია ინტენსიური რეკრეაციული გამოყენების ხელშეწყობისთვის (Richards, 1974). Rudolf-ი (1967) უფრო მიმზიდველი გარემოს უზრუნველსაყოფად, რეკრეაციული ზონისა და ველური ბუნების უკეთესი ჰაბიტატის ჩამოყალიბებისთვის მეჩხერი და მაღალი სიხშირის კორომების მონაცვლეობას უწევს რეკომენდაციას.

გამხმარი ხე. ცოცხალი ხეები მნიშვნელოვანი და ღირებულია ტყის პროდუქტების წარმოებისთვის, ველური ბუნების ჰაბიტატის ხელშეწყობისა და ესთეტიკური თვალსაზრისით, ხოლო გამხმარი ხე ხშირად ავტომატურად მიიჩნევა დაბალი ღირებულების მქონე ან უსარგებლო ხედ, რომელიც მოჭრას საჭიროებს. თუმცა, გასათვალისწინებელია, რომ ზეზეურად გამხმარი ხე დეკადების განმავლობაში უწყობს ხელს ტყის ეკოსისტემის ბიომრავალფეროვნების მდგრადობას, წარმოადგენს მასპინძელს უამრავი მცენარისა და ცხოველისთვის და, ასევე, ჰაბიტატს რედუცენტებისთვის. დაცემის შემდეგაც ხე ასევე აგრძელებს მნიშვნელოვანი ჰაბიტატის ფუნქციას და ნელ-ნელა ღებება ტყის ნიადაგის ზედა ფენაზე. თუ გამხმარი ხე ტყის ვიზიტორებისთვის დაბალი, ან ნულოვანი რისკის მქონე ადგილას მდებარეობს, მისი მოჭრა აუცილებელი არ არის. სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების დროს ზოგიერთ ცოცხალ, მოსაჭრელ ხეს მხოლოდ კამბიუმამდე აცლიან ქერქს წრიულად (girdled) და ზეზემდგომს ტოვებენ, რათა ხელი შეუწყოს ტყის სიჯანსაღეს და ეკოსისტემის მრავალფეროვნებას.

განახლების/რეგენერაციის სისტემები

მერქნის წარმოებისთვის გამიზნულ ტყეებში ჭრები რეგულარულად ტარდება წლიური შემატებისა და ეკონომიკური ფაქტორების გათვალისწინებით, ხოლო ურბანული ტყეების მართვის მიზანს, როგორც უკვე განვიხილეთ, ბევრ ქვეყანაში როგორც მერქნის წარმოება, ასევე რეკრეაციული გამოყენება და გარემოს დაცვითი მნიშვნელობა წარმოადგენს. მაგალითად, შეერთებულ შტატებში ურბანული ტყეების მართვის ძირითადი მიზანი რეკრეაციული ზონებისა და მწვანე სარტყლების უზრუნველყოფა და წყალშემკრების დაცვაა. მერქნული რესურსების წარმოება უნდა განისაზღვროს ტყის ჭარბი ნამატიდან გამომდინარე, ვინაიდან საზოგადოებისთვის კარგად ცნობილია საუკუნის წინ ამერიკული ტყეების გადაჭარბებული ექსპლუატაციის შედეგები. სიმწიფეში შესულ და გადაბერებულ კორომებში აუცილებელია შესაბამისი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების დროულად გატარება.

ურბანულ ტყეებში ჭრების ჩატარების მიზანშეწონილობაზე არსებობს სხვა მტკიცე არგუმენტები, როგორცაა რამდენიმე ათწლეულში მოსალოდნელი ხე-ტყის გლობალური დეფიციტის აღბათობა. არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე, ურბანულ რაიონებში ტყის ეკოსისტემების წარმატებით მართვისთვის მნიშვნელოვანია შემდეგი მოსაზრებების გათვალისწინება:

1. კორომის სანიტარული მეთვალყურეობა და გადარჩენა. მავნებელ-დაავადებათა ეპიდემიების გავრცელების წინააღმდეგ ბრძოლას ხშირად ხელს უწყობს დაავადებული/ინვაზირებული ან ინფიცირებული ხეების დროულად მოჭრა. ასეთი ხეები სპეციალურ მოპყრობას საჭიროებენ და ადგილობრივი ბაზრის არსებობის შემთხვევაში, შესაძლებელია მათი რეგულარული რეალიზაცია;
2. გადაბერებული ხეების მდგომარეობა დროთა განმავლობაში უარესდება და საბოლოოდ უნდა მოიჭრას. იგი უნდა მოიჭრას, სანამ გასაყიდად ვარგისია, ხოლო მიღებული შემოსავალი შესაძლოა მოხმარდეს ტყის მართვას, ან მართვაზე პასუხისმგებელ სტრუქტურულ ერთეულის;

3. საზოგადოებრივი უსაფრთხოების ინტერესებიდან გამომდინარე აუცილებელია გადაბერებული/ხმობადი და საფრთხის შემცველი ხეების მოჭრა;
4. თუ მართვის საერთო გეგმის ფარგლებში საჭიროა დამატებითი ჭრები, მიღებული შემოსავალი შესაძლებელია ისევ ჭრებს მოხმარდეს;
5. ჭრის გარეშე სუკცესია ტყის ეკოსისტემებს გვიან სუკცესიურ მცენარეთა თანასაზოგადოებებამდე მიიყვანს, რაც გამოიწვევს სხვადასხვა ტიპის საფარის, ესთეტიკისა და ველური ბუნების მრავალფეროვნების შემცირებას;
6. გადაბერებული კორომები დეგრადირდება და ხმება, ამგვარად იზრდება რეკრეაციულ ფუნქციასთან დაკავშირებული რისკები;
7. სწორი სატყეო-სამეურნეო სისტემების მეშვეობით შესაძლებელია ტყის სასურველი კორომების მიღება;
8. შესაძლებელია მცენარეთა საფარის ტიპების შეცვლა;
9. ურბანული ტყეები შესაძლოა გამოყენებულ იქნეს ურბანული საზოგადოებისთვის ტყის წარმატებული მართვის სადემონსტრაციოდ.

მნიშვნელოვანია საზოგადოების მიერ ტყეების განახლებადი ბუნების გააზრება, რაც შესაძლებელია ურბანულ ტყეებში მერქნული რესურსის წარმოების ყველა აქტივობის შესახებ ინტენსიური საინფორმაციო და საგანმანათლებლო პროგრამების მეშვეობით. მოსახლეობამ ასევე უნდა იცოდეს სხვადასხვა სახის ტყის სასურველი საფარის მიღებისა და ინტერვენციის არ განხორციელების შემთხვევაში კორომების კრიტიკულ გადაბერებამდე მიყვანის შესახებ.

სატყეო მეურნეობის სისტემის ხუთი ზოგადი ტიპია აღიარებული: ცალკე მდგომი ხის სელექცია (single tree selection), ჯგუფური სელექცია (group selection), shelterwood-ი, სათესლე ხე (seed tree) და პირწმინდა ჭრა (clear-cutting). შესაბამისი სისტემის შერჩევა დამოკიდებულია მცენარის ჩრდილის ან კორომის ქვედა სართულის მიმართ ტოლერანტობასთან, ან მართვად მცენარეთა თანასაზოგადოების სუკცესიის დონესთან და გათვალისწინებულია, რომ ყველაზე ტოლერანტული სახეობები ცალკე მდგომი ხის სელექციის მეთოდით იმართება, ხოლო ყველაზე არატოლერანტული პირწმინდა ჭრის, ან სათესლე ხის მეთოდების შესაბამისად მართვას ექვემდებარება. საშუალო ტოლერანტობის მქონე სახეობები იმართება ჯგუფური სელექციის ან shelterwood-ის ჭრის მეთოდებით. ჭრის ორივე ტიპის შედეგად ნაირხნოვანი კორომი წარმოიქმნება, ხოლო სათესლე ხისა და პირწმინდა ჭრის მეთოდები ერთხნოვანი კორომის ჩამოყალიბებას განაპირობებს.

სატყეო-სამეურნეო სისტემის სელექციის და გამოყენების დროს მსჯელობის მთავარ მიზანს წარმოადგენს ურბანული ტყის კორომების ესთეტიკა. საზოგადოებრივი გამოყენების ადგილებში რეგენერაციული ჭრიდან (regeneration cutting) მინიმალური ვიზუალური ეფექტის მიღება შესაძლებელია მოსაჭრელი ხის ზომისა და მდებარეობის რეგულირებით. მენეჯმენტის გეგმები ხაზს უსვამდეს ხანგრძლივ როტაციებსა და უზრუნველყოფდეს დიდი ზომის ხეების მიმზიდველი კორომების ჩამოყალიბებას. სატყეო მეურნეობის სისტემების შემდგომი განხილვა მიმართულია ვიზუალური ეფექტის გაზრდაზე. თუმცა, ეს არ ნიშნავს იმას, რომ წინამდებარე მეთოდები არასოდეს უნდა იქნეს გამოყენებული, არამედ პირიქით, ისინი უნდა იქნეს მათი ვიზუალური ეფექტის მაქსიმალური გათვალისწინებით გამოყენებული.

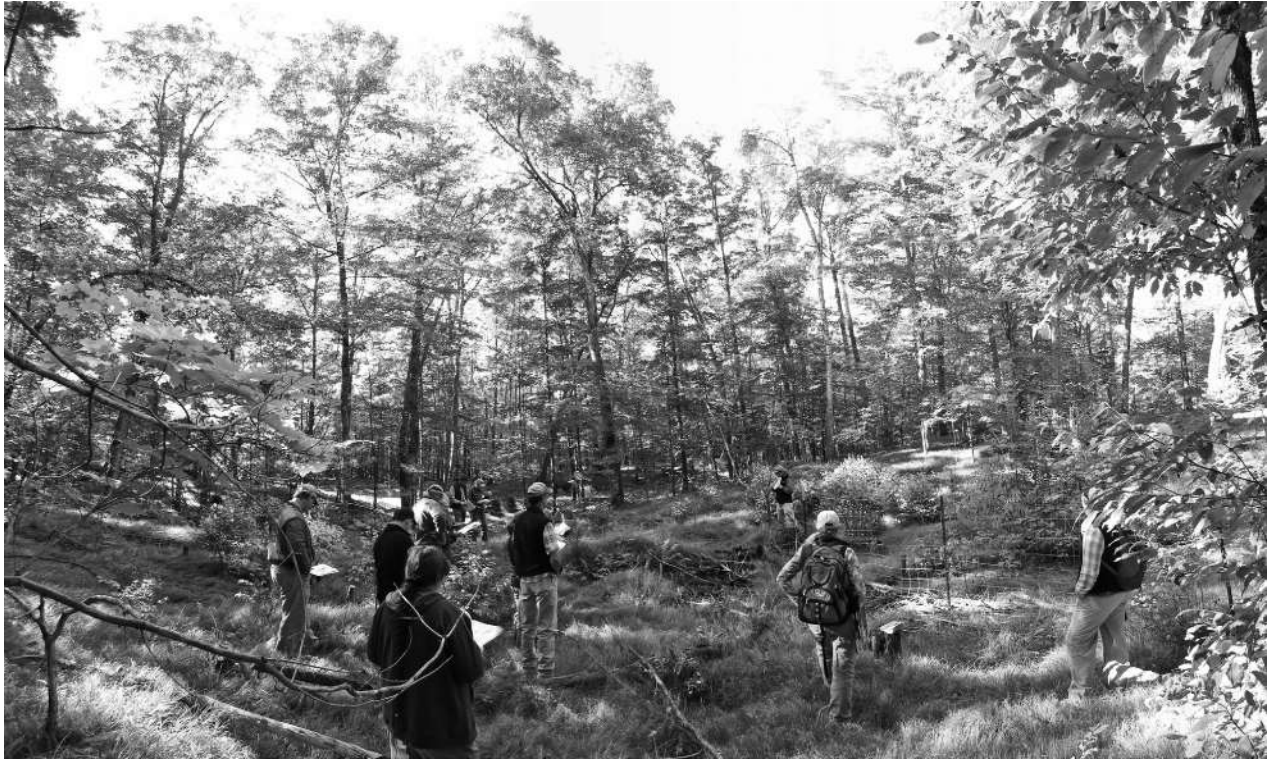
ცალკე მდგომი ხის სელექცია. ჭრისა და განახლების ეს მეთოდი ძირითადად გამოიყენება ტოლერანტული და ძლიერ ტოლერანტული სახეობების ნაირხნოვან კორომებში. ცალკე მდგომი ხეების, რომლებიც, როგორც წესი, საბურველში დომინანტურ პოზიციას იკავებენ, მოჭრის შედეგად საბურველში წარმოქმნილი სივრცე მხოლოდ ყველაზე ტოლერანტული სახეობების რეგენერაციისა და გახარებისთვის საკმარის სინათლეს ატარებს (ნახ. 14-10). ჭრის დასაშვები მოცულობის გამოთვლა ეფუძნება ხის დარგვიდან საბოლოო ჭრამდე პერიოდის (წლების რაოდენობის) ნამრავლს წლიურ ნამატზე (ჭრის ციკლი). მაგალითად, თუ მართვას დაქვემდებარებული ტყის კორომის წლიური ნამატი არის $7 \text{ მ}^3/\text{ჰა}/\text{წ}$, 10 წლიანი ჭრის ციკლის შემთხვევაში მერქნის (მოჭრილი) მოცულობა 70 მ^3 შეადგენს. ცალკე მდგომი ხის სელექციას (შერჩევას) მინიმალური ვიზუალური ეფექტი (გავლენა) აქვს, თუმცა მისი ფართოდ გამოყენებით მთელი ტყე თანდათან გვიან სუკცესიურ თანასაზოგადოებად გარდაიქმნება/ჩამოყალიბდება.



ნახატი 14-10

შაქრის ნეკერ-ჩხლის (*Acer saccharum*) კორომში ცალკე მდგომი ხის სელექციის მიხედვით მართვა (Courtesy of Tess Radke).

ჯგუფური სელექცია. გულისხმობს ხეების მცირე ჯგუფებად ჭრას. ჯგუფური სელექციისთვის საჭრელი ტერიტორია როგორც წესი 0,2 ჰა (0,5 აკ) ან მასზე ნაკლებია, მაგრამ შესაძლებელია შეიცვალოს არსებული კორომების მახასიათებლებისა (მაგ., ხის სიმაღლე) და მიწის მესაკუთრის მიზნებიდან (ძირითადად სინათლის მიმართ მოთხოვნები, რაც დაკავშირებულია მოსაჭრელად გამიზნული ხის სახეობებზე) გამომდინარე. ეს სტრატეგია შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ნაირხნოვანი სტრუქტურის მქონე კორომების შესაქმნელად, ან კორომში სინათლის მომთხოვნი ახალი სახეობების გასაშენებლად (ნახატი 14-11). ამ ფანჯრებში არსებული მიკროკლიმატი მიმდებარე კორომების ხარჯზე ფორმირდება, თუმცა ამოღებულ ფანჯრებში შეღწეული სინათლე საკმარისია სინათლის მომთხოვნი და ნახევრად ჩრდილის ამტანი ხის სახეობების მოთესვისთვის. ჭრის შედეგი ვიზუალურად უფრო თვალსაჩინოა, ვიდრე ცალკე მდგომი ხის ამორჩევითი ჭრის მეთოდისას, მაგრამ ფანჯრების მცირე ზომის გამო ზოგადი ეფექტი მაინც საკმაოდ დაბალია. როგორც ცალკეული ხის შერჩევის შემთხვევაში, ჯგუფური შერჩევისას დასაშვები ჭრა (ანუ ჯგუფებში შემავალი მოცულობის ჯამი) დაგროვილი გაზრდილი ხეების ჭრის ციკლის განმავლობაში ხორციელდება.



ნახატი 14-11 ჯგუფური სელექციური ქრის პრაქტიკა (W. Cook-ის ავტორობით).

Shelterwood-ი. Shelterwood-ის ქრა ერთხნოვანი კორომის განახლებისთვის ხორციელდება მთავარი საბურველის შეთხელებით ორი ან მეტი ქრის შედეგად, რაც როტაციის პერიოდის ერთი მეხუთედის ან უფრო ნაკლები პერიოდის ფარგლებში ხორციელდება (ნახატი 14-12). საბოლოო ქრების შედეგად თანდათანობით თავისუფლდება და იქმნება გარემო პირობები აღმონაცენი მოზარდის განვითარებისთვის, რაც ხელს უწყობს ტყის განახლებას. ამ მეთოდს კარგად ეგუებიან ნახევრად ჩრდილის ამტანი და სინათლის მომთხოვნი ხის სახეობები. წინა ორი სელექციური მეთოდისგან განსხვავებით ვიზუალური ეფექტი უფრო თვალსაჩინოა, რომელსაც გარკვეულწილად ასუსტებს კარგად განვითარებული ჯანსაღი და ძლიერი აღმონაცენის არსებობა. კარგად განვითარებული აღმონაცენი, საზოგადოებისთვის ტყის მართვის გეგმების ეფექტურობის კარგი მტკიცებულებაა.

სათესლე ხე და პირწმინდა ქრა. ორივე მეთოდის შემთხვევაში ერთ ჯერზე იჭრება საბურველის სრული ან უმეტესი ნაწილი. სათესლე ხის მეთოდით, 1 ჰა-ზე რჩება ორიდან ოთხამდე ხე (აკრზე 5-დან 10 ხე-მდე) სათესლე მასალის წყაროდ. სათესლე ხეები იჭრება მას შემდეგ, როცა განახლება დამაკმაყოფილებელ დონეს მიაღწევს. პირწმინდა ქრაგავლილი ფართობების განახლების რამდენიმე გზა არსებობს: მიმდებარე კორომებიდან მოთესვა, ნერგების დარგვა, ან ნიადაგში დარჩენილი თესვების ამონაყრის ზრდა-განვითარება. აღნიშნული მეთოდებით საკმაოდ ადვილად მრავლდება ძლიერ არატოლერანტული სახეობები, თუმცა ვიზუალური შედეგი საკმაოდ თვალსაჩინოა. ეს მეთოდები აუცილებელია ადრეული სუცესიური პერიოდის სახეობების განახლებისთვის, თუ ამას მოითხოვს და ითვალისწინებს მართვის გეგმა. ვიზუალური ეფექტის შერბილება შესაძლებელია სათესლე ხეების შენარჩუნებით, თუ პირწმინდა ქრა მოსახლეობის მიერ დაბალი მოხმარების და მცირე ზომის, ასიმეტრიულ ფართობზე ტარდება. განცალკევება, ანუ მხედველობის არედან მოშორება, შესაძლებელია მიღწეულ იქნეს ვიზუალური ბუფერების შექმნით და/ან დამორების გაზრდით.



ნახატი 14-12 Shelterwood-ის ჭრის სისტემა (Courtesy of Tess Radke).

ძლიერ არატოლერანტული და საშუალოდ ტოლერანტული სახეობების აღდგენისას ხშირ პრობლემას საიმედო აღმონაცენის არსებობა წარმოადგენს, რომელიც შემდეგი სუკცესიული ეტაპის შემადგენელი ნაწილია. როგორც უკვე აღვნიშნეთ, კონტროლირებადი ხანძარი აფერხებს რეგენერაციას, თუ მთავარი საბურველი მაგარქერქიანი და გამძლე სახეობებით არის წარმოდგენილი (მაგ., გრძელწიწიანი ფიჭვი [*Pinus palustris*] შეერთებული შტატების სამხრეთ-აღმოსავლეთით). როდესაც საქმე ეხება წვის შედეგად აღვილად დაზიანებად სახეობებს, ან სიტუაციებს, როდესაც ხანძარი არაპრაქტიკულია, შესაძლებელია სხვა მეთოდების გამოყენება. ტყეკაფის ათვისების დროს, ან შემდგომ პერიოდში, ნიადაგის აჩიქნა (მექანიკური სკარიფიკაცია) და, ასევე, ათვისების შემდგომი გაწმენდა, ხელს უწყობს სასურველი სახეობების აღმოცენებასა და განვითარებას. ამ მხრივ შესაძლოა ასევე მიზანშეწონილი იყოს ჰერბიციდების გამოყენება, თუმცა, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, ამ ოპერაციას საზოგადოების მხრიდან შესაძლოა ნეგატიური რეაქცია მოჰყვეს.



ნახატი 14-13 სათესლე ხის ჭრის სისტემა (Robert F. Wittwer, Oklahoma State University, Bugwood.org).

განახლების პერიოდში ზოგჯერ საჭირო ხდება ტერიტორიების ინტენსიური გამოყენებისაგან დაცვა. წესრიგის დასაცავად მოძრაობის და აკრძალვის ნიშნები გამოიყენება, მაგრამ, თუ ეს ტერიტორიის სათანადო დაცვას ვერ უზრუნველყოფს, აუცილებელია დროებით მისი შემოღობვა. ველურ ბუნებაში ასევე საჭიროა გარეულ ცხოველთა კონტროლი, ვინაიდან ინტენსიური ძოვა აფერხებს განახლებას. ევროპის ბევრ ურბანულ ტყეში ირმის პოპულაციის მიერ მიყენებული ზიანის გასაკონტროლებლად გამოიყენება ნადირობა, ასევე შეღობვა და რეპლენტები. საზოგადოების მიერ სატყეო ტერიტორიების ინტენსიური მოხმარება და მოსახლეობაში ნადირობის საწინააღმდეგო განწყობა ჩრდილოეთ ამერიკის ურბანულ ტყეებში ირმებსა და სხვა ცხოველებზე ნადირობას, რომელიც ახალგაზრდა აღმონაცენით იკვებება, პრაქტიკულად შეუძლებელს ხდის. როდესაც ამ ცხოველების პოპულაცია შეუსაბამოდ დიდია, განახლების ხელშეწყობისთვის აუცილებელია რეპლენტებისა და ხაფანგების გამოყენება, შემოღობვა და რელოკაცია.

ტყეკაფის ათვისების შემდგომ ხშირად საჭიროა ჭრის ნარჩენებისგან (მაგ. ტოტები, ქერქი და ა. შ.) ურბანული ტყის კორომების გასუფთავება. ჭრების ნარჩენებს დაქუცმაცების შემდეგ ხშირად ისევ ტყეში ტოვებენ, რათა ბუნებრივი დაშლით/ლპობით ხელი შეუწყონ ნიადაგის განოყიერებას. ხის მოჭრილი ტოტების გამოყენება შეიძლება სპეციალური ტექნიკის გადაადგილებისას გზაზე გასაშლელად, რაც ამცირებს ნიადაგზე მავნე ზემოქმედებას, არბილებს ხე-ტყის დამამზადებელი სამუშაოების ვიზუალურ ეფექტს და აჩქარებს ნარჩენების დაშლას. შესაძლებელია ტოტებისა და მცირე დიამეტრის მორების შეშად გაყიდვა, რაც ამცირებს ნარჩენების საერთო მოცულობას. ადგილებში, სადაც დიდი მოთხოვნაა ბიოსაფუძველზე, ჭრის ნარჩენები დამატებითი შემოსავლის წყაროს წარმოადგენენ. გასათვალისწინებელია, რომ ნარჩენების დაგროვება ზრდის ხანძრების რისკს. ნარჩენებისგან გაწმენდის ეფექტურ მეთოდს, თუ ნებადართულია საზოგადოების მიერ, წარმოადგენს კონტროლირებადი ხანძარი, როგორცაა Broadcast burning-ი და ხურგების დაწვა (piling-ი and burning). თუმცა, თუ მიუღებელია ნარჩენების დიდი რაოდენობით დაგროვება და მათი გადამუშავება სირთულეს წარმოადგენს, უნდა შეირჩეს ისეთი სატყეო-სამეურნეო სისტემა, რომელიც მსგავს პრობლემებს აგვარიდებს.

ნარჩენი (Remnant) ტყეები

ტყის ჭრის შედეგად ზოგჯერ რჩება მოუჭრელი ტყის მცირე ფართობები, ე. წ. ნარჩენი ჰაბიტატები, რომლებიც დროთა განმავლობაში პატარა პარკებად, ან ქალაქის მწვანე სარტყლებად გარდაიქმნება. ასეთი ტყეები ძირითადად დიდი, დახურული ტყის ეკოსისტემების ნაწილია. წარმოქმნილ ტყისპირებზე იწყება ცვლილებები - ხშირად იჭრებიან ეგზოტიკური მცენარეები, ქარის პირდაპირმა ზემოქმედებამ და სხვა კლიმატურმა ფაქტორებმა შეიძლება ქარქვევა და ხის ვარჯის ხმობა გამოიწვიოს, მცირდება ასევე აბიოტური ფაქტორის ზეგავლენა. ამავდროულად, მზის სინათლე ხელს უწყობს აღმონაცენ-მოზარდის ზრდა-განვითარებას. Clark-ი და Matheny (1991) რეკომენდაციას უწევენ როგორც ეგზოტიკური სახეობების, ასევე ტყის მთავარი საბურველის/დომინანტური სახეობების განახლებას.

ქალაქების მახლობლად გაშენებული ტყეები ძირითადად ახალგაზრდა, სწარფშარდი, ერთხნოვანი კორომებისგან შედგება, რომლებიც ხშირად კიდებზე/პირებზე ქარქვევას განიცდიან.

Agee-ი (1995) ქარგამტარობის გაუმჯობესებისა და “კედლის” ეფექტის შემცირების მიზნით რეკომენდაციას უწევს წიწვოვანი მცენარეების ვარჯიდან ტოტების (დეროდან ყოვე-

ლი მეორე რგოლის მოცილება) და ასევე ტყის პირების გამოსწორებას. კორომების გამოსწორება აღმონაცენ-მოზარდის ზრდასა და ვარჯის უკეთ განვითარებას შეუწყობს ხელს. Dunster-ის (1995) დაკვირვებით ვანკუვერის (British Columbia) შემოგარენის განაშენიანების დროს გადარჩენილი ტყეები მცირე ფართობს იკავებდნენ, ხოლო შემორჩენილი ხეები წვრილი და სუსტი იყვნენ იმისთვის, რომ ტყის საბურველის გახსნის შემდგომ გაეძლოთ. იგი რეკომენდაციას უწევს სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შენობების მიმდებარე ხეების მოჭრას და ნიადაგის დაცვას შემდგომში სახეცვლილ გარემოსთან კარგი შემგუებლობის მქონე სახეობების დასარგავად.

წყალშემკრების მართვა

მუნიციპალური წყალშემკრებები განსხვავდებიან მწვანე სარტყელის ან რეკრეაციული ტყეებისგან, რადგან მათი ძირითადი ფუნქცია ურბანული გამოყენებისთვის წყლით უზრუნველყოფაა. თუმცა, ხშირ შემთხვევაში, ამ მიწებზე სარეკრეაციო მოთხოვნა მაღალია, განსაკუთრებით დასახლებულ პუნქტთან ახლოს. მათი მართვის უმთავრესი მიზანი მაღალი ხარისხის წყლის წარმოება და დაცვაა, ხოლო მეორეხარისხოვანი დანიშნულებაა მერქნული რესურსისა და რეკრეაციული ტყის მართვა.

წყალშემკრებების იერ-სახესა და წყლის ხარისხზე სატყე-სამეურნეო ღონისძიებების გავლენის შესარბილებლად 6 მეთოდი არსებობს (Hartley & Spencer 1978):

1. *ჭრის სისტემები*. ცალკე მდგომი ხისა და ჯგუფური სელექციის ჭრის მეთოდები გამოიყენება ყველა მაგარმერქნიან კორომებზე ვიზუალური ზემოქმედების შესამცირებლად და წყლის ხარისხის დასაცავად. წინვოვანი პლანტაციები თავდაპირველად მწკრივებში გამოიხშირება (ყოველ მესამე მწკრივიდან), ხოლო ყოველი მომდევნო გამოსწორება შერჩევითია. პირწმინდა ჭრა ძალიან იშვიათად გამოიყენება და მას მხოლოდ სინათლის მომთხოვნ წინვოვან კორომებში მიმართავენ. პირწმინდა ჭრის მოცულობა ყოველთვის მცირე მასშტაბისაა და საზოგადოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზებისა და რეზერვუარებისგან მოშორებით ხორციელდება.
2. *სკრინინგი და ბუფერული ზოლები*. ბუფერული ზოლები ნარჩუნდება ყველა საზოგადოებრივი მნიშვნელობის მაგისტრალის, მდინარისა და წყალსაცავის გასწვრივ. მათი სიგანეს 15 მ-დან 60 მ-მდეა (50-დან 200 ფუტამდე) და დამოკიდებულია ჭრებისთვის განსაზღვრული ტერიტორიის ადგილმდებარეობასა და რელიეფზე.
3. *ხე-ტყის დამზადების შემდგომ განსახორციელებელი ღონისძიებები*. ხე-ტყის დამზადებისა და ტყეკაფის ათვისების შემდგომი საქმიანობებია:
 - ა. ძლიერად დაზიანებული ხეების მოჭრა;
 - ბ. ხე-ტყის დამზადების შედეგად წარმოქმნილი ნარჩენების მიწასთან ახლოს დასაწყობება;
 - გ. ეროზიის შესამცირებლად მორების დასაწყობება გასატან ტერიტორიასთან/მორსათრევ გზასთან ახლოს;
 - დ. მორის დასასაწყობებელი ადგილების გასუფთავება ნარჩენებისაგან;
 - ე. მისასვლელი გზებისა და წყლის კალაპოტების შეცვლა;
 - ვ. მორის დასაწყობების ადგილებსა და მორსათრევ გზებზე თესლების დათესვა.

4. ვიზუალური გაუმჯობესება. რევისთვის გასუფთავებულ ტერიტორიაზე მხოლოდ ცალკეული დიდი ზომის ხეები რჩება.
5. საჯარო ინფორმაცია. ქრებისთვის გამოყოფილ უბნებზე დაგეგმილი სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების შესახებ გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება.
6. კომპრომისი. მოქნილი მენეჯმენტი საზოგადოების ჩართულობისა და ურთიერთდამობის საშუალებას იძლევა. ქრები არ ინიშნება კორომებში, რომლებსაც უნიკალური სილამაზე გააჩნიათ, ან საზოგადოებრივი ინტერესის წყაროს წარმოადგენენ. ასეთ შემთხვევებში იჭრება მხოლოდ გამხმარი ხეები.

ხანძრის მართვა



ქალაქები, სადაც კლიმატური პირობების და ადვილად აალებადი ხე-მცენარეების ფაქტორები ემთხვევა, ხშირად გამანადგურებელი და სიცოცხლისთვის საშიში ტყის ხანძრების საფრთხის ქვეშ არიან. ხანძრის მართვის ტრადიციული მიდგომა გულისხმობს ცეცხლის დაუყოვნებელ ჩაქრობას და პრევენციას საზოგადოებრივი ცნობიერების ამაღლების პროგრამების მეშვეობით. ხსენებული მიდგომა, სამწუხაროდ, არ ითვალისწინებს იმ გარემოებს, რომ ბევრი ეკოსისტემა ხანძრების შედეგად ჩამოყალიბდა და ფაქტია, რომ მათი აღდგენა-განახლება ხანძრების მეშვეობით მოხდა. ბუნებრივ პირობებში ასეთი ეკოსისტემები პერიოდულად იწვის, რაც გამორიცხავს საწვავი მასალის დაგროვებას და ამცირებს ინტენსიური ხანძრების რისკს. დიდი ხნის განმავლობაში ხანძრის პრევენცია და სუპრესია იწვევს საწვავის აკუმულირებას იმ დონემდე, სანამ ექსტრემალური ამინდის პირობებში კატასტროფული შედეგების მომტანი ხანძარი არ მოხდება, რომლის კონტროლი შეუძლებელი ხდება (ნახ. 14-14). მაგალითად, 1991 წელს კალიფორნიის ქალაქ ოუკლენდის მჭიდროდ დასახლებულ რაიონში ტყის ხანძრის შედეგად 25 ადამიანი დაიღუპა და 3011 სახლი განადგურდა. ოუკლენდ-ბერკლი ჰილზის ხანძრის დროს არსებული გამწვანება კი ძირითადად ბალახოვანი მცენარეებისგან შედგებოდა. ოუკლენდში დამწვარი მცენარეულ საფარს ოუკლენდ-ბერკლის ჰილზის მსგავსად არ ჰქონდათ გავლილი ევოლუცია პერიოდული ხანძრების შედეგად და ძირითადად ხელოვნურად დარგული, ან კულტივირებას გადარჩენილი და ხანძრისადმი მიდრეკილი ინტროდუქციური სახეობებისგან შედგებოდა (Svihra 1992).

