

ზურაბ ლაოშვილი

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის  
გეოინფორმაციული საფუძვლები

წარდგენილია დოქტორის აკადემიური ხარისხის  
მოსაპოვებლად

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი  
თბილისი, 0175, საქართველო  
2 ივლისი, 2014 წელი

საავტორო უფლება © ზურაბ ლაოშვილი, 2014 წელი  
საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

სამშენებლო ფაკულტეტი

ჩვენ, ქვემოთ ხელისმომწერნი ვადასტურებთ, რომ გავაცანით ზურაბ ლაომვილის მიერ შესრულებულ სადისერტაციო ნაშრომს დასახელებით: “საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის გეოინფორმაციული საფუძვლები“ და რეკომენდაციას ვაძლევთ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამშენებლო ფაკულტეტის სადისერტაციო საბჭოში მის განხილვას დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად.

2 ივლისი, 2014 წელი

ხელმძღვანელები: სრული პროფესორი ელგუჯა მეძმარიაშვილი

---

ივანე ჯავახიშვილის სახელობის თსუ-ის  
სრული პროფესორი ნოდარ ელიზბარაშვილი

---

რეცენზენტები: სრული პროფესორი ლია ბალანჩივაძე

---

სოციოლოგიურ მეცნიერებათა დოქტორი  
ნოდარ ხორბალაძე

---

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

2014 წელი

ავტორი: ზურაბ ლაოშვილი

დასახელება: „საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის  
გეოინფორმაციული საფუძვლები“

ფაკულტეტი: სამშენებლო

ხარისხი: დოქტორი

სხდომა ჩატარდა: 7 მაისი, 2014 წელი

ინდივიდუალური პიროვნებების ან ინსტიტუტების მიერ ზემოთ მოყვანილი დასახელების დისერტაციის გაცნობის მიზნით მოთხოვნის შემთხვევაში მისი არაკომერციული მიზნებით კოპირებისა და გავრცელების სპეციალური უფლება მინიჭებული აქვს საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტს.

---

ავტორის ხელმოწერა

ავტორი ინარჩუნებს დანარჩენ სპეციალურ საგამომცემლო უფლებებს და არც მთლიანი ნაშრომის და არც მისი ცალკეული კომპონენტების გადაბეჭდვა ან სხვა რაიმე მეთოდით რეპროდუქცია დაუშვებელია ავტორის წერილობითი ნებართვის გარეშე.

ავტორი ირწმუნება, რომ ნაშრომში გამოყენებული საავტორო უფლებებით დაცულ მასალებზე მიღებულია შესაბამისი ნებართვა (გარდა იმ მცირე ზომის ციტატებისა, რომლებიც მოითხოვენ მხოლოდ სპეციფიურ მიმართებას ლიტერატურის ციტირებაში, როგორც ეს მიღებულია სამეცნიერო ნაშრომების შესრულებისას) და ყველა მათგანზე იღებს პასუხისმგებლობას.

## რეზიუმე

დისერტაციაში, სამხედრო მეცნიერების და სამხედრო ხელოვნების მიდგომებით, განხილულია სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის ძირითადი დებულებები – გეოგრაფიული ფაქტორების (რელიეფის, კლიმატის, ჰიდროქსელის, ნიადაგ-მცენარეული საფარის, დასახლებული პუნქტების, დემოგრაფიული მახასიათებლების და სხვ.) ზეგავლენაზე ომის, საბრძოლო მოქმედებებისა და ოპერაციების შედეგებზე.

შესავალ ნაწილში განხილულია თემის აქტუალობა, კვლევის საგანი და მიზანი, ნაშრომის მეცნიერული სიახლე და მისი პრაქტიკული მნიშვნელობა.

საქართველო განსაკუთრებული გეოგრაფიული და გეოპოლიტიკური მდებარეობა უკავია, რომელიც, როგორც ქვეყნის განვითარების, ისე სამხედრო საქმისა და მეცნიერების სპეციფიკურ მიდგომას მოითხოვს. ევრო-ატლანტიკურ სივრცეში ინტეგრირება ტერიტორიული მთლიანობა აღდგენას, სამხედრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფას და თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებას მოითხოვს. ქვეყნის სამხედრო აღმშენებლობა მყარად უნდა ეფუძნებოდეს სამხედრო და მასთან დაკავშირებულ საზოგადოებრივ, საბუნებისმეტყველო თუ ტექნიკურ მეცნიერებების განვითარებას. ამათგან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი გეოგრაფიას უკავია.

ნაშრომში მოცემულია სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების, გეოგრაფიული მეცნიერების გამოყენებითი ასპექტების და მონაცემთა სივრცითი ანალიზის ტექნოლოგიების – გეოინფორმაციული სისტემების (გის) ინტეგრაციის საკითხები. სწორედ ასეთი მიდგომა მოგვცემს მაქსიმალურად ეფექტურ ინფორმაციას, რომელიც ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცების საქმეში გადაწყვეტილების მიმღებისთვის საიმედო ინსტრუმენტი იქნება.

ნაშრომის პირველი თავი ზოგად საკითხებს ეძღვნება. მასში მოცემულია სამხედრო გეოგრაფიის მნიშვნელობა, მიზანი და ამოცანები; სამხედრო ხელოვნების არსი; სამხედრო-საინჟინრო დარგის სტრუქტურა, მიზანი და ამოცანები, მისი განვითარების ეტაპები; საბრძოლო მოქმედებებსა და ოპერაციებში გეოგრაფიული ფაქტორების გამოყენების გამოცდილების ზოგიერთი მაგალითი საქართველოს ისტორიიდან და ბოლოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში გეოინფორმაციული სისტემების გამოყენების შესაძლებლობები.

მეორე თავში – „სამხედრო-გეოგრაფიის თეორიული საფუძვლები“ განხილულია სამხედრო გეოგრაფიის ადგილი მეცნიერებათა სისტემაში,



მისი სტრუქტურა და განვითარების მოკლე ისტორია. ცალკე ქვეთავი ეძღვნება ლანდშაფტური გეოგრაფიის თეორიულ საკითხებს, რადგან ტერიტორიის სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული შეფასება სწორედ ლანდშაფტური მიდგომის ჭრილში განიხილება. ბოლო ქვეთავში მოცემულია ცალკეული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასების მეთოდური საკითხები.

მესამე თვი – „სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება გის სისტემების გამოყენებით“ ეძღვნება რელიეფთან, ჰავასთან, ჰიდროგრაფიულ ქსელთან, ნიადაგ-გრუნტთან, მცენარეულობასთან, დემოგრაფიულ და სოციალურ-ეკონომიკურ მახასიათებლებთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასებას. ეს პროცესები ხორციელდება გის მონაცემების და ტექნოლოგიების გამოყენებით.

ნაშრომის ბოლო, მეოთხე თვი – „საქართველოს სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი“ მოცემულია ცალკეული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების ზოგადი შეაფასება. შესაბამისი ქვეთავები ეძღვნება ბარის და მთის ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიულ შეფასებას. ასევე ცალკე ქვეთავში წარმოდგენილია საქართველოს 1:200 000-იანი მასშტაბის სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა. მოკლედ არის განხილული მისი არსი და შემადგენლობა, ჩატარებული სამუშაოები, გეომონაცემთა ბაზების სტრუქტურა, სისტემის ტექნოლოგიური შესაძლებლობები და გამოყენების პერსპექტივები. ბოლოს მოცემულია საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული დარაიონება.

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული კვლევის შედეგების უშუალო მომხმარებელი იქნება შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბი, საზღვრის დაცვის დეპარტამენტი, სამხედრო-გეოგრაფიული პრობლემატიკით დაინტერესებული სამეცნიერო და საგანმანათლებლო დაწესებულებები, საქართველოს მოსახლეობა. იგი, ეროვნული უსაფრთხოების კონცეფციაზე დაყრდნობით, საშუალებას მოგვცემს შემუშავებულ იქნეს საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების სამხედრო-გეოგრაფიული განვითარების სტრატეგია და სამხედრო-გეოგრაფიული კვლევის ძირითადი მიმართულებანი.

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა უკვე წარმატებით გამოიყენება საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ჯარების ლოგისტიკური უზრუნველყოფის ტოპოგრაფიული სამართველოს მიერ. ამჟამად მინდინარეობს მისი ტოპოგრაფიული და სპეცმონაცემების განახლება და ინტეგრირება უფრო მსხვილმასშტაბიან მონაცემებთან.

## Abstract

In dissertation with military science and military art approaches are discussed military – Engineering Geography major provisions – the geographical factors (topography, climate, hydrosphere soil – vegetation, settlements, demographic characteristics, etc.). Impact of the war, military activities and results of operations

Actuality of the topic is covered in the introduction, the aim and object of research, scientific innovation and its practical significance of the work.

Georgia occupies a unique geographic and geopolitical location, that's why country's development, and military science activities and requires a specific approach. Euro – Atlantic integration requires territorial unity, military security and strong defenses. the country's military development Should be based firmly on military – related social, natural and technical sciences development. One of them – geography occupies an important place.

In the work is given – Geographic Information Systems (GIS) integration of the military – the art of engineering, science aspects of geographic data and spatial analysis technologies. That such an approach will allow us to maximize the efficiency of information that the decision-maker is going to rely on for the strengthening of the defense.

The first chapter of the thesis is devoted to general issues. It explains the meaning of The military geography, its purpose and objectives; The essence of the military art; Military – engineering industry structure, goals and objectives, its development stages; Experience in using some geographic factors in combat and operations, some examples from history and the Geography Geoinformation systems engineering capabilities in the military.

In the second chapter – „Theoretical Foundations of Military Geography“ are discussed Geography of Military in the Sciences system, and the short story of the structure and development. A separate chapter is dedicated to the theoretical aspects of landscape geography, because the military – an engineering evaluation is

discussed in the context of the geographical landscape approach. In the last chapter there are methodological issues of evaluation of separate military – geographic factors.

The third chapter – „evaluation of Military - geographic factors using the GIS systems“ dedicated to the relief, climate, hydrographic network, soil, the plants, demographic and socio – economic characteristics connected to assessment of the military – geographical factors. These processes are carried out using GIS data and technology.

Work in the last chapter – „The military - the geographical features“ is given separate assessment of military – geographical factors. The relevant chapters are dedicated to the military – the geographical assessment of plains and mountain landscapes. There in separate section is also presented 1:200 000 scale military – Engineering GIS system. The essence and composition, completed work, structure of Geodatabases, abilities of the system and perspectives of usage is briefly discussed. At the end zoning of the military – Engineering geographical.

