

ბყის პირველი ეროვნული აღრიცხვა საქართველოში

FIRST NATIONAL FOREST INVENTORY IN GEORGIA

აგარიში / REPORT

2023





საქართველოში ტყის პირველი ეროვნული აღრიცხვა ჩატარდა გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ფედერალური სამინისტროს ფინანსური მხარდაჭერით, გარემოსდაცვითი პროგრამების “ბიომრავალფეროვნების ინტეგრირებული მართვა სამხრეთ კავკასიაში”(IBiS) და “ბუნებრივი რესურსების მართვა და ეკოსისტემური მომსახურებებით უზრუნველყოფა სოფლად მდგრადი განვითარებისთვის, სამხრეთ კავკასიაში” (ECOserve) ფარგლებში.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის კვლევა განხორციელდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ, გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) ტექნიკური მხარდაჭერით.

The first National Forest Inventory in Georgia was conducted with the financial support of the Federal Ministry for Economic Cooperation and Development of Germany (BMZ) within the frameworks of the environmental programmes: “Integrated Biodiversity Management, South Caucasus” (IBiS) and “Management of natural resources and safeguarding of ecosystem services for sustainable rural development in the South Caucasus” (ECOserve).

The research of the National Forest Inventory was carried out by the Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia with the technical support of Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).



გარემოს დაცვისა და სოფლის  
მეურნეობის სამინისტრო



გერმანიის  
თანამშრომლობა  
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Implemented by

**giz** Deutsche Gesellschaft  
für Internationale  
Zusammenarbeit (GIZ) GmbH



# სარჩევი / Contents

1	შესავალი INTRODUCTION	11
1.1	საქართველოს ტყეების მნიშვნელობა <i>Importance of Georgia's forests</i>	11
1.2	ძირითადი გამოწვევები - განსაკუთრებით მონაცემთა არარსებობის კუთხით <i>Key Challenges – especially in terms of lack of data</i>	12
2	ტყის ეროვნული აღრიცხვის მიზნები და საკანონმდებლო ბაზა OBJECTIVES AND LEGAL FRAMEWORK OF THE NATIONAL FOREST INVENTORY	13
3	ტყის ეროვნული აღრიცხვის მეთოდოლოგიის აღწერა DESCRIPTION OF NATIONAL FOREST INVENTORY METHODOLOGY	15
3.1	ინფორმაციული საჭიროებების გამოვლენა <i>Identifying informational needs</i>	15
3.2	ტყის ეროვნული აღრიცხვის კოორდინატთა ბადა <i>Coordinate grid of national forest inventory</i>	15
3.3	კლასტერისა და სანიმუშო ფართობის დიზაინი <i>Design of cluster and sample plot</i>	16
3.4	საველე მეთოდოლოგიის აღწერა <i>Description of the field methodology</i>	17
4	ტყის ეროვნული აღრიცხვის განხორციელება IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL FOREST INVENTORY	20
4.1	პასუხისმგებელი ორგანოები <i>Responsible bodies</i>	20
4.2	განხორციელების პერიოდი <i>Implementation period</i>	20
4.3	მოსამზადებელი სამუშაოები და ტრენინგები <i>Preparatory works and trainings</i>	21
4.4	საველე მონაცემთა ხარისხის კონტროლი <i>Data quality control</i>	22
5	მონაცემთა მართვის პროგრამული უზრუნველყოფა SOFTWARE FOR DATA MANAGEMENT	25
5.1	COLLECT	25
5.2	COLLECT MOBILE	25



5.3	COLLECT EARTH	26
5.4	CALC	26
6	საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის შედეგები და ძირითადი მიზნები RESULTS AND MAIN FINDINGS OF THE GEORGIAN NATIONAL FOREST INVENTORY	27
6.1	საქართველოს ტყის ფართობი <i>Georgia's forest territory</i>	34
6.1.1	ტყის, ტყის მიწებისა და სხვა მიწების კატეგორიების განაწილება რეგიონების მიხედვით <i>Distribution of forest, forest land and other land categories by regions</i>	39
6.1.2	ტყის ფართობის განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით <i>Distribution of forest area by main species</i>	42
6.1.3	ტყის ფართობის განაწილება რეგიონებისა და ასაკების კლასების მიხედვით <i>Distribution of forest area by regions and age classes</i>	46
6.1.4	საქართველოს ტყის ფართობის განაწილება გეოგრაფიული მახასიათებლების მიხედვით <i>Distribution of Georgia's forest area according to geographical characteristics</i>	47
6.2	საქართველოს ტყეების მრავალფეროვნება <i>Diversity of Georgian forests</i>	49
6.2.1	ტყეების წარმოშობა <i>Origin of forests</i>	50
6.2.2	ტყის სტრუქტურა <i>Forest structure</i>	54
6.2.2.1	სახეობრივი შემადგენლობა <i>Species composition</i>	55
6.2.2.2	ხეის დიამეტრების განაწილება <i>Distribution of tree diameters</i>	59
6.2.2.3	ვერტიკალური სტრუქტურა <i>Vertical structure</i>	60
6.2.3	ტყის ტიპები <i>Forest types</i>	61
6.2.4	ჰაბიტატი ხეები <i>Habitat trees</i>	65
6.2.5	ძირნაყარი და მდგომელი ხეები <i>Down and standing deadwood</i>	66
6.3	საქართველოს ტყის ეკოსისტემების სიჯანსაღე <i>Health of Georgia's forest ecosystems</i>	73
6.3.1	ტყის განახლება <i>Forest regeneration</i>	73
6.3.2	ტყის დეგრადაცია და ნიადაგის ეროზია <i>Productivity of forests of Georgia</i>	77



6.3.3 მავნებელ-დაავადებები <i>Pests and diseases</i>	80
6.3.4 ტყეებზე აქტიური ზემოქმედება <i>Active impact on forests</i>	83
6.4 საქართველოს ტყეების პროდუქტიულობა <i>Productivity of forests of Georgia</i>	85
6.4.1 მერქნის მოცულობა <i>Wood volume</i>	85
6.4.2 ტყის შემატება <i>Forest increment</i>	105

დანართი / APPENDICES 111

1. ძირნაყარი მერქნის შეფასების პროცედურა <i>Procedure for assessing deadwood</i>	111
2. მოზარდ-აღმონაცენის აღრიცხვის პროცედურა <i>Procedure for inventory of regeneration</i>	111
3. ერთეული ხეების აღრიცხვა/შეფასების პროცედურა <i>Procedure for inventory/assessment of individual trees</i>	112
4. ტეა-ს საველე აღჭურვილობა <i>Forest field equipment</i>	112
5. მერქნის საერთო მარაგის პროცენტული განაწილება რეგიონებისა და ძირითადი მერქნიანი სახეობების მიხედვით <i>Distribution of wood stock in each region by main woody species %</i>	114
6. ტეა-ს საველე სამუშაოებზე იდენტიფიცირებული სახეობების სია <i>List of species identified during the NFI field works</i>	118
7. რუკა: კავკასიური ფიჭვის გავრცელება <i>Map of pine distribution</i>	118
8. რუკა: ქართული მუხის გავრცელება <i>Map of georgian oak distribution</i>	119
9. რუკა: ჩვეულებრივი ნაბლის გავრცელება <i>Map of chestnut distribution</i>	119
10. რუკა: მურყანის გავრცელება <i>Map of alder distribution</i>	120

ბიბლიოგრაფია / BIBLIOGRAPH 121



## ცხრილები / TABLES

1. საველე ჯგუფების რაოდენობა რეგიონებისა და წლების მიხედვით <i>Number of field teams by regions and years</i>	22
2. ველზე შემოწმებული კლასტერების რაოდენობა <i>Number of clusters inspected in the field</i>	23
3. ფართოდ გავრცელებული ტყის ტიპების პროცენტული განაწილება <i>Distribution of widespread forest types in percentage</i>	29
4. მოცულობის განაწილება ჰა-ზე ხის კლასის მიხედვით <i>Wood stock distribution per ha according to classes</i>	31
5. ტყეების საშუალო მაჩვენებლები <i>Mean forest indicators</i>	32
6. სანიმუშო ფართობებზე აღწერილი მაქსიმალური განაზომები <i>Maximum values of the measurements in the sample plots</i>	32
7. ევროპის ქვეყნების ზოგადი სტატისტიკა <i>General statistics of European countries</i>	33
8. სანიმუშო ფართობების განაწილება ტყის, ტყის მიწის და სხვა მიწების კლასის მიხედვით <i>Distribution of sample areas by forest, forest land and other lands</i>	38
9. ტყით და ტყის მიწით დაფარული ფართობების განაწილება რეგიონების მიხედვით <i>Area of forest and forest land by region</i>	40
10. ტყის ტიპის/კატეგორიის დაფარულობა <i>Distribution of forest area by forest type</i>	45
11. ტყის ფართობის განაწილება რეგიონებისა და ხნოვანების კლასების მიხედვით <i>Distribution of forest area by region and age class</i>	46
12. მერქნის მარაგის განაწილება წარმოშობისა და რეგიონების მიხედვით <i>Distribution of standing volume by origin and region</i>	52
13. ძირითადი მერქნიანი სახეობების მარაგის განაწილება რეგიონების მიხედვით - ათასი მ <sup>3</sup> <i>Volume distribution of main woody species by region - thousand m<sup>3</sup></i>	57
14. ტყის ვერტიკალური სტრუქტურის განაწილება <i>Distribution of forest according to the number of layers</i>	60
15. ტყის ტიპის განმსაზღვრელი კომპონენტის სია <i>List of ground cover types defining the forest type</i>	62
16. ტყის ტიპების განაწილება <i>Distribution of forest types</i>	64
17. ჰაბიტატი ხეების რაოდენობა საშუალოდ ჰა-ზე <i>Average number and percentage of habitat trees per ha</i>	66
18. ძირნაყარი მერქნის განაწილება რეგიონების მიხედვით - მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Distribution of down deadwood by regions - m<sup>3</sup>/ha</i>	69
19. ტყის განახლება ფართობის მიხედვით <i>Area of forest with and without regeneration</i>	73

20. მოზარდ-აღმონაცენის განაწილება რეგიონებისა და სიმაღლის კლასების მიხედვით ცალი/ჰა-ზე <i>Average number of trees classed as regeneration in each region by height class - number of trees/ha</i>	74
21. ტყის დეგრადირებული ფართობების განაწილება დეგრადაციის ტიპების მიხედვით <i>Area of forest affected by different types of degradation</i>	78
22. ტყის ეროზირებული ფართობების განაწილება ნიადაგის ეროზიის ტიპების მიხედვით <i>Areas of forest affected by different types of soil erosion</i>	79
23. ძირკვის რაოდენობა წარმოშობისა და ლპობის კლასების მიხედვით - ცალი/ჰა <i>Number of stumps per ha according to origin and decay class</i>	84
24. სახეობების დაჯგუფება <i>Grouping of species</i>	87
25. სიმაღლის გაზომვა ხის კლასის მიხედვით <i>Height measurement by tree classes</i>	88
26. მაგალითი - მოცულობის ფუნქციის პარამეტრების ცხრილი საქართველოსთვის <i>Example - Volume function parameter table for Georgia</i>	91
27. საქართველოს ტყეებში მერქნის საშუალო მარაგი (მ <sup>3</sup> /ჰა) <i>Average volume of standing wood per hectare in Georgia's forests (m<sup>3</sup>/ha)</i>	92
28. მერქნის საშუალო მოცულობის განაწილება ხის კლასისა და რეგიონების მიხედვით - მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Wood distribution by regions - m<sup>3</sup>/ha</i>	93
29. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება მერქნის ხარისხის მიხედვით - მ <sup>3</sup> და % <i>Distribution of volume by wood quality class</i>	97
30. მერქნის საერთო მოცულობის ხარისხობრივი განაწილება რეგიონების მიხედვით <i>Distribution of wood stock by quality class in each region</i>	99
31. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით <i>Distribution of wood stock by altitude</i>	102
32. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ფერდობის დაქანების მიხედვით <i>Distribution of wood volume by slope class</i>	103
33. მერქნის წლიური მიმდინარე შემატება რეგიონების მიხედვით <i>Current annual increment of wood</i>	108

## ბრაფიკები / FIGURES

1. ველზე შეფასებული კლასტერების რაოდენობა რეგიონების მიხედვით <i>Number of clusters assessed in the field, by region</i>	20
2. სახეობრივი შემადგენლობა <i>Species composition</i>	28
3. ხმელი მერქნის საშუალო მარაგის განაწილება (მ <sup>3</sup> /ჰა) <i>Average deadwood volume (m<sup>3</sup>/ha)</i>	29
4. ტყის ფართობის განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით <i>Distribution of forest area by main species</i>	42
5. ტყის ფართობის განაწილება ფერდობის ექსპოზიციის მიხედვით <i>Distribution of forest area by exposition</i>	47
6. ტყის ფართობის განაწილება სიმაღლე ზღვის დონიდან მიხედვით <i>Distribution of forest area by altitude</i>	48
7. ტყის ფართობის განაწილება ფერდობის დახრილობის მიხედვით <i>Distribution of forest area by degree of slope</i>	48
8. საერთო მერქნის მოცულობის განაწილება წარმოშობის მიხედვით <i>Distribution of total wood stock by the origin of forests</i>	50
9. ტყეების წარმოშობა <i>Origin of forest</i>	53
10. ტყის ფართობის განაწილება მერქნიანი სახეობების მრავალფეროვნების მიხედვით <i>Forest area according to woody species diversity</i>	58
11. დიამეტრის კლასების მიხედვით ხეთა რაოდენობის განაწილება ჰა-ზე <i>Distribution of trees by diameter classes number in per ha</i>	59
12. ხის დიამეტრის კლასების პროცენტული განაწილება <i>Distribution of tree diameter classes in percentage</i>	59
13. ძირნაყარი მერქნის მოცულობის განაწილება მ <sup>3</sup> /ჰა-ზე <i>Distribution of down deadwood volume in m<sup>3</sup>/ha</i>	68
14. ირნაყარი მერქნის განაწილება რეგიონების მიხედვით მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Average volume of deadwood per hectare in each region - m<sup>3</sup>/ha</i>	70
15. გეხმელი მერქნის მოცულობის განაწილება წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობების მიხედვით მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Average volume of standing deadwood per hectare of broadleaf species, conifer species and in total - m<sup>3</sup>/ha</i>	71
16. გეხმელი მერქნის მოცულობის განაწილება რეგიონების მიხედვით მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Average volume per hectare of standing deadwood in each region - m<sup>3</sup>/ha</i>	71
17. გეხმელი და ძირნაყარი მერქნის განაწილება ლპობის კლასების მიხედვით მ <sup>3</sup> /ჰა-ზე <i>Distribution of deadwood by decay classes - m<sup>3</sup>/ha</i>	72
18. მოზარდ აღმონაცენის განაწილება რეგიონების მიხედვით ცალი/ჰა-ზე <i>Number of regenerated trees per ha by region in per number/ha</i>	75
19. მოზარდ-აღმონაცენის პროცენტული განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით <i>Distribution of the number of regenerated trees and total number of trees by species</i>	76



20. ზეხმელი და ზრდადი ხეების პროცენტული განაწილება სახეობების მიხედვით <i>Distribution of standing dead trees and growing trees by species in percentages</i>	80
21. მერქნის საშუალო მოცულობის განაწილება რეგიონების მიხედვით - მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Ranking of regions according to the average volume of standing wood per hectare</i>	94
22. საერთო მარაგის პროცენტული განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით <i>Distribution of growing stock according to species in percent</i>	95
23. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით - მ <sup>3</sup> და % <i>Distribution of wood volume by main species - m<sup>3</sup> and %</i>	96
24. ერქნის საერთო მოცულობის განაწილება მერქნის ხარისხის მიხედვით - მ <sup>3</sup> და % <i>Distribution of volume by wood quality class - m<sup>3</sup> and %</i>	97
25. საერთო მარაგის განაწილება მერქნის ხარისხისა და ტყის ტიპის მიხედვით - ფოთლოვანი და წიწვოვანი <i>Distribution of volume by wood quality class for broadleaf and conifers</i>	98
26. მერქნის საერთო მოცულობის პროცენტული განაწილება რეგიონების მიხედვით <i>Distribution of wood stock by quality class in each region</i>	100
27. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ხნოვანების კლასების მიხედვით <i>Distribution of wood stock by age class</i>	101
28. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ფერდობის დაქანების მიხედვით - % <i>Percentage distribution of wood stock by slope class</i>	103
29. მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ფერდობის ექსპოზიციის მიხედვით - მ <sup>3</sup> და % <i>Distribution of standing volume according to exposition</i>	104
30. მერქნის მიმდინარე წლიური შემატება რეგიონების მიხედვით - მ <sup>3</sup> /ჰა <i>Current annual wood increment by region - m<sup>3</sup> per ha</i>	109
31. მერქნის მარაგის მიმდინარე წლიური შემატება ხნოვანების კლასების მიხედვით <i>Current annual increment per age class</i>	110
32. მერქნის მარაგის მთლიანი და მიმდინარე შემატება - ფოთლოვანი, წიწვოვანი <i>Distribution of current annual increment by forest category</i>	110

## რუკები / MAPS

1. საქართველოში ტყის ეროვნული აღრიცხვის კლასტერების ბადის გამოსახულება <i>Image of the Georgia National Forest Inventory clusters grid</i>	16
2. სანიმუშო ფართობების წინასწარი კლასიფიკაცია <i>Pre-classification of sample plots</i>	36
3. საქართველოს რეგიონები <i>Regions of Georgia</i>	37
4. საქართველოს ტყით დაფარული ტერიტორია <i>Forest covered territory of Georgia</i>	41
5. ტყის ფართობის პროცენტული განაწილება რეგიონების მიხედვით (%) <i>Percentage forest cover of Georgia's regions (%)</i>	41
6. წიფლის გავრცელება <i>Distribution of Oriental beech</i>	43
7. კავკასიური რცხილის და ჯაგრცხილის გავრცელება <i>Distribution of Caucasian hornbeam and Oriental hornbeam</i>	43
8. სოჭის გავრცელება <i>Distribution of fir</i>	44
9. ნაძვის გავრცელება <i>Distribution of spruce</i>	44
10. ფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყის კორომების გავრცელება <i>Distribution of broadleaved and coniferous stands</i>	45
11. ტყის წარმოშობა <i>Origin of forests</i>	51
12. წაბლის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით <i>Damage to Chestnut by pests and diseases</i>	81
13. კავკასიური ფიჭვის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით <i>Damage to Caucasian Pine by pests and diseases</i>	82
14. ქართული მუხის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით <i>Damage to Georgian Oak by pests and diseases</i>	82
15. ნაძვის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით <i>Damage to Oriental Spruce by pests and diseases</i>	83

## სურათები / PICTURES

1. კლასტერისა და სანიმუშო ფართობის დიზაინი <i>Cluster and sample plot design</i>	17
2. მოცულობის შემატების ანალიზის პროცესის ილუსტრაცია <i>Illustration of increment analyses</i>	107

## 1 შესავალი

### 1.1 საქართველოს ტყეების მნიშვნელობა

ტყე საქართველოსთვის განსაკუთრებული ფასეულობის ბუნებრივ რესურსს წარმოადგენს. ქვეყნის ტერიტორიის 44.5% (3 100 500 ჰა) ტყითაა დაფარული და ამ მაჩვენებლის მიხედვით, საქართველო განეკუთვნება ტყით მდიდარი ქვეყნების რიცხვს. ტყეების უმეტესობა საშუალო და მაღალი დაქანების ფერდობებზეა განლაგებული, ისინი ასრულებენ ძალზედ მნიშვნელოვან ნიადაგდაცვით და წყალმარეგულირებელ, სანიტარულ-ჰიგიენურ და სხვა სასარგებლო დაცვით ფუნქციებს. გარდა ამისა, დიდ და მცირე კავკასიონზე შემორჩენილ ტყის მასივებს გლობალური ეკოლოგიური მნიშვნელობა აქვთ, ვინაიდან ისინი ბომიერ კლიმატურ სარტყელში შემორჩენილ, უკანასკნელ ხელუხლებელ ტყეებს წარმოადგენენ.

ტყე ასუფთავებს ჰაერს, არეგულირებს წყლის ნაკადებს და მოსახლეობის მნიშვნელოვან ნაწილს სუფთა წყლით უზრუნველყოფს. იგი იცავს ნიადაგს ეროზიისაგან, ამცირებს მენყერის, ზვავისა და ღვარცოფის განვითარების რისკს და არბილებს მათ ზემოქმედებას. დადებითად მოქმედებს ჰაერის მასების მოძრაობაზე და ტემპერატურის რეგულირებაზე. ატმოსფეროდან ნახშირბადის შთანთქმით და ტყის ბიომასასა და ნიადაგში მისი შეკავებით, ტყე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს კლიმატის ცვლილების შერბილებაზე და ადაპტაციაში.

საქართველოს ტყეები არა მხოლოდ უნიკალური ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებას განაპირობებს, არამედ უზრუნველყოფს მოსახლეობისთვის სასიცოცხლოდ მნიშვნელოვანი, პირდაპირი თუ არაპირდაპირი სარგებლის, ტყის მერქნული და არამერქნული რესურსის უწყვეტ მიწოდებას. ეს, თავის მხრივ, ხელს უწყობს ეკონომიკის სხვადასხვა დარგის ფუნქციონირებას, აუმჯობესებს მოსახლეობის კეთილდღეობას და ქვეყნის მდგრადი განვითარებისთვის ხელსაყრელ გარემოს ქმნის.

აღსანიშნავია, რომ საქართველოს ტყეს უდიდესი ესთეტიკური და რეკრეაციული, ამასთანავე, სამეცნიერო, ისტორიული და კულტურული მნიშვნელობა აქვს.

## 1 INTRODUCTION

### 1.1 Importance of Georgia's forests

Forests are a natural resource of special value for Georgia. They occupy 44.5% (3 100 500 ha) of the country's territory; according to this indicator, Georgia belongs to the group of countries rich in forests. Most forests grow on steep or moderately steep slopes and fulfil important soil, water, sanitary-hygienic and other protective functions. Furthermore, the remaining forest massifs in the Greater and Lesser Caucasus are of global ecological importance as they are the last intact forests left in the temperate climate zone.

Forests clean the air, regulate water flow and provide clean water to a significant part of the population. They protect soil from erosion and reduce the risk of landslides, avalanches and floods and mitigate their impacts. They have a positive effect on the movement of air masses and on temperature regulation. By absorbing carbon from the atmosphere and sequestering it into the forest biomass and soil, forests play an important role in climate change mitigation and adaptation.

Georgia's forests provide not only conditions for a unique biological diversity but also vital direct and indirect benefits and a continuous supply of timber and non-timber forest resources to the population. This in turn contributes to the functioning of various sectors of the economy, improves the well-being of the population and creates a favourable environment for the sustainable development of the country.

It should also be noted that Georgia's forests have great aesthetic, recreational, scientific, historical, and cultural importance.



## 1.2 ძირითადი გამოწვევები - განსაკუთრებით მონაცემთა არარსებობის კუთხით

დღეის მდგომარეობით, საქართველოს ტყეების უმეტეს ნაწილზე ტყის მართვის დონის აღრიცხვა არ არის ჩატარებული. შესაბამისად, საქართველოს ტყეების ხარისხობრივ და რაოდენობრივ მახასიათებლებზე განახლებული ინფორმაციის სიმცირე კვლავ ქვეყნის სატყეო სექტორის გამომწვევად რჩება.

არსებული კვლევებით დგინდება, რომ საქართველოს ტყის ფართობების დიდი ნაწილი დეგრადირებულია, რაც ძირითადად გამოწვეულია საშუალო ხეტყის მზარდი მოპოვებით და უსისტემო ჭრის შედეგად ხეტყის ხარისხის შემცირებით. აღნიშნული მიზეზები განაპირობებს ნახშირბადის შთანთქმის შესაძლებლობის კარგვას, საქართველოს ტყეები კი გადამწყვეტ როლს თამაშობს ქვეყნის სათბური აირების (GHG) ემისიების რეგულირებაში.

საქართველოს ტყეების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების შესახებ განახლებული ინფორმაცია ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ინსტრუმენტია სათბური აირების ემისიის შესამცირებლად, დასახული მიზნების მონიტორინგისა და ანგარიშგებისათვის, რომელიც განსაზღვრულია საქართველოს ეროვნულ დონეზე (NDC), ასევე საერთაშორისო ხელშეკრულებებითა და მდგრადი განვითარების 2030 წლის დღის წესრიგით გათვალისწინებული ვალდებულებების მიღწევის გზაზე.

მნიშვნელოვანი პრობლემაა განახლებული ინფორმაციის სიმცირე. განახლებული ინფორმაციის არსებობა ერთის მხრივ განმსაზღვრელ როლს თამაშობს პოლიტიკური გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში, რაც ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი საკითხია ტყეების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი მახასიათებლების გაუმჯობესების და ნახშირბადის მარაგების თანდათანობით დაგროვების კუთხით, ხოლო მეორეს მხრივ სამეცნიერო-კვლევითი პოტენციალის გასაზრდელად.

ასევე, ერთ-ერთი გამოწვევაა ის ფაქტიც, რომ არ არის განხორციელებული ტყეების კატეგორიზაცია მათი ფუნქციური დანიშნულების მიხედვით, რაც ტყის მდგრადი მართვისთვის აუცილებელია.

## 1.2 Key challenges – especially in terms of lack of data

As of today, management-level forest inventory has not been conducted on most of the territory of Georgia's forests. Accordingly, the shortage of updated information on the qualitative and quantitative characteristics of forests in Georgia remains a challenge for the sector.

According to existing studies, a large part of Georgian forests is degraded, due mainly to the growing demand for fuelwood and the reduction of timber quality due to unsystematic felling. Degradation reduces forests' capacity to absorb carbon, which is a crucial role of Georgian forests in regulating the country's greenhouse gas (GHG) emissions.

Updated information on qualitative and quantitative characteristics of Georgia's forests is important for monitoring and reporting on the targets for reducing greenhouse gas emissions which are defined in Georgia's Nationally Determined Contribution (NDC), as well as on progress towards achieving the commitments stipulated by international agreements and the 2030 Agenda for Sustainable Development.

The lack of updated information is a significant problem because it provides a basis for making political decisions, which are decisive for improving the qualitative and quantitative characteristics of forests and the gradual accumulation of carbon reserves and increasing the potential for scientific research.

Another challenge is that the categorization of forests according to their functions, which is necessary for sustainable forest management, has not been conducted yet.

## 2 ტყის ეროვნული აღრიცხვის მიზნები და საკანონმდებლო ბაზა

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მიზნებია:

- საქართველოს ტყეების ხარისხობრივი და რაოდენობრივი მაჩვენებლების შესახებ განახლებული ინფორმაციის მოპოვება;
- ტყის მახასიათებლებზე უწყვეტი მონიტორინგისთვის მუდმივი ქსელის დაარსება;
- პოლიტიკური და სტრატეგიული გადაწყვეტილებების მიმღებ პირების სარწმუნო ინფორმაციით უზრუნველყოფა;
- ანგარიშგება ეროვნულ, რეგიონულ და საერთაშორისო დონეზე;
- სამეცნიერო კვლევების ხელშეწყობა და კვლევითი ინსტიტუტების გაძლიერება.

ტყის ეროვნული აღრიცხვა განხორციელდა საქართველოს ტყის კოდექსისა და „საქართველოს ტყის აღრიცხვის სისტემის, კატეგორიზაციისა და მონიტორინგის წესის შესახებ“ დებულებით დადგენილი მოთხოვნების შესაბამისად. ტექნიკური დავალება შემუშავდა და ინდივიდუალური ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი დამტკიცდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ.

კანონმდებლობის შესაბამისად, ტყის ეროვნულ აღრიცხვას ახორციელებს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, 10 წელიწადში ერთხელ, რომელიც მოიცავს სტატისტიკურ ინფორმაციას საქართველოს ტყის მდგომარეობისა და მისი მრავალფეროვნების შესახებ და ხორციელდება მუდმივ სანიმუშო ფართობებზე დაკვირვებითა და მონიტორინგის გზით.

ტყის ეროვნული აღრიცხვა განხორციელდა მთელი ქვეყნის მასშტაბით, იმ ფართობებზე, რომელიც აკმაყოფილებს საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის მეთოდოლოგიაში განსაზღვრულ ტყის განმარტებას, მიუხედავად მათი საკუთრების ფორმებისა და მართვის რეჟიმებისა.

ტყეს მიეკუთვნება - მინიმუმ 10 მეტრი სიგანისა და არანაკლებ 0.5 ჰა. მიწის ფართობი, რომელიც დაფარულია ხეებით, სადაც ხეების სიმაღლე აღწევს არანაკლებ 3

## 2 OBJECTIVES AND LEGAL FRAMEWORK OF THE NATIONAL FOREST INVENTORY

The objectives of the national forest inventory are to:

- obtain updated information on qualitative and quantitative characteristics of Georgia's forests;
- establish a permanent sampling network for continuous monitoring of forest characteristics;
- provide reliable information to those making political and strategic decisions;
- report at the national, regional and international levels;
- promote scientific research and strengthen research institutions.

The National Forest Inventory was conducted in accordance with the requirements established by the Forest Code of Georgia and the regulation "On the Rule of the System of Registration, Categorization and Monitoring of Georgian Forests". The instructions for the field teams and the administrative procedures were approved by the Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia (MEPA).

According to current legislation, the MEPA conducts a National Forest Inventory every 10 years; it includes statistical information about the state of Georgia's forests and their diversity and is carried out by observation and monitoring of permanent sample plots.

The National Forest Inventory was conducted across the country, on the territory which met the definition of forest in the methodology of the National Forest Inventory of Georgia, regardless of the form of ownership and management regime.

Forest is defined as a land area with a width of not less than 10 meters and an area of not less than 0.5 ha covered with trees higher

მეტრს და ვარჯის შეკრულობა არანაკლებ 10%-ია, ან ხეებით, რომლებსაც მომავალში შეუძლიათ დააკმაყოფილონ ჩამოთვლილი კრიტერიუმები წარმოდგენილ პირობებში. ტყეს ასევე მიეკუთვნება: არიდული/ნათელი ტყე და დროებით დეგრადირებული ტერიტორიები;

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემები აისახება ტყის საინფორმაციო და მონიტორინგის სისტემაში.

### **საქართველოს დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიებზე და საოკუპაციო ხაზის გასწვრივ (აფხაზეთისა და ცხინვალის რეგიონი) არსებული ვითარება**

ქვეყნისთვის მნიშვნელოვან გამოწვევად რჩება საქართველოს დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიებზე და საოკუპაციო ხაზის გასწვრივ (აფხაზეთისა და ცხინვალის რეგიონი) უსაფრთხოების კუთხით არსებული ვითარება, სადაც მონაცემების შეგროვება ველზე შეუძლებელი იყო. ამ პროცესში, აღნიშნულ ტერიტორიებზე, ტყის რესურსებზე დაკვირვებისა და მონაცემთა შეგროვების საშუალებას დისტანციური ბონდირება წარმოადგენდა.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის განხორციელების საწყის ეტაპზე, სანიმუშო ფართობების (კლასტერების) წინასწარი იდენტიფიცირების შედეგად (ტყე/არა-ტყე) დადგინდა, რომ:

- აფხაზეთის ა/რ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია 1278 სანიმუშო ფართობი, ხოლო საოკუპაციო ხაზის გასწვრივ, ცენტრალური ხელისუფლების მიერ კონტროლირებად ტერიტორიაზე - 34 სანიმუშო ფართობი, სადაც უსაფრთხოების მიზნებიდან გამომდინარე, ველზე მონაცემების შეგროვება ვერ მოხერხდა;
- ცხინვალის რეგიონის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია 490 სანიმუშო ფართობი, ხოლო საოკუპაციო ხაზის გასწვრივ, ცენტრალური ხელისუფლების მიერ კონტროლირებად ტერიტორიაზე - 39 სანიმუშო ფართობი, სადაც ასევე უსაფრთხოების მიზნებიდან გამომდინარე, ვერ მოხერხდა ველზე მონაცემების შეგროვება;

than 3 meters and a canopy cover of more than 10%, or with trees able to reach these thresholds in situ. Forests also can be arid/light forests and temporarily degraded territories.

The National Forest Inventory data will be reflected in the Forest Information and Monitoring System.

### **Current Situation on the temporarily Occupied Territories of Georgia and along the Occupation Line (Abkhazia and Tskhinvali regions)**

The security situation on the temporarily occupied territories of Georgia and along the occupation line (Abkhazia and Tskhinvali regions) remains an important challenge for Georgia. It was impossible to collect field data on those territories. Instead, remote sensing was used to observe and collect data on forest resources in the mentioned areas.

At the initial stage of implementation of the National Forest Inventory, based on the results of the preliminary identification of sample plots (clusters) (forest/non-forest), it was determined that:

- 1278 sample plots are located on the territory of Abkhazia AR, while along the occupation line on territory controlled by the Central Government of Georgia, there are a further 34 sample plots where it was impossible to collect field data due to security reasons;
- 490 sample plots are located on the territory of the Tskhinvali region while along the occupation line on the territory controlled by the Central Government there are a further 39 sample plots where it was impossible to collect field data due to security reasons.



## 3 ტყის ეროვნული აღრიცხვის მეთოდოლოგიის აღწერა

### 3.1 ინფორმაციული საჭიროებების გამოვლენა

ინფორმაციის საჭიროებების შეფასების პროცესი არის საკვანძო ნაბიჯი იმის გამოსავლენად, თუ რა სახის მონაცემები უნდა მივიღოთ ტყის ეროვნული აღრიცხვის შედეგად. შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ, ტყის მართვის ორგანოების, ასევე არასამთავრობო და სამეცნიერო-კვლევითი ორგანიზაციების ექსპერტების მონაწილეობით, განსაზღვრა ის საინფორმაციო საჭიროებები, რომლებიც ტყის ეროვნულმა აღრიცხვამ, მონაცემების სახით უზრუნველყო.

### 3.2 ტყის ეროვნული აღრიცხვის კოორდინატთა ბადე

საქართველოში ტყის ეროვნული აღრიცხვის კლასტერების ბადის ზომად განისაზღვრა 3.6X3.6 კმ. ბადის გადაკვეთის წერტილების კოორდინატები დადგინდა სივრცული რეფერენსის სისტემის მიხედვით - UTM Zone 37-38 / WGS84 (EPSG:32637 და EPSG:32638). კლასტერების ბადის გადაკვეთის წერტილები დანომრილია ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით.

საველე სამუშაოების დაწყებამდე, წინასწარ მომზადდა კოორდინატების სია 3.6X3.6 კმ. ბადეზე არსებული ყველა წერტილისთვის, რომელიც ფარავს საქართველოს მთლიან ტერიტორიას (69 700 კმ<sup>2</sup>). ქვეყნის მასშტაბით, ბადეზე დატანილია 5 375 გადაკვეთის წერტილი. თითოეული გადაკვეთის წერტილი წარმოადგენს კლასტერის ცენტრს, ხოლო კლასტერი შედგება სამი სანიმუშო ფართობისგან.

ტყის განმარტების შესაბამისად, წინასწარი კლასიფიკაციის შედეგად, დადგინდა, რომ ბადეზე დატანილი წერტილებიდან თითოეული კლასტერი მიესადაგება წარმოდგენილი კლასებიდან ერთ-ერთს, კერძოდ:

1. ნათლად განსაზღვრულია როგორც ტყე და საჭიროა საველე სამუშაოების განხორციელება;
2. ნათლად განსაზღვრულია, რომ არ არის ტყე და არ ექვემდებარება საველე სამუშაოების ჩატარებას;
3. საჭიროებს ველზე გადამოწმებას.

## 3 DESCRIPTION OF NATIONAL FOREST INVENTORY METHODOLOGY

### 3.1 Identifying informational needs

A key step in identifying what kind of data should be obtained from the National Forest Inventory was to conduct an informational needs assessment. Accordingly, the MEPA with the participation of forest management bodies, as well as experts from non-governmental and scientific-research organizations, defined the informational needs which the National Forest Inventory should provide in the form of data.

### 3.2 Coordinate grid of national forest inventory

The grid size of the Georgia National Forest Inventory clusters was defined as 3.6X3.6 km. The coordinates of the grid intersection points were determined according to the spatial reference system - UTM Zone 37-38 / WGS84 (EPSG:32637 and EPSG:32638). The intersection points of the cluster grid are numbered from northwest to southeast.

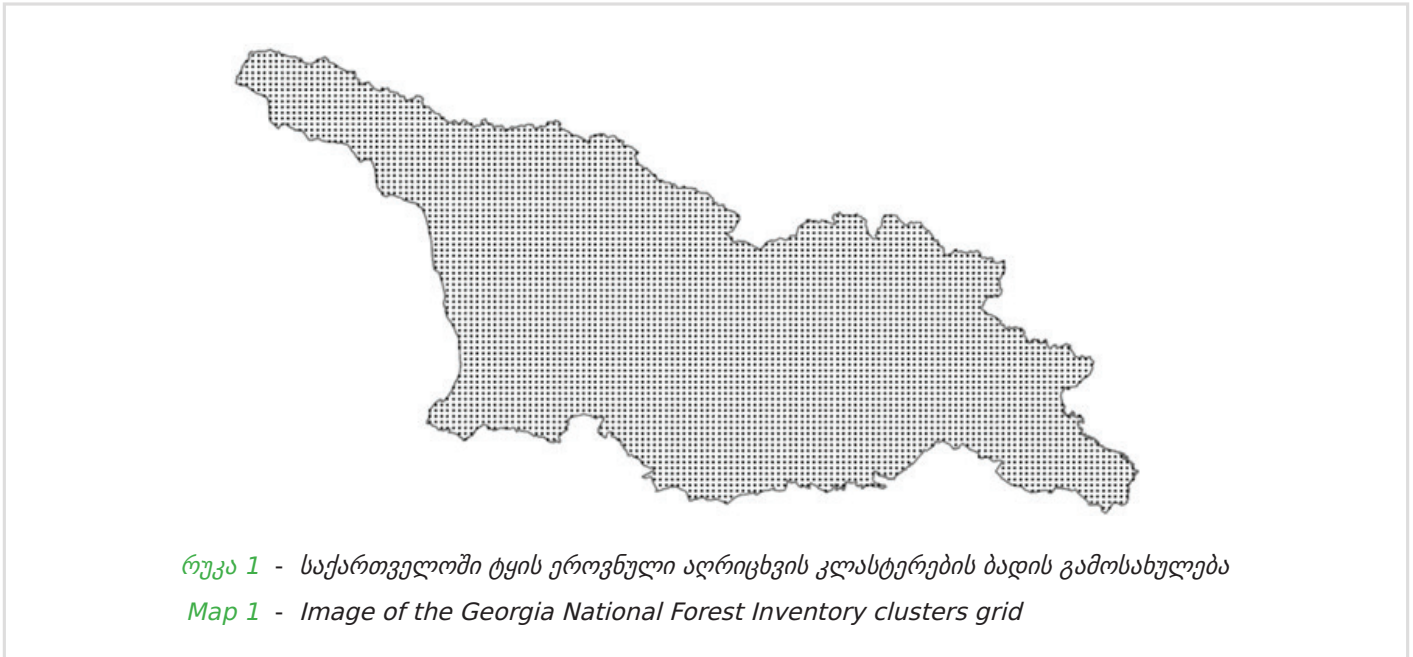
Before starting the field work, a list of the 3.6x3.6 km coordinates was prepared for all points of the grid, which covered the entire territory of Georgia (69 700 km<sup>2</sup>). Across the country 5 375 intersection points were marked on the grid. Each grid intersection is the center for a cluster consisting of three sample plots.

Based on the definition of forest, as a result of pre-classification, each cluster on the intersection points of the grid was assigned to one of three classes:

1. It clearly meets the definition of forest and should be visited and measured.
2. It is clearly not forest and it is not necessary to visit it.
3. Needs to be verified in the field.

ქვეყნის მასშტაბით კოორდინატთა ბადის გამოსახულება მოცემულია რუკა 1-ზე:

An image of the country wide coordinate grid is given in Map 1.



### 3.3 კლასტერისა და სანიმუშო ფართობის დიზაინი

### 3.3 Design of cluster and sample plot

საქართველოში ტყის ეროვნული აღრიცხვისთვის განისაზღვრა კლასტერული მიდგომა, რომელიც აერთიანებს სამ სანიმუშო ფართობს (სურათი 1). თითოეული სანიმუშო ფართობის ცენტრის გეოგრაფიული მდებარეობა განისაზღვრა წინასწარ, როგორც მუდმივი და იგი არ ექვემდებარება ცვლილებას. კლასტერში, სანიმუშო ფართობები განთავსებულია ლათინური ასო “L”-ის ფორმით.

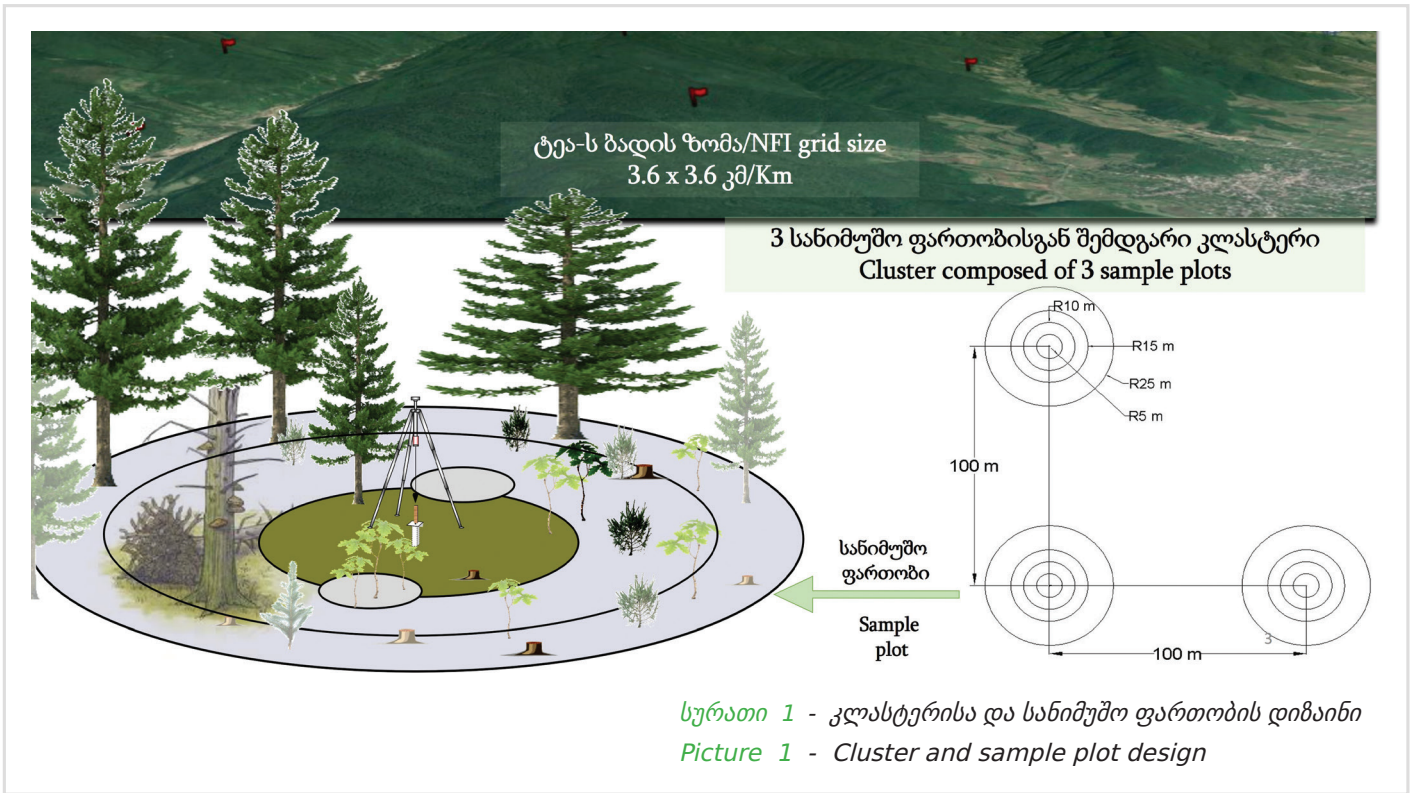
The Georgian National Forest Inventory followed a cluster approach with one cluster consisting of three sample plots (Picture 1). The geographic location of the centre of each sample plot was fixed in advance as permanent and is not subject to change. Within each cluster the sample plots are arranged in the shape of the Latin letter “L”.

ქვეყნის მასშტაბით, თითოეულ კლასტერს მიენიჭა საიდენტიფიკაციო კოდი, ხოლო თითოეულ სანიმუშო ფართობს - ნომერი (1, 2 და 3). სანიმუშო ფართობი N2 ყოველთვის მდებარეობს ბადის წერტილების გადაკვეთის ადგილას და მისი ცენტრი განსაზღვრავს მთლიანი კლასტერის (დანარჩენი ორი სანიმუშო ფართობის) მდებარეობას. სანიმუშო ფართობი N1 მდებარეობს კლასტერის ცენტრიდან (სანიმუშო ფართობი N2) ჩრდილოეთით 100 მ-ში, ხოლო სანიმუშო ფართობი N3 კლასტერის ცენტრიდან აღმოსავლეთით 100 მ-ში.

Across the country, each cluster was assigned an identification code and each sample plot was given a number (1, 2, 3). Sample plot N2 is always located at the intersection points of the grid and its centre defines the location of the entire cluster (the other two sample plots). Sample plot N1 is located 100 m from the centre (sample plot N2) to the North, and sample plot N3 is 100 m from the centre (sample plot N2) to the East.

სანიმუშო ფართობში განთავსებულია წინასწარ დადგენილი რადიუსის მქონე (5, 10, 15, 25 მ. რადიუსი) ოთხი შრე (დანართი N3). გასაზომი ხეები შერჩევა მათთვის მინიჭებული რადიუსის მქონე შრეში, დიამეტრის კლასის მიხედვით (5, 10, 15 მ. რადიუსი).

A sample plot consists of several concentric circles with pre-defined radii (5, 10, 15, 25 m)(Appendix 3). Trees are selected for measuring according to their diameter class and are assessed up to a specific radius (5, 10, 15 m respectively).



სურათი 1 - კლასტერისა და სანიმუშო ფართობის დიზაინი  
 Picture 1 - Cluster and sample plot design

### 3.4 საველე მეთოდოლოგიის აღწერა

„ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე მეგზური“ წარმოადგენს ტექნიკურ დოკუმენტს, რომელიც მოიცავს საველე სამუშაოების მეთოდოლოგიას. აღნიშნული დოკუმენტი შემუშავდა მაკორდინირებელი ერთეულის (ტეა-ს სამუშაო ჯგუფი) მიერ, რომელიც შედგებოდა: საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, ბიომრავალფეროვნებისა და სატყეო დეპარტამენტის, ეროვნული სატყეო სააგენტოს და GIZ-ის წარმომადგენლებისაგან. საველე მეთოდოლოგიის შემუშავებას საფუძვლად დაედო გამოვლენილი ინფორმაციული საჭიროებები. საველე მეთოდოლოგიის შემუშავების პროცესში მხედველობაში იქნა მიღებული საერთაშორისო გამოცდილება და სტანდარტები.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე მეთოდოლოგიაში მითითებული ნორმებისა და პროცედურების შესაბამისად, სანიმუშო ფართობებზე აღრიცხული ცვლადები, დაყოფილია სხვადასხვა კატეგორიად, მათი შესაბამისი მასშტაბისა ან/და იმ სამიზნე ობიექტების მიხედვით, რომელიც ველზე აღინერა. ყოველი ცვლადი განსაზღვრულია მისი მნიშვნელობის, ერთეულის, შესაძლო კატეგორიების (კატეგორიებად დაყოფილი ცვლადების შემთხვევაში) და მათი სიზუსტის მიხედვით.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე მასალები მოიცავს შემდეგ მონაცემებს:

### 3.4 Description of the field methodology

The Field Manual of the National Forest Inventory was developed by the Coordination Unit (NFI working group), which included: Representatives of the MEPA’s Biodiversity and Forestry Department, the National Forestry Agency and GIZ. The development of the field methodology was based on identified informational needs and the active involvement of stakeholders, especially those representing the forest management bodies. While developing the field methodology, international practice and standards were taken into consideration.

Following the norms and procedures defined in the National Forest Inventory field methodology, the variables (assessment parameters) measured on sample plots are divided into different categories according to their respective scale and/or target object described in the field. Each variable is defined by its value, unit, possible importance/category (in the case of categorized variables) and precision.