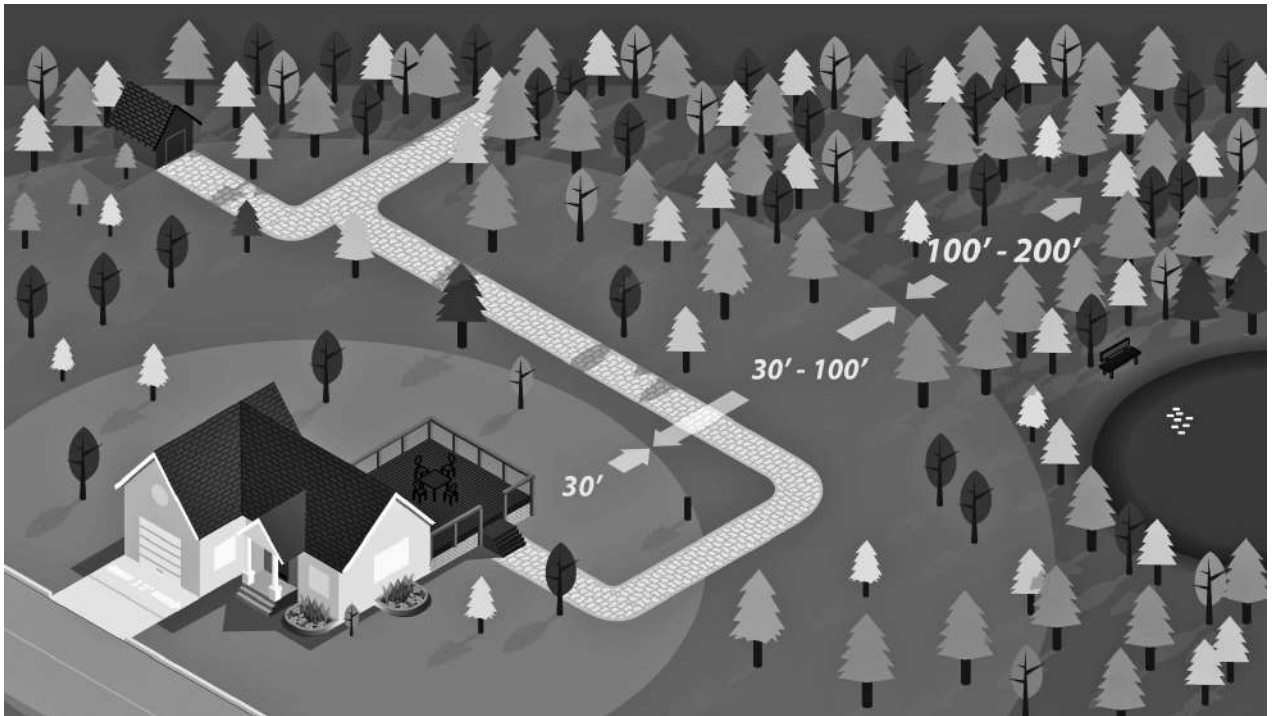
ნახატი 14-14 ტყის ხანძრის სუპრესიასა და პრევენციას, შესაძლოა შედეგად საწვავი მასალის დაგროვება მოჰყვეს, რამაც შეიძლება კატასტროფული ხანძრები გამოიწვიოს (Smith & Arno 1999).

Clark-ის (1995) ვარაუდით, კერძო საკუთრების მფლობელებს ტყის ხანძრებით ქონების დაზიანების რისკის შემცირება შეუძლიათ. მისი აზრით, სახლებთან და სხვა ნაგებობებთან ხანძრისგან დაცული გარემოს შესაქმნელად უცილებელია:

1. ხე-მცენარეების დარგვა შენობა-ნაგებობებისგან მოშორებით;
2. კერძო საკუთრებაში აალებისკენ მიდრეკილი ხე-მცენარეების რაოდენობის შემცირება;
3. ცეცხლის ვერტიკალურად გავრცელების თავიდან აცილების მიზნით დაბლარი ტოტების მოჭრა;
4. საწვავის ერთმანეთისგან დაშორების/წყვეტის მეშვეობით ხანძრის უწყვეტობის შემცირება;
5. ხანძრის მართვის ინტეგრირება როგორც ლანდშაფტში/გამწვანებაში, ისე ნაგებობაში;
6. ხანძრის გავრცელების პოტენციალის გააზრება, მათ შორის ტოპოგრაფიის გათვალისწინებით.

სახლებისა და ქონების დაზიანების მინიმუმამდე შესამცირებლად ეროვნული ხანძარსაწინააღმდეგო ასოციაცია The Firewise Communities პროგრამის მეშვეობით შესაბამის დაცვით სივრცეს გვთავაზობს. ამ მიდგომის მიზანია ისეთი ხე-მცენარეების რაოდენობის შეზღუდვა, რომელთა აალებამ შეიძლება სახლებს შეუქმნას საფრთხე. სახლის აალების ზონა შენობა-ნაგებობიდან 30-60 მ-მდეა (100-დან 200 ფუტამდე) და მოიცავს სამ ზონას, რომლებიც ცვალებადია ხე-მცენარეების სახეობის, სიმწიფის სტადიისა და სიხშირის მიხედვით (ნახატი 14-15). მაგალითად, შენობა-ნაგებობის ახლოს (ზონა 1) დასაშვებია ნელმზარდი ხე-მცენარეები, რომლებიც საკმარისად დაშორიშორებულია და გამოყოფს ადვილად აალებად ფისებს, ზეთებს ან ცვილს. ხე-მცენარეები, რომლებიც ვერ აკმაყოფილებენ პირველი ზონის მოთხოვნებს უნდა მოიჭრას, ან ჩანაცვლდეს. ზოგადად, ნაგებობიდან დაშორებასთან ერთად, იმატებს დასაშვები ხე-მცენარეების სიხშირე და სიმაღლე.

დასახლებული პუნქტების ტყის ხანძრისაგან დაცვის გეგმები. Ewing-ისა და სხვების მოსაზრებით (2002), ურბანულ ცოცვას ურბანული ცენტრის გაფართოებით მანამდე არსებულ არაურბანულ ლანდშაფტებში განაშენიანების დაბალი სიმჭიდროვე ახასიათებს, რაც ასევე იწოდება ველურ-ურბანულ ინტერფეისად (wildland-urban interface -WUI). განაშენიანება, როგორც წესი, ქალაქის დამხმარე სერვისების საზღვრებს მიღმა მიმდინარეობს და, ხშირად, დაუგეგმავი და გაფანტულია, რაც ქუჩების ერთმანეთთან ნაკლებ გადაკვეთას განაპირობებს. აშშ-ს სოფლის მეურნეობის დეპარტამენტის 2013 წლის ანგარიშში აღნიშნულია, რომ სახლების დაახლოებით 32% და საბინაო მიწის 10% WUI-ში მდებარეობს (Stein et al. 2013). ხანძრის პრევენციისთვის ტრადიციული ძალისხმევების კომბინაციის, რამაც საწვავის გადაჭარბებული აკუმულაცია გამოიწვია და კლიმატის ცვლილების გათვალისწინებით, სავარაუდოა, რომ ასეთი განაშენიანებები უკიდურესი საფრთხის ქვეშაა ხანძრებისკენ მიდრეკილ ტერიტორიებზე. დასახლებულ პუნქტში ხანძარსაწინააღმდეგო გეგმის შემუშავებას და განხორციელებას (Community Wildfire Protection Plan - CWPP) შეუძლია WUI-ში როგორც ტყის ხანძრის შედეგად გამოწვეული საკუთრების ზიანის შერბილება, ისე სუპრესიისთან დაკავშირებული ხარჯების.



ნახატი 14-15 სახლის აალების ზონაში ხე-მცენარეების მენეჯმენტით შესაძლებელია ტყის ხანძრით გამოწვეული მატერიალური ზიანის შემცირება (წარმოებულია NFPA-ს ვებსაიტიდან, © NFPA 2015).

CWPP-ის შემუშავებისა და განხორციელების ეფექტურობისთვის აუცილებელია დაინტერესებულ მხარეებს, ადგილობრივ ხელისუფლებას, ადგილობრივ მეხანძრე დანაყოფებს, სახელმწიფო უწყებებსა და საჭიროების შემთხვევაში, ფედერალური სააგენტოებს შორის თანამშრომლობა. შეერთებულ შტატებში CWPP განსხვავდება მათი აღწერილობით, თუმცა ყველა მათგანისთვის საერთოა შემდეგი მიზნები:

- ხანძარსაშიშროების მიხედვით მიმდებარე მიწების იდენტიფიცირება და მათთვის პრიორიტეტის მინიჭება;
- ხანძრების შემცირების სარეკომენდაციო სტრატეგიების შემუშავება;
- ტყის ხანძრების ერთობლივი სუპრესიის შესაძლებლობებისა და ეფექტურობის შეფასება და გაუმჯობესება;
- ხანძართან ადაპტირებული ლანდშაფტებისა და ეკოსისტემების შექმნა/მოვლა-პატრონობა;
- შენობა-ნაგებობების აალებადობის შესამცირებლად რეკომენდაციების გაცემა;
- ტყის ხანძრებისა და მაღალი რისკის ტერიტორიების შესახებ საგანმანათლებლო და საინფორმაციო სტრატეგიის შემუშავება;
- ადმინისტრაციული და სამართლებრივი უფლებამოსილების შეფასება.

CWPP-ის რეზოლუციები შეიძლება განსხვავდებოდეს სახელმწიფო, რეგიონულ და დასახლებული პუნქტის დონეზე. მაგალითად, კოლორადოში, ქალაქ კოლორადო სპრინგსის CWPP ეფუძნებოდა ხანძრის რისკის შეფასებას და უბნების მიხედვით ხანძრის შემცირების სტრატეგიებს (ნახატი 14-16). წინამდებარე წიგნში, სამწუხაროდ, შეუძლებელია სრულყოფილი CWPP-ის შემუშავების დეტალური აღწერა. შესაბამისად, დამატებითი ინფორმაცია შეგიძლიათ იხილოთ: Preparing a Community Wildfire Protection Plan: Wildland-Urban Interface Communities - ისთვის (http://www.na.fs.fed.us/fire/cwpp/guidance/preparing_cwpp.pdf).

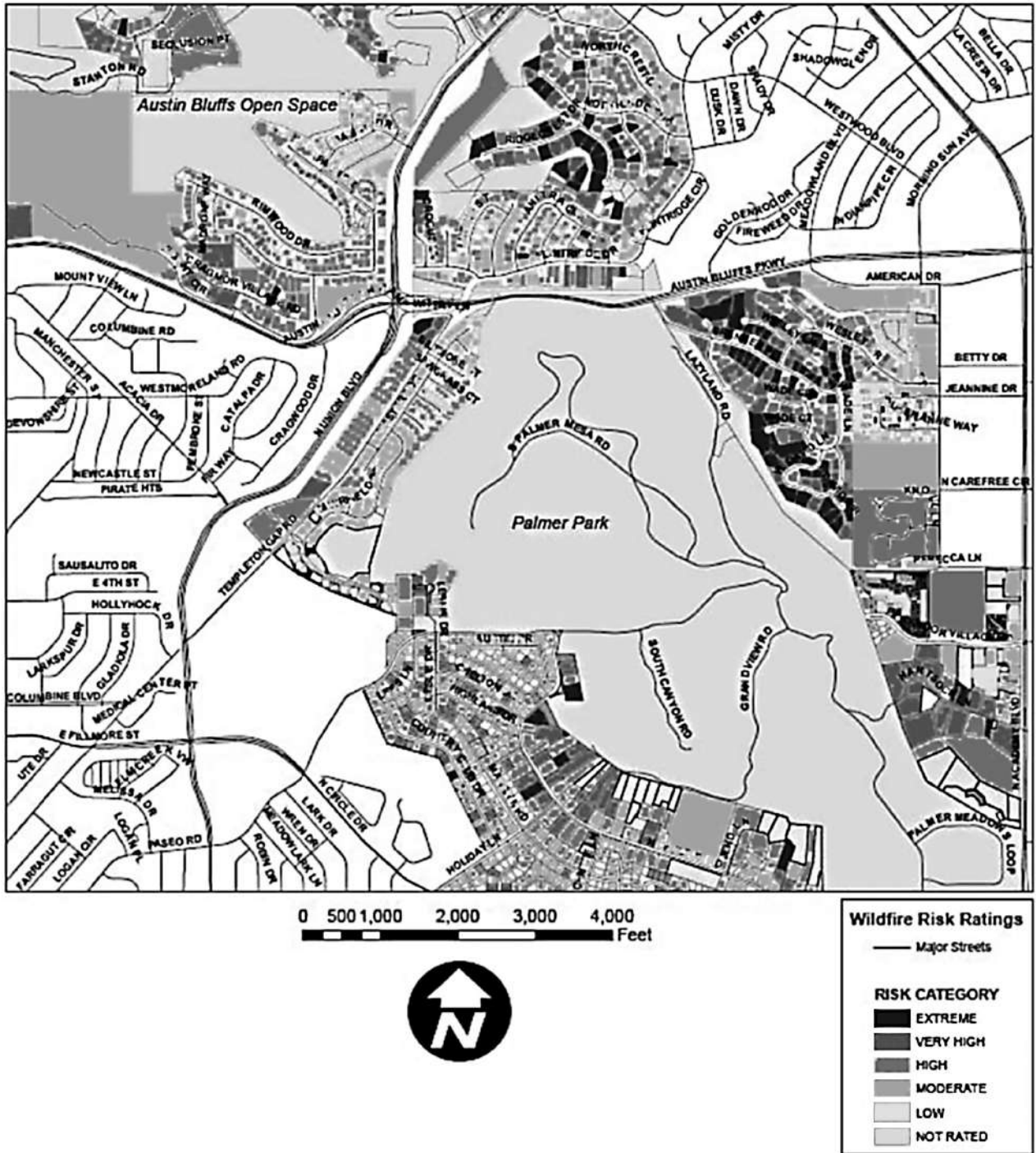
ხანძარი შესაძლოა ეკოსისტემაზე მანიპულირების ინსტრუმენტი იყოს იმ რეგიონებში, სადაც იგი ბუნებრივ გარემო ფაქტორს წარმოადგენს და ეკოსისტემები ტყის ხანძრის შედეგადაა განვითარებული/ჩამოყალიბებული. დარწმუნებით შეიძლება ითქვას, რომ ტყის ხანძარი სახიფათოა და კონტროლის გარეშე შეიძლება კოლოსალური დანაკარგები გამოიწვიოს. თუმცა, სადაც ცეცხლი ეკოსისტემის განუყოფელი ნაწილია, ხანძარი აუცილებელია არსებული სისტემის გადარჩენისთვის. ხანძრის მართვა მოიცავს ეკოსისტემების კონტროლირებად ხანძარს ისეთი სინშირით, რომელიც ხელს შეუშლის საწვავის სახიფათო რაოდენობის დაგროვებას და სასარგებლოა მცენარეთა თანასაზოგადოებისათვის. ეს ასევე წარმოადგენს ტყის ხანძრებისადმი არასუპრესიულ მიდგომას. ხანძრის მართვის სხვა ასპექტები მოიცავს ხანძარსაწინააღმდეგო ზოლის მოვლა-პატრონობას, კონტროლირებად ხანძარს და ხანძრის სუპრესიას, მისასვლელი გზის მართვასა და მოვლა-პატრონობას და ასევე, მაღალი რისკის მქონე ადგილებში ძნელად აალებადი ეკოსისტემების შექმნასა და მართვას.

ურბანული ტყის დაცვა

ურბანულ ტყეებში ხანძრის მართვის გარდა ასევე საჭიროა დაცვის სხვა ზომების გატარება. მავნებელ-დაავადებები და გადაჭარბებული მოხმარება ურბანული მენეჯერებისთვის ჩვეულ პრობლემას წარმოადგენს. ურბანულ ტყეებში მავნებელ-დაავადებები რურალური ტყეების მსგავსად ვრცელდება, თუმცა დაბინძურებამ და გადაჭარბებულმა სტრესმა შესაძლოა ეს პრობლემები უფრო მეტად თვალსაჩინო გახადოს. ტყისა და ჩრდილის მომცემი ხეების მავნებელ-დაავადებათა კონტროლისთვის შესაძლებელია მრავალი სახელმძღვანელოს და, ასევე, ადგილობრივი და სახელმწიფო სატყეო სამსახურების დახმარების გამოყენება.

საყურადღებოა ურბანული ტყეების გადაჭარბებულ მოხმარებასთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრა. ნიადაგის დატკეპნა და ეროზია, ნიადაგის საფარის განადგურება და ტყის მცენარეთა თანასაზოგადოებების საბოლოოდ შემცირება დაკავშირებულია გადაჭარბებულ მოხმარებასთან, ნიადაგის განოყიერებასთან, მულჩირებასა და როტაციის სხვადასხვა ადგილას გამოყენებასთან. მიზანშეწონილია მცენარეული საფარის შეცვლა უფრო რეზისტენტული სახეობებით, ასევე ტყის საბურველის შემცირება ქვეტყის და ცოცხალი საფარის ზრდა-განვითარების ხელშეწყობისთვის.

განსაკუთრებით მწვავეა უნიკალური, ან გადაშენების პირას მყოფი ეკოსისტემების პრობლემები. ისინი საზოგადოებისთვის მიმზიდველია, რაც ხშირად იწვევს გადაჭარბებულ მოხმარებასა და დაზიანებას. ასეთი ტერიტორიების დაცვის ზომები გულისხმობს მათი მოხმარების შეზღუდვას, სავალ ბილიკებზე ვიზიტორების ნაკადის მართვისთვის ბარიერების მოწყობას, მოშიშვლებული და/ან დატკეპნილი ნიადაგის მულჩირებას და ადღენის პროცესების ხელშეწყობისთვის პერიოდულად ტერიტორიაზე შესვლის აკრძალვას. ზოგიერთ შემთხვევაში შეიძლება საჭირო გახდეს ამ ტერიტორიების ფართო საზოგადოებისთვის დახურვა.



ნახატი 14-16 ქალაქ კოლორადო სპრინგსის ხანძრის რისკის შეფასების რუკა, რომელიც ტყის ხანძრისგან მოსახლეობის/დასახლების დაცვის გეგმების განუყოფელი ნაწილია (City of Colorado Springs 2011).

ციტირებული ლიტერატურა

- Agee, J. K. 1995. "Management of Greenbelts and Forest Remnants in Urban Forest Landscapes." In G. A. Bradley (ed.), *Urban Forest Landscapes: Integrating Multidisciplinary Perspectives* (pp. 128–138). Seattle: University of Washington Press.
- Anderson, E. M. 1993. "Conservation Biology and the Urban Forest." In *Proceedings, Sixth National Urban Forestry Conference* (pp. 234–238). Washington, DC: American Forestry Association.
- Black, M. E. 1982. "The Seattle Urban Forestry Experience." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 38–41). Washington, DC: American Forestry Association.
- Brush, R. O. 1981. "Forest Esthetics: As the Owners See It." *American Forests* 87(5):15–19.
- Buck, R. L. 1982. "The Forest Preserve District of Cook County: The Success Story of a Major Forest Recreation System." In *Proceedings, Second National Urban Forestry Conference* (pp. 157–161). Washington, DC: American Forestry Association.
- Burns, R. M., & B. H. Honkala (tech. coord.). 1990. *Silvics of North America (Agriculture Handbook #654)*. Washington, DC: USDA Forest Service.
- City of Colorado Springs. 2011. *Community Wildfire Protection Plan*. Colorado Springs, Colorado (http://www.springsgov.com/units/fire/wildfire/COS_CWPP_2011.pdf).
- Clark, J. R. 1995. "Fire-Safe Landscapes." In G. A. Bradley (ed.), *Urban Forest Landscapes: Integrating Multidisciplinary Perspectives* (pp. 164–172). Seattle: University of Washington Press.
- Clark, J. R., & N. P. Matheny. 1991. "Management Concepts for 'Natural' Urban Forests." In *Proceedings, Fifth National Urban Forestry Conference* (pp. 22–29). Washington, DC: American Forestry Association.
- DeNicola, A. J., K. C. VerCauteren, P. D. Curtis, & S. E. Hygnstrom. 2000. *Managing WhiteTailed Deer in Suburban Environments: A Technical Guide*. A publication of the Cornell Cooperative Extension, the Wildlife Society–Wildlife Damage Management Working Group, and the Northeast Wildlife Damage Research and Outreach Cooperative.
- Donnay, J. S., M. A. Kilgore, & S. A. Snyder. 2005. *A Look at Past and Present Forest Landowner Preferences and Intentions in Northern Minnesota (Staff Paper Series Number 184)*. St. Paul: University of Minnesota, Department of Forest Resources.
- Driver, B. L., & D. Rosenthal. 1978. "Social Benefits of Urban Forests and Related Green Spaces in Cities." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 98–111)*. Syracuse, NY: SUNY.
- Du Bus de Warnaffe, G., M. Deconchat, S. Ladet, & G. Balent. 2006. "Variability of Cutting Regimes in Small Private Woodlots in South-Western France." *Annals of Forest Science* 63:915–927.
- Dunster, J. 1995. "Effective Tree Retention in New Developments: An Undisturbed Land Base is the Key to Success." In *Proceedings, Trees and Buildings Conference*. Savoy, IL: International Society of Arboriculture.
- Dunster, K., & J. Dunster. 1992. *The Nature of Burnaby: An Environmentally Sensitive Areas Strategy*. Bowen Island, BC, Canada: Dunster and Associates.

Dwyer, J. F. 1983. "Management Technologies for Outlying Forests: A Summary and Synthesis." In Proceedings of the Seminar, Management of Outlying Forests for Metropolitan Populations (pp. 27–31), P. F. Folliott and W. H. Banzhaf (tech. coord.), Temperate Forests Directorate of the U.S. Man and Biosphere Program, Milwaukee, Wisconsin.

Ewing, R., R. Pendall, & D. Chen. 2002. Measuring Sprawl and Its Impact: Volume I (<http://www.smartgrowthamerica.org/research/measuring-sprawl-and-its-impact>).

Federal Ministry of Food, Agriculture and Consumer Protection. 2011. German Forests: Nature and Economic Factor. Berlin, Germany: BMVEL.

Franklin, J. F. 1993. "Preserving Biodiversity: Species, Ecosystems, or Landscapes?" *Ecological Applications* 3(2):202–205.

French, J. R. J., & R. Sharpe. 1976. "Urban Forests for Australian Cities." In Proceedings of Symposia, Trees and Forests for Human Settlements (pp. 123–135). Toronto: University of Toronto.

Green, T. L. 1984. "Maintaining and Preserving Wooded Parks." *Journal of Arboriculture* 10(7):193–197.

Hartley, B. A., & W. G. Spencer. 1978. "Management Problems and Techniques on a City Watershed." In Proceedings, First National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80- 003, pp. 410–420). Syracuse, NY: SUNY.

Hull, R. B. IV, & S. E. Michael. 1995. "Paving Over Paradise: How to Decrease Crime in Public Areas." News release, February 1. Savoy, IL: International Society of Arboriculture.

Jorgensen, A., J. Hitchmough, & T. Calvert. 2002. "Woodland Spaces and Edges: Their Impact on Perception of Safety and Preference." *Landscape and Urban Planning* 60:135–150.

Kaye, J. P., P. M. Groffman, N. B. Grimm, L. A. Baker, & R. V. Pouyat. 2006. "A Distinct Urban Biogeochemistry?" *Trends in Ecology and Evolution* 21:192–199.

Kittredge, D. B., M. J. Mauri, & E. J. McGuire. 1996. "Decreasing Woodlot Size and the Future of Timber Sales in Massachusetts: When is an Operation Too Small?" *Northern Journal of Applied Forestry* 13:96–101.

Kuchelmeister, G. 1993. "Trees, Settlements and People in Developing Countries." *Arboricultural Journal* 17:399–411.

Kuo, F. E., & W. C. Sullivan. 2001. "Environment and Crime in the Inner City: Does Vegetation Reduce Crime?" *Environment and Behavior* 33:343–367.

Leedy, D. L., R. M. Maestro, & T. M. Franklin. 1978. Planning for Wildlife in Cities and Suburbs. Washington, DC: US Fish and Wildlife Service.

Lindenmayer, D. B. 1993. "Ecological Principles for the Design of Wildlife Corridors." *Conservation Biology* 7:627–630.

McHarg, I. L. 1995. Design with Nature. Garden City, NY: Doubleday.

Miller, R. W. 1983. "Multiple Use Urban Forest Management in the Federal Republic of Germany." In Proceedings of the Seminar, Management of Outlying Forests for Metropolitan Populations (pp. 21–23), P. F. Folliott and W. H. Banzhaf (tech. coord.), Temperate Forests Directorate of the U.S. Man and Biosphere Program, Milwaukee, Wisconsin.

Miller, R. W., R. S. Bond, & B. R. Payne. 1978. "Land and Timber Values in an Urban Region." *Journal of Forestry* 76(3):165–166.

Mjaaland, B., & J. W. Andresen. 1986. "Amenity and Service Functions of Oslo's Municipal Forest." *Arboricultural Journal* 10:101–112.

Nassauer, J. I. 1993. "Ecological Function and the Perception of Suburban Residential Landscapes." In P. H. Gobster (ed.), *Managing Urban and High-Use Recreation Settings* (Gen. Tech. Rep. NC-163, pp. 55–60). St. Paul, MN: USDA Forest Service.

Niemelä, J. 1999. "Ecology and Urban Planning." *Biodiversity and Conservation* 8:119–131.

Nowak, D. J., D. E. Crane, & J. C. Stevens. 2006. "Air Pollution Removal by Urban Trees and Shrubs in the United States." *Urban Forestry & Urban Greening* 4(3–4):115–123.

Noyes, J. H. 1971. "Managing Trees and Woodlands to Improve the Aesthetics of Communities." *Trees and Forests in an Urban Environment* (Plann. Res. Dev. Ser. No. 18, pp. 115–120). Amherst: University of Massachusetts.

Odum, E. P. 1971. "Ecological Principles and the Urban Forest." In *Proceedings, Symposium on Trees and the South's Urban Environment* (pp. 78–80). Athens: University of Georgia.

Pataki, D. E., M. M. Carreiro, J. Cherrier, N. E. Grulke, V. Jennings, S. Pinceti, R. V. Pouyat, T. H. Whitlow, & W. C. Zipperer. 2011. "Coupling Biogeochemical Cycles in Urban Environments: Ecosystem Services, Green Solutions, and Misconceptions." *Frontiers in Ecology and the Environment* 9:27–36.

Preckwinkle, T. 2012. *Forest Preserve District of Cook County, Illinois Executive Budget Recommendation*. <http://fpdcc.com/downloads/2012-FPDCC-Executive-BudgetRecommendation-Book.pdf>. Accessed 2-15-12.

Richards, N. A. 1974. "Greenspace Silviculture." In *Proceedings, Forestry Issues in Urban America* (pp. 80–84). Washington, DC: Society of American Foresters.

Rudolf, P. O. 1967. "Silviculture for Recreation Area Management." *Journal of Forestry* 65(6):385–390.

Saxon State Office for Environment, Agriculture and Geology. 2004. *Waldfunktionenkartierung. Grundsätze und Verfahren zur Erfassung der besonderen Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes im Freistaat Sachsen*. Dresden, Germany: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie.

Schabel, H. G. 1980. "Urban Forestry in the Federal Republic of Germany." *Journal of Arboriculture* 6(11):281–286.

Schroeder, H. W. 1982. "Preferred Features of Urban Parks and Forests." *Journal of Arboriculture* 8(12):317–322. Slinger, V. 2000. "Peri-Urban Agroforestry in the Brazilian Amazon." *Geographical Review* 90(2):177–190.

Smith, D. M. 1969. "Adapting Forestry to Megalopolitan Southern New England." *The Massachusetts Heritage* 7(2).

Smith, H. Y., & S. F. Arno, eds. 1999. *Eighty-Eight Years of Change in a Managed Ponderosa Pine Forest* (Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-23). Ogden, UT: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Soulé, M. E. 1991. "Land Use Planning and Wildlife Maintenance: Guidelines for Conserving Wildlife in an Urban Landscape." *Journal of American Planning Association* 57:313–323.

Stein, S. M., J. Menakis, M. A. Carr, S. J. Comas, S. I. Stewart, H. Cleveland, L. Bramwell, & V. C. Radeloff. 2013. *Wildfire, Wildlands, and People: Understanding and Preparing for Wildfire in the Wildland-Urban Interface—A Forests on the Edge Report* (Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-299). Fort Collins, CO: USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station.

Svihra, P. 1992. "The Oakland–Berkeley Hills Fire: Lessons for the Arborist." *Journal of Arboriculture* 18(5):257–261.

Talbot, J. F., & R. Kaplan. 1984. "Needs and Fears: The Response to Trees and Nature in the Inner City." *Journal of Arboriculture* 10(8):222–228.

Tzoulas, K., & P. James. 2010. "Peoples' Use of, and Concerns About, Green Space Networks: A Case Study of Birchwood, Warrington, New Town, UK." *Urban Forestry & Urban Greening* 9:121–128.

United Nations Population Fund (UNFPA). 2011. *State of World Population 2011: People and Possibilities in a World of 7 Billion*. New York: United Nations Population Fund. US Environmental Protection Agency. 2013. *National Infrastructure* (<http://www.epa.gov/region03/green/infrastructure.html>).

Walker, J., & J. M. Briggs. 2007. "An Object-Oriented Approach to Urban Forest Mapping in Phoenix." *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing* 73:577–583. Willhite, R. G., & W. R. Sise. 1974. "Measurement of Reaction to Forest Practices." *Journal of Forestry* 71(9):567–571.

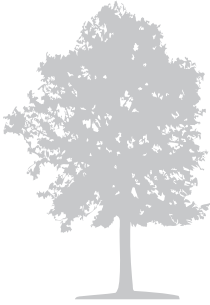


თავი 15

კერძო და კომუნალური
არბორიკულტურა



ბანგოკი, ტაილანდი



როგორც წინამდებარე ტექსტშია აღწერილი, ურბანული ტყის მართვის პრინციპები და მეთოდები ვრცელდება როგორც საჯარო, ისე კერძო სექტორზე. აქცენტი კეთდება საჯარო ურბანულ მეტყვეობასა და არბორიკულტურაზე, თუმცა განხილული მეთოდოლოგიების უმეტესობა შესაძლებელია კერძო და კომუნალურ არბორიკულტურაზეც გავრცელდეს, მაგ., ინვენტარიზაციას, გეგმიურ მოვლა-პატრონობას, სატყეო მეურნეობის მეთოდებს და ბევრ სხვა საქმიანობას კერძო კომპანიები ასრულებენ, რომლებიც არბორიკულტურულ მომსახურებას მუნიციპალიტეტების მიერ დადგენილი წესის შესაბამისად ახორციელებენ.

წინამდებარე თავის მიზანია კერძო სექტორზე ფოკუსირება, მიმდინარე სტატუსის, ტენდენციების, ინოვაციებისა და მენეჯმენტის ძირითადი და განსაკუთრებული პრინციპების აღწერა. კერძო და კომუნალურ არბორიკულტურას შორის განსხვავება გარკვეულწილად ბუნდოვანია, რადგან რიგი კერძო კომპანიების საქმიანობა ორივე მათგანს მოიცავს, კერძოდ არბორიკულტურის სერვისი - კერძო დამკვეთისთვის, ხოლო ელექტრო სადენებთან არსებული სივრცის გაწმენდითი სამუშაოების უზრუნველყოფა - კომუნალური კომპანიებისთვის. ამ თავში განხილვის საგანს ორი გამოკვეთილი მიმართულება წარმოადგენს: კერძო და კომუნალური არბორიკულტურა.