General Staff of the Armed Forces, Border Guard Department, science and educational institutions interested in military-geographic researches and population, will be direct beneficiaries of The military – Engineering geographical survey results. Based on the concept of national security, it will allow us to develop a variety of military – geographical development strategy of various regions and the major trends of military – a geographical survey.

The military – Engineering GIS system has been successfully used by the General Staff of the Armed Forces Logistical Support Administration's topography of Georgia. At present, its topographic and special data upgrade and integration in large-scale data is carried out.

## შინაარსი

ტიტულის გვერდი

ხელმოწერების გვერდი

საავტორო უფლების გვერდი

რეზიუმე (ქართული)

რეზიუმე (ინგლისური)

შინაარსი (სარჩევი)

შესავალი

### თავი I. ზოგადი საკითხები

- 1.1. სამხედრო გეოგრაფიის მნიშვნელობა, მიზანი და ამოცანები
- 1.2. სამხედრო ხელოვნების არსი
- 1.3. სამხედრო-საინჟინრო დარგის სტრუქტურა, მიზანი და ამოცანები. განვითარების ეტაპები.
- 1.4. საბრძოლო მოქმედებებსა და ოპერაციებში გეოგრაფიული ფაქტორების გამოყენების ისტორია
- 1.5. გეოინფორმაციული სისტემები სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში
  - 1.5.1. გეოინფორმაციული სისტემების არსი და განვითარების ისტორია
  - 1.5.2. ArcGIS-ის პროგრამული პაკეტი სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში

### თავი II. სამხედრო-გეოგრაფიის თეორიული საფუძვლები

- 2.1. სამხედრო გეოგრაფიის ადგილი მეცნიერებათა სისტემაში და მისი სტრუქტურა
- 2.2. სამხედრო გეოგრაფიის განვითარების მოკლე ისტორია
- 2.3. ლანდშაფტური გეოგრაფიის აქტუალური საკითხები
- 2.4. სამხედრო-საინჟინრო ფაქტორები და მათი გეოგრაფიული შეფასების მეთოდოლოგია

### **თავი III. სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება ბის სისტემების გამოყენებით**

- 3.1. რელიეფთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები
- 3.2. ჰავათან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები
- 3.3. ჰიდროლოგიურ ობიექტებთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები
- 3.4. მცენარეული საფართან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები
- 3.5. ნიადაგთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები
- 3.6. დემოგრაფიულ და სოციალურ-ეკონომიკურ თავისებურებებთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება

### **თავი IV. საქართველოს სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი**

- 4.1. საქართველოს ზოგადი სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი
- 4.2. საქართველოს ბარის ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება
- 4.3. საქართველოს მთიანი ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება
- 4.4. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა და მისი გამოყენების ძირითადი პრინციპები

**ძირითადი დასკვნები**

**გამოყენებული ლიტერატურა**

## ცხრილების ნუსხა

- ცხრილი 1 – დიდმის მასივის ტრიტორიაზე ხმაურზე ჩატარებული კვლევის შედეგები.
- ცხრილი 2 – ადგილის სიმაღლე, ატმოსფერული წნევა და წყლის დუღილის ტემპერატურა.
- ცხრილი 3 – მთიანი რელიეფის ჰორიზონტალური დანაწევრების თავისებურებანი.
- ცხრილი 4 – მთების სიმაღლე და ფერდობის დახრილობა.
- ცხრილი 5 – ფონის ზღვრული სიღრმეები და მდინარის სიჩქარე.
- ცხრილი 6 – მდინარეთა კლასიფიკაცია სიჩქარის მიხედვით.
- ცხრილი 7 – გრუნტის დამოკიდებულება დინების სიჩქარეზე.
- ცხრილი 8 – კავშირი ტყის ასაკს, სიმაღლესა და სისქეს შორის.
- ცხრილი 9 – ტყის ასაკის, სიხშირის, ხე-მცენარეების სიმაღლისა და დიამეტრის თანაფარდობა.
- ცხრილი 10 – ტორფის კლასიფიკაცია.
- ცხრილი 11 – გრუნტის სიმტკიცის მაჩვენებლები.
- ცხრილი 12 – გრუნტების კლასიფიკაცია დამუშავების სირთულის მიხედვით.
- ცხრილი 13 – ჯარების კოლონებით მოძრაობის დასაშვები სიჩქარე.
- ცხრილი 14 – განაშენიანების ხარისხი, როგორც სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორი.

## ფიგურების განმარტებების ნუსხა

- ფიგ. I. 1. სამხედრო ხელოვნება – სამხედრო მეცნიერებათა ბირთვი.
- ფიგ. I. 2. სამხედრო ხელოვნების ბიფუნქციონირება.
- ფიგ. I. 3. სახელმწიფოს ეროვნული უსაფრთხოების სისტემა.
- ფიგ. I. 4. სამხედრო-საინჟინრო დარგის სტრუქტურა.
- ფიგ. I.5. გორის ციხე – მნიშვნელოვანი სტრატეგიული ციხე-სიმაგრე მტკვრის ხეობაში (სატელიტური სურათი).
- ფიგ. I.6. ფშავ-ხევსურეთის თავდაცვითი ნაგებობების ხედვის ზონები.
- ფიგ. I. 7. დიდგორის ბრძოლის სქემატური რუკა (შედგენილია გის-ში).
- ფიგ. I. 8. შამქორის ბრძოლის სქემატური რუკა (შედგენილია გის-ში).
- ფიგ. I. 9. ქართველი მესაზღვრეები კავკასიონის მთებში.
- ფიგ. I. 10. ერთი და იგივე ტერიტორიის ორ და სამგანზომილებიანი გამოსახულებები ArcGIS 11-ში.
- ფიგ. I. 11. ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის საინფორმაციო ბლოკი.
- ფიგ. I. 12. ArcMap-ში ნატოს სტანდარტებით შედგენილი საქართველოს 1: 50 000 მასშტაბის ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის ფრაგმენტი.

- ფიგ. I.13. სხვადასხვა ტერიტორიები Viewer Window-ის ფანჯრებში.
- ფიგ. I.14. ტოპოგრაფიული ზედაპირის პროფილი.
- ფიგ. I. 15. ფერდობის მაქსიმალური დაქანება და მისი პროფილი.
- ფიგ. I.16. წერტილიდან (მ. გერზო) ხედვის მიმართულება და მისი პროფილი (მწვერვალიდან მოჩანს მწვანედ შეღებილი მონაკვეთები).
- ფიგ. I.17. ხედვის ზონა (მ. გერზოდან მოჩანს წითლად დაფარული ტერიტორია).
- ფიგ. I.18. ყოფილი სამხედრო ბაზის სამგანზომილებიანი მოდელი.
- ფიგ. I.19. მდ. ენგურის დატბორვის მოდელი (ზ.დ. 600 მ ნიშნულზე).
- ფიგ. I. 20. საქართველოს საჰაერო ტრასების სამგანზომილებიანი მოდელი.
- ფიგ. I. 21. დიდმის მასივში ეკოლოგიური კვლევისათვის შერჩეული 7 მახასიათებელი წერტილი.
- ფიგ. I. 22. დიდმის მასივის ტერიტორიაზე ხმაურის ინტენსივობის გავრცელება.
- ფიგ. I. 23. გეოფიზიკური კვლევის შედეგად მიღებული ანომალური წერტილების გეოსტატიკური ანალიზის შედეგად აღმოჩენილი ნასახლარი დმანისის სანახებში.
- ფიგ. I. 24. ორ პუნქტს შორის გზაზე გადაადგილების საშუალო სიჩქარის გათვალისწინებით Network Analyst-ში გამოთვლილი უმოკლესი მანძილი.
- ფიგ. II. 1. ფშავ-ხევსურეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიები.
- ფიგ. II. 2. სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების ანალიზის ზოგადი სქემა.
- ფიგ. III. 1. რადიოსიგნალის გავრცელების მოდელი.
- ფიგ. III. 2. ეროზიული ფორმების (ხრამი, ფლატე და სხვ.) ძიების შედეგი ციფრულ ტოპოგრაფიულ რუკაზე.
- ფიგ. III. 3. რელიეფის დანაწევრებით განპირობებული კლასილი გზა ციფრულ რუკაზე (ზესტაფონის მუნიციპალიტეტი).
- ფიგ. III. 4. ფერდობების დახრილობა მდ. რიონის ხეობაში (დათვლილია ArcGIS 3D Analyst-ში).
- ფიგ. III. 5. დიდგორის ომის 3D მოდელი (აგებულია ArcScene-ში).
- ფიგ. III. 6. ყუროს მთის ძნელადმისადგომი ფერდობები – დაბა სტეფანწმინდას საიმედო ბუნებრივი მცველები.
- ფიგ. III. 7. ვერტიკალურად დანაწევრებული რელიეფით განპირობებული ზიგზაგისებური გზა (სერპანტინი) მლეთა-გუდაურის მონაკვეთზე.
- ფიგ. III. 8. სიგნალის გავრცელების რელიეფით გამოწვეული ხარვეზები.
- ფიგ. III. 9. საძიებო სისტემით მოპოვებული მდ. მტკვრის კონკრეტული მონაკვეთი.