The field materials of the National Forest Inventory include the following data:



- კლასტერის დონეზე შესაფასებელი ცვლადები - კლასტერის საიდენტიფიკაციო ნომერი, საველე ჯგუფის ხელმძღვანელი, კლასტერისკენ სვლის სანყისი წერტილის GPS კოორდინატები, შესაბამისი ცდომილება და დროის აღრიცხვა. აღნიშნული ცვლადები გამოიყენება სამუშაოების ორგანიზებაში, შემდგომში პროცესის კონტროლისა და სამუშაოებისთვის დახარჯული დროის შეფასებაში;
- სანიმუშო ფართობზე შესაფასებელი ზოგადი ცვლადები - სანიმუშო ფართობის საიდენტიფიკაციო ნომერი, სანიმუშო ფართობის მისადგომლობა, ტყე, ტყის მიწები და სხვა მიწები, ცენტრის GPS კოორდინატები, მიბმის ობიექტების შესახებ ინფორმაცია (მათ შორის, მიბმის ობიექტის ტიპი, აბიმუტი, ჰორიზონტალური მანძილი და ფოტო), აზომვების დაწყების დრო, ტყის საზღვართან არსებული არასრული სანიმუშო ფართობის შესახებ ინფორმაცია (მათ შორის, ტყის საზღვრის წერტილები); აღნიშნული ცვლადების მიხედვით დგინდება საბაზისო ინფორმაცია;
- სანიმუშო ფართობის 5 მ. რადიუსში შესაფასებელი ცვლადები - მიწის დაფარულობის ტიპი (მათ შორის პროცენტებში), ქვეტყის მერქნიანი სახეობები, ქვეტყის დაფარულობა პროცენტებში, ქვეტყის სიმაღლე (თითოეული მერქნიანი სახეობისთვის ცალ-ცალკე);
- სანიმუშო ფართობის 15 მ. რადიუსში შესაფასებელი ცვლადები - აღნიშნულ რადიუსში აღიწერება ცვლადები, როგორცაა: ნიადაგის ეროზია, დეგრადაცია, ტყის ტიპი - მიწის კომპონენტი, ვარჯის შეკრულობა, იარუსი;
- სანიმუშო ფართობის 25 მ. რადიუსში შესაფასებელი ცვლადები - პირუტყვის ძოვება, ლანდშაფტის ელემენტები;
- ძირნაყარი ხეტყე ფასდება სანიმუშო ფართობის 5 და 10 მ. შრეში, დიამეტრის კლასების შესაბამისად (დანართი N1 - ძირნაყარი ხეტყის შეფასების პროცედურა);
- ტყის მოზარდ-აღმონაცენის აღრიცხვა ხორციელდება სანიმუშო ფართობის ცენტრის წერტილიდან
- Variables to be assessed and measured at cluster level – cluster identification number, leader of the field team, GPS coordinates of the starting point of the walk to the cluster and corresponding error and time recording. The mentioned variables are used in the organization of work, subsequently for process control and estimation of time spent on concrete work;
- General variables to be assessed and measured in a sample plot – identification number of the sample plot, accessibility of the sample plot, land category, GPS coordinates of the centre, information about reference objects (including the type of reference object, azimuth, horizontal distance, and photograph), time at which measurements started, information on incomplete sample plots at the forest boundary (including forest boundary coordinates). Based on the mentioned variables, the basic information is established;
- Variables assessed and measured within a 5 m radius of the sample plot: type and coverage of the ground cover, understorey species and coverage, height of understorey (separately for each species);
- Variables assessed and measured within a 15 m radius of the sample plot: soil erosion, degradation, forest type – ground component, crown closure, layers;
- Variables within a 25 m radius of the sample plot – cattle grazing, landscape elements;
- Deadwood is assessed and measured in the 5 and 10 m radius of the sample plot, according to the diameter classes (Appendix 1 - procedure of assessing deadwood);
- Regeneration is assessed 5 m to the north and south from the centre point

5 მ. ჩრდილოეთით და სამხრეთით, 1.5 მეტრიანი რადიუსის სანიმუშო ფართობში (დანართი N2- მოზარდ-აღმონაცენის აღრიცხვის პროცედურა);

- ერთეული ხის ცვლადები - ხის ნომერი საიდენტიფიკაციო ნომერი, ღეროს ნომერი საიდენტიფიკაციო ნომერი, ხის აზიმუტი, ჰორიზონტალური მანძილი ცენტრიდან ხემდე, ერთეული ხის სახეობა, ერთეული ხის ტაქსაციური დიამეტრი, ზრდადი ხის აღრიცხვა, ნაბელი ხის აღრიცხვა, გეხმელი ხის აღრიცხვა, გადატეხილი ხის აღრიცხვა; ერთეული ხეები ფასდება სანიმუშო ფართობის 5, 10 და 15 მ. შრეში, დიამეტრის კლასების შესაბამისად. მერქნიანი მცენარე ფასდება და იზომება, როგორც ერთეული ხე, თუ მისი ღეროს ტაქსაციური დიამეტრი (1.3 მეტრი) ტოლია ან მეტია 8 სმ-ზე (დანართი N3 - ერთეული ხეების აღრიცხვა/შეფასების პროცედურები);
- ხის სიმაღლის გაზომვა და ხეების გაბურღვა ასაკისა და შემატებისთვის - ერთეული ხის სიმაღლე, ერთეული ხის გაბურღვა ასაკის დასათვლელად (აღებულ ნიმუშს მიეთითება კლასტერის საიდენტიფიკაციო ნომერი, სანიმუშოს საიდენტიფიკაციო ნომერი და ხის/ღეროს ნომერი), ერთეული ხის გაბურღვა დიამეტრში შემატების დასაანგარიშებლად (აღებულ ნიმუშს მიეთითება კლასტერის საიდენტიფიკაციო ნომერი, სანიმუშოს საიდენტიფიკაციო ნომერი და ხის/ღეროს ნომერი);
- ძირკვების აზომვა - აზომვა ხორციელდება სანიმუშო ფართობის 5, 10 და 15 მ. შრეებში, დიამეტრის კლასების შესაბამისად;
- სამუშაოების დასრულება - სანიმუშო ფართობის სტანდარტული ფოტოსურათი, სანიმუშო ფართობზე აზომვების დასრულების დრო, კლასტერში სამუშაოების დასრულების დრო და თარიღი. დგინდება სავლელ სამუშაოებისთვის დახარჯული დრო.

of the sample plot, in a 1.5 m radius sample plot (Appendix 2 – procedure of assessing of young growth);

- Variables of individual trees - number/identification number of the tree, number/identification number of the stem, tree azimuth, horizontal distance from the centre to the tree, tree class, species, diameter on breast height, assessment of the growing tree, assessment of the high coppice tree, standing dead tree, broken tree; individual trees are assessed in the radii of 5, 10 and 15 meters depending on diameter. A woody plant is measured and valued as a single tree if its stem diameter at 1.3 m height is equal to or greater than 8 cm (Appendix 3 – procedures of inventory/assessing of individual trees);
- Tree height measurement and tree boring for age and increment - individual tree height, individual tree boring for age (with cluster ID number, sample ID number and tree/stem number), individual tree boring for diameter increment (with cluster ID number), specimen identification number and tree/stem number);
- Stump measurement - carried out in the 5, 10 and 15 m radii of the sample plot according to diameter class;
- Completion of works – standard photograph of the sample plot, time of completion of measurements on the sample plot, time and date of completion of works in the cluster. The time spent on field work is assessed.

## 4 ტყის ეროვნული აღრიცხვის განხორციელება

## 4 IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL FOREST INVENTORY

### 4.1 პასუხისმგებელი ორგანოები

### 4.1 Responsible bodies

ტყის ეროვნული აღრიცხვა განხორციელდა საქართველოს ტყის კოდექსის, საქართველოს მთავრობის 2021 წლის 25 აგვისტოს N427 “საქართველოს ტყის აღრიცხვის სისტემის, კატეგორიზაციისა და მონიტორინგის წესის შესახებ” დადგენილებისა და ტექნიკური დავალებით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად.

The National Forest Inventory was carried out in accordance with the requirements of the Forest Code of Georgia, the regulation of the Georgian government “On the system of registration, categorization and monitoring of Georgia’s forests” and the corresponding terms of reference.

საქართველოს ტყის ეროვნულ აღრიცხვა დაიგეგმა და განხორციელდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ, გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მხარდაჭერით.

The National Forest Inventory was planned and implemented by the Ministry of Environmental Protection and Agriculture of Georgia with the support of GIZ.

### 4.2 განხორციელების კერიოდი

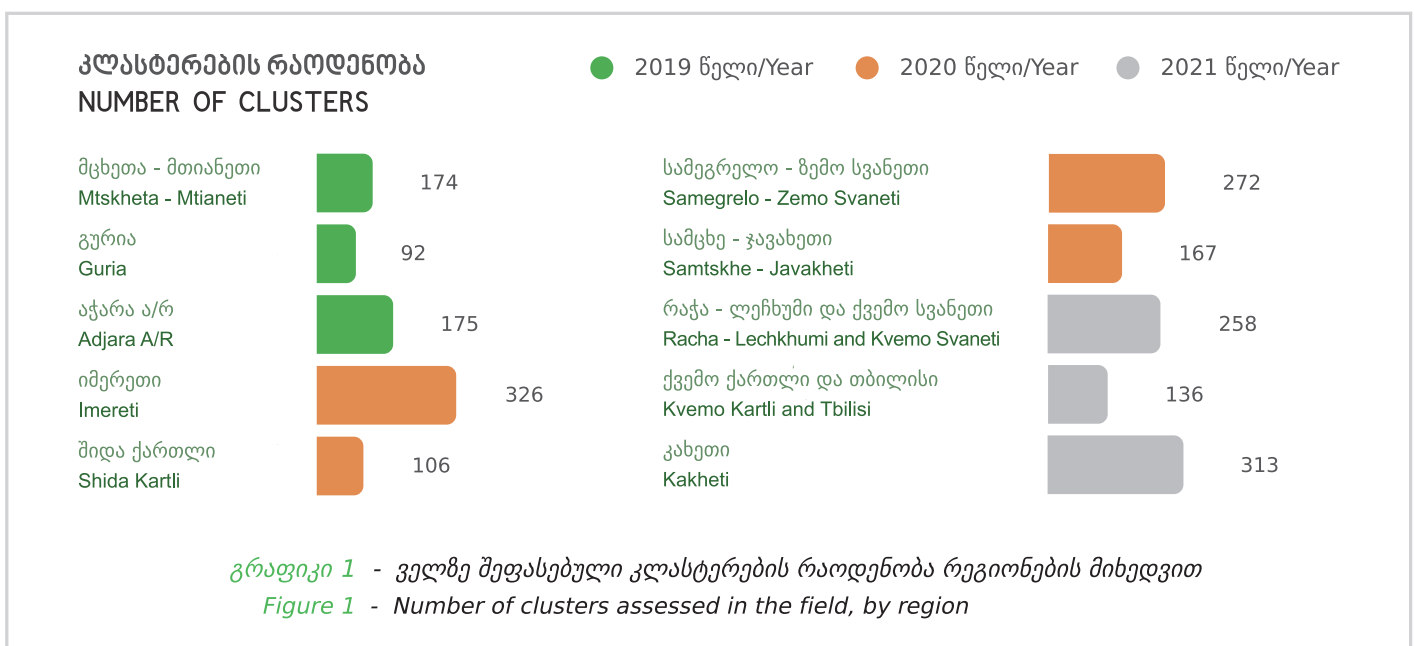
### 4.2 Implementation period

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვა განხორციელდა 2017-2023 წლებში და მოიცავდა სამ ძირითად ეტაპს:

The National Forest Inventory of Georgia was implemented in 2017-2023 and included three main stages:

1. მოსამზადებელი სამუშაოები - 2017-2018 წლები (იხილეთ 4.3 თავი).
2. საველე სამუშაოები - 2019-2021 წლები. ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს, საქართველოს ტყეებში ჯამში აღირიცხა 2019 კლასტერი (5970 სანიმუშო ფართობი).
3. მონაცემთა ანალიზი და ანგარიშგება - 2022 - 2023 წლები.

1. Preparatory works - 2017-2018 (see chapter 4.3).
2. Field works - 2019-2021: During the National Forest Inventory, a total of 2019 clusters were assessed in Georgia.
3. Data analysis and reporting - 2022 - 2023



### 4.3 მოსამზადებელი სამუშაოები და ტრენინგები

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მაკოორდინირებელი ერთეულის (ტეა-ს სამუშაო ჯგუფი) მიერ განხორციელდა მოსამზადებელი სამუშაოები, რომელიც მოიცავდა შემდეგ საფეხურებს:

1. ინფორმაციული საჭიროებების გამოვლენა და ინტერესებული მხარეების მჭიდრო ჩართულობითა და თანამშრომლობით შემუშავდა იმ ინფორმაციული საჭიროებებისა და მოსალოდნელი შედეგების სია, რომელსაც უზრუნველყოფდა ტყის ეროვნული აღრიცხვის პროცესი.
2. ტყის ეროვნული აღრიცხვის მეთოდოლოგიის შემუშავება:
  - მეთოდოლოგიის დიზაინის შემუშავება
  - საველე მეთოდოლოგიის შემუშავება
  - კლასტერებისა და სანიმუშო ფართობების წინასწარი კლასიფიკაცია
  - სანიმუშო ფართობების კატეგორიული ცვლადების ველზე შეფასებისთვის შესაბამისი მეთოდოლოგიის შექმნა
3. პროგრამული უზრუნველყოფა, მათ შორის ველზე მონაცემთა შეგროვების პროგრამა
4. შესაბამისი რუკების მომზადება, კლასტერების მისადგომობის სირთულის შესაფასებლად
5. საველე ჯგუფებისთვის ტრენინგ მოდულების შემუშავება და მათი გადამზადება
6. საველე სამუშაოების დაგეგმვა და ლოჯისტიკური საკითხები

გამომდინარე იქიდან, რომ ტყის ეროვნული აღრიცხვა საქართველოში ჩატარდა პირველად და ტექნიკურად მისი შესრულება რიგ გამოწვევებთან იყო დაკავშირებული, მეტწილად ადამიანური რესურსის ნაკლებობის გამო, ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე სამუშაოების სრულფასოვნად ჩატარების მიზნით, მაკოორდინირებელმა ერთეულმა, სერვისის მომწოდებელი კომპანიებისათვის (ველზე მომუშავე პერსონალისთვის) შეიმუშავა ტრენინგის თეორიული და პრაქტიკული მოდულები, რომელიც მოიცავდა ტეა-ს საველე მეთოდოლოგიის სიღრმისეულ გაცნობას, მისი განხორციელების სრულ პროცედურულ საკითხებს და გამოსაყენებელი აღჭურვილობის მოხმარების წესებს (დანართი N4).

ტრენინგები ჩატარდა ინდივიდუალურად ყველა კომპანიისთვის, 3 წლის განმავლობაში. ასევე, ტრენინგები

### 4.3 Preparatory works and trainings

Preparatory work was carried out by the National Forest Inventory Coordination Unit (NFI working group) which included:

1. Identifying information needs  
A list of informational needs and expected outputs to support the National Forest Inventory process was developed through the active involvement and cooperation of stakeholders.
2. Elaboration of the National Forest Inventory methodology:
  - Development of methodological design
  - Development of field methodology
  - Pre-classification of clusters and sample plots
  - Elaboration of appropriate methodology for assessing the variables which were to be recorded in the sample plots
3. Provision of software, including for data collection in the field
4. Preparation of corresponding maps to assess the accessibility of clusters
5. Development of training modules for field teams and training
6. Planning the field work and logistics

As this was the first time a National Forest Inventory had been conducted in Georgia, there were many challenges associated with implementation, mainly because of a lack of human resources. Therefore, to carry out the fieldwork of the National Forest Inventory, the Coordination Unit developed training modules for the service provider companies (for the personnel working in the field). The modules included an in-depth overview of the field methodology of the NFI, complete procedures for its implementation and guidelines for the use of equipment (Appendix 4).

A series of training was conducted for each company individually over a period of 3



განმეორებით ტარდებოდა ყოველი ახალი სეზონის საველე სამუშაოების დაწყებამდე, იმ პერსონალისთვის, ვისაც უკვე გავლილი ჰქონდათ ტრენინგები გასულ წლებში:

years. The training was repeated before the start of fieldwork in each new season for personnel who had passed the training previously:

წელი YEAR	რეგიონი REGION	საველე ჯგუფების რაოდენობა NUMBER OF FIELD TEAMS
2019	მცხეთა - მთიანეთი / გურია Mtskheta - Mtianeti / Guria	6
	აჭარა ა/რ Adjara A/R	6
2020	იმერეთი / შიდა ქართლი Imereti / Shida Kartli	7
	სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	5
	სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	7
2021	კახეთი Kakheti	8
	ქვემო ქართლი და თბილისი Kvemo Kartli and Tbilisi	6
	რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	8

*ცხრილი 1 - საველე ჯგუფების რაოდენობა რეგიონებისა და წლების მიხედვით*  
*Table 1 - Number of field teams by regions and years*

ჯამში, 3 წლის განმავლობაში ტრენინგები ჩაუტარდა 30 ჯგუფს (60 ადამიანს), რომელმაც უზრუნველყო ველზე მონაცემების შეგროვება.

In total, 30 teams (60 people) responsible for data collection in the field were trained.

#### 4.4 საველე მონაცემთა ხარისხის კონტროლი

#### 4.4 Data quality control

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან პროცესს მონაცემთა ხარისხის კონტროლი წარმოადგენდა, რომელმაც უზრუნველყო მონაცემთა მაღალი სიზუსტე. შესაბამისად, პირველ რიგში შემუშავდა ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე სამუშაოების ხარისხის განსაზღვრის ნორმატივები.

One of the important processes of the National Forest Inventory of Georgia was the control of data quality to ensure high data accuracy. Accordingly, norms determining the accuracy of the quality of field work of the National Forest Inventory were developed at the outset.

საველე კონტროლისთვის, კლასტერები შეირჩა თითოეული საველე ჯგუფის მიერ განხორციელებული სამუშაოებიდან, შემდეგი პროცედურების გამოყენებით:

Clusters were selected for field control from the work carried out by each field team using the following procedures:

1. მონაცემთა კამერალური დამუშავება და ველზე შესამოწმებელი კლასტერების გამოვლენა:

კამერალურად შემოწმდა ველზე შეფასებული ყველა კლასტერი. შეფასდა მონაცემების სისრულე, მონაცემების შესაბამისობა ადგილმდებარეობასთან და ამგვარად, გამოვლინდა ველზე შესამოწმებელი პოტენციური კლასტერები.

1. Inspection of data and identification of the clusters to be checked in the field:

All clusters and sample plots were double checked in the office. Data completeness and accordance of data to the location were assessed and potentially suspicious clusters were identified for double checking in the field.

რეგიონი REGION	კლასტერების რაოდენობა NUMBER OF CLUSTERS	კლასტერების პროცენტი PERCENTAGE OF CLUSTERS
აჭარა ა/რ Adjara A/R	29	17%
გურია Guria	29	32%
იმერეთი Imereti	46	14%
კახეთი Kakheti	37	12%
შიდა ქართლი Shida Kartli	15	14%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	43	25%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	38	23%
ქვემო ქართლი და თბილისი Kvemo Kartli and Tbilisi	16	12%
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	26	10%
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	48	18%
სულ Total	327	16%

ცხრილი 2 - ველზე შემოწმებული კლასტერების რაოდენობა

Table 2 - Number of clusters inspected in the field

2. კლასტერების შერჩევა “შემთხვევითი შერჩევის” მეთოდით:

ამავე დროს, შესამოწმებელი კლასტერების გამოვლენისას, სუბიექტური მიდგომის თავიდან ასაცილებლად, კლასტერები შერჩა “შემთხვევითი შერჩევის” პრინციპით.

მონაცემთა ხარისხზე კონტროლი განახორციელა: საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრომ, მათ შორის მის სისტემაში შემავალი უწყებების თანამშრომლებმა; ასევე ინსპექტირებაში მონაწილეობდნენ აჭარის ა/რ სატყეო სააგენტოს და GIZ-ის წარმომადგენლები.

ჯამში, საქართველოს მასშტაბით, სავსე კონტროლს დაექვემდებარა განხორციელებული სამუშაოების 16% (327 კლასტერი).

2. Selection of clusters by the method of random sampling:

To exclude subjective selection, clusters to be checked in the field were also selected by random sampling.

Control of data quality was carried out by the MEPA, including personnel of agencies included in its system. Representatives of the Adjara AR Forestry Agency and GIZ also participated in the inspection process.

In total, over the whole of Georgia, 16% (327 clusters) of the implemented works were subject to field control.

## 5 მონაცემთა მართვის პროგრამული უზრუნველყოფა

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემთა მართვის მთლიან პროცესში (დანყებულ კლასტერების წინასწარი კლასიფიკაციიდან, დასრულებული ანგარიშგებაამდე), გამოყენებულია კომპიუტერული პროგრამა - Open Foris, რომელიც შექმნილია გაეროს სურსათისა და სოფლის მეურნეობის ორგანიზაციის (FAO) მიერ, ხოლო ტეა-ზე პასუხისმგებელი პირების მხრიდან, სრულად ადაპტირდა საქართველოს პირობებისთვის. Open Foris წარმოადგენს მონაცემთა შეგროვებისა და ანალიზისთვის საჭირო ინსტრუმენტებისა და მეთოდების უფასო პლატფორმას, რომელიც აერთიანებს რამდენიმე მოდულს. ქვემოთ მოცემულია ის მოდულები, რომლებიც გამოყენებულია საქართველოს ტეა-ს ფარგლებში.

### 5.1 COLLECT

Collect (შემდგომში - "კოლექტი") წარმოადგენს მოდულს, სადაც საველე მეთოდოლოგია კითხვარის სახით აისახება პროგრამაში.

„კოლექტი“ განკუთვნილია სანიმუშო ფართობებზე შესაგროვებელი მონაცემების, შესაბამისი დიზაინის, სტრუქტურის და გაანგარიშებების შესაქმნელად.

„კოლექტი“-ს გამოყენებით შესაძლებელია ველზე შეგროვებული მონაცემების მართვა და კამერალური დამუშავება.

### 5.2 COLLECT MOBILE

Collect Mobile (შემდგომში, "კოლექტ მობაილი") არის ანდროიდის აპლიკაცია, რომელიც საშუალებას გვაძლევს ველზე გაზომილი ცვლადები შეგროვდეს და ჩაინეროს პლანშეტურ კომპიუტერში. „კოლექტ მობაილში“ მოცემულია ის საველე ფორმა, სადაც ივსება ყველა საველე ცვლადი.

„კოლექტ მობაილის“ მუშაობისთვის აუცილებელია აიტვირთოს კითხვარი, იგივე „survey“, სადაც ცვლადები დალაგებულია საველე მეთოდოლოგიის მიხედვით. კითხვარი მზადდება „კოლექტის“ საშუალებით.

„კოლექტ მობაილით“ შეგროვებული ინფორმაციის გაგზავნა შესაძლებელია ველიდან, რაც კონტროლის პროცესს ამარტივებს. საველე სამუშაოების პარა-

## 5 SOFTWARE FOR DATA MANAGEMENT

The Open Foris platform was used to manage the data for the entire process of the National Forest Inventory in Georgia, from cluster classification to reporting. The Open Foris software was developed by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and adapted in Georgia by the personnel responsible for the National Forest Inventory. Open Foris is an open source platform and consist of instruments and tools for data collection, management and analysis. It has has several modules; the modules that were used within the framework of the Georgian National Forest Inventory are described in the following paragraphs.

### 5.1 COLLECT

The module where the field methodology is reflected in the program in the form of a questionnaire is called Collect.

Collect is intended for the development of an appropriate design, structure and of calculations for collecting data on sample plots.

Collect allows data collected in the field to be managed and processed in the office.

### 5.2 COLLECT MOBILE

Collect Mobile is an Android application which allows variables measured in the field to be collected and recorded on a tablet computer. Collect Mobile provides a field form in which values are entered in all fields.

Before Collect Mobile can be used, the sample plot survey form must be uploaded, with the variables arranged in accordance with the field methodology. The survey form is completed using Collect.

It is possible to send the collected information from the field by means of Collect Mobile, which simplifies the



ლელურად, მონაცემებზე დაკვირვება იძლევა საშუალებას სამუშაოების სანყის ეტაპზე აღმოიფხვრას ხარვეზები.

### 5.3 COLLECT EARTH

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის სანყის ეტაპზე, საველე სამუშაოების დაწყებამდე, განხორციელდა კლასტერების წინასწარი (დისტანციური) შეფასება. Collect Earth არის ინსტრუმენტი, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია მონაცემთა შეგროვება Google Earth-ის გამოყენებით. მაღალი რეზოლუციის ორთოფოტო და/ან სატელიტური სურათების გამოყენებით შესაძლებელია საჭირო ინფორმაციის მოპოვება საკვლევ ნერტილებში. აღნიშნული მოდულის საშუალებით განისაზღვრა ის კლასტერები, რომლებიც მდებარეობს ტყეში და შესაბამისად, საჭიროებდა საველე სამუშაოების განხორციელებას.

### 5.4 CALC

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემთა ანალიზისა და ანგარიშგებისთვის გამოყენებულია Calc-ის მოდული. მოდული შედგება ოთხი ძირითადი ნაწილისგან:

1. ინტერფეისი - სადაც ხორციელდება საანალიზო ამოცანების, შედეგების სახით წარმოსადგენი სიის განსაზღვრა და თითოეული მახასიათებლისთვის შესაბამისი დიზაინის მომზადება.
2. სტატისტიკური პროგრამა „R“ - ინტეგრირებულია მოდულში და გამოიყენება მონაცემთა ანალიზისთვის.
3. SAIKU - გამოიყენება მონაცემების ანგარიშგებისა და ვიზუალიზაციისთვის.
4. მონაცემთა ბაზა (PostgreSQL) - გამოიყენება შეგროვებული და გაანალიზებული მონაცემების სამართავად.

მოდული საშუალებას იძლევა ადაპტირდეს და გაანალიზოს ქვეყნისთვის სპეციფიკური ტყის ინვენტარიზაციით დასახული ამოცანები.

control process. Observing the data in parallel with the field work allows defective data to be eliminated at the very beginning.

### 5.3 COLLECT EARTH

At the initial stage of the National Forest Inventory, before the fieldwork, the clusters were pre-classified (remotely). Collect Earth is an instrument through which data is collected via Google Earth. By using high-resolution orthophoto/satellite images, it is possible to obtain information needed at the survey points. This module is used to identify the sample plots falling in forest areas and thus requiring fieldwork to be carried out there.

### 5.4 CALC

The Calc module is used for the analysis and reporting of the data of the Georgian National Forest Inventory. The Module has four main parts:

1. Interface - where analytical tasks are carried out, the list of results is defined and an appropriate design for each variable is prepared.
2. Statistical program „R“ - is integrated into the module and is used for data analysis, where the required formulas/scripts are created.
3. SAIKU - is used for data reporting and visualization.
4. Database (PostgreSQL) - is used to manage the collected and analysed data.

The module provides the means for adaptation and analysis of forest inventory tasks specific to a particular country.

## 6 საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის შედეგები და ძირითადი მიგნებები

### ტყის ფართობი

ტყის ეროვნული აღრიცხვის შედეგების მიხედვით, საქართველოს, მათ შორის დროებით ოკუპირებული ტერიტორიები, ტყის შემქმნელი მერქნიანი მცენარეებით დაფარული ფართობი შეადგენს 3 100 500 ჰექტარს, რაც ქვეყნის მთლიანი ტერიტორიის 44.5%-ია.

ქვეყნის ტყეების 98.5 %-ი ბუნებრივი წარმოშობისაა. უნდა აღინიშნოს ის გარემოება, რომ ფაქტობრივად უმნიშვნელო რაოდენობით, თუმცა, საქართველოს ყველა რეგიონში გვხვდება ხელოვნურად გაშენებული მეტწილად ფიჭვის კორომები (1.5%).

ტყის ფართობის 60%-ზე მეტი განლაგებულია ზღვის დონიდან 1000 მეტრ სიმაღლეზე ზევით; 49 %-ზე მეტი - 26° და მეტი დაქანების ფერდობებზე, ხოლო ტყის მნიშვნელოვანი ფართობი - 39% განფენილია ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე.

ვინაიდან, სავლელ სამუშაოები ვერ განხორციელდა დროებით ოკუპირებულ და ასევე, უსაფრთხოებიდან გამომდინარე მის მომიჯნავე ტერიტორიებზე, ტყით დაფარული ფართობების დადგენის მიზნით, გამოყენებულია დისტანციური ზონდირების მეთოდი. შედეგად, დადგინდა, რომ საქართველოს ტყით დაფარული ფართობის 24.5% (759 200 ჰა.), მოქცეულია დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიებზე. მათ შორის: აფხაზეთის ტყით დაფარული ფართობია 547 600 ჰა., ხოლო ცხინვალის რეგიონის - 211 600 ჰა.

ჯამში საქართველოს დროებით ოკუპირებულ და მის საზღვართან არსებულ ტერიტორიაზე მოქცეულია ტყის შემქმნელი მერქნიანი სახეობებით დაფარული - 822 000 ჰა., რაც ქვეყნის ტყით დაფარული ფართობის 26.5%-ს შეადგენს.

### მერქნიანი სახეობების მრავალფეროვნება

საქართველოს განსაკუთრებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული მდებარეობა და მრავალფეროვანი კლიმატური პირობები განსაზღვრავს მცენარეული საფარის, ტყეების შემადგენელი მერქნიანი სახეობების იშვიათ მრავალფეროვნებას. ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს, აღინერა და შეფასდა 190-მდე მერქნიანი სახეობა (ხეები და ბუჩქები) (დანართი N6).

## 6 RESULTS AND MAIN FINDINGS OF THE GEORGIAN NATIONAL FOREST INVENTORY

### Forest area

According to the results of the National Forest Inventory the forest cover area of Georgia, including its temporarily occupied territories, is 3 100 500 ha, which is 44.5% of the country's entire territory.

98.5% of the forest is of natural origin. Artificially planted stands account for the remaining 1.5%; they occur in nearly every region and are mainly represented by pine.

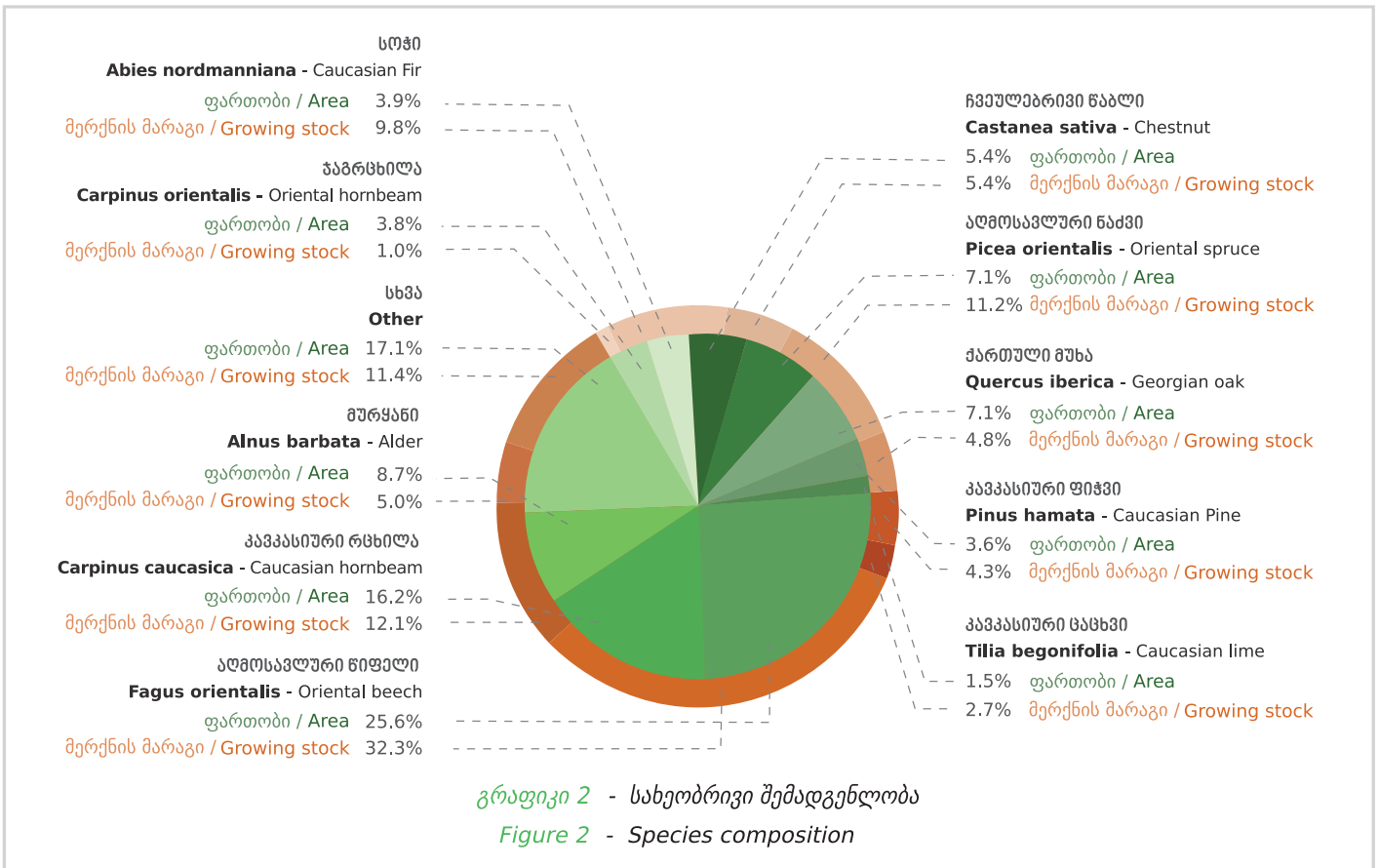
More than 60% of forests are located above 1,000 m a.s.l., more than 49% on 26° and steeper slopes, and 39% - on north-facing slopes.

Since the field work could not be carried out on temporarily occupied and adjacent territories for security reasons, remote sensing was used to determine the area covered by forests. It was found that 24.5% (759 200 ha) of Georgia's total forest cover is located on temporarily occupied territories: 547 600 ha in Abkhazia and 211 600 ha in Tskhinvali region.

Including areas adjacent to the temporarily occupied territories, 822 000 ha (26.5%) of forest were subject to remote sensing instead of field work.

### Diversity of the woody species

Georgia's particular physical-geographical location and diverse climate conditions provide a rare diversity of vegetation cover and forest-forming woody species. While conducting the National Forest Inventory 190 woody species (trees and bushes) have been assessed and recorded (Appendix 6).



ბიომრავალფეროვნების თვალსაზრისით, მნიშვნელოვან ელემენტს წარმოადგენს ტყეებში ჰაბიტატი ხეების არსებობა, რამეთუ ისინი კორომის დონეზე ხელს უწყობენ ბიომრავალფეროვნების მაღალი დონის შენარჩუნებასა და ეკოსისტემის მდგრად ფუნქციონირებას.

საქართველოს ტყეები ამ კომპონენტშიც გამორჩეულია, ვინაიდან კორომებში შეიმჩნევა მაღალი კონცენტრაცია ისეთი ხეების, რომელსაც გააჩნია ერთი ან რამდენიმე ნიშანთვისება, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვა მიკროჰაბიტატისა და ორგანიზმის ფუნქციონირებას/ არსებობას. მონაცემები გვიჩვენებს, რომ საქართველოს ტყეებში საშუალოდ 1-ჰა.ზე 175 ხეს (25%) გააჩნია ის ნიშანთვისება, რითაც ხასიათდება ჰაბიტატი ხე.

საქართველოს ტყეების მრავალფეროვნება ასევე დასტურდება მისი სტრუქტურული კომპლექსურობით და ნაირგვარობით, რაც გამოიხატება ტყის ტიპების სიმრავლით. ტყის ტიპების მრავალფეროვნება განაპირობებს ტყის ეკოსისტემის მრავალმიზნობრივ/ეფექტურ ფუნქციონირებას, რაც თავის მხრივ მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ფლორისა და ფაუნის სახეობების კონსერვაციაში. ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს გამოვლინდა 80-მდე განსხვავებული ტყის ტიპი (მათ შორის: ძირითადი და წარმოებული), რომელიც არაერთგვაროვნადაა განაწილებული საქართველოს ტერიტორიაზე.

In terms of biodiversity the presence of habitat trees in forests is important because they contribute to maintaining a high level of biodiversity and better functioning of the ecosystem at the stand level.

Georgia's forests are outstanding in this respect because within stands there is a high concentration of trees that have one or more characteristics that ensure the functioning of other microhabitats or organisms. The data shows that in Georgia's forests, on average on one hectare 175 trees (25%) have the characteristics of a habitat tree.

The diversity of Georgia's forests is also confirmed by their structural complexity and variety, which is evidenced by the abundance of forest types. The diversity of forest types ensures the multipurpose/efficient functioning of the forest ecosystem, which in turn plays an important role in the conservation of flora and fauna species. While conducting the National Forest Inventory up to 80 different forest types were identified (including basic and derivative), which are distributed unevenly over the territory of Georgia.

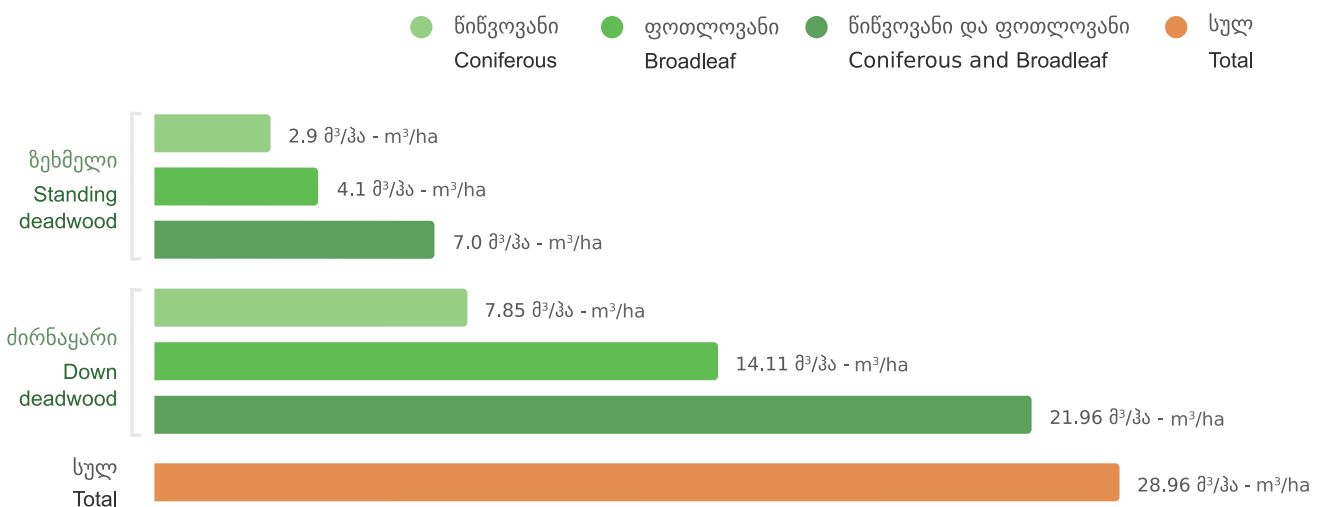


N	ტყის ტიპი FOREST TYPE	ტყის ფართობი % FOREST AREA %
1	ნიფელი მკვდარი საფარით Beech with litter	15.1%
2	რცხილა მკვდარი საფარით Hornbeam with litter	11.6%
3	მურყანი ნაირბალახოვანი საფარით Alder with herbaceous ground cover	5.6%
4	მუხა მკვდარი საფარით Oak with litter	4.9%
5	ნაძვი მკვდარი საფარით Spruce with litter	3.6%
6	სხვა Other	59.2%

ცხრილი 3 - ფართოდ გავრცელებული ტყის ტიპების პროცენტული განაწილება  
Table 3 - Distribution of widespread forest types in percentage

ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემების სტაბილურობის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ინდიკატორს ტყეში გამხმარი (მკვდარი) მერქნის საკმარისი რაოდენობით არსებობა წარმოადგენს. გეხმელი და ძირნაყარი ხეტყე, ლპობის სხვადასხვა სტადიაზე ღირებული ჰაბიტატია იშვიათი და საფრთხის წინაშე მყოფი

One of the important indicators of biodiversity and stability of ecosystems is the presence of a sufficient amount of deadwood in the forest. Deadwood, standing or on the ground, at different stages of decay are valuable habitats for rare and



გრაფიკი 3 - ხმელი მერქნის საშუალო მარაგის განაწილება (მ³/ჰა)  
Figure 3 - Average deadwood volume (m³/ha)

სახეობებისთვის. ტყის ეროვნული აღრიცხვით დადგინდა, რომ საქართველოს ტყეებში ჯამში ხმელი მერქნის მარაგი შეადგენს 28.96 მ<sup>3</sup>/ჰა-ზე, გამხმარი მერქნის თვალსაზრისით, თუ გავითვალისწინებთ ევროპის ქვეყნებში არსებულ მდგომარეობას, საქართველოს მაჩვენებელი დადებითად უნდა შეფასდეს, ვინაიდან იგი უახლოვდება იმ ზღვრულ მაჩვენებელს, რომელიც აუცილებელია ტყეებ დამოკიდებული ორგანიზმების ფუნქციონირებისა და ბუნებრივი პროცესების დინამიური განვითარებისთვის.

### ტყეზე არსებული უარყოფითი ბუნებრივი და ანთროპოგენული გეგავლენა

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემებიდან ირკვევა, რომ ტყით დაფარული ფართობის მნიშვნელოვანი ნაწილი, 807 178 ჰექტარი (საველე მონაცემებით შეფასებული ტყის ფართობის 35.4%) დეგრადირებულია, რაც გამოიხატება შემდეგში: დაბალი სიხშირის კორომები (არაბუნებრივად - 0.3 სიხშირეზე დაბალი), რაც მთლიანი დეგრადირებული ფართობის 44.7% შეადგენს, ხოლო უსისტემო ტყეების შედეგად ტყის ხარისხის შემცირება - 41.6%.

მავნებელ-დაავადებათა გავრცელება უარყოფით გავლენას ახდენს ტყეების მდგომარეობაზე. შედეგებიდან გამოიკვეთა ტყის შემქმნელი 5 მერქნიანი სახეობა, რომელიც უარყოფითად რეაგირებს გარემო ფაქტორებზე და ყველაზე მეტი რაოდენობის ხმელი ხეებითაა წარმოდგენილი. პირველ რიგში აღსანიშნავია კოლხური ბზა, პოპულაციის უმეტესი წილი 91.5% გამხმარი ინდივიდებითაა წარმოდგენილი. ასევე აღსანიშნავია ჩვეულებრივი წაბლი, რომლის მთლიანი პოპულაციის 17.6% გამხმარი ინდივიდია. შემდგომ არის კავკასიური ფიჭვი მთლიანი პოპულაციის 8.7%-ით, ქართული მუხა - 8%-ით და აღმოსავლური ნაძვი - 6.8%-ით.

ასევე, ხშირია ნიადაგის ეროზიული პროცესები, კერძოდ, ტყის ფართობის 643 678 (საველე მონაცემებით შეფასებული ტყის ფართობის 28.2%) ჰექტარზე ფიქსირდება ნიადაგის ეროზია, ხოლო ტყის შემქმნელი მერქნიანი სახეობებით დაფარული ფართობის 20%-ზე ფიქსირდება პირუტყვის ძოვება.

### მერქნის მოცულობა

საქართველოს ტყეებში მერქნის საშუალო მარაგი ერთ ჰექტარზე შეადგენს 231.8 მ<sup>3</sup>, რომელიც მოიცავს: ზრდადი, მათ შორის: ერთეული ხეების და ნაბელი ხის მერქნის მარაგს (217.6 მ<sup>3</sup>/ჰა), ასევე ზეხმელი მერქნის

endangered species. According to the national forest inventory, the stock of deadwood in Georgia's forests is 28.96 m<sup>3</sup>/ha. Considering the situation in European countries, the indicator for Georgia should be evaluated positively, since it is close to the threshold indicator, which is necessary for organisms dependent on the forest to be able to function and for the dynamic development of natural processes.

### Existing negative natural and anthropogenic impact on forests

Data from the National Forest Inventory shows that a significant part of the forested area, 807 178 hectares (35.4% of the forest area assessed by field data) is degraded. Degradation is manifested in stands with an unnaturally low density of less than 0.3 (44.7% of the degraded area) and reduction of forest quality due to unsystematic cutting (41.6%).

The spread of pests and diseases has a negative impact on forest condition. Five woody species were recorded that respond negatively to environmental factors and are represented by the largest number of standing dead trees; these are Colchic boxtree (91.5% of the total population is dead), common chestnut (17.6% of the total population is dead), Caucasian pine (8.7% of the total population is dead), Georgian oak (8% of the total population is dead) and Oriental spruce (6.8% of the total population is dead).

Soil erosion is also common, occurring on 643 678 ha (28.2% of the forest-covered area), as well as cattle grazing occurs on 20% of the forest-covered area.

### Wood stock

The average wood stock in Georgia's forests is 231.8 m<sup>3</sup>/ha. This includes the volume of growing single trees and high coppice (217.6 m<sup>3</sup>/ha), standing deadwood (7 m<sup>3</sup>/ha) and

მარაგს (7 მ<sup>3</sup>/ჰა) და გადატეხილი მერქნის მარაგს (7.2 მ<sup>3</sup>/ჰა). საქართველოს ტყის მერქნის საერთო მარაგი 528.2 მლნ მ<sup>3</sup>-ია. ასევე აღსანიშნავია მერქნის მიმდინარე შემატება, რომელიც შეადგენს 6 მ<sup>3</sup>/ჰა-ზე. ხოლო ტყეების წლიური შემატება - 13.7 მლნ მ<sup>3</sup>.

broken trees (7.2 m<sup>3</sup>/ha). The total wood stock of Georgia's forests is 528.2 million m<sup>3</sup>. The average annual increment is 6 m<sup>3</sup>/ha and the total annual increment is 13.7 million m<sup>3</sup>.

ხის კლასი TREE CLASS	მ <sup>3</sup> /ჰა m <sup>3</sup> /ha	პროცენტი PERCENTAGE
ზრდადი მარაგი (ხის ღერო) Growing stock (living tree stems)	209.6	90.4%
ერთეული ხეები Remnant trees	6.8	3%
ზეხმელი Standing deadwood	7	3%
გადატეხილი Broken trees	7.2	3.1%
ნაბელი ხე High coppice	1.2	0.5%
სულ Total	231.8	100%

ცხრილი 4 - მოცულობის განაწილება ჰა-ზე ხის კლასის მიხედვით

Table 4 - Wood stock distribution per ha according to classes

მერქნის საერთო მარაგის 61% განლაგებულია 26° და მეტი დაქანების ფერდობებზე, 73% - ზღვის დონიდან 1000 მეტრ სიმაღლეზე ზევით, ხოლო მერქნის ყველაზე მეტი რაოდენობა 40% წარმოდგენილია ჩრდილო ექსპოზიციის ფერდობებზე.

61% of the total wood stock is located on slopes of 26° or steeper and 73% at an altitude of 1,000 m a.s.l or higher; the wood stock is concentrated mostly on north-facing slopes (40%).



ხეთა რაოდენობა - ჰა.ზე Number of trees per hectare	700
ტაქსაციური დიამეტრი (სმ) DBH (cm)	19.9
სიმაღლე (მ) Height (m)	15.3
ასაკი (წ) Age (years)	75
ბონიტეტი (კლასი) Site Index	IV

*ცხრილი 5 - ტყეების საშუალო მაჩვენებლები*

*Table 5 - Mean forest indicators*

სულ გაზომილ ხეთა რაოდენობა (ცალი) Number of measured trees in total	76 000
მაქს. ტაქსაციური დიამეტრი (სმ) Max.DBH (Diameter at 1.3m) (cm)	281
ხის მაქსიმალური სიმაღლე (მ) Maximum tree height (m)	45
სანიმუშო ფართობი - მაქს. სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ) Recorded altitude of the highest sample plot (m a.s.l)	2 500
სანიმუშო ფართობი - მაქს. ფერდობის დაქანება (გრადუსი) Maximum slope recorded on the sample plot (degrees)	53°

*ცხრილი 6 - სანიმუშო ფართობებზე აღწერილი მაქსიმალური განაზომები*

*Table 6 - Maximum values of the measurements in the sample plots*

საქართველოს ტყეებში არსებული მერქნული რესურსის შედარებისა და თვალსაჩინოებისთვის, წარმოდგენილია ევროპის რამდენიმე ქვეყნის ტყეების მაჩვენებლები, მათ შორისაა სლოვენის რესპუბლიკა, რომელიც საქართველოს მსგავსად ბუნებრივი ტყეებითაა დაფარული.

For comparison and a better sense of the wood resources in Georgia's forests, the following table presents indicators for the forests of several European countries, including the Republic of Slovenia, which, like Georgia, is covered with natural forests.

ქვეყანა COUNTRY	მერქნის საშუალო მარაგი (მ <sup>3</sup> /ჰა) GROWING STOCK m <sup>3</sup> /ha	მერქნის მიმდინარე შემატება - მ <sup>3</sup> /ჰა/წ CURRENT INCREMENT m <sup>3</sup> /ha/a	ხმელი ხეძევის საშუალო მარაგი - მ <sup>3</sup> /ჰა DEADWOOD m <sup>3</sup> /ha
სლოვენია Slovenia	330	7.86	24.2
გერმანია Germany	348	10.9	22.2
პოლონეთი Poland	269	8.8	
ჩეხეთი Czech Rep.	330		
რუმინეთი Romania	281		
საქართველო Georgia	231	6	28.9

ცხრილი 7 - ევროპის ქვეყნების ზოგადი სტატისტიკა  
Table 7 - General statistics of European countries

## 6.1 საქართველოს ტყის ფართობი

ტყეები წარმოადგენს მნიშვნელოვან რესურსს მოსახლეობის კეთილდღეობის უზრუნველსაყოფად, რაც გულისხმობს სიღარიბის დაძლევას, სურსათის უსაფრთხოებას, ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებას და კლიმატის ცვლილების ზეგავლენის შერბილებას. ტყეების სარგებელი სცდება ტყის საზღვრებს და ხელს უწყობს დედამიწაზე სიცოცხლისთვის საჭირო პირობების შენარჩუნებას<sup>1</sup>. ინფორმაცია ტყის ფართობსა და დროთა განმავლობაში მის ცვლილებაზე აუცილებელია ასევე მდგრადი განვითარების მიზნებთან (SDG) დაკავშირებული პროგრესის შესაფასებლად. ტყეები ფიგურირებს SDG-ში მათი მნიშვნელოვანი წვლილისთვის სასურსათო უსაფრთხოებასა და საარსებო წყაროებში და მათ მიერ მოწოდებული მრავალი პროდუქტისა და ეკოსისტემური მომსახურების გამო. ტყის ფართობის ცვლილებები წარმოადგენს საკვანძო ინფორმაციას ტყის მდგრადი მართვის შესაფასებლად<sup>2</sup>.

ვინაიდან ტყის ეროვნული აღრიცხვა საქართველოში პირველად განხორციელდა, მოცემულ თავში გაანალიზებული და წარმოდგენილია მხოლოდ ტყის ფართობებზე არსებულ მდგომარეობასთან დაკავშირებული ინფორმაცია. ხოლო მიწის კატეგორიების ცვლილებებთან დაკავშირებული ანალიზი განხორციელდება აღრიცხვის განმეორებითი ციკლის მეშვეობით.

### ტყე, ტყის მიწები და სხვა მიწების განმარტება:

ტყის ეროვნული აღრიცხვისას გამოყენებულია მიწის კატეგორიის შემდეგი განმარტება:

1. ტყე - მინიმუმ 10 მეტრი სიგანისა და არანაკლებ 0.5 ჰა. მიწის ფართობი, რომელიც დაფარულია ხეებით, სადაც ხეების სიმაღლე აღწევს არანაკლებ 3 მეტრს და ვარჯის შეკრულობა არანაკლებ 10%-ია, ან ხეებით, რომლებსაც მომავალში შეუძლიათ დააკმაყოფილონ ჩამოთვლილი კრიტერიუმები წარმოდგენილ პირობებში. ასევე ღია ფართობები, რომლებიც მდებარეობს ტყეში და მისი ფართობი 0.5 ჰა.-ზე ნაკლებია (ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს დისტანციური ზონდირების მეთოდოლოგიის გათვალისწინებით).

#### 1.1 ტყეს ასევე მიეკუთვნება:

- არიდული/ნათელი ტყე - ტყე, სადაც ტენის სიმცირის ან/და სხვა ბუნებრივი პირობების გამო ხეთა ვარჯის შეკრულობა ბუნებრივად ვერ აღწევს 10%-ს;

## 6.1 Georgia's forest territory

Forests are an important resource for ensuring the well-being of the population, including in terms of poverty alleviation, food security, preservation of biodiversity and mitigation of the effects of climate change. The benefits of forests go beyond the boundaries of the forest and help maintain the conditions suitable for life on Earth<sup>1</sup>. Information on forest area and its change over time is also necessary for assessing the progress related to the Sustainable Development Goals (SDGs). Forests are mentioned in the SDGs because of their important contribution to food security and livelihoods and the many products and ecosystem services they provide. Changes in forest area are key information for assessing sustainable forest management<sup>2</sup>.