კერძო არბორიკულტურა

კერძო არბორიკულტურას თუ განვიხილავთ, როგორც ხეებთან დაკავშირებით ფასიანი მომსახურების გაწევას, მაშინ ეს მიმართულება დასახლებულ პუნქტში ხეების გამოჩენის დღიდან არსებობს. ნებისმიერი დაქირავებული პირი, რომელიც ხეებთან მიმართებაში შესაბამის საქმიანობას ახორციელებს (მაგ., მისი სრული, ან სტრუქტურული ნაწილების მოჭრა), ამ განმარტების თანახმად იყო და არის კერძო არბორისტი. ამავე მიდგომის თანახმად კერძო არბორიკულტურა ახალი პროფესიაა - შეერთებულ შტატებში დაახლოებით 150 წლის წინ დამკვიდრდა (Felix 1978). განმარტებაში საკვანძო ტერმინია „ნის პროფესიონალურად მართვა“, რაც მიუთითებს იმაზე, რომ შესრულებულ სამუშაოს მყარი მეცნიერული საფუძველი აქვს, ხორციელდება კვალიფიცირებული პერსონალის მიერ და, როგორც წესი, ლანდშაფტის მართვის საერთო გეგმის ნაწილია.

არბორიკულტურული სერვისები

ისტორიული პერსპექტივიდან გამომდინარე, პროფესიონალური არბორიკულტურული მომსახურება თავდაპირველად დიდი ფართობის კერძო საკუთრებებზე ხორციელდებოდა და უპირველეს ყოვლისა დიდი, ძველი, დამპალი ხეების ფულუროების დამუშავებას მოიცავდა. არბორისტთა პირველი თაობის ზოგიერთი წარმომადგენელი, რომელიც აცნობიერებდა ამ ბაზრის მუზღუდვებს, ახლად განვითარებული ელექტრო და სატელეფონო ინდუსტრიის გავლენით სპეციალიზირდებოდა ელ. სადენებთან არსებული სივრცის გაწმენდით სამუშაოებზე. მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ სუბურბანული ზონის განვითარების შედეგად გაიზარდა მოთხოვნა ლანდშაფტის მართვის სერვისებზე და არბორისტებისთვის

ბაზარი გაფართოვდა. 1960-იან წლებში, გარემოსდაცვითი ცნობიერების ამაღლებამ და ადამიანის გარემოში არსებული ხეების მნიშვნელობის უკეთ გააზრებამ, არბორიკულტურის სერვისებზე უფრო მაღალი მოთხოვნა განაპირობა (Abbott & Joy 1978; Felix 1978). ამჟამად შეერთებულ შტატებში არსებული ხის მოვლის 82,000 ადგილობრივ კომპანიას დასაქმებული დაახლოებით 3ყავს 160,000 თანამშრომელი და მთლიანი წლიური შემოსავლის სახით 9 მილიარდ აშშ დოლარს გამოიმუშავებს (Hall et al. 2005; O'Bryan et al. 2007). აღნიშნული შეფასებები Felix-ის 1995 წლის მონაცემებთან შედარებით მნიშვნელოვან ზრდაზე მიუთითებენ, რაც ასევე ტენდენციაზე მიანიშნებს. მაგ., O'Bryan-ი და სხვ. (2007) აღნიშნავენ, რომ 1992-დან 2002 წლამდე, ყოველწლიურად 21%-ით იზრდებოდა არბორიკულტურული სერვისების მიმწოდებელი კომპანიების რიცხვი, რის შედეგადაც აშშ-ს სამუშაო ძალის ზრდამ 12% შეადგინა.

ხის მოვლის კერძო, თანამედროვე კომპანიების მიერ მიწოდებული სერვისების სპექტრი მნიშვნელოვნად განსხვავდება ხის მოვლის ადრეული კომპანიების საქმიანობისგან. 1975 წელს, გამოკითხვების შედეგად გამოვლინდა მომსახურების სტატისტიკა, რომლის მაჩვენებლებიც აშშ დოლარშია წარმოდგენილი (პროცენტული მაჩვენებლით). მომსახურების ყველაზე დიდ ნაწილს სხვლა-ფორმირება (37%), შესხურება/შეწამვლა (18%) და მოჭრა (16%) შეადგენდა, ხოლო დარგვას (2%), ფულუროების დამუშავებასა (1%) და დიაგნოსტიკას (1%) ყველაზე დაბალი პროცენტული მაჩვენებლები ჰქონდა (Abbott & Joy 1978). 2007 წელს არბორიკულტურის საერთაშორისო საზოგადოების (WCISA 2009) დასავლეთის განყოფილების 179 წევრი კომპანიის გამოკითხვის შედეგად დადგინდა, რომ კერძო არბორიკულტურის საქმიანობები ძირითადად ორიენტირებულია ხეების დარგვაზე, სხვლა-ფორმირებასა და მოჭრაზე (და მასთან დაკავშირებულ სერვისებზე, როგორცაა ძირკვების ამოღება/ამოძირკვა); თუმცა, არბორიკულტურისა და ურბანული ეკოლოგიის მეცნიერების მიღწევები, და ადამიანის ჯანმრთელობასა და გარემოს უსაფრთხოებაზე ზრუნვა ასახულ იქნა მენეჯმენტის სტრატეგიებსა და მეთოდებში, რომლებიც ურბანულ ლანდშაფტებში არსებული ხეების სამართავად ჰოლისტიკურ მიდგომას იყენებენ. მაგალითად, მცენარეთა სიჯანსაღის დაცვის კონცეფცია (PHC) ხეებზე ორიენტირებულ ტრადიციულ მიდგომებთან (traditional tree-centric approach) ერთად ხაზს უსვამს ტერიტორიის მართვის ისეთ ფაქტორებს (მაგ., წყლის მიწოდება, ნიადაგის ხარისხი, კონკურენცია), როგორცაა სხვლა-ფორმირება, ნიადაგის განოყიერება და მავნებელ-დაავადებათა კონტროლი. შედეგად, ხის მოვლის მრავალი კერძო კომპანია ახლა გვთავაზობს სერვისებს, რომლებიც მიმართულია: ნიადაგის სიჯანსაღის მართვაზე/გაუმჯობესებაზე; შესაბამისი ხის სახეობების შერჩევაზე; ნიადაგში ორგანული ნივთიერებების მართვასა და მავნებელ-დაავადებათა პრობლემების კონტროლზე კონკრეტული სამიზნის, სისტემური მეთოდების/ტექნიკის, ან ბიოლოგიური კონტროლის მეშვეობით.

არბორიკულტურის სხვა მომსახურება მოიცავს ხის დაცვას (მაგ., მეხისგან დაცვა), ლანდშაფტური საქმიანობის დაგეგმვას, გამწვანებასა და სათემო მეტყევეობის კონსულტაციებს. მუნიციპალიტეტების უმრავლესობას ხის დაცვის მარეგულირებელი დოკუმენტები აქვს, რომლებიც შექმნილია მიწათმოწყობის/ მიწის განვითარების დროს ხეებისა და სხვა მცენარეების დასაცავად (თავი 9). არბორიკულტურის ზოგიერთი ფირმა მშენებლობისას ხეების დასაცავად, ხოლო შემდეგ ხის აღდგენის მიზნით ხელშეკრულებას მიწის დეველოპერებთან აფორმებს. ხის რისკის შეფასების პროცესში სულ უფრო მეტად ერთვებიან კერძო არბორიკულტურული კომპანიები. ხის რისკის შეფასება მისი ბიოლოგიის ცოდნას და ბიომექანიკის

სიდრმისეულ გააზრებას მოითხოვს, შესაბამისად ინვესტიციებს ახორციელებენ შეფასების სამუშაოების საჭირო აღჭურვილობის შესაძენად და ასაქმებენ პერსონალს, რომლებსაც აქვთ სათანადო განათლება და გაიარეს შესაბამისი დონის გადამზადება (ტრენინგი).

მსხვილი დეველოპერები საზოგადოებრივი სარგებლობის ღია სივრცის მოსაწყობად ხშირად უბნის გეგმიური განვითარებისას, ან კლასტერული ტიპის საცხოვრებლის პროექტებში მიწის გარკვეულ ფართობს გამოყოფენ (თავი 8). შესაფერისი ტერიტორიებისა და/ან ხე-მცენარეების ტიპების შერჩევაში დახმარებისა და რეკომენდაციებისთვის დეველოპერები ზოგჯერ კერძო არბორიკულტურის, ან ურბანული მეტყევეობის ფირმებს ქირაობენ. ღია სივრცისა და რეკრეაციული მიზნებისთვის ტერიტორიების გამოყოფის შემდეგ, შესაძლოა კერძო კომპანიების ჩართვა ხე-მცენარეების მართვის გეგმის შესამუშავებლად, არსებული ხე-მცენარეების დაცვა-შენარჩუნებისთვის, საფარის ტიპის შესაცვლელად (საჭიროებისამებრ), ან ახალი ხე-მცენარეების დასარგავად, რომლებიც ასევე შესაძლოა მოიცავდეს საცხოვრებლების მახლობლად, ბულვარებსა თუ საზოგადოებრივ ადგილებსა და ქუჩებთან ახლად შექმნილი ლანდშაფტების მმართველობით რეკომენდაციებს.

მცირე მუნიციპალიტეტებს ქუჩაზე არსებული ხეების მართვის გეგმების შემუშავების სურვილის მიუხედავად არ აქვთ საჭირო შიდა რესურსი და გამოცდილება, ან ვერ ახერხებენ ქალაქის მეტყევის სრულ განაკვეთზე დაქირავების აუცილებლობის დასაბუთებას. ხშირ შემთხვევაში, ურბანული მეტყევეობის კერძო საკონსულტაციო ფირმებს მნიშვნელოვანი გამოცდილებით, მუნიციპალურ ადმინისტრატორებთან კოორდინაციით, მენეჯმენტის გეგმების შემუშავების უზრუნველყოფა შეუძლიათ. მაგალითად, უისკონსინის შტატში, ბუნებრივი რესურსების დეპარტამენტი (DNR) აქტიურად არის ჩართული ყველა მუნიციპალიტეტში ურბანული ტყის მართვის ხელშეწყობასა და განვითარებაში. ამის განსახორციელებლად DNR-ი ხელს უწყობს ხარჯების განაწილების (საზიარო) საგრანტო პროგრამას, რის მიხედვითაც მუნიციპალიტეტს შეუძლია სახელმწიფო სახსრების გამოყენება ურბანული მეტყევეობის მართვის გეგმების შემუშავების დასაფინანსებლად. მუნიციპალიტეტებს, რომლებსაც მოპოვებული აქვთ გრანტი ურბანული მეტყევეობის განვითარებისთვის, მიეწოდებათ არაოფიციალური საკონსულტაციო კომპანიების პოტენციური სია (არავერიფიცირებული კომპანიების სია) სასურველის ასარჩევად (Rideout 2012). საკონსულტაციო ფირმის მიერ მუნიციპალიტეტისთვის მიწოდებული სერვისები მოიცავს: ქუჩაზე არსებული ხეების ინვენტარიზაციას, მართვის გეგმებს, დარგვისა და მოვლა-პატრონობის თავისებურებებს და, მარეგულირებელი დოკუმენტების (დადგენილებების) შემუშავებას.

კერძო არბორიკულტურის ინდუსტრია

კერძო არბორიკულტურა, როგორც ბიზნესი, შეერთებულ შტატებში. დაარსების დღიდან სტაბილურად იზრდება. ამ სექტორის მუდმივი ზრდის ტენდენციას უზრუნველყოფს საზოგადოების მიმდინარე ინტერესები საკუთრებაში არსებული ლანდშაფტისა და ზოგადად ურბანული ცხოვრების ხარისხის გასაუმჯობესებლად (O'Bryan et al. 2007).

ინდუსტრია ხასიათდება შემდეგნაირად (Abbott & Joy 1978):

1. ინდუსტრია შედგება მრავალი მცირე ზომის ფირმისგან, რომლებიც სეზონურად ასაქმებენ ორ-ხუთ ადამიანს. მცირე კომპანიების განცხადებით, შეკვეთების ძირითად ნაწილს ხეების მოჭრის სერვისზე მოთხოვნა შეადგენს;

2. ფირმების უმრავლესობა ხის მოვლას ახორციელებს ლანდშაფტის, სანერგის, ან ბალსკვერის კეთილმოწყობის სამუშაოებთან ერთად;
3. სერვისების უმეტესობა კონკურსის საფუძველზე ხორციელდება;
4. ინდუსტრია არ ერთიანდება პროფესიული პრობლემების გადასაჭრელად; პროფესიულ ორგანიზაციებში კომპანიების მხოლოდ მცირე ნაწილია გაერთიანებული.

უახლესი კვლევებისა და გამოკითხვების მიხედვით ეს მახასიათებლები დღესაც აქტუალურია (O’Bryan et al. 2007); გარკვეული პროგრესი იქნა მიღწეული ინდუსტრიის გაერთიანების და უფრო მეტი კომპანიის წახალისების მიმართულებით, (იგულისხმება პროფესიულ ორგანიზაციებთან შეერთება). ხის მოვლის კერძო კომპანიების 42%-მა აღნიშნა, რომ მათი ყველაზე დიდი პროფესიული გამოწვევა იმ კომპანიებთან კონკურენცია იყო, რომლებიც ინდუსტრიის სტანდარტებს არ იცავდნენ (WCISA 2009).

მიუხედავად ზემოთ აღნიშნულისა მნიშვნელოვანი ნაბიჯები გადაიდგა ინდუსტრიის გაერთიანებისა და პროფესიული საკითხების გადასაჭრელად, რომლებიც გავლენას ახდენდნენ კერძო არბორიკულტურაზე. ხის მოვლის ინდუსტრიის ასოციაცია (TCIA) არის საერთაშორისო, პროფესიული ორგანიზაცია, რომლის წევრები ძირითადად ხის მოვლის კერძო კომპანიების მფლობელები და მათი თანამშრომლები არიან. TCIA აქტიურად მუშაობს თავის წევრებთან, ბიზნესის ჯანსაღი მართვის სტრატეგიების ხელშეწყობის, არბორიკულტურის სტანდარტების შესაბამისობის დაკმაყოფილებისა და განათლებისა და უსაფრთხოების ტრენინგის მეშვეობით სამუშაო გარემოს გაუმჯობესების მიზნით. ამ მიზნების შესასრულებლად TCIA ძირითადად მესამე მხარის სერტიფიცირების პროგრამას ეყრდნობა. სერტიფიცირების პროცესი სარგებლის მომტანია როგორც მომხმარებლისთვის, ისე არბორიკულტურის სერვისის მიმწოდებლისთვის. იგი მომხმარებლებს საკუთარი ტერიტორიის ფარგლებში ხის მოვლის პროფესიონალური კომპანიების შეფასებისა და შერჩევის ერთგვარ მექანიზმს სთავაზობს. გარდა ამისა, სერტიფიცირება აძლიერებს კერძო არბორიკულტურის პროფესიულ იმიჯს და, გარკვეულწილად, კერძო არბორიკულტურის ბიზნესს. მაგ., TCIA აუდიტორები ბიზნესს აფასებენ ინდუსტრიის სტანდარტებთან, მომხმარებელთა კმაყოფილებისა და მარეგულირებელ მოთხოვნებთან შესაბამისობის მიხედვით. TCIA ასევე უზრუნველყოფს საგანმანათლებლო ტრენინგს ისეთ სფეროებში, როგორიცაა ბიზნესის მენეჯმენტი, მარკეტინგი, დაზღვევა და ფინანსური ხარჯთაღრიცხვა. ამჟამად, TCIA-ში 2000-ზე მეტი წევრი კომპანიაა გაერთიანებული.

ტენდენციები

არსებობს მთელი რიგი მნიშვნელოვანი ტენდენციები, რომლებიც მოქმედებს ან მომავალში მოახდენს გავლენას არბორიკულტურის ინდუსტრიაზე და შესაძლებელია შემდეგნაირად შეჯამდეს:

1. მეოცე საუკუნის ბოლოს და ოცდამეერთე საუკუნის დასაწყისში მშენებლობის ბუმის დროს აგებული სახლების ირგვლივ გამწვანება იწყებს სიმწიფეში შესვლას და ბევრი ხე და ბუჩქი შესაბამის მართვას საჭიროებს (ნახ. 15-1).
2. გაზრდილია ინტერესი ბუნების ყველა ასპექტის, მათ შორის გამწვანების მიმართ, რაც გამოიხატება ურბანული და სუბურბანული მაცხოვრებლების მიერ ცალკეული ლანდშაფტების მოვლით (Black 1981). ტრადიციულ სერვისებსა და სპეციალიზებულ, უნიკალ-

ლურ, ან „ბუნებრივ“ ლანდშაფტზე მზარდი მოთხოვნა გავლენას ახდენს და განსაზღვრავს ხის მოვლის ინდუსტრიას;

3. გასული ათწლეულის არასტაბილურმა ეკონომიკამ მრავალი კომპანიის შემოსავლიანობაზე (რენტაბელურობაზე) იქონია გავლენა და შემდგომაც აიძულებს მათ არბორიკულტურული სერვისების შეთავაზებისას გამოიჩინონ მეტი კრეატიულობა და ეფექტურობა (WCISA 2009).
4. შრომის ხარჯები და ტექნოლოგიების ცვლილება კვლავ ზრდის ბიზნესის კეთების ღირებულებას. შედეგად, არბორიკულტურული კომპანიები შეიმუშავენ ბიზნეს სტრატეგიებს, რომლებიც მიმართულია ეფექტურობის გაუმჯობესებაზე, მაგ., ხელმისაწვდომია ხის მოვლისა და ლანდშაფტის მოვლა-პატრონობის ინდუსტრიის პროგრამული უზრუნველყოფა. ქვემოთ აღწერილია ბიზნეს აპლიკაციის რამდენიმე ზოგადი პროგრამა.
 - a. მონაცემთა ბაზის მართვის სისტემები, რომლებიც ემსახურება: ელექტრონული ფაილების სისტემაში ინფორმაციის შენახვის, ინფორმაციის აღდგენის, ფაილების ძიებისა და შეჯამების უზრუნველყოფას;
 - b. ძირითადი ბუღალტრული აღრიცხვის, კრედიტორული და დებიტორული ანგარიშების პროგრამები;
 - c. სათადარიგო ნაწილებისა და სახარჯი მასალების კონტროლის ინვენტარიზაციის პროგრამები;
 - d. სახელფასო (გამომუშავებული სარგოს) პროგრამები, რომლებიც შექმნილია გამომუშავებული სარგოს გადასახადების გამოსათვლელად და საჭირო გამოქვითვების (თანხის დაკავების) განსახორციელებლად;
 - e. გრაფიკული შესაძლებლობების მქონე ინვენტარიზაციის პროგრამების ხელმისაწვდომობა კერძო არბორისტებისათვის. აღნიშნული პროგრამები მომხმარებელს საკუთრების რუკების სწრაფად შედგენის, ხეების ადგილმდებარეობისა და რაოდენობის განსაზღვრის, ხის, მენეჯმენტის საჭიროებებსა და სამუშაოს შეკვე-



ნახატი 15-1 ლანდშაფტების/ გამწვანების სიმწიფეში შესვლასთან ერთად იზრდება მოთხოვნა ხის მოვლა-პატრონობასა და არბორიკულტურულ სერვისებზე (Google Earth-ის საავტორო უფლებებით).

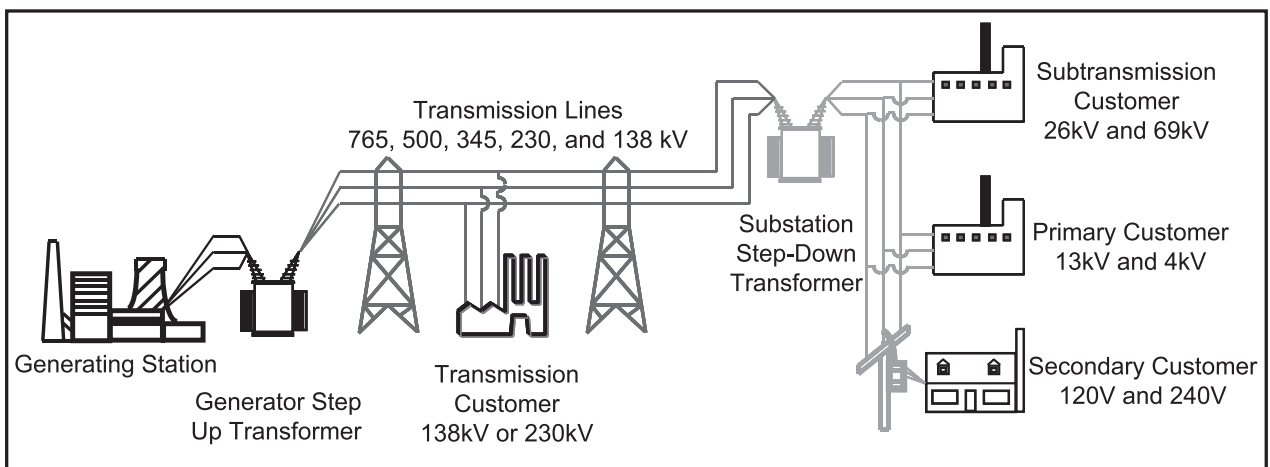
თის/განრიგის შესახებ ინფორმაციის ჩაწერის საშუალებას აძლევს. პროგრამების გამოყენება ასევე შესაძლებელია სამუშაო ჩანაწერების შესანახად და ანგარიშების გენერირებისათვის მომხმარებელთათვის შეტყობინების (ელექტრონული ფოსტით) გასაგზავნად.

ინდუსტრიის ზრდის ტენდენცია მომავალშიც შენარჩუნდება, რაც მეწარმეებისა და საქმის პროფესიონალებისთვის მნიშვნელოვან შესაძლებლობებს უზრუნველყოფს. დიდი და პატარა ფირმები, რომლებიც კარგი ხარისხის მომსახურებას ეწევიან, თავაზიან და კვალიფიციურ თანამშრომლებს ქირაობენ, მისაღებ ფასს აწესებენ და თავიანთ სამუშაოზე პასუხისმგებლობას იღებენ - ყოველთვის წარმატებულნი იქნებიან. ეს ფირმები მიიღებენ და განავითარებენ ახალ ტექნოლოგიებს, რაც მომხმარებლისთვის ფულადი სახსრების დაზოგვის შესაძლებლობას და ასევე, სამუშაოს ხარისხისა და ეფექტურობის ზრდას განაპირობებს.

კომუნალური არბორიკულტურა

კომუნალური არბორიკულტურა ან მეტყვეობა ძირითადად მოიცავს ხე-მცენარეების მართვას ელექტროგადამცემი და გამანაწილებელი ქსელების გასწვრივ და მათ ქვეშ (ნახ. 15-2). მოკლედ რომ ვთქვათ, ელექტროსადგურში წარმოებული ელექტროენერგია გარდაიქმნება მაღალ დაბვად (138,000-დან 765,000 ვოლტამდე) და შორ მანძილზე გადაიცემა/ნაწილდება მიწისზედა გადამცემი ქსელების მეშვეობით. მაღალი დაბვის ელექტროგადამცემი ხაზებიდან ელექტროენერგია შემდგომში მცირდება (იწვეს) რეგიონულ ქვესადგურზე დაბალი დაბვის დონემდე (26,000-დან 69,000 ვოლტამდე) და გადაიცემა უფრო მოკლე მანძილზე პირველადი გამანაწილებელი ხაზების/ქსელის მეშვეობით. პირველადი გამანაწილებელი ხაზების დაბვა ადგილობრივ ქვესადგურში მეორადი განაწილების ხაზების გასწვრივ, მიწოდების თვალსაზრისით სხვა ტრანსფორმაციას განიცდის (4000-დან 13000 ვოლტამდე ვარდნას). დაბოლოს, ელექტროენერგია სახლებსა და ბიზნეს ობიექტების მიწოდებამდე მეორად გამანაწილებელი ხაზების ბოძების ტრანსფორმატორებში (120-დან 240 ვოლტამდე) მცირდება მიწისზედა ან მიწისქვეშა ხაზების მეშვეობით.

კომუნალური კომპანიები ან ფლობენ მიწას, რომელსაც მაღალი დაბვის გადამცემი ხაზი კვეთს, ან მოპოვებული აქვთ სერვიტუტი სახელმწიფოს სუვერენული უფლებამო-



ნახატი 15-2 ელექტროგამანაწილებელი ქსელის მაგალითი (აშშ-კანადის ენერგოსისტემის გათიშვის სამუშაო ჯგუფი 2004 წ.).

სილებით, ელექტროენერჯის მიწოდება კერძო/საჯარო მიწების გავლით აწარმოონ. რომ განვმარტოთ, სერვიტუტი სახელმწიფოს სუვერენული უფლებამოსილებით კომუნალურ კომპანიას უფლებას ანიჭებს ისარგებლოს მიწით, მართოს იგი გადამცემ ხაზებსა და მათ ირგვლივ ხე-მცენარეების მოვლის საქმიანობის რეგულირებისათვის ისე, რომ სერვიტუტის მიზანთან (ამ შემთხვევაში, ელექტროენერჯის განაწილება-გავრცელების შესაძლებლობა) წინააღმდეგობაში არ მოვიდეს (ნახ. 15-3). მიუხედავად იმისა, რომ სერვიტუტი, როგორც წესი, გამანაწილებელ ხაზებთან არ იყიდება, ელექტრომომარაგების კომპანიები, როგორც „კომუნალური მეურნეობის დაწესებულება“ ხე-მცენარეების მართვის უფლებამოსილებას გამანაწილებელი ხაზების მიწისზედა სივრცესთან ერთად ინარჩუნებენ.

მცენარეებს განსაკუთრებით ხეებს შეუძლიათ ელექტროენერჯის მიწოდება შეაფერხონ როგორც გადამცემი, ისე გამანაწილებელი ქსელის დონეზე. ელ. ენერჯის ერთჯერადად გათიშვამ/შეწყვეტამ შესაძლოა მნიშვნელოვანი ნეგატიური ეკონომიკური გავლენა გამოიწვიოს. მაგ., 1996 წელს, მაღალი ძაბვის ელექტროგადამცემ ხაზთან ხის დიდი ტოტის შეხებამ, მოკლე ჩართვა და ელექტროენერჯის გათიშვა გამოიწვია, რის გამოც შეერთებული შტატების დასავლეთის 14 შტატში 2 მლნ ოჯახი და ბიზნესობიექტი თითქმის ექვსი საათის განმავლობაში ელექტროენერჯის გარეშე დარჩა (Amin 2004). Simpson-მა და Van Bossuyt-მა (1996) დაადგინეს, რომ 1989-1994 წლებში აღმოსავლეთის კომუნალური კომპანიების მიერ აღწერილი ავარიული შემთხვევების 40% ხეების მიერ იყო გამოწვეული. Goodfellow-მა (2005) აღნიშნა, რომ როდესაც ხეები და/ან ტოტები ელექტრო გამტარს ეხებიან, ისინი ელექტროენერჯის გადინების ალტერნატიულ გზას უზრუნველყოფენ, რასაც მოკლე ჩართვის დენი ეწოდება. მოკლე ჩართვის დენები ააქტიურებენ დამცავ მოწყობილობებს, რომლებიც ბლოკავენ ელექტროენერჯის გადინებას, ეს კი მომხმარებლისთვის ელექტროენერჯის გათიშვას განაპირობებს. ელექტროენერჯის გადამცემ ხაზთან (შეხებისას) კონტაქტში მყოფი ტოტის/ხის ზომა, და გარკვეულწილად ხის სახეობა, გავლენას ახდენს ელექტროგამტარობასა და მოკლე ჩართვის დენის წარმოქმნის უნარზე. ზოგადად, დიდი დიამეტრის ტოტებს და გლუვქერქიან (smooth bark) ხეებს მოკლე ჩართვის დენის შექმნის ყველაზე მაღალი პოტენციალი აქვთ. Goodfellow-ის (2005) ვარაუდით, ხეების გამო ელექტროენერჯის გათიშვა (შეფერხებები) არ არის ელექტროგამტარ ხაზებში ხეების ზრდით გამოწვეული, რადგან მცირე ტოტების წვერები, როგორც წესი, შრება და იწვება. ეს დასკვნები აჩვენებს, რომ ხის მიერ გამოწვეული შეფერხებების იდენტიფიცირება და თავიდან აცილება შესაძლებელია



ნახატი 15-3 შორ მანძილზე ელექტროგადამცემი ხაზის ქვეშ არსებული ხე-მცენარეების მართვა (L. Werner-ის ფოტო).

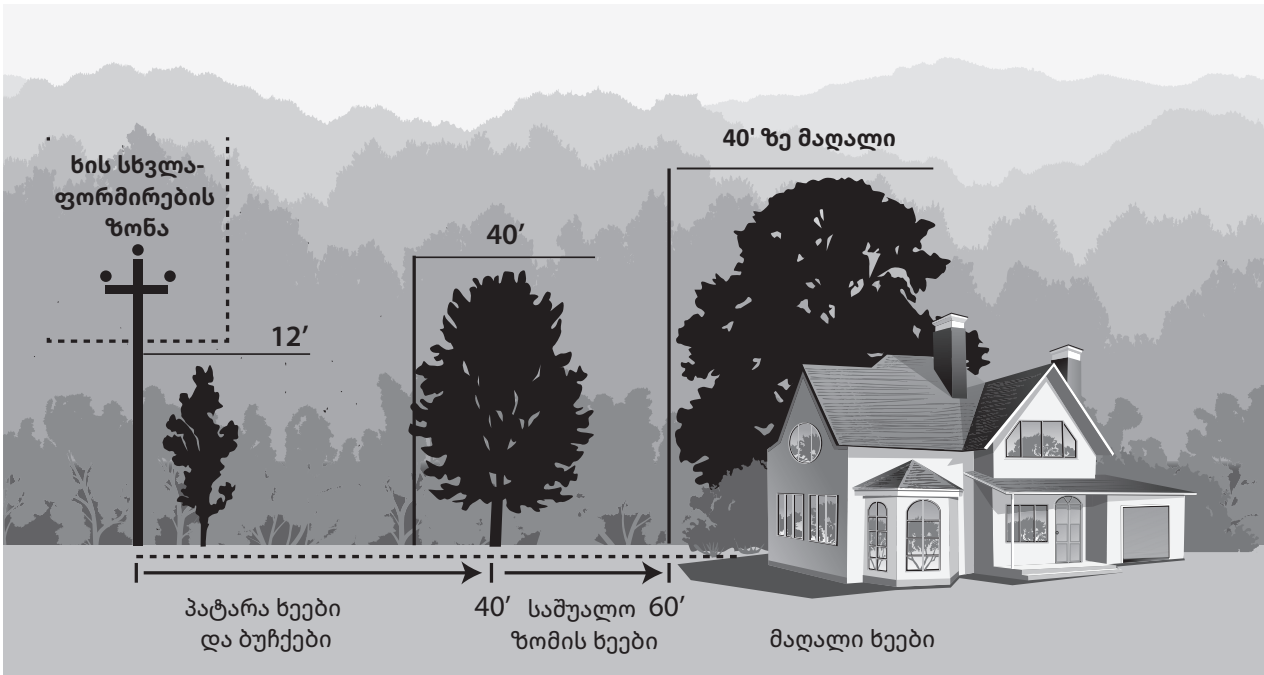
ელექტროენერჯის გათიშვამდე. განთვისების ზოლის (ROW) მართვის პროცესი მოიცავს საფრთხეების თავიდან აცილების ყველაზე მარტივ გზას, რაც პოტენციური საფრთხეების იდენტიფიცირებისა და მიწისზედა ელექტროგადამცემი ხაზების გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციის პროაქტიული პროგრამის დანერგვაში გამოიხატება.