- ფიგ. III. 10. ციფრული რუკის საძიებო სისტემის იდენტიფიკატორით მიღებული მდინარის დეტალური სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული ინფორმაცია.
- ფიგ. III. 11. თეთრი არაგვის ღრმად ჩჭრილი ხეობა.
- ფიგ. III. 12. სატრანსპორტო მისასვლელები მდ. მტკვარის ხეობაში (ს. გაჩიანთან).
- ფიგ. III. 13. კეთილმოუწყობელი ტყე ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე.
- ფიგ. III. 14. გზების სამხედრო მნიშვნელობა.
- ფიგ. III. 15. ცუფრული რუკის ინფორმაცია ხიდის ტექნიკურ მახასიათებლებზე.
- ფიგ. III.16. როკის გვირაბის მიდამოების სატელიტური სურათი (2014 წ).
- ფიგ. III.17. ქ თბილისის ერთ-ერთი უბნის ქუჩების ქსელის გის მოდელი.
- ფიგ. IV.1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის განაწილება იანვარში.
- ფიგ. IV.2. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის განაწილება ივლისში.
- ფიგ. IV.4. საქართველოს ჰიდროქსელი.
- ფიგ. IV.5. საქართველოს ნიადაგის ძირითადი ტიპები.
- ფიგ. IV. 6. საქართველოს მცენარეული საფარი.
- ფიგ. IV.7. საქართველოს 1 : 200 000 სამხედრო გეოინფორმაციული სისტემის სტრუქტურა.
- ფიგ. IV. 8. საქართველოს რელიეფის დაჩრდილვის მოდელი (Hillshade).
- ფიგ. IV. 9. ზოგადი მართვის პულტი.
- ფიგ. IV. 10. საძიებო პარამეტრები.
- ფიგ. IV. 11. ძიების შედეგი რუკაზე.
- ფიგ. IV. 12. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის სამუშაოთა და შედეგების ამსახველი ზოგადი სტრუქტურა
- ფიგ. IV. 13. ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის ფრაგმენტი (ქ. გორის სანახები).
- ფიგ. IV. 14. ხიდის ძიება პარამეტრების მითითებით – მდინარე: დიდი ლიახვი, მასალა: რნიკა-ბეტონი, სიგანე  $\geq 5$ მ, ტვირთამწეობა  $\geq 4$ ტ.
- ფიგ. IV. 15. მონაცემთა ძებნის შედეგი.
- ფიგ. IV. 16. ობიექტის ზოგადი ინფორმაციის დათვალიერება.
- ფიგ. IV. 17. ობიექტის შესახებ სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემები.
- ფიგ. IV. 18. ქ. ცხინვალის სამგანზომილებიანი მოდელი.
- ფიგ. IV. 19. ხედვის არეალის მოდელი.
- ფიგ. IV. 20. ორ პუნქტს შორის უმოკლესი მანძილი.



## შესავალი

**თემის აქტუალობა.** საქართველოს ისტორიულად რთული გეოგრაფიული და გეოპოლიტიკური მდებარეობა უკავია, რაც მის დღევანდელ პოლიტიკურ მდგომარეობაშიც აისახება. ევრო-ატლანტიკურ სივრცეში ინტეგრირება ტერიტორიული მთლიანობის აღდგენას, სამხედრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფას და თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებას მოითხოვს. ქვეყნის სამხედრო აღმშენებლობა მყარად უნდა ეფუძნებოდეს სამხედრო და მასთან დაკავშირებულ საზოგადოებრივ, საბუნებისმეტყველო თუ ტექნიკურ მეცნიერებების განვითარებას. ამათგან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი სამხედრო გეოგრაფიას უკავია. საქართველოში ამ დარგის განვითარებას ეხლა ეყრება საფუძვლები. იგი მჭიდრო კავშირშია სამხედრო ხელოვნებასთან. ამავე დროს მის კვლევის შედეგებს ინტენსიურად ითვალისწინებს სამხედრო-საინჟინრო დარგი.

ჩვენ რეგიონში უკანასკნელ პერიოდში განვითარებული მოვლენები ადასტურებს, რომ სამხედრო აღმშენებლობა ქვეყნის ერთ-ერთი უპირველესი ამოცანაა. ამასთან, ტექნოკარატული საუკუნეშიც კი არაერთი საბრძოლო მოქმედებების შედეგები, გარკვეულწილად გეოგრაფიულ ფაქტორებზეც არის დამოკიდებული. ამდენად სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის საკითხების კვლევა განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს. მის განვითარებას მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს მონაცემთა სივრცითი ანალიზის თანამედროვე ტექნოლოგიები – გეოინფორმაციული სისტემები. სამხედრო გეოგრაფიული კვლევების ბაზაზე შექმნილი სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა მნიშვნელოვნად შეუწყობს ხელს ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებას.

**კვლევის საგანი.** ნაშრომის კვლევის ძირითად საგანს წარმოადგენს საქართველოს ლანდშაფტები და მისი ცალკეული კომპონენტები სამხედრო-საინჟინრო თვალსაზრისით.

**კვლევის მიზანი.** თემის ძირითადი მიზანია სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიის აქტუალური საკითხების და მეთოდოლოგიის გაშუქება;

საქართველოს გეოგრაფიული ფაქტორების და ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება. აგრეთვე საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის შექმნა და მისი გამოყენების ასპექტების განხილვა.

**მეცნიერული სიახლე.** ნაშრომის ფარგლებში პირველად მოხდა სამხედრო გეოგრაფიის ინტეგრირება სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებასთან და კვლევის შედეგების ინტეგრირება თემატურ გეოინფორმაციულ სისტემებთან. შეიქმნა საქართველოს განახლებადი სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა სპეცდატვირთვით.

**ნაშრომის პრაქტიკული მნიშვნელობა.** ნაშრომში მიღებული კვლევის შედეგები გარკვეულ დახმარებას გაუწევს საქართველოს თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებას. ასევე სამხედრო-გეოგრაფიული თემატიკით დაინტერესებულ სპეციალისტებს. სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა კარგი პლაცდარმია თავდაცვის სისტემაში გის ტექნოლოგიების განვითარებისთვის, საჭირო სამხედრო-გეოგრაფიული ინფორმაციის მიღებისა და კარტოგრაფიული ანალიზისთვის.

ამ სახის კომპლექსური ნაშრომი პირველად კეთდება საქართველოში. მასში სამხედრო-გეოგრაფია შერწყმულია სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებასთან, ხოლო კვლევის შედეგები ინტეგრირებულია გეოინფორმაციულ სისტემებთან. ამდენად, მომავალში იგი შეიძლება გამოდგეს როგორც მეთოდოლოგიური ნაშრომი ნებისმიერი სხვა სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული კვლევებისათვის, მეტადრე, თუკი მასში გამოყენებული იქნება გის ტექნოლოგიები.

## თავი I. ზოგადი საკითხები

### 1.1. სამხედრო გეოგრაფიის მნიშვნელობა, მიზანი და ამოცანები

საქართველო ისტორიულად განსაკუთრებული გეოგრაფიული და გეოპოლიტიკური მდებარეობით გამოირჩევა, რომელიც, როგორც ქვეყნის განვითარების, ისე სამხედრო საქმისა და მეცნიერების სპეციფიკურ მიდგომას მოითხოვს. ჩვენი ქვეყანა მსოფლიოსა და რეგიონში მიმდინარე გეოპოლიტიკური ცვლილებების ფონზე, სახელმწიფოებრივი განვითარების უმნიშვნელოვანეს ეტაპზე იმყოფება. ევრო-ატლანტიკურ სივრცეში ინტეგრირება ტერიტორიული მთლიანობის აღდგენას, სამხედრო უსაფრთხოების უზრუნველყოფას და თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებას მოითხოვს, მეტადრე, როცა 2014 წლის 27 ივნისს მიღწეული იქნა ევროკავშირთან ასოცირების ხელმოწერა. ეს დიკუმენტი კი პირველ რიგში უსაფრთხოების საკითხების გაძლიერებას გულისხმობს. ქვეყნის სამხედრო აღმშენებლობა მყარად უნდა ეფუძნებოდეს სამხედრო და მასთან დაკავშირებულ საზოგადოებრივ, საბუნებისმეტყველო თუ ტექნიკურ მეცნიერებების განვითარებას. ამათგან ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი ადგილი გეოგრაფიას უკავია [1, 2].

სამხედრო გეოგრაფია უკვე ორი საუკუნეა, რაც არაერთ განვითარებულ სახელმწიფოში მჭიდროდ არის ინტეგრირებული სამხედრო საქმესთან. საქართველოში კი მის აუცილებლობაზე პრაქტიკულად ეხლა იწყება საუბარი. საქართველოს ბოლო ორი საუკუნეა სამხედრო მშენებლობა დამოუკიდებლად არ უწარმოებია. ამიტომაც დიდი ხნის განმავლობაში არ არსებობდა საქართველოს ტერიტორიის კომპლექსური სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული შეფასება, ქართულენოვანი ლიტერატურა, მეთოდოლოგია. ფორმირების სტადიაშია სამხედრო-გეოგრაფიის, როგორც სამეცნიერო მიმართულების განვითარების და შესაბამისი კადრების აღზრდის პროცესი.

საქართველოს გეოპოლიტიკური მდებარეობა და რეგიონში უკანასკნელ პერიოდში განვითარებული მოვლენები (უკრაინის გეოპოლიტიკური კრიზისი და ევროატლანტიკური სამხედრო საფრთხეების გაძლიერება) ადასტურებს, რომ სამხედრო აღმშენებლობა ქვეყნის ერთ-ერთი უპირველესი ამოცანაა.

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული კვლევის შედეგების უშუალო მომხმარებელი იქნება შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბი, საზღვრის დაცვის დეპარტამენტი, სამხედრო-გეოგრაფიული პრობლემატიკით დაინტერესებული სამეცნიერო და საგანმანათლებლო დაწესებულებები, საქართველოს მოსახლეობა. ის, ეროვნული უსაფრთხოების კონცეფციაზე დაყრდნობით, საშუალებას მოგვცემს შემუშავებულ იქნეს საქართველოს სხვადასხვა რეგიონების სამხედრო-გეოგრაფიული განვითარების სტრატეგია და სამხედრო-გეოგრაფიული კვლევის ძირითადი მიმართულებანი.

გეოგრაფიული გარემო არსებით გავლენას ახდენენ სამხედრო მოქმედებებზე. მათი როლი აღწერილია არაერთ საომარ მოქმედებაში. დიდი მხედართმთავრები ყოველთვის ითვალისწინებდნენ მას, როგორც საბრძოლო სტრატეგიის შემუშავების, ისე კონკრეტული ბრძოლის დროს; სამხედრო-საინჟინრო კომუნიკაციების მოწყობისას ხშირად ითვალისწინებდნენ გეოგრაფიულ გარემოს. სამხედრო ისტორიას მრავლად შემორჩა ისეთი ფაქტები, როცა გარემო პირობების გაუთვალისწინებლობამ უდიდესი ზიანი მიაყენა სამხედრო შენაერთებს. საბრძოლო მოქმედების დაგეგმარებასა და მიმდინარეობაში სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების უდიდეს მნიშვნელობას აღიარებს როგორც სამხედრო სპეციალისტები, ისე მისი თეორეტიკოსები.

თანამედროვე საბრძოლო მოქმედებები იმდენად რთულია, რომ ნებისმიერი რანგის მეთაურს უნდა შეეძლოს გეოგრაფიული გარემოს გამოყენება, რადგან ის ხშირად განსაზღვრავს: სამხედრო მოქმედებათა დიაპაზონს, სამხედრო მოქმედებათა სტრატეგიას და ტაქტიკას, სამხედრო

ძალების სტრუქტურასა და შედგენილობას, იარაღის რაობასა და ოდენობას, საინჟინრო ნაგებობებისა და ამუნიციის ფორმებს, სამედიცინო მომსახურების სახეს და სხვა.