As the National Forest Inventory was carried out in Georgia for the first time, only the information related to the situation in the forest areas is analysed and presented in this chapter. The analysis related to changes in land categories will be carried out through a repeated cycle of inventory.

### Definition of forest, forest lands and other lands:

The following definitions of land category are used in the National Forest Inventory:

1. Forest - Land area with a width of not less than 10 meters and area of not less than 0.5 ha covered with trees, higher than 3 meters and a canopy cover of more than 10%, or with trees able to reach these thresholds in situ. Also, open lands with an area of less than 0.5 ha within the forest are considered as forest (considering the remote sensing methodology carried out during the National Forest Inventory).

#### 1.1 Forests also include:

- Arid/light forest - a forest where the canopy cover does not reach 10% due to low moisture and/or other natural conditions;

- დროებით დეგრადირებული ტერიტორიები - ტერიტორიები, სადაც ტყის შემქმნელი სახეობები ბუნებრივი მოვლენების ან/და ანთროპოგენური ჩარევის შედეგად დროებით დეგრადირებულია ან განადგურებულია.

- Temporarily degraded areas - areas where forest-forming species are temporarily degraded or destroyed as a result of natural factors and/or anthropogenic intervention.

2. ტყის მიწები - ტყის შიგნით არსებული 0.5 ჰა. და მეტი ღია ფართობები, რომლებიც ტყის ეკოსისტემის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს:

2. Forest Lands - Areas of more than 0.5 ha inside the forest, which are integral parts of the forest ecosystem:

- მიწები, რომლებიც გამოიყენება სათიბებად და საძოვრებად;
- სპეციალური დანიშნულების მიწები, რომლებიც მოიცავს მკვრივ საფარიან გზებს, ელექტრო სადენებს, ელექტრონულ საკომუნიკაციო ქსელებს, ნავთობსადენებს, გამსადენებს, წყალმომარაგებისა და წყალარინების სისტემებს, წიაღისეულის მიწის მინაკუთვნებს, ნავთობისა და გაზის რესურსებით სარგებლობისათვის გათვალისწინებულ მიწის მინაკუთვნებს, ბუნებრივ რეზერვუარში მოწყობილი გაზის საცავის მიწის მინაკუთვნებს, ტბორებს, საგუბრებს და სამეურნეო ეზოებს;
- მიწები, რომლებიც მოიცავენ ტყეში არსებულ ჭაობებს, კლდეებს, ქვიან ადგილებს და ტყის გაშენებისათვის სხვა გამოყენებულ ფართობებს;
- ტყესთან დაკავშირებული სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებების განსახორციელებლად საჭირო ინფრასტრუქტურა - სატყეო გზები, ხეტყის დასაწყობების ადგილები და სხვა.

- Lands used as hay lands and pastures;
- Special purpose lands, which include roads with a hard surface, power transmission and telecommunication lines, oil pipelines, gas pipelines, water supply and sewerage systems, land allocated for mining, the use of oil and gas resources and for natural gas storage reservoirs, ponds, pools, and industrial yards;
- Lands inside the forest, which include marshes, cliffs, stony shores, and other areas unsuitable for afforestation;
- Infrastructure necessary for implementing forestry activities - forest roads, places for storing timber, etc.

3. სხვა მიწები - ტყის გარეთ არსებული მიწები და ყველა ის ტერიტორია, რომელიც არ შედის ტყისა და ტყის მიწების კლასებში.

3. Other Lands - lands outside the forest boundaries and all other territories which are not included in the forest or forest land classes.

**ტყე, ტყის მიწები და სხვა მიწების ანალიზის მეთოდი**

**Method of analysis of forests, forest lands and other lands**

ტყე, ტყის მიწები და სხვა მიწების ანალიზის მეთოდი ეფუძნება სტატისტიკურ მიდგომას, დისტანციური ზონდირების გამოყენებასა და შესაბამისი ფართობების პროპორციულ განაწილებას.

The method of analysis of forest, forest lands and other lands is based on a statistical approach, use of remote sensing and proportional distribution of the respective area.

მეთოდი შედგება სამი ძირითადი ასპექტისგან:

The method consists of three main aspects:

1. არსებული ტოპო რუკებისა და ორთოფოტო გეგმების მოძიება/დახარისხება და ტყეების წინასწარი კლასიფიკაცია სანიმუშო ფართობების დონეზე;

1. Finding/sorting of existing topographic maps and orthophotos and preliminary classification of forests at the level of sample plots;



2. კლასიფიცირებული სანიმუშო ფართობების ველზე შემოწმება/შეფასება;

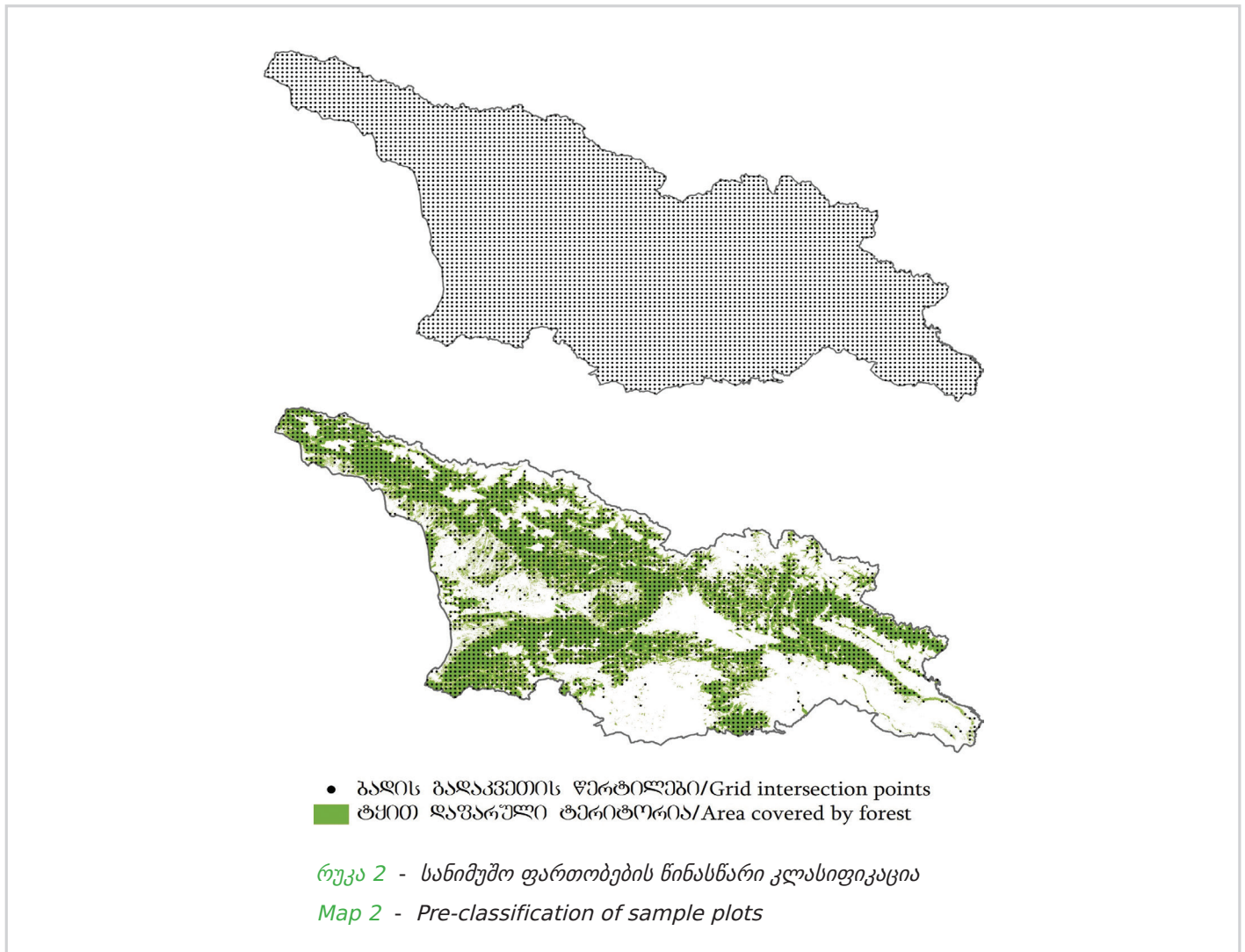
2. Field inspection/verification of classified sample plots;

3. კლასიფიცირებული სანიმუშო ფართობების პროპორციული განაწილება/გავრცელება ეროვნულ და რეგიონულ დონეზე.

3. Proportional extrapolation of classified sample plots to the national and regional level.

Collect Earth მოდულის პლატფორმაზე კლასიფიცირდა საქართველოს ტერიტორიაზე განთავსებული თითო-

The Collect Earth module is used for remote sensing. Each sample plot located on the territory



ეული სანიმუშო ფართობი. კლასიფიკაციისთვის გამოყენებულია სამი კლასი: 1. ტყე - შესაბამისი მახასიათებლების გათვალისწინებით 2. ტყის მიწა და 3. სხვა მიწა.

of Georgia was classified on this platform. Three classes are used: 1. Forest – considering the relevant characteristics, 2. Forest land, 3. Other lands.

კამერალური სამუშაოების შედეგად კლასიფიცირებული სანიმუშო ფართობები შემოწმდა საველე სამუშაოების დროს. აღწერილი სამუშაოებით განისაზღვრა საქართველოს ტერიტორიაზე არსებული სანიმუშო ფართობების სტატუსი. კერძოდ, ტყეში ან/და ტყის ფართობს გარეთ მოხვედრილი სანიმუშო ფართობების რაოდენობა (რუკა N2- სანიმუშო ფართობების წინასწარი კლა-

Sample plots classified from the office as relevant or potentially relevant for the field assessment were inspected and double checked during the field works. The result of this activity was confirmation of the land category of the sample plots and whether they lay inside or outside the forest area

სიფიკაცია), რის საფუძველზეც, შესაბამისი კლასის სანიმუშო ფართობები, ტყის ფართობის დასადგენად პროპორციულად (პროცენტულად) გავრცელდა - როგორც რეგიონულ, ისე ეროვნულ დონეზე.

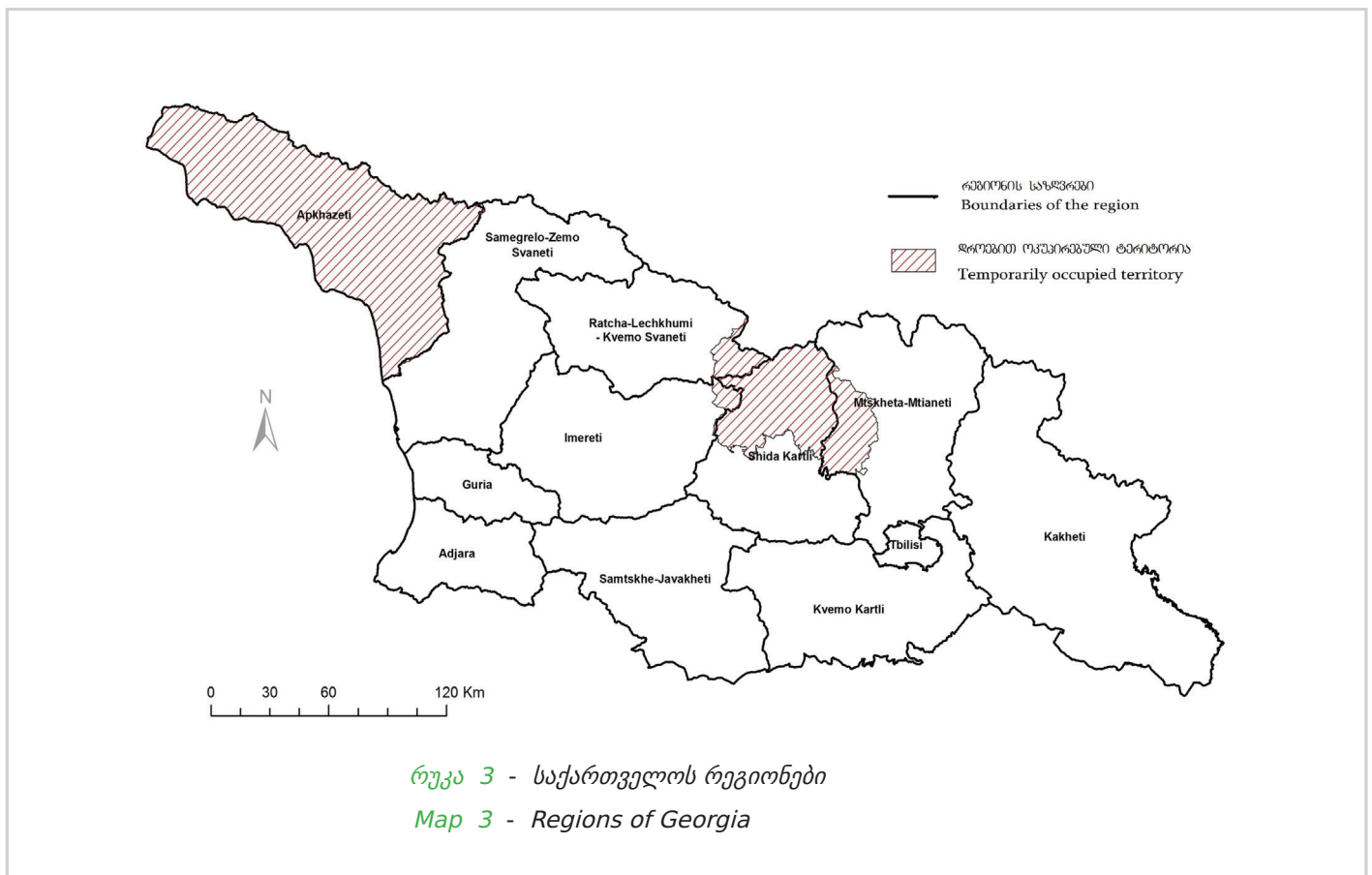
(Map 2 - pre-classification of sample plots). Based on this information, the sample plots of the relevant class were extrapolated proportionally (expressed in percentage) to define the forest area at regional as well as national level.

დროებით ოკუპირებული ტერიტორიების შემთხვევაში, ტყის ფართობები დადგინდა, მხოლოდ სანიმუშო ფართობების დისტანციური ზონდირების (წინასწარი-კლასიფიკაცია) მეშვეობით.

In the case of the temporarily occupied territories, the forest area was determined based entirely on remote sensing (preclassification) of sample plots.

ტყის ფართობის ანალიზი განხორციელდა საქართველოს რეგიონების დონეზე, მათ შორის დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიებზე.

Analysis of forest area was implemented on the level of Georgian regions, including temporarily occupied territories.



ცხრილში N8 წარმოდგენილია სანიმუშო ფართობების წინასწარი კლასიფიკაციის შედეგები, რეგიონების მიხედვით.

Table 8 presents the results of preclassification of sample areas by region.

რეგიონი REGION	ტყით დაფარული COVERED WITH FOREST	ტყის მიწით დაფარული COVERED WITH FOREST LAND	სხვა მიწით დაფარული COVERED WITH OTHER LAND	რეგიონების ფართობი AREA OF REGIONS
	(ს.ფ - ცალი) (N° of S.P.)	(ს.ფ - ცალი) (N° of S.P.)	(ს.ფ - ცალი) (N° of S.P.)	ჰა / ha
აჭარა ა/რ Adjara A/R	462	26	183	289 590.4
გურია Guria	238	25	212	204 952.4
იმერეთი Imereti	915	45	557	651 957.1
კახეთი Kakheti	816	35	1774	1 133 013.6
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	344	41	1068	625 993.0
შიდა ქართლი Shida Kartli	598	25	692	568 335.6
აფხაზეთის ა/რ Abkhazia A/R	1278	14	733	868 551.8
თბილისი Tbilisi	24	5	85	50 618.7
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	623	27	892	666 494.6
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	433	40	1004	643 555.9
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	751	13	404	506 863.9
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	696	28	1019	755 272.1
სულ Total	7178	324	8623	6 965 199.2

ცხრილი 8 - სანიმუშო ფართობების განაწილება ტყის, ტყის მიწის და სხვა მიწების კლასის მიხედვით  
Table 8 - Distribution of sample areas by forest, forest land and other lands

### 6.1.1 ტყის, ტყის მიწებისა და სხვა მიწების კატეგორიების განაწილება რეგიონების მიხედვით

მოცემულ თავში წარმოდგენილია (ცხრილი N9), როგორც მერქნიანი მცენარეებით დაფარული, ტყის მიწებისა და საველე აღრიცხვებით შეფასებული ფართობების რაოდენობა, ასევე მათი პროცენტული განაწილება რეგიონისა და ქვეყნის მთლიან ფართობთან მიმართებით.

გასათვალისწინებელია, რომ საქართველოს ტყით დაფარული და ტყის მიწის ფართობი მოიცავს დროებით ოკუპირებულ ტერიტორიაზე არსებულ ტყეებსაც.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის შედეგად დადგინდა, რომ საქართველოს ტყით დაფარული ფართობი (რუკა N4) შეადგენს 3 100 500 ჰექტარს, რაც ქვეყნის მთლიანი ტერიტორიის 44.5%-ია.

რაც შეეხება საქართველოს რეგიონების ტყიანობის მაჩვენებელს (რუკა N5), შედეგებიდან ირკვევა, რომ აჭარის რეგიონის ტყიანობის პროცენტული მაჩვენებელი ყველაზე მაღალია და შეადგენს 68.9%, ხოლო ყველაზე დაბალი ტყიანობით ქვემო ქართლი - 23.9% და თბილისის მუნიციპალიტეტი ხასიათდება - 20.9%.

### 6.1.1 Distribution of forest, forest land and other land categories by regions

This chapter presents the area covered by forest and forest land assessed by the field inventories and their percentage distribution in relation to the total area of the region and the country (Table 9).

It should be noted that the area of forest and the area of forest land in Georgia include the forests on temporarily occupied territories.

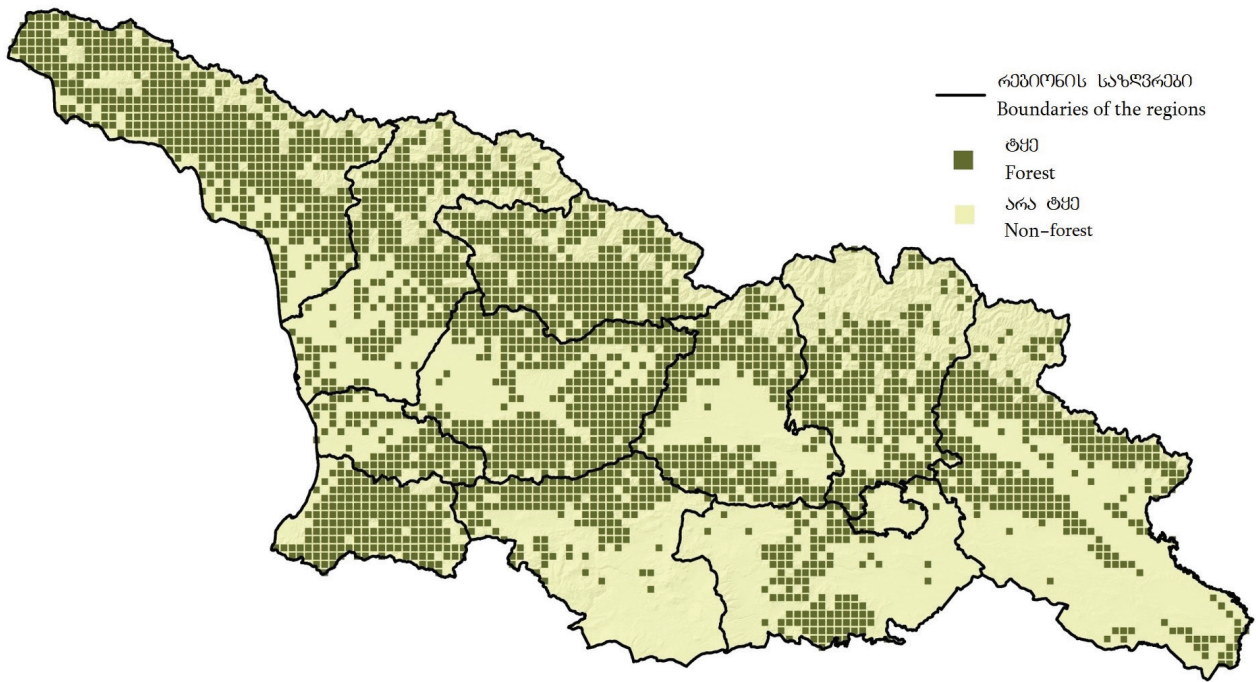
According to the results of the National Forest Inventory, the area of Georgia covered by forest is 3 100 500 ha, which is 44.5% of the country's territory (Map 4).

Regarding the percentage of forest cover in Georgia's regions (Map 5), it is clear from the results that Adjara has the highest percentage at 68.9%, while Lower Kartli and the municipality of Tbilisi have the lowest percentage of forest cover - 23.9% and 20.9% respectively.

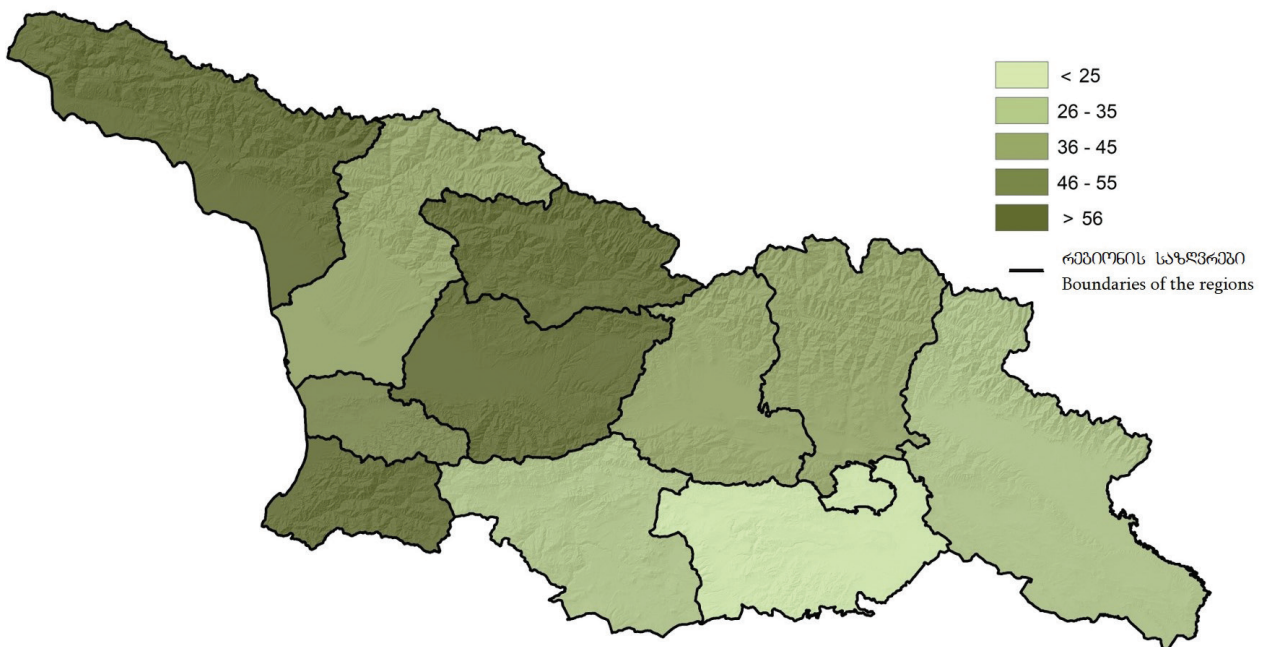


რეგიონი REGION	ერთეული UNIT	ტყის ფართობი FOREST AREA	ტყის მიწის ფართობი FOREST LAND AREA	ტყის და ტყის მიწის ფართობი FOREST AND FOREST LAND AREA
თბილისი Tbilisi	(1000ჰა/ha) %	10.6 20.9%	2.2 4.3%	12.8 25.2%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	(1000ჰა/ha) %	149.8 23.9%	17.7 2.8%	167.5 26.7%
იმერეთი Imereti	(1000ჰა/ha) %	395.9 60.7%	19.3 3%	415.2 63.7%
აჭარა ა/რ Adjara A/R	(1000ჰა/ha) %	199.4 68.9%	11.2 3.9%	210.6 72.8%
შიდა ქართლი Shida Kartli	(1000ჰა/ha) %	259.2 45.6%	10.8 1.9%	270 47.5%
გურია Guria	(1000ჰა/ha) %	101.7 49.6%	10.8 5.3%	112.5 54.9%
კახეთი Kakheti	(1000ჰა/ha) %	352.2 31.1%	15.1 1.3%	367.4 32.4%
აფხაზეთის ა/რ Abkhazia A/R	(1000ჰა/ha) %	547.6 63%	6 0.7%	553.6 63.7%
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	(1000ჰა/ha) %	299.9 39.7%	12.1 1.6%	312 41.3%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	(1000ჰა/ha) %	188.9 29.4%	17.4 2.7%	206.3 32.1%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	(1000ჰა/ha) %	270 40.5%	11.7 1.8%	281.7 42.3%
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	(1000ჰა/ha) %	325.2 64.2%	5.6 1.1%	330.8 65.3%
სულ Total	(1000ჰა/ha) %	3100.5 44.5%	139.9 2%	3420.4 46.5%

ცხრილი 9 - ტყით და ტყის მიწით დაფარული ფართობების განაწილება რეგიონების მიხედვით  
Table 9 - Area of forest and forest land by region

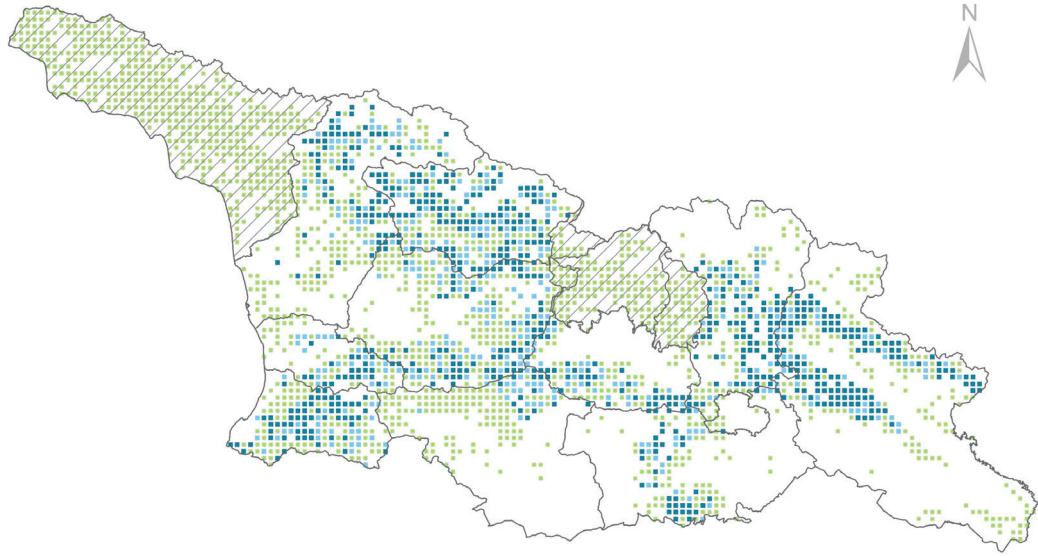


რუკა 4 - საქართველოს ტყით დაფარული ტერიტორია  
 Map 4 - Forest covered territory of Georgia



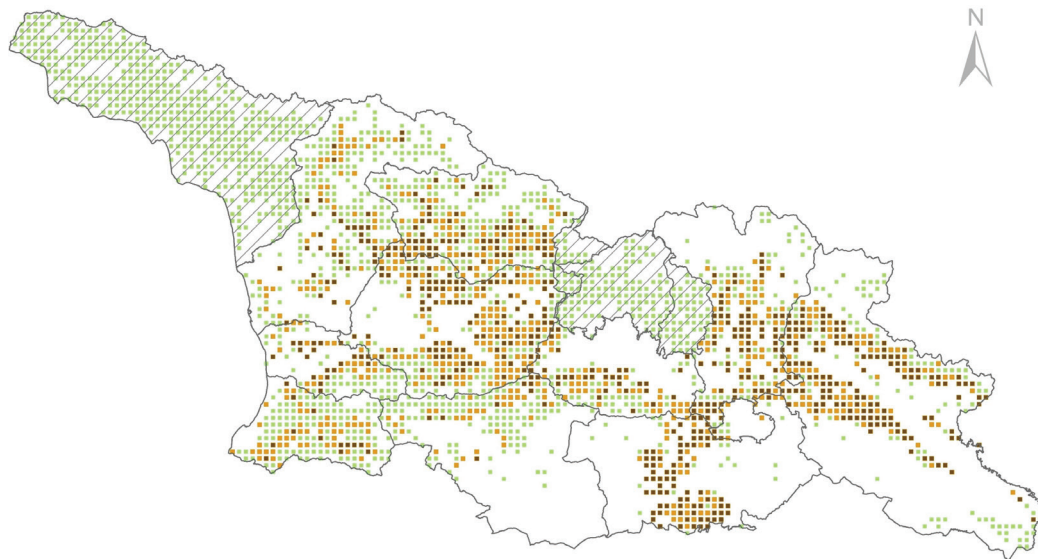
რუკა 5 - ტყის ფართობის პროცენტული განაწილება რეგიონების მიხედვით (%)  
 Map 5 - Percentage forest cover of Georgia's regions (%)





- წიფვილი (სანიმუშო ფართობზე ბაზატონიკური სახეობა)  
Beech (dominant species of the sample plot)
  - წიფვილი (სანიმუშო ფართობზე არსებული სახეობა)  
Beech (identified species of the sample plot)
  - ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
  - ღროვებით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

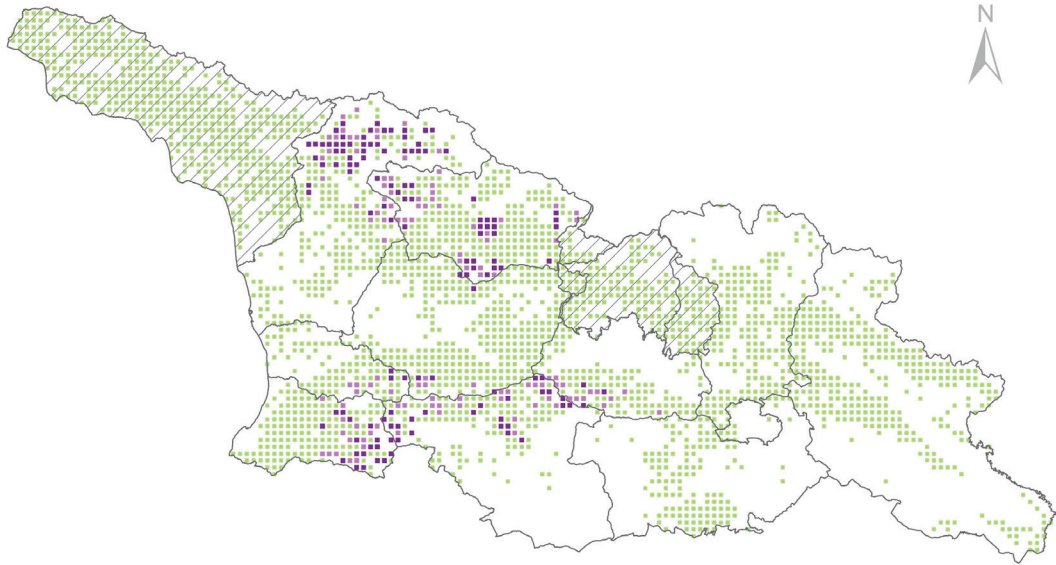
*რუკა 6 - წიფვის გავრცელება*  
*Map 6 - Distribution of Oriental beech*



- რცხილა-ჰაბრცხილა (სანიმუშო ფართობზე ბაზატონიკური სახეობა)  
Hornbeam (dominant species of the sample plot)
  - რცხილა-ჰაბრცხილა (სანიმუშო ფართობზე არსებული სახეობა)  
Hornbeam (identified species of the sample plot)
  - ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
  - ღროვებით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

*რუკა 7 - კავკასიური რცხილის და ჰაბრცხილის გავრცელება*  
*Map 7 - Distribution of Caucasian hornbeam and Oriental hornbeam*

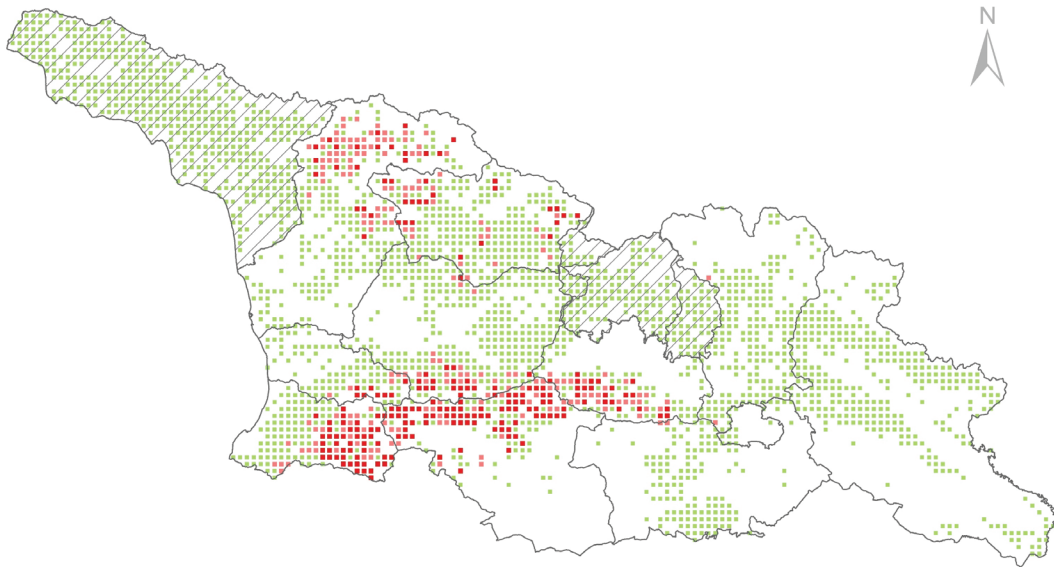




- სოჭი (სანიმუშო უბანოვზე ბაბატონოვური სანოვბა)  
Fir (dominant species of the sample plot)
- სოჭი (სანიმუშო უბანოვზე არსებული სანოვბა)  
Fir (identified species of the sample plot)
- ტყით დაფარული სანიმუშო უბანოვბი  
Forest-covered sample plot

- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
- ღრუბრით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

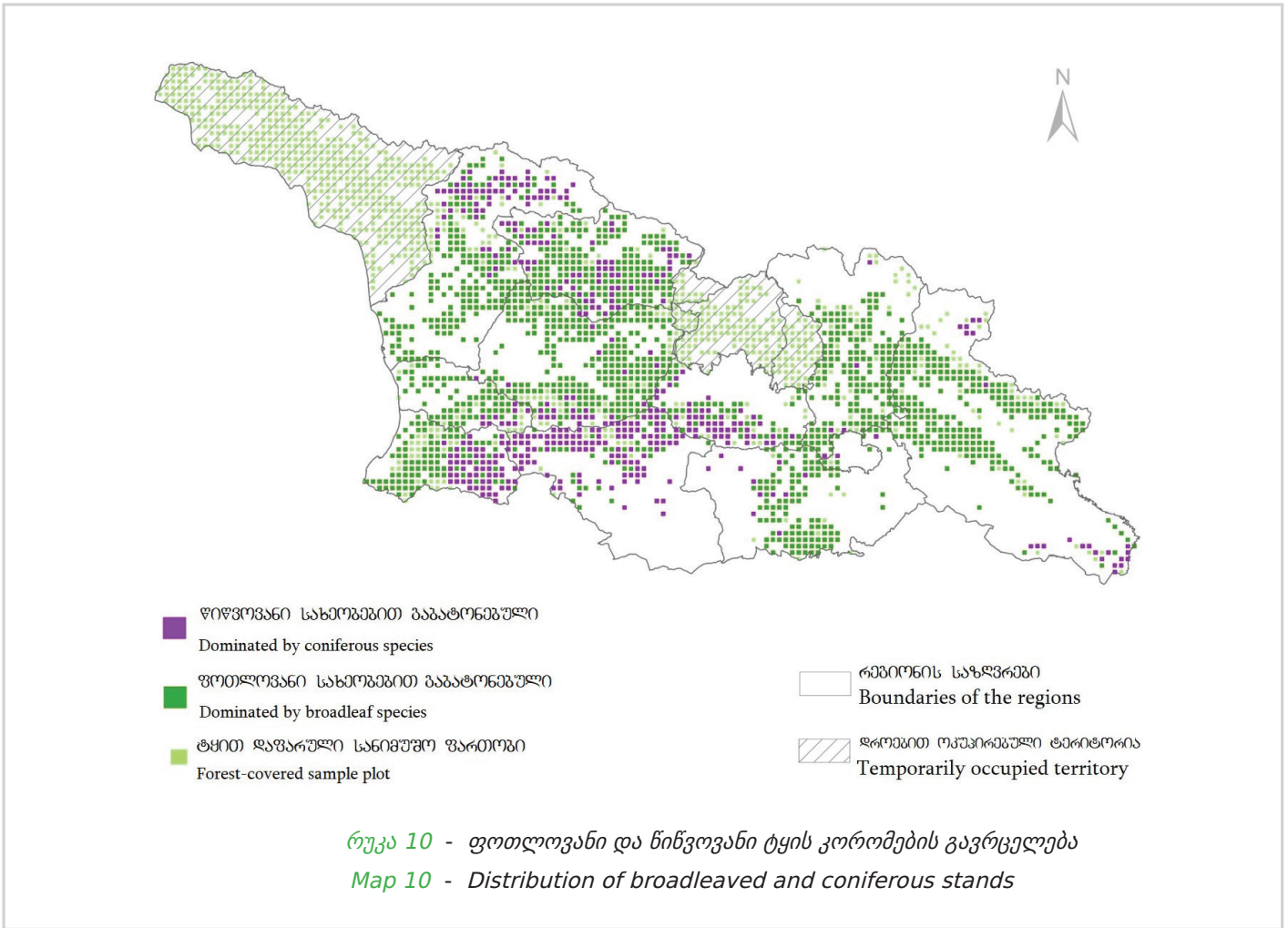
რუკა 8 - სოჭის გავრცელება  
Map 8 - Distribution of fir



- ნაძვი (სანიმუშო უბანოვზე ბაბატონოვური სანოვბა)  
Spruce (dominant species of the sample plot)
- ნაძვი (სანიმუშო უბანოვზე არსებული სანოვბა)  
Spruce (identified species of the sample plot)
- ტყით დაფარული სანიმუშო უბანოვბი  
Forest-covered sample plot

- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
- ღრუბრით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

რუკა 9 - ნაძვის გავრცელება  
Map 9 - Distribution of spruce



საქართველოს ტყეების უმეტესი ნაწილი დაფარულია ფოთლოვანი სახეობებით ფორმირებული კორომებით, კერძოდ ტყის 83% დაფარულია ფოთლოვანი მერქნიანი მცენარეების გაბატონებით.

Most of Georgia's forests are represented by broadleaved stands (83% are represented by stands where broadleaf species prevail).

ტყის ტიპი / კატეგორია FOREST TYPE / CATEGORY	ფართობი - ჰა AREA - ha	ფართობის % განაწილება FOREST AREA %
ფოთლოვანი ტყე Broadleaved forests	1 890 248	83%
წიწვოვანი ტყე Coniferous forests	388 512	17%

ცხრილი 10 - ტყის ტიპის/კატეგორიის დაფარულობა  
Table 10 - Distribution of forest area by forest type

6.1.3 ტყის ფართობის განაწილება რეგიონებისა და ასაკების კლასების მიხედვით

6.1.3 Distribution of forest area by regions and age classes

ტყეების ასაკობრივი განაწილების მიზნით, ტყეების ასაკი დაიყო 6 კლასად, რომელიც აჯგუფებს გარკვეული წლების დიაპაზონს და შეესაბამება კორომების განვითარების (სუქცესიურ) ეტაპებს.

For the purpose of age distribution, forests were divided into six age classes, which span a certain number of years and largely correspond to the (successional) stages of stand development.

რეგიონი REGION	ასაკის კლასი/წ AGE CLASS	≤ 19	20 - 39	40 - 59	60 - 79	80 - 99	≥ 100	სულ TOTAL
აჭარა ა/რ Adjara A/R	ჰა/ha %	9038 5%	35587 18%	41801 21%	38976 20%	20900 10%	53098 26%	199 400 100%
გურია Guria	ჰა/ha %	14010 14%	27501 27%	17642 17%	9340 9%	7783 8%	25425 25%	101 700 100%
იმერეთი Imereti	ჰა/ha %	27823 8%	84295 23%	103119 28%	59527 16%	38226 11%	50610 14%	363 600 100%
შიდა ქართლი Shida Kartli	ჰა/ha %	9204 6%	27017 18%	31767 21%	35330 23%	28204 18%	21673 14%	153 194 100%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	ჰა/ha %	3365 2%	25906 17%	32480 22%	32950 22%	23088 15%	32011 22%	149 800 100%
კახეთი Kakheti	ჰა/ha %	16542 5%	59080 17%	73805 21%	63443 18%	44356 13%	95074 26%	352 300 100%
თბილისი Tbilisi	ჰა/ha %	- -	1767 17%	1767 17%	1767 17%	4122 39%	1178 10%	10 600 100%
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	ჰა/ha %	29186 10%	74800 25%	59596 20%	41245 14%	25516 9%	69557 22%	299 900 100%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	ჰა/ha %	4295 3%	16218 10%	25065 16%	31603 20%	28911 18%	52373 33%	158 466 100%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	ჰა/ha %	3266 2%	32118 17%	50083 27%	40284 21%	23408 12%	39740 21%	188 900 100%
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	ჰა/ha %	16518 5%	64287 21%	60716 20%	52233 17%	33036 11%	74109 26%	300 900 100%
საქართველო Georgia	ჰა/ha %	133248 6%	448576 20%	497839 22%	406698 18%	277552 12%	514847 22%	2 278 760 100%

ცხრილი 11 - ტყის ფართობის განაწილება რეგიონებისა და ხნოვანების კლასების მიხედვით  
Table 11 - Distribution of forest area by region and age class

შედეგებიდან ირკვევა (ცხრილი N11), რომ ტყით დაფარული ფართობის ყველაზე დიდი ტერიტორია უკავია მე-3 (40 - 59.9) და მე-6 (≥100) ხნოვანებითი კლასის კორომებს. ხოლო ყველაზე მცირე ფართობი - პირველი ხნოვანებითი კლასის.

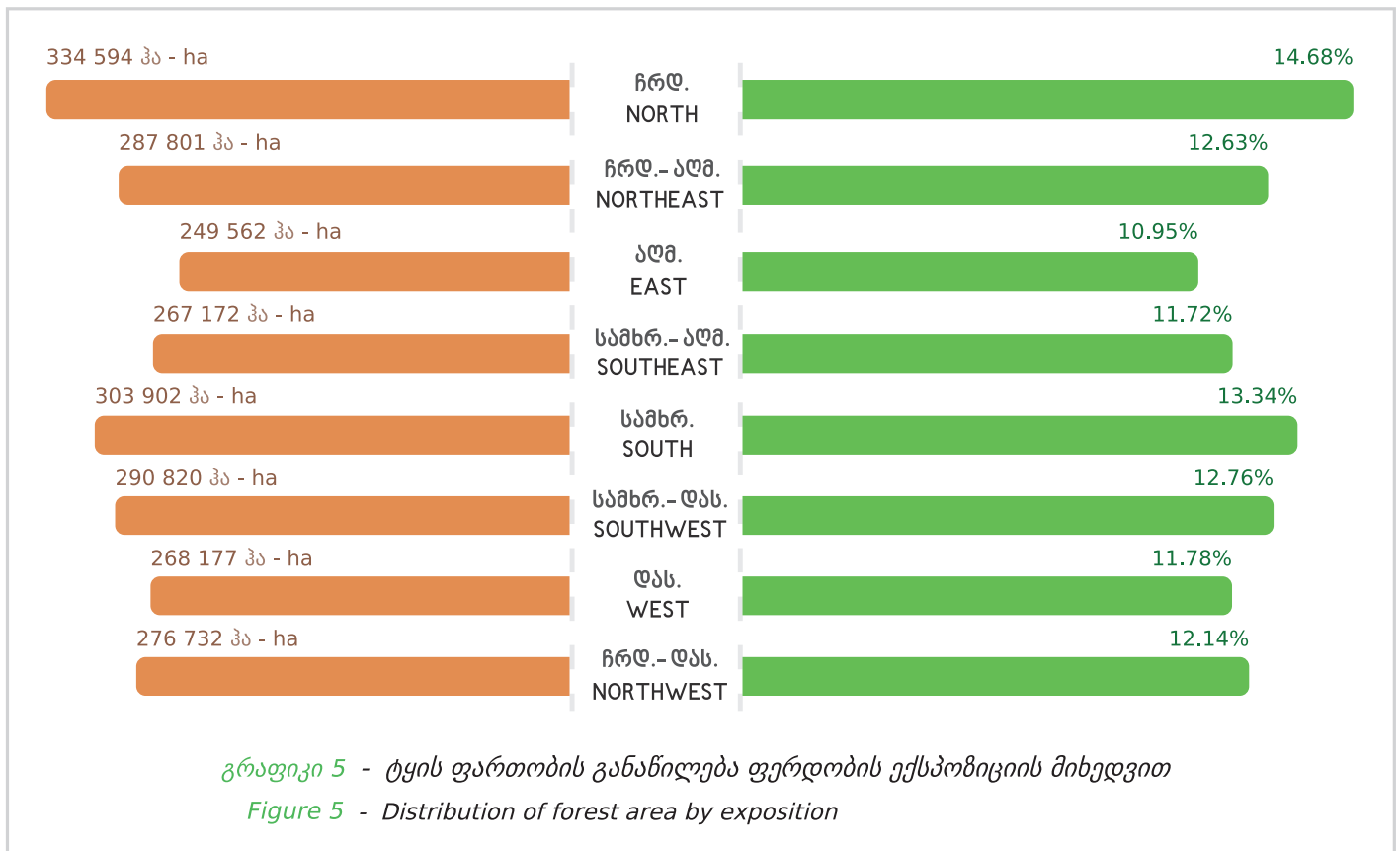
The results clearly show (Table 11) that stands of the third (40 - 59.9) and sixth (≥100) age classes occupy the largest part of the forested area, while the smallest part is occupied by stands of the first age class.

6.1.4 საქართველოს ტყის ფართობის განაწილება გეოგრაფიული მახასიათებლების მიხედვით

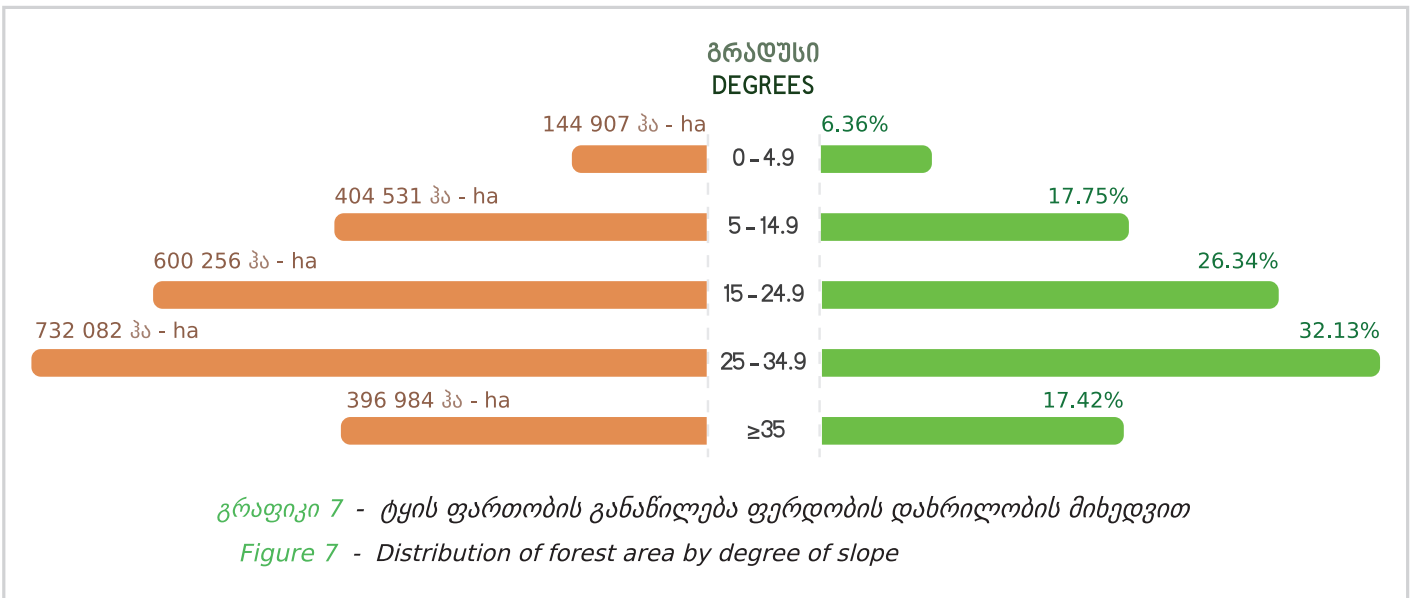
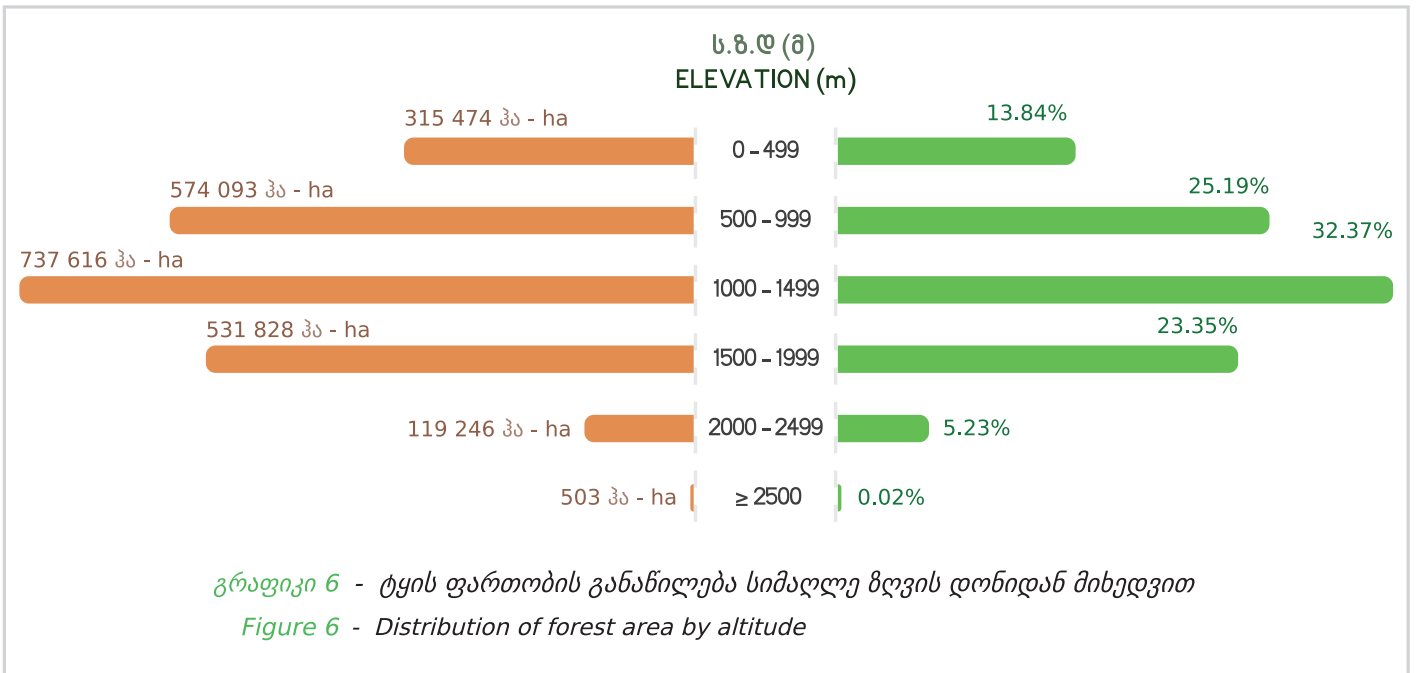
6.1.4 Distribution of Georgia’s forest area according to geographical characteristics

წარმოდგენილი შედეგებიდან ირკვევა, რომ ტყით დაფარული ფართობები, ყველაზე მეტი რაოდენობით (14.68%) წარმოდგენილია ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე, ასევე ტყეების 32.37% განფენილია ზღვის დონიდან 1000-1500 მეტრ სიმაღლეზე, ხოლო ტყის ფართობის 32.1% გვხვდება 25-34.9 გრადუსის დახრილობის ფერდობებზე.