1970-იანი წლებიდან ელექტრომომარაგების კომპანიებმა აღიარეს/დარწმუნდნენ, რომ გადამცემი ღერეფებისა და გამანაწილებელი ქსელების გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების სათანადო მართვის მეშვეობით, უმეტეს შემთხვევაში, შესაძლებელია ხის მიერ გამოწვეული შეფერხებების შემცირება და/ან თავიდან აცილება. კომუნალური კომპანიები ჩრდილოეთ ამერიკაში ყოველწლიურად ხე-მცენარეების მართვისთვის 2-დან 10 მილიარდამდე აშშ დოლარს ხარჯავენ (Guggenmoos 2007). ელექტროენერჯის გადამცემი ღერეფის გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების მართვა საჭიროა ისეთი ხეების გამოსავლენად, რომლებიც შესაძლოა შეუზარდოს, ან დაეცეს ელექტროგადამცემ ხაზებს (ნახ. 15-3). მიწისზედა გამანაწილებელი ქსელების ქვეშ და მათ გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეები ძირითადად ინდივიდუალური პირების, ან მუნიციპალიტეტის საკუთრებაშია და მათი მართვა უნდა ითვალისწინებდეს (1) სიმწიფის ფაზაში მცირე ზომის ხეების დარგვას, ან (2) დიდი ხეების (რომლებიც ელექტროენერჯის გათიშვის ან/და დაზიანებების რისკს შეიცავენ) შესაბამის სხვლა-ფორმირებას (ნახ. 15-4). როგორც აღინიშნა, კომუნალური კომპანიების ხე-მცენარეების მართვის საკვანძო მიზნებს საიმედო სერვისი და საზოგადოებრივი უსაფრთხოების უზრუნველყოფა წარმოადგენს. იმისდა მიუხედავად, თუ ვინ ფლობს კომუნალური ქსელების ქვეშ ან მათ გასწვრივ არსებულ ხე-მცენარეებს, კომუნალურ კომპანიებს ქსელებთან წვდომის და სერვისის შემაფერხებელი ხეების სხვლა-ფორმირების კანონიერი უფლებამოსილება აქვთ.

განთვისების ზოლის (ROW) მართვა: გადამცემი ხაზები

შეერთებულ შტატებში ელექტროგადამცემი ღერეფების ტერიტორიაზე ხე-მცენარეების მართვა უნდა შეესაბამებოდეს ჩრდილოეთ ამერიკის საიმედო ელექტრომომარაგების კორპორაციის (NERC) სტანდარტებს, რომლებიც აშშ-ს ენერჯეტიკის მარეგულირებელი ფედერალური კომისიის ზედამხედველობას ექვემდებარება. FAC-003-1 სტანდარტი მოქმედი გადამცემი ხაზების მფლობელებს ავალდებულებს, შეიმუშაონ და აქტიურ მდგომარეობაში შეინარჩუნონ ხე-მცენარეების მართვის პროგრამა (TVMP), რომელიც განთვისების ზოლის (ROW) ღერეფანსა და მის გარშემო არსებული ხე-მცენარეების მიერ წარმოქმნილი შეფერხებების შემცირებით/აღკვეთით ელექტროენერჯის საიმედო გამტარობას/მიწოდებას უზრუნველყოფს.

TVMP იწყება გეგმით, რომელიც ROW ღერეფებში არსებული ხე-მცენარეების მართვის მიზნებს, ამოცანებსა და სტრატეგიებს ასახავს. როგორც ზემოთ აღინიშნა, TVMP-ს მიზანია ელექტროენერჯის საიმედო და სტაბილური ნაკადის შენარჩუნება. ზოგადად, TVMP-ს მიზანია ისეთი ხე-მცენარეების სახეობების რგვისა და ზრდის პრევენცია, რომლებსაც ნელ-მზარდი და ადრეული სუკცესიის (ბალახები, მრავალწლოვანი ბალახოვნები და ბუჩქები) წარმოქმნითა და შენარჩუნების გზით შეუძლია ელექტროენერჯის მიწოდების შეწყვეტა გამოიწვიოს. დასახული მიზნებისა და ამოცანების შესასრულებლად ROW-ს მენეჯერები ხე-მცენარეების მართვის ერთობლივ, მექანიკურ, ბიოლოგიურ და ქიმიურ სტრატეგიებს იყენებენ. სტრატეგიების მრავალფეროვნება და შესაძლო კომბინაციები ROW-ს მენეჯერს შესაძლებლობას აძლევს ეკოლოგიურად სუფთა გზით, ეფექტურად მართოს ხე-მცენარეები



ნახატი 15-4 ელექტროგამანაწილებელი ხაზების ქვეშ და მათ გარშემო არსებული ხე-მცენარეების მართვის სტრატეგიები, რომლებიც ხის შერჩევასა და სხვლა-ფორმირებას მოიცავს (ადაპტირებულია ელისონის ელექტრო ინსტიტუტიდან).

მიწათსარგებლობის ფართო სპექტრისა და ადგილობრივი ხე-მცენარეების გათვალისწინებით. სწორად განხორციელების შემთხვევაში, TVMP-ს შეუძლია ხეების მიერ გამოწვეული შეფერხებების სიხშირის შემცირება, ველური ბუნების ჰაბიტატის ხელშეწყობა, ინვაზიური სახეობების კონტროლი და ეკოსისტემის ფუნქციონირების გაუმჯობესება (Johnstone 2010).

TVMP-ს გეგმები შემუშავდა და მოიცავს ელექტროგადამცემი ხაზის მთელ სიგრძეს და ასევე ითვალისწინებს (განსაკუთრებულ) მიწათსარგებლობის/საფარის თითოეულ ტიპს. ურბანული ტყის მართვის გეგმის შემუშავების მსგავსად, TVMP-ს შემუშავებისთვის საჭირო საწყისი/საბაზისო ინფორმაცია ელექტროგადამცემი დერეფნის გასწვრივ და მის გარშემო არსებული ხე-მცენარეების ინვენტარიზაციით მიიღება. ზოგადად, გამტარ ხაზში ელექტრული დატვირთვის მატებასთან ერთად იზრდება განსაზღვრული დაფარვის არეალი და, გარკვეულწილად, არსებული მცენარეული საფარის ტიპი (მაგ., ტყით დაფარული ტერიტორია vs ჭაობი). ინვენტარიზაცია უნდა აღწერდეს გადამცემი ხაზების ქვეშ, ან მათ მახლობლად არსებული ხის საფარის ტიპების შემადგენლობას, სტრუქტურას, სიხშირეს, დიამეტრსა და სიმაღლეს და განსაზღვრავდეს გადამცემ დერეფანში შემხვედრი საფარის თითოეული ტიპისთვის მართვის პრიორიტეტის რეიტინგს (მაგ., გადაუდებელი, მაღალი, საშუალო, დაბალი). გადამცემი დერეფნებისა და გამანაწილებელი ქსელების მთელი სიგრძის ეფექტურად მართვისთვის კომუნალური კომპანიების უმეტესობა ინვენტარიზაციის პროცესში GIS ტექნოლოგიას იყენებს. ინვენტარიზაციის შედეგად მიღებული ინფორმაცია ხელს შეუწყობს ქმედითი და ეფექტური მართვის სტრატეგიების შემუშავებას და შესაძლოა გამოყენებულ იქნას მოვლა-პატრონობის მიმდინარე და მომავალი ხარჯების შეფასებისათვის. როგორც მე-10 თავში აღინიშნა, ინვენტარიზაცია საბაზისო (საწყის) ინფორმაციას უზრუნველყოფს. ROW-ს დერეფნებთან არსებული მართვის სტრატეგიების ეფექტურობის შესაფასებლად, გადამცემი დერეფნის გასწვრივ არსებული ხე-მცენარეების ინვენტარიზაცია დადგენილი წესის საფუძველზე უნდა განხორციელდეს. როგორც წესი, ROW-ს დერეფანში არსებული ხე-

მცენარეების ინვენტარიზაცია რეგულარულად ხორციელდება, მაგ., ყოველ ხუთ წელიწადში ერთხელ. (O'Connor 1983).

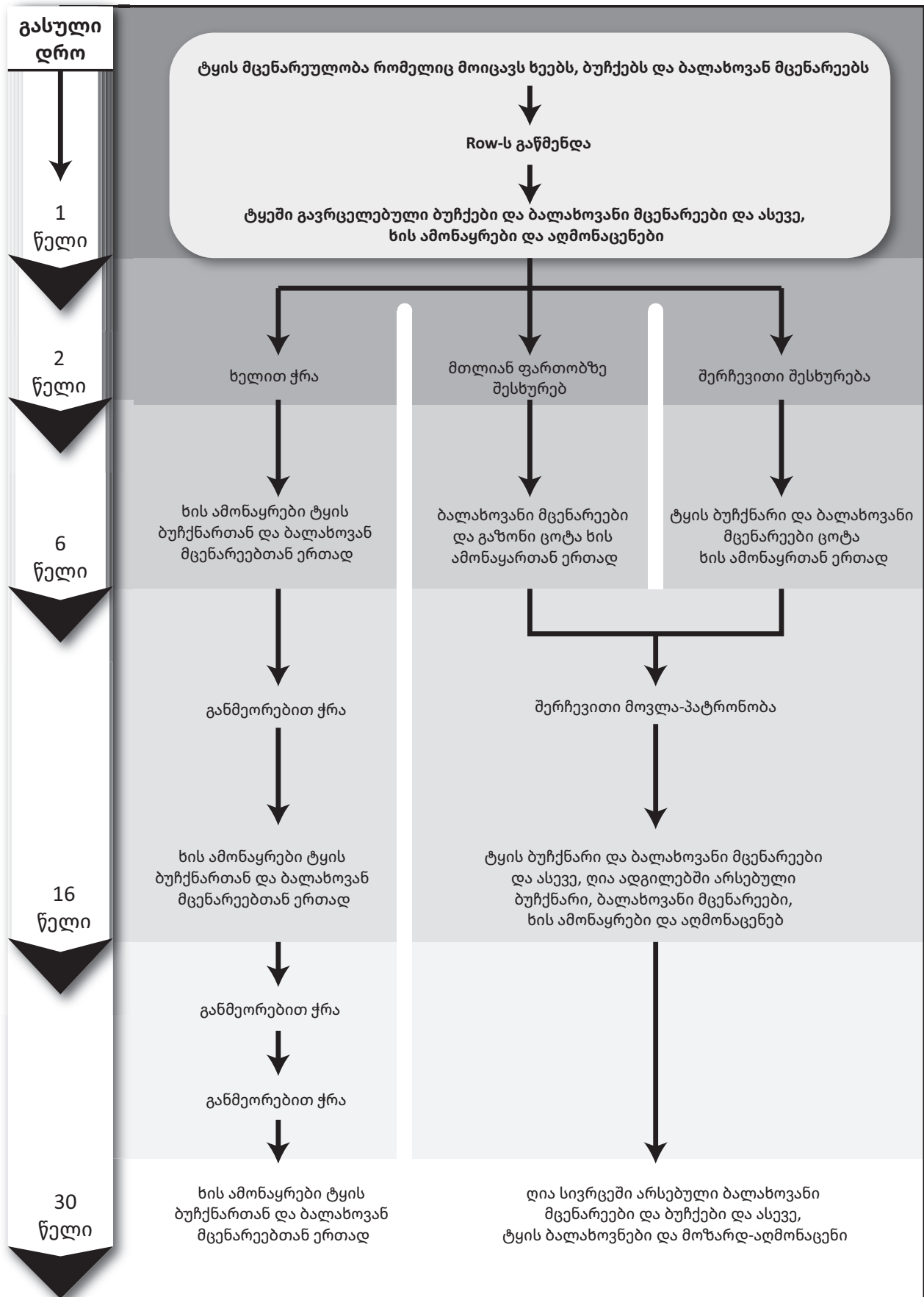
საფარის ტიპის კონვერსია (შეცვლა) და ROW-ს მოვლა-ჰატრონობა. ტყით დაფარულ რეგიონებში ელექტროგადამცემი (ხაზის) დერეფნებისთვის განკუთვნილი ტერიტორიები კომუნალური საზღების ინსტალაციამდე/დამონტაჟებამდე ხეებისგან თავისუფლდება/ინფინდება. თუმცა, ხე-მცენარეების სუკცესიის ტენდენციამ შეიძლება კომუნალური დერეფნების ხელახალი ინვაზია გამოიწვიოს, რაც მუდმივ კონტროლს საჭიროებს. TVMP-ის მთავარი მიზანია ხეების ინვაზიის მიმართ რეზისტენტულ მცენარეთა თანასაზოგადოებების ხელშეწყობა და შენარჩუნება. Bramble-მა და Byrnes-მა (1983) აღნიშნეს, რომ ჰერბიციდების შერჩევითმა გამოყენებამ გამოიწვია ბალახოვანი მცენარეების, ბუჩქებისა და მდელოს ხშირი და სტაბილური თანასაზოგადოებების ჩამოყალიბება, რომლებიც წინააღმდეგობას უწევენ ტყის მერქნიანი სახეობების ინვაზიას (ნახ. 15-5).

ცალკეულ ხეებზე ჰერბიციდის შერჩევითი შესხურების მეთოდი, როგორც წესი ხის მთავარ დეროზე, ან ძირკვზე ხორციელდება. ეს მეთოდი ხეს სრულიად ანადგურებს, განსაკუთრებით კი ფესვთა სისტემას და ასევე, ხელს უშლის ამონაყრების წარმოქმნას. შესხურების ალტერნატივას ამონაყრის ჭრა წარმოადგენს, თუმცა მიწის ერთეულ ფართობზე მისი განხორციელება უფრო ძვირი ჯდება და ნაკლებად მომგებიანია, ვინაიდან მერქნიანი მცენარეების გარკვეულ სახეობებს ფესვიდან უხვად ნაბარტყის უნარი აქვთ. Johnstone-ის (1990) ვარაუდით ცალკეულ ხეებზე ჰერბიციდების შერჩევითი გამოყენება ამონაყრის ჭრასთან შედარებით, უკეთესი მეთოდია შემდეგი მიზეზების გამო:

1. ჰერბიციდები უფრო მეტად უსაფრთხოა მუშებისთვის, ვიდრე მექანიკური ხელსაწყობის, ბენზოხერხისა და წალდის გამოყენება.
2. შესხურების მეთოდი ანადგურებს ამონაყარს და ესთეტიკურად მიმზიდველი ველური ყვავილების, გვიმრებისა და ბუჩქების თანასაზოგადოებების გაშენების საშუალებას იძლევა.
3. არასასურველი ხეების მოჭრა ისეთ მცენარეთა თანასაზოგადოებების ჩამოყალიბებისა და დარგვის საშუალებას იძლევა, რომლებიც ნიადაგის ეროზიას ამცირებენ.
4. ბუჩქის, გაზონის ბალახის და ბალახოვანი მცენარეების თანასაზოგადოებები ველური ბუნების უფრო მრავალფეროვან ჰაბიტატს ქმნიან, ვიდრე ხეთა ამონაყრები.
5. ჰერბიციდების გამოყენება უფრო იაფია, ვიდრე ამონაყრის ჭრა, ან თიბვა.

ჰერბიციდების შესხურებამ საზოგადოების შემფოთება გამოიწვია და ზოგიერთი კომუნალური კომპანია იძულებული გახდა შეემცირებინა შესხურება და ამონაყრის ჭრა დაეგემა. Nowak-ი და სხვ. (1993) მოსაზრებით, იმ შემთხვევაში, თუ ხე-მცენარეების მართვის მთავარ მეთოდად მექანიკური კონტროლი იქნება გამოყენებული, ეს გამოიწვევს ბუნების ესთეტიკური ღირებულებების და მნიშვნელოვანი ველური ბუნების ჰაბიტატების დაკარგვას.

განთვისების ზოლში ტყით დაუფარავი ტერიტორიების ხე-მცენარეების მართვა შესაძლებელია კონტროლირებადი ხანძრის მეთოდით. Arner-მა (1979) აღნიშნა, რომ მისისიპსა და ალაბამაში, კომუნალურ დერეფნებში არსებული ხე-მცენარეების კონტროლირებადი ხანძარი (prescribed burning) უფრო რენტაბელური იყო ვიდრე ამონაყრის ჭრა, ან ჰერბიცი-



ნახატი 15-5 განთვისების ზოლში არსებული ხე-მცენარეების ზრდა-განვითარების გამარტივებული მოდელი, რომელიც სიცოცხლის დომინანტურ ფორმებს აჩვენებს (Bramble & Byrnes 1983).

ლების გამოყენება. ხანძარსაწინააღმდეგო ზოლები დერეფნების კიდეების გასწვრივ მიუყვებიან, რომლებიც დერეფანს 0,4-დან 0,8 კმ-მდე (მეოთხედიდან ნახევარ მილამდე) ინტერვალებით კვეთენ. კონტროლირებადი ხანძარი სამწლიანი ციკლით ხორციელდება, ხოლო ციცაბო ფერდობებზე, ეროზიის თავიდან აცილების მიზნით, ხანძარსაწინააღმდეგო ზოლებზე ბალახია დათესილი.

გამანაწილებელი ქსელის განთვისების ზოლის მართვა

კომუნალური კომპანიები, როგორც უკვე აღვნიშნეთ, სერვიტუტებს გამანაწილებელი ქსელის გასწვრივ არ ყიდულობენ. თუმცა, სახელმწიფო კერძო საკუთრების გასხვისების სუვერენული უფლების (eminent domain) საფუძველზე კომუნალურ კომპანიას უფლებას ანიჭებს, მართოს საჭაერო სივრცე ელექტროგამანაწილებელი ხაზების მიმდებარედ. მიუხედავად იმისა, რომ NERC FAC-003-1 სტანდარტები არ ვრცელდება გამანაწილებელ ხაზებზე, კომუნალური კომპანიების უმეტესობა, თუ ყველა არა, ელექტროგამანაწილებელი ქსელის გასწვრივ ხე-მცენარეების მართვის გეგმებს ამუშავებს. (1) სერვიტუტის უფლებამოსილების ნაკლებობა და (2) ხე-მცენარეების მიერ გამოწვეული გამანაწილებელი ქსელის შეფერხება/გათიშვა, რომელთა დიდი ნაწილი სხვის საკუთრებაშია განლაგებული (რომელიც არ ეკუთვნის კომუნალურ კომპანიებს) - ეს კომბინაცია ცვლის ხე-მცენარეების მართვის სტრატეგიებს. ხის დარგვა, სხვლა-ფორმირება და გარკვეული რაოდენობით ჭრები ელექტროგამანაწილებელი ქსელის გასწვრივ ხე-მცენარეების საფარის მართვის ძირითადი საშუალებაა.

ხეების დარგვა. ელექტრო გამანაწილებელი ხაზების ქვეშ და მათ გარშემო შესაძლებელია მხოლოდ ისეთი ხეების დარგვა და მოვლა-პატრონობა, რომელთა სიმაღლე სიმწიფეში არ მიაღწევს გამტარებს. როგორც წესი, დასარგავი ხის სიმაღლის შეზღუდვები ეფუძნება როგორც გამტარის, ისე მწიფე ხის სავარაუდო სიმაღლეს. როგორც წესი, მცირე ზომის ხეების დარგვა შეიძლება უშუალოდ მაღალ სიმაღლეზე არსებული ელექტროგამტარი კაბელების ქვეშ. საშუალო და მაღალი ხეების დარგვა და მოვლა-პატრონობა შესაძლებელია გამანაწილებელ ხაზებთან ახლოს, თუ ხეები ელექტროგადამცემი ხაზებიდან მინიმუმ სიმწიფეში თავისი სიმაღლის ტოლი მანძილითაა დაშორებული (ნახ. 15-3). კომუნალური კომპანიების უმეტესობა შეიმუშავებს და ავითარებს დასარგავი ხის სახეობების ნუსხას, რომელიც შესაფერისი და თავსებადია მათი ოპერირების რეგიონისთვის. დანართი H-ში მოცემულია ხის სახეობების ნუსხის მაგალითი, რომელიც შემუშავებულია Dairyland Power Cooperative-ისა და Wisconsin-Stevens Point-ის უნივერსიტეტის მიერ (Hauer et al. 2008).

განთვისების ზოლის საბურველის მოვლა-პატრონობისთვის ეკონომიკურად ალბათ ყველაზე მომგებიანია ელექტროგამტარი სადენების ქვეშ, ან მის მახლობლად ნელმზარდი და ტანდაბალი ხეების დარგვა. კომუნალური ხაზების ქვეშ ხის სწრაფმზარდი სახეობები თითქმის ყოველწლიურად საჭიროებენ ტოტების სხვლა-ფორმირებას. კომუნალურმა კომპანია Penelec-მა, რომელიც Erie-ს, პენსილვანიის მუნიციპალიტეტს ემსახურება, 1960 წელს მოსახლეობასთან, ადგილობრივ ხელისუფლებასთან და Erie Shade Tree Commission-თან კონსულტაციების შემდეგ კაბელების ქვეშ სათანადო სახეობის 3000 ხე დარგო. ხეების უმეტესობა ტროტუარსა და ბორდიურს შორის დარგო. 25 წლის შემდეგ ჩატარებულმა კვლევამ აჩვენა, რომ ხეების 39% ჯერ კიდევ ჯანსაღ და კარგ მდგომარეობაში იყო; არცერთ ხეს არ დასჭირვებია დარგვის შემდგომი სხვლა-ფორმირება (Rossman & Harrington 1986). რიგმა კომუნალურმა კომპანიებმა, რომლებსაც არსებული დიდი ხეების მოჭრა და კომუნალურ

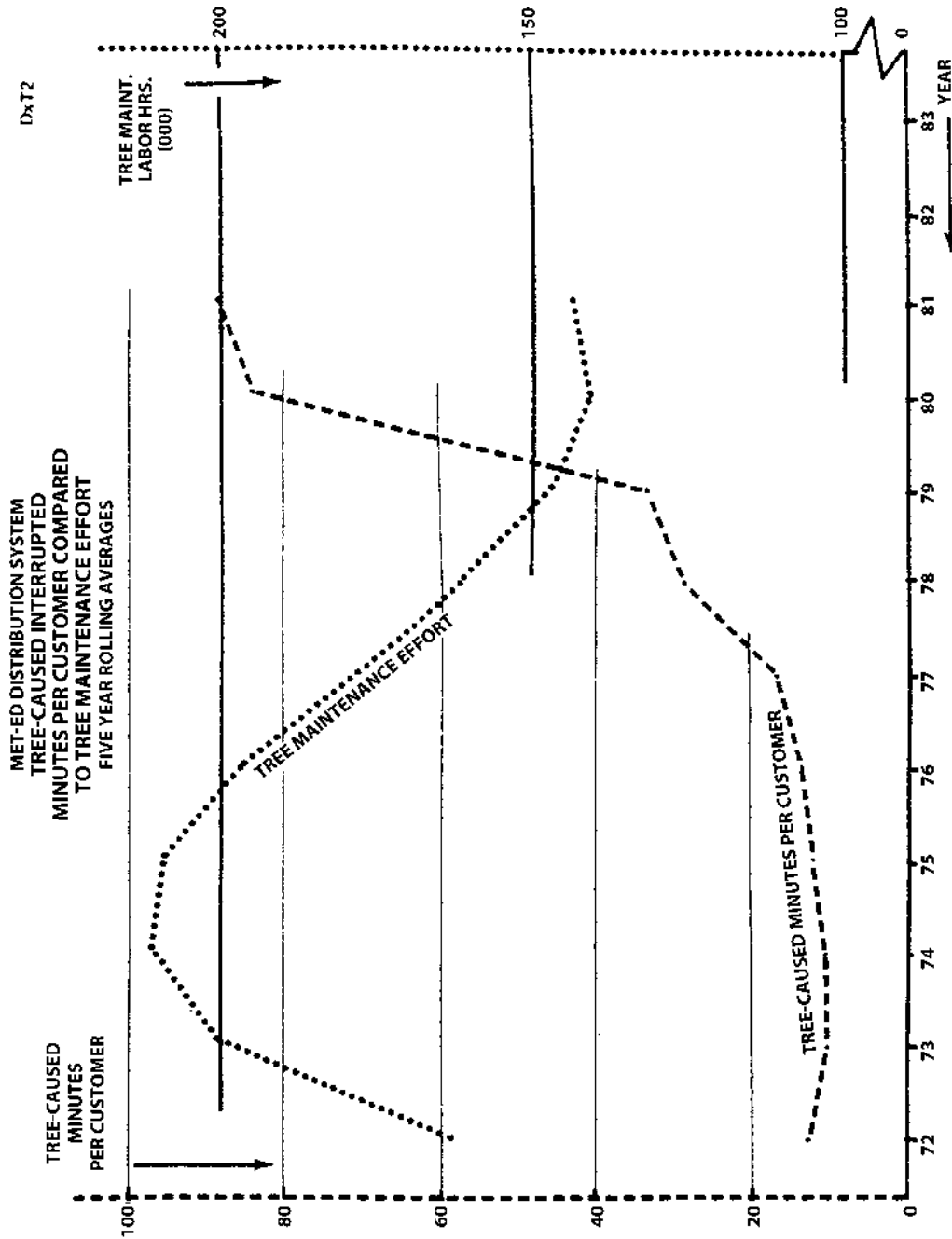
ხაზებთან თავსებადი ხის სახეობებით ჩანაცვლება სურდათ, კერძო მესაკუთრეებსა და მუნიციპალიტეტებს ხეების ჩანაცვლების პროგრამა შესთავაზეს. კომუნალური კომპანია ხეების მოჭრასა და ჩანაცვლებას საკუთარი ხარჯებით უზრუნველყოფდა, თუმცა გრძელვადიან პერსპექტივაში ელექტროენერჯის გათიშვის, შეკეთებისა და ჭრის ხარჯების შემცირებით თანხებს დაზოგავდა (Barnes & Greenlee 1991; Bauer et al. 1990).

მუნიციპალიტეტებში, სადაც ქუჩაზე ხეების დარგვას ყველაზე ინტენსიურად ქალაქის სატყეო დეპარტამენტი ახორციელებს, ადგილობრივ კომუნალურ კომპანიასთან ერთობლივი ძალისხმევით შესაძლოა მეორადი კომუნალური განაწილების სადენების ქვეშ მდებარე ადგილებში დარგვისთვის შემუშავებულ იქნას ხის სათანადო სახეობების ჩამონათვალი. იმ მუნიციპალიტეტებში, სადაც ქუჩებზე ხეები მიწის მესაკუთრეთა მიერ ირგვება, ადგილობრივი ხეების შესახებ მარეგულირებელმა დოკუმენტმა უნდა მოაწესრიგოს დარგვის ნებართვის აღების პროცედურა და განსაზღვროს ხის სათანადო სახეობების ნუსხა საპაერო ელექტრო გადაცემის სადენების ქვეშ და მის გარშემო დასარგავად.

ხეების სხვლა-ფორმირება. ხშირად კომუნალური მომსახურებისთვის ყველაზე დიდი ბიუჯეტი გამანაწილებელი ხაზების მიმდებარე გაშენებული ისეთი ხეების სხვლა-ფორმირებას ხმარდება, რომლებიც ხელს უშლიან მათ ფუნქციონირებას. Perry (1977) აცხადებს, რომ კომუნალური კომპანიები ვალდებული არიან გააკონტროლონ ხარჯები და ეს ნიშნავს “სამშენებლო სამუშაოებს, მოვლა-პატრონობასა და ოპერირებას, რაც შეიძლება რენტაბელური გზით, უსაფრთხოებისა და უწყვეტი სერვისის გათვალისწინებით». მოვლა-პატრონობის ხარჯები შემოსავლიდან იქვითება; შესაბამისად, ხეების სხვლა-ფორმირებისთვის გათვალისწინებული ბიუჯეტი უნდა იყოს დაბალანსებული მომსახურების საიმედოობასა და სხვლა-ფორმირების ხარჯებს შორის, მომხმარებლებისთვის მისაღები ფორმატით. არა ხშირი, მაგრამ ღრმა სხვლა-ფორმირება უფრო ნაკლებ თანხებს საჭიროებს, მაგრამ ხეებზე ასეთი ვიზუალური ზემოქმედება შესაძლოა მიუღებელი აღმოჩნდეს. Perry (1977) აღნიშნავს, რომ ხის სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტის დაგეგმვისას გასათვალისწინებელია სამი ფაქტორი:

1. ხარჯების გავლენა ოპერირებისთვის საჭირო მთლიან ბიუჯეტზე;
2. ხის სხვლა-ფორმირების ღირებულებასა და სერვისის შეწყვეტის სიხშირეს შორის კავშირი;
3. საიმედო სერვისის მისაღები დონე.

Ulrich-მა (1983) პენსილვანიის Metropolitan Edison Company-ს მაგალითზე განიხილა ხეების სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტის გავლენა სერვისის მიწოდების დონეზე. ცხადია, შემოსავლების შემცირების ნიშნული ხეების მიერ გამოწვეული ელექტროენერჯის შეფერხებების რაოდენობის ნულამდე დაყვანით მიიღწევა, თუმცა, შეფერხებების დასაშვები დონის მიღწევის მიზნით, განსაზღვრულ ნიშნულამდე ხის სხვლა-ფორმირებისთვის გარკვეული საფასურის გადახდა გამართლებულია. მაგალითად, Cleveland Electric Illuminating Company-ს განცხადებით, ყოველწლიურად ხეების მიერ გამოწვეული შეფერხებები 2 მლნ აშშ დოლარი უჯდებოდა, რაც მთლიანი შეფერხებების 8%-ია (Perry 1977). Duke Power-ის, Guikema-ს და სხვ. (2006) მიერ მიღებულ მონაცემებზე დაყრდნობით, მოდელირებულ იქნა სხვლა-ფორმირების პერიოდის სიხშირისა და შეფერხების ზემოქმედება ნორმალურ სამუშაო პირობებში (ანუ ძლიერი ქარიშხლების გამოკლებით). მკვლევართა განცხადებით ელექტრო გამანაწი-



ნახატი 15-6 თითოეულ მომხმარებელზე ხეების მიერ გამოწვეული ელექტრო ენერჯის მიწოდების შეწყვეტა წუთებში შედარებულია ხეების მოვლა-პატრონობისთვის გაწეულ ძალისხმევას, Metropolitan Edison-ის ელექტრო გამანაწილებელი სისტემის საშუალო ხუთწლიანი მაჩვენებლის მიხედვით (Ulrich 1983).

ლებელი ხაზების ირგვლივ ხეების სხვლა-ფორმირების სიხშირის ერთ წლამდე შემცირება თითოეულ ელექტრულ წრედზე 0.9-ით უფრო ნაკლებ შეფერხებას გამოიწვევს. საპირისპირო შემთხვევაში, Ulrich-მა (1983) აღნიშნა, რომ როდესაც Metropolitan Edison-მა რთული ეკონომიკური მდგომარეობის დროს ხეების სხვლა-ფორმირების ბიუჯეტი შეამცირა, კომუნალურმა კომპანიამ ხეების მიზეზით ელექტროენერჯის გათიშვის შემთხვევების დრამატული ზრდა განიცადა (ნახ. 15-6).

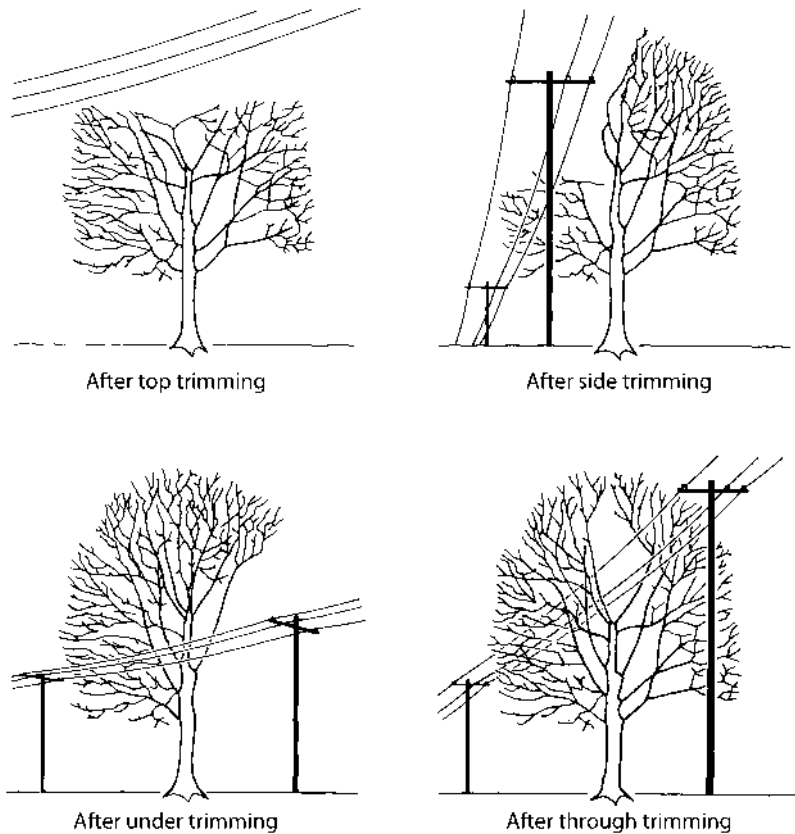
ელექტრულ სადენებთან, გარდა შეფერხებების რაოდენობისა, ხეების სხვლა-ფორმირების პერიოდის სიხშირეს სხვა დატვირთვაც აქვს. Browning-ის და Wiant-ის (1997) მოხსენების მიხედვით, სხვლა-ფორმირების საქმიანობებს შორის დროის გაზრდა თითოეული ხის სხვლა-ფორმირების დროსა და ღირებულებას ზრდის, რაც ინდივიდუალური ხიდან მიღებული ბიომასის რაოდენობის მნიშვნელოვან ზრდას განაპირობებს. მოვლა-პატრონობის სიხშირე ადგილობრივი ხე-მცენარეების ზრდის ტემპებისა და სერვისის მისაღები დონის

მიხედვით იცვლება. პორტლენდის (ორეგონი) ნოტიო და რბილ კლიმატში Van Bossuyt-მა (1984) გამოცდილების საფუძველზე რეკომენდაცია ხეების სხვლა-ფორმირების სამწლიან ციკლებს (დროის ინტერვალი სხვლა-ფორმირებას შორის) გაუწია, ხოლო Ulrich-ი (1983) ვარაუდობს, რომ ცივ პენსილვანიაში საკმარისია 4-5 წლიანი ციკლები. სხვლა-ფორმირების ციკლების ასეთი კომბინაცია გამოიყენებოდა მემფისში (ტენესი) - ქალაქში არსებული გამანაწილებელი ხაზების მიმდებარედ ორ და წელიწადნახევრიანი ციკლები, ხოლო მიმდებარე რურალურ ტერიტორიებზე - სამწლიანი (Wallace & Heuberger 1984).