უახლესი საინფორმაციო საშუალებები (დისტანციური ზონდირება, გეოინფორმაციული სისტემები, გლობალური პოზიციონირების სისტემა – GPS, ინტერაქტიური ვებრუკები და სხვა) მუდმივად იძლევიან ინფორმაციას ბუნებრივი პირობებისა და გარემოს მდგომარეობის შესახებ. საბრძოლო მოქმედებების დაგეგმვისას ინფორმაცია გეოგრაფიული ობიექტების და მოვლენების შესახებ უფრო ოპერატიულად მიიღება და გადამუშავდება. ამ საქმეში განსაკუთრებული ყურადღება ეთმობა მონაცემთა სივრცითი ანალიზის ტექნოლოგიებს – გეოინფორმაციულ სისტემებს (გის).

გარემოს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული შეფასებისას, სასურველია განსაკუთრებული ყურადღება სპეციალურად გამახვილდეს ტერიტორიის ისეთ მახასიათებლებზე, როგორცაა: გეოლოგიური აგებულება, რელიეფის დახრილობა და ექსპოზიცია, მცენარეული საფარი და მისი ფენოლოგია, ლანდშაფტურ-ეკოლოგიური ვითარება, ლანდშაფტის ეთოლოგიური თავისებურებანი, ჰიდროლოგიური ობიექტების რეჟიმი, ნიადაგ-გრუნტის აგებულება და სტრუქტურა, დასახლებული პუნქტების ხალხმრავლობა და ეთნიკური შედგენილობა, სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა და სხვა [1].

გეოგრაფიული გარემოს ელემენტებიდან, სამხედრო-გეოგრაფიული მნიშვნელობის თვალსაზრისით, ფიზიკური გარემოს ფაქტორები ყველაზე არსებითია. სწორედ მათზეა მნიშვნელოვანწილად დამოკიდებული სამხედრო მოქმედებათა ხასიათი, ხანგრძლივობა, მიღწევადობა, მოწყვლადობა და ა.შ.

გეოგრაფიული ფაქტორი უმეტესწილად განაპირობებს სამხედრო მოქმედებათა დაგეგმარებას, რომელიც ორგვარია: მასშტაბური და ლოკალური. მასშტაბური ხედვისას განიხილება რელიეფის მსხვილი

ფორმები (მაგ., ვაკეები და მთები, პლატოები და ქვაბულები, მდინარეთა ხეობები ან წყალშემკრები აუზები, ჰავის ტიპები, მსხვილი დასახლებული პუნქტები, მიწათსარგებლობის ფორმები და სხვ.), ხოლო ლოკალური ხედვისას რელიეფის ნაწილები (მაგ., მთა, ბორცვი, ხრამი, ფლატე), მდინარის კალაპოტი ან ჭალა, ამინდი, სოფლები, სარტანსპორტო კომუნიკაციები და სხვა) [1].

სამხედრო გეოგრაფიის მიზანია სამხედრო მოქმედების სტრატეგიის, ტაქტიკის და შესაძლებლობის შესწავლა სხვადასხვაგვარ გეოგრაფიულ გარემოში. მიზნიდან გამომდინარე სამხედრო გეოგრაფიის ამოცანები უკავშირდება საზოგადოებრივი და ბუნებრივი სისტემების, ობიექტების, მოვლენების და პროცესების ანალიზსა და შეფასებას სამხედრო მიზნების (ტაქტიკური, ოპერატიული და სტრატეგიული) გადასაჭრელად [1].

სამხედრო-გეოგრაფიული მახასიათებლების გარკვეული რაოდენობა დროსა და სივრცეში ცვალებადი კატეგორიაა, რომელთაგან განსაკუთრებული დინამიზმით გეოპოლიტიკური და საზოგადოებრივი პროცესები ხასიათდება. ასევე სწრაფად ვითარდება სამხედრო ხელოვნება და ტექნიკა, რის გამოც ტერიტორიის სამხედრო-გეოგრაფიული ანალიზი და შეფასება მუდმივ განახლებას მოითხოვს.

საქართველოში სამხედრო გეოგრაფია რამდენიმე აქტუალური საკითხის გადაჭრას მოითხოვს. მათ შორის:

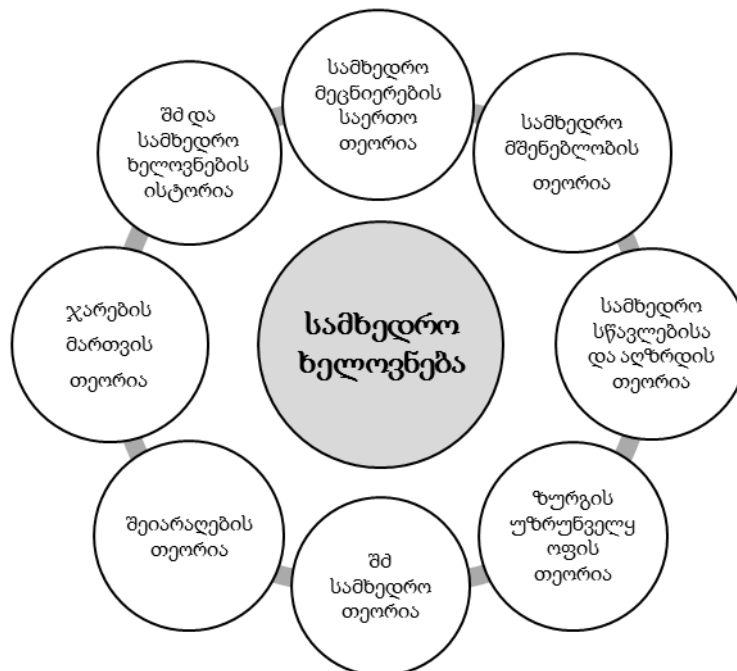
- უნდა დამუშავდეს ნატოს სტანდარტების შესატყვისი და ქართულ რეალობებს მორგებული სამხედრო გეოგრაფიის თეორიული საფუძვლები;
- გამოვლინდეს სამხედრო მოქმედებებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე გარემოს ელემენტები;
- ლანდშაფტის სახეების დონეზე (მაგ., მდინარეთა აუზები) განხორციელდეს საქართველოს ტერიტორიის საშუალო და მსხვილმასშტაბიანი სამხედრო-გეოგრაფიული ანალიზი და შეფასება;
- შეიქმნას საქართველოს ლანდშაფტების სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული მონაცემების ბანკი და გეოინფორმაციული სისტემა [1].

## 1.2. სამხედრო ხელოვნების არსი

სამხედრო-გეოგრაფია მჭიდროდ არის დაკავშირებული სამხედრო ხელოვნების განვითარებასთან და ამ პროცესის შემადგენელი ნაწილია. გამომდინარე სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარება კვლავ რჩება სახელმწიფოებრივი საქმიანობის მნიშვნელოვან სფეროდ [1].

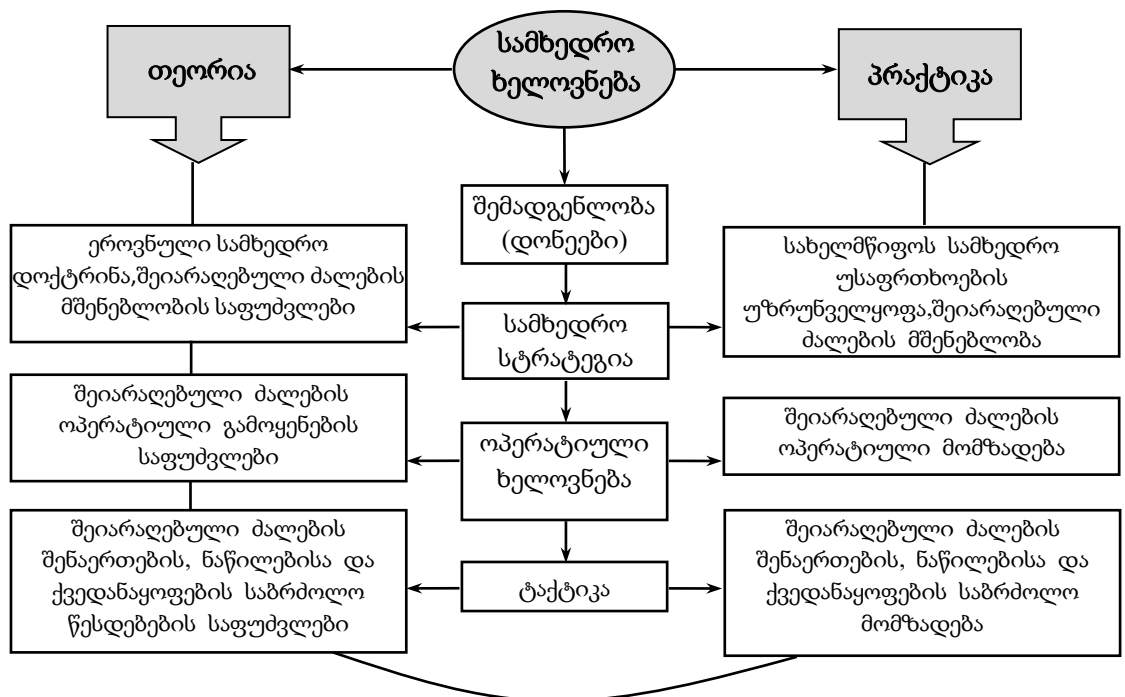
საქართველოს ეროვნული სამხედრო აღმშენებლობა სამხედრო ხელოვნების აღორძინების საწინდარია. თანამედროვე სამხედრო ხელოვნება, როგორც სამხედრო მეცნიერების ბირთვი, წარმოადგენს სახელმწიფოს ინტერესების შეიარაღებულ დაცვას. მის საერთო დონესა და ხასიათზე დიდ გავლენას ახდენს ისტორიული წარსული, ეროვნული თავისებურებები, სახელმწიფოს მდებარეობა, ტერიტორიის სიდიდე და გეოგრაფიული გარემო [1].

სამხედრო ხელოვნება სამხედრო მეცნიერების ბირთვს წარმოადგენს. ამგვარი თვალსაზრისი უშუალოდ გამოხატავს სამხედრო ხელოვნების ფუნქციურ დატვირთვას და მნიშვნელობას (ფიგ. I.1).