The results show that the largest part of the forest area (14.68%) occurs on north facing slopes, 32.37% of the forests are located at an altitude of 1000-1500 meters above sea level, and 32.1% of the forest area is on slopes of 25-34.9 degrees.







## 6.2 საქართველოს ტყეების მრავალფეროვნება

აღმოსავლეთ და დასავლეთ საქართველოს კლიმატს შორის არსებითმა განსხვავებამ განსაზღვრა მცენარეული საფარის ნაირგვარობა, რამაც გავლენა მოახდინა მთებში ტყეების გავრცელების ვერტიკალურ სარტყლიანობაზე. საქართველოს ტყეები, მათი ზრდა-განვითარების გარემო პირობებით, შემადგენლობით, ხარისხით და სხვა მაჩვენებლების დიდი ნაირგვარობით ხასიათდება<sup>3</sup>.

დასავლეთ საქართველოსთვის არ არის დამახასიათებელი არიდული და ნახევრად არიდული მცენარეული სარტყლები. იგი ხასიათდება სიმალღეთა ზონალობის უფრო მარტივი პროფილით, რომელიც წარმოდგენილია ხუთი ძირითადი სარტყლით: ტყეები (0-1900 მ.), სუბალპური (1900-2500 მ.), ალპური (2500-3100 მ.), სუბნივალური (3100-3600 მ.), ნივალური (3600 მ. ზევით).

აღმოსავლეთ საქართველოში სიმალღის ზონალობა უფრო კომპლექსურია. გამოიყოფა ექვსი ძირითადი სარტყელი: უდაბნოები, მშრალი სტეპები და არიდული ნათელი ტყეები (150-600 მ.), ტყეები (600-1900 მ.), სუბალპური (1900-2500 მ.), ალპური (2500-3000 მ.), სუბნივალური (3000 - 3500 მ.) და ნივალური (3500 მ. ზევით)<sup>4</sup>.

როგორც მსოფლიოში, ასევე საქართველოშიც ტყის ბიომრავალფეროვნების შემცირების მთავარი მიზეზია ტყის ეკოსისტემების დეგრადაცია და კარგვა<sup>5</sup>. ბიომრავალფეროვნების შემცირება კორელაციაშია ჰაბიტატის რაოდენობის კლებასთან<sup>6</sup>.

იმ ფონზე, როდესაც ქვეყანაში ერთის მხრივ არსებობს მრავალფეროვანი ტყეები, რთული და კომპლექსური სტრუქტურითა და განვითარებით და კლიმატური ცვლილებები, რომელიც საფრთხეს წარმოადგენს ბიომრავალფეროვნების კარგვისთვის, ხოლო მეორეს მხრივ, ადგილობრივი მოსახლეობის ტყეებზე დამოკიდებულების მაღალი დონე, განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ტყის მრავალფეროვნების ელემენტების შეფასება და მისი გრძელვადიანი მონიტორინგი, რამაც უნდა განსაზღვროს განსხვავებული ტყის ეკოსისტემების მართვის რეჟიმები.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემების მიხედვით, საქართველოს ტყეები ხასიათდება კომპლექსური სტრუქტურით, მერქნიან სახეობათა მრავალფეროვნებით, სტაბილურობითა და ტყეზე დამოკიდებული ორგანიზმების ხელსაყრელი პირობებით. იმ თვალსაზრისით, რომ ტყეები ბუნებრივი (98%) წარმოშობისაა, ფიქსირდება ტყის ტიპების მრავალფეროვანი სპექტრი, ჰაბიტატი,

## 6.2 Diversity of Georgian forests

The substantial difference between the climates of eastern and western Georgia determined the diversity of the vegetation cover, which influenced the vertical zonation of forests in the mountains. Georgia's forests are characterised by a large variation in growth and development, environmental conditions, composition, quality and other indicators<sup>3</sup>.

The absence of arid and semi-arid vegetation belts is characteristic of western Georgia. It accounts for a simpler profile of altitudinal zonation here, represented by five main belts: forest (0 - 1,900 m a.s.l.), subalpine (1,900-2,500 m), alpine (2,500-3,100 m), subnival (3,100-3,600 m), nival (above 3,600 m).

In eastern Georgia, the altitudinal zonation is more complex. There, six main belts are present: deserts, dry steppes and arid light forests (150-600 m), forest (600-1,900 m), subalpine (1,900-2,500 m), alpine (2,500-3,000 m), subnival (3,000-3,500 m), and nival (above 3,500 m)<sup>4</sup>.

The main reason for the decrease in forest biodiversity worldwide is the degradation and loss of forest ecosystems<sup>5</sup>. A decrease in biodiversity is correlated with a decrease in the number of habitat niches<sup>6</sup>.

Considering on the one hand that there exist in the country highly diverse forests, with difficult and complex development and changes in the climate, which are a threat to biodiversity, and on the other hand that the local population is highly dependent on forests, long-term monitoring and assessment of the elements of forest diversity are especially important for determining the most appropriate forest management regime for different forest ecosystems.

According to the National Forest Inventory, Georgia's forests are characterised by their complex structure, diversity of woody species, stability, and creation of favourable conditions for forest-dependent organisms. The fact that 98% of forests are of natural origin manifests itself in a diverse range of forest types and habitats,

განსაკუთრებით კი დიდი ზომის ხეები, ასევე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კომპონენტი - ხმელი ხეების დამაკმაყოფილებელი რაოდენობის არსებობა.

especially large trees and, one important component, the existence of a sufficient number of dead trees.

### 6.2.1 ტყეების წარმოშობა

### 6.2.1 Origin of forests

ტყეების წარმოშობა ერთ-ერთი მთავარი ელემენტია კორომების განვითარების სტაბილურობისთვის. ბუნებრივად წარმოქმნილი ტყეები უფრო მრავალფეროვანი და სტაბილურია, ასევე მეტად მედეგია გარემოზე უარყოფითი ზეგავლენისა და კლიმატის ცვლილებისგან მომდინარე საფრთხეების მიმართ.

The origin of forests is an important determinant of the stable development of stands. Forests of natural origin are more diverse and more resistant to negative environmental impacts; also, they are more resilient to threats caused by climate change.

### ბანმარტება

### Definition

ტყის ეროვნული აღრიცხვის ფარგლებში, აღირიცხა თოთოეული ხე წარმოშობის მიხედვით:

During the National Forest Inventory, the origin of each tree was assigned to one of three classes:

- ბუნებრივი (თესლითი) - ხე, რომელიც წარმოიშვა ბუნებრივად თესლისაგან;
- ბუნებრივი (ამონაყრითი) - ვეგეტაციური წარმოშობის ხე (ფესვის ნაბარტყი, ძირკვზე ამონაყარი და სხვა);
- ხელოვნური - რომლებიც წარმოიშვა დარგვით ან თესვით ხელოვნურად.

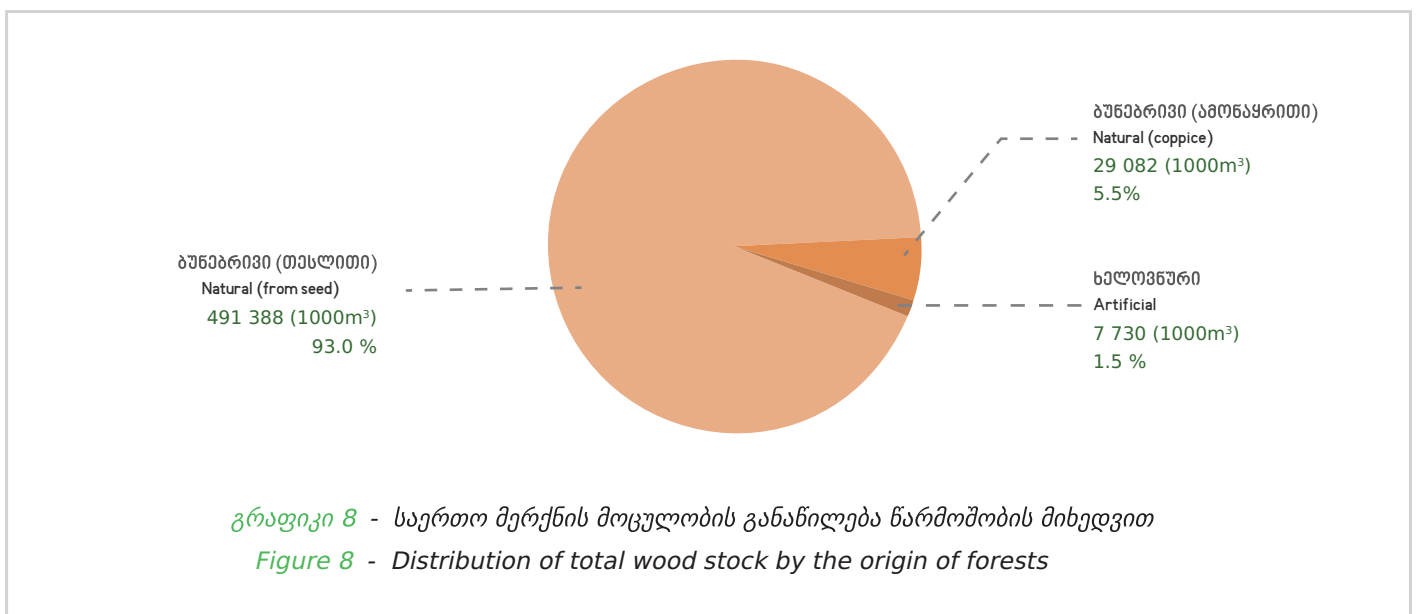
- Natural (from seed) - a tree that has grown naturally from a seed;
- Natural (coppice) - a tree of vegetative origin (coppice from a root, from a stump, etc);
- Artificial - a tree that has originated from artificial planting or seeding.

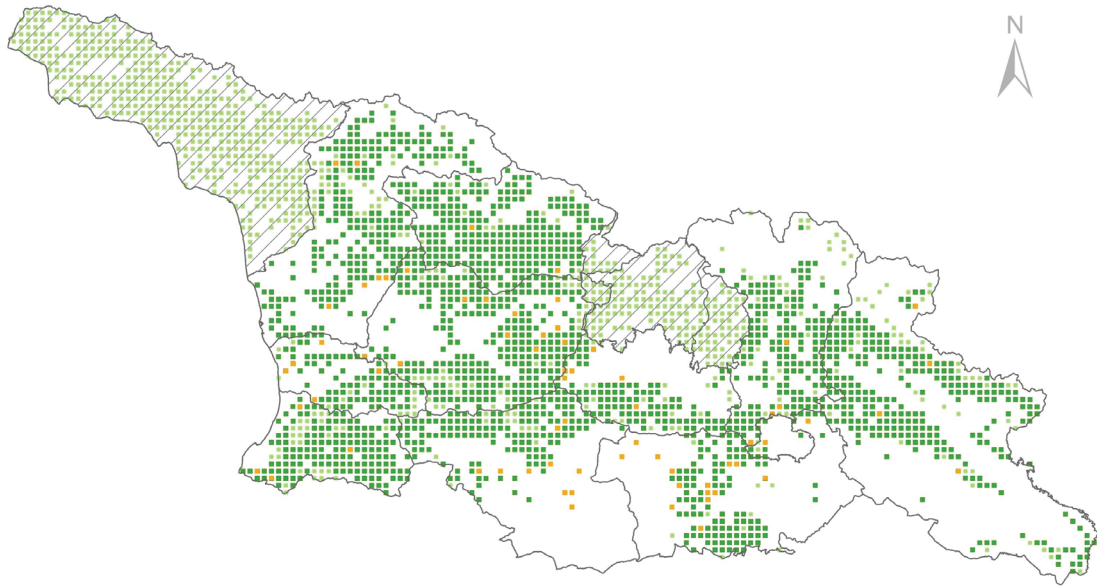
### შედეგები

### Results

ქვეყნის მერქნის საერთო მარაგის 98%-ზე მეტი წარმოდგენილია ბუნებრივი წარმოშობის კორომებში, ხოლო ხელოვნურად წარმოქმნილი კორომები 1.5 % შეადგენს (რუკა N11).

More than 98% of the country's total wood stock is found in natural stands, and only 1.5 % in artificial stands (Map 11).





■ ხელოვნური  
 Artificial

■ ბუნებრივი  
 Natural

■ ტყით დაფარული სანიმუშო უბანები  
 Forest-covered sample plot

რეგიონის საზღვრები  
 Boundaries of the region

ღრუბიტი ოკუპირებული ტერიტორია  
 Temporarily occupied territory

რუკა 11 - ტყის წარმოშობა

Map 11 - Origin of forests



ტყეების წარმოშობა რეგიონების მიხედვით

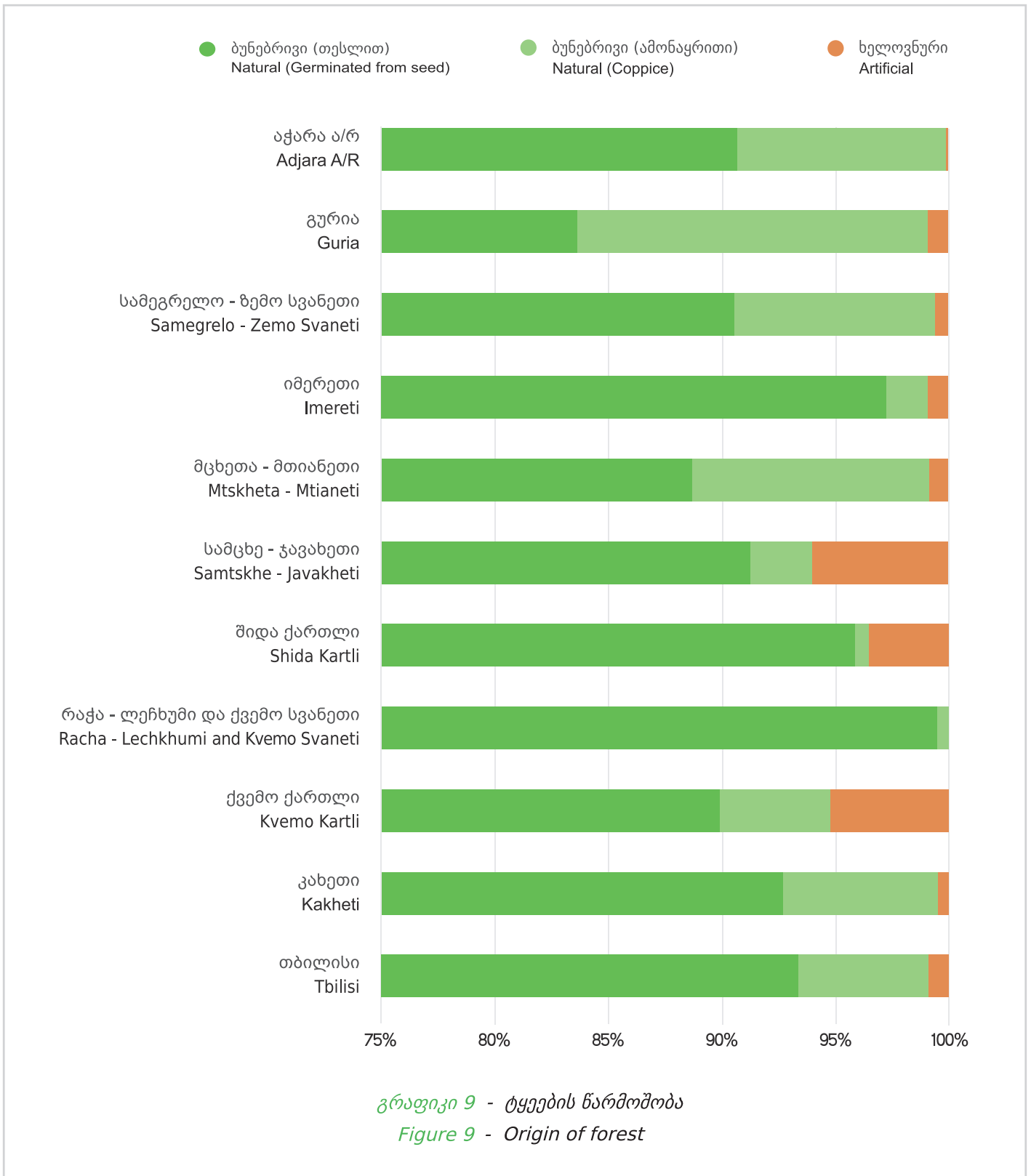
Origin of forests by region

განალიზდა ტყეების განაწილება წარმოშობისა და რეგიონების მიხედვით.

The distribution of forests according to their origin and by region has been analysed.

რეგიონი REGION	ერთეული UNIT	ბუნებრივი (თესლითი) NATURAL (SEED)	ბუნებრივი (ამონაყარით) NATURAL (COPPICE)	ხელოვნური ARTIFICIAL	სულ TOTAL
თბილისი Tbilisi	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	1 108 781 93.3%	71 207 5.8%	10 543 0.9%	1 190 531 100%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	22 231 800 89.9%	1 212 348 4.9%	1 308 135 5.2%	24 752 283 100%
იმერეთი Imereti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	72 418 198 97.3%	1 358 920 1.8%	632 493 0.9%	74 409 611 100%
აჭარა ა/რ Adjara A/R	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	56 306 174 90.7%	5 710 197 9.2%	49 366 0.1%	62 065 737 100%
შიდა ქართლი Shida Kartli	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	30 720 616 95.9%	187 394 0.6%	1 143 757 3.5%	32 051 767 100%
გურია Guria	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	23 043 609 83.7%	4 280 778 15.4%	245 645 0.9%	27 570 032 100%
კახეთი Kakheti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	63 374 220 92.7%	4 638 898 6.8%	360 520 0.5%	68 373 638 100%
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	63 502 213 90.6%	6 217 502 8.8%	387 983 0.6%	70 107 698 100%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	50 414 821 91.3%	1 454 600 2.7%	3 316 558 6%	55 185 979 100%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	30 186 914 88.7%	3 582 469 10.5%	268 746 0.8%	34 038 129 100%
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	78 080 453 99.5%	368 281 0.5%	5 861 0%	78 754 595 100%
საქართველო Georgia	მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup> %	491 387 800 93%	29 082 593 5.5%	7 729 607 1.5%	528 200 000 100%

ცხრილი 12 - მერქნის მარაგის განაწილება წარმოშობისა და რეგიონების მიხედვით  
Table 12 - Distribution of standing volume by origin and region



შედეგებიდან ირკვევა, რომ მცირე, ფაქტობრივად უმნიშვნელო რაოდენობით, თუმცა საქართველოს ყველა რეგიონში გვხვდება ხელოვნურად წარმოქმნილი კორომები. საქართველოს რეგიონებიდან ყველაზე მეტი ხელოვნურად ფორმირებული კორომები კი გავრცელებულია სამცხე-ჯავახეთის, ასევე შიდა და ქვემო ქართლის რეგიონებში.

It is clear from the results that artificially formed stands are found in all regions of Georgia though at a small, effectively negligible scale. Among the regions of Georgia, the largest percentages of artificially formed stands are found in Samtskhe-Javakheti, Shida Kartli and Kvemo Kartli.

## 6.2.2 ტყის სტრუქტურა

ტყის მდგრადი მართვის ერთ-ერთ წინაპირობას წარმოადგენს განსხვავებული/მრავალფეროვანი ბუნებრივი კორომის სტრუქტურის ჩამოყალიბება. ჩვეულებრივ, მსგავსი კორომები მეტად სტაბილურია და უკეთესად ასრულებს ტყის ეკოლოგიურ, თუ ეკონომიკურ ფუნქციებს.

ტყის სტრუქტურული მრავალფეროვნება შეიძლება დახასიათდეს სამი კომპონენტით: მერქნიან მცენარეთა სახეობრივი შემადგენლობა, ხეთა სივრცითი განაწილება და ხეების ტაქსაციური მაჩვენებლების ვარიაციები<sup>7</sup>. ტყის კორომებში მკვეთრად გამოხატული სტრუქტურული სირთულე/კომპლექსურობა (ანუ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური სტრუქტურების მრავალფეროვნება) იწვევს, როგორც ტყის ბიომრავალფეროვნების, ასევე ტყის სახეობების პოპულაციის სიხშირის ზრდას.

მრავალფეროვანი ჰორიზონტალური და ვერტიკალური ტყის კორომთა სტრუქტურა დაკავშირებულია ეკოლოგიურ სტაბილურობასთან, განსაკუთრებით კი მდგრადობის თვალსაზრისით ბიოტური და აბიოტური ზემოქმედების მიმართ<sup>8</sup>.

ტყის ეკოსისტემები დინამურია, მათი სახეობრივი შემადგენლობა და სტრუქტურა მუდმივ ცვლილებას განიცდის. ეს ცვლილებები განპირობებულია პროცესით, რომლებიც მოქმედებენ სივრცულ და დროით მასშტაბში, შესაბამისად ტყის მდგრადი მართვის უზრუნველსაყოფად და ტყეების მართვასთან დაკავშირებული გადაწყვეტილებების მისაღებად, ინფორმაციის ქონა ტყის სტრუქტურული მრავალფეროვნების შესახებ მნიშვნელოვანია.

### კორომის სტრუქტურის განმარტება

კორომთა სტრუქტურის დახასიათებისთვის გამოიყენება განსხვავებული ცვლადები (სატაქსაციო მახასიათებლები), მათ შორის ძირითადია: ვერტიკალური (იარუსი) და ჰორიზონტალური სტრუქტურა (ვარჯის შეკრულობა), ხეთა დიამეტრის განაწილება, კორომის წარმოშობა, სახეობრივი მრავალფეროვნება, ხნოვანებითი განაწილება და სხვა. თითოეულ მოცემულ პარამეტრს გააჩნია საკუთარი განმარტებები, რომელიც შესაბამის თავებშია აღწერილი.

მოცემულ თავში წარმოდგენილია:

- სახეობრივი შემადგენლობის მრავალფეროვნება, მათ შორის სახეობების რაოდენობრივი განაწილება (რამდენიმე სახეობისგან შექმნილი კორომები);

## 6.2.2 Forest structure

One of the pre-conditions of sustainable forest management is the creation of natural forest stands with a diverse structure - generally, such stands are more stable and fulfil ecological and economic functions in a better way.

Forest structural diversity can be characterized by three components: tree species composition, the spatial distribution of trees, and variation in tree parameters<sup>7</sup>. Following the environmental heterogeneity hypothesis, a pronounced structural complexity in forest stands (i.e. the heterogeneity of horizontal and vertical stand structures) can be expected to increase both forest biodiversity and forest species population density.

Furthermore, an increased heterogeneity of horizontal and vertical stand structures is linked to greater ecological stability, particularly in terms of resistance against biotic and abiotic disturbances<sup>8</sup>.

Forest ecosystems are dynamic, their species composition and structure undergo constant change. These changes are caused by processes that happen on a spatial and temporal scale. Correspondingly, to ensure sustainable forest management and to make decisions related to forest management, it is important to have information about the structural diversity of the forest.

### Definition of stand structure

Different variables (assessment parameters) are used to characterize forest stand structure, including vertical structure (layer), horizontal structure (crown closure), distribution of tree diameter, tree origin, species diversity, age distribution, and others. Each of these parameters has its definition, which is described in the respective chapters.

This chapter presents the following:

- Diversity of species composition, including species quantitative distribution (stands formed by several species);

- ხეთა დიამეტრის განაწილება, როგორც მრავალხლოვანი და დიამეტრის განსხვავებული ვარიაციები;
- ვერტიკალური სტრუქტურა (იარუსი) - იარუსებს შორის სიმაღლის სხვაობა შეადგენს არანაკლებ 1/3 და თითოეული იარუსის ვარჯის შეკრულობა არანაკლებ 20% -ს.

- Distribution of tree diameters;
- Vertical structure (layers) – each layer differs from lower layer by at least 1/3 of height and crown closure for each layer reaches a minimum of 20%.

## შედეგები

საქართველოს ტყეების სტრუქტურული შემადგენლობა კომპლექსური და მრავალფეროვანია, რაც უზრუნველყოფს ტყეების სტაბილურობასა და ბიომრავალფეროვნების კომპონენტების ხელსაყრელი პირობების შექმნას, იმ თვალსაზრისით, რომ ტყეებში ფიქსირდება მერქნიანი სახეობების განსხვავებული ვარიაციები, ხოლო სახეობებს შორის მრავალფეროვანი ზომისა და ხლოვანების მქონე ინდივიდები.

## Results

The structural composition of Georgian forests is complex and diverse, which ensures forest stability and creates favourable conditions for components of biodiversity, in the sense that different varieties of timber species are recorded in forests, and among those species, individual trees of different sizes and ages.

### 6.2.2.1 სახეობრივი შემადგენლობა

საქართველოს რთული ოროგრაფიული სტრუქტურა და მისი გეოგრაფიული მდებარეობა განაპირობებს მცენარეთა ცალკეული დაჯგუფებების გეოგრაფიულ და ეკოლოგიურ იზოლაციას, რამაც გამოიწვია ადგილობრივი ენდემიზმის (განსაკუთრებით დიდი კავკასიონის და კოლხეთის ენდემების) და მრავალფეროვნების მაღალი თანაფარდობა.

### 6.2.2.1 Species composition

Georgia's complex orography and geographical location resulted in the geographical and ecological isolation of certain groups of plants, which caused a high level of local endemism (especially in the Greater Caucasus and Kolkheti) and diversity.

ტყეში მერქნიანი სახეობების შემადგენლობაზე გავლენას ახდენს როგორც ბუნებრივი ფაქტორები (კლიმატური და ჰიდროლოგიური პირობები, კორომის განვითარების ფაზები), ასევე ადამიანის აწმყო და წარსული აქტივობა (სატყეო მეურნეობა, აგრომეტყევეობა, პირუტყვის ძოვება და სხვა). ტყეები, რომლებიც შედგება რამდენიმე ხის სახეობისგან, უფრო მდიდარია ბიომრავალფეროვნებით, მეტად გამძლე და ფუნქციურად მრავალფეროვანია, ვიდრე მხოლოდ ერთი სახეობებისგან შექმნილი კორომები.

The composition of wood species in the forest is influenced by natural factors (climatic and hydrological conditions of the area, phases of stand development) and by current and past human activities - forestry, agroforestry, cattle grazing, etc. Forests composed of several tree species are richer in biodiversity, more resilient and functionally more diverse than stands composed of only one species.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის საველე სამუშაოების პროცესში აღირიცხა 190-მდე მერქნიანი სახეობა, რომლებიც რეგიონების მიხედვით განსხვავებული ზრდაგანვითარებით ხასიათდებიან და სხვადასხვა სახეობებთან შერევით ქმნიან კორომების მრავალფეროვან სპექტრს.

During the fieldwork of the National Forest Inventory around 190 woody species were recorded, characterized by different growth and development - depending on the region - and which, by mixing with various other species, form a diverse spectrum of stands.



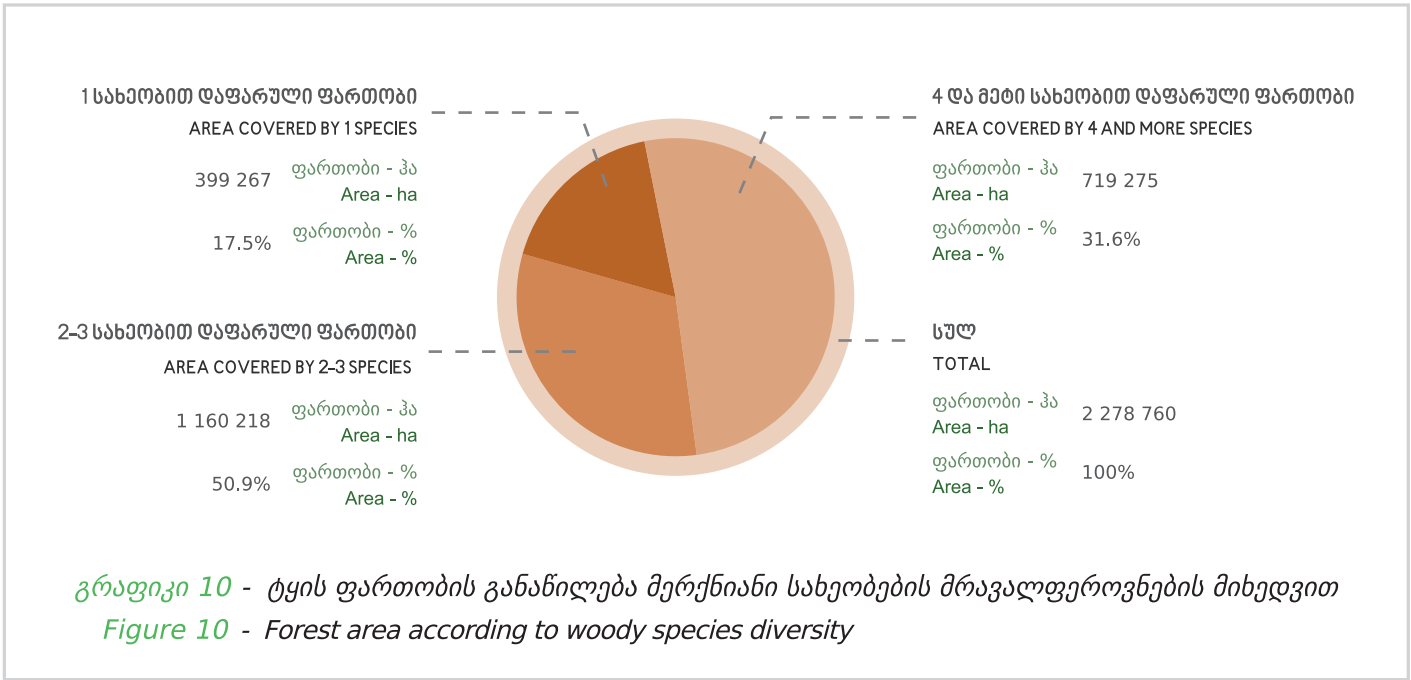
რეგიონი REGION	წიფელი FAGUS	ნაძვი PICEA	რცხილა CARPINUS	სოჭი ABIES	წაბლი CASTANEA
აჭარის ა/რ Adjara A/R	32.0 % 19 876 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	25.4 % 15 818 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	4.7 % 2 927 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	13.7 % 8 531 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	11.8 % 7 351 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
გურია Guria	28.5 % 7 881 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	8.8 % 2 440 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	12.4 % 3 423 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	9.6 % 1 916 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	9.0 % 2 485 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
იმერეთი Imereti	30.5 % 22 732 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	6.3 % 4 684 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	16.5 % 12 303 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.6 % 1 161 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	18.4 % 13 723 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
შიდა ქართლი Shida Kartli	29.5 % 9 446 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	19.5 % 6 251 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	9.7 % 3 108 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	3.9 % 1 238 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.6 % 202 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	26.2 % 6 480 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.0 % 236 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	22.0 % 5 439 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	- -
კახეთი Kakheti	39.3 % 26 899 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	24.3 % 16 647 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	0.7 % 484 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
თბილისი Tbilisi	10.9 % 130 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	26.3 % 313 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	- -
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	24.7 % 17 415 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	11.3 % 7 983 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	5.4 % 3 831 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	25.8 % 18 164 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	4.9 % 3 462 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	9.8 % 5 439 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	38.1 % 21 058 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	3.0 % 1 631 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	10.9 % 6 002 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	53.5 % 18 195 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.0 % 12 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	19.4 % 6 619 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	- -
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	41.4 % 32 540 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	6.3 % 4 927 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	8.2 % 6 442 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	19.1 % 15 007 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.3 % 1 786 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>

რეგიონი REGION	თხმელა ALNUS	ფიჭვი PINUS	მუხა QUERCUS	ტაცხვი TILIA	ჯაპრცხილა CARPINUS O.
აჭარის ა/რ Adjara A/R	5.1 % 3 143 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.3 % 189 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.1 % 683 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.6 % 964 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.1 % 56 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
გურია Guria	19.4 % 5 367 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	- -	0.2 % 46 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	6.0 % 1 661 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.0% 2 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
იმერეთი Imereti	8.3 % 6 169 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.4 % 261 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	5.1 % 3 822 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	3.0 % 2 246 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.8 % 607 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
შიდა ქართლი Shida Kartli	0.6 % 208 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	14.6 % 4 686 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	4.2 % 1 361 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.9 % 295 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.6 % 184 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	- -	3.3 % 825 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	15.2 % 3 774 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.7 % 424 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	7.2 %
კახეთი Kakheti	0.8 % 554 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	3.6 % 2 469 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	5.3 % 3 605 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	6.7 % 4 588 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.2 %
თბილისი Tbilisi	- -	0.9 % 11 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	32.7 % 389 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	6.1 % 72 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.8 % 33 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	11.3 % 7 991 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.8 % 1 995 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.3 % 1 605 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.4 % 1 696 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.6 % 426 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	0.2 % 130 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	24.4 % 13 505 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	3.5 % 1 929 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.3 % 182 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.0 % 16 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	1.7 % 576 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.7 % 241 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	9.0 % 3 059 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.7 % 245 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	1.3 % 459 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	3.2 % 2 539 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.6 % 458 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	5.2 % 4 056 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	2.7 % 2 111 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>	0.2 % 188 მ <sup>3</sup> /მ <sup>3</sup>

ცხრილი 13 - ძირითადი მერქნიანი სახეობების მარაგის განაწილება რეგიონების მიხედვით - ათასი მ<sup>3</sup>  
Table 13 - Volume distribution of main woody species by region - thousand m<sup>3</sup>

ქვეყანაში ყველაზე გავრცელებულ სახეობას წარმოადგენს წიფელი, როგორც მერქნული რესურსით, ასევე ფართობით. იგი მეტწილად წარმოდგენილია, როგორც გაბატონებული სახეობა. მხოლოდ ორ რეგიონში, სამცხე ჯავახეთსა და სამეგრელო - ზემო სვანეთში გვხვდება როგორც თანაგაბატონებული.

The most widespread species in the country in terms of timber resources and area is beech. In most cases it is the dominant species. There are only two regions where beech is represented as a subdominant species: Samtskhe - Javakheti and Samegrelo - Zemo Svaneti.



სახეობრივი შემადგენლობის თვალსაზრისით უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს ტყეების უმეტესი ფართობი 82.5 % დაფარულია ორი და მეტი მერქნიანი სახეობისგან ფორმირებული ტყეებით, რაც ერთის მხრივ ქმნის მრავალფეროვან გარემოს ცოცხალი ორგანიზმებისთვის, და მეორეს მხრივ ზრდის მდგრადობასა და სტაბილურობას უარყოფითი ფაქტორების მიმართ, მაგ. როგორცაა კლიმატის მიმდინარე ცვლილებასთან დაკავშირებული რისკები.

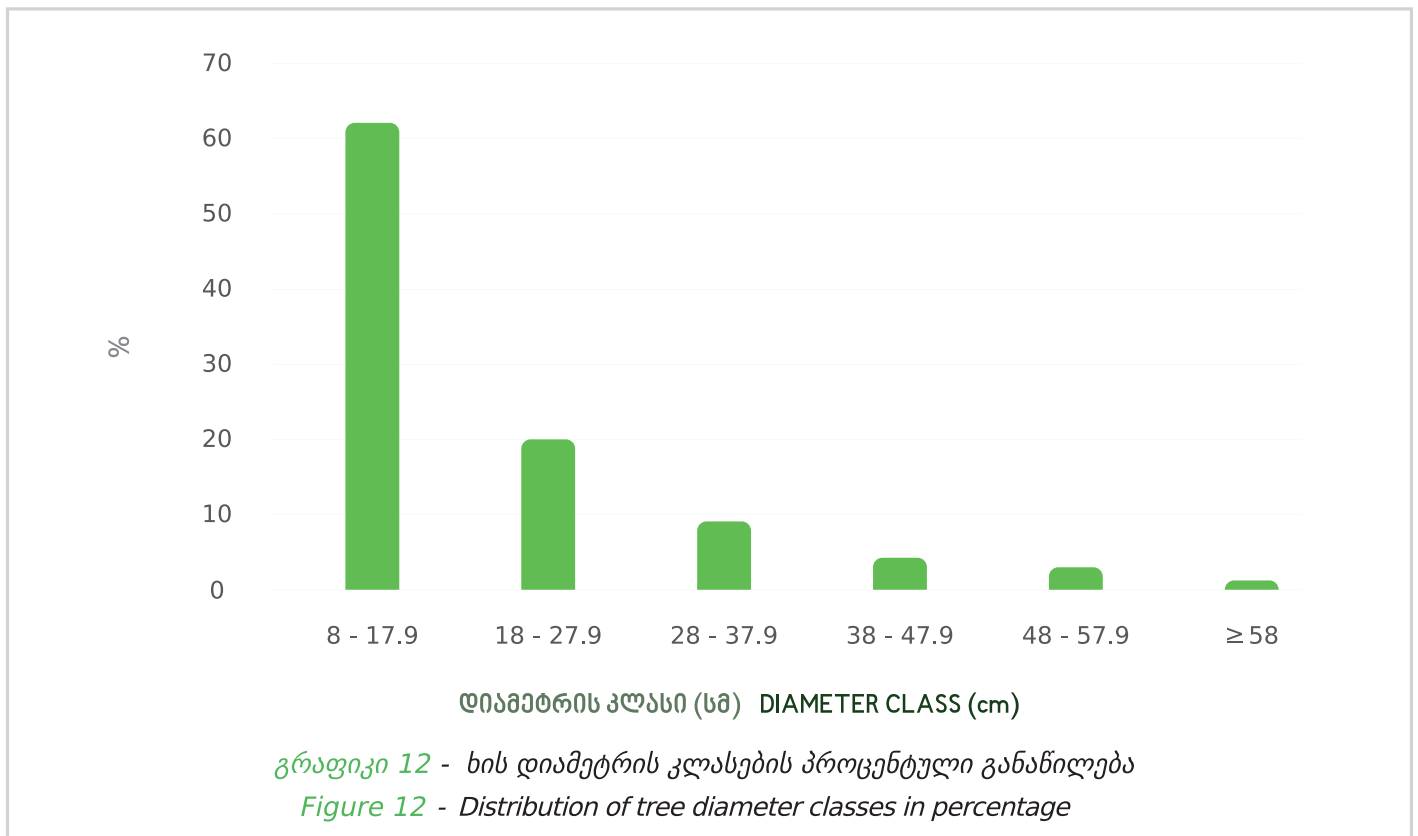
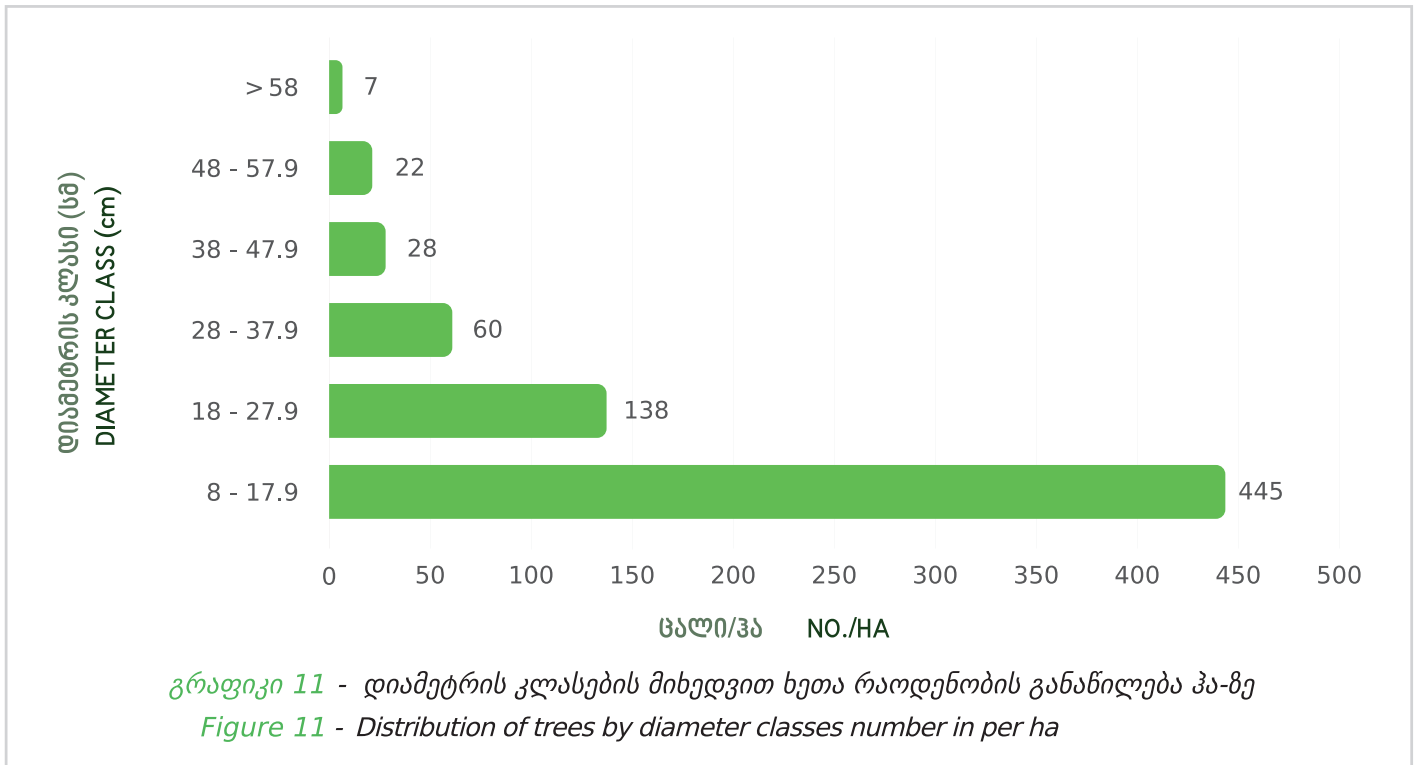
In terms of species composition, it should be noted that 82.5% of Georgia’s forest area is covered by forests consisting of two or more species, which creates a diverse environment for living organisms and at the same time increases resilience and stability towards negative factors, e.g. risks associated with climate change.

6.2.2.2 ხეთა დიამეტრების განაწილება

6.2.2.2 Distribution of tree diameters

მერქნიან მცენარეთა დიამეტრების განაწილება, შეტყვევლებს ხეთა სივრცით/ჰორიზონტალურ განაწილებასა და ხეების ზომათა ვარიაციებზე, რაც წარმოადგენს ტყეების ბუნებრიობის ერთ-ერთ ინდიკატორს, მათ შორის მიუთითებს ნაირხნოვან სტრუქტურაზე.

The diameter distribution of woody plants shows the spatial/horizontal distribution and variation of tree sizes, which is one of the indicators of forest naturalness, including the structural diversity of the stand.





ამ შემთხვევაშიც უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოში საშუალოდ 3ა-ზე ხეტა დიამეტრები ფართო სპექტრს/ დიაპაზონს მოიცავს და თითოეული კლასის განაწილება პროპორციულად იცვლება, რაც ამყარებს და მიუთითებს საქართველოს ტყეების სტრუქტურულ მრავალფეროვნებასა და მის ბუნებრიობაზე. დიამეტრების განაწილებიდან აღსანიშნავია დიდი ზომის ხეების არსებობა, რაც საკვანძო კომპონენტია ეკოსისტემის სრულფასოვანი ფუნქციონირებისთვის. საქართველოს ტყეებში ერთ ჰექტარზე საშუალოდ 7 დიდი დიამეტრის (58 სანტიმეტრი და მეტი) ხე ფიქსირდება.

In this case it should be noted that the average tree diameter on one hectare in Georgia varies widely, and the distribution of each class changes proportionally. This fact confirms and demonstrates the structural diversity of Georgian forests and their naturalness. The existence of big trees, which is a key component of a fully functioning ecosystem, should also be noted. 7 large trees (58 cm diameter and more) were recorded per hectare of Georgia's forests.

### 6.2.2.3 ვერტიკალური სტრუქტურა

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს, ასევე შეფასდა ტყეების ვერტიკალური განაწილება. შედეგებიდან ირკვევა, რომ დაახლოებით 95% წარმოდგენილია ერთ იარუსიანი კორომებით.

### 6.2.2.3 Vertical structure

During the National Forest Inventory, the number of layers was also recorded. It is clear from the results that about 95% of forests are represented by stands of one layer.

იარუსი LAYER	პროცენტული განაწილება DISTRIBUTION IN PERCENT
ერთ იარუსიანი One layered	95%
ორ იარუსიანი Two layered	5%

ცხრილი 14 - ტყის ვერტიკალური სტრუქტურის განაწილება

Table 14 - Distribution of forest according to the number of layers

### 6.2.3 ტყის ტიპები

ფართოდ გავრცელებული გამოწვევები, რომლებიც დაკავშირებულია მდგრად სატყეო მეურნეობასთან და ტყის მართვასთან, ჰაბიტატების კონსერვაციასა და აღდგენასთან, ბიომრავალფეროვნების შენარჩუნებასთან, მიწის მენეჯმენტთან და მონიტორინგთან და კლიმატის ცვლილებასთან, წარმოშობს ბუნებრივი ჰაბიტატების და ეკოსისტემების კლასიფიკაციის გლობალურ საჭიროებას<sup>9</sup>. ეკოლოგიური ან ჰაბიტატის კლასიფიკაცია მიზნად ისახავს ძირითადად „საერთო ენის“ შექმნას<sup>10</sup>, რომელიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას აღწერისთვის, შეფასებისთვის, ეკოლოგიური საკითხების მონიტორინგისა და მართვისთვის.

უფრო კონკრეტულად, „ტყის ტიპის კლასიფიკაციის სქემა“ მიზნად ისახავს ტყის დიდი ტერიტორიის (მაგ., ტყის მიწების) სტრატეგიკაციას უფრო მცირე და ერთგვაროვან ერთეულებად, რათა ხელი შეუწყოს ტყის მონაცემების ანალიზს, ინტერპრეტაციას და ანგარიშგებას<sup>11</sup>.

ტყის ტიპების მრავალფეროვნება განაპირობებს ტყის ეკოსისტემის მრავალმიზნობრივ/ეფექტურ ფუნქციონირებას, რაც თავის მხრივ მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ფლორისა და ფაუნის სახეობების კონსერვაციაში. მრავალფეროვანი ტყის ტიპების არსებობა და მათი სტაბილური მდგომარეობა ხელს უწყობს ეკოსისტემური სერვისების განვითარებას.

#### ტყის ტიპების განმარტება

ტყის ეროვნული აღრიცხვის ფარგლებში ტყის ტიპი განისაზღვრა გაბატონებული მერქნიანი მცენარისა და მიწის კომპონენტის დაფარულობის კომბინაციით.

### 6.2.3 Forest types

Widespread challenges related to sustainable forestry and forest management, conservation and restoration of habitats, biodiversity safeguarding, land management and monitoring and climate change have generated a global need for classification of natural habitats and ecosystems<sup>9</sup>. Ecological or habitat classification is targeted primarily at the creation of a “common language”<sup>10</sup> that can be used to describe, assess, monitor, and manage ecological communities.

More specifically, a “forest type classification scheme” is aimed at stratifying a large forest area (e.g., stocked forest land) into smaller and more homogeneous units to facilitate the analysis, interpretation, and reporting of forest data<sup>11</sup>.

A diversity of forest types leads to multipurpose/efficient functioning of forest ecosystems, which in turn plays an important role in the conservation of flora and fauna. The existence of diverse forest types and their stable state supports ecosystem service provision.

#### Definition of forest types

Within the framework of the National Forest Inventory, forest type was defined as the combination of dominant woody plant and the composition of the ground cover.

**ტყის ტიპი – მიწის კომპონენტები**  
**FOREST TYPE – GROUND COMPONENT TYPES**

წივანა Festuca	გვიმრა Psilotopsida	ქყორი Ilex	მოცვი Vaccinium uliginosum	მაყვალა Rubus
კევის ხე Pistacia mutica	ღვიის სახეობები Juniper species	სუბალპური Subalpine	მოლოზანა Viburnum orientale	მკვდარი საფარი Litter
ისლი Carex	იელი Rhododendron luteum	მუაველია Oxalis	ნაირბალახოვანი Herbaceous	თხილი Corylus
წყავი Prunus laurocerasus	შქერი Rhododendron ponticum	დეკა Rhododendron caucasicum	აკაკის სახეობები Caucasian hackberry species (celtis sp.)	სხვა სახეობებით დომინირებული Dominated by other species

*ცხრილი 15 - ტყის ტიპის განმსაზღვრელი კომპონენტის სია*  
*Table 15 - List of ground cover types defining the forest type*

**ანალიზის მეთოდი**

საქართველოს ტყის ტიპების გამოვლენისთვის, გამოიყენება ტყის ორი მახასიათებლის დაკავშირება თითოეული სანიმუშო ფართობისთვის: 1. გაბატონებული მერქნიანი მცენარე და 2. გაბატონებული მიწის დაფარულობის კომპონენტი.