კომუნალურ ხაზებთან თავისუფალი სივრცის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია შესაბამისი სხვლა-ფორმირების წესების დაცვა, რათა მოვლა-პატრონობის ხარჯები დასაშვებ დონეზე იქნას შენარჩუნებული. შეერთებულ შტატებში, ელექტრული ხაზების ირგვლივ არსებული ხეების სხვლა-ფორმირება მხოლოდ კვალიფიცირებული არბორისტის მიერ შეიძლება ჩატარდეს, რომელსაც სადენებთან არსებული თავისუფალი სივრცისთვის (კლირენსის) საჭირო სამუშაოების განხორციელება შეუძლია, ასევე ხის სხვლა-ფორმირების ყველა ოპერაცია ხეების მოვლის ოპერაციების ANSI A300 სტანდარტებს და ANSI Z133.1-ს (უსაფრთხოების სტანდარტები არბორიკულტურული ოპერაციებისთვის – ელექტრული საფრთხეები) უნდა შეესაბამებოდეს. სადენებთან თავისუფალი სივრცის უზრუნველსაყოფად ტრადიციული მიდგომა განსაზღვრული დამორებით არსებული ზედმეტი ტოტების მოცილებას, ან სადენების ქვეშ არსებული ვარჯის იმგვარად მომრგვალებას გულისხმობდა, რომ ტოტები მათ ზემოთ არ გადაზრდილიყვნენ (ნახ. 15-7). ორივე შემთხვევაში ტოტების



ნახატი 15-7 სადენებთან არსებული თავისუფალი სივრცის (კლირენსის) სტანდარტების მისაღწევად ხის კიდურა ტოტების მოჭრა, ან ხის ვარჯის მომრგვალება მომავალში ტოტების ინტენსიურ ზრდას გამოიწვევს, რაც კიდევ უფრო მეტად გაზრდის სამომავლოდ დროის მოკლე პერიოდში განსახორციელებელი სხვლა-ფორმირების სამუშაოს ჩატარების აუცილებლობას (Joseph O'Brien, USDA Forest service, Bugwood.org).



ნახატი 15-8 ხის წვერის, გვერდითი, ქვემოდან და გამჭოლი სხვლა-ფორმირება უფრო ჯანსაღ და ბუნებრივ ხეს გვაძლევს და სამომავლოდ არ საჭიროებს ტოტების ღრმა სხვლა-ფორმირებას (Holewinski et al. 1983).

ხელახალი ზრდა მნიშვნელოვან ფაქტორს წარმოადგენს, კერძოდ: სხვლა-ფორმირების, ხის მნიშვნელოვანი დაზიანების, სხვლა-ფორმირებებს შორის მცირე ინტერვალისა და დიდი გრძელვადიანი დანახარჯების თვალსაზრისით. მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირება (directional pruning) გულისხმობს ხის იმ ტოტების მოცილებას, რომლებიც ხელს უშლის, ან შესაძლოა ხელის შემშლელი აღმოჩნდეს ელექტროგამტარი სადენების გამართული ფუნქციონირებისათვის.

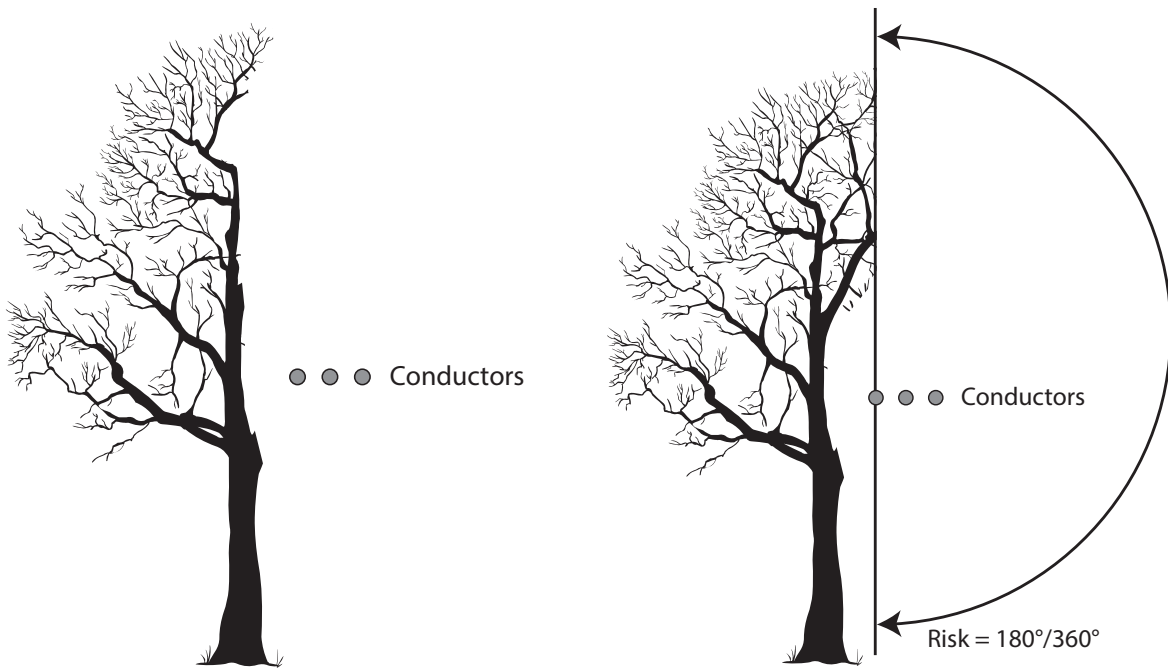
სხვლა-ფორმირების ასეთი მეთოდი მომავალში ხის ტოტების ზრდას კომუნალური ხაზებიდან მოშორებით უზრუნველყოფს, რაც ასევე განაპირობებს ხეების ნაკლებად დამახინჯებასა და დაზიანებას, როგორც წესი, ნაკლები ყლორტების მოცილებას და მსუბუქად სხვლა-ფორმირებას. ხის მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირების ოთხი ტიპი არსებობს, ესენია: ხის წვერის სხვლა-ფორმირება (top trimming), გვერდითი სხვლა-ფორმირება (side trimming), ქვემოდან სხვლა-ფორმირება (under trimming) და გამჭოლი სხვლა-ფორმირება (through trimming) (ნახ. 15-8) (Holewinski et al. 1983; Johnstone 1983).

Shigo (1990) ვარაუდობს, რომ შესაძლოა დაზიანებული ტოტის მთლიანად მოჭრა უფრო უკეთესი იყოს, ვიდრე მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირება, ვინაიდან ეს უკანასკნელი ელექტრულ ხაზებში მათ (ტოტების) ხელახალ ზრდას განაპირობებს ან, თუ ტოტზე არსებული ცოცხალი ფოთლების რაოდენობა, რომელიც მოცილებულ უნდა იქნას ელექტრული ხაზის თავისუფალი სივრცის სტანდარტების უზრუნველსაყოფად, ტოტის ხმობას გამოიწვევს. Guggenmoos-ი (2007) ვარაუდობს, რომ ჩამოშვებულ ტოტებს, რომლებიც სადენებთან არსებული თავისუფალი სივრცის (კლირენსი) გარეთ იზრდებიან, ელექტრო ენერჯის გათიშვის/შეფერხების რისკის გაზრდა შეუძლიათ და ხეების მიერ გამოწვეული ელ. ენერჯი-

ის გათიშვის/შეფერხების რისკის შესამცირებლად გვირჩევს როგორც თავიდან ბოლომდე გვერდით სხვლა-ფორმირებას (ground-to-sky side pruning), ან გვერდითი და მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირების ტიპების გაერთიანებას (ნახ. 15-9).

აღმოჩნდა, რომ ხეების მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირება უფრო რენტაბელურია, ვიდრე მომრგვალება. Goodfellow-მა და სხვ. (1987) მომრგვალებულთან შედარებით მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირების შემთხვევაში უფრო ნაკლები ახალი ტოტების ზრდა დააფიქსირეს. Delmarva Power Company ელექტროკომპანიაა, რომელიც ემსახურება მერილენდის, ვირჯინიისა და დელავერის უბნებს. ამ კომპანიაში შეიმუშავეს მიზანმიმართული სხვლა-ფორმირების პროგრამა, სამუშაო ჯგუფისთვის უფრო ეფექტური გრაფიკი და ზრდის რეგულირება სხვლა-ფორმირების ხარჯების გასაკონტროლებლად. პროგრამამ სხვლა-ფორმირებული ხეების რაოდენობა წელიწადში 18%-ით, ასევე თითო ხეზე სხვლა-ფორმირების დრო 30%-ით, ხოლო მომსახურების შეფერხებები 56%-ით შეამცირა (Johnstone 1988). Goodfellow-ი (1995) ვარაუდობს, რომ თითოეულ ხეზე სხვლა-ფორმირების ჯერადობის შემცირება კომუნალური ბოძების სისტემების გამოყენებით არის შესაძლებელი, მათზე ყველა სადენის გამოშვრილ ბრჯენზე/სამაგრზე ერთ მხარეს დამაგრებით, ან იზოლირებული სადენების გამოყენებით, რომელთა განლაგება ერთმანეთთან უფრო მჭიდროდ არის შესაძლებელი. გამოშვრილი ბრჯენი/სამაგრი საშუალებას იძლევა სადენები ხისგან უფრო შორს განთავსდეს, ხოლო იზოლირებული სადენები, რომლებიც ერთმანეთთან ახლოსაა, ნაკლებ ადგილს იკავებენ, რაც ნაკლებ სხვლა-ფორმირებას განაპირობებს.

კომუნალური კომპანიები პასუხისმგებელი არიან უზრუნველყონ ქალაქის ქუჩებში სადენებთან არსებული სივრცის გაწმენდა, რაც გულისხმობს ქალაქის საკუთრებაში ქუჩაზე არსებული ხეების სხვლა-ფორმირებას. კომუნალური ქსელების გასწვრივ ქუჩაზე ხეების დარგვისას სახეობების შერჩევის პროცესში კომუნალურმა არბორისტებმა მუნიციპალურ



ნახატი 15-9 ელექტროგამტარი სადენების გასწვრივ (A) თავიდან-ბოლომდე (ground-to-sky) და (B) მოდიფიცირებული თავიდან-ბოლომდე ტიპის (modified ground-to-sky) სხვლა-ფორმირების მაგალითები. სხვლა-ფორმირების ორივე ტიპი ტოტის ჩამოტეხის შედეგად გამოწვეული ელექტროენერჯის გათიშვის რისკს ამცირებს (Guggenmoos, S. 2007, Fall. "Increased Risk of Electric Service Interruption Associated with Tree Branches Overhanging Conductors." UAA Quarterly 15(4)).

მეტყველებთან და ქალაქის სხვა ხელმძღვანელ პირებთან ერთად უნდა იმუშაონ. მუნიციპალიტეტებში, სადაც ქუჩაზე ხეების დარგვა უმეტესად ქალაქის სატყეო დეპარტამენტის მიერ ხორციელდება, ხის სახეობათა ნუსხის დამტკიცება ერთობლივი ძალისხმევით არის შესაძლებელი. მუნიციპალიტეტის ქუჩებზე არსებული ხეების გეგმა რეკომენდაციას კომუნალურ ქსელებთან თავსებად სახეობებს უწევს იმ ქუჩებისთვის, სადაც ხეები და სადენები ერთსა და იმავე სივრცეშია განთავსებული. მუნიციპალიტეტებში, სადაც ქუჩაზე არსებული ხეები მიწის მესაკუთრის მიერ არის დარგული, ადგილობრივმა მარეგულირებელმა დოკუმენტმა უნდა მოაწესრიგოს ხის დარგვის ნებართვის პროცედურა და განსაზღვროს მისაღები/შესაფერისი სახეობების ნუსხა. კომუნალური დერეფნების გასწვრივ ხეების სხვლა-ფორმირება აუცილებელია, თუმცა ღრმა სხვლა-ფორმირების შედეგად მიწის მესაკუთრე შესაძლოა განაწყენდეს. Morell-ი (1988) გვიჩვენებს, ქონების/მიწის მესაკუთრეები წინასწარ გავაფრთხილოთ კომუნალური სხვლა-ფორმირების თაობაზე კომპეტენტური განმარტებით, თუ რატომ არის აღნიშნული პროცესი აუცილებელი.

კომპანიისა და კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფების დახასიათება

კომუნალური კომპანიები განთვინების ზოლში არსებული ხე-მცენარეების მოვლა-პატრონობის სამუშაოებს ახორციელებენ როგორც საკუთარი კომპანიის სამუშაო ჯგუფების, ისე კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფების მეშვეობით. კომპანიის, ან კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფების მიერ შესრულებული სამუშაოს პროცენტული მაჩვენებელი განთვინების ზოლის მიხედვით მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. ზოგი სრულად კონტრაქტორებს ეყრდნობა, ზოგი კი მოვლა-პატრონობის ყველა ასპექტს საკუთარი კომპანიის სამუშაო ჯგუფებს ანდობს; საბოლოო გადაწყვეტილებას მენეჯერი კომპანიის პოლიტიკისა და ადგილობრივ საჭიროებებზე დაყრდნობით იღებს.

ზოგადად, ერთეულ მომსახურებაზე, კონკურენტუნარიანი ტენდერის პირობებში, კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფის მიერ განსახორციელებელი სამუშაოები უფრო იაფი ჯდება, ვიდრე საკუთარი კომპანიის სამუშაო ჯგუფის. Higgins-მა (1981) აღნიშნა, რომ საკუთარი კომპანიის სამუშაო ჯგუფებთან (რომლებიც Central Hudson Gas and Electric Corporation-ზე მუშაობენ ნიუ-იორკში) შედარებით, კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფის მიერ ელ. გამანაწილებელი ქსელების გასწვრივ არსებული ტოტების გასუფთავება 30%-ით უფრო იაფი დაჯდა. აღნიშნული დანაზოგის მიუხედავად, კომპანიამ რამდენიმე საკუთარი სამუშაო ჯგუფი იმის გამო შეინარჩუნა, რომ საგანგებო სიტუაციებში სწრაფად რეაგირება შეეძლოთ, იცნობდნენ ადგილობრივ გარემოსა და მომხმარებელთა საჭიროებებს და საყრდენ სამუშაო ძალას წარმოადგენდნენ. გარდა ამისა, სხვლა-ფორმირების სამუშაო ჯგუფში ელექტროსადენების სპეციალისტის (linemen) ჩართვა არის შესაძლებელი მისი შემცირებული სამუშაო გრაფიკის დროს.

ელექტროგადამცემი ქსელის გასწვრივ არსებული სივრცის გაწმენდითი სამუშაოების კონტრაქტების პრეტენდენტებისთვის საკონტრაქტო შეთანხმებების სამი ძირითადი ფორმა არის ხელმისაწვდომი (Goodfellow 1985):

1. *კონტრაქტი დროისა და მასალების შესახებ.* შრომისა და აღჭურვილობის საათობრივი ტარიფები და ცალკეული მასალების ფასები გამოიყენება პრეტენდენტების მიერ ხელშეკრულების გასაფორმებლად. ეს ხარჯები კომპანიას გეგმის მიხედვით ერიცხება;

2. კონტრაქტი ერთეულის ფასის შესახებ. ფიქსირებული ფასები შემოთავაზებულია შესრულებული ცალკეული სამუშაოს მიხედვით, როგორცაა სადენებთან არსებული სივრცის გაწმენდითი სამუშაოები, ხეების მოჭრა დიამეტრის კლასისა და აკრების მიხედვით, და სხვა;
3. კონტრაქტი ფიქსირებული ფასის შესახებ. ყველა სამუშაოს ჩამონათვალი სატენდერო პირობებშია გაწერილი და განსაზღვრულია კონტრაქტის სრული ღირებულება.

სადენებთან არსებული სივრცის გაწმენდითი სამუშაოების კონტრაქტის გაფორმების ტრადიციული მეთოდია კონტრაქტი დროისა და მასალის შესახებ. თუმცა, Goodfellow-ი (1985) აღნიშნავს, რომ ფიქსირებული ფასის შეთავაზება ამ მეთოდზე უფრო რენტაბელურია და ამასთან გვაფრთხილებს, რომ პროექტის სპეციფიკა ყურადღებით უნდა იქნას გაწერილი და თითოეული პროექტის მოცულობა ისე უნდა განისაზღვროს, რომ წახალისოს კვალიფიციური პრეტენდენტების მაქსიმალური რაოდენობა. მცირე პროექტებზე ტენდერის გამოცხადება არ ღირს, ხოლო ძალიან დიდი კონტრაქტები ბევრ პოტენციურ პრეტენდენტს თავგზას უბნევს.

ყველა შემთხვევაში, იქნება ეს კომპანიის, თუ კონტრაქტით დაქირავებული სამუშაო ჯგუფი, კომუნალური არბორისტების, ან მეტყვევების მიერ უნდა დაბალანდეს მომსახურების სანდოობა როგორც ხარჯებთან, ისე ხისა და სხვა მცენარეების მართვის სტანდარტებთან მიმართებაში. კომპანიის სამუშაო ჯგუფები კარგად უნდა იყვნენ გადამზადებულნი არა მხოლოდ უსაფრთხო გამტარის უზრუნველყოფაში, არამედ განთვისების ზოლის გასწვრივ არსებული ხეებისა და სხვა მცენარეების პროფესიონალურ მართვაში. მომხმარებლებს არ აღეგუბებთ ელექტროენერგია მანამ, სანამ იგი არ გაითიშება, თუმცა კომუნალური კომპანიის მიერ საყვარელი ხის არასათანადო სხვლა-ფორმირებით გამოწვეული უკმაყოფილება დიდხანს ემახსოვრებათ. ანალოგიურად, პრეტენდენტმა მოკლევადიან პერიოდში, სამუშაოს უხარისხოდ შესრულებით შესაძლოა კომპანიისთვის თანხები დაზოგოს, თუმცა ეს დანაზოგი, უკმაყოფილო მომხმარებლების თვალში შელახულ რეპუტაციას ვერ დააბალანსებს.

ციტირებული ლიტერატურა

Abbott, R. E., & J. W. Joy. 1978. "Services of Commercial and Utility Arborists." In Proceedings, First National Urban Forestry Conference (ESF Pub. 80-003, pp. 448-456). Syracuse, NY: SUNY.

Amin, M. 2004. "North American Electricity Infrastructure: System Security, Quality, Reliability, Availability, and Efficiency Challenges and Their Societal Impacts." In National Science Foundation, Continuing Crises in National Transmission Infrastructure: Impacts and Options for Modernization (chapter 2). Arlington, VA: National Science Foundation.

Arner, D. H. 1979. "The Use of Fire in Right-of-Way Maintenance." *Journal of Arboriculture* 5(4):93-96.

Barnes, B., & J. Greenlee. 1991. "Seattle City Light Urban Tree Replacement." *Journal of Arboriculture* 17(4):98-102.

Bauer, I. O., Jr., T. D. Mayer, & W. T. Rees Jr. 1990. "Tree Replacement Program at Baltimore Gas and Electric Company." *Journal of Arboriculture* 16(2):42–44.

Black, W. M. 1981. "Innovations in the Tree Care Industry." *Journal of Arboriculture* 7(12):326–328. Bramble, W. C., & W. R. Byrnes. 1983. "Thirty Years of Research on Development of Plant Cover on an Electric Transmission Right-of-Way." *Journal of Arboriculture* 9(3):67–74. Browning, D. M., & H. V. Wiant. 1997. "The Economic Impact of Deferring Electric Utility Tree Maintenance." *Journal of Arboriculture* 23(3):106–112.

Felix, R. 1978. "The Arborists Role." In *Proceedings, First National Urban Forestry Conference* (ESF Pub. 80-003, pp. 607–614). Syracuse, NY: SUNY.

Felix, R. 1995. Personal communication. National Arborist Association, Executive Director. Goodfellow, J. W. 1985. "Fixed Price Bidding of Distribution Line Clearance Work: Another Look." *Journal of Arboriculture* 11(4):116–120.

Goodfellow, J. W. 1995. "Engineering and Construction Alternatives to Line Clearance Tree Work." *Journal of Arboriculture* 21(1):41–49.

Goodfellow, J. W. 2005. "Investigating Tree-Caused Faults." *Transmission and Distribution World* 57:8.

Goodfellow, J. W., B. Blumreich, & G. Nowacki. 1987. "Tree Growth Response to Line Clearance Pruning." *Journal of Arboriculture* 13(8):196–200.

Guggenmoos, S. 2007. "Increased Risk of Electrical Service Interruption Associated with Tree Branches Overhanging Conductors." *Utility Arborist Association Quarterly* 15:8–14.

Guikema, S. D., R. A. Davidson, & H. Liu. 2006. "Statistical Models of the Effects of Tree Trimming on Power System Outages." *IEEE Transactions on Power Delivery* 21:1549–1557.

Hall, C. R., A. W. Hodges, & J. J. Haydu. 2005. *Economic Impacts of the Green Industry in the United States*. Final report to the National Urban and Community Forestry Advisory Committee.

Hauer, R., M. Demchik, J. DuPlissis, A. Koser, & A. Noth. 2008. *A Cooperative Guide: Growing Trees and Vegetation within Electrical Transmission Line Corridors*. University of Wisconsin– Stevens Point, College of Natural Resources and Dairyland Power Cooperative.

Higgins, A. L. 1981. "Contract vs. Company Tree Crews." *Journal of Arboriculture* 7(4):96–98. Holewinski, D. E., J. W. Orr, & J. P. Gillon. 1983. "Development of Improved Tree-Trimming Equipment and Techniques." *Journal of Arboriculture* 9(5):137–140.

Johnstone, R. A. 1983. "Management Techniques for Utility Tree Maintenance." *Journal of Arboriculture* 9(1):17–20.

Johnstone, R. A. 1988. "Economics of Utility Lateral Pruning." *Journal of Arboriculture* 14(3):74–77.

Johnstone, R. A. 1990. "Vegetation Management: Mowing to Spraying." *Journal of Arboriculture* 16(7):186–189.

Johnstone, R. A. 2010. "New Age Integrated Vegetation Management: A Green Approach to ROW Management." *Tree Care Industry* 21:26–29. Morell, J. D. 1988. "Utility and Municipal

Communications Relating to the Urban Forest.” *Journal of Arboriculture* 14(11):273–275. Nowak, C. A., L. P. Abrahamson, & D. J. Raynal. 1993. “Powerline Corridor Vegetation Management Trends in New York State: Has a Post-Herbicide Era Begun?” *Journal of Arboriculture* 19(1):20–25. O’Bryan, C. M., T. J. Straka, S. R. Templeton, & J. D. Caldwell. 2007. “Economic Patterns in U.S. Arboriculture.” *Arboriculture & Urban Forestry* 33:292–299. O’Connor, W. R. 1983. “Transmission Right-of-Way Management Plans.” *Journal of Arboriculture* 9(2):48–50. Perry, P. B. 1977. “Management’s View of the Tree Trimming Budget.” *Journal of Arboriculture* 3(8):157–160. Rideout, R. 2012. Personal communication. Wisconsin State Urban Forestry Coordinator.

Rossman, W. R., & C. J. Harrington. 1986. “An Attractive Alternative to Tree Trimming for Line Clearance.” *Journal of Arboriculture* 12(1):20–23. Shigo, A. L. 1990. *Pruning Trees Near Electric Utility Lines*. Durham, NH: Shigo and Trees Associates. Simpson, P., & R. Van Bossuyt. 1996. “Tree-Caused Electric Outages.” *Journal of Arboriculture* 22:117–121. Ulrich, E. 1983. “Correlating Tree Disturbances, Tree Work, and Tree Budgets.” *Journal of Arboriculture* 9(3):79–84. U.S.–Canada Power System Outage Task Force. 2004, April. Final Report on the August 14, 2003 Blackout in the United States and Canada: Causes and Recommendations (<http://energy.gov/sites/prod/files/oeprod/DocumentsandMedia/BlackoutFinal-Web.pdf>). Van Bossuyt, D. P. 1984. “Restructuring the PGE Line Clearance Program.” *Journal of Arboriculture* 10(7):198–201. Wallace, J., & M. Heuberger. 1984. “Municipal Line Clearance.” *Journal of Arboriculture* 10(3):95–96. Western Chapter of the International Society of Arboriculture (WCISA). 2009. “WCISA Commercial Arborist Survey Results.” Porterville, CA: WCISA.

დანართი A

Saint Cloud-ის (Minnesota) მარეგულირებელი დოკუმენტი ხის დაავადებებთან და მავნებლების მართვასთან დაკავშირებით

Section 1045—Dutch Elm Disease and Oak Wilt and Emerald Ash Borer

Section 1045:00. Declaration of Policy. The City of St. Cloud has determined that the health of elm and oak trees is threatened by the fatal disease known as Dutch Elm and Oak Wilt Diseases. It also has been determined that the health of Ash trees is threatened by an insect pest known as the Emerald Ash Borer. It has been further determined that the loss of elm, oak and ash trees growing upon public and private property would substantially depreciate the value of property and impair the safety, good order, general welfare and convenience of the public. It is declared to be the intention of the City of St. Cloud to control and prevent the spread of these diseases and insect pests; this ordinance is intended for this purpose.

Section 1045:05. Shade Tree Disease Program. It is the intention of the City of St. Cloud to conduct a program of plant pest control pursuant to authority granted by Minnesota Statutes, Section 18G.12. This program is directed specifically at the removal of trees stricken with Dutch Elm, Oak Wilt Disease or Emerald Ash Borer, and is undertaken at the recommendation of the Commissioner of Agriculture and Minnesota State Statutes. The City Forester will act as coordinator for the Commissioner of Agriculture, the City of St. Cloud, and the Department of Parks and Recreation of the City of St. Cloud in the conduct of the program.

Section 1045:10. Nuisance Declared. The following items are a public nuisance wherever they are found within the City of St. Cloud:

- (a) Any living or standing elm tree infected to any degree with Dutch elm disease fungus, *Ceratocystis ulmi* (Buisman) Mureau, or which harbors any elm bark beetles, *Scolytus multistriatus* (Eich.) or *Hylurgopinus rufipes* (March).
- (b) Any living or standing oak tree infected to any degree with Oak Wilt fungus, *Ceratocystis fagacearum*.
- (c) Any living or standing ash tree infested to any degree with Emerald Ash Borer, *Agrilus planipennis*.
- (d) Any dead elm, ash or oak tree, including logs, branches, stumps, firewood or other material.

Section 1045:11. Exemption. Those portions of the City that are zoned Rural Residential or Agricultural by the St. Cloud Zoning Ordinance are exempt from the application of this Section 1045 of the Code.

Section 1045:15. Abatement. It is unlawful for any person to permit any public nuisance as defined in this section to remain on any premises owned by him. Such nuisance will be abated in the manner prescribed by this ordinance.

Section 1045:20. Inspection and Investigation.

Subd. 1. The Parks Director, his agent or employees assigned to him, may enter upon private premises at any reasonable time for the purpose of carrying out any of the duties assigned in this section.

Subd. 2. The Parks Director will inspect all premises and places within the City of St. Cloud as often as practicable to determine whether a nuisance exists.

Subd. 3. No action to remove infected trees will be taken until positive diagnosis of the disease has been made.

Section 1045:25. Abatement of Dutch Elm, Emerald Ash Borer or Oak Wilt Disease Nuisance on City Property. The Parks Director will cause any nuisance, as defined in Section 1045:10, to be removed from property of the City, including streets, boulevards and alley right-of-ways (from property line to property line) and cause same to be sanitized or otherwise effectively treated so as to destroy and prevent, as fully as possible, the spread of Emerald Ash Borer, Dutch elm or Oak Wilt disease fungus. The abatement procedures will be carried out in accordance with such technical and expert methods and plans as may be designed by the City of St. Cloud and consistent with the regulations and requirements of the Commissioner of Agriculture of the State of Minnesota. The Park Director will establish procedures for tree removal and disposal methods consistent therewith.

Section 1045:30. Abatement of Dutch Elm, Emerald Ash Borer or Oak Wilt Disease Nuisance on Private Property. Whenever the Parks Director finds with reasonable certainty that a nuisance as defined in Section 1045:10 exists on private property, including property controlled by other entities of government and outside any public way or property of the City, within the City of St. Cloud, the City Forester or his authorized representative will notify the owner by mail of the existence of the nuisances and direct that the nuisance be removed and burned or otherwise effectively treated in the approved manner within 15 calendar days after mailing of such notice. The notice will also state that if the nuisance is not abated by the owner within the time provided, that the City of St. Cloud will abate the nuisance and assess the costs against the property. In the event the owner of any private or public premises upon which such a nuisance is situated fails to comply with the notice, the Park Director, his agents or employees assigned to him, will proceed to abate the nuisance in the manner prescribed for abatement of such nuisances on City property. Any expenses incurred by the City of St. Cloud or by approved contractors in so doing will be a charge and a lien upon said property and will be collected as a special assessment in the same manner as other special or as stated in Minnesota Statutes Chapter 18G.12.

Section 1045:35. Collection of Assessments. The cost of abatement of any nuisance incurred by the City of St. Cloud and not reimbursed by the owner on or before November 1st of each year will be reported by the Parks Director to the City Council, through the Mayor's Office. The Council will assess the levy and cause to be collected the amount of such costs as a special assessment upon and against the premises and property upon which said nuisance existed in like manner as other special assessments, payable in one sum or as stated in Minnesota Statutes, Chapter 18G.12.

Section 1045:36. Transporting Elm, Ash and Oak Wood Prohibited. It is unlawful for any person to transport within the City of St. Cloud any bark bearing elm or oak wood without having obtained a permit from the Park Director. Transporting of ash wood is strictly prohibited.

Section 1045:40. Interference Prohibited. It is unlawful for any person to prevent, delay or interfere with the Parks Director his agents, employees or contractors, while they are engaged in the performance of duties imposed by this ordinance.

Section 1045:45. Position of City Forester. The Parks Director is responsible for the enforcement of this ordinance and to coordinate the abatement program within the rules, regulations and policies set forth by the Commissioner of Agriculture, the Mayor, and the City Council.

History: Ord. 2436 7-27-09.

დანართი B

Bath-ის (Maine) მუნიციპალური მარეგულირებელი დოკუმენტი ხეების შესახებ

CHAPTER 6. CEMETERIES AND PARKS

Article 5. Bath Community Forestry Ordinance

Section 6-101 Purpose. The purpose of this ordinance is to promote and protect the public health, safety and general welfare by providing for the regulation of the planting, protection, maintenance, and removal of trees, shrubs, and other plants on property of the City of Bath, including city-owned rights-of-way.