ფიგ. I.1. სამხედრო ხელოვნება – სამხედრო მეცნიერებათა ბირთვი

მეომარი არსებული ცოდნის საფუძველზე მოქმედებს, რაც გამოხატულია საბრძოლო წესდებების და მითითებების მოთხოვნით. ყველაფერი კი მოწინააღმდეგეზე გამარჯვებას ემსახურება. სწორედ ესაა სამხედრო ხელოვნების ბიფუნქციურობა - შეიარაღებული ბრძოლის თეორიისა და პრაქტიკის ორგანული ერთობა და ურთიერთკავშირი, რომლის საფუძველზე მიმდინარეობს შეიარაღებული ძალების ფორმირების პროცესი (ფიგ. I. 2).



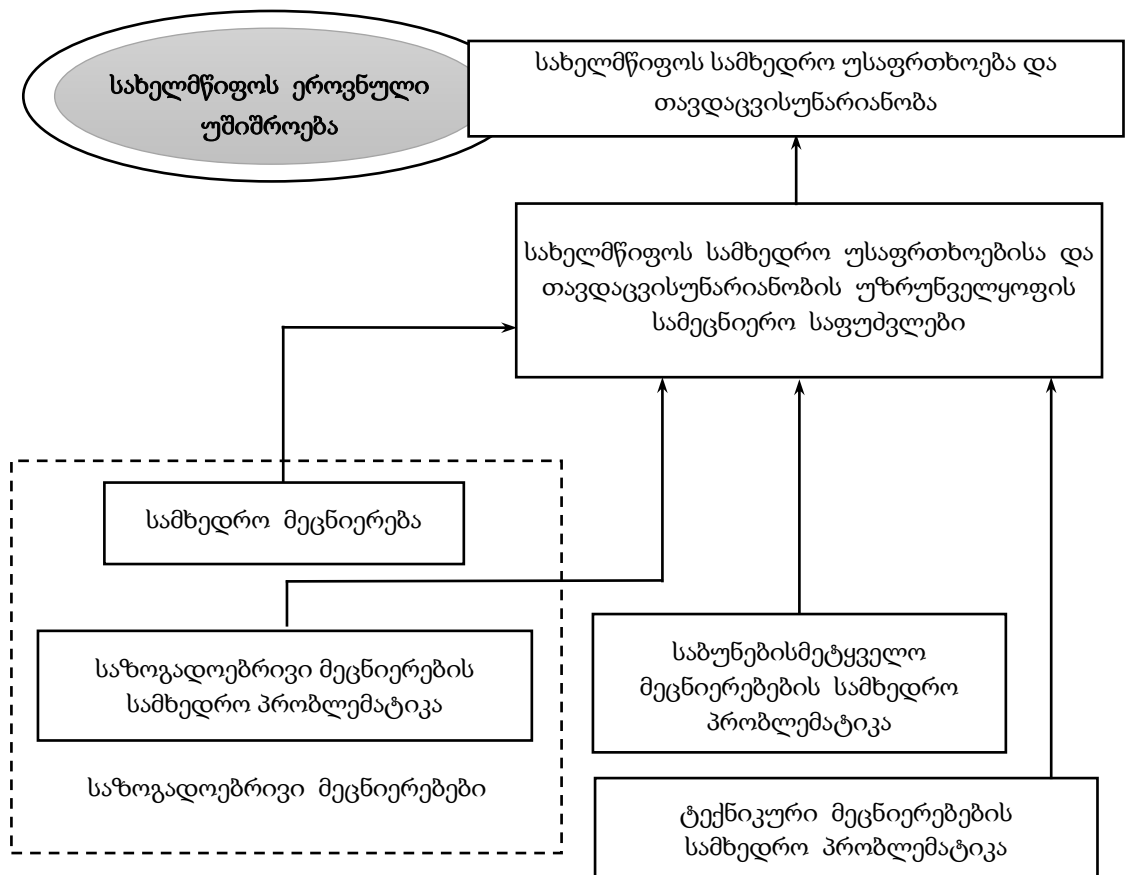
ფიგ. I. 2. სამხედრო ხელოვნების ბიფუნქციონირება

სამხედრო მშენებლობა საერთო-სახელმწიფოებრივი მშენებლობის მნიშვნელოვანი ნაწილია. იგი რთული, მრავალმხრივი და მეცნიერებატევადი პროცესია, რომელიც მოითხოვს მატერიალურ, ინტელექტუალურ და სულიერ რესურსებს. ამგვარი პროცესი მნიშვნელოვანწილად ეფუძნება სამხედრო მეცნიერების განვითარებას. ეროვნული სამხედრო მშენებლობა პოლიტიკურ, სოციალურ-ეკონომიკური, საკუთრივ სამხედრო და იმ სახელმწიფო ღონისძიებათა მწყობრი სისტემაა, რომელიც ხორციელდება ქვეყნის სამხედრო უსაფრთხოებისა და



თავდაცვისუნარიანობის უზრუნველსაყოფად. მისი მნიშვნელოვანი ნაწილია შეიარაღებული ძალების მშენებლობა.

სამხედრო უსაფრთხოება და თავდაცვისუნარიანობა სახელმწიფოს ეროვნული უშიშროების შემადგენელი ნაწილია, სადაც ორგანულადაა გაერთიანებული უსაფრთხოების ყველა თანამედროვე ფორმა: პოლიტიკური, სოციალურ-ეკონომიკური, ეკოლოგიური, ინფორმაციული, გენეტიკური, ინტელექტუალური, ტექნოლოგიური და სხვა (ფიგ. I. 3).



ფიგ. I. 3. სახელმწიფოს ეროვნული უსაფრთხოების სისტემა

### 1.3. სამხედრო-საინჟინრო დარგის სტრუქტურა, მიზანი და ამოცანები

სამხედრო-საინჟინრო დარგი წარმოადგენს სამხედრო მეცნიერებათა თეორიულ და პრაქტიკულ მიმართულებას, რომლის მთვარი ამოცანა ქვეყნის სამხედრო-საინჟინრო მომზადება და სამხედრო მოქმედებების საინჟინრო უზრუნველყოფაა. იგი იკვლევს ომისთვის ქვეყნის ტერიტორიის, სამხედრო მოქმედებების თეატრების და შეიარაღებული ძალების სამხედრო-საინჟინრო მომზადების ამოცანებს.

სამხედრო-საინჟინრო დარგის ძირითადი კატეგორიები მოცემულია ე. მემმარიაშვილის და ნ. წიგნაძის ნაშრომში „სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარების ისტორიის სისტემური მოდელი“. ძირითად კატეგორიებია [3]:

- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სცენარისათვის საჭირო ბუნებრივი გარემო;
- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სცენარისათვის საჭირო ხელოვნური ობიექტების და სისტემების გარემო – ხელოვნური გარემო;
- ბუნებრივი გარემოს ხელოვნური ცვლილების და ხელოვნური ობიექტების გარემოს შექმნის სისტემები – გარემოს შენება;
- ბუნებრივი გარემოს ხელოვნური ცვლილების, ხელოვნური გარემოს და ბუნებრივი გარემოს რღვევის და მოშლის სისტემები – გარემოს რღვევა;
- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების რეალიზაციის ორგანიზაცია.

სამხედრო-საინჟინრო დარგის დამატებითი კატეგორიებში შედის:

- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების დინამიკური პროცესების ორიენტაციის უზრუნველყოფა – რუკები, ტოპოგრაფიული გეგმები, გეოდეზიური კომპლექსები, ორიენტაციის საშუალებები და სხვა;
- სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სცენარის გავრცელების სივრცის კომპლექსური მონაცემები – არსებული, გადმოცემული, სადაზვერვო და სხვა სახის ინფორმაციები და მონაცემთა ბანკი.

სამხედრო-საინჟინრო დარგის 5 ძირითად ფუნქციას მოიცავს:

1. საკუთრი ძალების მობილიზება;

2. მოწინააღმდეგის ძალების ანტიმობილიზება და ბლოკირება;
3. სამხედრო ტექნიკის, შეიარაღების და პირადი შემადგენლობის ასევე მშვიდობიანი მოსახლეობის სიცოცხლისუნარიანობის შენარჩუნება საინჟინრო შენიღბვით, საცეცხლე პოზიციების შექმნით და სხვა მეთოდებით;
4. საერთო ინჟინერია;
5. ტოპო-გეოდეზიური და გის უზრუნველყოფა.

გის-ის კომპონენტი 1, 2, 3 და 4 ფუნქციებზეც ვრცელდება.

სამხედრო-საინჟინრო დარგის და მისი ფუნქციონირების ხასიათზე, მოცემული მნიშვნელოვნად მოქმედებს გეოგრაფიული გარემოს მდგომარეობის ფაქტორი, რომელიც სამ ჯგუფად განიხილება:

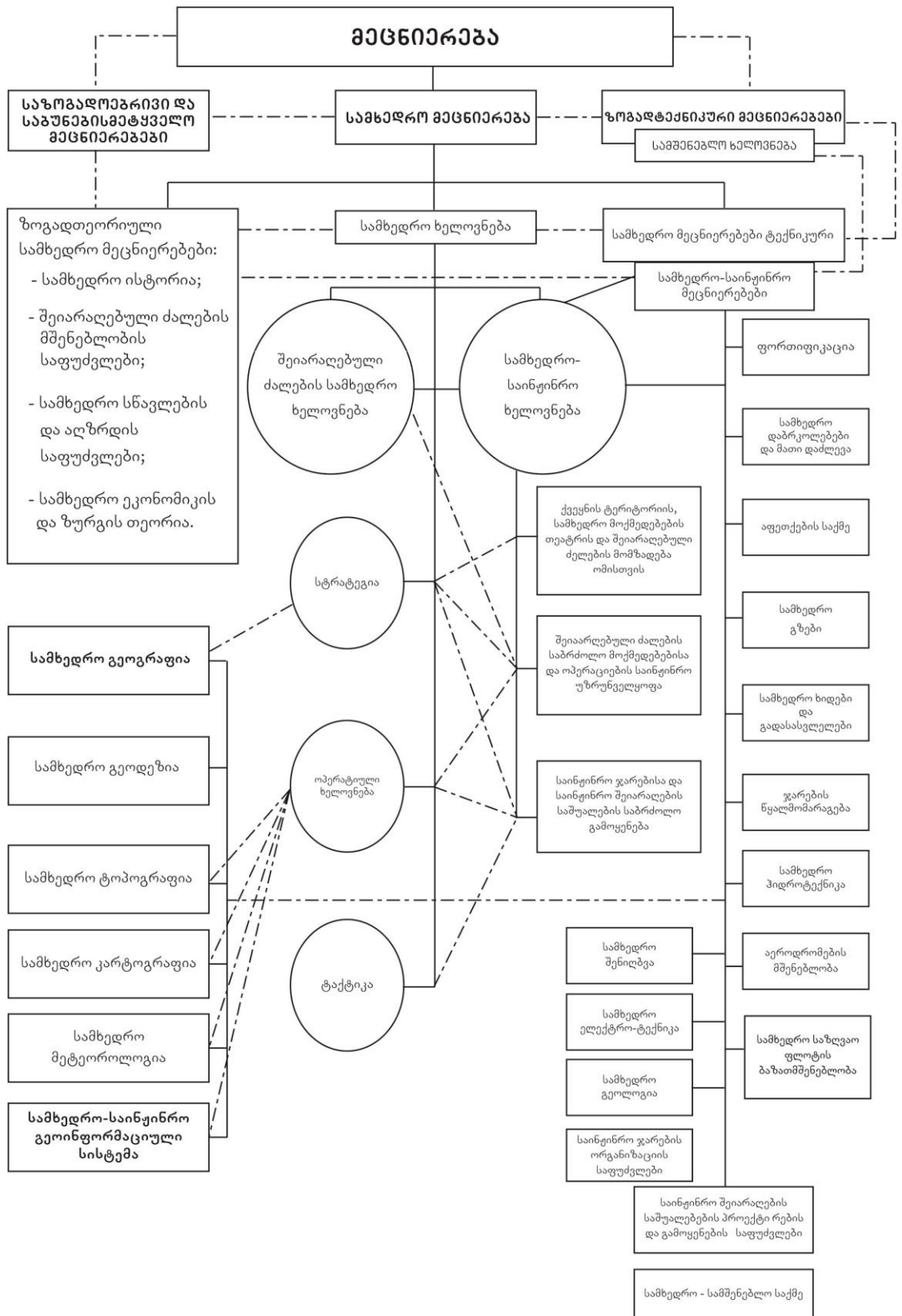
– სამხედრო-საინჟინრო კომპლექსების შექმნა და მათი ფუნქციონირება უშუალოდ დაპირისპირების და შეიარაღებული ბრძოლის გარემოში;