გაბატონებული მერქნიანი მცენარე დადგინდა მერქნის მოცულობის მიხედვით, მონაცემთა კამერალური ანალიზის დროს, ხოლო ნიადაგის დაფარულობის ტიპი მიენიჭა საველე სამუშაოების დროს. მონაცემთა ორივე მახასიათებლის გაერთიანებით დადგინდა ტყის ტიპები.

**შედეგები**

საქართველოს ტყეებში ტყის ტიპების 80-მდე ფორმაცია იდენტიფიცირდა, რომლებიც თავის მხრივ მიუთითებს ტყეების უდიდეს მრავალფეროვნებაზე და შესაბამისად ტყეზე დამოკიდებული ორგანიზმების ხელსაყრელ პირობების არსებობაზე. ცხრილი N16-ში წარმოდგენილია ტყის ტიპების განაწილება ფართობის მიხედვით. ტყის ტიპების სიმრავლიდან გამომდინარე, უმეტეს მათგანს მცირე ფართობები უკავია. ყველაზე გავრცელებულ ტიპებია: წიფელი მკვდარი საფრით, ასევე რცხილა მკვდარი საფრით. წიწვოვანებიდან დომინირებს ნაძვი და სოჭი, ასევე მკვდარი საფრით.

**Methodology for analysis**

To identify forest types in Georgia two forest characteristics were used for each sample plot: 1. the dominant timber species and 2. the dominant ground component types.

The dominant timber species was determined during data processing in the office based on wood volume, and the type of ground cover was assigned while conducting the field work. The forest type was determined by combining both variables.

**Results**

Around 80 forest type formations were identified in Georgia's forests, which demonstrates the forests' great diversity and correspondingly the existence of favourable conditions for organisms that depend on forests. Table 16 shows the proportion of the total forest area which each forest type occupies. Due to the abundance of forest types, most of them occupy only a small area. The most widespread forest types are beech with litter and hornbeam with litter. Conifer forest types are dominated by spruce and fir with litter ground cover.

■ ტყის ფართობი <2% Forest territory <2%
 ■ ტყის ფართობი 2%-5% Forest territory 2%-5%
 ■ ტყის ფართობი >5% Forest territory >5%

სახეობა SPECIES	სოჭი ABIES	ნაპერხალი ACER	თხმელა ALNUS	არყი BETULA	რცხილა CARPINUS
მკვდარი საფარი Litter	■	■	■	■	■
გვიმრა Fern	■	■	■	■	■
ნაირბალახოვანი Mixed grass cover	■	■	■	■	■
იელი Rhododendron luteum			■	■	■
მაცვალი Rubus	■	■	■	■	■
წივანა Festuc	■			■	■
სუბალპური საფარი Alpestrine	■	■		■	
მოცვი Vaccinium	■				
მოლოზანა Vibnum orientalis			■		■
ისლი Carex			■		
შქერი Rhododendron ponticum	■	■			
წყავი Prunus laurocerasus			■		■
დეკა Rhododendron caucasicum				■	



■ ტყის ფართობი <2% Forest territory <2%
 ■ ტყის ფართობი 2%-5% Forest territory 2%-5%
 ■ ტყის ფართობი >5% Forest territory >5%

სახეობა SPECIES	წიფელი FAGUS	ნაძვი PICEA	ფიჭვი PINUS	მუხა QUERCUS	წაბლი CASTANEA
მკვდარი საფარი Litter	■	■	■	■	■
გვიმრა Fern	■	■	■	■	■
ნაირბალახოვანი Mixed grass cover	■	■	■	■	■
იელი Rhododendron luteum	■			■	■
მაცვალი Rubus	■	■	■	■	■
წივანა Festuc	■	■	■	■	
სუბალპური საფარი Alpestrine	■	■	■	■	
მოცვი Vaccinium	■	■			
მოლოზანა Vibnum orientalis	■				
ისლი Carex					
შქერი Rhododendron ponticum	■	■		■	
წყავი Prunus laurocerasus	■	■			■
დეკა Rhododendron caucasicum					

ცხრილი 16 - ტყის ტიპების განაწილება

Table 16 - Distribution of forest types

#### 6.2.4 ჰაბიტატი ხეები

ჰაბიტატი ხეები განისაზღვრება, როგორც ცოცხალი, ასევე გეხმელი ხე, რომელიც უზრუნველყოფს ეკოლოგიურ ნიშებს (მიკროჰაბიტატებს), როგორცაა ფულუროები, „ქერქის ჯიბეები“, დიდი გამხმარი ტოტები, ნაპრალები, მცენარის წველის სადინარები ან ღეროს სიდამპლე.

ჰაბიტატი ხეების შენარჩუნება კორომის დონეზე ხელს უწყობს ბიომრავალფეროვნების მაღალი დონის შენარჩუნებას და ეკოსისტემის უკეთეს ფუნქციონირებას, ასევე შენარჩუნებული სტრუქტურები აჩქარებს ბიომრავალფეროვნებისა და ეკოსისტემის ფუნქციონირების აღდგენას დაზიანებულ კორომებში<sup>12</sup>.

ჰაბიტატი ხეები და ის მიკროჰაბიტატები, რომლებსაც ისინი ქმნიან, ტყის ბიომრავალფეროვნებისთვის უმნიშვნელოვანესი საკითხია, რადგან მათ შეუძლიათ თავშესაფარი უზრუნველყონ ფლორისა და ფაუნის მრავალი საფრთხეში მყოფი სახეობისთვის. ტყის სახეობების სულ მცირე 25% სარგებლობს გეხმელი და ჰაბიტატი ხეებით ან დამოკიდებულია მათზე. ბევრი მათგანი განეკუთვნება ყველაზე მონყვლად ორგანიზმებს ევროპის ზომიერი სარტყლის ტყეების ეკოსისტემებში.

#### ჰაბიტატი ხეების განმარტება

ჰაბიტატად ითვლება ყველა ის ხე-მცენარე, რომელსაც აღენიშნება შემდეგი მახასიათებელი და ნიშანთვისება:

- ბუდე
- დიდი ხვრელები ან ფულურო
- წყლის სიფონი (ფესვის ქვაბულში)
- ხავსიანი ღერო
- ვარჯში გამოხატული ხმელი ტოტები
- ღეროზე დიდი სოკო
- მწერებით დასახლებული ხე
- ღეროზე სურო, ფითრი და სხვა
- კოდალის მიერ დატოვებული ნიშნები

#### შედეგები

შედეგებიდან ირკვევა, რომ საქართველოს ტყეებში საკმაოდ დიდი რაოდენობით ჰაბიტატი ხეებია წარმოდგენილი, რომელიც თავის მხრივ უზრუნველყოფს ბევრი სახეობისთვის ხელსაყრელი გარემოს შექმნას. მხოლოდ მრავალი ხეების 25% ხასიათდება, როგორც ჰაბიტატი ხე ან/და გააჩნია მათი ჰაბიტატი ხის ნიშნები.

#### 6.2.4 Habitat trees

Habitat trees are defined as living or standing dead trees that provide ecological niches (microhabitats) such as hollows, “bark pockets”, large dry branches, crevices, plant sap ducts or stem decay.

Maintaining habitat trees at the stand level helps to maintain a rich biodiversity and better functioning of the ecosystem; also, a maintained structure accelerates the restoration of biodiversity and ecosystem functioning in damaged stands<sup>12</sup>.

Habitat trees and the microhabitats they create are critical for biodiversity as they can provide shelter for many endangered species of flora and fauna. At least 25% of forest species benefit from standing dead and habitat trees or depend on them. Many of them belong to the most vulnerable organisms in Europe’s temperate forest ecosystems.

#### Definition of Habitat trees

All trees with the following characteristics are considered to be habitat trees:

- Nest
- Large holes or hollows
- Water syphon (in root pot)
- Mossy stem
- Dry branches in the crown
- Large fungi on the stem
- Inhabited by insects
- Ivy, mistletoe and others on the stem
- Signs of woodpeckers

#### Results

The results show that there are many habitat trees in Georgia’s forests, which ensures the creation of favourable conditions for many species. Only 25% of growing trees are characterised as habitat trees or/and have the characteristics of a habitat tree.

ქვეყანა GEORGIA	ჰაბიტატი ხეების რაოდენობა ჰა.-ზე NUMBER OF HABITAT TREES PER ha	ჰაბიტატი ხეების პროცენტი ჰა.-ზე PERCENTAGE - HABITAT TREES PER ha	სულ ხეობა რაოდენობა ჰა.-ზე TOTAL NUMBER OF TREES PER ha
საქართველო Georgia	175	25%	700

ცხრილი 17 - ჰაბიტატი ხეების რაოდენობა საშუალოდ ჰა-ზე

Table 17 - Average number and percentage of habitat trees per ha

### 6.2.5 ძირნაყარი და გეხმელი ხეოყე

გამხმარი (მკვდარი) მერქანი წარმოადგენს ფუნდამენტურ ელემენტს ტყის ეკოსისტემებში, რადგან აკუმულირებულია ტყის ნახშირბადის მარაგების უზარმაზარი რაოდენობით და არის შესაბამისი რესურსი ორგანიზმების ფართო სპექტრისთვის<sup>13</sup>. აქედან გამომდინარე, იგი აღიარებულია მრავალი ტყის ეკოსისტემის ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან სტრუქტურულ და მრავალფუნქციურ კომპონენტად<sup>14</sup>.

ხმობადი, გეხმელი და ძირნაყარი მერქანი, ლპობის სხვადასხვა სტადიაზე, გარემოსთვის წარმოადგენს ღირებულ ჰაბიტატს (საკვები, თავშესაფარი და გამრავლების პირობები და ა.შ.) იშვიათი და საფრთხის წინაშე მყოფი სახეობებისთვის: საპროქსილის მწერები, უხერხემლოები, ლიქენები, ბრიოფიტები, ფრინველები და ძუძუმწოვრები. დიდი რაოდენობით ხმელი მერქანი (50–130 მ<sup>3</sup>/ჰა) ასევე მნიშვნელოვან როლს ასრულებს ტყის საკვები ნივთიერებების ციკლებში, ნიადაგის მორფოლოგიასა და ბუნებრივ განახლების ხელშეწყობაში<sup>15</sup>.

ტყის თანამედროვე მენეჯმენტში ხმელი (მკვდარი) მერქნის მნიშვნელობიდან გამომდინარე, გაკეთდა მცდელობები ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის ზღვრული მნიშვნელობების დასადგენად. ევროპის ტყეებიდან მიღებული მონაცემების მიმოხილვამ გამოავლინა ზღვრული პარამეტრები, რომელიც მერყეობს 10-დან 150 მ<sup>3</sup>/ჰა-მდე მთის შერეული ტყეებისთვის, ხოლო საუკეთესო მნიშვნელობები შეადგენს - 30–40 მ<sup>3</sup>/ჰა<sup>16</sup>.

### 6.2.5 Down and standing deadwood

Deadwood performs a fundamental role in forest ecosystems because it stores large quantities of forest carbon and is a resource for a wide range of organisms<sup>13</sup>. For those reasons, it has been recognised as one of the most important structural and multifunctional components of many forest ecosystems<sup>14</sup>.

Dying trees, standing and down deadwood at different stages of decay, are valuable habitats (providing food, shelter and breeding conditions, etc.) for a large number of rare and threatened species, including saproxylic insects and other invertebrates, lichens, bryophytes, birds and mammals. Large quantities of deadwood (50–130 m<sup>3</sup>/ha) also play a significant role in forest nutrient cycles, carbon budgets, soil morphology and natural regeneration<sup>15</sup>.

Some attempts have been made to define threshold values for biodiversity conservation taking into account the importance of deadwood in modern forest management. A review of data from European forests revealed thresholds ranging from 10 to 150 m<sup>3</sup>/ha for mountain mixed forests. The best values are believed to be 30–40 m<sup>3</sup>/ha<sup>16</sup>.

## ძირნაყარი ხეტყის განმარტება

ძირნაყარი ხეტყე - მოთხრილ-მოტეხილი, ქარქცეული, თოვლტეხილი, ასევე ხეტყის ჭრის შედეგად დატოვებული ხე ან ტოტი, რომლის უმეტესი ნაწილი განთავსებულია მიწაზე.

ხეტყე აღირიცხება იმ შემთხვევაში, თუ ხის ღეროს და სხვა ნაწილების მსხვილი ბოლო მდებარეობს სანიმუშო ფართობის 5 ან/და 10 მეტრიან შრეში. დიამეტრი იზომება მსხვილ და წვრილ ბოლოში. სიგრძე იზომება ყველა ძირნაყარი მერქნისთვის არანაკლებ 10 სმ. დიამეტრამდე. ძირნაყარი ხეტყე აღირიცხა ტიპისა და სიდამპლის კლასების მიხედვით.

- სანიმუშო ფართობის 5 მ. რადიუსის ფარგლებში აღირიცხება ძირნაყარი ხეტყე, თუ მისი დიამეტრი 10 სმ. და მეტია ღეროს მსხვილ ნაწილში;
- სანიმუშო ფართობის 10 მ. რადიუსის ფარგლებში აღირიცხება, ძირნაყარი ხეტყე თუ მისი დიამეტრი 20 სმ. და მეტია ღეროს მსხვილ ნაწილში;

იმ შემთხვევაში თუ ხის ნაწილი კვეთს სანიმუშო ფართობს თავისი უმეტესი ნაწილით, მაგრამ მსხვილი ბოლო არ არის სანიმუშო ფართობის შესაბამის შრეში, ასეთი ძირნაყარი ხეტყე არ აღირიცხება.

## ძირნაყარი ხეტყის მოცულობის ანალიზის მეთოდი

ძირნაყარი ხეტყის მოცულობა დაანგარიშდა ჰუბერის ფორმულის მიხედვით<sup>17</sup>.

## შედეგები

საქართველოს ტყეებში ძირნაყარი მერქანი საშუალოდ 21.97 მ<sup>3</sup>/ჰა შეადგენს. თუ გავითვალისწინებთ ევროპის ქვეყნების საშუალო მაჩვენებლებს, მოცემული რაოდენობა დამაკმაყოფილებლად შეიძლება შეფასდეს ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის თვალსაზრისით.

შედეგებიდან ირკვევა, რომ ფოთლოვანი სახეობების ძირნაყარის საშუალო მაჩვენებელი (მ<sup>3</sup>/ჰა) ორჯერ აღემატება წიწვოვანი სახეობების ძირნაყარი მერქნის მოცულობას. ასევე საგულისხმოა ლპობის კლასის ხარისხის მაჩვენებელი, სადაც საშუალოდ მოცულობის ნახევარზე მეტი წარმოდგენილია ძლიერ დამპალი მერქანით.

## Definition of down deadwood

Down deadwood - an uprooted, broken or windthrown as well as a tree or tree part left after felling, or a tree or branch broken by snow, most of which is lying on the ground.

Down deadwood is recorded when the thicker end of the tree or piece of wood is located inside the 5m and 10m sub-plots. The down deadwood diameter is measured at its thick end and on its end. The length of every piece of deadwood that reaches or exceeds a certain minimum diameter is measured. Measurements were carried out according to the type of deadwood and decay class.

- Within a 5 m radius of the sample plot, deadwood is measured, if its diameter is 10 cm and more at the thick end of a stem.
- Within 10 m radius of a sample plot, down deadwood is measured if its diameter is 20 cm and more at the thick end of a stem.

When the largest part of the down deadwood is inside the sub plot, but the thicker end is outside of the respective sub plot, this down deadwood is not recorded.

## Method of analysis of down deadwood volume

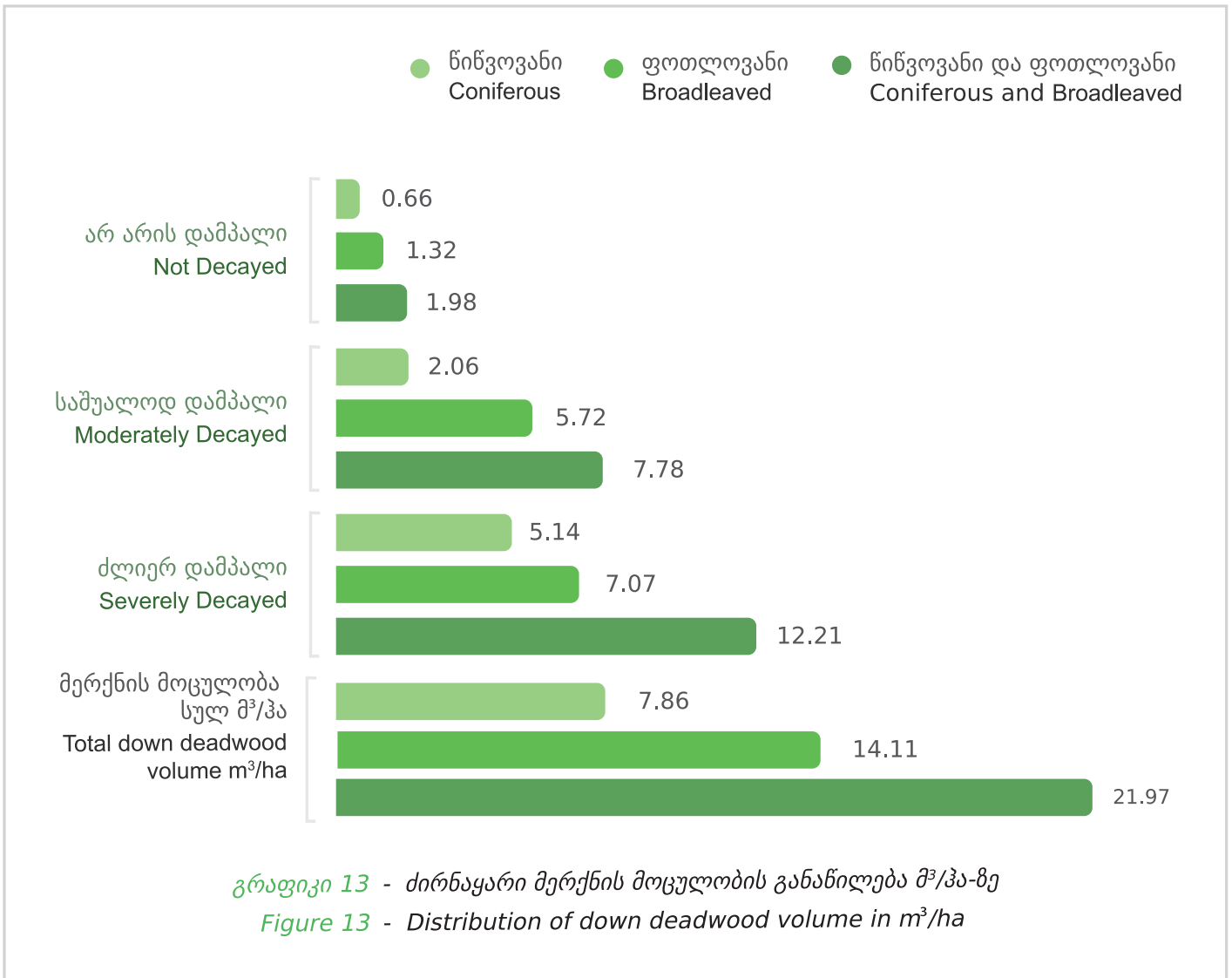
The volume of down deadwood was calculated using the Huber formula<sup>17</sup>.

## Results

In Georgia's forests the volume of deadwood is about 21.97 m<sup>3</sup>/ha. Comparing this with data from European countries, this volume can be considered satisfactory for biodiversity conservation.

It is clear from the results that the average volume of down deadwood of broadleaved species is twice that of conifer species. The distribution of down deadwood by decay class is also significant, where on average more than half of the volume is severely decayed wood.





ძირნაყარი ხეტყის არსებობა და რაოდენობა დამოკიდებულია ადგილმდებარეობაზე, ტყის ტიპზე, მართვის რეჟიმზე და სხვა სოციო-ეკოლოგიურ ფაქტორებზე. შესაბამისად ცხრილში N18 წარმოდგენილია ძირნაყარი მერქნის მარაგების არაერთგვაროვანი განაწილება რეგიონების მიხედვით.

შედეგებიდან ირკვევა, რომ ძირნაყარი მერქნის საშუალო მოცულობა 1ჰა.-ზე ყველაზე მეტი რაოდენობით გვხვდება სამცხე-ჯავახეთისა და აჭარის რეგიონებში, ხოლო ყველაზე ნაკლები შიდა ქართლში, ქვემო ქართლსა და თბილისის მუნიციპალიტეტში.

The presence and quantity of down deadwood depend on location, forest type, management regime and other socio-ecological factors. The volume of down deadwood therefore varies from one region to another (Table 18).

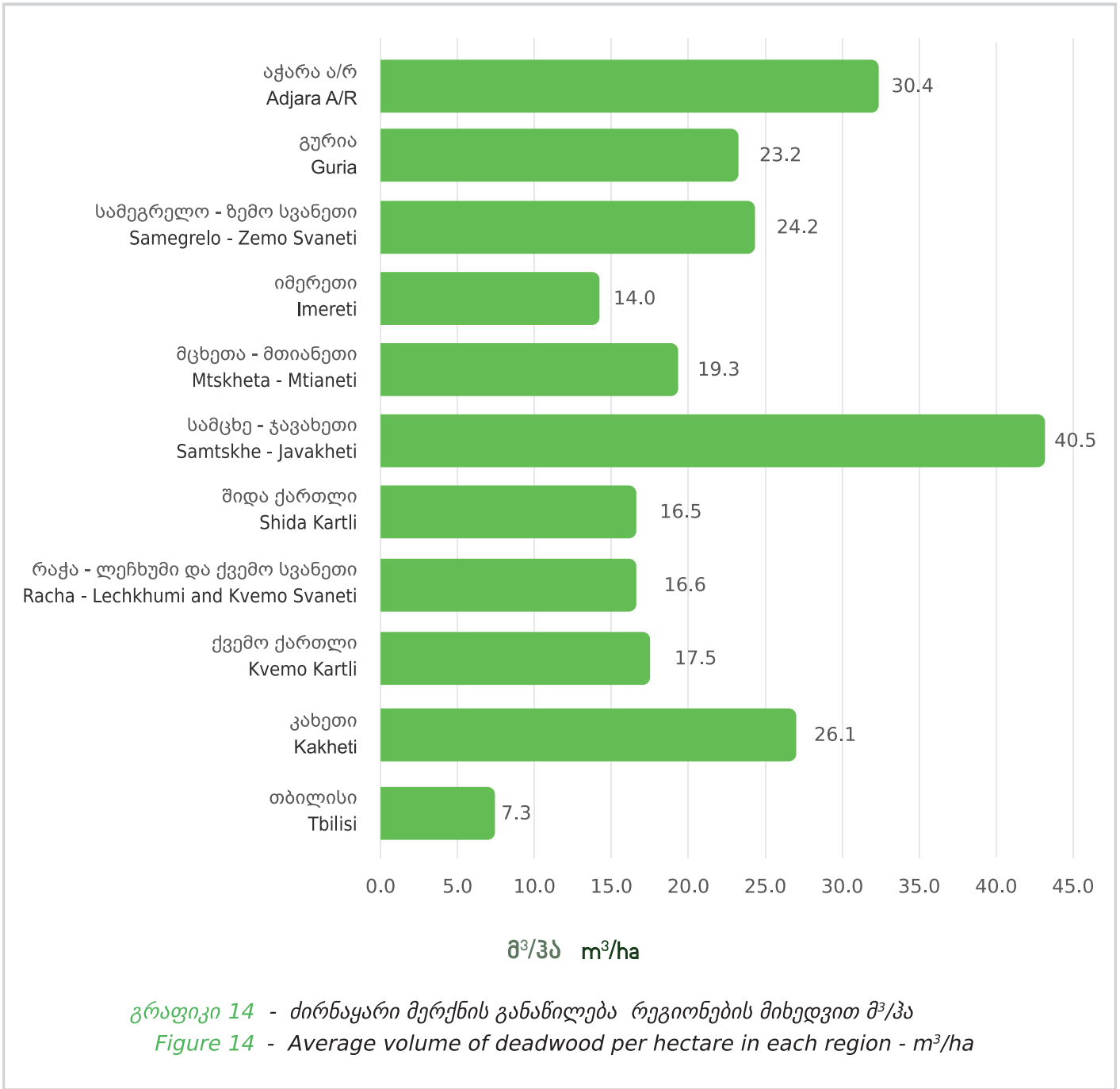
It is clear from the results that the average volume of deadwood per ha is highest in Samtskhe - Javakheti and Adjara regions and lowest in Shida and Kvemo Kartli and the municipality of Tbilisi.

რეგიონი REGIONS	ძირნაყარი მერქნის მოცულობა (მ <sup>3</sup> /ჰა) DEADWOOD (m <sup>3</sup> /ha)
აჭარის ა/რ Adjara A/R	30.4
გურია Guria	23.2
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	24.2
იმერეთი Imereti	14.0
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	19.3
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	40.5
შიდა ქართლი Shida Kartli	16.5
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	16.6
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	17.5
კახეთი Kakheti	26.1
თბილისი Tbilisi	7.3

ცხრილი 18 - ძირნაყარი მერქნის განაწილება რეგიონების მიხედვით - მ<sup>3</sup>/ჰა  
Table 18 - Distribution of down deadwood by regions - m<sup>3</sup>/ha

ასევე ძირნაყარი მერქნის მსგავსი მნიშვნელობით ხასიათდება ზეხმელი მერქანი, რომელიც ერთ კომპონენტად, როგორც ხმელი მერქანი განიხილება.

Standing deadwood has the same importance as down deadwood. Therefore, both are considered jointly.



**ზეხმელი ხის განმარტება**

ზეხმელი ხე - ზეხმედგომი გამხმარი ხე, რომელსაც შეწყვეტილი აქვს სასიცოცხლო ფუნქციები.

**შედეგები**

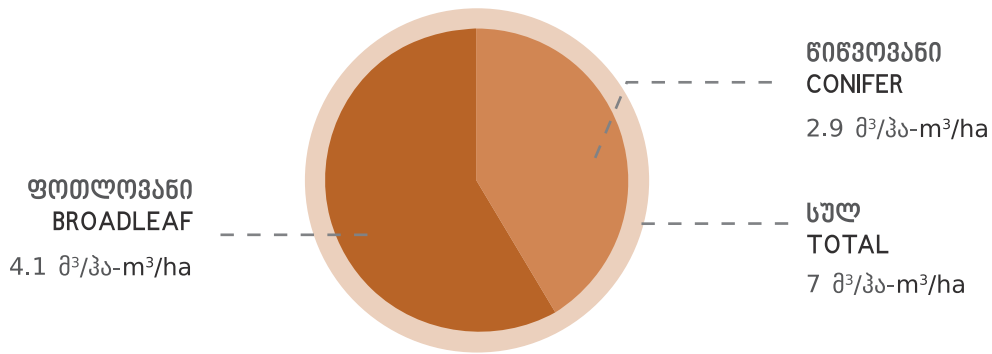
საქართველოს ტყეებში ზეხმელი მერქნის მოცულობა ჰა.-ზე საშუალოდ შეადგენს 7მ³. აღსანიშნავია, ასევე ღებობის კლასების გათვალისწინება. შედეგებიდან ირკვევა, რომ მერქნის მოცულობა სამივე ღებობის კლასშია წარმოდგენილი, რაც ხელსაყრელ პირობას ქმნის ტყეში არსებული ორგანიზმების საარსებო გარემოს უზრუნველსაყოფად.

**Definition of standing deadwood**

Standing deadwood - a standing tree which is no longer alive.

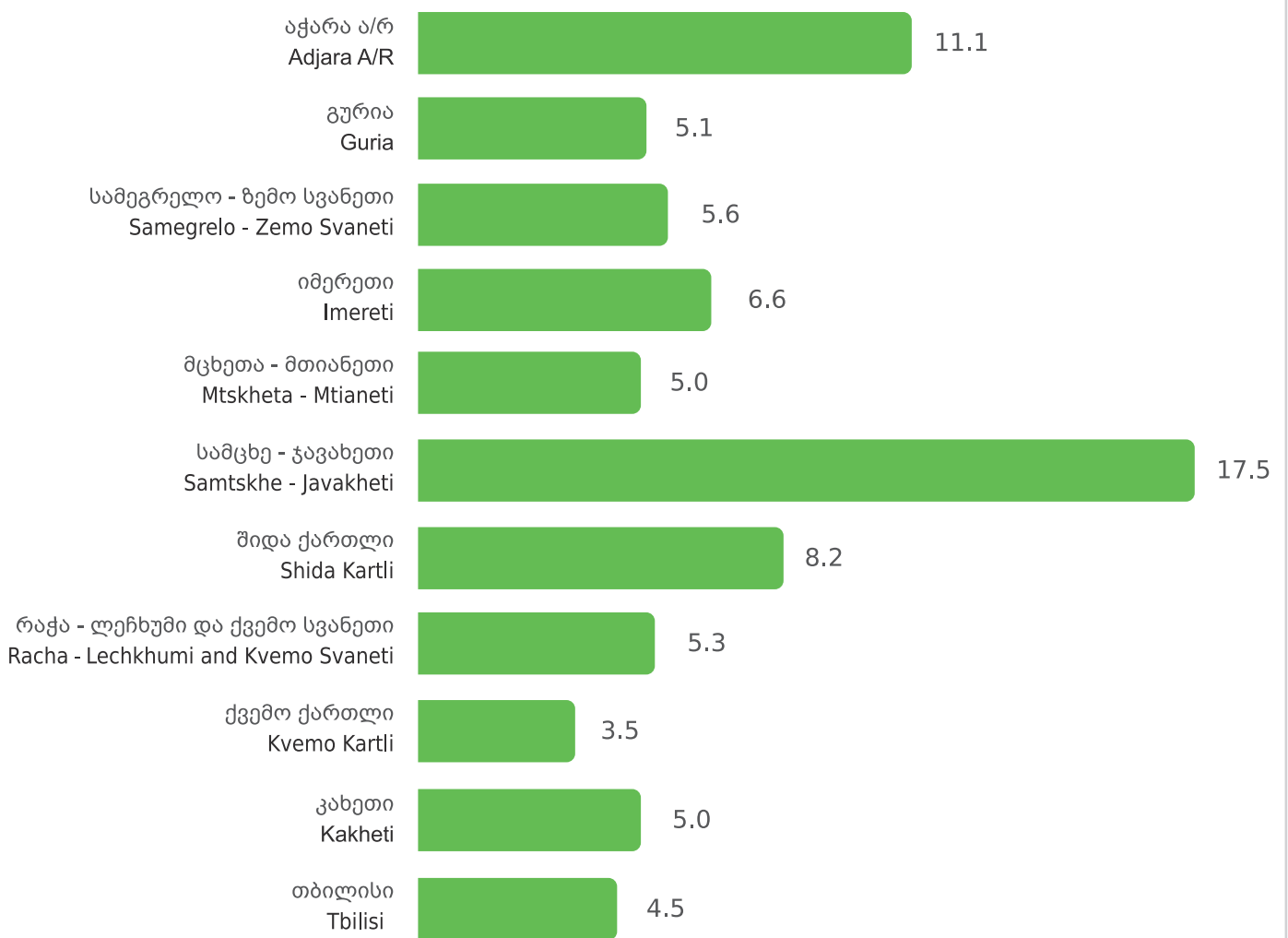
**Results**

In Georgia’s forests the volume of standing dead trees averages 7 m³ per ha. Standing dead trees are represented in all three decay classes recorded in the inventory; this creates valuable conditions for ensuring a habitable environment for organisms that exist in forests.



გრაფიკი 15 - ზეხმელი მერქნის მოცულობის განაწილება წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობების მიხედვით მ³/ჰა  
 Figure 15 - Average volume of standing deadwood per hectare of broadleaf species, conifer species and in total - m³/ha

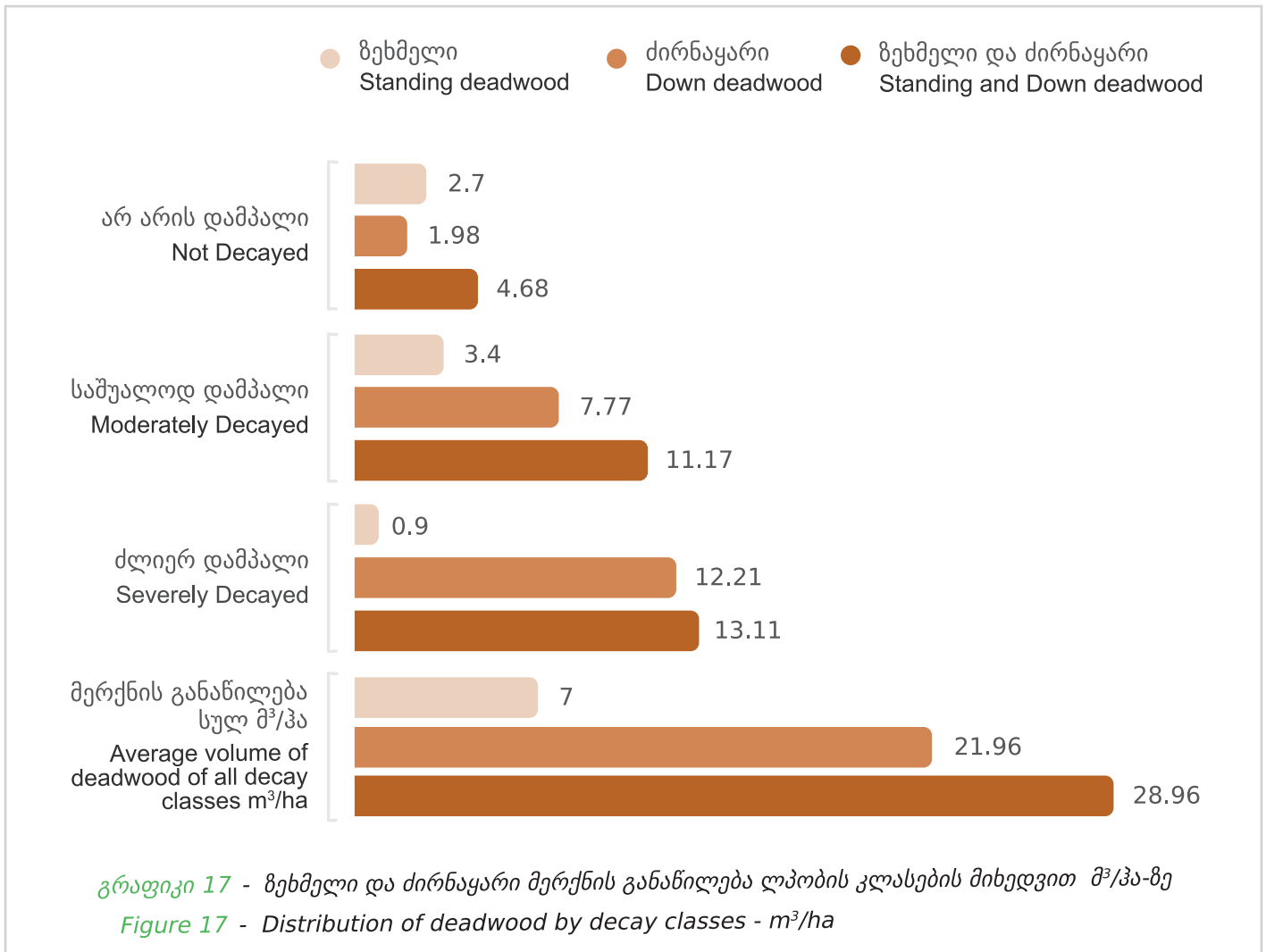
ზეხმელი მერქნის მარაგის განაწილება რეგიონების მიხედვით (მ³/ჰა)  
 STANDING DEADWOOD VOLUME (m³/ha) PER REGION



გრაფიკი 16 - ზეხმელი მერქნის მოცულობის განაწილება რეგიონების მიხედვით მ³/ჰა  
 Figure 16 - Average volume per hectare of standing deadwood in each region - m³/ha

რაც შეეხება საქართველოს რეგიონებს ზეხმელი მერქნის მოცულობის განაწილების თვალსაზრისით, ძირნაყარი მერქნის მსგავსად, ყველაზე დიდი რაოდენობით ზეხმელი მერქნის მოცულობა გვხვდება სამცხე-ჯავახეთისა და აჭარის რეგიონებში, ხოლო ყველაზე მცირე რაოდენობა წარმოდგენილია ქვემო ქართლის რეგიონსა და თბილისის მუნიციპალიტეტში.

As for the average volume per hectare of standing dead wood in each region, like down deadwood, the regions with the largest volumes are Samtskhe Javakheti and Adjara, while the regions with the smallest volumes are Kvemo Kartli region and Tbilisi municipality.



ჯამში საქართველოს ტყეში ზეხმელი და ძირნაყარი მერქნის მოცულობა საშუალოდ ჰა.-ზე 28.96 კბ/მ³ შეადგენს. რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია ტყეში ორგანიზმების ზრდა-განვითარების ხელსაყრელი გარემოს შესაქმნელად, მაგრამ ამავდროულად საფრთხის შემცველია ტყის ხანძრების განვითარებისა და მავნებელ დაავადებების აფეთქარების კუთხით.

In total, the volume of standing deadwood and down deadwood in Georgia's forests is 28.96 m³/ha, which is quite a high indicator for creating a favourable environment for the growth and development of organisms in the forest. However, a high volume of deadwood creates a risk of forest fires and spread of pest and diseases.



## 6.3 საქართველოს ტყის ეკოსისტემების სიჭანსაღე

## 6.3 Health of Georgia's forest ecosystems

### 6.3.1 ტყის განახლება

### 6.3.1 Forest regeneration

ტყის განახლება (მოზარდ-აღმონაცენი) გრძელვადიან პერსპექტივაში ტყის ფართობის შენარჩუნების წინაპირობაა. ბუნებრივი განახლება გულისხმობს ტყის კორომების აღდგენას ბუნებრივი მოთესვის ან ვეგეტაციური გამრავლების გზით.

Forest regeneration is a prerequisite for maintaining the forest area in the long term. Natural regeneration means regeneration of forest stands by natural seeding or vegetative propagation.

ტყის ბუნებრივ განახლებას შეუძლია ხელი შეუწყოს გენოტიპების მრავალფეროვნების, ხეების ბუნებრივი შემადგენლობის, სტრუქტურისა და ეკოსისტემის დინამიკის შენარჩუნებას.

Natural forest regeneration can help preserve genotypic diversity and natural tree composition, structure, and ecosystem dynamics.

ტყის შემადგენლობის ცვლილებების გასაგებად და მის პროგნოზირებისთვის აუცილებელია ხის სახეობების განახლების დახასიათება<sup>18</sup>. მისი პერიოდული დაკვირვება და ცვლილებების ანალიზი.

In order to identify changes in the composition of the forest and to predict such changes, it is necessary to characterise the regeneration of tree species<sup>18</sup> and to observe and analyse them periodically.

#### ბანმართება

#### Definition

მოზარდ-აღმონაცენად განისაზღვრა მხოლოდ ის მერქნიანი სახეობები, რომლებიც მომავალში შეძლებენ მონაწილეობა მიიღონ იარუსის შექმნაში და შესაბამისად ტყის ფორმირებაში. მოზარდ-აღმონაცენად აღიწერა ყველა ის ინდივიდი, რომელთა დიამეტრი 1.3 მ. სიმაღლეზე 8 სმ.-ზე ნაკლებია.

Within the framework of the National Forest Inventory, only those woody species which later will take part in the creation of the main canopy layers were described as regeneration. Individuals with a diameter of less than 8 cm at a height of 1.3 m were recorded as regeneration.

#### შედეგები

#### Results

ტყის ეროვნული აღრიცხვით დადგინდა, რომ საქართველოს ტყის 1 512 558 ჰა-ზე წარმოდგენილია მოზარდ-აღმონაცენი, რაც ტყით დაფარული ფართობის 66% შეადგენს. ხოლო დანარჩენი ფართობის 34%-ზე განახლება არ ფიქსირდება.

According to the National Forest Inventory, regeneration was recorded on 1 512 558 ha of Georgia's forests, which is 66% of the area covered by forests. On the remaining 34% of the area, no regeneration was recorded.

ტყის განახლება TYPE OF FOREST REGENERATION	ფართობი ჰა AREA ha	პროცენტი PERCENTAGE
მოზარდ - აღმონაცენით With regeneration	1 512 558	66%
მოზარდ - აღმონაცენის გარეშე Without regeneration	766 202	34%

ცხრილი 19 - ტყის განახლება ფართობის მიხედვით

Table 19 - Area of forest with and without regeneration

საქართველოს ტყეებში მოზარდ-აღმონაცენის რაოდენობა საშუალოდ 1 ჰა.-ზე 8 700 ცალს აღწევს. განახლების სიმაღლის კლასების გათვალისწინებით, რაოდენობის ნახევარზე მეტი სიმაღლის პირველ კლასზე (< 50 სმ) მოდის. ცხრილში მოცემულია მოზარდ-აღმონაცენის განაწილება რეგიონებისა და სიმაღლის კლასების მიხედვით.

The average number of trees classed as regeneration in Georgia’s forests as a whole is 8 700 per ha. More than half of this number comes from the first height class (<50cm). Table 20 shows the average number of trees classed as regeneration in each region by height class.

რეგიონი REGIONS	< 50 სმ/cm	50 – 150 სმ/cm	> 150 სმ/cm	სულ TOTAL
აჭარა ა/რ Adjara A/R	4 274	1 156	1 455	6 885
გურია Guria	1 985	1 191	1 014	4 190
იმერეთი Imereti	3 586	1 949	1 369	6 904
შიდა ქართლი Shida Kartli	3 690	1 812	2 961	8 464
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	7 337	1 960	2 251	11 548
კახეთი Kakheti	7 815	2 216	2 182	12 213
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	2 792	1 395	1 652	5 839
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	6 678	1 861	1 555	10 095
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	9 014	1 707	2 211	12 932
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	5 048	1 159	1 508	7 715

**ცხრილი 20** - მოზარდ-აღმონაცენის განაწილება რეგიონებისა და სიმაღლის კლასების მიხედვით ცალი/ჰა-ზე

**Table 20** - Average number of trees classed as regeneration in each region by height class - number of trees/ha

როგორც შედეგებიდან ირკვევა ყველაზე მეტი რაოდენობის მოზარდ-აღმონაცენი ჰა.-ზე გვხვდება მცხეთა-მთიანეთისა (12 932 ც.) და კახეთის (12 213 ც.) რეგი-

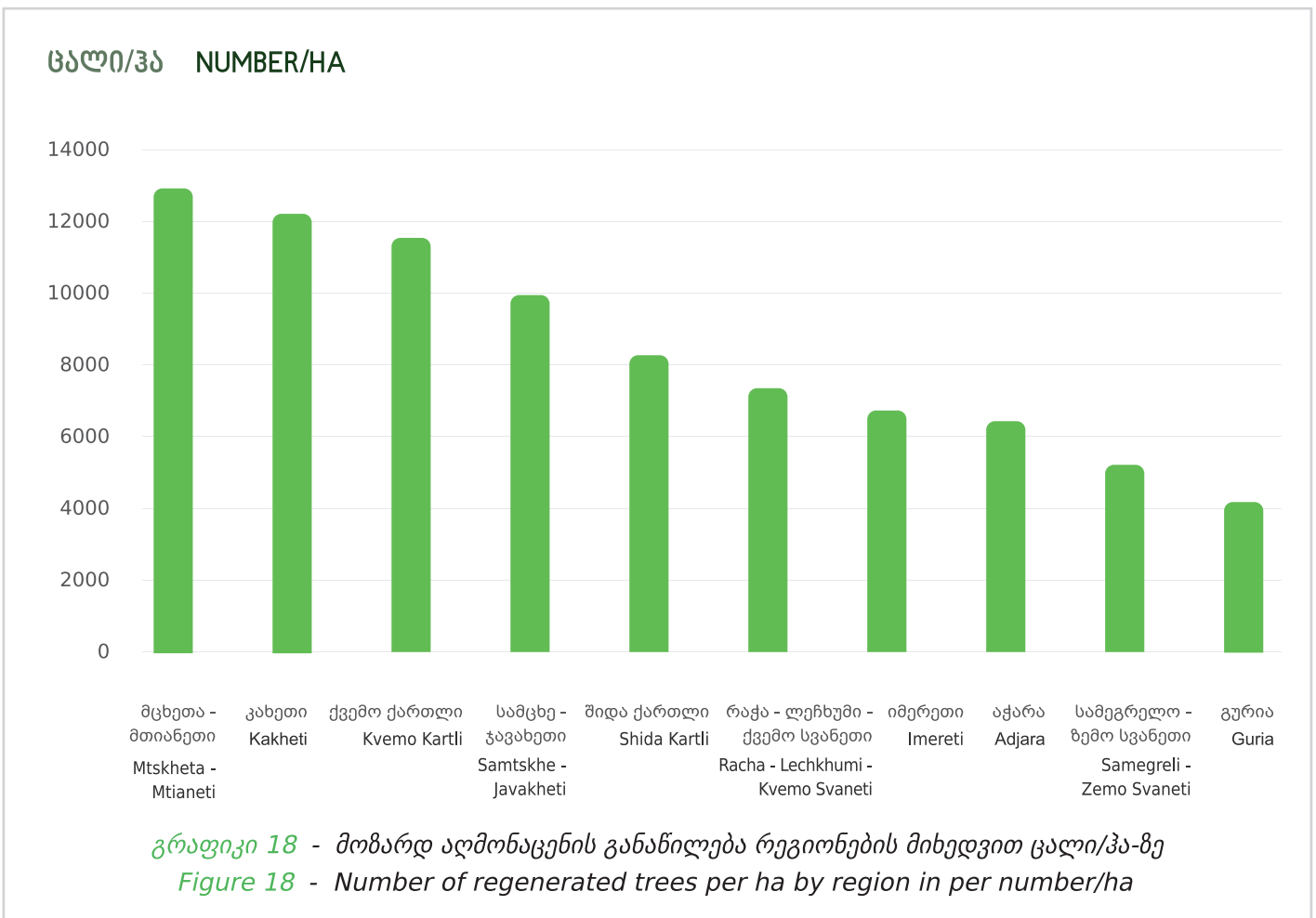
The highest number per ha of regenerated trees is found in Mtskheta-Mtianeti (12 932 trees/ha) and Kakheti (12 213 trees/ha) regions. Kvemo

ონებში. ასევე რეგიონებს შორის მოზარდ-აღმონაცენის რაოდენობით გამოირჩევა ქვემო ქართლი (11 548 ც.), ხოლო ყველაზე ნაკლები წარმოდგენილია გურიის რეგიონში და შეადგენს 4 190 ცალს ჰა.-ზე.

მოზარდ-აღმონაცენის რაოდენობას შორის მკვეთრი განსხვავებაა საქართველოს აღმოსავლეთ და დასავლეთ რეგიონებს შორის. აღნიშნული ფაქტი გამომწვეულია იმ გარემოებით, რომ დასავლეთ საქართველოს ტყეებში ფართოდ გამოხატულია მარადმწვანე ქვეტყე, რომელიც მოზარ-აღმონაცენის ზრდა-განვითარებისთვის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ბარიერია.

Kartli also stands out among the regions in terms of the number of regenerated trees per ha (11 548 trees/ha). The lowest average number of regenerated trees is found in Guria (4 190 trees/ha).

There is a very clear difference in the number of regenerated trees between east and west Georgia. This is caused by the fact that forests in west Georgia typically have an evergreen understorey, which is a significant barrier to the growth and development of regeneration.



რაც შეეხება მოზარდ-აღმონაცენის სახეობრივ განაწილებას, ტყის განახლებაში დომინირებს კავკასიური რცხილა, რომელიც მთლიანი მოზარდ-აღმონაცენის 24.7% იკავებს. ასევე სხვა სახეობებთან შედარებით კარგი განახლებით ხასიათდება წიფელი (16.9%).

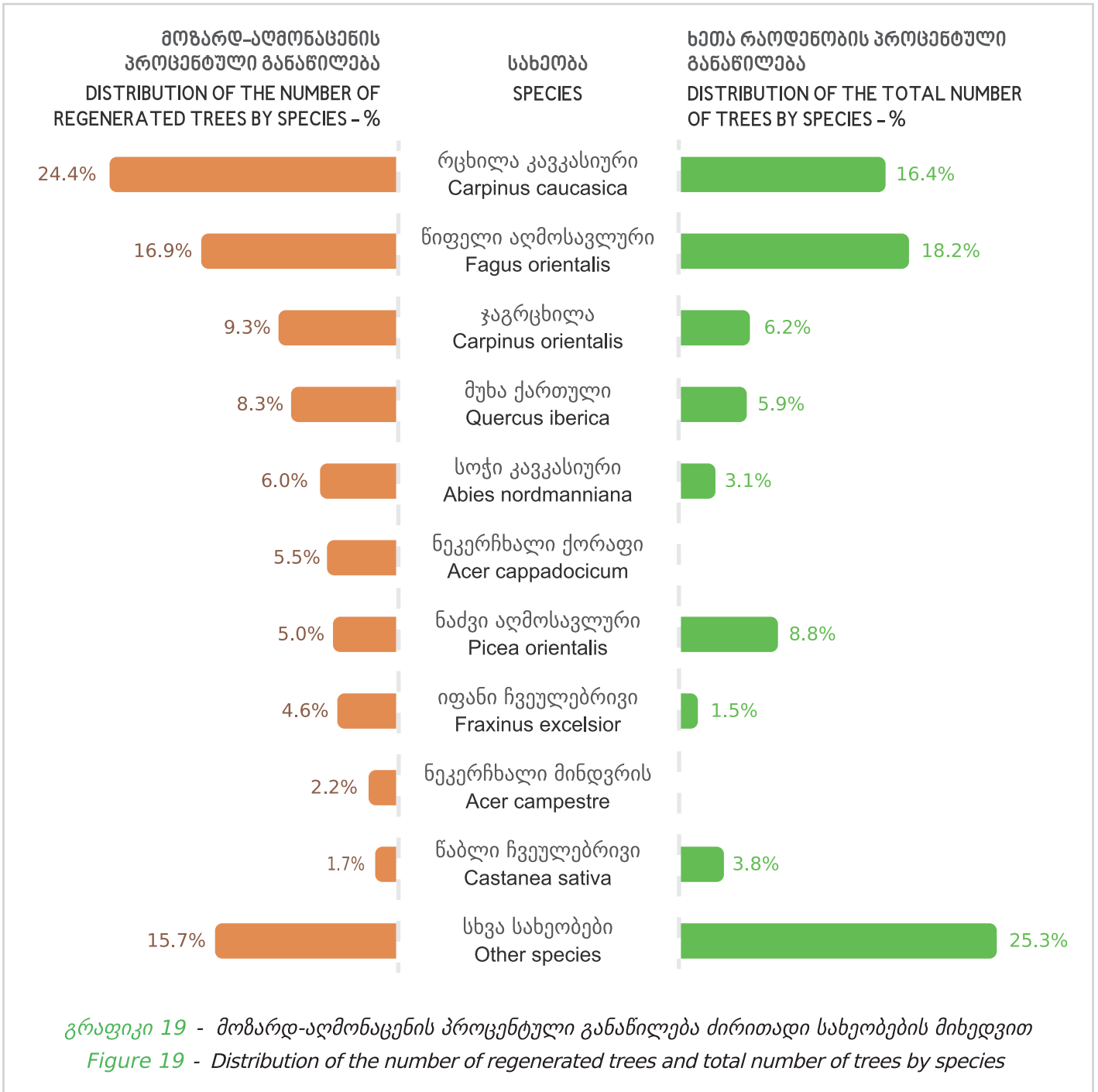
ძირითადი სახეობების მოზარდ-აღმონაცენთა და გაბატონებული ხეთა ძირითადი სახეობების პროცენტული განაწილების შედარება (გრაფიკი N19) აჩვენებს, რომ სახეობათა მნიშვნელოვანი ცვლილება არ

Figure 19 shows the number of regenerated trees by species. Caucasian hornbeam dominates, accounting for 24.7% of the total number of regenerated trees. Also, compared to other species beech is well represented (16.9%).