Section 6-102 Administration and Enforcement. It shall be the duty of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee to enforce and administer the provisions of this ordinance. Any person may appeal, in writing, any ruling or order issued by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee by filing a notice of appeal with the City Manager within seven (7) days of date of the ruling or order.

Section 6-103 Bath Community Forestry Committee

- A. Establishment: There is hereby established a Bath Community Forestry Committee.
- B. Duties: The Committee shall have the duty and responsibility to oversee the administration and implementation of this ordinance, the purposes and activities of the Bath Community Forestry Trust, the Bath Community Forestry Management Plan and such other activities as affect the Bath community forest.
- C. Ex Officio Members: The Director of Cemeteries, Parks and Recreation and the City Arborist serve the Committee as non-voting ex officio members.
- D. Compensation: All members of the Committee shall serve without compensation.

Section 6-104 Applicability. The terms and provisions of this ordinance shall apply to all public trees located on public property, including city rights-of-way.

Section 6-105 Definitions. For purposes of this Article, the following terms shall have the meaning indicated. Terms not defined shall have their usual and customary meaning unless otherwise indicated by their use and context. Where the word "shall" is used, it is considered mandatory and not merely directory.

Abutter is one whose property touches or adjoins along a boundary or with a projecting part of the property of another.

Forestry Division is the designated agency of the municipality of Bath under whose jurisdiction the public trees fall. This is a Division of the Cemeteries, Parks and Recreation Department.

Person is any individual, firm, partnership, association, corporation, company, organization, or legally organized entity of any kind.

Property Owner shall mean the person owning such property as shown by the City of Bath tax assessor's records, or the most recent transferee(s) as reflected in the indices or records of the Sagadahoc Country Registry of Deeds.

Public Hazard is a condition of any public tree or any other non-public tree, shrub or plant or any portion of a public tree or any other non-public tree, shrub or other plant which constitutes a hazard to natural persons or property or harbors insects or disease which constitutes a potential threat to other public trees or any other non-public trees, shrubs, or plants within the City.

Public Property shall include all property owned, leased, or occupied by the City of Bath.

Public Tree shall include all trees, shrubs and other plants on public property, including City rights-of-way.

Skeletal Soils are defined as a soil matrix mixture of gap-graded gravels composed of: crushed stone narrowly graded from $\frac{3}{4}$ – $1\frac{1}{2}$ "", highly angular and with no fines; clay loam based on USDA soil classification system, with organic matter ranging between 2% and 5%; and a hydrogel added in a small amount to act as a tackifier, preventing the separation of the stone and soil during mixing and installation. The mixture ratio shall be 4:1.4 of stone: clay loam. The mixture shall be installed and compacted to achieve a compaction density to within 95% Proctor density.

Street or Highway is the entire width of every public way or right-of-way when all or any part thereof is open to the use of the public, as a matter of right, for the purposes of vehicular or pedestrian traffic.

Topping is the severe cutting back of limbs to stubs larger than three inches in diameter within the tree's crown to such a degree so as to remove the normal canopy and disfigure the tree.

Tree Sizes:

Large Trees are designated as those tree species that habitually attain a mature height of forty-five feet (45') or more.

Medium Trees are designated as those tree species that habitually attain a mature height of thirty (30) to forty-five feet (45').

Small Trees are designated as those tree species that habitually attain a mature height of thirty feet (30') or less.

Section 6-106 Permits

A. Permit Required: Any person engaged in the business or occupation of pruning, planting, transplanting, treating, or removing public trees shall be required to secure a permit in advance of any such activity, said permit to be issued by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee.

B. Permit Requirements:

(1) Each applicant shall possess and show proof of a current Maine Arborist License, and be a Certified Nurseryman, Tree Care Industry Association (TCIA) accredited, or International Society of Arboriculture (ISA) certified.

(2) Each applicant shall carry insurance furnishing benefits in accordance with the State of Maine General Laws or such other worker's compensation requirement as may pertain. The applicant shall also carry insurance cover age for employer's liability, general liability, including broad form coverage, and automobile liability, in an amount of not less than One Million Dollars (\$1,000,000.00), as well as insurance covering property damage in an amount not less than One Hundred Thousand Dollars (\$100,000.00) indemnifying the City or any person injured or

damaged resulting from the pursuit of such endeavor as herein described.

(3) Any permit issued pursuant to this Section shall be revoked if the applicant’s licensure identified in Section 6-106(B)(1) above is suspended or otherwise terminated, or if the applicant’s required insurance coverage identified in Section 6-106(B)(2) above expires or lapses.

(4) Any permit issued shall run for a period of no longer than one (1) year from the date of issue, unless otherwise specified or terminated pursuant to Section 6-106(B)(3) above.

C. Notice Requirement: Prior to initiating any activity, the permitted shall notify the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee as to the location of work on any public tree no less than forty-eight (48) hours prior to the commencement of the work.

D. Exception: Pruning, planting, removing or any other tree work done on public trees by volunteers or City employees under the supervision and operation of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, shall not require a permit under this section. Work on public trees by an electric utility company shall not require a City permit.

Section 6-107 Contract Supervision and Inspection. It shall be the duty of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee to supervise and enforce all provisions of any contracts executed by or on behalf of the City concerning work within the scope of this ordinance.

Section 6-108 Landscaping. Landscape plans and landscaping on Public Property and landscape plans and landscaping submitted for approval by the Bath Planning Board shall be reviewed by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee with the assistance of the Bath Community Forestry Committee. Any landscaping plans submitted for approval by the Bath Planning Board shall include a Tree Preservation Plan reviewed and approved by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee. Tree Preservation Plans submitted shall follow the City’s Tree Preservation Guidelines.

Section 6-109 Specifications and Standards. American National Standards Institute (ANSI) Contract Specifications or any amendments or substitutes therefor shall be followed and enforced as a minimum standard for planting. All pruning shall meet, as a minimum standard, the Pruning Standards for Shade Trees published by the National Arborist Association or similar national organization. The Forestry Division may establish policies, procedures, or regulations which shall also be followed. Copies of these materials will be available to the general public at the Office of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation.

Section 6-110 Tree Planting, Maintenance, and Removal

A. Authority to Plant or Remove Trees on Public Property Trees planted on public property by abutting property owners or other persons shall be selected and located in accordance with Tree Planting, Section 6-110(B-G) of this ordinance and in accordance with Forestry Division policy. Notification shall be made to the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee and approval given, prior to any planting. In addition, Dig Safe, the Bath Public Works Department and the Bath Water District shall be consulted before any planting.

B. Tree Species To Be Planted On Public Property The Recommended Tree Species List published by the Maine Urban & Community Forestry Council or its successor shall be used. This list shall be made available to the general public at the Office of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation, and its use shall be encouraged for private planting. At the discretion of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee resources identifying trees in similar hardiness zones may be relied upon.

C. Spacing and Minimum Area/Volume For Planting On Public Property

(1) Except in special plantings designed or approved by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, the spacing of City-owned trees shall be in accordance with the

species sizes listed under Definitions, Section 6-105, of this ordinance, and no trees may be planted closer together than the following:

Species Size	No less than: tree spacing
Small Trees	20 ft.
Medium Trees	30 ft.
Large Trees	40 ft.

(2) Except in special plantings designed or approved by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, any tree planted must have an area of unrestricted soil surface open to air and water as follows:

Species Size	No less than: area
Small Trees	36 sq. ft.
Medium Trees	48 sq. ft.
Large Trees	60 sq. ft.

(3) Except in special plantings designed or approved by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, any tree planted within a City right of way or adjacent to a sidewalk, shall have an adequate soil volume in relation to the tree’s mature size as follows:

Species Size	No less than: soil volume
Small Trees	36 cu. ft.
Medium Trees	48 cu. ft.
Large Trees	60 cu. ft.

These soil volumes can be achieved by using skeletal soils, as defined in 6-105, in the engineering of sidewalk design or renovation. All such designs shall be submitted to the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee for approval prior to any plantings.

D. Distance from Curb, Sidewalk, Street Corner, Driveway and Building on Public Property

The distance trees may be planted from curbs or curb-lines, sidewalks, street corners, driveways, buildings and sidewalks shall be in accordance with the species sizes listed in Definitions, Section 6-105, of this ordinance. No trees may be planted closer to any curb, sidewalk, driveway, building or street corner than the following:

Species Size	Distance to Curb or sidewalk	Distance To Driveway or Building	Distance To Street Corner
Small Trees	2 ft.	10 ft.	20 ft.
Medium Trees	3 ft.	10 ft.	20 ft.
Large Trees	4 ft.	10 ft.	20 ft.

E. Utilities and Hydrants

No public tree shall be planted within ten feet (10') of any hydrant or any underground utilities. Only small trees may be planted under or within 10 feet (10') of any overhead utility wire.

F. Public Tree Care (1) The Forestry Division shall have the right to prune, spray, maintain, and remove public trees as may be necessary to ensure public safety or to preserve or enhance the beauty of public places. Spraying shall be undertaken in accordance with State laws. Notice of intent to remove, extensively prune or spray any public tree in a City-owned right-of-way shall be made in writing to abutters of that right-of-way. Any objecting person shall be allowed seven (7) days from the date of notice to request in writing a public hearing concerning the proposed work. Upon receipt of written request from any such abutter, the Director of Cemeteries, Parks and Recreation

and/or his designee shall hold a public hearing concerning the proposed work within 14 days of the date of said request. Said work shall not occur until after said public hearing.

(2) The Forestry Division shall have the right to prune any public tree if, in the opinion of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, it interferes with visibility of any traffic control device or intersection, or interferes with pedestrian or vehicular traffic. A clearance of fourteen feet (14') above street surface or eight feet (8') above the sidewalk surface shall be maintained. If such obstructing public tree is on private property, the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee shall notify the property owner of the intent to prune. The property owner shall have a right to object in writing in accordance with the requirements of Section 6-110(F)(1) above, and a public hearing shall be held in accordance with the terms thereof.

(3) The Forestry Division may remove any public tree or part thereof which by reason of its nature damages or otherwise impairs sewers, electric power lines, gas lines, water lines, or other services, or is affected by an injurious fungus, disease, insect, or other pest. In each case, the abutters will be notified twenty-four (24) hours in advance. The abutters shall have a right to object in writing in accordance with the requirements of section 6-110(F)(1) above and a public hearing shall be held in accordance with the terms thereof.

(4) In case of an emergency as determined by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee, work may be performed without written notification.

- G. **Tree Topping** It shall be unlawful for any person or the City to top any public tree. Trees severely damaged by storms or other causes may be exempted from this prohibition at the determination of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee. In lieu of topping, public trees under utility wires or other obstructions where other pruning practices are impractical or not considered arboriculturally sound may be removed by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee.

Section 6-111 Protection of Trees on Public Property

- A. **During Excavation or Construction** All trees near any excavation or construction of any building, structure, or street work, shall be guarded with a substantial fence, frame, or box centered around the tree not less than four feet (4') high and enclosing an area of sixty-four square feet (64 sq. ft.), or at a distance in feet from the tree equal to the diameter of the trunk in diameter breast height (D.B.H.), whichever is greater, and all building material, dirt, or other debris shall be kept outside the barrier. No person shall excavate any ditches, tunnels, trenches, or lay any drive within the radius of ten feet (10') from any city-owned tree without first obtaining a written permit from Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee.
- B. **Placing Materials on Public Property** No person shall deposit, place, store, or maintain upon any public property anything which may impede the free passage of water, air or fertilizer to the roots of any tree growing therein, except by written permit of the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee.
- C. **Abuse or Mutilation of Trees On Public Property** Under no circumstance shall any person cut, carve, transplant, or remove any public tree; attach any rope, wire, nails, advertising posters, or other contrivance to any public tree; allow any gaseous, liquid or solid substance which is harmful to trees to come in contact with any public tree; or set fire or permit any fire to burn when such fire or the heat thereof will injure any portion of any public tree.
- D. **Destruction of Trees on Public Property** Any public tree deemed a public hazard or destroyed as a consequence of negligence, gross negligence, or intentional acts shall be valued by the Director of Cemeteries, Parks and Recreation and/or his designee as the sum of any removal and disposal costs, plus the replacement costs of a minimum two inch (2") caliper tree, its installation, care and maintenance, including watering, for the first three (3) years after planting. If the location of the destroyed tree does not meet the planting requirements of 6-110, the Director of Cemeteries,

Parks and Recreation and/or his designee may replace the public tree at another location of his choosing.

Section 6-112 *Interference With Forestry Division Employees.* It shall be unlawful for any person to prevent, delay, or interfere with any Forestry Division employee, volunteer, or contractor hired by the Forestry Division, while engaging in and about the planting, cultivating, mulching, pruning, spraying, or removing of any public tree, as authorized in this ordinance Section 6-110.

Section 6-113 *Violations.* Any failure to comply with the terms, conditions, provisions, or any notice issued pursuant to this ordinance, shall constitute a violation.

Section 6-114 *Penalties.* Any person who violates any provision of this ordinance shall be subject to a fine payable to the City of Bath of up to \$100.00 each day of the violation. No penalty shall be assessed for failure to act during any notice period, unless remediation ordered by any notice is not accomplished within the designated timeframe.

In addition, if, as a result of the violation of any provision of this ordinance, the injury, mutilation, or death of a public tree occurs, the penalty shall include the replacement value of the public tree as calculated in accordance with Section 6- 111(D) hereof.

Section 6-115 *Severability.* Should any section, clause, or provision of this ordinance be declared by the Courts to be invalid, the same shall not affect the validity of the ordinance as a whole, or parts thereof, other than the part so declared to be invalid.

References:

Buchanan, Tim, City Forester, City Forestry Standards and Specification. 1986. Municipal Code Fort Collins, Colorado.

1919 Code of the City of Bath, Maine re: City Forester.

Memo from Bath, Maine City Manager, Larry D. Cilley, to Therriault & Golin, City Solicitors, dated 5/9/78, re: Clarification of City Forester's Responsibilities and Authorities.

Memo from City Manager, Duncan Ballantyne, to Denis Hebert, dated 6/27/93, re: Transfer of Forestry Division to Cemeteries and Parks Department, Bath, Maine.

Municipal Tree Ordinance Manual. Revised Edition 1990. International Society of Arboriculture in cooperation with the Municipal Arborist and Forester Society, Savoy, IL. Sample Municipal Tree Ordinance designed for mid-western communities.

Sample Municipal Tree Ordinance for Stevens Point, Wisconsin.

South Portland, Maine, Tree Ordinance. 1975.

Maine State Law Title 30-A, Sections 3101, 3252-3264, 3282-3291; Title 12, Sections 8101- 8305; Title 23, Sections 2702 and 2952.

Tree City USA Bulletin, No. 9, How to Write a Municipal Tree Ordinance. 1993. The National Arbor Day Foundation, Nebraska City, Nebraska.

Waterville, Maine, Tree Ordinance. 1990.

Westbrook, Maine, Tree Ordinance. 1972.

Tree Preservation Guidelines, 2006, and any amendments thereto.

დანართი C

ქალაქ Highland Park-ის (Illinois) ხის დაცვასთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტი

TREE PRESERVATION

Sec. 94.401 Intent and Purpose.

While allowing for reasonable improvement of land within the City, it is the stated public policy of the City to add to the Tree population within the City, where possible, and to maintain, to the greatest extent possible, existing Trees within the City. The planting of additional Trees and the preservation of existing Trees in the City is intended to accomplish, where possible, the following objectives:

- (A) To preserve Trees as an important public resource enhancing the quality of life and the general welfare of the City and enhancing its unique character and physical, historical, and esthetic environment;
- (B) To preserve the canopy and essential ecological character of those areas throughout the community that are heavily wooded;
- (C) To enhance and preserve the air quality of the City through the filtering effect of Trees on air pollutants and replenishing the atmosphere with oxygen;
- (D) To reduce noise within the City through the baffle and barrier effect of Trees on the spread of noise;
- (E) To reduce topsoil erosion through the soil retention effect of Tree roots;
- (F) To reduce energy consumption through the wind break and shade effects of Trees when they are properly placed on a Lot;
- (G) To provide habitat and food for birds and other wildlife, including the preservation and enhancement of nesting areas for birds and other wildlife, which in turn assist in the control of insects;
- (H) To reduce storm water runoff and topsoil erosion and the costs associated there with and replenish ground water supplies;
- (I) To protect and increase values; and
- (J) To enhance economic stability by attracting businesses and visitors.

Sec. 94.402 Definitions and Construction.

- (A) The language in the text of this Chapter shall be interpreted in accordance with the following rules of construction:
 - (1) The singular number includes the plural number, and the plural the singular;
 - (2) The word “shall” is mandatory; the word “may” is permissive; and
 - (3) The masculine gender includes the feminine and neuter.

LOT or LOT OF RECORD: A portion of platted land measured, set apart, and subdivided as a distinct parcel having its principal frontage upon a street and created and delineated upon a plat of subdivision or resub division approved by the Mayor and City Council of the City, and so recorded by the Recorder of Deeds of Lake County, Illinois.

PANDEMIC: Prevalent al over a wide geographical area of Lake County, the State of Illinois, the United States of America, or the world.

PLANT PALETTE: A list of species of plants that, in the opinion of the City For ester, are: (i) native to the City or to the surrounding area; (ii) not likely to harm other plants in the City; and (iii) reasonably likely to grow successfully in the City. The Plant Palette is divided into three categories: Deciduous Shade (Category A), Evergreen (Category B), and Deciduous Ornamental (Category C).

PROTECTED TREE: Any Tree having a diameter of eight inches (8”) DBH or larger or having an Aggregate Diameter of fifteen inches (15”) DBH or larger, except any tree in the genera Rhamnus (Blackthorn) or Salix (Willow).

REGULATED PUBLIC UTILITY: Any utility certified by the Illinois Commerce Commission to provide service to any customer within the corporate limits of the City of Highland Park. REMOVE or

REMOVAL: The causing or accomplishing of the actual physical removal of a Tree, or the effective removal through damaging, poisoning, or other direct or indirect action resulting in, or likely to result in, the death of a Tree.

ROOT ZONE: The area inscribed by an imaginary line on the ground beneath a Tree having its center point at the center of the trunk of the Tree and having a radius equal to one foot (1’) for every inch of DBH.

STEEP SLOPE ZONE: “Steep Slope Zone” shall have the meaning set forth in Section 150.202 of Chapter 150 of this Code.

TREE: A self-supporting, woody plant, together with its root system, having a well-defined stem or trunk or a multi-stemmed trunk system, a more or less well defined crown, and a mature height of at least eight feet. “Tree” shall not include trees in containers or nursery stock trees maintained for resale.

TREE MAINTENANCE: The causing or accomplishment of actual physical actions taken to promote the health, condition, and form of trees, including, but not limited to, pruning, watering, fertilizing, bracing, cabling, and improving the condition of the roots, trunk and canopy of trees.

TREE PRESERVATION AREA: Those areas of a Lot or parcel of land within which all Trees with a six inch (6”) DBH or larger shall be protected.

TREE PRESERVATION PLAN: A written plan having text and/or graphic illustrations indicating the methods which are to be used to preserve existing Trees during construction, which plan shall: (i) include a Tree Survey; and (ii) depict the proposed placement of all utility service lines on the subject property.

TREE REMOVAL PERMIT: That permit required by this Chapter to be issued in order to Remove: 1. Any Protected, Key or Heritage Tree within the corporate limits of the City; or 2. Any Tree in the Steep Slope Zone within the corporate limits of the City.

TREE SURVEY: A graphic display of all existing Trees upon the Lot with a six inch (6”) DBH or greater, which survey shall also contain the approximate outline of the Root Zone of each such Tree. If requested by the City Forester, the survey shall also identify the size and species of each Tree, and an opinion, from a certified arborist, of the condition and form of each Tree.

shall be replaced with three new Trees or saplings, of a species chosen from Categories A or B (but not Category C) of the Plant Palette, of not less than three inches caliper; provided, however that a new Tree may be less than three inches caliper if the new Tree is an evergreen Tree or a multistemmed Tree and is at least eight feet (8') in height. If the Key Tree is also a Heritage Tree, then the requirements of Section 94.403(C)(5) of this Chapter shall supersede this Section 94.403(C)(4).

- (5) If tree replacement is required pursuant to this Section 94.403(C), each Removed Heritage Tree shall be replaced with four new Trees or saplings, of a species chosen from Category A (but not Categories B or C) of the Plant Palette, of not less than three inches caliper.
- (6) In the event that the City Forester determines, in his or her sole and absolute discretion, that the full replacement of Trees required by this Section 94.403(C) would result in unreasonable crowding of Trees upon the Lot, the permittee shall pay the City a fee in lieu of making such replacement in kind, in the amount set forth in the Annual Fee Resolution.
- (7) For all Tree Removal Permits issued in connection with projects requiring building permits, all tree replacement required pursuant to this Section 94.403(C) shall be completed within six months after the date of issuance of a Conditional Certificate of Occupancy pursuant to Chapter 170 of this Code. Upon request, the City Council shall have the right, but not the obligation, to grant an extension of not more than six months for the completion of all tree replacement required pursuant to this Section 94.403.
- (D) If tree replacement is not required pursuant to Section 94.403(C) of this Chapter, the permittee is encouraged to replace a Removed Protected, Key or Heritage Tree that was diseased, dead, dying, or damaged from natural causes.
- (E) A Tree in the Steep Slope Zone shall not be Removed or Damaged except in accordance with the applicable provisions of this Section 94.403 and of Article XIX of Zoning Code. In the event of a conflict between the provisions of this Section 94.403 and the provisions of Article XIX of Zoning Code, the provisions of Article XIX of the Zoning Code shall control.
- (F) Except as provided in Sections 94.403(A)(1) through 94.403(A)(3) of this Chapter, no Tree Removal Permit shall be issued pursuant to this Section 94.403 for a Heritage Tree except upon approval by the Zoning Board of Appeals, in accordance with Section 94.407 of this Chapter.

Sec. 94.404 Tree Preservation Involving Construction.

- (A) In connection with projects requiring building permits, a Tree Preservation Plan shall be filed with the building permit application. All buildings, building additions, and other structures (including but not limited to driveways) shall be located upon a Lot or parcel of land in such a way as to minimize Tree Damage and/or Removal, consistent with the various setback requirements of the Zoning Code of the City. The Tree Preservation Plan shall specify the following:
 - (1) Tree Preservation Area and Building Activity Area upon the Lot or parcel of land for which a building permit application has been filed; and
 - (2) The name of the General Contractor.
- (B) Except as provided in Sections 94.403(A)(1) through 94.403(A)(3) of this Chapter, no Tree Removal Permit shall be issued to an applicant for a building permit unless the City finds that all reasonable efforts have been undertaken in the architectural layout and design of the proposed development to preserve existing Protected, Key and Heritage Trees, in accordance with the following:
 - (1) Building placement and driveway, walkway and parking areas shall be designed in such a way as to avoid unnecessary removal of Protected, Key and Heritage Trees.
 - (2) The required drainage and grading plan shall be developed in such a way as to avoid removal of Protected, Key and Heritage Trees wherever possible and to protect remaining Protected, Key

and Heritage Trees and Trees with a six inch (6") DBH or larger located in the Tree Preservation Area from risk of loss through change in grade or moisture.

- (3) All utility lines shall be augured through tree preservation areas unless the City Forester or his or her designee provides written authorization of an alternative procedure. A copy of the Tree Preservation Plan and this Chapter shall be submitted to the appropriate Regulated Public Utilities by the General Contractor in order to alert said Regulated Public Utilities to the proposed placement of the regulated utility service lines.
 - (4) Preliminary landscape planning shall have been accomplished to reflect Tree replacement required by this Chapter and shall include preservation of existing healthy Protected, Key and Heritage Trees.
 - (5) The Root Zone and Canopy Zone of Protected, Key and Heritage Trees on Lots adjacent to the Lot in question on which construction activity will take place shall be carefully reviewed and considered during the preparation of the Tree Preservation Plan. Every effort should be made during the architectural layout and design of the proposed development to preserve Protected, Key and Heritage Trees on adjacent Lots through sensitivity to the Root Zones and Canopy Zones of said Trees. If the Tree Survey and Tree Preservation Plan show an impact of the planned construction activity on a Heritage Tree, its Root Zone or Canopy Zone, wherever located, then the City Forester must approve the Plan in writing prior to commencement of the construction activity.
 - (6) If, notwithstanding the decision of the owner to preserve a Protected, Key or Heritage Tree impacted by the placement of a building, driveway, walk way or parking area, the City Forester determines, in exercise of his professional judgment, that there exists a substantial likelihood that the impacted tree would die within a year from date of construction completion as a result, either directly or indirectly, of the construction activity, then the City Forester may require the owner to plant replacement trees as required pursuant to Section 94.403(C) of this Chapter. The replacement tree must be planted within six months after the date of written notice to the owner of the City Forester's decision to require planting of the replacement tree.
- (C) Except when a Tree Removal Permit has been issued pursuant to Sections 94.403(A)(1), 94.403(A)(2), or 94.403(A)(3) of this Chapter, no building permit shall be issued to an applicant for a building permit by the City unless the approved Tree Survey and Tree Preservation Plan have been filed with the building permit application and unless the General Contractor installs required protective fencing prior to construction, which fencing shall be inspected and approved by the City Forester. The General Contractor shall be responsible for the construction, erection, and maintenance of temporary fencing or other physical barrier around Tree Preservation Areas so that all Protected, Key and Heritage Trees and Trees with a six inch (6") DBH or larger in Tree Preservation Areas shall be preserved and the Tree Preservation Area shall be protected physically from the Building Activity Area. All required protective fencing or other physical barrier must be in place around the Tree Preservation Area and approved by the City Forester prior to beginning construction. The fencing or other physical barrier must remain in place during the entire construction period to prevent impingement of construction vehicles, materials, spoils, and equipment into or upon the Tree Preservation Area. All fencing shall be of a rigid material (i.e., wood lathe, chain-link, etc.) and must be secured to metal posts driven into the ground, spaced no further than ten feet (10') apart.
- (1) Work shall not begin on the Lot until the Lot has been inspected by the City for compliance with the Tree Preservation Plan. Once the City approves the placement of fencing or a physical barrier, the fencing or physical barrier may not be removed by any party unless prior written approval is obtained by the City Forester or his or her designee.
 - (2) An approved Tree Preservation Plan shall be available on the Lot before work commences and at all times during construction of the project. The General Contractor shall be responsible for notifying all other contractors working on the Lot and the owners of property contiguous to

the Lot of the existence of the Tree Preservation Plan.

- (D) During construction, all reasonable steps necessary to prevent the Damage of Protected, Key and Heritage Trees (other than those specified by the City Forester to be Removed) shall be taken, including, but not limited to the following:
- (1) No construction activity, movement, and/or placement of equipment or material or spoils storage shall be permitted outside the Building Activity Area, or within the Tree Preservation Area, or Canopy Zone of Protected Trees, unless approved in advance by the City Forester or his or her designee.
 - (2) No excess soil, additional fill, liquids, or construction debris shall be placed within the Root Zone of any Tree that is required to be preserved.
 - (3) Appropriate protective fencing shall be temporarily installed for protection of remaining Protected Trees. After installation of the fencing, the fencing may not be moved, altered, changed, or removed until completion of the work, without the prior written permission of the City Forester or his or her designee.
 - (4) No attachments, fences or wires, other than those approved for bracing, guying or wrapping, shall be attached to Trees during the construction period.
 - (5) The permittee shall undertake all Tree maintenance measures indicated on the Tree Preservation Plan before, during, and after construction, which measures may include, without limitation, root pruning of Protected, Key or Heritage Trees.
 - (6) Unless otherwise authorized by the Tree Removal Permit, no soil is to be removed from within the Root Zone of any Protected, Key or Heritage Tree that is to remain.
 - (7) The Building Activity Area within the construction site shall be rough graded and backfilled in accordance with standards established by the City Manager and only after inspection by the City shall the contractor be permitted to begin additional site preparation work.
 - (8) All utilities, including service lines, shall be installed in accordance with the Tree Preservation Plan. Regulated Public Utilities which have been notified of the Tree Preservation Plan in accordance with Section 94.404(B)(3) of this Chapter shall be responsible for adhering to the Tree Preservation Plan during installation of necessary utility service lines.
- (E) It shall be unlawful for any person, firm, or corporation to fail to abide by the terms of any Tree Preservation Plan pursuant to which a building permit or Tree Removal Permit has been issued including all Regulated Public Utilities.
- (F) A stop work order may be issued by the City as provided in the applicable provisions of this Code, and in the following additional circumstances:
- (1) The Removal of a Protected, Key or Heritage Tree has been undertaken without first having obtained the necessary Tree Removal Permit;
 - (2) The required protective fencing has been damaged, destroyed, removed, or otherwise rendered ineffective for the purpose for which it was required;
 - (3) The necessary precautions as specified in the Tree Preservation Plan were not undertaken before construction commenced, and/or Damage to Protected, Key or Heritage Trees has occurred or is likely to occur during construction; or
 - (4) The Building Activity Area within the construction site was not rough graded or not backfilled in accordance with the standards established by the City Manager or additional site preparation work was commenced before an inspection of the construction site by the City. The stop work order shall be in effect until such time as the permittee complies with the appropriate regulations or, in the case of existing or likely Damage to Protected, Key or Heritage Trees, takes corrective action acceptable to the City to mitigate any Damage to any such Trees.

Sec. 94.406 Emergencies.

- (A) In order to avoid danger or hazard to persons or property, during emergency conditions requiring the immediate cutting or Removal of a Protected. Key or Heritage Tree(s), a Tree Removal Permit will be issued by the City without formal application as otherwise required pursuant to Section 94.405 of this Chapter.
- (B) In the event of such an emergency, it shall be lawful to proceed with the cutting of the Tree or Trees to the extent necessary to avoid immediate danger or hazard. In such event the person causing the cutting shall report the action taken to the City within forty-eight (48) hours thereof.

Sec. 94.407 Removal of Heritage Trees in Good Condition.

Except as provided in Sections 94.403(A)(1) through 94.403(A)(3) of this Chapter, no Tree Removal Permit for a Heritage Tree shall be issued except upon approval by the Zoning Board of Appeals in accordance with the following:

(A) Procedure.

- (1) Application. An applicant for a Tree Removal Permit for a Heritage Tree shall file an application therefor, which application shall include, without limitation: (a) all information required pursuant to Section 94.405 of this Chapter; and (b) a report from a certified arborist, which report shall contain, without limitation, all information required pursuant to Section 94.405(B)(3) of this Chapter.
- (2) Notice. Not less than 15 days prior to the meeting at which the application for the requested variations is to be considered, the applicant shall deliver written notice of the application, via United States Mail, to the owners of all properties that are (a) continuous to the property that is the subject of the application, or (b) located across a public or private street, alley, or easement of any type and immediately opposite the property that is the subject of the application. The notice shall list the date, time, and place of the meeting at which the application is to be considered, the applicant's name, the address of the property, and a brief description of the tree proposed to be removed.
- (3) Public Meeting. The Zoning Board of Appeals shall consider the requested variations at a public meeting commenced within 30 days after receipt by the City Forester of the application for the Tree Removal Permit and upon compliance with the applicable notice requirements set forth in Section 94.407(A)(2) of this Chapter.
- (4) Decision. The Zoning Board of Appeals shall either approve, approve with conditions, or deny the requested Tree Removal Permit. The decision of the Zoning Board of Appeals shall be forwarded in writing to the applicant not later than the date that is 30 days after the date of the decision.

(B) Standards. The Zoning Board of Appeals shall not approve the issuance of a Tree Removal Permit pursuant to this Section 94.407 except upon making each of the findings of fact set forth in Section 94.407(B)(1) of this Chapter and at least two of the findings of fact set forth in Section 94.407(B)(2) of this Chapter:

(1) Mandatory Findings.

- (a) Removal of the Heritage Tree will not alter the essential character of the neighborhood;
- (b) Removal of the Heritage Tree will not be materially detrimental to the public welfare or injurious to the enjoyment, use, development or value of other property or improvements in the neighborhood;
- (c) Removal of the Heritage Tree will not impair an adequate supply of light and air to adjacent property, increase the danger of fire, impair natural drainage or create drainage problems on

adjacent properties, endanger the public safety, nor substantially diminish or impair property values in the neighborhood;

(d) There are no practicable alternatives to the proposed removal of the Heritage Tree, given the nature of the property and any proposed improvements to the property; and

(e) Removal of the Heritage Tree necessary for reasonable use of the property.