– სამხედრო-საინჟინრო კომპლექსების შექმნა და მათი ფუნქციონირება დაპირისპირების და საბრძოლო მოქმედების რესურსებით უშუალოდ უზრუნველყოფისას;

– სამხედრო-საინჟინრო კომპლექსების შექმნა და მათი ფუნქციონირება ტერიტორიებზე, რომელიც უშუალოდ არ უკავშირდება საბრძოლო მოქმედების რესურსებით პირდაპირ უზრუნველყოფას.

თანამედროვე სამხედრო-საინჟინრო დარგი რთული სტრუქტურისაა და შედგება მთელი რიგი ერთმანეთთან მჭიდროდ დაკავშირებული დარგებისაგან.

ე. მემარიაშვილი გვთავაზობს სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სტრუქტურის სქემას, რომელშიც გამოყოფილია სამი ძირითდი სამეცნიერო მიმართულება: სამხედრო მეცნიერება, საზოგადოებრივი და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებები და ზოგადტექნიკური მეცნიერებები [4]. პირველი მათგანის სტრატეგიულ ბლოკში სამხედრო გეოდეზიის მსგავსად ცალკე გამოიყოფა სამხედრო გეოგრაფია (ფიგ. I. 4) .



ფიგ. I. 4. სამხედრო-საინჟინრო დარგის სტრუქტურა

ზემოაღნიშნული სქემა სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში ჩვენ მიერ მოდერნიზებული იქნა და დაემატა სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა, რომელიც ოპერატიულ ხელოვნების მიმართულებას მივაკუთვნეთ.

სამხედრო-საინჟინრო დარგმა განვითარების ხანგრძლივი გზა გაიარა, რომელიც მჭიდროდ იყო დაკავშირებული საბრძოლო ხელოვნების განვითარებასთან. მონათმფლობელური წყობილების დროს დასახლებული პუნქტების გარშემო ან საზღვრების გასწვრივ შენდებოდა რთული დამცავი ხელოვნური ნაგებობები (მაგ., რომაული მიწაყრილები, ჩინური კედელი და სხვა). თავდაცვის მიზნით, ასევე ფართოდ გამოიყენებოდა საველე დროებითი ნაგებობები. მათი მშენებლობის ხელოვნებას სწავლობდა სამხედრო არქიტექტურა და აღწერილი იყო არაერთი ანტიკური ავტორის ნაშრომებში (მაგ., ფილონ ბიზანტიელი – მე-3 საუკუნე ჩვ. ერამდე, პოლიბიოსი – მე-2 საუკუნე ჩვ. ერამდე და სხვა). ასე ჩაეყარა საფუძველი ფორსიფიკაციას [3].

სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების ელემენტები ჯერ კიდევ ანტიკურ ხანაში ჩაისახა და გამოიხატებოდა გეოგრაფიული გარემოს ხელსაყრელი თვისებების (ადგილის შემალღება, მდინარის კლაკნილობა და სხვ.) გამოყენებით დასახლებული პუნქტების მტრის თვდასხმისაგან დაცვის მიზნით დაბრკოლებების შექმნაში [5, 6]. განვითარდა სამხედრო-ინჟინერიის ისეთი დარგები როგორცაა: სამხედრო გზები, სამხედრო ხიდები და სხვა. ჩვ. ერამდე 1-ელ საუკუნეში იულიუს კეისარმა შემოიღო სამხედრო ინჟინერის ხელმძღვანელის (Magister fabrum) წოდება.

ფეოდალურ ხანაში გაჩნდა პირველი სამხედრო-საინჟინრო თეორიული ნაშრომები, თუმცა მათ ფართო გავრცელება არ ჰქონია. ფუნდამენტალური თეორიული ნაშრომები მოგვიანებით, კაპიტალიზმის ეპოქაში შეიქმნა.

სამხედრო-საინჟინრო დარგის განვითარებას განსაკუთრებული ბიძგი მიეცა პირველი და მეორე მსოფლიო ომების დროს. დღეს კომპიუტერული

ტექნიკის არნახული განვითარების პირობებში ამ დარგის წინსვლამ განსაკუთრებულ მასშტაბებს მიაღწია.

სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებას, თანამედროვე გაგებით, იყენებენ, როგორც სტრატეგიულ, ასევე სხვა დონეებზეც. მსხვილი ციხესიმაგრეთა კომპლექსები, მტკიცე, მასიური და მაღალი გალავნების სისტემები, მათ შორის ათასობით კილომეტრის სიგრძის, ხანგრძლივი დანიშნულების დაცვითი კედლები, თხრილები და არხები, მეომართა, საბრძოლო ტექნიკის, მოსახლეობის მიზნობრივი გადაადგილების და განლაგების, კომუნიკაციების და სხვა გადაზიდვების მობილურობის, ინტენსივობისა და მიმართულებათა ქსელის გაზრდის მიზნით შექმნილი ინფრასტრუქტურა გზებისა და ხიდების, მთლიანად განეკუთვნება სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სტრატეგიას სახელმწიფოს ტერიტორიის მომზადებისა ომისათვის [3].

დღევანდელი სამხედრო ხელოვნების პოზიციებიდან კასტრომეტაცია და შემდგომში ცალკე დარგად განხილული ფორტიფიკაცია, სათანადო შენებისა თუ ნგრევის ტექნიკით, მათი გამოყენების მიზნებით და ხერხებით, საქმიანობის წარმოების ორგანიზაციით და ურთიერთქმედებით სხვა დანიშნულების მეომრებთან, წარმოადგენს სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებას ოპერატიულ და ტაქტიკურ დონეზე.

საინტერესოა სამხედრო-საინჟინრო სამშენებლო ხელოვნების დონე ძველ საქართველოში, სადაც ადგილი ჰქონდა ურთულესი ჰიდროტექნიკური სამხედრო-საინჟინრო სისტემების („ალისკინა“) შექმნას და გამოყენებას. საქართველოს სახელმწიფოს ტერიტორიის ომისათვის მომზადებაში, განსაკუთრებული როლი ენიჭება სინთეზური ინფრასტრუქტურის – ხიდების და გზების ფართო ქსელის შექმნას, რომელთაც სამოქალაქო ინფრასტრუქტურის ფუნქცია ჰქონდა [3].

ქართული სამხედრო-საინჟინრო საქმე ძველი დროიდანვე განსაკუთრებულ ფუნქციად მიიჩნევა ალყის პოზიციებზე მყოფთა წყლით მომარაგების საინჟინრო სისტემების შექმნას და ფუნქციონირებას.

საქართველოს ტერიტორიაზე განსაკუთრებულ ისტორიულ თავდაცვით ნაგებობებს დეტალურად აღწერს დ. მშვენირაძე [7].

ე. მეძმარიაშვილი და ნ. წიგნაძე გამოყოფენ სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარების ექვს ეტაპს [3].

**პირველი ეტაპი** მოიცავს ისტორიულ ხანას უძველესი დროდან დაწყებული დენტის გამოგონებით დამთავრებული. ანტიკურ პერიოდში ჩამოყალიბდა სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების სტრატეგია – ტერიტორიის მომზადება ომისათვის, სტრატეგიული გაშლის საწყისი პირობის შექმნა, საველე ნაგებობების, ბანაკების გამაგრების, წყლით უზრუნველყოფის, ალყის, დაცვისა და შტურმის საინჟინრო სისტემების შექმნა.

შუა საუკუნეებში დაქუცმაცებულ, ფეოდალურ ინტერესებიდან გამომდინარე წინა პლანზე იწევს ფეოდალთა ციხე სიმაგრეების, ქალაქების და პოზიციების გამაგრების, მათი ალყისა და იერიშის სამხედრო-საინჟინრო ხედეა. მაგრამ, როდესაც XVII ს. მეორე ნახევარში და XVIII ს. დასაწყისში, ომებისა და თავდაცვის სტრატეგია ერთიან სახელმწიფოებრივ ინტერესებს უკავშირდება და ჩნდება ერთიანი სამხედრო-სახელმწიფო სისტემის ფორმირების აუცილებლობა. სწორედ ამ პერიოდში იქმნება სამხედრო-საინჟინრო სასწავლებლები და ეს დარგი მართლაც ღებულობს მწყობრი-სამეცნიერო მიმართულების ხასიათს.

**მეორე ეტაპი** შედარებით მოკლე, მაგრამ უფრო ინტენსიურია. XVIII და განსაკუთრებით XIX საუკუნის განსხვავებული ხასიათი და ნიშნები სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებისა ორი მიმართულებით ჩამოყალიბდა.