Figure 19 shows that there is no significant difference between the distributions of regenerated trees and dominant trees according to species. It should only be

ფიქსირდება. აღსანიშნავია მხოლოდ ის გარემოება, რომ რცხილის მოზარდ-აღმონაცენის პროცენტული მაჩვენებელი, ხედა რაოდენობასთან შედარებით მომატებულია. განმეორებითი აღრიცხვების შედეგად, შესაძლებელი იქნება დეტალურად შეფასდეს სახეობათა ცვლის მიმდინარეობა.

noted that the percentage of regenerated hornbeam trees is higher than the share of growing trees. By repeated inventory it will be possible to assess in detail the process of species change.



### 6.3.2 ტყის დეგრადაცია და ნიადაგის ეროზია

სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისთვის ტყეები კრიტიკული რესურსია, განსაკუთრებით კი საქართველოს სოფლის მოსახლეობისთვის, ვინაიდან იგი ამარაგებს მოსახლეობას, როგორც საშეშე, ისე სამასალე მერქნით, რომელიც საჭიროა ყოველდღიური ცხოვრებისთვის. თუმცა, ტყის რესურსების არამდგრადმა გამოყენებამ, პირველ რიგში სანვავი მერქნისთვის, როგორც ენერჯის მთავარმა წყარომ, გამოიწვია ტყის რესურსების დეგრადაცია.

ტყეების დეგრადაცია გამოიწვევს ტყის სასარგებლო სერვისების უნარის დაკარგვას ან/და შესუსტებას. ასევე, დრამატულ ცვლილებებს ტყის ეკოსისტემებში და განაპირობებს ისეთი სტრუქტურული ელემენტების კარგვას, როგორიცაა: ნახშირბადის შეკავების პოტენციალი, ტყეების პროდუქტიულობა, ბუნებრიობა, სახეობრივი სიმრავლე, სტრუქტურული მრავალფეროვნება და სხვა მნიშვნელოვანი მახასიათებლები.

#### ბანმარტება

ტყის ეროვნული აღრიცხვის სავსე სამუშაოების დროს შეფასდა თითოეული სანიმუშო ფართობი ტყის დეგრადაციის შემდეგი ტიპის მიხედვით:

- დაბალი სიხშირის კორომი (არაბუნებრივად - 0.3 სიხშირეზე დაბალი)
- უსისტემო ჭრების შედეგად ტყის ხარისხის შემცირება
- ფიტო და ენტო მავნებლებით დაზიანებული
- ნახანძრალი
- ძოვება
- სხვა - იმ შემთხვევაში თუ ფიქსირდებოდა სხვა დეგრადაციის ტიპი

თითოეულ სანიმუშო ფართობზე შესაძლებელია შეფასებულიყო დეგრადაციის რამოდენიმე ტიპი.

#### შედეგები

ტყის ეროვნული აღრიცხვის მონაცემებით დადგინდა, რომ საქართველოს ტყით დაფარული ფართობის (ოკუპირებული ტერიტორიების გამოკლებით) 807 178 ჰექტარი (სავსე მონაცემებით შეფასებული ტყის ფართობის 35.4%) დეგრადირებულია. საგულისხმოა დეგ-

### 6.3.2 Forest degradation and soil erosion

Forest is a critical resource for socio-economic development, especially for the rural population of Georgia, as it provides the population with fuelwood and timber, which are necessary for everyday life. However, the unsustainable use of forest resources, especially for fuel wood as the main source of energy, has resulted in the degradation of some of the forests' resources.

Forest degradation causes dramatic changes in forest ecosystems and reduces the ability of forests to provide useful services: carbon sequestration potential is reduced and important structural elements are lost, including forest productivity, naturalness, species abundance, structural diversity, as well as other important features.

#### Definition

During the field work of the National Forest Inventory, each sample plot was assessed for the following types of degradation:

- Stands of low density (unnaturally open-canopied stands of less than 0.3 density)
- Reduction of forest quality because of unsystematic felling
- Damaged by pests and diseases
- Fire-affected
- Grazing
- Other - in case another type of degradation was identified.

There were possibility to assess several types of degradation in each sample plot.

#### Results

The National Forest Inventory revealed that 807,178 ha (35.4%) of the forest covered area of Georgia (excluding the occupied territories) is degraded. The highest proportion of degraded areas is represented



რადაციის გამომწვევი მიზეზები/ტიპები - დეგრადირებული ფართობების ყველაზე მეტი წილი მოდის დაბალი სიხშირის კორომებზე (არაბუნებრივად - 0.3 სიხშირეზე დაბალი), რაც მთლიანი დეგრადირებული ფართობის 44.7% შეადგენს. ასევე ერთ-ერთ მთავარ პრობლემას უსისტემო ჭრების შედეგად ტყის ხარისხის შემცირება წარმოადგენს, მსგავსი ფართობები დეგრადირებული ტერიტორიის 41.6% შეადგენს.

by stands of unnaturally low density (unnaturally less than 0.3 density) that is 44.7% of the whole degraded area. The second most significant problem is the reduction of forest quality due to unsystematic felling: such areas make up 41.6% of the degraded area.

დეგრადაციის ტიპი TYPE OF DEGRADATION	დეგრადაციის ხარისხი LEVEL OF DEGRADATION	ფართობი (ჰა) AREA (ha)
ფიტო და ენტო Caused by pests and diseases	1 - სუსტი Slight	81 106
	2 - საშუალო Average	56 084
	3 - ძლიერი Strong	8 196
ნახანძრალი Fire affected	1 - სუსტი Slight	5 176
	2 - საშუალო Average	2 157
	3 - ძლიერი Strong	2 157
ძოვება Grazing	1 - სუსტი Slight	27 610
	2 - საშუალო Average	29 767
	3 - ძლიერი Strong	15 530
უსისტემო ჭრების შედეგად ტყის ხარისხის შემცირება Deterioration of forest quality due to unsystematic felling	1 - სუსტი Slight	157 898
	2 - საშუალო Average	107 853
	3 - ძლიერი Strong	70 320
დაბალი სიხშირის კორომი (არაბუნებრივად - 0.3 სიხშირეზე დაბალი) Stands of low density (unnaturally open-canopied stands of less than 0.3 density)	1 - სუსტი Slight	143 229
	2 - საშუალო Average	128 130
	3 - ძლიერი Strong	89 734
სხვა Other types of degradation	1 - სუსტი slight	5 608
სულ დეგრადირებული ფართობი Total degraded area		807 178
სულ ტყით დაფარული ფართობი (დროებით ოკუპირებული ტერიტორიების გამოკლებით) Total forest covered area (Excluding the temporarily occupied territories)		2 278 760

ცხრილი 21 - ტყის დეგრადირებული ფართობების განაწილება დეგრადაციის ტიპების მიხედვით  
Table 21 - Area of forest affected by different types of degradation

მოცემულ თავში წარმოდგენილია ტყის დეგრადირებული ფართობების შესახებ ინფორმაცია, დეგრადაციის ტიპისა და ხარისხის მიხედვით.

This chapter presents information about the type and level of severity of degradation on the degraded areas.

სანიმუშო ფართობებზე დაკვირვებით და მისი ექსტრაპოლაციით გაანალიზდა ინფორმაცია ნიადაგის ეროზიის შესახებ, მისი წარმოშობისა და ხარისხის მიხედვით, რომელიც წარმოდგენილია შემდეგ ცხრილში.

Information about soil erosion recorded in the sample plots was extrapolated and then analysed, according to its origin and status. The information is presented in the Table 22.

ეროზიის წარმოშობა ORIGIN OF EROSION	ეროზიის ხარისხი DEGREE OF EROSION	ეროზიის მიზეზი CAUSE OF EROSION	ეროზირებული ფართობი (ჰა) AREA OF EROSION (ha)
ბუნებრივი Natural	ძლიერი ეროზია Heavy erosion	ქარისმიერი Caused by wind	431
	ძლიერი ეროზია Heavy erosion	წყლისმიერი Caused by water	75 930
	საშუალო დონის ეროზია Medium erosion	წყლისმიერი Caused by water	177 745
	მსუბუქი ეროზია Slight erosion	წყლისმიერი Caused by water	335 645
ხელოვნური Anthropogenic	ძლიერი ეროზია Heavy erosion	გზა Road ტექნიკა Machinery	7 766 3 883
	საშუალო დონის ეროზია Medium erosion	გზა Road ტექნიკა Machinery	11 217 8 628
	მსუბუქი ეროზია Slight erosion	გზა Road ტექნიკა Machinery	13 805 8 628
	სულ ეროზირებული ტყით დაფარული ფართობი Total eroded forest covered area		643 678

**ცხრილი 22** - ტყის ეროზირებული ფართობების განაწილება ნიადაგის ეროზიის ტიპების მიხედვით  
**Table 22** - Areas of forest affected by different types of soil erosion

როგორც შედეგებიდან ირკვევა საქართველოს ტყეების 643 678 ჰექტარზე (საველე მონაცემებით შეფასებული ტყის ფართობის 28.2%) შეიმჩნევა ნიადაგის ეროზია, რომლის უმთავრეს გამომწვევ მიზეზად ბუნებრივი პროცესები გვევლინება, მეტწილად კი წყლისმიერი ეროზია.

From the Table 22 we see that soil erosion is observed on 643,679 ha (28.2%), of Georgia's forests. Most of the erosion is caused by natural processes, mostly water erosion.

6.3.3 მავნებელ-დაავადებები

მიმდინარე კლიმატის ცვლილების ფონზე, მავნებელ-დაავადების მიერ გამოწვეული პრობლემები ტყეებში სულ უფრო აქტუალური ხდება. იზრდება მავნებლების სავეგეტაციო პერიოდი, ვინაიდან კლიმატური პირობები ხელსაყრელი ხდება. საკითხი და მისი მონიტორინგი საყურადღებოა საქართველოსთვისაც, ვინაიდან ტყეებში უკვე ფიქსირდება მავნებელ-დაავადებისგან გამოწვეული მნიშვნელოვანი დაზიანებები.

6.3.3 Pests and diseases

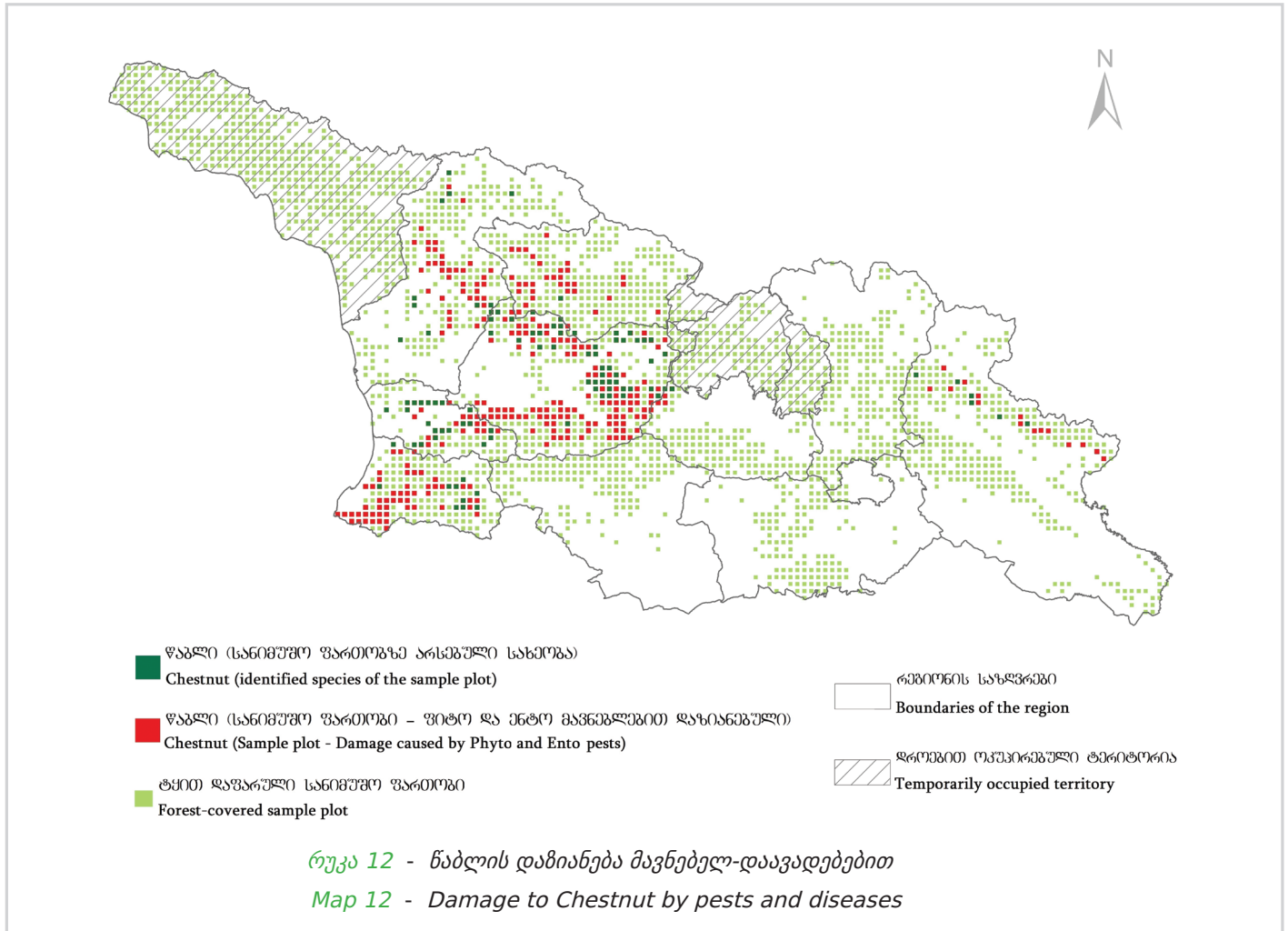
Due to ongoing climate change, problems caused by pests and diseases are becoming more and more urgent. The period when pests are active increases as climatic conditions become favourable. Significant damage caused by pests and diseases has already been recorded in Georgia's forests. It is therefore important to monitor the occurrence of pests and diseases and to take appropriate measures to mitigate the risk of damage.



გრაფიკი 20 - ზეხმელი და ზრდადი ხეების პროცენტული განაწილება სახეობების მიხედვით  
 Figure 20 - Distribution of standing dead trees and growing trees by species in percentages

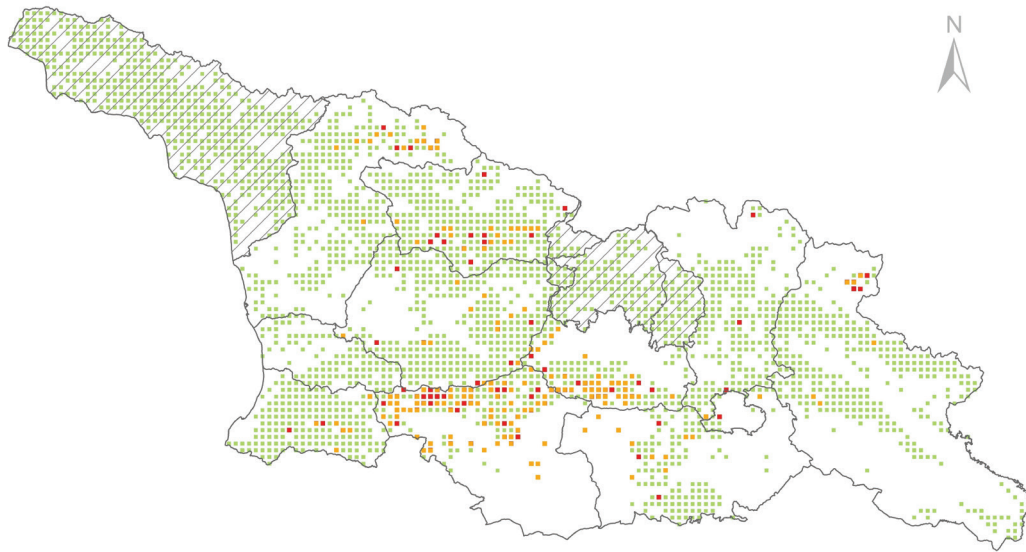
მოცემულ თავში წარმოდგენილია საქართველოს ტყეებში გამხმარი ხეების რაოდენობრივი განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით. შედეგად დადგინდა თუ რომელი სახეობა განიცდის მკვეთრ უარყოფით ზეგავლენას გარემო პირობების (აბიოტური და ბიოტური) მიმართ.

Figure 20 presents the distribution of the number of dead trees in Georgia's forests by species. The results show us which species are strongly negatively impacted by environmental conditions (abiotic and biotic).



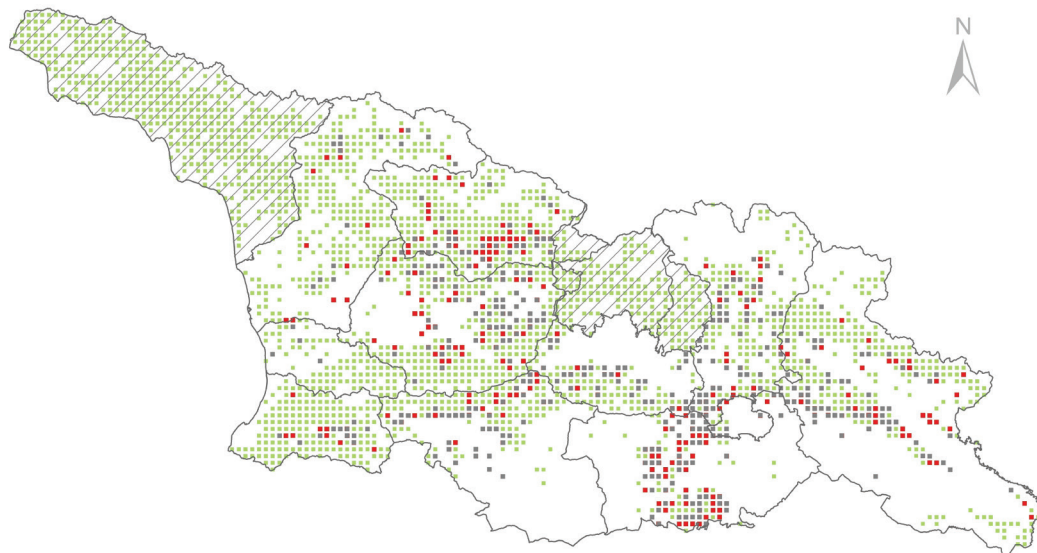
შედეგებიდან გამოიკვეთა 5 სახეობა, რომელიც ყველაზე მეტად განიცდის უარყოფით ზეგავლენას და შესაბამისად ყველაზე მეტი რაოდენობით ზეხმელი ხეებითაა წარმოდგენილი. პირველ რიგში აღსანიშნავია კოლხური ბზა, რომლის პოპულაციის უმეტესი 91.5% გამხმარი ინდივიდია. ასევე საყურადღებოა ჩვეულებრივი წაბლი (რუკა N12), მთლიანი პოპულაციის 17.6% გამხმარი ინდივიდითაა წარმოდგენილი. შემდგომ არის ფიჭვი - მთლიანი პოპულაციის 8.7 %-ით (რუკა N13), ქართული მუხა - 8%-ით (რუკა N14) და ნაძვი - 6.8%-ით (რუკა N15).

From the results, five species were identified, which are most affected negatively by environmental conditions and correspondingly are represented by the largest share of standing dead trees. Box tree (*Buxus colchica*) is noteworthy because most of its population (91.5%) is composed of standing dead trees. Common chestnut (*Castanea sativa*) (Map 12) is also noteworthy with 17.6% of the total population represented by standing dead trees. Those are followed by pine with 8.7% of the total population (Map 13), Georgian oak with 8% (Map 14) and spruce with 6.8% (Map 15).



- შიშვი (სანიმუშო ფართობზე აღსაგებული სახეობა)  
Pine (identified species of the sample plot)
- შიშვი (სანიმუშო ფართობი - ფიტო და ენტო მავნებლებით დაზიანებული)  
Pine (Sample plot - Damage caused by Phyto and Ento pests)
- ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
- ღრუბრით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

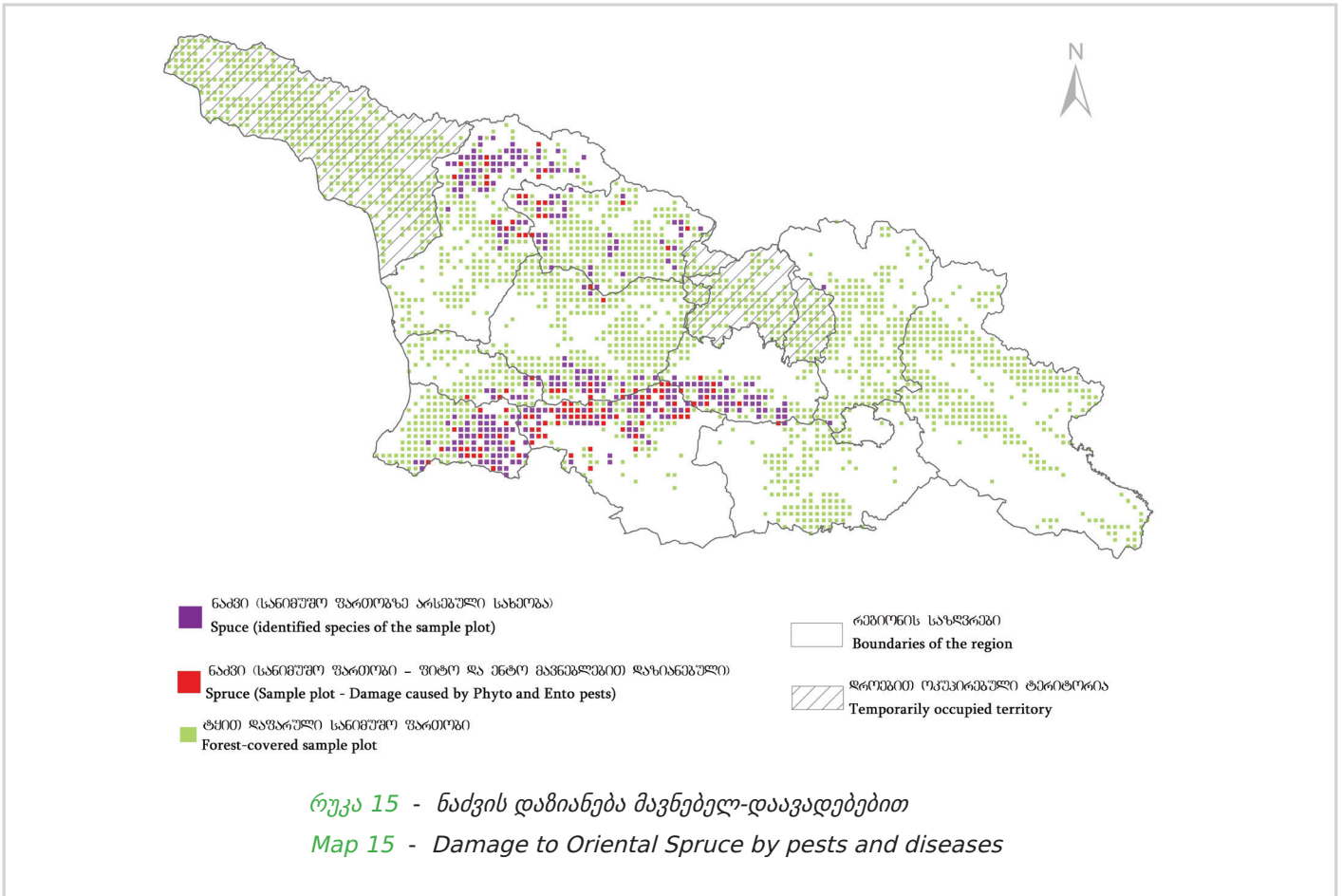
**რუკა 13 - კავკასიური ფიჭვის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით**  
**Map 13 - Damage to Caucasian Pine by pests and diseases**



- მუხა (სანიმუშო ფართობზე აღსაგებული სახეობა)  
Oak (identified species of the sample plot)
- მუხა (სანიმუშო ფართობი - ფიტო და ენტო მავნებლებით დაზიანებული)  
Oak (Sample plot - Damage caused by Phyto and Ento pests)
- ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
Boundaries of the region
- ღრუბრით ოკუპირებული ტერიტორია  
Temporarily occupied territory

**რუკა 14 - ქართული მუხის დაზიანება მავნებელ-დაავადებებით**  
**Map 14 - Damage to Georgian Oak by pests and diseases**





6.3.4 ტყეებზე აქტიური გემოქმედება

ტყეების ეკოსისტემების სიჯანსაღეზე და მის მდგომარეობაზე გავლენას ახდენს, როგორც ბუნებრივი, ასევე ანთროპოგენული ფაქტორები, განსაკუთრებით კი ტყის რესურსების არამდგრადი და უსისტემო მოპოვება, რომელიც იწვევს ტყის ჰაბიტატების შემცირებას და დეგრადაციას.

საქართველოს რეგიონებში, სოფლად მცხოვრები მოსახლეობის 90% კვლავ ნაწილობრივ ან სრულად არის დამოკიდებული საწვავ ხეტყეზე, აუცილებელი ენერგეტიკული საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად. აღნიშნული ფაქტორი იწვევს ადამიანის მიერ ტყეზე აქტიურ გემოქმედებას, რომელიც დასტურდება ტყეში მოჭრილი ხეების, ძირკვების რაოდენობით.

აღრიცხვის დროს შეფასდა ტყეში არსებული ძირკვების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი (ლპობის კლასი) მდგომარეობა, ასევე მათი წარმოშობის (მოჭრილი და ბუნებრივი) მიზეზები.

6.3.4 Active impact on forests

Both natural and anthropogenic factors affect the health and condition of forest ecosystems, especially the unsustainable and unsystematic extraction of forest resources, which leads to a reduction in and degradation of forest habitats.

In the regions of Georgia, 90% of the rural population still partially or fully depend on fuelwood to meet their energy needs. This results in the active impact of humans on the forest, which can be confirmed by the number of trees and stumps cut in the forest.

During the National Forest Inventory, the number and qualitative condition (decay class) of the stumps in the forest and their origin - natural (no evidence of human intervention); artificial (typical signs of harvesting activities) - were assessed (Table 23).

ძირკვის წარმოშობა, ლპობის კლასების მიხედვით		ფოთლოვანი	წიწვოვანი	სულ
ORIGIN OF STUMP ACCORDING TO DECAY CLASS		BROADLEAF	CONIFER	TOTAL
მოტეხილი (ცალი / ჰა) Broken (number / ha)	არ არის დამჰალი Not decayed	2	0	23
	საშუალოდ დამჰალია Moderately decayed	6	1	
	ძალიან დამჰალია Heavily decayed	11	3	
მოჭრილი (ცალი / ჰა) Cut (number / ha)	არ არის დამჰალი Not decayed	8	2	50
	საშუალოდ დამჰალია Moderately decayed	18	4	
	ძალიან დამჰალია Heavily decayed	12	6	
<b>სულ</b> TOTAL				73

**ცხრილი 23** - ძირკვის რაოდენობა წარმოშობისა და ლპობის კლასების მიხედვით - ცალი/ჰა  
**Table 23** - Number of stumps per ha according to origin and decay class

ცხრილში მოცემული შედეგებიდან ირკვევა, რომ საქართველოს ტყეებში საშუალოდ ჰა.-ზე ფიქსირდება 73 ცალი ძირკვი, საიდანაც 50 ცალი ხის მოჭრის შედეგადაა წარმოქმნილი, ხოლო 23 - ბუნებრივი პროცესების გზით.

From the results given in the table, it can be seen that in Georgia's forests, on average, there are 73 stumps per hectare, out of which 50 are the result of cutting activities, while 23 are the result of natural processes.

## 6.4 საქართველოს ტყეების პროდუქტიულობა

### 6.4.1 მერქნის მოცულობა

ზრდადი მარაგი, ხეების ღეროს მოცულობა, ძირითადი ცვლადია ტყის ეროვნული აღრიცხვისთვის. ზრდადი მარაგის (მ<sup>3</sup>) შეფასებები და დროთა განმავლობაში ამ მაჩვენებლების ცვლილება იძლევა ძირითად ინფორმაციას, ტყის მართვის მდგრადობის შესაფასებლად. ზრდადი მარაგის შესახებ ინფორმაცია ასევე გამოიყენება ხეებში დაგროვილი ნახშირბადის რაოდენობის შესაფასებლად. აღნიშნული პარამეტრი იძლევა ინფორმაციას არსებული მერქნული რესურსების შესახებ და მისი ათვისების შესაძლებლობის შეფასების საშუალებას.

ტყეები არის ხმელეთის ყველაზე დიდი ნახშირბადის შთანთქმელი ეკოსისტემები, და ცოდნა ტყის სხვადასხვა ნახშირბადის წყაროების სტატუსის და ტენდენციების შესახებ მნიშვნელოვანია გლობალური ნახშირბადის ციკლში, ტყეების როლის გასაგებად.

ინფორმაცია მერქნის მარაგის სხვადასხვაგვარობის და ზოგადად ხეების სახეობების მრავალფეროვნების შესახებ გადამწყვეტია არა მხოლოდ ტყეების მდგრადი მართვისთვის და მერქნისგან პროდუქტების მიღებისთვის, არამედ ტყეების როლის ოპტიმიზაციისთვის კლიმატის ცვლილების შერბილებაში და ადაპტაციაში.

#### ბანმართება

ხის მოცულობის გაანგარიშებამდე აუცილებელია განისაზღვროს ხის რომელი ნაწილები განიხილება ანალიზისთვის. იმისდა მიხედვით, თუ ხის რომელი კომპონენტები შედის ხის მოცულობის განსაზღვრაში, შესაბამისი ანალიზი და პროცედურები უნდა იქნას შემუშავებული.

საქართველოს ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს მერქნის მოცულობის ანალიზის უმთავრეს ამოცანას ხის ღეროს მოცულობის განსაზღვრა წარმოადგენს.

#### ზრდადი მერქნის მოცულობის ანალიზის მეთოდი

#### ხემცენარეების ჯგუფებად დაყოფა

საქართველოს ტყეებში არსებული მერქნიანი მცენარეები მრავალფეროვნებით გამოირჩევა. ყველა მათგანისთვის საკმარისი რაოდენობის მონაცემები არ არის ხელმისა-

## 6.4 Productivity of forests of Georgia

### 6.4.1 Wood volume

Growing stock - the stem volume of living trees - is a basic variable in forest inventory. The estimates for total growing stock (m<sup>3</sup>) and for growing stock density in forests (m<sup>3</sup>/ha) and the change in these indicators over time, provide basic information for the assessment of the sustainability of forest management. Growing stock information is also used as a basis for estimating the amount of carbon accumulated in living trees. This parameter provides information on existing wood resources. When expressed as growing stock per unit area, it indicates how well or poorly stocked a forest is.

Forest ecosystems are the largest terrestrial carbon sink, and knowledge on the status of, and trends in, the various forest carbon pools is important for understanding the role of forests in the global carbon cycle.

Information on growing stock composition and the diversity of tree species in general is crucial not only for managing forests sustainably and developing new tree-based products but also for optimizing the role of forests in mitigating and adapting to climate change.

#### Definition

Before the volume of a tree can be calculated, it is necessary to define which parts of the tree count towards its volume. The calculation of volume then needs to be adapted to that definition.

During the National Forest Inventory, considering that the purpose was to analyse the volume of wood, the volume of the stem of tree was measured.

#### Method of analysing the volume of growing Wood

#### Division of tree species into groups

A large number of tree species occur in Georgia's forests. Sufficient data to derive diameter-height functions are not available

წვდომი დიამეტრისა და სიმაღლის მოდელის/ფუნქციის გამოსაყვანად, ასევე არ არის ხელმისაწვდომი შესაბამისი კოეფიციენტები (მოცულობის ცხრილები) ყველა სახეობისთვის, რომელიც საჭიროა მოცულობის ანალიზისთვის. შესაბამისად, აუცილებლობას წარმოადგენდა მერქნიანი სახეობების დაჯგუფება.

for all of them, and yield and volume tables are not available for all of them either. Therefore, it was necessary to arrange species into groups.

მერქნიანი სახეობების დაჯგუფებისთვის (ცხრილი N24), მათი ეკოლოგიური მოთხოვნილებების და მოცულობის ცხრილების გათვალისწინებით, განისაზღვრა 15 ჯგუფი.

Woody species were arranged in fifteen groups (Table 24) taking into account their ecological needs and volume tables.

მცენარის ტიპი TYPE OF TREE	სახეობების ჯგუფი SPECIES GROUP	ჯგუფიდან ძირითადი სახეობა MAIN TREE SPECIES OUT OF THIS GROUP	ჯგუფში შემავალი სხვა მერქნიანი მცენარეების სახეობები OTHER TREE SPECIES PART OF THIS GROUP	ზრდის ტემპი GROWTH RATE
წიწვოვანი Conifer	(1) ფიჭვის ჯგუფი Pine group	ფიჭვი Pine	Cryptomeria japonica Pinus pithyusa Larix spp.	სწრაფი Fast
წიწვოვანი Conifer	(2) ნაძვის ჯგუფი Spruce group	აღმოსავლური ნაძვი Oriental spruce	Cedrus deodora Cupressus pyramidalis	საშუალო Medium
წიწვოვანი Conifer	(3) სოჭის ჯგუფი Fir group	კავკასიური სოჭი Caucasian fir	Abies spp.	საშუალო Medium
წიწვოვანი Conifer	(4) უთხოვარის ჯგუფი Yew	უთხოვარი Yew	Juniperus spp. Taxodium distichum	ნელი Slow
ფოთლოვანი Broadleaf	(5) წიფლის ჯგუფი Beech group	აღმოსავლური წიფელი Oriental beech	Eucalyptus spp. Juglans spp. Platanus spp. Fagus spp.	საშუალო Medium
ფოთლოვანი Broadleaf	(6) მუხის ჯგუფი Oak group	მუხა Oak	Ulmus spp. Acer spp. Castanea spp.	საშუალო Medium
ფოთლოვანი Broadleaf	(7) აკაციის ჯგუფი Acacia group	აკაცია Acacia	Gleditsia triacanthos Robinia pseudocacia	სწრაფი Fast
ფოთლოვანი Broadleaf	(8) არყის ჯგუფი Birch group	არყი Birch	Sorbus spp. Salix spp.	საშუალო Medium

მცენარის ტიპი TYPE OF TREE	სახეობების ჯგუფი SPECIES GROUP	ჯგუფიდან ძირითადი სახეობა MAIN TREE SPECIES OUT OF THIS GROUP	ჯგუფში შიგთავალი სხვა მეჩენიანი მცენარეების სახეობები OTHER TREE SPECIES PART OF THIS GROUP	ზრდის ტემპი GROWTH RATE
ფოთლოვანი Broadleaf	(9) ვერხვის ჯგუფი Poplar group	ვერხვი Poplar	Populus spp.	სწრაფი Fast
ფოთლოვანი Broadleaf	(10) იფანის ჯგუფი Ash group	იფანი Ash	Fraxinus spp.	საშუალო Medium
ფოთლოვანი Broadleaf	(11) მურყანის ჯგუფი Alder group	მურყანი Alder	Alnus spp. Pterocarya pterocarpa	სწრაფი Fast
ფოთლოვანი Broadleaf	(12) ბერყენას ჯგუფი Wild pear group	პანტა Wild pear	Cerasus Prunus Pirus	ნელი Slow
ფოთლოვანი Broadleaf	(13) რცხილის ჯგუფი Hornbeam group	რცხილა Hornbeam	Carpinus orientalis Celtis spp. Ostria Zelkova carpinifolia	საშუალო Medium
ფოთლოვანი Broadleaf	(14) ცაცხვი Group	ცაცხვი Lime	Tilia spp.	საშუალო Medium
ფოთლოვანი Broadleaf	(15) სხვა ფოთლოვანი ხეებისა და ბუჩქების ჯგუფი Group of other broadleaved trees and shrubsgroup	ბზა Boxwood	Laurus nobilis Cercis siliquastrum Crataegus spp. Cornus mas Pistacia spp.	ნელი Slow

ცხრილი 24 - სახეობების დაჯგუფება  
Table 24 - Grouping of species



მონაცემთა გავრცელების/მინიჭების პროცესი გულისხმობს: მოდელით/ფუნქციით ხეების სიმაღლის მინიჭებას ველზე გაზომილი ხეებისთვის. ხეს სიმაღლე ეზომებოდა ცხრილი N25-ში მითითებული პროცედურების მიხედვით.

The process of data assignment involves assigning tree heights to trees that were not measured in the field with a model/function. Tree height was measured according to the procedures described in Table 25.

ID	ხის კლასი TREE CLASS	სიმაღლის გაზომვა და სიმაღლის მინიჭება HEIGHT MEASUREMENT AND HEIGHT ASSIGNMENT
1	ზრდადი ხე Growing tree	"ზრდადი ხე" - სიმაღლეები იზომება მხოლოდ შერჩეული სახეობებისთვის. გაზომვა სიმაღლეებისთვის გამოყენებული იქნება მოდელი "Growing Tree" - heights are measured for selected trees only. For trees without height measurement, a height can be estimated using height/diameter curves.
2	ნაბელი ხე High coppice tree	ყველა ხისთვის იზომება სიმაღლე ველზე For all high coppice trees, the height is measured in the field
3	ზეხმელი ხე Standing dead tree	სიმაღლე არ ეზომება არც ერთ ხეს და გამოიყენება მოდელი The height of standing dead trees is never measured in the field. Their height is estimated using height curves
4	გადატეხილი ხე Broken tree	ყველა გადატეხილ ხეს ეზომება სიმაღლე For all broken trees height is measured or estimated directly in the field.

*ცხრილი 25 - სიმაღლის გაზომვა ხის კლასის მიხედვით*  
*Table 25 - Height measurement by tree classes*

ხის სიმაღლე იზომება მხოლოდ შერჩეული სახეობებისთვის სანიმუშო ფართობზე. ხეებს რომელთა სიმაღლეები არ არის გაზომილი ველზე გამოითვლება ხის სიმაღლისა და დიამეტრის ფუნქციის მიერ. ფუნქციის პარამეტრები მორგებულია არსებული სიმაღლეების გამოყენებით. მოდელის სიზუსტის გასაზრდელად, პარამეტრები აჯგუფებს მსგავსი ზრდის მახასიათებლებისა და ზრდის პირობების მქონე ხეებს. სიმაღლისა და დიამეტრის ფუნქცია შეიქმნა "lmfor"-ის მეშვეობით, პროგრამა R პაკეტის გამოყენებით.

Tree height is measured only for selected species in the sample plot. Trees whose heights are not measured in the field are calculated as a function of tree height and diameter. The parameters of the function are adjusted using the existing heights. To increase model accuracy, trees with similar growth characteristics and growing conditions are grouped. The height and diameter functions were created using "lmfor", a program which uses the R package.

ფუნქცია პროგნოზირებს და ანიჭებს სიმაღლეს ხეებს, რომლებსაც არ აქვს ველზე გაზომილი სიმაღლე, “შერეული-ეფექტების” მოდელის ან “ფიქსირებული-ეფექტის” მოდელის გამოყენებით.

The function predicts and assigns heights to trees that have not been measured in the field, using either a “mixed-effects” model or a “fixed-effects” model.

ფუნქციის შესაქმნელად და სიმაღლეების მისანიჭებლად გამოყენებულია “Naslund”-ის ორ პარამეტრიანი მოდელი. ფუნქციაში გამოყენებულია პარამეტრები:  $h$  - როგორც ხის სიმაღლე,  $dbh$  - როგორც ხის დიამეტრი,  $\beta_0$  და  $\beta_1$  - როგორც ფუნქციის პარამეტრები და  $\varepsilon$  - როგორც ცდომილების ტერმინი სავარაუდო განაწილებით  $N(0, \sigma)$ , ხოლო ფორმულა მოცემულია შემდეგნაირად:

Naslund’s two-parameter model is used to create the function and assign the heights. The following parameters are used in the function:  $h$  - as tree height,  $dbh$  - as tree diameter,  $\beta_0$  and  $\beta_1$  - as function parameters and  $\varepsilon$  - as error term with approximate distribution  $N(0, \sigma)$ , and the formula is given as follows:

$$h(dbh) = 1.3 + \frac{dbh^2}{(\beta_0 + \beta_1 dbh)^2} + \varepsilon$$

იმ შემთხვევებში, როდესაც მოდელი ვერ ერგება მონაცემს, არასაკმარისი მონაცემის გამო, გამოიყენება მეორე ვარიანტი (Naslund2), როგორც ალტერნატივა:

In cases where the model fails to fit the data due to insufficient data, the second option (Naslund2) is used as an alternative:

$$h(dbh) = 1.3 + \frac{dbh^2}{(\beta_0 + e^{\beta_1 dbh})^2} + \varepsilon$$

ორივე შემთხვევაში, კოეფიციენტები შედგება ფიქსირებული ( $\gamma$ ) და შემთხვევითი კომპონენტისგან ( $U$ ), როგორც  $\beta_{ij} = \gamma_i + U_{ij}$ , სადაც „შემთხვევითი ეფექტი“ ერგება კლასტერის დონეზე ( $j$ ).

In both cases, the coefficients consist of a fixed ( $\gamma$ ) and a random component ( $U$ ) as  $\beta_{ij} = \gamma_i + U_{ij}$ , where the “random effect” fits at the cluster level ( $j$ ).

მონაცემთა სიზუსტის უზრუნველსაყოფად და შესაბამისი ფუნქციის შესაქმნელად გამოყენებულია მსგავსი ბრდის პირობების მქონე პარამეტრების შემდეგი დაჯგუფება:

The following grouping of parameters with similar growth conditions is used to ensure the accuracy of the data and to create an appropriate function:

ვარიანტი 1:

- Tree group - height
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index
- Geobotanic region

Option 1:

- Tree group - height
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index
- Geobotanic region

ვარიანტი 2:

- Tree group - height
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index

Option 2:

- Tree group - height
- Tree layer
- Plot age class
- Plot sit index

ვარიანტი 3:

- Tree group - height
- Tree layer

Option 3:

- Tree group - height
- Tree layer

ვარიანტი 4:

- All trees

Option 4:

- All trees

ხის სიმაღლის მოდელები ერგება თითოეულ ზემოაღწერილ ვარიანტს, სანამ ჯგუფში არ იდენტიფიცირდება მინიმუმ 25 შესაბამისი ხის სიმაღლე.

Tree height models work with each of the above options as long as a minimum of 25 trees of appropriate height have been identified in each group.

### მერენის მარაგის საანგარიშო ფორმულები და პროცედურები

### Formulas and procedures for calculating the growing stock

ხის მოცულობისთვის განსაზღვრული განმარტების შესაბამისად, შეიქმნა ცხრილები, ხეთა სახეობების მოცულობის გამოსათვლელად.

Tables were created to calculate the volume of tree species in accordance with the definition of tree volume.

ტყის ეროვნული აღრიცხვის ანალიზისთვის, მოცულობის ცხრილების (გიგაური და ძებისაშვილი) გამოყენებით შემუშავდა ფუნქცია და შეიქმნა სრული მონაცემები: დიამეტრის, სიმაღლისა და მოცულობისთვის, სახეობების მიხედვით.

For the analysis of the National Forest Inventory, using the volume tables (Gigauri and Dzebisashvili), a function was developed, and complete data were created for diameter, height and volume, by species.

აღნიშნული ცხრილების მოსამზადებლად გამოყენებულია მოცულობის ფუნქციები, რომლებიც განსაზღვრავენ მოცულობას დიამეტრისა და სიმაღლის დამოკიდებულებით. ქვემოთ მოცემული ფორმულის მიხედვით შეიქმნა მოცულობის განმსაზღვრელი ფუნქცია და შესაბამისი მონაცემები (ცხრილი):

Volume functions are used to prepare the mentioned tables, which determine the volume based on diameter and height. The function for determining volume and the corresponding table were created according to the formula below:

$$V_{growing\ tree} = a \times (DBH_{growing\ tree})^b \times (h_{growing\ tree})^c$$

ფაქტი, რომ მოცემული ფუნქცია არის სარწმუნო და გამოყენებადი, შეიძლება დავასკვნათ განსაზღვრის კოეფიციენტიდან (Coefficient of determination)

The formula's reliability in replicating observed outcomes can be assessed using the coefficient of determination (see Table 28 below).

ხეთა ღეროს მოცულობის გამოთვლა ხდება სახეობების ან/და სახეობების ჯგუფის მიხედვით დიამეტრის, სიმაღლისა და მოცულობის ფორმულის მიხედვით.

Tree stem volume is calculated by species and/or species group from diameter and height using the following formula:

### ფორმულა Open Foris - მჰვის

### Formula for Open Foris

$$V_{tree} = a * D_{dbh} \wedge b * H_{calc} \wedge c$$

$$V_{tree} = a * D_{dbh} \wedge b * H_{calc} \wedge c$$

### ცვლადების განმარტება

### Definition of variables

D\_DBH: ხეების დიამეტრი

D\_DBH: tree diameter

V\_tree: ხეების მოცულობა

V\_tree: tree volume

H: ხეების სიმაღლე

H: tree height

a, b, c: ფაქტორები მოცულობის ცხრილიდან

a, b, c: Factors for the volume table

მოცულობის ფუნქცია VOLUME FUNCTION ID	სახეობა SPECIES	პარამეტრები PARAMETER			განსაზღვრული კოეფიციენტები COEFFICIENT OF DETERMINATION
		a	b	c	
V1	ფიჭვი Pinus sp.	5.64E-05	1.90533175	0.95761756	0.99983141
V2	ნაძვი აღმოსავლური Picea orientalis	4.53E-05	1.95712314	0.97415708	0.99914292
V3	სოჭი კავკასიური Abies nordmaniana	5.44E-05	1.93800342	0.96217215	0.99995571
V4	წიფელი აღმოსავლური Fagus orientalis	4.43E-05	1.95499687	0.97390105	0.99995869
V5	მუხა, წაბლი, თელა Quercus - Oak, Castanea, Maple, Ulmus	3.74E-05	1.98476265	0.99962248	0.99999296
V6	რცხილა კავკასიური Carpinus caucasica	3.22E-05	2.00154576	1.00095519	0.99955219
V7	არყი Betula	3.20E-05	2.0028405	1.00068379	0.99990054

ცხრილი 26 - მაგალითი - მოცულობის ფუნქციის პარამეტრების ცხრილი საქართველოსთვის  
Table 26 - Example - Volume function parameter table for Georgia

## შედეგები

საქართველოს ტყეებში მერქნის საშუალო მარაგი ერთ ჰექტარზე შეადგენს 231.8 მ<sup>3</sup>/ჰა, რომელიც მოიცავს ზრდადი (217.6 მ<sup>3</sup>/ჰა - მათ შორის: ერთეული ხეები და ნაბელი ხის მერქნის მარაგი), გეხმელი (7 მ<sup>3</sup>/ჰა) და გადატეხილი (7.2 მ<sup>3</sup>/ჰა) მერქნის მოცულობებს.

## Results

The average timber volume (m<sup>3</sup>/ha) in Georgia's forests is 231.8 m<sup>3</sup>/ha, out of which standing deadwood and broken trees account for 7 m<sup>3</sup>/ha and 7.2 m<sup>3</sup>/ha, respectively. The volume of the growing stock only is 217.6 m<sup>3</sup>/ha (including single trees, and high coppice tree wood stock).

ხის კლასი TREE CLASS	მ <sup>3</sup> /ჰა m <sup>3</sup> /ha	პროცენტი PERCENT
ზრდადი მარაგი (ხის ღერო) Growing stock (living tree stems)	209.6	90.4
ერთეული ხეები Remnant trees	6.8	3
გეხმელი Standing deadwood	7	3
გადატეხილი Broken trees	7.2	3.1
ნაბელი ხე High coppice	1.2	0.5
სულ Total	231.8	100

ცხრილი 27 - საქართველოს ტყეებში მერქნის საშუალო მარაგი (მ<sup>3</sup>/ჰა)

Table 27 - Average volume of standing wood per hectare in Georgia's forests (m<sup>3</sup>/ha)

მერქნის განაწილება ხის კლასისა და რეგიონების მიხედვით (მ<sup>3</sup>/ჰა)

Wood distribution by regions (m<sup>3</sup>/ha)

მერქნის მოცულობა არათანაბრადაა განაწილებული რეგიონების მიხედვით, რაც გამოწვეულია ტყიანობის მაჩვენებლებით, კლიმატური პირობებითა და სხვა მრავალი ეკოლოგიური თუ სოციალური ფაქტორით.

The volume of timber is distributed unevenly by region, which is caused by percentage of forest cover, climatic conditions and many other ecological and social factors.

შედეგებიდან ირკვევა, რომ საქართველოს რეგიონებს შორის მერქნის მარაგების მაღალი რაოდენობით გამოირჩევა აჭარის რეგიონი, სადაც ჰექტარზე 311 მ<sup>3</sup>-ია წარმოდგენილი, ასევე აღსანიშნავია სამცხე ჯავახეთის (292.4 მ<sup>3</sup>/ჰა), გურიისა 270.9 მ<sup>3</sup>/ჰა და რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის (260.9 მ<sup>3</sup>/ჰა) რეგიონები.