(2) Selective Findings.

(a) Removal of the Heritage Tree is necessary due to a hardship that has not been created by any person presently having a proprietary interest in the property, and is not the result of any action or inaction of the owner;

(b) Removal of the Heritage Tree is not requested merely due to the inability of the owner or occupant to enjoy some special privilege or additional right not available to owners or applicants of other lots within the zoning district in which it is located, nor merely due to a desire to make more money from the property, but upon a desire to facilitate the applicant's reasonable use of the property;

(c) Removal of the Heritage Tree is necessary due to unusual circumstances unique to the property, and that are not generally applicable to other property within the same zoning district; and/or

(d) The particular physical surroundings or topographical condition of the property (including, without limitation, the presence of an existing use, structure, or sign, whether conforming or legally non-conforming; irregular or substandard shape or size; exceptional topographical features; or other extraordinary physical conditions) results in a particular hardship upon the owner, as distinguished from a mere inconvenience, if the Heritage Tree were not removed.

(C) Tree Replacement. The applicant for a Tree Removal Permit approved pursuant to this Section 94.407 shall provide all replacement trees required pursuant to Section 94.403(C) of this Chapter.

Sec. 94.408 Reserved.

The above ordinance from (Ord. 71-09, J. 35, p. 255-279, passed 12/14/09) or earlier council action.



FORM 4.2

Permit #: _____
 Fee: _____

**VILLAGE OF NORTHBROOK
 Public Works Department**

655 Huehl Road
 Northbrook, Illinois 60062
 847/272-4711 FAX: 847/272-3629
 www.northbrook.il.us

Tree Removal Application

Please check appropriate box

Removals are for a Construction Project or Removals are NOT for a construction project

Property Address _____ **Date** _____

Property Information

Owner's Name _____

Owner's Address _____

Owner's Telephone Number _____ e-mail _____

Tree Contractor

Company _____

Address _____ City _____ State _____ Zip _____

Telephone _____ Fax _____ e-mail _____

Primary Contact * _____

e-mail _____ Phone _____ Fax _____

**All review correspondence and approved permit paperwork shall be sent to the primary contact via e-mail.*

Tree Information⁺

Approved Tree Removal List (if checked)

	Tree Diameter (inches) <small>Measured 4.5 feet above grade</small>	Tree Type	Reason For Removal	Location
1.				
2.				

⁺If listing more than 2 trees or a sketch is needed, please use the back side of this form.

Signature _____ Printed Name _____

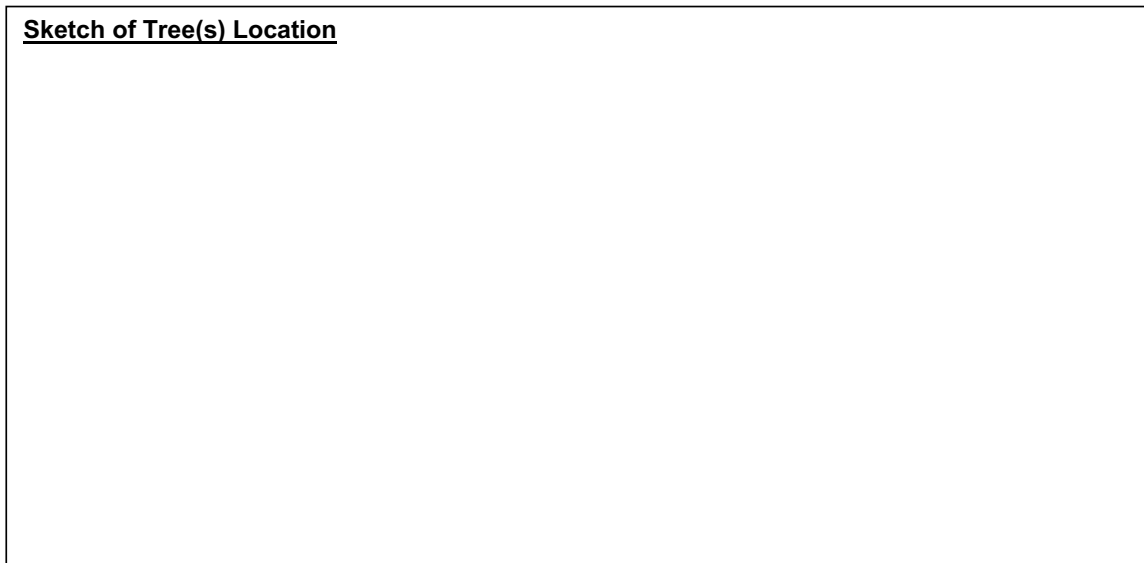
- Please note:**
1. If you belong to a home owner's association, you may need permission from them to remove a tree(s).
 2. Removal of tree(s) PRIOR to permit approval and issuance will result in the property owner receiving a minimum \$250 fine.
 3. Submission of this form does NOT mean the tree(s) on this application have been approved for removal.

For Office Use Only			
Reviewer _____	Approval Date _____		
Will trees be required to be replaced on private property? <input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No			
Caliper inches of Trees _____	Permit Fee	\$	_____
Approx # of Trees _____	Deposit Collected	\$	_____
Comments:	Total	\$	_____

Additional Tree Removals / Approved Tree Removal List

	Tree Diameter (inches) <small>Measured 4.5 feet above grade</small>	Tree Type	Reason For Removal	Location
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				
13.				
14.				
15.				
16.				
17.				
18.				
19.				

Sketch of Tree(s) Location



დანართი D

Brainerd-ის (Minnesota) სკრინინგთან დაკავშირებული მარეგულირებელი დოკუმენტი

SECTION 20

LANDSCAPING, GREEN SPACE AND SCREENING REQUIREMENTS

515-20-1: Purpose and Intent. The purpose of this Section is to establish standards for general landscaping, green space and required screening applicable to all districts. When landscape material is used for screening it shall incorporate plant types and sizes that will promote healthy landscapes. These standards are intended and designed to assure compatibility of uses and to enhance the health, safety and general welfare of the residents of the City of Brainerd.

515-20-2: Minimum Requirements. The requirements in this Section are minimum requirements, and under no circumstances shall they preclude the ability of the property owner and the City from agreeing to more extensive landscaping.

515-20-3: General Landscaping.

- A. Except as may be required or permitted in this Section, provided by development contract or approval by the City Council, the site area remaining after providing for off-street parking, off-street loading, sidewalks, driveways, building site and/or other requirements shall be landscaped using ground cover such as mulch or landscape rock, turf grass, ornamental grass, shrubs, trees other acceptable vegetation or treatment generally used in landscaping prior to the date of building occupancy. Fences, walls, or trees placed upon utility easements are subject to removal at the cost of the property owner if required for the maintenance or improvement of the utility.
- B. Required Tree Planting. Except for single family and two family lots and parcels developed prior to the adoption of this Ordinance, new development shall have a mixture of evergreen and deciduous trees planted at the rate of one (1) tree per three thousand (3,000) square feet or portion thereof of any unpaved open area remaining after development for which specific landscaping requirements do not appear in this Section. Required trees may be planted at uniform intervals, at random, or in groupings. Newly planted trees shall comply with the requirements of this Ordinance. Trees retained on site following development can be reduced from the total required plantings.

515-20-4: Green Space.

- A. Non-Residential Site Development and Non-Residential Site Redevelopment. New developments shall designate a minimum of fifteen (15) percent of the total site area for green space. A minimum of fifty (50) percent of the required green space shall be located along the street frontage with the most traffic and visibility. The fifty (50) percent requirement shall be located across the street from or adjacent to residentially zoned or used property. Storm water reten-

tion areas when designed as rain gardens may be used to meet the green space requirement. When development or redevelopment occurs on existing sites the required green space may be reduced to ten (10) percent of the total site and the fifty (50) percent distribution requirements remain in effect.

- B. Incentives for Additional Green Space. In addition to the fifteen (15) percent minimum green space requirement, incentives are available for creating additional green space and/or adding landscaping to the site. For every five (5) per cent increase in green space area, off-street parking requirements can be reduced by ten (10) percent. Thirty (30) percent or greater green space provisions will allow up to a thirty (30) percent reduction in total parking spaces required.

515-20-5: Screening.

- A. Landscaping Plan. Prior to approval of a building permit, a landscape plan and specification requirements shall be approved including size of plantings, species and site location, as follows. Said landscape plan shall be developed with an emphasis upon the following areas:
 1. The boundary or perimeter of the proposed site adjoining other property.
 2. The immediate perimeter of the structure.
 3. The perimeter of parking and loading areas.
- B. All landscaping incorporated in said plan shall conform to the following standards and criteria:

1. All plants must at least equal the following minimum size:	Potted/Bare Root or Balled or Burlapped
Shade Trees*	2 inch diameter
Ornamental Trees (Flowering Crab, Hawthorn, etc.)	1½ inch diameter
Evergreen Trees	4–5 feet high
Tall Shrubs and Hedge Material (Evergreen or Deciduous)	3–4 feet high
Low Shrubs: Deciduous	24–30 inches
Evergreen	24–30 inches
Spreading Evergreens	8–24 inches

*Type and mode are dependent upon time of planting season, availability, and site conditions (soils, climate, ground water, man-made irrigation, grading, etc.).

2. Spacing.
 - a. Landscape material used for required screening shall consist of two (2) rows of closely spaced, staggered evergreen plantings planted no more than fifteen (15) feet on-center which can be reasonably expected to form the required visual barrier measured at least six (6) feet above ground level within three (3) years of planting. A single row of evergreen screening planted ten (10) feet on center may be substituted if documentation is provided that insufficient room exists to plant a staggered double row. A single row of evergreen material shall provide a visual barrier measured at least six (6) feet above ground level within three (3) years of planting.
 - b. Deciduous plant materials may be used provided that the minimum required year around opacity visual screen is maintained. Wherever screening is required adjacent to residentially zoned or used property, the screening shall be installed prior to the beginning of site grading and general construction, except where such activity would result in damage to the screening.

3. Design.

- a. All exterior areas within the property lines (or beyond, if side grading extends beyond) not paved or designated as drives, parking or storage, must be at a minimum be established with seed or sod.
- b. Newly established or created turf slopes in excess of three to one (3:1) are prohibited unless approved by City staff.
- c. All ground areas under the building roof overhang must be landscaped as described in this Ordinance.
- d. All buildings must have exterior water access to ensure that landscape maintenance can be accomplished.

4. Landscape Guarantee. All new plants shall be guaranteed for one (1) full year from the time planting has been completed. All plants shall be alive and in satisfactory growth at the end of the guarantee period or shall be replaced.

515-20-6 One and Two Family Lots. Prior to issuance of a Certificate of Occpancy, one and two family dwelling lots shall have all yards started with seed or sod.

515-20-7: Multiple Family Developments.

- A. General Site Landscaping. In addition to the requirement in Section 515-20-3, four (4) shrubs shall be planted per dwelling unit. Shrubs used as required screening shall not be counted in meeting these requirements.
- B. Privacy Screen. Where multiple family dwellings are designed so that rear open areas or patio areas front onto a public or private street an eighty (80) percent opacity six (6) foot high landscaped privacy screen shall be provided. The screen shall consist of a combination of trees, shrubs, berms and/or fences (no walls).

515-20-8: Non-Residential Uses In All Zoning Districts.

- A. General Site Landscaping. All developed portions of the site shall conform to the general landscaping requirements in Section 515-20-3 except where screening is required.
- B. Screening. A six (6) foot high fence or landscaped screen, providing eighty (80) percent year around opacity, shall be required wherever a non-residential use abuts directly upon land zoned or used for residential purposes or is across an alley from land used or zoned for residential purposes.* Berms may be used as part of the six (6) foot screen height but shall not be used to achieve more than three (3) feet of the required height. Landscape material provided along the outside of a fence or wall (except when adjacent to an alley) with maximum spacing is required as follows:

Type of Landscaping	Planting Requirements
Shrubs	5 per 40 lieneal feet

*See section 20/9 for parking lot requirements.

515-20-9: Parking Lots.

- A. All exposed parking areas of ten (10) or more required spaces in a front and side street yard shall be screened with landscaping not less than three (3) feet or more than four (4) feet in height. The landscaping shall maintain a year round fifty (50) percent opacity.
- B. When a parking lot is adjacent to or across an alley from a residential use or zone, the required screen height shall be increased to six (6) feet.
- C. A berm may be used as part of the screening for off-street parking in which case the berm shall be no more than two (2) feet in height. Landscaping on a berm shall maintain eighty (80) percent year round opacity not less than three (3) or more than four (4) feet in height.

- D. A four (4) foot high wall or fence constructed of masonry, brick, wood, or vinyl may be used for required screening. The area between the parking lot and a wall or fence shall be planted with grass or established with landscape material.
- E. Chain link fence with or without slats is not permitted to satisfy screening requirements.
- F. Landscape material is required along the outside of a fence with maximum spacing required as follows:

Type of Landscaping	Planting Requirements
Shrubs	5 per 40 lieneal feet

- G. Off-street parking facilities with internal parking rows of twenty (20) or more spaces shall have irrigated landscaped islands at the ends of the rows. Land scaped islands shall be a minimum of six (6) feet wide and extend the length of the parking row. The islands shall be contained within raised, curbed beds. Type of Landscaping Planting Requirements Shrubs 5 per 40 lineal feet * See Section 20-9 for parking lot requirements.
- H. In lieu of irrigated islands, drought tolerant plant material may be used. Plant material information shall be provided to verify drought tolerance.
- I. At least fifty (50) percent of each interior landscaped area shall be covered by liv ing plant material, such as sod shrubs, ground cover or trees.
- J. It is not the intent of this section to relieve a project from the installation of islands or peninsulas that are necessary to promote the safe and efficient flow of traffic, regardless of parking lot size.
- K. No landscaping or screening shall interfere with drive or pedestrian visibility for vehicle entering, circulating or exiting the premises.

515-20-10: Screening of Equipment. Ground mounted mechanical equipment, such as air compressors, pool pumps, transformers, sprinkler pumps, air conditioners, and similar equipment shall be screened on all sides except those facing a building. An eighty (80) percent opacity visual screen shall exceed the vertical height of the equipment being screened by at least six (6) inches. A three (3) foot open area shall be maintained around such equipment to facilitate repairs.

515-20-11: Installation and Maintenance. The following standards shall be observed where installation and maintenance of landscape materials are required:

- A. Installation. Landscaping shall be installed in the manner recommended by the manufacturer. Wire and rope caging and non-degradable burlap around tree root balls shall be removed during planting. Landscaping along the perimeter shall be installed prior to construction, except where such landscaping would be destroyed during construction.
- B. Protection from Vehicles. Landscaping shall be protected from vehicles through use of curbs or wheel stops in parking lots. Landscape areas shall be elevated above the pavement to a height that is adequate to protect the plants from snow removal, salt, and other hazards.
- C. Seeding or Sodding/Off-Season Planting Requirements. Lots or parcels shall be established with seed or sod prior to occupancy or property use. If development is completed during the off-season when plants cannot be installed, the owner shall provide a performance guarantee to ensure installation of required land scaping in the next planting season.
- D. Maintenance. Landscaping required by this Ordinance shall be maintained in a healthy, neat, and orderly appearance, free from refuse and debris. A healthy, neat and orderly appearance includes proper pruning, regular mowing of lawns, and removal of all litter and the replacement of dead and unhealthy plant mate rial. All unhealthy and dead plant material shall be replaced immediately upon notice from the City of Brainerd, unless the season is not appropriate for planting, in which case such plant material shall be replaced at the beginning of the next planting season.

- E. All landscaped areas shall be provided with a readily available and acceptable supply of water, with at least one spigot located within three hundred (300) feet of all plant material to be established and maintained. Trees, shrubs, and other plantings and lawn areas shall be watered regularly throughout the growing season.
- F. Maintenance of a required buffer plantings shall be the responsibility of the individual property owners or, if applicable, the homeowner's association.
- G. All constructed or manufactured landscape elements, such as but not limited to benches, retaining walls, edging, and so forth, shall be maintained in good condition and neat appearance. Rotted, deteriorated, or damaged landscape elements shall be repaired, replaced, or removed. Replacement of landscape materials or plantings in a required buffer shall be consistent with the original screen design. All repair or replacement of plantings in a required buffer shall be done within ten (10) days of written notification from the City.

დანართი E

ქალაქ Huntington Woods-ის (მიჩიგანი) ხის სხვლა-ფორმირების სპეციფიკაციები

INTRODUCTION

Trees and other wood plants respond in specific and predictable ways to pruning and other maintenance practices. Careful study of these responses has led to pruning practices which best preserve and enhance the beauty, structural integrity, functional values of trees, as well as pedestrian and vehicular safety.

In an effort to promote practices which encourage the preservation of tree structure and health, the following policies have been established. The specifications are presented as working guidelines, recognizing that trees are individually unique in form and structure, and that their pruning needs may not always fit strict rules.

OVERVIEW OF SPECIFICATIONS

Any tree work performed on a City tree must be done according to the City's specifications. There are different criteria for pruning, depending on the purpose for the pruning.

All specifications are based on International Society of Arboriculture, National Arborist Association and American National Standards Institute criteria. This guarantees that Huntington Woods street trees receive the best possible care. Bidders will be required to carefully examine the attached specifications and site locations of the proposed work to judge for themselves as to nature of work to be done and the general conditions relative thereto. The submission of a proposal shall be considered evidence that the bidder has made the necessary investigations and is satisfied with respect to the conditions encountered, the character, quality and quantity of the work to be performed. **The Contractor is advised to visit the job sites prior to submission of bid. An optional pre-bid walk through is scheduled for 2:30 pm, Tuesday October 9th, 2012** at the Hunting ton Woods Public Library (lower level) 26415 Scotia Road, Huntington Woods MI 48070.

GENERAL REQUIREMENTS

The following requirements are for use during any permitted work to be performed on City trees.

- a. Proper disposal of all tree debris generated. All tree spoils may be disposed of at the City of Huntington Woods DPW yard in designated locations as determined by the DPW Director.
- b. Assuring good traffic control and minimal disruption to the public. The City will require that signage be placed at two locations for traffic approaching from either direction at a distance sufficient to warn drivers of the danger.
- c. Assuring adequate safety of employees and the public.

Prior to starting any work on a City tree, Contractor must schedule and attend a precontract meeting with the City of Huntington Woods DPW at 26815 Scotia Road, Huntington Woods MI 48070.

At this meeting, schedules, procedures and any other questions pertaining to the project, as specified in the tree work, shall be discussed and any clarification addressed by the City.

PERMITS AND LICENSES

Contractor shall be certified as a ISA Arborist in the State of Michigan or other licensure as approved by the City of Huntington Woods.

CERTIFIED ARBORIST

NOTE: Any City-contracted tree company shall employ full-time on-site certified arborist, as accredited by the International Society of Arboriculture. This person is responsible for ensuring that the Contractor’s crews are performing work according to City specifications. The primary contact must meet with the DPW Manager or his designee three times weekly to ensure proper pruning of City trees. **The DPW Manager or designee will be available at all times via cellular phone** should problems and/or questions arise.

SPECIFIC TREE PRUNING SPECIFICATIONS

- A. All persons performing tree work on City trees must be trained according to tree care standards accepted by the International Society of Arboriculture.
- B. All persons performing tree work on City trees in or around primary electrical lines must be trained to do so according to the “Electrical Safety Orders” of the State of California, including all amendments and revisions.
- C. When tree pruning cuts are made to a side limb, such remaining limb must possess a basal thickness of at least one third (1/3) of the diameter of the wood so affected. Such cuts shall be considered proper only when such remaining limb is vigorous enough to maintain adequate foliage to produce wood growth capable of callusing the pruning cut so affected within a reasonable amount of time.
 - ***All pruning cuts of limbs 2” caliper and smaller shall be completed with hand tree pruning tools (not with a chain saw).***
 - ***The contractor is to prune these smaller branches by climbing the tree, not by a bucket truck. The bucket truck is to be used to provide access to the tree and to provide a plat form for pruning the outer tips of the tree, not the interior branches. The contractor is to avoid any damage to the tree by avoiding the use of the bucket truck in the interior structure of the tree.***
 - ***The contractor is required to spend sufficient time on each individual tree having quality pruning work rather than quick, careless pruning. If it is found that the work is not being performed per these standards, the contractor will be told to stop work and the City will immediately conduct a review of the pruning work completed to date.***
- D. All final tree pruning cuts shall be made in such a manner so as to favor the earliest possible covering of the wood by natural callus growth. Flush cuts which produce large wounds or weaken the tree the cut shall not be made. The branch collar shall not be removed. E. Tree limbs shall be removed and controlled in such a manner as to cause no damage to other parts of the tree, to other plants or to public or private property.
- F. All tools used on a tree known to contain an infectious tree disease shall be properly disinfected with a 10% bleach solution or other approved procedure as recommended by Wayne State University (WSU) Puyallup Research and Extension Center immediately before and after completing work on such tree. All major pest problems shall be promptly reported to the DPW Manager.
- G. All cutting tools and saws used in tree pruning shall be kept sharpened to result in final cuts with an un-abrasive wood surface and secure bark remaining intact. All trees six (6) inches in diameter or less shall be pruned with hand tools only. Chain saws will not be permitted on any trees six (6) inches in diameter or less. This is to prevent any unnecessary abrasions to cambial tissue that may predispose a tree to insect and/or disease problems.
- H. Whenever pruning cuts are to be made, while removing limbs too large to hold in one hand during the cutting operation, the limbs shall first be cut off one (1) to two (2) feet beyond the intended final cut. Then the final cut shall be made in a manner to prevent unnecessary tearing back of the bark and wood. Such cutting back shall not include the removal of any live, healthy limbs in excess of six (6) inches in diameter without prior approval from the DPW Manager.

- I. The City requires that **no more than twenty-five percent (25%) of the live wood may be removed from the crown of any tree.** No drop-crotching and no “lion’s tails” will be allowed. The trees are to be thinned.
- J. Any extraneous metal, wire, rubber or other material (i.e. stakes and ties) interfering with tree growth shall be removed whenever possible.
- K. Any defective or weakened trees shall be reported to the DPW Manager. Specifically, any structural weakness of a tree, decayed trunk or branches, shall be reported in writing, noting the location of the tree by street address and a description of the hazard found in the tree.
- L. The use of climbing spurs or spike shoes in the act of pruning trees is prohibited.
- M. Beneficial animal or bird nests or nesting cavities shall be preserved and protected whenever feasible, unless doing so would create a hazard.

COMPLETE TREE PRUNING SPECIFICATIONS

Complete tree pruning shall consist of the total removal of those dead or living branches as may threaten the future health, strength and attractiveness of trees. Specifically, trees shall be pruned in such a manner as to:

- A. Prevent branch and foliage interference with requirements of safe public passage. Over-street clearance shall be kept to a minimum of sixteen (16) feet above the paved surface of the street, fifteen (15) feet above the curb and eight (8) feet above the surface of a public sidewalks or pedestrian ways. Exceptions are allowed for young trees which would be irreparably damaged by such pruning action. Tree branches **shall be kept to a minimum of six (8) feet away from residences** measured horizontally from the edge of roof and porches.
- B. Remove all dead and dying branches and branch stubs that are one-half (1/2) inch diameter or larger. **The contractor is not to leave any stubs, flush cuts and areas of torn bark below the cuts due to incorrect pruning procedures.** The contractor is to avoid all chain saw damage to trees due to carelessness.
- C. Remove all broken or loose branches (hangers).
- D. Remove any live branches which interfere with the tree’s structural strength and healthful development, which will include the following:
 1. Branches which rub and abrade a more important branch.
 2. Branches of weak structure which are not important to the framework of the tree.
 3. Branches which, if allowed to grow, would wedge apart the junction of more important branches.
 4. Branches forming multiple leaders in a single-leader type tree.
 5. Branches near the end of a limb which will produce more weight or offer more resistance to wind that the limbs are likely to support.
 6. Selective removal of undesirable sucker and sprout growth, paying specific attention not to nick or damage the sprout “burl.”
 7. Selective removal of one or more developing leaders where multiple branch growth exists near the end of broken or stubbed limbs.
 8. Selective removal of limbs obstructing buildings or other structures or traffic signs. **Generally, limbs closer than six (6) feet to a residence or other structure should be removed,** unless doing so would severely damage a tree.
 9. Removal of branches which project too far outward beyond an otherwise symmetrical form. This includes branches that project too far out beyond the tops of tree crowns as well as the sides of the crowns. The contractor is to thin the trees rather than crown reduction (heading cuts).
- E. Cut back ends of branches and reduce weight where excessive overburden appears likely to result in breakage of supporting limbs.

- F. Clear trees of sprout or sucker growth to a minimum height of eight (8) feet above ground level. Exceptions are allowed for young trees which would be irreparably damaged by such pruning action.
- G. Obtain a balanced appearance when viewed from the opposite side of the street immediately opposite the tree, unless otherwise authorized by the DPW Manager.
- H. Remove all vines entwined in trees and on tree trunks. Vine tendrils shall be removed without injury to said trees.

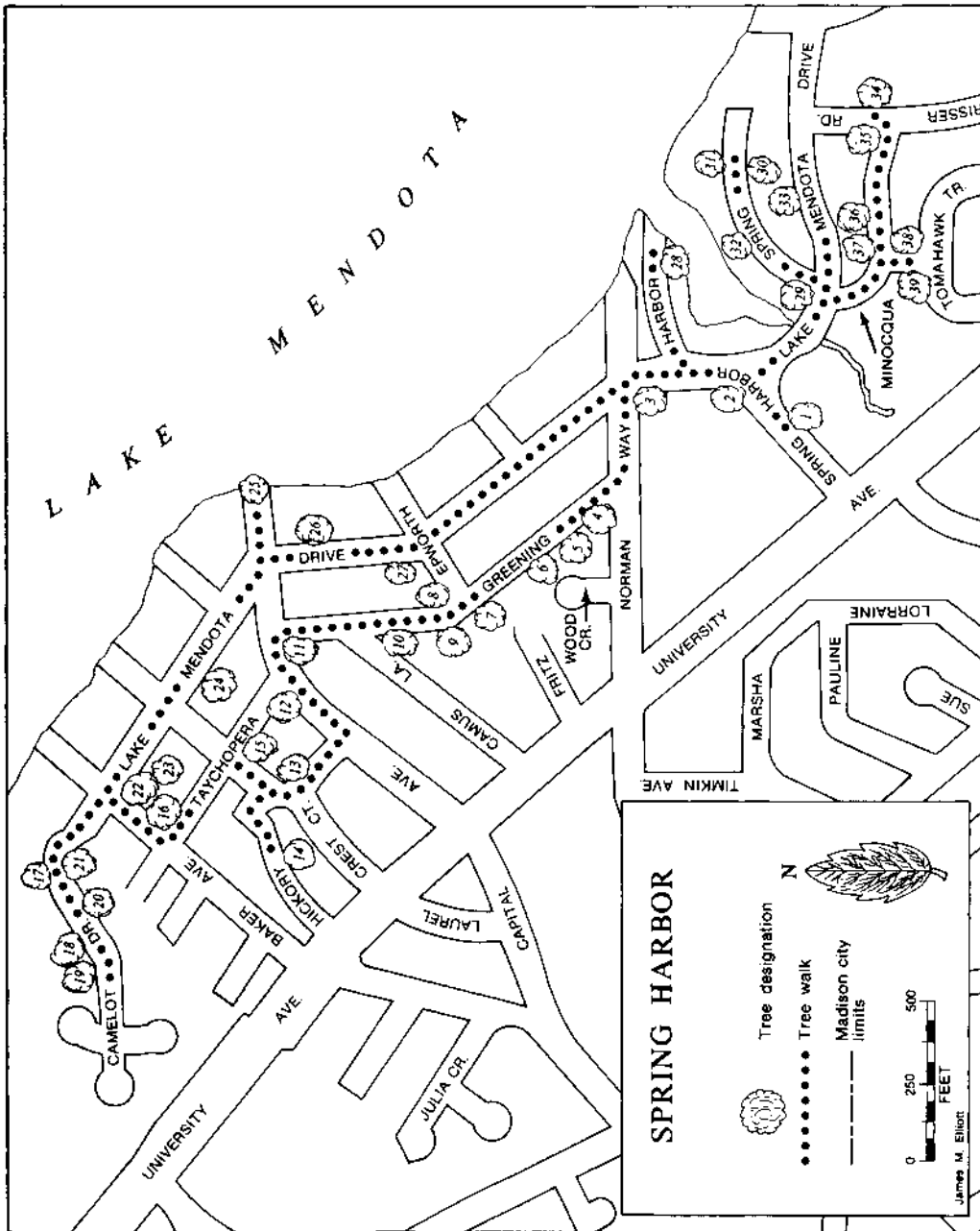
UNACCEPTABLE PRUNING

The following procedures, or others that will result in tree decline, are not allowed (storm damage and other extenuating circumstances exempted):

- A. Severe cutting back of all growing tips, usually referred to as topping, pollarding or hatracking.
- B. Flush cutting where a cut is made even with the surface of the trunk or limb, removing the branch collar and branch bark ridge.
- C. Stub cutting where branch removal results in the base of branch removed protruding more than approximately one-quarter (1/4) inch beyond the zone of branch collar and branch bark ridge.
- D. Removal of a healthy main leader for reasons other than power line clearance.
- E. Excessive cutting or lifting that exceeds the International Society of Arboriculture or City standards.
- F. Removal of all interior growth on a branch resulting in a “lion’s tail,” or tip heavy, less-safe level.