**პირველი** – ეს არის ფეთქებადი საინჟინრო ღობურების შექმნა და მოწყობა, ნაღმებისა და აფეთქების საქმის კომპლექსური გამოყენება ტერიტორიის ომისთვის მომზადების და ბრძოლების და ოპერაციების სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფაში.

მეორეს მხრივ, სამეცნიერო-ტექნიკურმა პროგრესმა, ახალმა საიარაღო სისტემებმა და ომების ხასიათმა განაპირობა იმ პერიოდის

უმნიშვნელოვანესი სახესხვაობა სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნებაში. აქტუალური პოზიციებიდან უკანა პლანზე გადადის ციხე სიმაგრეები, მათი ალყები, დაცვები და იერიშები და ასპარეზი ეთმობა სავლელ სიმაგრეების აქტიურ გამოყენებას. ამან განაპირობა ის, რომ სამხედრო-საინჟინრო სისტემები უმოკლეს დროში, მეტწილად უკვე არა მარტო საომარი მდგომარეობის დროს, არამედ უშუალოდ ბრძოლებისა და ოპერაციების პირობებში იქმნებოდა.

**მესამე ეტაპი** სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარება იწყება საფრენი საშუალებების გავრცელებით. ეს ცვლის, როგორც სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების მრავალი მიმართულების სახეს, ასევე ამოცანების მიზნებსა და მათი განხორციელების გარემოს. ამ ეტაპის ბოლოს აუცილებელი გახდა სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების თეორიული საფუძვლების სრული ტრანსფორმაცია. წინა პლანზე წამოვიდა ოპერატიული ხელოვნების განსაკუთრებული მნიშვნელობა.

**მეოთხე ეტაპის** დაწყება სამხედრო-საინჟინრო დარგის განვითარებაში განისაზღვრა მასიური განადგურების (ბირთვული და თერმობირთვული) იარაღის შექმნით. ამ ფაქტორმა განაპირობა სამხედრო-საინჟინრო დარგის უმთავრესად სამი მიმართულების არასიმეტრიული განვითარება.

პირველ რიგში ეს იყო სპეციალური დაცვითი ნაგებობები. მეორე რიგში სულ სხვა ინტენსივობის და მასშტაბების ხანძრებისა და მის შედეგებთან ბრძოლის ხელოვნებისა და საშუალებების შემუშავება და ათვისება.

**მეხუთე ეტაპი** უკავშირდება რადიოელექტრონული კომპლექსების საიარაღო სისტემებში შემოტანას და მათი ზემოქმედების და ფიზიკური ბუნების შესაბამისი სამხედრო-საინჟინრო სისტემების შექმნას.

**მეექვსე (თანამედროვე) ეტაპზე** ყველა წინაპერიოდის ხუთივე ეტაპს ერთიან, ჯამურ სამხედრო-საინჟინრო კომპლექსს, დაემატა მოთხოვნები გამოწვეული კოსმოსური შეიარაღების სისტემების ახალ რესურსებთან, მოთხოვნების პირობებთან და შესაძლებლობებთან დაკავშირებით.



ამდენად, ისტორიულად სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარება რთული ტექნიკური და ტექნოლოგიური პროცესია, რომელიც ეთანადება შესაბამისი ეპოქის სამხედრო ხელოვნებას. თანამედროვე სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების თეორია და პრაქტიკა, უწინარესად, დამოკიდებულია თვით აღნიშნული დარგის სამეცნიერო, ტექნიკური და ტექნოლოგიური პოტენციალის, ქვეყნის საწარმოო და ეკონომიკური, სამხედრო ტაქტიკის, ოპერატიული ხელოვნების და სტრატეგიის განვითარების დონესა და ასევე, შეიარაღების და სამხედრო ტექნიკის ახალ სახეობებზე.

სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნება კვლავაც განიცდის განვითარებას და ტრანსფორმაციას, რაც ახალ-ახალი საბრძოლო ტექნოლოგიებით (გენეტიკური, გეოფიზიკური, რადიოლოგიური, ოზონური, ელექტრომაგნიტური და სხვ. იარაღები) და მიდგომებით არის ნაკარნახევი. საინტერესოა სამხედრო-საინჟინრო დარგში გის ტექნოლოგიების გამოყენების პერსპექტივები. ნაშრომი არის პირველი მცდელობა ამ კუთხით. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციულ სისტემაში თვმოყრილია სამხედრო-საინჟინრო კუთხით მნიშვნელოვანი ინფორმაცია, რომელსაც დიდი პრაქტიკული გამოყენება აქვს.

#### **1.4. საბრძოლო მოქმედებებსა და ოპერაციებში გეოგრაფიული ფაქტორებს გამოყენების ისტორია**

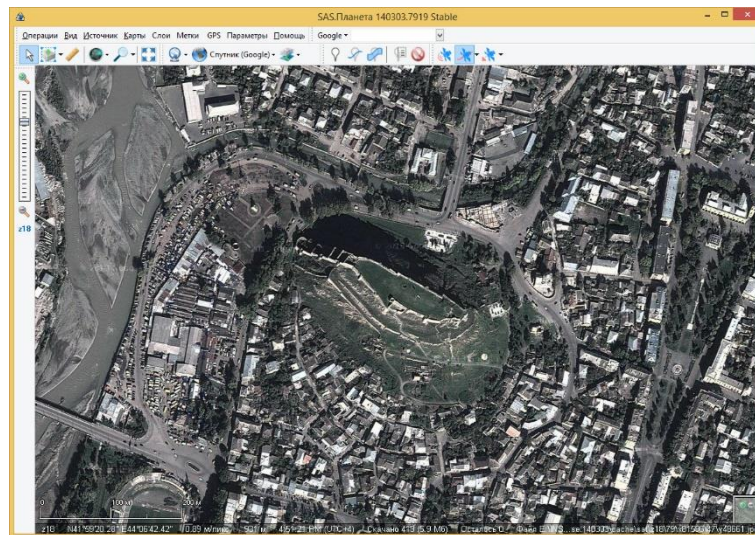
მსოფლიო ომების ისტორია მდიდარია მაგალითებით, სადაც საბრძოლო ოპერაციების ბედი მნიშვნელოვანწილად გეოგრაფიული ფაქტორის გონივრულ გამოყენებაზე იყო დამოკიდებული. ყველაზე მეტად მხედართმთავრები რელიეფს, კლიმატს და ჰიდროგრაფიულ ობიექტებს იყენებდნენ.

სამხედრო საქმეს საქართველოში დიდი ხნის ისტორია აქვს. ძვ.წ. II ათასწლეულის ბოლოს და I ათასწლეულის განმავლობაში ქართული ტომები მძიმე ბრძოლებს აწარმოებდნენ უცხოელი დამპყრობლების

წინააღმდეგ. ქართული სამხედრო ხელოვნება უკავშირდება იმ პრინციპებსა და შესაძლებლობებს, რომელიც ხელს უწყობდა შეტევითი და თავდაცვითი ბრძოლების წარმოების სრულყოფას. ქართველები საზრიანად და ეფექტურად იყენებდნენ რთულ, მაგრამ მათთვის კარგად ცნობილ გეოგრაფიულ პირობებს [8].

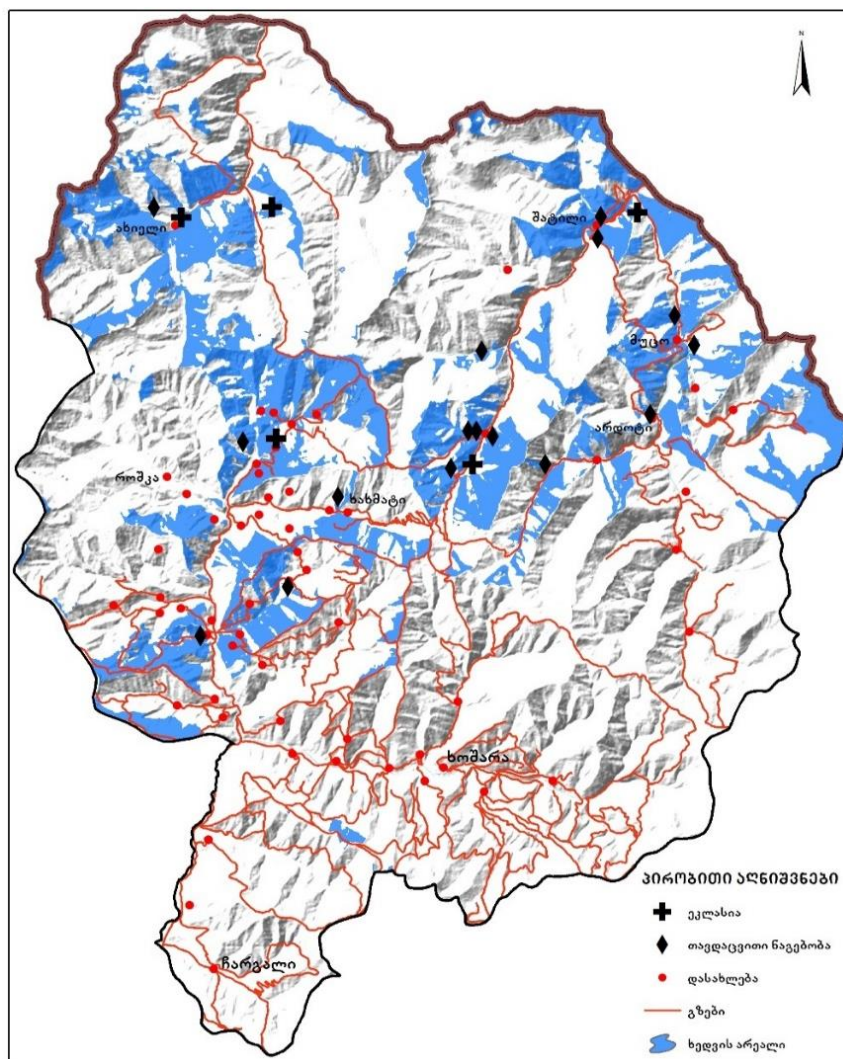
ქართველთა მუდმივი ბრძოლები დასახლებათა და სტრატეგიულ მიმართულებათა ხასიათზეც აისახა. მსხვილი დასახლებული პუნქტები შენდებოდა ბორცვებსა და შემალეზულ ადგილებზე. განსაკუთრებით კარგად იყო გამაგრებული იბერიის სამეფოს დედაქალაქი მცხეთა, რომელიც თავისი ციტადელით – არმაზციხით, ახლომდებარე ციხე-ქალაქებთან და მტკვარ-არაგვის ხეობებთან ერთად, მძლავრ თავდაცვით კვანძს წარმოადგენდა.