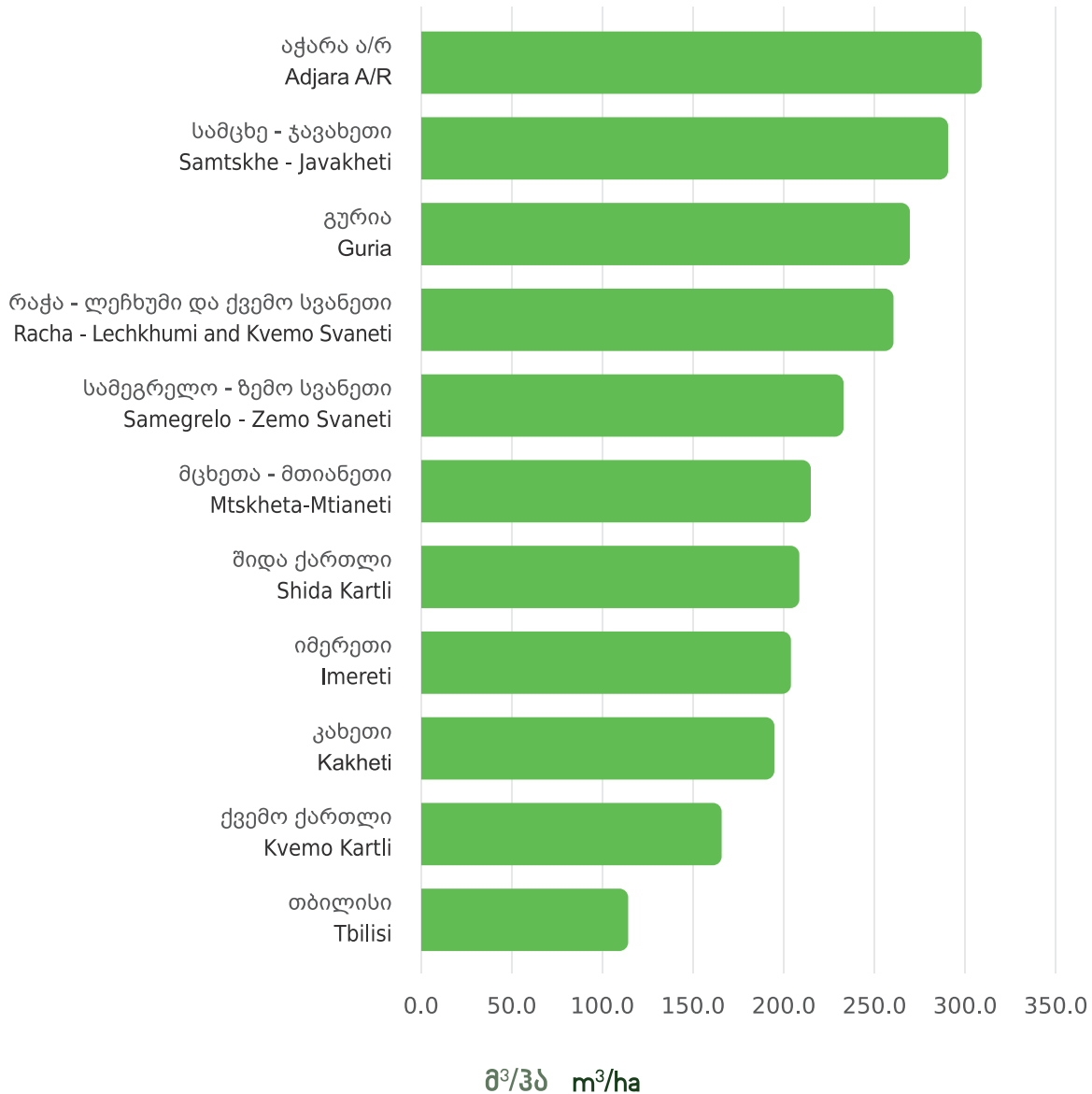
From the results we can see that the region of Adjara stands out among the regions of Georgia with its high growing stock of 311m<sup>3</sup>/ha; noticeable are also the regions of Samtskhe-Javakheti (292.4 m<sup>3</sup>/ha), Guria (270.9 m<sup>3</sup>/ha) and Racha-Lechkhumi-Kvemo Svaneti (260.9 m<sup>3</sup>/ha).



რეგიონი REGION	ზრდადი ხის მოცულობა (მ <sup>3</sup> /ჰა) GROWING TREE VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	ნაბეალი (მ <sup>3</sup> /ჰა) HIGH COPPICE (m <sup>3</sup> /ha)	ზეხმელი ხის მოცულობა (მ <sup>3</sup> /ჰა) STANDING DEADWOOD VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	გადატეხილი ხის მოცულობა (მ <sup>3</sup> /ჰა) BROKEN TREE VOLUME (m <sup>3</sup> /ha)	სულ (მ <sup>3</sup> /ჰა) TOTAL (m <sup>3</sup> /ha)	სტ. ცდომილების პროცენტი ± SE95 ± [%]
აჭარა ა/რ Adjara A/R	292.8	0.8	11.0	6.4	311.0	6.3%
გურია Guria	253.2	1.4	5.1	11.2	270.9	9.0%
სამეგრელო- ზემო სვანეთი Samegrelo- Zemo Svaneti	216.8	2.1	5.6	9.5	234.0	6.3%
იმერეთი Imereti	191.7	2.5	6.7	3.9	204.8	4.6%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	203.3	0.7	5.1	6.5	215.6	5.7%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	266.8	0.1	17.3	8.2	292.4	6.6%
შიდა ქართლი Shida Kartli	197.4	0.5	8.3	3.2	209.4	8.6%
რაჭა - ლეჩხუმი- ქვემო სვანეთი Racha - Lechkumi- Kvemo Svaneti	246.1	1.3	5.3	8.2	260.9	5.2%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	155.2	0.4	3.7	6.1	165.4	5.7%
კახეთი Kakheti	179.6	0.5	5.0	9.7	194.8	5.8%
თბილისი Tbilisi	104.2	0.1	5.0	3.6	112.9	20.7%
საქართველო Georgia	216.4	1.2	7.0	7.2	231.8	1.86%

ცხრილი 28 - მერქნის საშუალო მოცულობის განაწილება ხის კლასისა და რეგიონების მიხედვით - მ<sup>3</sup>/ჰა

Table 28 - Wood distribution by regions - m<sup>3</sup>/ha

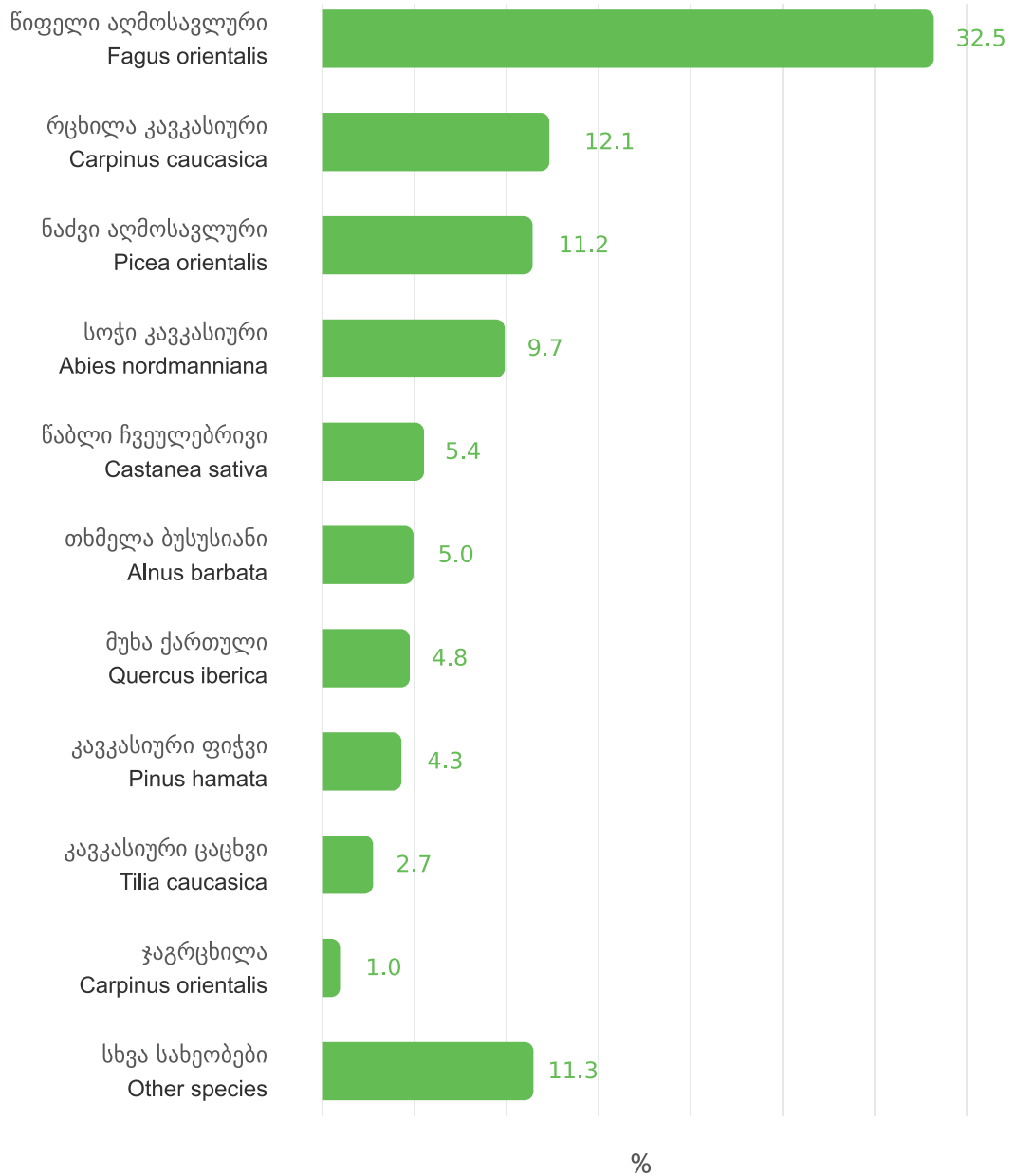


გრაფიკი 21 - მერქნის საშუალო მოცულობის განაწილება რეგიონების მიხედვით - მ³/ჰა

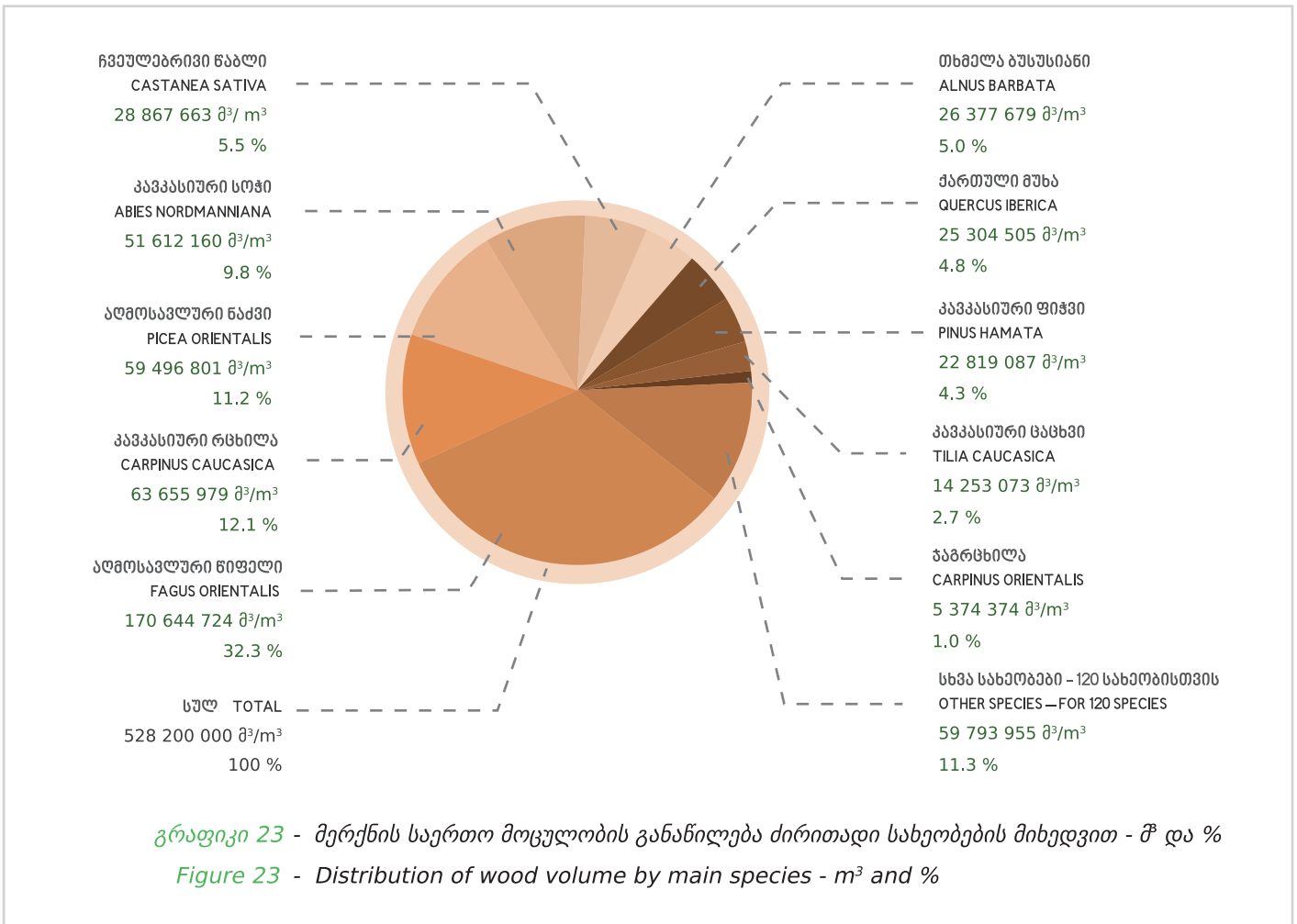
Figure 21 - Ranking of regions according to the average volume of standing wood per hectare

საქართველოს ტყეების მთავარ დომინანტ სახეობას აღმოსავლური წიფელი წარმოადგენს, იგი იკავებს ტყეების მთლიანი მერქნის მარაგის 32.5%. ასევე აღსანიშნავია კავკასიური რცხილის პროცენტული მაჩვენებელი, რომელიც დაკავებული წილით მეორე სახეობად გვევლინება - მერქნის საერთო მარაგის 12.1% ჰა-ზე. საყურადღებოა ნაძვისა და სოჭის მერქნული რესურსი, იმ ფონზე როცა მათი გავრცელება აღმოსავლეთ საქართველოში ლიმიტირებულია, მიუხედავად ამ გარემოებისა მათი პროცენტული მაჩვენებელიც საკმაოდ მაღალია და ჯამში იკავებენ 20.9 %.

As mentioned above, Oriental beech is the main dominant species of forests in Georgia, accounting for 32.5% of the total growing stock. It is also worth noting the percentage of Caucasian hornbeam, which accounts for the second largest share - 12.1% of the total stock of wood. The timber resource of spruce and fir is noteworthy, considering that their distribution in eastern Georgia is limited, despite these circumstances, their percentage is quite high and occupies a total of 20.9%.



გრაფიკი 22 - საერთო მარაგის პროცენტული განაწილება ძირითადი სახეობების მიხედვით  
 Figure 22 - Distribution of growing stock according to species in percent



**მერქნის მოცულობის განაწილება ხარისხის მიხედვით**

მერქნის ხარისხის კატეგორიები და განმარტება:

ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს მერქნის ხარისხის შესაფასებლად გამოიყენებოდა 3 კატეგორია:

1. სამასალე მერქანი - ხეები მიეკუთვნებიან სამასალე კატეგორიას, თუ ხის ღეროს დაუზიანებელი სწორი ნაწილის სიგრძე განტოტვამდე შეადგენს 6.5 მ-ს და მეტს;
2. ნახევრად სამასალე მერქანი - ხეები მიეკუთვნებიან ნახევრად სამასალე კატეგორიას, თუ ხის ღეროს დაუზიანებელი სწორი ნაწილის სიგრძე განტოტვამდე შეადგენს 2.5-დან 6.5 მეტრამდე;
3. საშუა მერქანი - ხეები მიეკუთვნებიან საშუა კატეგორიას, თუ ხის ღეროს დაუზიანებელი სწორი ნაწილის სიგრძე განტოტვამდე 2.5 მ-ზე ნაკლებია.

მოცემულ თავში წარმოდგენილია მერქნის მოცულობის ხარისხობრივი განაწილება ქვეყნის მასშტაბით (ცხრილი N29).

**Distribution of wood quality of growing trees**

Wood quality classes and definitions:

Three classes of stem quality were applied in the National Forest Inventory:

1. Construction timber - trees belong to the construction category if the length of the undamaged straight part of the stem before branching is 6.5 m or more;
2. Semi construction timber - trees belong to the semi construction category if the length of the undamaged straight part of the stem before branching is 2.5 - 6.5 m;
3. Firewood - trees belong to the firewood category if the length of the undamaged straight part of the stem before branching is less than 2.5 m.

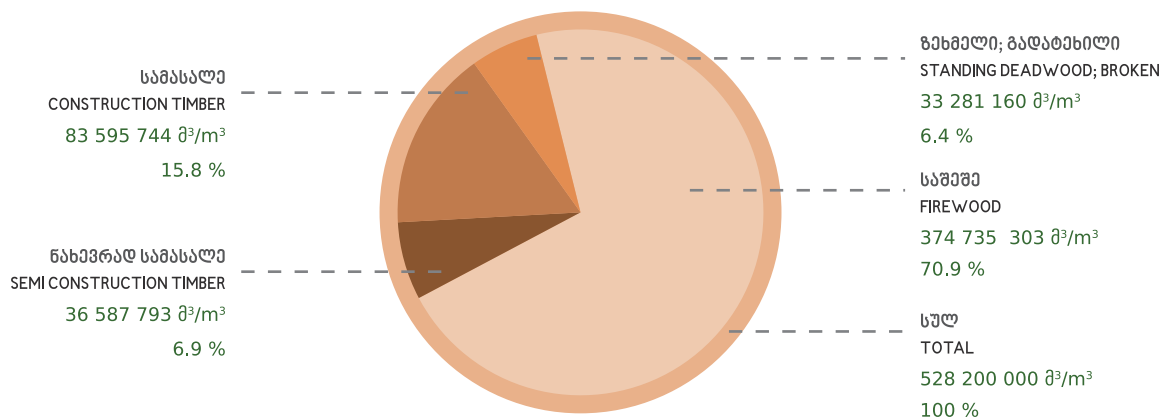
The present chapter presents the distribution of wood volume by quality class over the whole country (Table 29).

მერქნის ხარისხი TIMBER QUALITY		მ <sup>3</sup> m <sup>3</sup>	პროცენტი PERCENT
საშეშე	Firewood	374,735,303	70.9%
სამასალე	Construction timber	83,595,744	15.8%
ნახევრად სამასალე	Semi construction timber	36,587,793	6.9%
ზეხმელი; გადატეხილი	standing deadwood; broken	33,281,160	6.4%
სულ	total	528,200,000	100%

ცხრილი 29 - მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება მერქნის ხარისხის მიხედვით - მ<sup>3</sup> და %  
Table 29 - Distribution of volume by wood quality class

მერქნის ხარისხის განაწილებიდან დგინდება, რომ საქართველოს ტყეების მერქნული რესურსი დაბალი ხარისხით ხასიათდება. საერთო მერქნის მოცულობის 70.9% დაბალი ღირებულებისაა.

From the distribution of volume by wood quality class, it can be seen that the wood resource of Georgian forests is characterized by low quality: 70.9% of the total wood volume is of low value.



გრაფიკი 24 - მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება მერქნის ხარისხის მიხედვით - მ<sup>3</sup> და %  
Figure 24 - Distribution of volume by wood quality class - m<sup>3</sup> and %

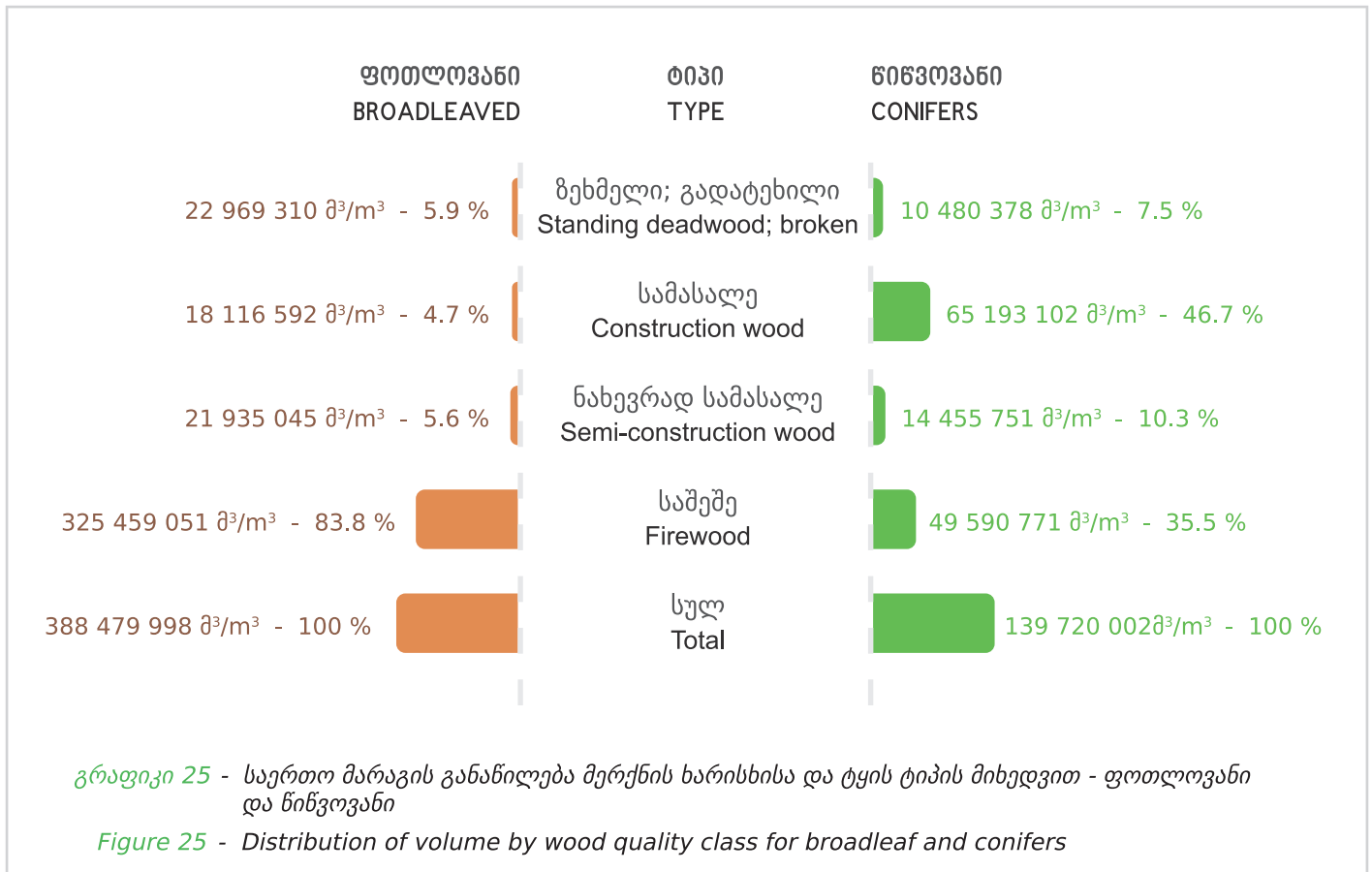
მცენარის ზრდა-განვითარება და მათ შორის, ხარისხობრივი მაჩვენებლები, სოციალური და ეკონომიკური ფაქტორების გარდა, ასევე დამოკიდებულია თავად მერქნიანი მცენარის სახეობაზე. ვინაიდან წიწვოვანი და ფოთლოვანი სახეობები განსხვავებული მერქნის

The growth and development of a plant including their qualitative indicators depend on social and economic factors as well as the species of the plant itself. Since conifer and broadleaf species are characterized by



სტრუქტურით ხასიათდებიან, მერქნის ხარისხობრივი მდგომარეობა გაანალიზდა ცალ-ცალკე წიწვოვნების-თვის და ფოთლოვნებისთვის.

different wood structures, wood quality class was analysed for coniferous and broadleaf species separately.



შედეგებიდან დასტურდება, რომ წიწვოვანი მცენარეები გამოირჩევა მეტი პროდუქტიულობით. ქვეყანაში არსებული წიწვოვანი სახეობების მერქნის საერთო მარაგის 47% მაღალი ღირებულებისაა (სამასალე), როცა ფოთლოვანი სახეობების მერქნის საერთო მარაგის მხოლოდ 5% წარმოადგენს სამასალე მერქანს.

The results show that coniferous species account for a higher volume of more valuable wood: 47% of the total stock of conifer species in the country is of high value (construction timber), while only 5% of the total stock of broadleaf species is construction timber.

მერქნის საერთო მარაგის ხარისხობრივი განაწილება რეგიონების მიხედვით

Distribution of wood stock by quality class in each region

მერქნის ხარისხობრივ მდგომარეობაზე მრავალი ფაქტორი მოქმედებს, დაწყებული სახეობრივი შემადგენლობიდან, დასრულებული სოციალური ფაქტორით, შესაბამისად მერქნის მდგომარეობაც განსახვავებულია საქართველოს რეგიონების მიხედვით.

Many factors affect the quality of wood, beginning with species composition and ending with social factors, therefore wood quality differs between the regions of Georgia.

საქართველოს რეგიონებიდან მერქნის ხარისხის, კერძოდ კი სამასალე მერქნის თვალსაზრისით, ყველაზე მაღალი მაჩვენებელი, 39% (სამასალე) აჭარის რეგიონში ფიქსირდება, სხვა რეგიონებთან შედარებით გამოკვეთილია სამცხე-ჯავახეთისა (34%) და სამეგრელო - ზემო სვანეთის (22%) რეგიონები. აქვე აღსანიშნავია, ის ფაქტი, რომ

The region with the highest proportion of construction timber is Adjara with 39%. Samtskhe-Javakheti (34%) and Samegrelo-Zemo Svaneti (22%) also stand out compared to other regions. It is also noteworthy that out of the mentioned three regions, in two

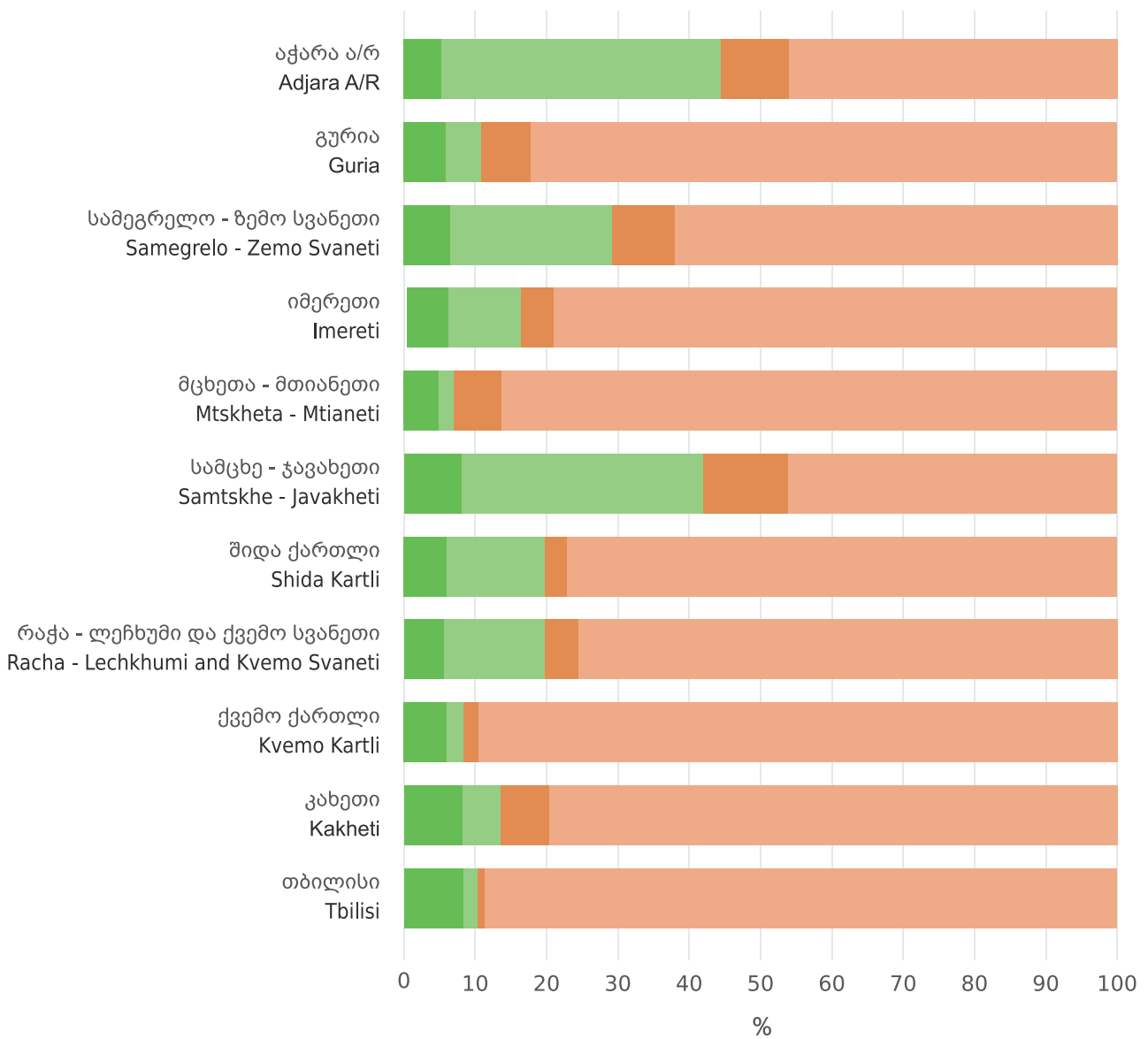
აღნიშნული სამი რეგიონიდან ორში: სამეგრელო - ზემო სვანეთი და სამცხე - ჯავახეთის რეგიონებში დომინირებს წიწვოვანი მცენარეები, ხოლო აჭარის შემთხვევაშიც მაღალი მაჩვენებლით - 39%-ით წარმოდგენილია წიწვოვანი მცენარეები.

- Samegrelo - Zemo Svaneti and Samtskhe - Javakheti - conifer trees are dominant. Conifers are also represented with a high percentage in Adjara (39%).

რეგიონი REGION	ზეხმელი; გადათხილი (მ <sup>3</sup> ) STANDING DEADWOOD; BROKEN (m <sup>3</sup> )	სამასალე (მ <sup>3</sup> ) CONSTRUCTION TIMBER (m <sup>3</sup> )	ნახევრად სამასალე (მ <sup>3</sup> ) SEMI CONSTRUCTION TIMBER (m <sup>3</sup> )	საშენი (მ <sup>3</sup> ) FIREWOOD (m <sup>3</sup> )	სულ (მ <sup>3</sup> ) TOTAL (m <sup>3</sup> )
აჭარა ა/რ Adjara A/R	3 219 577 5%	23 976 778 39%	6 313 161 10%	28 504 817 46%	62 014 333 100%
გურია Guria	1 733 486 6%	1 347 734 5%	1 811 340 7%	22 657 060 82%	27 549 620 100%
სამეგრელო/ ზემო სვანეთი Samegrelo/ Zemo Svaneti	4 743 436 7%	15 641 388 22%	6 608 217 9%	43 189 894 62%	70 182 935 100%
იმერეთი Imereti	4 622 883 6%	7 501 484 10%	3 510 158 5%	58 823 491 79%	74 458 016 100%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	1 844 957 5%	746 317 2%	2 409 471 7%	29 167 521 86%	34 168 266 100%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	4 683 634 8%	19 003 384 34%	6 522 480 12%	25 018 307 46%	55 227 805 100%
შიდა ქართლი Shida Kartli	1 795 778 6%	4 573 471 14%	1 086 792 3%	24 615 575 5%	32 071 616 100%
რაჭა - ლეჩხუმი/ ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi/ Kvemo Svaneti	4 233 775 5%	10 691 797 14%	3 733 977 5%	59 859 189 76%	78 518 738 100%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	1 461 194 6%	426 084 2%	503 566 2%	22 379 319 90%	24 770 163 100%
კახეთი Kakheti	5 211 813 8%	3 185 948 5%	4 531 078 7%	55 700 620 80%	68 629 459 100%
თბილისი Tbilisi	90 354 8%	20 775 2%	15 874 1%	1 069 605 89%	1 196 608 100%

ცხრილი 30 - მერქნის საერთო მოცულობის ხარისხობრივი განაწილება რეგიონების მიხედვით  
Table 30 - Distribution of wood stock by quality class in each region

● ზეხმელი; გადატეხილი Standing deadwood; broken  
● სამასალე Construction wood  
● ნახევრად სამასალე Semi - construction wood  
● შემა Firewood



გრაფიკი 26 - მერქნის საერთო მოცულობის პროცენტული განაწილება რეგიონების მიხედვით  
 Figure 26 - Distribution of wood stock by quality class in each region

ტყეების სახეობრივი შემადგენლობა და მათი განაწილება დამოკიდებულია კლიმატურ პირობებზე, გეოგრაფიულ მდებარეობაზე და სხვა ეკოლოგიურ მაჩვენებლებზე, შესაბამისად მერქიანი სახეობები, მათი შემადგენლობა და გავრცელების ვერტიკალური ზონობაც არაერთგვაროვანია რეგიონების მიხედვით.

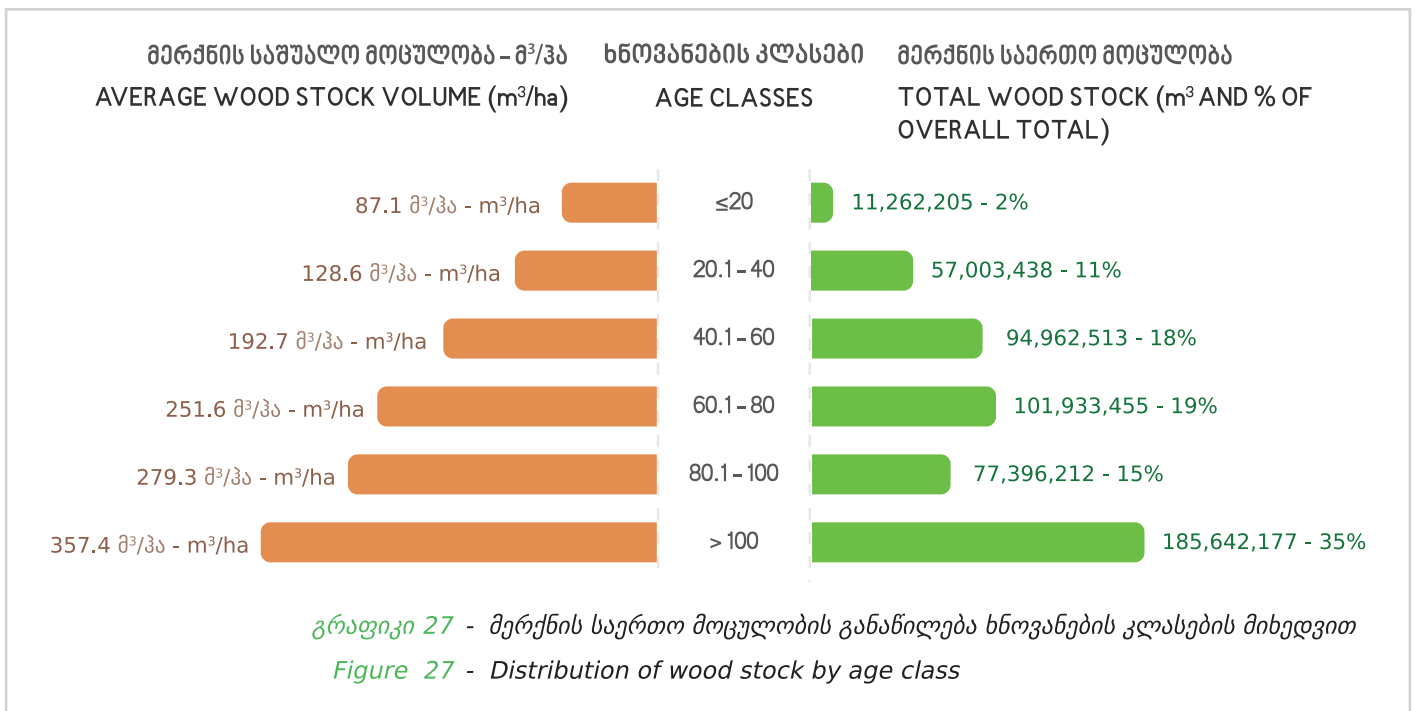
Forests' species composition and distribution depend on climate conditions, geographical location and other ecological indicators. Correspondingly the composition and altitudinal distribution of woody species is not homogeneous across regions.

დასავლეთ საქართველოში ტყის ზოლი იწყება ზღვის დონიდან (0 მეტრიდან) ჰიდრო-მეზოფილური მცენარეებით და სიმაღლის მატებასთან ერთად იცვლება ტყის სარტყელიც, რომელსაც მეტწილად გასდევს მარადმწვანე ქვეტყე. ხოლო აღმოსავლეთ საქართველოში ტყეების ფორმირება იწყება ნათელი, არიდული ტყეების ზონიდან და სიმაღლის მატებასთან ერთად იკვეთება ვერტიკალური განაწილებაც, მეტწილად მკვდარი საფარით. დანართი N5 წარმოდგენილია ძირითადი მერქნიანი სახეობების განაწილება რეგიონების მიხედვით.

მოცემულ თავში ასევე წარმოდგენილია მერქნული რესურსის განაწილება სხვადასხვა მახასიათებლების მიხედვით, კერძოდ: ხნოვანების კლასებისა (გრაფიკი N27) და გეოგრაფიული მახასიათებლების მიხედვით.

In West Georgia the forest line starts at 0 m. a.s.l. with hydro-mesophiles and as the altitude increases the forest belt also changes and is mostly covered by evergreen understory. In East Georgia forest formation starts from the arid, light forests belt and as the altitude increases a vertical distribution can be observed, mostly with dead understory. Appendix 5 below presents the distribution of the wood stock in each region by main woody species.

The distribution of wood resources by different parameters is also presented in this chapter, namely age class, and the geographical parameters of height above sea level, slope and slope exposition:



**მერქნის განაწილება გეოგრაფიული მახასიათებლების მიხედვით**

მნიშვნელოვან ინფორმაციას წარმოადგენს ტყეების განაწილება გეოგრაფიული მახასიათებლების მიხედვით, რომელსაც მეტწილად საფუძვლად უდევს კლიმატური, რელიეფური პირობები და ეკოლოგიური კანონზომიერებები, რომლის მრავალფეროვნებითაც ქვეყანა გამოირჩევა.

**სიმაღლე ზღვის დონიდან**

ტყეების გავრცელება ზღვის დონიდან მნიშვნელოვან ინფორმაციას წარმოადგენს ტყეების ვერტიკალური

**Distribution of wood stocks according to geographical characteristics**

The distribution of forests by geographical characteristics is important information and is mostly based on climatic, relief conditions and ecological determinants, the diversity of which the country is distinguished by.

**Height above sea level**

The altitudinal distribution of forests above the sea level is important information for describing

სართყლიანობის დასახასიათებლად და იმის დასადგენად სიმაღლის რა დიაპაზონზე გვხდება ყველაზე პროდუქტიული კორომები და რა რაოდენობით.

the vertical zonation of forests and also to define the altitudinal range in which the most productive stands are met and in what quantity.

შედეგებიდან ირკვევა რომ საქართველოში საშუალოდ ყველაზე პროდუქტიული კორომები გვხდება 1500 - 2000 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. ხოლო ტყის კორომები, ყველაზე მეტი მერქნის მოცულობით - 36% წარმოდგენილია 1000 - 1499 მეტრებში ზღვის დონიდან.

Results show that the stands with the highest volume per hectare are found at 1500-2000 m a.s.l. and forest stands that contain most of the wood stock - 36% - are found at 1000 - 1499 m a.s.l.

კლასები ს.ზ.დ. CLASSES A.S.L.	მ <sup>3</sup> /ჰა m <sup>3</sup> /ha	მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება (მ <sup>3</sup> ) WOOD VOLUME (m <sup>3</sup> )	მერქნის საერთო მოცულობის პროცენტული განაწილება % OF TOTAL WOOD VOLUME
0 - 500 მ/მ	139	44 092 545	8%
500.1 - 1000 მ/მ	168	96 805 411	19%
1000.1 - 1500 მ/მ	261	191 602 113	36%
1500.1 - 2000 მ/მ	329	174 963 581	33%
2000.1 - 2500 მ/მ	174	20 719 495	4%
2500.1 + მ/მ	34	16 855	≈0%

**ცხრილი 31** - მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ზღვის დონიდან სიმაღლის მიხედვით

**Table 31** - Distribution of wood stock by altitude



ფერდობის დაქანება

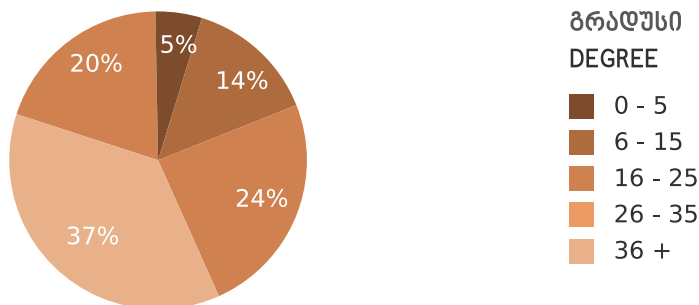
Slope

ტყეების განაწილება ფერდობის დაქანების მიხედვით, ასევე მნიშვნელოვანი ინფორმაციაა ტყის მენეჯერებისთვის, ვინაიდან გარკვეული სახის სატყეო-სამეურნეო ღონისძიებები სწორედ ფერდობის დაქანებასთანაა დაკავშირებული. გარდა ამისა, იგი მნიშვნელოვანია ეკოლოგიური და სოციალური ასპექტებისთვის, რამეთუ ტყეებს გააჩნიათ უდიდესი ნიადაგდაცვითი ფუნქცია.

Forest distribution by slope is also important information for forest managers because certain types of forest activities are related to slope. This information is also important in terms of ecological and social aspects of forest management because forests have crucial soil protection functions.

ფერდობის დახრილობის კლასები / გრადუსი SLOPE CLASSES (DEGREES)	მ <sup>3</sup> /ჰა m <sup>3</sup> /ha	მერქნის საერთო მოცულობა(მ <sup>3</sup> ) WOOD VOLUME (m <sup>3</sup> )	მერქნის საერთო მოცულობის პროცენტული განაწილება % OF TOTAL WOOD VOLUME
0° - 5°	164	23 777 207	5%
6° - 15°	184	74 630 292	14%
16° - 25°	219	131 933 607	24%
26° - 35°	263	192 913 754	37%
36° +	263	104 945 140	20%

ცხრილი 32 - მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ფერდობის დაქანების მიხედვით  
Table 32 - Distribution of wood volume by slope class



გრაფიკი 28 - მერქნის საერთო მოცულობის განაწილება ფერდობის დაქანების მიხედვით - %  
Figure 28 - Percentage distribution of wood stock by slope class

შედეგები აჩვენებს, რომ საქართველოს ტყეების მერქნის მთლიანი მოცულობის 57% წარმოდგენილია 26 გრადუსი და მეტი დაქანების ფერდობებზე, რაც მიუთითებს ტყეების გარემოს დაცვითი ფუნქციების მნიშვნელობას.

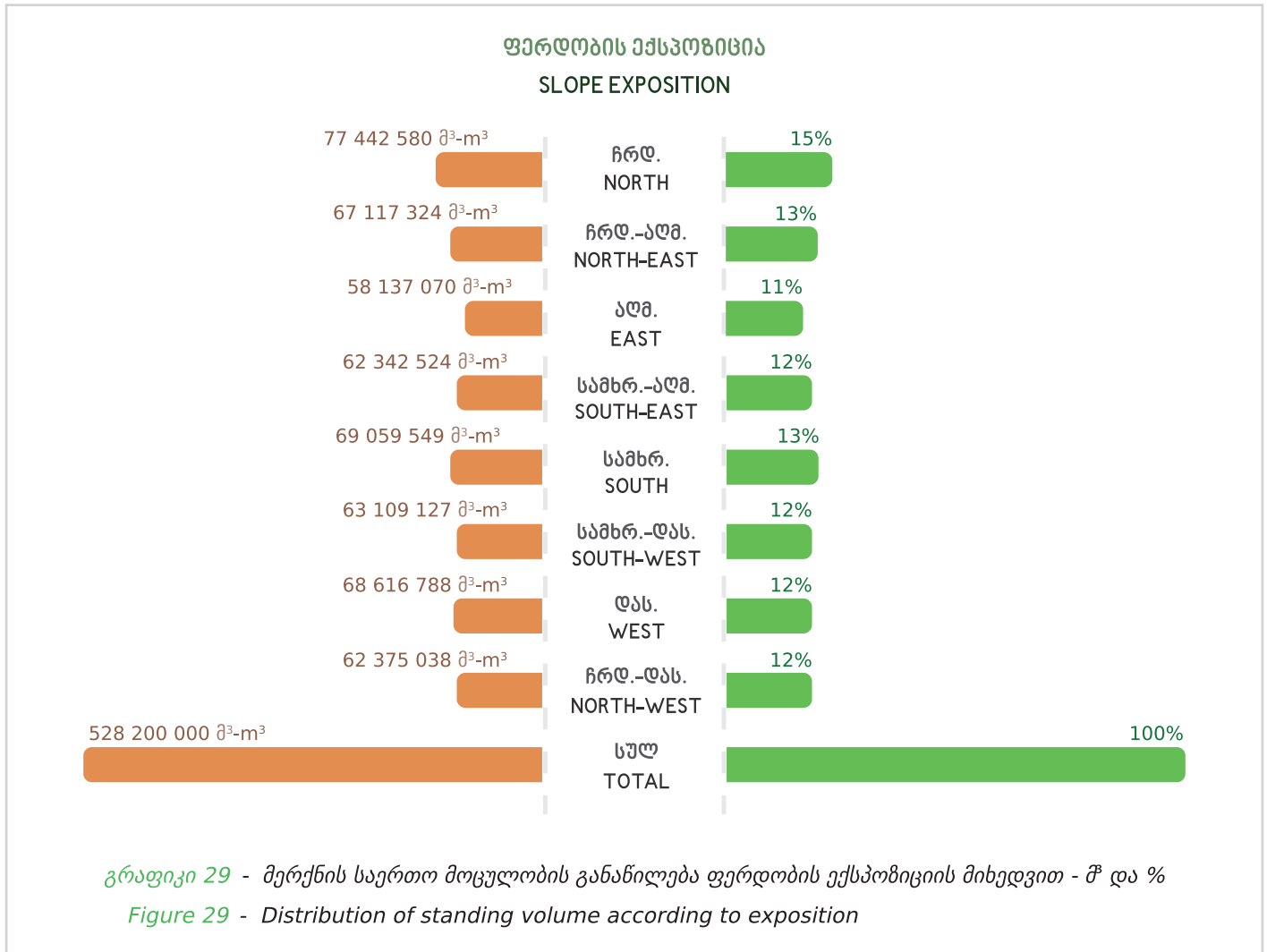
The results show that 57% of the total wood volume occur on slopes of 26 degrees or more, which indicates the importance of environmental protection function of forests.

### ფერდობის ექსპოზიცია

### Slope exposition

ფერდობის ექსპოზიციის მიხედვით, საქართველოს ტყეების უმეტესი მერქნული რესურსი წარმოდგენილია ჩრდილოეთ ფერდობებზე, რაც საერთო მარაგის 15%-ს იკავებს.

Forests on north facing slopes account for the highest percentage of the total wood stock (15%).



## 6.4.2 ტყის შემატება

### განმარტება

ტყის შემატების გასაანალიზებლად სავსე სამუშაოების დროს გაიბურღა შესაბამისი ხეები სახეობების მიხედვით. ხეები გაიბურღა 1.3 მ. სიმაღლეზე, ისე რომ ნაბურღზე ჩანდა ბოლო 10 წლიური რგოლის სიგანე.

განსაკუთრებით საყურადღებოა მერქნის მოცულობის შემატების განმარტება - ტყის ეროვნული აღრიცხვის დროს მერქნის შემატებაში განისაზღვრა, როგორც მერქნის მიმდინარე ნამატი მომავალი 10 წლის პერიოდისთვის და მის შესაბამისად საშუალო მიმდინარე წლიური შემატება.

### მეთოდი

ხეების დიამეტრში შემატება გაანალიზდა ილიას სახელმწიფო და აგრარული უნივერსიტეტის ბაზაზე შექმნილ ლაბორატორიებში, ველზე გაბურღული ხეების ნიმუშებიდან.

#### 1. ხეთა განივკვეთის ფართობთა შემატებისა და ასაკის მოდელი

ხის სიმაღლის მსგავსად, ამ შემთხვევაშიც შემატება გაიზომა მხოლოდ შერჩევითი სახეობებისთვის სანიმუშო ფართობზე. ხეებს რომელთა შემატება დიამეტრში არ არის გაზომილი ველზე გამოითვლება განივკვეთის ფართობის შემატებითა და სანიმუშო ფართობის ასაკის ფუნქციის მიერ. ფუნქციის პარამეტრები მორგებულია არსებული შემატების გამოყენებით. მოდელის სიზუსტის გასაზრდელად, პარამეტრები აჯგუფებს მსგავსი ზრდის მახასიათებლებისა და ზრდის პირობების მქონე ხეებს. განივკვეთის ფართობის შემატებისა და ასაკის ფუნქცია შეიქმნა "lmfor"-ის მეშვეობით, პროგრამა R პაკეტის გამოყენებით.

ფუნქციაში გამოყენებულია პარამეტრები:  $ba\_incr$  - როგორც განივკვეთის ფართობის შემატება,  $dbh$  - როგორც ხის დიამეტრი,  $\beta_0$  და  $\beta_1$  - როგორც ფუნქციის პარამეტრები და  $\varepsilon$  - როგორც ცდომილების ტერმინი სავარაუდო განაწილებით  $N(0, \sigma)$ , ხოლო ფორმულა მოცემულია შემდეგნაირად:

$$ba\_incr(dbh) = \beta_0 + \beta_1 dbh + \beta_2 dbh^2 + \beta_3 (dbh \cdot \ln(dbh)) + \varepsilon$$

ფუნქციების გასამყარებლად და საუკეთესო მოდელის შესარჩევად გამოყენებულია ცვლადების სხვადასხვა კომბინაცია. იმ შემთხვევაში თუ მონაცემები არასაკმარისი

## 6.4.2 Forest increment

### Definition

To analyse forest increment, during the fieldwork selected trees of each species were drilled. The trees were drilled at 1.3 m height to the depth of the tenth most recent annual ring.

The definition of wood volume increment is particularly noteworthy - for the National Forest Inventory, wood volume increment was defined as current wood increment for the next 10-year period and its corresponding average current annual increment.

### Method

Diameter increment was analysed from the bore core samples of the trees drilled in the field in laboratories established in Ilia State and Agrarian Universities.

#### 1. Model of age and increment in basal area of tree

As with tree height, increment was measured only for selected individuals in the sample plot. The increment of trees whose diameter was not measured in the field was calculated by the function of age and increment in basal area of the sample plot. The parameters of the function are adjusted using the existing increments. To increase model accuracy, parameters group trees with similar growth characteristics and growing conditions. The function of age and basal area increment was created using lmfor, a program using the R package.