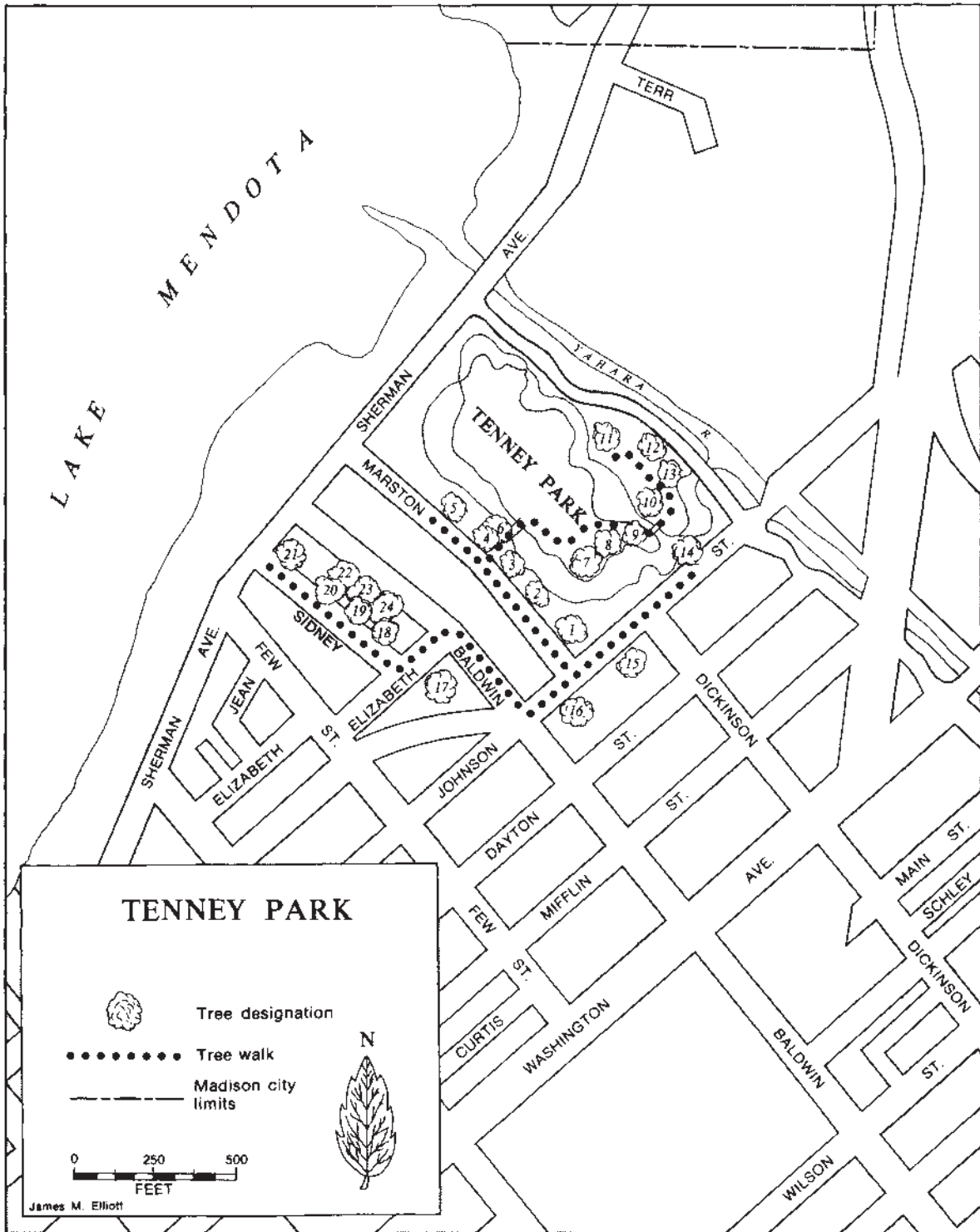
დახართი F

Tree walks-ი ქალაქ მედისონში (უისკონსინი)



SPRING HARBOR

1. Shagbark Hickory (*Carya ovata*) in Spring Harbor Park, numerous specimens, note shaggy bark on trunk and compound leaf.
2. Willow (*Salix alba*) line of several tall Willows on south side of Lake Mendota Drive near sidewalk.
3. Eastern Redcedar (*Juniperus virginiana*) 5321 Lake Mendota Drive, sideyard; note three Colorado spruce (*Picea pungens*) near street.
4. White Fir (*Abies concolor*) 5401 Greening Lane near intersection of Norman and Greening, sideyard.
5. Paper Birch (*Betula papyrifera*) 5409 Greening Lane, frontyard; note small Magnolia and Honeylocust (*Gleditsia triacanthos inermis*).
6. Arborvitae (*Thuja occidentalis*) a hedgerow in yard between 5431 and 5433 Greening Lane; note Japanese Yew (*Taxus cuspidata*) on opposite side of yard; across street tallest conifer is Norway Spruce (*Picea abies*).
7. Scots Pine (*Pinus sylvestris*) just behind mailbox at driveway of 5501 Greening Lane, odd-shaped specimen with young Canada Hemlock (*Tsuga canadensis*) in front and surrounded by Yews (*Taxus*).
8. Black Walnut (*Juglans nigra*) yard tree on Greening near Epworth intersection by fire hydrant.
9. White Pine (*Pinus strobus*) 5505 Greening, in frontyard with Red Pine (*Pinus resinosa*) near driveway. Note Russianolive (*Elaeagnus angustifolia*) across street near curb.
10. Black Walnut (*Juglans nigra*) at intersection of Greening and Camus beside street.
11. Japanese Larch (*Larix kaempferi*) intersection of Capital Ave and Greening, south side of Greening.
12. Siberian Elm (*Ulmus pumila*) 1832 Capital Ave. at curbside between mailbox and telephone pole.
13. Catalpa (*Catalpa speciosa*) 1801 Laurel Crest; note Norway Spruce (*Picea abies*) in intersection island.
14. Basswood (*Tilia americana*) across from 1721 Hickory, near street at end of split rail fence; in same yard of historic "Hickory House" is a Black Walnut from seed gathered at George Washington's Mt. Vernon, grown by Wisconsin conservationist Walter Scott. Also note two large Silver Maple (*Acer saccharinum*) in frontyard.
15. Saucer Magnolia (*Magnolia x soulangiana*) 5613 Taychopera Road, small tree in frontyard.
16. European Ash (*Fraxinus excelsior* 'Hessei') 5730 Taychopera at Baker St. intersection near driveway.
17. Cottonwood (*Populus deltoides*) 1822 Camelot, towering yard tree by garage.
18. Quaking Aspen (*Populus tremuloides*) 1802 Camelot, near front door; note Larch (*Larix decidua*) visible behind house.
19. Black Oak (*Quercus velutina*) 1750 Camelot Drive, in frontyard stonewall built to preserve tree when soil grade line was raised during construction.
20. Bur Oak (*Quercus macrocarpa*) 1813 Camelot, frontyard beside large Cottonwood.
21. Blue Colorado Spruce (*Picea pungens* 'Glauca') 1821 Camelot, two aging specimens in frontyard; note line of Bur Oak (*Quercus macrocarpa*) along sideyard border, survivors of construction and encroaching civilization.
22. Common Mulberry (*Morus alba*) 5725 Lake Mendota Dr. in frontyard.
23. White Ash (*Fraxinus americana*) 5709 Lake Mendota Dr. young yard tree on west side of drive; compare trunk and leaf characteristics to young Green Ash (*Fraxinus pennsylvanica*) on east side of frontyard.
24. Black Cherry (*Prunus serotina*) between 5631 and 5639 Lake Mendota Dr in yard; note small Buckthorn (*Rhamnus cathartica*) on east side of drive near street.
25. Willow (*Salix alba*) and Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) cluster of trees at end of Capital Court on rocky lake edge; looking across the lake note heavy forestation of Shorewood Hills.
26. Basswood (*Tilia americana*) 5516 Lake Mendota Dr.
27. Apple (*Malus pumila*) 5511 Lake Mendota Dr., east sideyard.
28. Common Mulberry (*Morus alba*) 5209 Harbor Court, end of street, near lake.
29. American Sycamore (*Platanus occidentalis*) at junction of Spring Ct., Lake Mendota Dr. and Minocqua Crescent reaching out over street, identified by light colored, mottled bark.
30. Yellowbud Hickory (*Carya cordiformis*) north of house at 5121 Spring Court near asphalt driveway, a State Champion!
31. White Spruce (*Picea glauca*) 5132 Spring Court.
32. Bur Oak (*Quercus macrocarpa*) 5152 Spring Court, in frontyard; notice grove of Bur Oaks either side of street.
33. Bur Oak (*Quercus macrocarpa*) 5110 Lake Mendota Drive, with interesting shape.
34. Kentucky Coffeetree (*Gymnocladus dioica*) 1133 Risser, tallest tree in frontyard, identified by compound leaves; there are other unusual young plantings here including two White Pines (*Pinus strobus*) and Canada Hemlock (*Tsuga canadensis*) on the south side of driveway and on the north side White Fir (*Abies concolor*) Tamarack (*Larix laricina*) and American Sycamore (*Platanus occidentalis*).
35. Cutleaf Silver Maple (*Acer saccharinum* 'Wieri') 1130 Risser Road, in frontyard identified by its deeply lobed leaves.
36. Tuliptree (*Liriodendron tulipifera*) 5106 Minocqua Crescent, two specimens on west side of driveway among row of short Arborvitae (*Thuja occidentalis*).
37. White Oak (*Quercus alba*) 5130 Minocqua Crescent, frontyard near street, with large horizontal, spreading limbs.
38. Red Pine (*Pinus resinosa*) 5120 Minocqua Crescent, two specimens in yard; note across street two Austrian Pines (*Pinus nigra*) in yard, compare trunk and needle characteristics.



TENNEY PARK

1. Hackberry (*Celtis occidentalis*) across street from 326 Marston, 3 feet from road 5'8" CBH; note Red Oak (*Quercus rubra*) nearby.
2. Norway Maple (*Acer platanoides*) across from 408 Marston St.
3. Basswood (*Tilia americana*) across from 408 Marston, two specimens near Maple; largest 4'7" CBH.
4. Green Ash (*Fraxinus pennsylvanica*) group of four across from 426 and 422 Marston St.
5. American Sycamore (*Platanus occidentalis*) across from 450 Marston, 5'9" CBH, light colored, mottled bark and small, spiny spherical fruit; note Red Oak (*Quercus rubra*) nearby and Catalpa (*Catalpa speciosa*) across street, in front of 450 Marston.
6. European Larch (*Larix decidua*) along service road, left of bridge; 3'11" CBH, deciduous conifer with delicate needles; also note Black Locust (*Robinia pseudoacacia*) on right side of bridge.
7. Paper Birch (*Betula papyrifera*) on island, identified by white, paper-like bark.
8. Bur Oak (*Quercus macrocarpa*) twelve feet from water's edge in naturalized setting, 3'11" CBH.
9. European Alder (*Alnus glutinosa*) several along shore on island and elsewhere in park.
10. River Birch (*Betula nigra*) groups of young trees along water's edge near bridge and shelterhouse; peeling, cinnamon bark.
11. Swamp White Oak (*Quercus bicolor*) northwest of tennis courts, large, open grown specimen, 8'7" CBH.
12. Green Ash (*Fraxinus pennsylvanica*) two specimens north of tennis courts, largest 7'2" CBH.
13. Hackberry (*Celtis occidentalis*) north of tennis courts near road, 5'11" CBH.
14. Basswood (*Tilia americana*) in grove of trees and shrubs across from 1415 Johnson, 8'4" CBH.
15. Red Oak (*Quercus rubra*) frontyard 1343 E. Johnson near walkway to house, 12'3" CBH.
16. White Oak (*Quercus alba*) 1317 E. Johnson, frontyard, 8'3" CBH.
17. Silver Maple (*Acer saccharinum*) street tree, 1241 Elizabeth, 11' CBH; note small Sugar Maple (*Acer saccharum*) beside it.
18. Norway Maple (*Acer platanoides*) 409 Sidney, street tree.
19. Eastern Red Cedar (*Juniperus virginiana*) 429 Sidney St., two small evergreens on either side of porch in frontyard.
20. Blue Colorado Spruce (*Picea pungens* 'Glauca') 441 Sidney St., yard tree.
21. Yew (*Taxus*) and Canada Hemlock (*Tsuga canadensis*) at Sidney St. side entrance of corner house at Sherman Ave., near sidewalk.
22. White Spruce (*Picea glauca*) 450 N. Baldwin, yard tree.
23. Cottonwood Poplar (*Populus deltoides*) 430 N. Baldwin, in yard, 16'3" CBH.
24. White Oak (*Quercus alba*) 428 N. Baldwin, young street tree planting.

“Experimentation with nut trees is especially to be recommended for people in middle age and upward. One of the pains of advancing years is the declining circle of one’s friends. One by one they leave the earth, and the desolating loneliness of old age is felt by the survivors. But the man who loves trees finds that this group of friends (trees) stays with him, getting better, bigger, and more lovable as his years and their years increase.”

—J. Russell Smith
Tree Crops, 1953 (Devin-Adair, Old Greenwich, Conn.)

დაწართი G

მომხმარებლის საინფორმაციო ბიულეტენის მაგალითი



Wachtel TREE SCIENCE Find us on Facebook

"Keeping Trees Healthy and Beautiful Since 1935"



THE PLANT DOCTOR'S Seasonal Report

\$5.00 Summer 2012 VOL. 21 / NO. 3

Wrong-Way Roots

by Ron Gumz, Certified Arborist MN-0324A

Sometimes things you cannot see can be a problem. Certainly this is the case with most root problems of trees. Stem girdling roots are one type of root issue that can cause big troubles for a tree without ever being seen.

Stem girdling roots (SGR's) are roots that have been misdirected and grow around or across the trunk of the tree. Left unchecked, these roots will start causing problems for trees that watering, fertilization and pruning cannot correct. Some early symptoms of girdling roots include:

- Reduced or slowed growth
- Deformation of the natural shape of the crown
- Lack of or no visible root flare present where the trunk enters the ground (like a telephone pole)
- Thinning of or lack of leaves in the crown
- Trunk splitting or cracking



Left: Exposed girdling roots.

based on a compressed air system, is used to move the soil away from the trunk of the tree so the problematic roots and the root collar may be examined.

Once the area around the trunk is exposed, the offending roots can be pruned out if possible. After the exam, the area around the trunk should remain exposed so reoccurrence is less likely. Prevention of SGR's is important. Keep mulch and soil away from the trunk of the tree to avoid girdling roots. **Avoid mulch volcanoes!** A proper tree evaluation cannot be done without being able to assess the root collar.

If tree roots do not have soil around the trunk of the tree to grow into, they will not create a problem. The root tips will dry out if not protected by the moist soil and will self prune when exposed to the air. This is why **planting depth is absolutely critical to the tree's long-term**

survivability! Planting too deep may rank up there with improper pruning as two of the most crippling procedures done to trees.

Another preventive measure to avoid girdling roots is to perform a root collar exam as a preventive measure on any tree that has been in the landscape for approximately 5 to 10 years. This will check for excessive soil buildup around the trunk and enable removal of roots before they create problems when the tree is larger. This preventive measure is very similar to going to the dentist to have your teeth cleaned and examined to avoid bigger problems in the future.

So the next time you look at your tree, ask yourself, "Do I see a good root flare? Or does it look more like the base of a telephone pole?" If you suspect a problem, get in touch with your

These symptoms start to appear just as the tree is getting large enough to become an important part of the landscape. The reason for this delay is because it takes some time for the roots and the tree to grow large enough to cause the conflict. As the roots grow and the tree grows, the SGR's act as a noose, restricting the movement of water, nutrients and food within the tree which can lead to the death of the tree.

Any type of tree can be susceptible to SGR's. Certain types of trees like maples and lindens are more prone to this problem than others.

Early intervention is key to helping the tree survive, if SGR's are becoming a problem. Performing a root collar exam with an air spade

262-538-1900
www.healthytrees.com
wachtel@wachteltree.com
Find us on Facebook

— STAFF —
Paul Markworth® WI-0153B
Dave Scharfenberger® WI-0131B
Jeff Wilson® IL-0099A
Anthony Arnoldi® WI-0102B
Brandy Holtz
Mary Ellen Schmitt
Ellen Filley
Janet Doss® WI-0179A
Jeff Schulz® WI-0288A
Mike Klein® WI-0306A
Brent Kahn® WI-0302A
Jeff Hagfors® WI-0181A
Gary Stanwood® WI-0572A
John Gall® WI-0249AM
Ben Reince® WI-0610A
Jean Ferdinandsen® WI-0149A
Ron Gumz® MN-0324A
Dan Barwinski® WI-0716A
Keith Glaznap® WI-0678A
Andy Garens® WI-0771A
Matt Kennedy® WI-0773A
Bill Reichenbach® WI-0188A
Adrian Gontea® WI-0793A
Paul Scharfenberger® WI-0841A
Ryan Roderfer® WI-0883A
Nathan Schuettelpelz® WI-0887A
Kyle Babicky® WI-0889A
Steve Suhaycik® SO-6528A
Tim Bull
Tony Siedel
Matt Kormely
Chris Franklin

262-245-0556 • Lake Geneva

*Certified Arborist
†Municipal Specialist
®Barri Certified Master Arborist

Construction Does Affect Your Trees

by Jean Ferdinandsen, Certified Arborist WI-0149A



rees are a large component of a home site. Retaining trees in good condition is worth the effort, especially during a construction project.

In order to give your trees their best chance of survival, during and after construction, get a Certified Arborist involved early in the process. Develop and follow a tree preservation plan before starting any work.

The main causes of tree decline and death during construction are soil compaction, grade change, and root loss. Even seemingly small activities that compact or move soil can kill roots. Soil compaction or fill cuts off air and water to the roots. The damage and stress caused by construction weakens the tree and also sets it up for other issues caused by insects, disease, and drought.

Trees vary in their response to construction depending on species, age, condition, location, and extent of damage. Not every tree should be saved; focus on preserving healthy, young to middle-aged trees, species more resistant to construction, and high value trees.

Decline issues may show up immediately or even up to 10-15 years after construction. Symptoms of decline include:

- Basal suckering or suckering in general.
- Decrease in annual growth or leaf size.
- Wilted or scorched leaves.
- Early fall color.
- Abnormal dieback.
- Excessive amounts of seed.

The overall goal of tree protection is to minimize root loss. The critical root zone (CRZ) contains 80-85% of the tree's root mass. Damage within this zone will reduce tree health and survival. Identify and protect the CRZ from construction damage. The CRZ is generally 1.25 to 1.5 feet of radius for every inch of diameter at breast height (dbh). For example, a tree that is 20 inches dbh will have a CRZ extending up to 30 feet. Avoid the CRZ as much as possible.

Follow a four-step plan for tree protection:

I. Plan:

- a. Identify and map trees on the site and determine the value of your property, their CRZ.

- b. Predict the extent of damage and make adjustments as necessary to house size, etc.
- c. Remove trees within ten feet of construction.
- d. Talk with all contractors to include them in the plan and incorporate necessary access of equipment, cement trucks, utilities, etc.
- e. Fence off CRZs, limit grade changes in the site grading plan to outside of the CRZ.
- f. Cushion and protect root zones with six inches of wood chips and ¼-inch plywood for traffic.

II. Pre-condition trees for disturbance:

- a. Remove competition from weeds, lawn, etc.
- b. Prune out weak or dead branches and those that will conflict with construction.
- c. Aerate the soil within the CRZs and prune roots at the boundary of the construction zone.
- d. Follow arborists' recommendations for root zone therapy (fertilizer, root stimulants, compost tea, mycorrhizal fungi, growth regulators, etc.).
- e. Mulch.
- f. Water one inch per week if nature does not provide it.

III. Supervise the construction:

- a. Meet with all contractors to obtain their commitment to tree preservation.
- b. Maintain the protection measures.
- c. Set up penalties for damage to trees.

IV. After-care:

- a. Commit to long-term maintenance.
- b. Maintain mulch and continue watering.
- c. Aerate the soil to help mitigate compaction.
- d. Protect against insects and disease.
- e. Treat root zones, as recommended.
- f. Prune appropriately and as needed.

Wachtel Tree Science has decades of cumulative experience regarding trees and construction. Call us before you start your next construction project to maintain the trees and

New Faces at Wachtel Tree Science

The UW-Stevens Point has proven to be a great resource for hiring enthusiastic, knowledgeable arborists to care for our clients' trees and this year's new hires are no exception!

Matthew Kornely graduated in May of 2012 with a BS in Urban Forestry. There is where he fell in love. Both he and his fiancée are from Manitowoc and attended grade school there. Little did they know the magic of love would begin once they met in college.

Chris Frankulin graduated in May of 2012 with a BS in Urban Forestry and Forestry Recreation. Chris has amazing energy and endurance. He rides his bicycle to work every day. I suspect this will change with our cold and blustery Wisconsin winters.

Tony Seidl is currently in his junior year at UWSP and plans to graduate in December of 2013. Tony, sporting a paint brush, has worked part-time painting homes, but is far more comfortable and capable with his arborist tools in hand. We are pleased he decided to join us this summer as an intern.



Left to right: Chris Frankulin, Tony Seidl, and Matthew Kornely

Wachtel Volunteers

Ron Gumz, Dan Barwinski and Tim Bull represented Wachtel Tree Science at a Day of Service in Kenosha sponsored by the Wisconsin Arborist Association. The work was done at the Shalom Center, their mission is to serve the community by providing emergency food, housing and support in ways that meet needs and respect human dignity. There were several large trees that had a lot of deadwood causing the playground to be fenced. After a day of work by WAA volunteers, the playground was reopened to the children's delight!

Spruce in the Balance

by Anthony C. Arnoldi, Board-Certified Master Arborist WI-0102B



any spruces are deteriorating rapidly. Only a short drive around the neighborhood will reveal how prevalent the condition is. Their needles are browning on the inside portions of the branches, causing the trees to thin more and more.

The problem is a fungus that attacks the needles – *Rhizosphaera Needlecast*. Since so many spruces have become infected, it is imperative that it be mentioned again.

A two- or three-spray program of carefully selected fungicides is administered to the foliage in spring and summer to block the infection from the newly formed needles. The older needles are not protected by the fungicides and many will eventually fall, as they are probably already infected. This fungicide protection must be repeated uninterrupted, usually over a five-year period, so that enough needle growth is replaced to allow beauty and health to return. Because the bulk of the needles may already be infected when spraying is initially begun, a spruce may look worse before it gets better. Consistent care, however, is what wins. Patience is definitely needed, but is rewarded.

Another very important aspect to success in managing needlecast fungi is the need to avoid water stress. Infected needles take from four to seventeen months to finally fall off. Water stress shortens this time considerably.

Give supplemental water to these spruces. Watering has been sporadic, if given at all. Also, many people in suburban areas rely on their wells to supply this water. The concern is constantly voiced that watering their trees will burn out their well or make it go dry, or that repeatedly dragging hoses and sprinklers is especially difficult for them. All of these are valid concerns.

Conserve the moisture that does fall or that can be given. Mulching spruces or increasing the size of the root area mulched will help, as will increasing mulch depth to a full four inches (but be sure to avoid wetting the foliage, especially if watering in the evening, to avoid promoting fungal infection of the needles).

However, if more moisture is not forthcoming, increased spruce mortality will surely be the result. For those spruces already damaged by the effects of water stress, treatment to encourage the replacement of fine feeder roots will be necessary. This is because spruces with reduced feeder roots (lost from the dehydrating effects of dry soil) will struggle to pull in water, even if rains return! Root zone injections of nutrients, root biostimulants or mycorrhizae may be prescribed. Call your professional Wachtel Certified Arborist for help in assessing your spruce's situation.

The Wonderful World of Conifers

by Bill Reichenbach, Certified Arborist WI-0188A



As landscape plants, conifers are invaluable for screening or hiding unwanted views or creating a sense of enclosure. They blend beautifully with deciduous trees, shrubs and perennials, creating a kaleidoscope of wonderful form, color, and texture. Conifers also can stand alone in the landscape as specimens, offering year-round appeal.

Spruces and pines are large-scale evergreens that dominate our landscape. Unfortunately, typically only a few species are planted. Additionally, they are often misplaced or poorly spaced in the landscape. An example is Colorado spruce. Colorado spruce is coveted by many for its classic shape and color. However, it is disease prone and seldom matures to its full potential. Fortunately, the diversity of available conifers is tremendous. There are a great many species and varieties of pine, spruce, fir, juniper, arborvitae, larch, false cypress and more, to choose from. They offer a wide variety of forms, ranging from the classic, upright, pyramidal forms, globose shapes, narrow, upright or columnar forms, as well as weeping habits. Some have erratic growth patterns, while others are ground-hugging and wider than tall.

Color is more variable in conifers than most realize. Many shades of green (green is a color too), yellow and blue are available. Others have bicolor foliage with silvery undersides to the needles. Most conifers exhibit new growth in spring much lighter than the older growth, rivaling any floral display. Some conifers display cones or seed bearing fruits that are brightly colored and decorative during certain seasons of the year.

There is a group of conifers classified as dwarfs. Keep in

mind that dwarf is a relative term. Dwarfs are certainly smaller in stature than the standard species, however, trees do not stop growing until they are dead! Dwarf conifers grow at a much reduced rate than is typical of the species and some are, in fact, very slow growing and are considered miniature. Dwarf conifers certainly have a place in our landscape. They fit into spaces that would not allow a full-sized tree to grow long term. As with all landscape plants, understanding the ultimate size of maturing plants is important for spacing them properly from each other and from homes, walks and driveways, etc. Do not plant tall-growing trees under power lines. Nursery tags can be deceiving, often understating the ultimate dimensions of the mature plant.

We need to diversify our landscapes. Over-planting of one particular type of tree can create problems in the landscape. The great variety of conifers available offers us the chance to expand our palette of plants to include in our yards. This will lessen the potential for disease outbreaks as well as add variability in the aesthetics of our landscape. 'Diversity is the spice of life.'

It may take a little more searching to find some of these conifer gems in the nursery trade, but your efforts will be rewarded with a beautiful and distinct landscape.

As with any planting, proper selection of the right plant and placement in the landscape is critical to long-term viability. We need to match existing site conditions with the right plant; your Wachtel Tree Science Certified Arborist is able to help you find the right tree for the right place to create your truly unique landscape!



P.O. Box 716 • Merton, WI 53056-0716

RETURN SERVICE REQUESTED

SUMMER & FALL PLANT HEALTH CARE CALENDAR

(262) 538-1900

JULY AUG. SEPT. OCT. NOV.

	JULY	AUG.	SEPT.	OCT.	NOV.
Water Birches, Spruces and new trees if less than 1" rain/week.....	█	█	█	█	█
Bark beetle control on evergreens.....	█	█	█	█	█
Treat chlorosis with soil injected iron.....	█	█	█	█	█
Protect Elms from Dutch elm disease.....	█	█	█	█	█
Protect Oaks from oak wilt.....	█	█	█	█	█
Mite control.....	█	█	█	█	█
Treat Sycamore anthracnose.....	█	█	█	█	█
Root zone aerification in compacted soils.....	█	█	█	█	█
Carpenter ant spray.....	█	█	█	█	█
Japanese beetle control.....	█	█	█	█	█
Prune evergreen shrubs.....	█	█	█	█	█
Check for and control scale insects.....	█	█	█	█	█
Arborvitae leaf miner control.....	█	█	█	█	█
Zimmerman pine moth control.....	█	█	█	█	█
Honeylocust leaf hopper control for 2013 season.....	█	█	█	█	█
Emerald ash borer control for 2013 season.....	█	█	█	█	█
Birch leaf miner / ash plant bug control for 2013 season.....	█	█	█	█	█
Check for gypsy moth egg masses.....	█	█	█	█	█
Treat chlorosis with trunk injected iron.....	█	█	█	█	█
Prune Oaks and Elms.....	█	█	█	█	█
Fall fertilization and root biostimulants.....	█	█	█	█	█
Plant trees and shrubs.....	█	█	█	█	█
Add mulch for moisture retention, weed control and temp. moderation.....	█	█	█	█	█

**Drought Alert! Our trees are stressed.
WATER, WATER, WATER!**

**Call your Arborist
to evaluate your trees.**

დანართი H

განთვსების ზოლში (ROW) არსებული გამწვანება

Plants Compatible within Transmission Line Corridors

Common Name	Scientific Name	Cultivar
American bladdernut	<i>Staphylea trifolia</i>	
Burning bush	<i>Euonymus alata</i>	
Crabapple	<i>Malus spp.</i>	'Camzon,' 'Lanzam,' 'Lollizam,' 'Mary Potter,' 'Red Jade,' 'Sargent'
Dwarf Alberta spruce	<i>Picea glauca</i>	'Conica'
Dwarf Serbian spruce	<i>Picea omorika</i>	'Nana' and 'Pimoko'
Fox Valley river birch	<i>Betula nigra</i>	'Little King' and Tecumseh Compact TM
Fringe tree	<i>Chionanthus virginicus</i>	
Hoptree	<i>Ptelea trifoliata</i>	
Red buckeye	<i>Aesculus pavia</i>	
Smooth sumac	<i>Rhus glabra</i>	
Staghorn sumac	<i>Rhus hirta</i>	
Wayfaring tree	<i>Viburnum lantana</i>	
Winterberry	<i>Ilex verticullata</i>	

Hauer, R., M. Demchik, J. DuPlissis, A. Koser, & A. Noth. 2008. A Cooperative Guide: Growing Trees and Vegetation within Electrical Transmission Line Corridors. University of Wisconsin–Stevens Point, College of Natural Resources and Dairyland Power Cooperative.

**Plants That May Be Planted 40–60 Feet
from the Transmission Line Center Conductor**

Common Name	Scientific Name	Cultivar
American hornbeam	<i>Carpinus caroliniana</i>	
American mountain-ash	<i>Sorbus americana</i>	
American plum	<i>Prunus americana</i>	
Amur chokecherry	<i>Prunus maackii</i>	
Amur maackia	<i>Maackia amurensis</i>	
Amur maple	<i>Acer ginnala</i>	
Apple serviceberry	<i>Amelanchier × grandiflora</i>	
Arborvitae/white cedar	<i>Thuja occidentalis</i>	
Canada red chokecherry	<i>Prunus virginiana</i>	‘Canada Red’
Canadian plum	<i>Prunus nigra</i>	
Chinese juniper	<i>Juniperus chinensis</i>	
Easter red cedar	<i>Juniperus virginiana</i>	
Eastern redbud	<i>Cercis canadensis</i>	
Hawthorn	<i>Crataegus spp.</i>	
Japanese tree lilac	<i>Syringia reticulata</i>	
Loebner magnolia	<i>Magnolia × loebner</i>	
Mugo pine	<i>Pinus mugo</i>	
Nannyberry	<i>Viburnum lentago</i>	
Newport cherry plum	<i>Prunus cerasifera</i>	‘Newportii’
Pagoda dogwood	<i>Cornus alternifolia</i>	
Pin cherry	<i>Prunus pennsylvanica</i>	
Serviceberry	<i>Amelanchier spp.</i>	
Shantung maple	<i>Acer truncatum</i>	
Speckled alder	<i>Alnus incana</i>	
Star magnolia	<i>Magnolia stellata</i>	
Striped maple	<i>Acer pennsylvanicum</i>	
Three-flowered maple	<i>Acer triflorum</i>	
Weeping willow pear	<i>Pyrus salicifolia</i>	
Witch hazel	<i>Hamamelis virginiana</i>	

**Trees That Regularly Exceed 40 Feet in Height
That Can Not Be Planted Beneath or within 60 Feet of
Transmission Conductors**

Common Name	Scientific Name	Cultivar
American basswood	<i>Tilia americana</i>	
American elm	<i>Ulmus americana</i>	
Balsam fir	<i>Abies balsamea</i>	
Bitternut hickory	<i>Carya cordiformis</i>	
Black walnut	<i>Juglans nigra</i>	
Boxelder	<i>Acer negundo</i>	
Bur oak	<i>Quercus macrocarpa</i>	
Colorado blue spruce	<i>Picea pungens</i>	
Eastern cottonwood	<i>Populus deltoides</i>	
Eastern hemlock	<i>Tsuga canadensis</i>	
Eastern white	pine <i>Pinus strobus</i>	
Ginkgo; maidenhair tree	<i>Ginkgo biloba</i>	
Green ash	<i>Fraxinus pennsylvanica</i>	
Hackberry	<i>Celtis occidentalis</i>	
Honeylocust	<i>Gleditsia triacanthos</i>	
Kentucky coffeetree	<i>Gymnocladus dioicus</i>	
Northern red oak	<i>Quercus rubra</i>	
Norway spruce	<i>Picea abies</i>	
Paper birch	<i>Betula papyrifera</i>	
Red maple	<i>Acer rubrum</i>	
Red pine	<i>Pinus resinosa</i>	
River birch	<i>Betula nigra</i>	
Silver maple	<i>Acer saccharinum</i>	
Sugar maple	<i>Acer saccharum</i>	
Swamp white oak	<i>Quercus bicolor</i>	
White ash	<i>Fraxinus americana</i>	
White oak	<i>Quercus alba</i>	
White spruce	<i>Picea glauca</i>	
Willow	<i>Salix spp.</i>	

Urban Forestry Planning and Managing Urban Greenspaces

ურბანული მეტყევეობა

მესამე გამოცემა

ურბანული მეტყევეობის სრულად განახლებული და მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებული მესამე გამოცემა განიხილავს ურბანულ ეკოსისტემებში ხეების, ტყეების და ბუნების სხვა მახასიათებლებისა და ელემენტების აქტუალურ საკითხებს, კერძოდ: დაგეგმარებას, რგვას და მართვას. ავტორები განიხილავენ, ქალაქში ხეების არსებობის მიზნობრიობასა და მნიშვნელობას, განმარტავენ ურბანული ხე-მცენარეების შეფასებისა და ინვენტარიზაციის მეთოდებს, იკვლევენ და აანალიზებენ საჯარო და კერძო საკუთრებაში არსებული ხე-მცენარეების დაგეგმარებასა და მართვას.

ურბანული მეტყევეობის, როგორც პროფესიის, მუდმივად განვითარება მეტყევეებსა და არბორისტებს უამრავ გამოწვევას და შესაძლებლობას სთავაზობს. ქალაქების უწყვეტი განვითარება განაპირობებს ურბანული ხე-მცენარეების მიმართ მეტ ყურადღებას, ურბანულ გარემოში რეკრეაციულ კეთილმოწყობაზე მზარდ მოთხოვნას და ურბანულ ეკოსისტემაში ხე-მცენარეების სათანადო და წარმატებულ მართვას. უაღრესად მრავალმხრივი ურბანული ტყის რესურსის ურბანულ სტრუქტურაში ჩართვის ახალი გზები უდავოდ დიდ სარგებელს მოუტანს მთლიანად საზოგადოებას.

ISBN 978-9941-8-5994-6



9 789941 859946