The parameters used in the function are:  $ba\_incr$  - as the increment of the basal area;  $dbh$  - as the diameter of the tree;  $\beta_0$  and  $\beta_1$  - as the parameters of the function; and  $\varepsilon$  - as the error term with the approximate distribution  $N(0, \sigma)$ . The formula is given as follows:

Different combinations of variables are used to fit the functions and select the best model. If the data is insufficient in the model, the

რაოდენობითაა წარმოდგენილი. მოდელში გამოიყენება შემდეგი ალტერნატიული მოდელი ქვემოთ მოცემული 3-5 ვარიანტებისთვის:

$$ba_{incr}(dbh) = \beta_0 + \beta_1 dbh + \beta_2 dbh^2 + \beta_3 (dbh \cdot \ln(dbh)) + \gamma_4 pa + \varepsilon$$

თითოეულ ვარიანტი იქმნება შემდეგი კრიტერიუმების საფუძველზე:

ვარიანტი 1 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index
- Geobotanic region

ვარიანტი 2 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index

ვარიანტი 3 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer

ვარიანტი 4 (mixed-effects model):

- All trees

ვარიანტი 5 (fixed-effects model):

- All trees

შემატების მოდელები ერგება თითოეულ გემოაღწერილ ვარიანტებს, სანამ ჯგუფში არ იდენტიფიცირდება მინიმუმ 50 შესაბამისი ხის დიამეტრის შემატება. სინჯების მინიმალური რიცხვი გაზრდილია სიმაღლის მოდელთან შედარებით, ვინაიდან ამ შემთხვევაში მოდელში ფიგურირებს მეტი რაოდენობით დამოუკიდებელი ცვლადები. ხუთამდე მოდელი მორგებულია და განივკვეთის ფართობების შემატება პროგნოზირებულია თითოეული ხისთვის.

2. მოცულობის შემატების ანალიზის ფორმულა და პროცედურები

სამიზნე მაჩვენებელი

$V_{inc}/year$  = წლიური მოცულობის შემატება ხისთვის

following alternative model is used for options 3-5 below:

Each option is created based on the following criteria:

Option 1 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index
- Geobotanic region

Option 2 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer
- Plot age class
- Plot site index

Option 3 (mixed-effects model):

- Tree group - increment
- Tree layer

Option 4 (mixed-effects model):

- All trees

Option 5 (fixed-effects model):

- All trees

Increment models suitable for each of the above options until at least 50 matching tree diameter increments are identified in a group. The minimum number of samples is increased compared to the height model, since in this case there are more independent variables in the model. Up to five models are suitable and cross-sectional area increment is predicted for each tree.

2. Formula and procedures for volume increment analysis

Target rate

$V_{inc}/year$  = annual volume increment for a tree

პროცედურა/ფორმულა

Procedure/Formula

მოცულობის შემატების ანალიზისთვის დამატებით გამოიყენება სიმაღლის შემატების მოდელი:

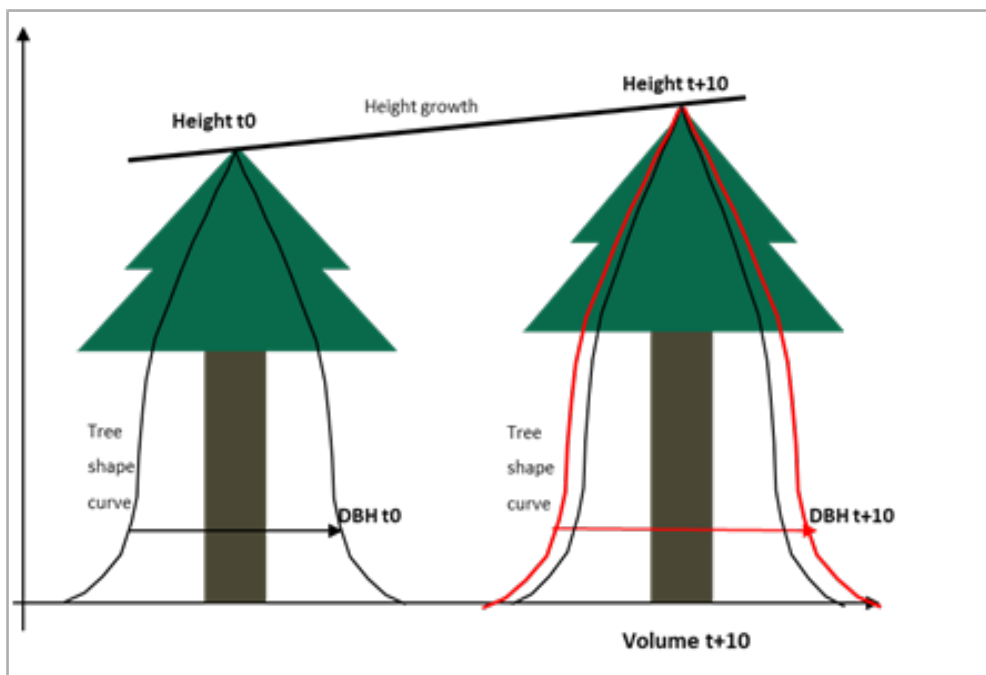
A height increment model is additionally used to analyse the volume increment:

- 1.  $DBH_{t+10} = DBH_{t0} + DiamIncr (mm)$
- 2.  $H_{t+10} = H_{t0} +$  სიმაღლის შემატება სიმაღლის მოდელიდან, სადაც გამოყენებულია  $DBH_{t0}$  და  $DBH_{t+10}$
- 3.  $V_{t+10} = DBH_{t+10} * H_{t+10} * \text{მოცულობის მოდელი}$

- 1.  $DBH_{t+10} = DBH_{t0} + DiamIncr (mm)$
- 2.  $H_{t+10} = H_{t0} +$  Height increment from height model, were  $DBH_{t0}$  and  $DBH_{t+10}$  is used
- 3.  $V_{t+10} = DBH_{t+10} * H_{t+10} * \text{Volume model}$

ანალიზის პროცესი ილუსტრირებულია სურათი N2.

The process of analysis is illustrated in the Picture 2 below.



სურათი 2 - მოცულობის შემატების ანალიზის პროცესის ილუსტრაცია  
 Picture 2 - Illustration of increment analyses

ცვლადების განმარტება:

Definition of variables:

DBH t და t+10: დიამეტრი მკერდის სიმაღლეზე ამ მომენტისთვის და 10 წლის შემდგომ

DBH t and t+10: diameter at breast height at the present moment and 10 years later

V t: ხის მოცულობა დროსთან მიმართებაში (t= არსებული ინვენტარიზაციის მონაცემი, t+10 = 10 წლის შემდეგ)

V t: tree volume versus time (t= existing inventory data, t+10 = 10 years later)

H t: ხის სიმაღლე დროსთან მიმართებით (t=არსებული ინვენტარიზაციის მონაცემი, t+10 = 10 წლის შემდეგ)

H t: Tree height versus time (t=existing inventory data, t+10 = 10 years later)



## შედეგები

გაანალიზებული მონაცემებიდან ირკვევა, რომ საქართველოს ტყეებში მერქნის წლიური მიმდინარე შემატება საშუალოდ ერთ ჰექტარზე 6 მ<sup>3</sup> შეადგენს. ვინაიდან მერქნის შემატებაზე და ზოგადად ხეების ზრდის მსვლე-

## Results

The results of the data analysis show that the annual increment of wood in Georgia's forests is on average 6 m<sup>3</sup> per hectare. Since the increment of wood and the growth of trees

რეგიონი REGION	მერქნის შემატება (მ <sup>3</sup> /ჰა) WOOD INCREMENT (m <sup>3</sup> /ha)
აჭარა ა/რ Adjara A/R	8.6
გურია Guria	7.7
სამეგრელო - ზემო სვანეთი Samegrelo - Zemo Svaneti	6.1
იმერეთი Imereti	5.8
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	4.7
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	8.6
შიდა ქართლი Shida Kartli	6.1
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi and Kvemo Svaneti	6.2
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	4.2
კახეთი Kakheti	4.4
თბილისი Tbilisi	3.2
საშუალოდ საქართველო Georgia	6.0

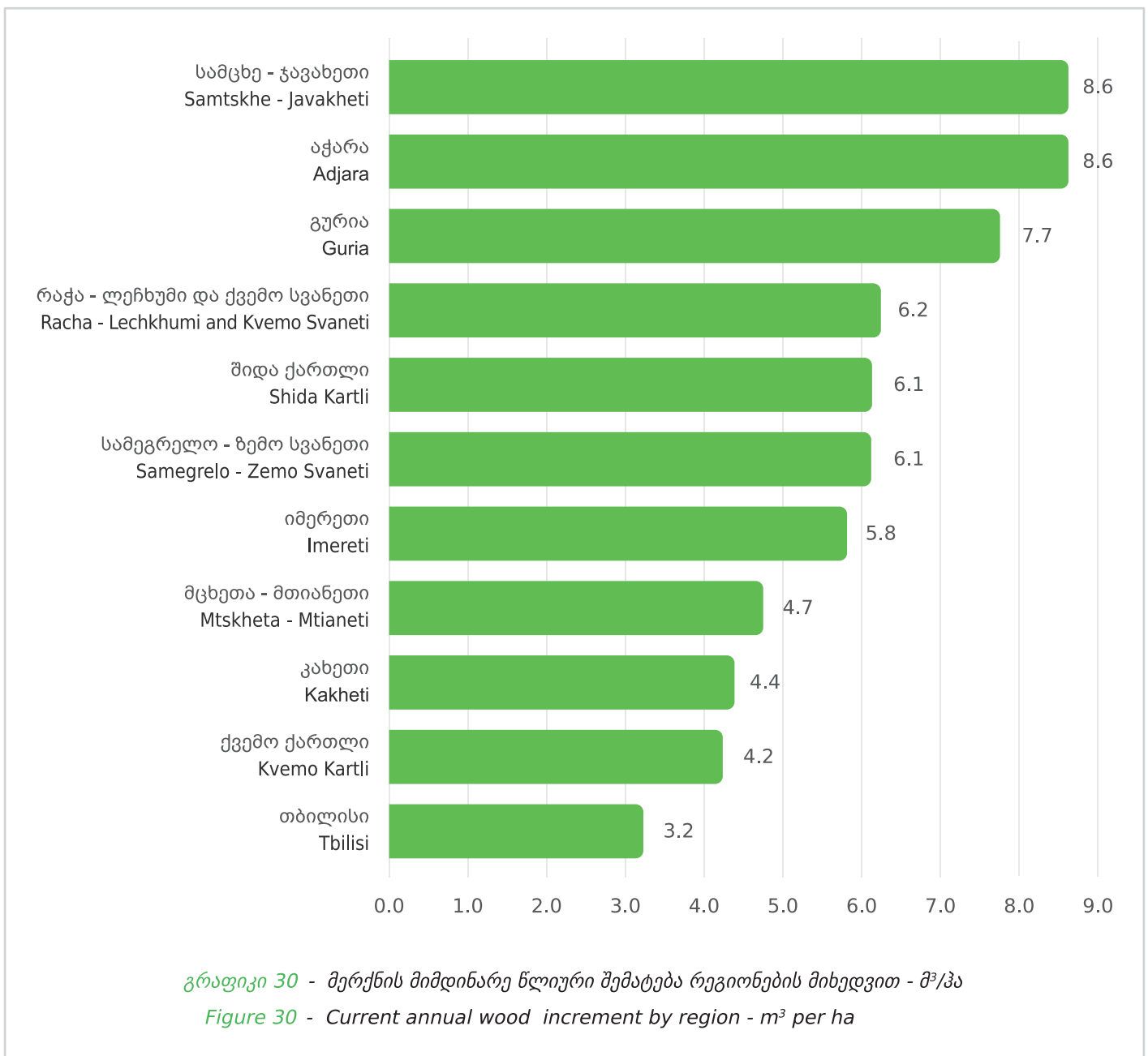
**ცხრილი 33** - მერქნის წლიური მიმდინარე შემატება რეგიონების მიხედვით  
**Table 33** - Current annual increment of wood

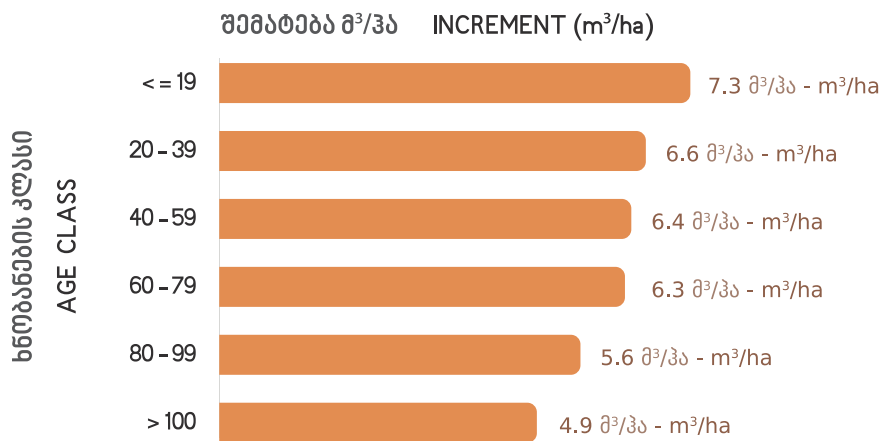
ლობაზე გავლენას ახდენს კლიმატი, ტყეების სახეობრივი შემადგენლობა და სხვა ფაქტორი, მერქნის შემატება არაერთგვაროვანია რეგიონების მიხედვითაც. ცხრილის სახით წარმოდგენილია მიმდინარე წლიური შემატება რეგიონების მიხედვით.

in general is influenced by climate, species composition of forests and other factors, the increment of wood varies across regions. The table presents current annual increment in each region.

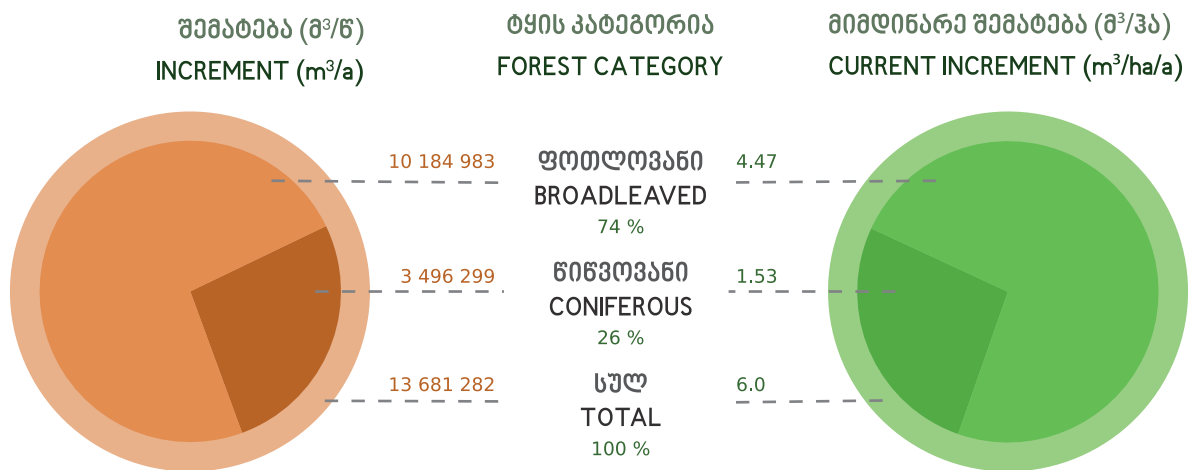
ცხრილში წარმოდგენილი მონაცემებიდან ირკვევა, რომ მერქნის წლიური შემატების მაღალი მაჩვენებლით გამოირჩევა სამცხე - ჯავახეთისა და აჭარის რეგიონები და შეადგენს 8.6 მ<sup>3</sup>/ჰა. ასევე საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელი აქვს გურიისა (7.7 მ<sup>3</sup>/ჰა) და რაჭა-ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთის (6.2 მ<sup>3</sup>/ჰა) რეგიონებს. ხოლო ყველაზე დაბალი მერქნის შემატებით ხასიათდება ქვემო ქართლის რეგიონი.

The regions of Samtskhe-Javakheti and Adjara stand out by their high values of wood increment, amounting to 8.6 m<sup>3</sup>/ha. Guria (7.7 m<sup>3</sup>/ha) and Racha-Lechkhumi and Kvemo Svaneti (6.2 m<sup>3</sup>/ha/a) regions also have a high rate. Kvemo Kartli is characterized by the lowest rate of wood increment.

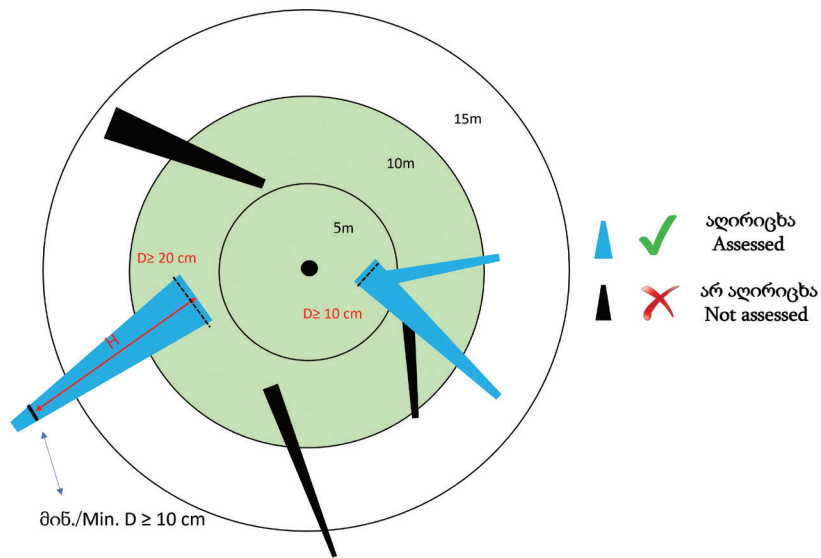




გრაფიკი 31 - მერქნის მარაგის მიმდინარე წლიური შემატება ხნოვანების კლასების მიხედვით  
 Figure 31 - Current annual increment per age class



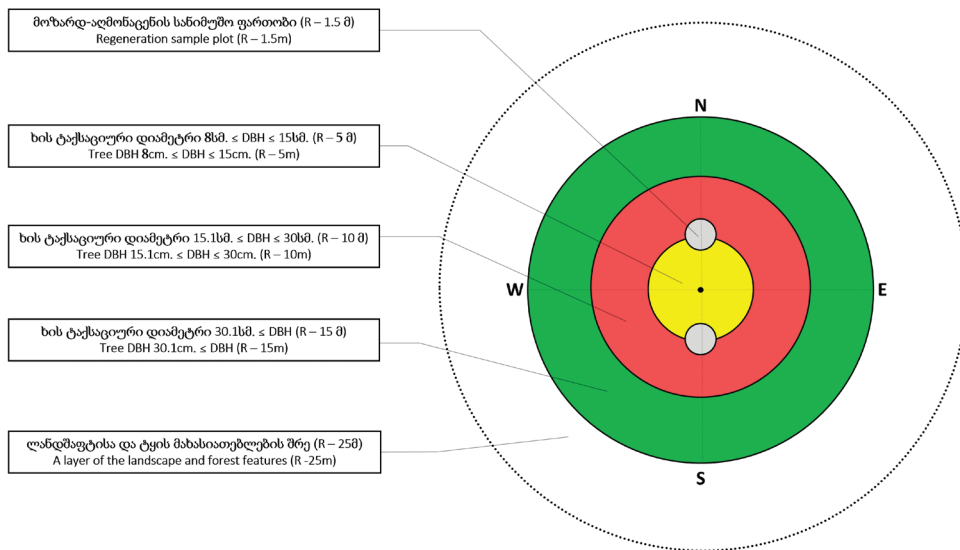
გრაფიკი 32 - მერქნის მარაგის მთლიანი და მიმდინარე შემატება - ფოთლოვანი, წიწვოვანი  
 Figure 32 - Distribution of current annual increment by forest category



დანართი 1 - ძირნაყარი მერქნის შეფასების პროცედურა  
 Appendix 1 - Procedure for assessing deadwood



დანართი 2 - მოზარდ-აღმონაცენის აღრიცხვის პროცედურა  
 Appendix 2 - Procedure for inventory of regeneration



დანართი 3 - ერთეული ხეების აღრიცხვა/შეფასების პროცედურა  
Appendix 3 - Procedure for inventory/assessment of individual trees

საველე აღჭურვილობა  
Field equipment

პლანშეტი  
Tablet



ვერტექსი  
Vertex Laser GEO



ხის ბურღი  
Increment borer



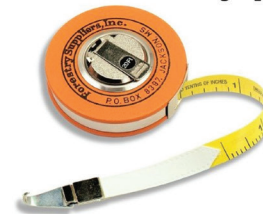
ორთითა  
Calliper



ჯიპის ნავიგატორი  
GPS



დიამეტრის საზომი ზაფთა  
Diameter-measuring tape



დანართი 4 - ტყის საველე აღჭურვილობა  
Appendix 4 - Forest field equipment



რეგიონი REGIONS	წიფელი ალმოსავლური Fagus orientalis	ნაძვი ალმოსავლური Picea orientalis	რცხილა კავკასიური Carpinus caucasica	სოჭი კავკასიური Abies nordmanniana	ნაბლი ჩვეულებრივი Castanea Sativa
აჭარა ა/რ Adjara A/R	32.1%	25.2%	4.7%	13.8%	11.8%
გურია Guria	28.5%	8.7%	12.4%	6.9%	9.0%
სამეგრელო/ ზემო სვანეთი Samegrelo/ Zemo Svaneti	24.9%	11.5%	5.5%	25.2%	5.0%
იმერეთი Imereti	30.6%	6.2%	16.5%	1.5%	18.3%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	53.6%	0.0%	19.4%	-	-
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	9.8%	38.2%	3.0%	10.8%	-
შიდა ქართლი Shida Kartli	29.6%	19.7%	9.7%	3.8%	0.6%
რაჭა - ლეჩხუმი/ ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi/ Kvemo Svaneti	41.5%	6.3%	8.2%	19.0%	2.3%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	26.1%	1.0%	22.0%	-	-
კახეთი Kakheti	39.4%	-	24.3%	-	0.7%
თბილისი Tbilisi	11.4%	-	26.3%	-	-

რეგიონი REGIONS	თხემელა ბუსუსიანი Alnus barba t a	ფიჭვი კავკასიური Pinus hama t a	მუხა ქართული Quercus iberica	სასხვი კავკასიური Tilia caucasica	რცხილა ზაბრცხილა Carpinus orien t alis
აჭარა ა/რ Adjara A/R	5.1%	0.3%	1.1%	1.5%	0.1%
გურია Guria	19.4%	-	0.2%	6.0%	0.0%
სამეგრელო/ ზემო სვანეთი Samegrelo/ Zemo Svaneti	11.4%	2.9%	2.3%	2.4%	0.6%
იმერეთი Imereti	8.3%	0.4%	5.0%	3.0%	0.8%
მცხეთა - მთიანეთი Mtskheta - Mtianeti	1.7%	0.7%	8.9%	0.7%	1.3%
სამცხე - ჯავახეთი Samtskhe - Javakheti	0.2%	24.4%	3.5%	0.3%	0.0%
შიდა ქართლი Shida Kartli	0.6%	14.6%	4.2%	0.9%	0.6%
რაჭა - ლეჩხუმი/ ქვემო სვანეთი Racha - Lechkhumi/ Kvemo Svaneti	3.2%	0.6%	5.1%	2.7%	0.2%
ქვემო ქართლი Kvemo Kartli	-	3.3%	15.3%	1.7%	7.0%
კახეთი Kakheti	0.8%	3.6%	5.3%	6.7%	2.2%
თბილისი Tbilisi	-	0.9%	32.6%	6.0%	2.7%

*დანართი 5 - მერქნის საერთო მარაგის პროცენტული განაწილება რეგიონებისა და ძირითადი მერქნიანი სახეობების მიხედვით*

*Appendix 5 - Distribution of wood stock in each region by main woody species %*

სახეობა  
Species

აკაკი კავკასიის <i>Celtis caucasica</i>	აკაცია ლეგა <i>Acacia dealbata</i>	ალბიცია ლენქორანის <i>Albizzia julibrissin</i>	ამორფა ბუჩქისებრი <i>Amorpha fruticosa</i>	ანწლი ტიგრანის <i>Sambucus tigranii</i>
არღავანი (იუდას ხე) <i>Cercis siliquastrum</i>	არყი ლიტვინოვის <i>Betula litwinowii</i>	არყი მედვედევის <i>Betula medwedewii</i>	არყი მეჭექვებიანი <i>Betula pendula</i>	ასკილი <i>Rosa canina</i>
ბალამწარა მცირენაყოფიანი <i>Cerasus microcarpa</i>	ბალამწარა მწარე ნაყოფიანი <i>Prunus cerasus</i>	ბალი ბალამწარა <i>Prunus avium</i>	ბამბუკი იაპონიის <i>Phyllostachys bambusoides</i>	ბერყენა კავკასიური <i>Pyrus caucasica</i>
ბერყენა ტირიფფოტოლა <i>Pyrus salicifolia</i>	ბზა კოლხური <i>Buxus colchica</i>	ბროწეული ჩვეულებრივი <i>Punica granatum</i>	გლედინია სამეკალა <i>Gleditsia triacanthos</i>	გლერძი კავკასიის <i>Astragalus caucasicus</i>
გრაკლა კრაზანათოთიანი <i>Spiraea hypericifolia</i>	გრაკლა ფოთოლდაკბილული <i>Spiraea crenata</i>	დაფნა კეთილშობილი <i>Laurus nobilis</i>	დეკა <i>Rhododendron caucaseum</i>	დიდგულა შავი <i>Sambucus nigra</i>
ევკალიპტი ლურჯი <i>Eucalyptus globulus</i>	ეკალიფი ჩვეულებრივი <i>Smilax excelsa</i>	ვაზი ტყის <i>Vitis sylvestris</i>	ვერხვი მთრთოლაგი <i>Populus tremula</i>	ვერხვი შავი <i>Populus nigra</i>
ვერხვი ხვალა <i>Populus hybrida</i>	ზღმარტლი <i>Mespilus germanica</i>	თაგვისარა <i>Ruscus aculeatus</i>	თელა ქართული <i>Ulmus georgica</i>	თელა ჩვეულებრივი <i>Ulmus carpinifolia</i>
თელადუმბა პატარა <i>Ulmus minor</i>	თელადუმბა შიშველი <i>Ulmus glabra</i>	თრიმლი ჩვეულებრივი <i>Cotinus coggygria</i>	თუთა თეთრი <i>Morus alba</i>	თუთა შავი <i>Morus nigra</i>
თუთუბო თუთუბო <i>Rhus coriaria</i>	თუთუბო ჩინური <i>Rhus chinensis</i>	თუთუბო <i>Rhus coriaria</i>	თხილი კოლხური <i>Corylus colchica</i>	თხილი ქართული <i>Corylus iberica</i>
თხილი ჩვეულებრივი <i>Corylus avellana</i>	თხმელა ბუსუსიანი <i>Alnus barbata</i>	თხმელა ნაცარა <i>Alnus incana</i>	თხმელა შავი <i>Alnus glutinosa</i>	იალღუნი ჩვეულებრივი <i>Tamarix ramosissima</i>
იელი <i>Rhododendron luteum</i>	იფანი თეთრი <i>Fraxinus ornus</i>	იფანი ჩვეულებრივი <i>Fraxinus excelsior</i>	კაკალი მანჭურიის <i>Juglans mandshurica</i>	კაკალი ჩვეულებრივი <i>Juglans regia</i>

სახეობა  
Species

კარია პეკანი <i>Carya illinoensis</i>	კატაბარდა აღმოსავლეთის <i>Clematis orientalis</i>	კატაბარდა <i>Clematis vitalba</i>	კატალპა ბიგნონიასებრი <i>Catalpa bignonioides</i>	კედარი ჰიმალაური <i>Cedrus deodara</i>
კვიდო პრიალა <i>Ligustrum lucidum</i>	კვიდო ჩვეულებრივი <i>Ligustrum vulgare</i>	კვიპაროსი ჰორიზონტალური <i>Cupressus horisontalis</i>	კვრინჩხი <i>Prunus spinosa</i>	კომში <i>Cydonia oblonga</i>
კონახური ქართული <i>Berberis iberica</i>	კონახური ჩვეულებრივი <i>Berberis vulgaris</i>	კრიპტომერია იაპონური <i>Cryptomeria japonica</i>	კუნელი კნაპა <i>Crataegus orientalis</i>	კუნელი შავი <i>Crataegus pentagyna</i>
კუნელი წითელი <i>Crataegus microphylla</i>	კურდღლისცოცხა აჭარის <i>Genista adzharica</i>	ლაფანია <i>Pterocarya pterocarpa</i>	ლელვი <i>Ficus carica</i>	ლიმონი ლიმონი <i>Citrus limon</i>
მანდარინი უნშიუ <i>Citrus unshiu</i>	მაშალო <i>Malus orientalis</i>	მაყვალა <i>Rubus sp.</i>	მატალვერი მაღალმთის <i>Daphne glomerata</i>	მატალვერი პონტოური <i>Daphne pontica</i>
მატალვერი რძიანი <i>Daphne axillaris</i>	მატალვერი ჩვეულებრივი <i>Daphne mezereum</i>	მოცვი კავკასიის მაღალი <i>Vaccinium arctostaphylos</i>	მოცვი ლურჯი <i>Vaccinium uliginosum</i>	მოცვი წითელი <i>Vaccinium idaea</i>
მოცვი <i>Vaccinium myrtillus</i>	მოცხარი კავკასიური <i>Ribes biebersteinii</i>	მოცხარი მაღალმთის <i>Ribes alpinum</i>	მუშმულა <i>Eriobotrya japonica</i>	მუხა იმერული <i>Quercus imeretina</i>
მუხა კოლხური <i>Quercus hartwissiana</i>	მუხა მაღალმთის <i>Quercus macranthera</i>	მუხა ქართული <i>Quercus iberica</i>	მუხა ქალის <i>Quercus pedunculiflora</i>	მუხა ქოროხის <i>Quercus dshorochensis</i>
ნაძვი აღმოსავლური <i>Picea orientalis</i>	ნეკერჩხალი ბოყვი <i>Acer pseudoplatanus</i>	ნეკერჩხალი დიადი ბოყვი <i>Acer velutinum</i>	ნეკერჩხალი თათრული <i>Acer tataricum</i>	ნეკერჩხალი მაღალი მთის <i>Acer trautvetteri</i>
ნეკერჩხალი მახვილფოთლოვანი <i>Acer platanoides</i>	ნეკერჩხალი მინდვრის <i>Acer campestre</i>	ნეკერჩხალი ქართული <i>Acer ibericum</i>	ნეკერჩხალი ქორაფი <i>Acer cappadocicum</i>	ოქროწვიმა ჩვეულებრივი <i>Laburnum anagyroides</i>
პავლოვანია ბურძღლიანი <i>Paulownia tomentosa</i>	ჟასმინი ბუჩქისებრი <i>Jasminum fruticans</i>	ჟასმინი ნამდვილი <i>Jasminum officinale</i>	ჟოლო <i>Rubus bushii</i>	რობინია ცრუ აკაცია <i>Robinia pseudoacacia</i>

სახეობა  
Species

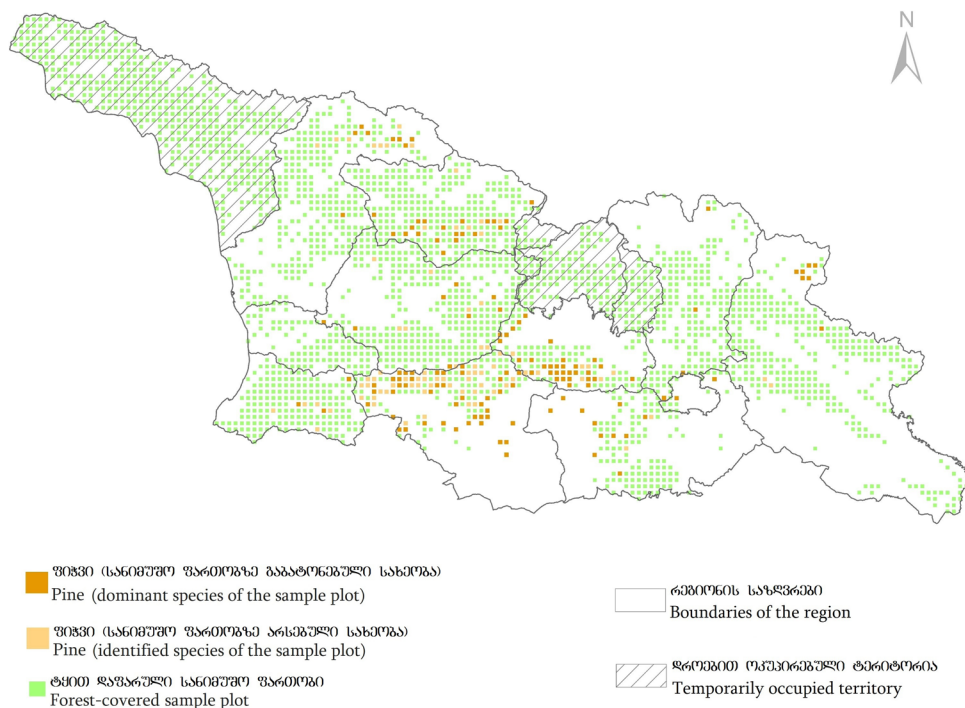
რცხილა კავკასიური <i>Carpinus caucasica</i>	რცხილა ჭაგრცხილა <i>Carpinus orientalis</i>	საკმელა სალბფოთოლა <i>Cistus salviifolius</i>	სალსალაჭი <i>Pistacia mutica</i>	სირვაშლა ჩვეულებრივი <i>Cotoneaster integerrimus</i>
სოჭი კავკასიური <i>Abies nordmanniana</i>	სურო კოლხური <i>Hedera colchica</i>	სურო ჩვეულებრივი <i>Hedera helix</i>	ტირიფი მდგნალი <i>Salix caprea</i>	ტირიფი მტირალა <i>Salix babylonica</i>
ტირიფი წნორი <i>Salix alba</i>	ტუნგო იაპონური <i>Aleurites cordata</i>	ტყემალი <i>Prunus cerasifera</i>	ტყის ცოცხი კავკასიის <i>Cytisus ruthenicus</i>	უთხოვარი ჩვეულებრივი <i>Taxus baccata</i>
უცვეთელა <i>Philadelphus caucasicus</i>	უხრაგი <i>Ostrya carpinifolia</i>	ფიჭვი ელდარის <i>Pinus eldarica</i>	ფიჭვი კავკასიური <i>Pinus hamata</i>	ფიჭვი სოსნოვსკის <i>Pinus sosnowskyi</i>
ფიჭვი შავი <i>Pinus nigra</i>	ფშატი ჭალის <i>Elaeagnus angustifolia</i>	ქაცვი <i>Hippophae rhamnoides</i>	ღვედკეცი <i>Periploca graeca</i>	ღვია გრძელწიწვიანი <i>Juniperus oblonga</i>
ღვია მაღალი <i>Juniperus excelsa</i>	ღვია მრავალნაყოფა <i>Juniperus polycarpus</i>	ღვია ქონდარა <i>Juniperus pygmaea</i>	ღვია შავი <i>Juniperus foetidissima</i>	ღვია წითელი <i>Juniperus oxycedrus</i>
შინდანლა <i>Swida australis</i>	შინდი შინდი <i>Cornus mas</i>	შინდი <i>Cornus mas</i>	შოთხვი შოთხვი <i>Padus racemosa</i>	შქერი სმირნოვის <i>Rhododendron smirnowii</i>
შქერი უნგერნის <i>Rhododendron ungernii</i>	შქერი <i>Rhododendron ponticum</i>	ჩაი ჩინური <i>Thea sinensis</i>	ჩინგილი მლაშობის <i>Halimodendron halodendron</i>	ჩიტავაშლა ჩვეულებრივი <i>Pyracantha coccinea</i>
ცაცხვი კავკასიური <i>Tilia caucasica</i>	ცაცხვი წვრილფოთლოვანი <i>Tilia cordata</i>	ცირცელი ამპურა <i>Sorbus graeca</i>	ცირცელი თამელი <i>Sorbus torminalis</i>	ცირცელი ქნავი <i>Sorbus caucasigena</i>
ცხენის წაბლი ჩვეულებრივი <i>Aesculus hippocastanum</i>	ცხრატყავა კავკასიური <i>Lonicera caucasica</i>	ცხრატყავა ქართული <i>Lonicera iberica</i>	ცხრატყავა ჭიქა <i>Lonicera caprifolium</i>	ძახველი მოლოზანა <i>Viburnum orientale</i>
ძახველი უზანი <i>Viburnum lantana</i>	ძახველი <i>Viburnum opulus</i>	ძელქვა <i>Zelkova carpinifolia</i>	ძეძვი ჩვეულებრივი <i>Paliurus spina-christi</i>	ძმერხლი <i>Ruscus colchicus</i>



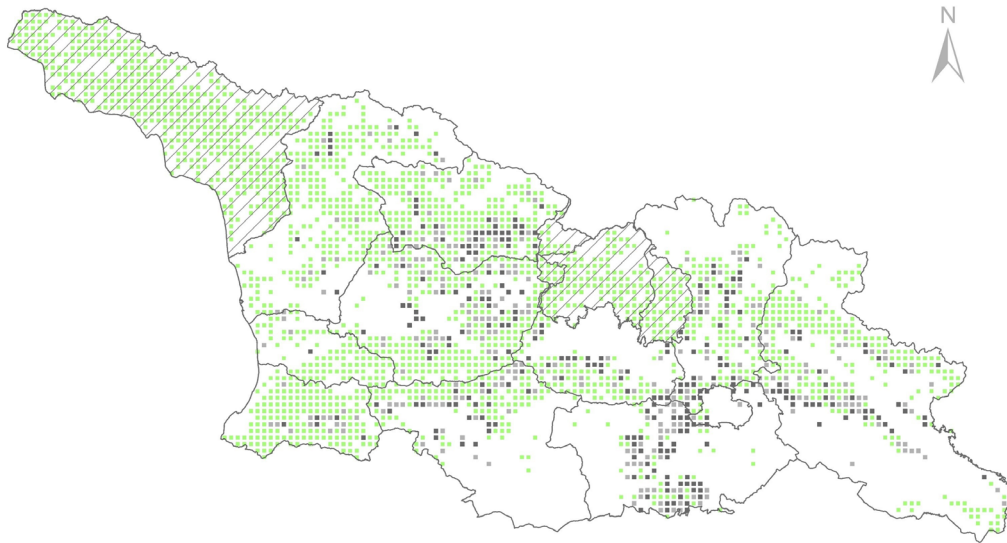
სახეობა  
SPECIES

წაბლი იაპონური <i>Castanea crenata</i>	წაბლი ჩვეულებრივი <i>Castanea sativa</i>	წიფელი ალმოსავლური <i>Fagus orientalis</i>	წყავი წყავი <i>Prunus laurocerasus</i>	წყავი <i>Prunus laurocerasus</i>
ჭადარი ალმოსავლეთის <i>Platanus orientalis</i>	ჭანჭყატი განიერფოთლიანი <i>Euonymus latifolius</i>	ჭანჭყატი მეჭეჭებიანი <i>Euonymus verrucosus</i>	ჭანჭყატი ჩვეულებრივი <i>Euonymus europaeus</i>	ჭყორი ევროპული <i>Ilex aquifolium</i>
ჭყორი კოლხური <i>Ilex colchica</i>	ხემყრალი <i>Ailanthus altissima</i>	ხეშავი იმერული <i>Rhamnus imeretina</i>	ხეშავი შავჭაბა <i>Rhamnus pallasii</i>	ხეშავი ჩვეულებრივი <i>Rhamnus cathartica</i>
ხეჭრელი ჩვეულებრივი <i>Frangula alnus</i>	ხორციფერა კავკასიის <i>Atraphaxis caucasica</i>	ხურმა ჩვეულებრივი <i>Diospyros lotus</i>	ხურტკმელი ჩვეულებრივი <i>Grossularia reclinata</i>	ჭონჭოლი კოლხური <i>Staphylea colchica</i>
ჭონჭოლი ჩვეულებრივი <i>Staphylea pinnata</i>	ჭორის ძუა ტანმაღალი <i>Ephedra procera</i>	ჭორის ძუა შვიტიხები <i>Ephedra equisetin</i>		

დანართი 6 - ტეა-ს საველე სამუშაოებზე იდენტიფიცირებული სახეობების სია  
Appendix 6 - List of species identified during the NFI field works

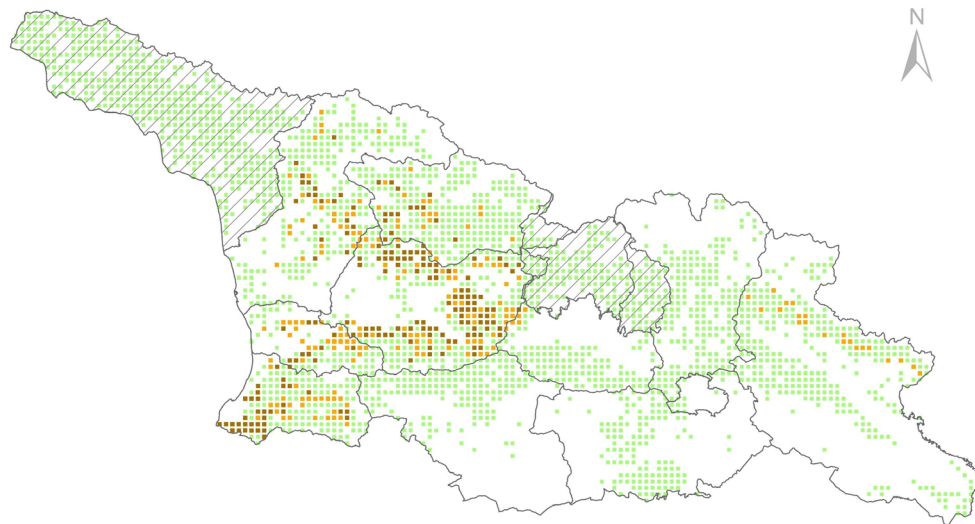


დანართი 7 - რუკა: კავკასიური ფიჭვის გავრცელება  
Appendix 7 - Map of pine distribution



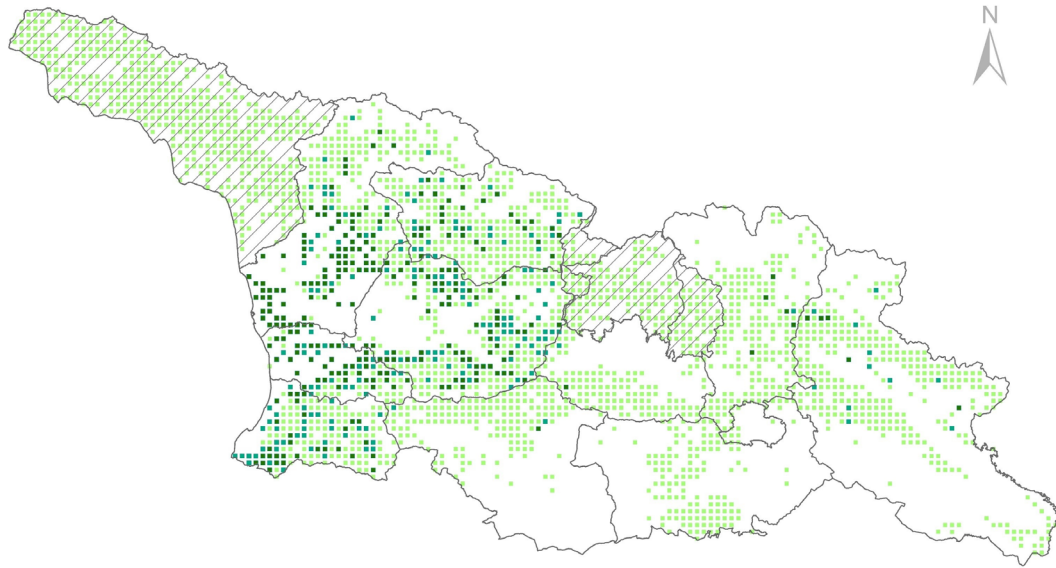
- მუხა (სანიმუშო ფართობზე ზაბატონებული სახეობა)  
 Oak (dominant species of the sample plot)
- მუხა (სანიმუშო ფართობზე არსებული სახეობა)  
 Oak (identified species of the sample plot)
- ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
 Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
 Boundaries of the region
- ღრუბლით ოკუპირებული ტერიტორია  
 Temporarily occupied territory

დანართი 8 - რუკა: ქართული მუხის გავრცელება  
 Appendix 8 - Map of georgian oak distribution



- ვაშლი (სანიმუშო ფართობზე ზაბატონებული სახეობა)  
 Chestnut (dominant species of the sample plot)
- ვაშლი (სანიმუშო ფართობზე არსებული სახეობა)  
 Chestnut (identified species of the sample plot)
- ტყით დაფარული სანიმუშო ფართობი  
 Forest-covered sample plot
- რეგიონის საზღვრები  
 Boundaries of the region
- ღრუბლით ოკუპირებული ტერიტორია  
 Temporarily occupied territory

დანართი 9 - რუკა: ჩვეულებრივი ნაბლის გავრცელება  
 Appendix 9 - Map of chestnut distribution



■ მუყანნი (სანიმუშო უპირატესი ბაბატონებული სახეობა)  
 Alder (dominant species of the sample plot)

■ მუყანნი (სანიმუშო უპირატესი არსებული სახეობა)  
 Alder (identified species of the sample plot)

■ ტყით დაფარული სანიმუშო უპირატესი  
 Forest-covered sample plot

რეგიონის საზღვრები  
 Boundaries of the region

ღრუბლით დაფარული ტერიტორია  
 Temporarily occupied territory

დანართი 10 - რუკა: მუყანის გავრცელება  
 Appendix 10 - Map of alder distribution

## ბიბლიოგრაფია / BIBLIOGRAPHY

1. *Forest recourse assessment – (2020)* 34
2. *State of Europe’s Forests (2020)* 34
3. გიგაური გ., 2004 წ. საქართველოს ტყეები 49
4. *Nakhutsrishvili G. (1999). The Vegetation of Georgia (South Caucasus)* 49
5. *Foley A., DeFries R., Asner P., Barford C., Bonan G., Carpenter R., Chapin F., Coe T., Daily C., Gibbs K., Helkowski H., Holloway T., Howard A., Kucharik J., Monfreda Ch., Patz A., Prentice I., Ramankutty N., Snyder K. (2005). Global Consequences of Land Use* 49
6. *Winter, S., and Möller, G. C. (2008). Microhabitats in lowland beech forests as monitoring tool for nature conservation;* 49
7. *Pommerening, A. (2002). Approaches to quantifying forest structures* 54
8. *Scherer-Lorenzen M., Körner K., Detlef Sch. (2005). Forest Diversity and Function: Temperate and Boreal Systems* 54
9. *Buffa, G. & Villani, C. (2012). Are the ancient forests of the Eastern Po plain large enough for a long-term conservation of herbaceous nemoral species?* 61
10. *Barbati A., Marchetti M., Chirici G., Corona P. (2014). European Forest Types and Forest Europe SFM indicators: Tools for monitoring progress on forest biodiversity conservation* 61
11. *McRoberts R., Ståhl G., Vidal C., Lawrence M., Tomppo E., Schadauer K., Chirici G., Bastrup-Birk A. (2010). National forest inventories: prospects for harmonized international reporting* 61
12. *Bauhus J., Puettmann K., Messier Ch. (2009). Silviculture for old-growth attributes* 65
13. *Zell J., Kändler G., Hanewinkel M. (2009). Predicting constant decay rates of coarse woody debris - a meta-analysis approach with a mixed model* 66
14. *Lassauce A., Paillet Y., Jactel H., Bouget C. (2011). Deadwood as a surrogate for forest biodiversity: meta-analysis of correlations between deadwood volume and species richness of saproxylic organisms.* 66
15. *Gafta, D., Akeroyd, J. (2006). Nature Conservation: Concepts and Practice* 66
16. *Müller J., Bütler R., (2010). A review of habitat thresholds for dead wood: A baseline for management recommendations in European forests* 66
17. ჰუბერის ფორმულა 67
18. *Martinez-Vilalta J., and Loret F. 2016. Drought-induced vegetation shifts in terrestrial ecosystems: The key role of regeneration dynamics.* 73

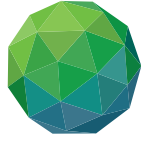
საქართველოში ტყის პირველი ეროვნული აღრიცხვის შედეგების შესახებ პუბლიკაცია მომზადებულია პროექტის „საქართველოში ტყის სექტორის რეფორმის განხორციელების მხარდაჭერა - ECO.Georgia“-ს ფარგლებში, რომელიც დაფინანსებულია კლიმატის მწვანე ფონდის (GCF), გერმანიის ეკონომიკური თანამშრომლობისა და განვითარების ფედერალური სამინისტროს (BMZ), შვეიცარიის განვითარებისა და თანამშრომლობის სააგენტოს (SDC) და საქართველოს მთავრობის მიერ. პროექტი „ECO.Georgia“ ერთობლივად ხორციელდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს, მის დაქვემდებარებაში არსებული უწყებების, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს და გერმანიის საერთაშორისო თანამშრომლობის საზოგადოების (GIZ) მიერ.

პუბლიკაციაში მოცემული ინფორმაცია ეყრდნობა კვლევის შედეგებს და შესაძლოა არ ასახავდეს პროექტ „ECO.Georgia“-ს დონორების ოფიციალურ მოსაზრებას.

The publication of the first Georgian National Forest Inventory results has been prepared within the framework of the project “Enabling the Implementation of Georgia’s Forest Sector Reform - ECO.Georgia”, funded by the Green Climate Fund (GCF), the German Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ), the Swiss Agency for Development and Cooperation (SDC) and the Government of Georgia (GoG) and implemented by the Ministry of Environmental Protection and Agriculture, through its subordinated agencies, the Ministry of Economy and Sustainable Development of Georgia (MoESD) and Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ).

The information and opinions included in this publication are based on the research and do not necessarily represent the official opinion of “ECO.Georgia” project donors.





GREEN  
CLIMATE  
FUND



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development  
and Cooperation SDC

# საქართველოში ტყის სექტორის რეფორმის განხორციელების მხარდაჭერა-ECO.GEORGIA

## ENABLING THE IMPLEMENTATION OF GEORGIA'S FOREST SECTOR REFORM - ECO.GEORGIA

Implemented by



სსიპ ეროვნული  
სატყეო სააგენტო



სოფლის  
განვითარების  
სააგენტო



სსიპ გარემოსდაცვითი  
ინფორმაციისა და  
განათლების ცენტრი

თბილისი, 2023 წელი  
Tbilisi, 2023