განსაკუთრებული ყურადღება ექცეოდა ჩრდილოეთის (არაგვისა და თერგის) და დასავლეთის (მტკვარისა და რიონის) სტრატეგიულ მიმართულებებს, რომლებსაც ბევრგან სპეციალურად აგებული ციხე-სიმაგრეები დარაჯობდა და კეტავდა (ფიგ. I.5).



ფიგ. I.5. გორის ციხე – მნიშვნელოვანი სტრატეგიული ციხე-სიმაგრე მტკვრის ხეობაში (სატელიტური სურათი)

ამავე დროს, რელიეფმა უნიკალური გამოყენება პოვა საკომუნიკაციო ქსელის მოწყობის საქმეშიც. ჩვენი წინაპრები განგაშის სიგნალს ციხე-სიმაგრეებზე და სათვალთალო კოშკებზე ცეცხლის დანთებით ატყობინებდნენ ერთმანეთს. რთული რელიეფის პირობებში ისინი ისე იყო აგებული რომ სიგნალი შორ მანძილზეც კი სწრაფად ვრცელდებოდა. ძველი მშენებლები თავდაცვითი და სასიგნალო ნაგებობების მშენებლობისთვის ყოველგვარი გეოდეზიური ხელსაწყოების გარეშე, იდეალურად არჩევდნენ შესაბამის რელიეფურ ნიშნულებს (ფიგ. I.6).



ფიგ. I.6. ფშავ-ხევსურეთის თავდაცვითი ნაგებობების ხედვის ზონები<sup>1</sup>

<sup>1</sup> გამოყენებულია ნ. ელიზბარაშვილის სამეცნიერო ნაშრომის მონაცემები [9].

ქვემოთ მოვიყვანოთ საქართველოს ისტორიიდან რამდენიმე მნიშვნელოვანი ბრძოლის მაგალითს, სადაც მისი ბედი, პრაქტიკულად გეოგრაფიული ფაქტორების რაციონალურმა და ეფექტურმა გამოყენებამ გადაწყვიტა [1].

**დიდგორის ომი.** გეოგრაფიული ფაქტორის საბრძოლო ოპერაციებში ეფექტურად გამოყენების საუკეთესო მაგალითია დიდგორის ომი. XII-ს. დასაწყისში დავით აღმაშენებელმა ისარგებლა სელჩუკების ჯვაროსნებთან არაერთგზის მძიმე სამხედრო მარცხით, შეკრიბა შედარებით მცირერიცხოვანი, მაგრამ ჩინებულად გაწვრთნილი და შეიარაღებული ჯარები და დაიწყო აქტიური ბრძოლა სელჩუკთა გარნიზონების წინააღმდეგ. მისი ორიგინალური ტაქტიკურ პრინციპს წარმოადგენდა: სწრაფი მანევრირება და ყოველგვარ ამინდში ბრძოლა. ქვეყნის გეოგრაფიული თავისებურებების გამოყენებით წარმატებით ახორციელებდა მტერზე მოულოდნელ, თავზარდამცემ თავდასხმებს და ამ გზით მის ჭარბ ძალებთან წარმატებებსაც აღწევდა.

იმ პერიოდისათვის თურქ-სელჩუკთა და არაბთა სახელმწიფოები გაერთიანდნენ. მათი პირველი სამიზნე საქართველო იყო. რამდენიმე ასეული ათასი მეომრისაგან შემდგარი მუსულმანთა გაერთიანებული ლაშქარი ნაჯმ ად-დინ ილღაზის მეთაურობით 1121 წლის ზაფხულში საქართველოს გასანადგურებლად დაიდრა. მათი მიზანი იყო ქართველების სწრაფი თავდასხმით განადგურება. ისინი ქართველთა ძალებს (56 ათასი მეომარი) რამდენჯერმე აღემატებოდნენ.

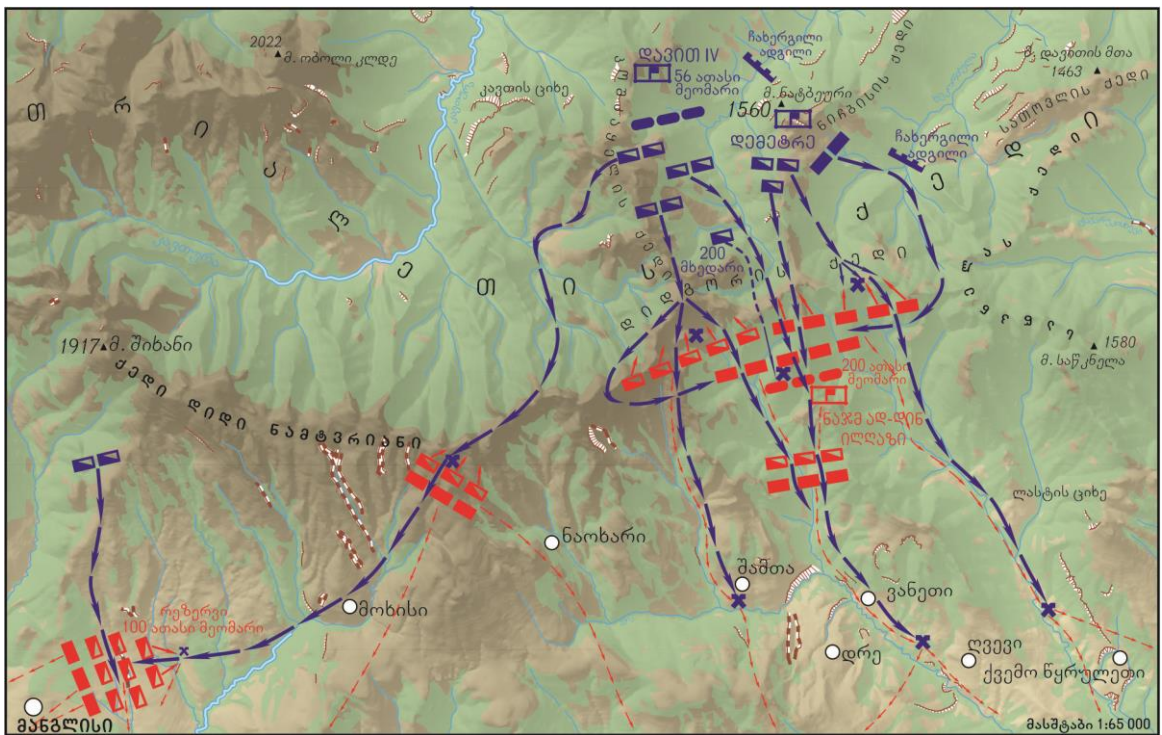
ასეთ პირობებში დავითმა დიდი წინდახედულობა გამოიჩინა და ბრძოლის ასპარეზად მთიანი ტერიტორია – დიდგორის მიდამოები (თბილისის დასავლეთით) შეარჩია. ამით მან თავისი ბრწყინვალე სამხედრო ნიჭი გამოავლინა. ილღაზს ჯერ თბილისის დალაშქვრა ჰქონდა განსაზღვრული. ამიტომ, სტრატეგიული მოსაზრებით, იგი დიდგორს გვერდს ვერ აუვლიდა, რადგანაც თუ მაჰმადიანთა ლაშქარი თბილისისაკენ წავიდოდა, ქართველები მათ ზურგში აღმოჩნდებოდნენ. ხოლო თუ



დიდგორისაკენ მიმავალ ხეობებში შევიდოდნენ, მთებში გამაგრებულ ქართველთა გარემოცვაში მოექცეოდნენ.

დავითმა მტრის ცხენოსანი ლაშქარი მისთვის უჩვეულო მთიან და ტყიან მხარეში შეიტყუა, სადაც ისინი იძულებული გახდნენ ვრცელ ტერიტორიაზე (თრიალეთიდან მანგლისამდე) გაშლილიყვნენ. ქართველებს კი ეკავათ ვიწრო ხეობა, რომლის შესასვლელიც დავითმა საგანგებოდ ჩაახერგინა.

კოალიციურმა ჯარებმა 12 აგვისტოს დაიკავეს დიდგორის ქედი, ქართველებმა კი მოპირდაპირე ტყეები. მათ აერთიანებდათ ორი ვიწრო გასასვლელი. დავით მეფემ თურქები აიძულა შეტევაზე გადასულიყვნენ, თვითონ კარგად გამოიყენა ადგილ-მდებარეობა, ვიწრო გასასვლელები, კონტრშეტევაზე გადავიდა და მტერი სასტიკად დაამარცხა (ფიგ. I.7)<sup>2</sup>.

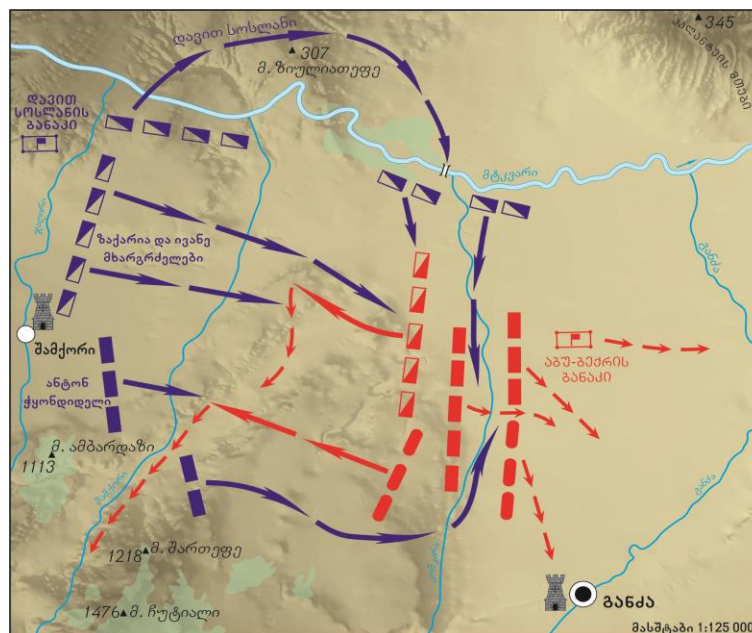


ფიგ. I. 7. დიდგორის ბრძოლის სქემატური რუკა (შედგენილია გის-ში)

<sup>2</sup> რუკა დამოწმებულია „ოფიცრის ატლასიდან“ [9]

**შამქორის ბრძოლა.** XII საუკუნის ბოლოს აზერბაიჯანის ათაბაგმა აზუბექმა მოულოდნელად გამოილაშქრა შირვანის წინააღმდეგ (საქართველოს ყმადნაფიცი). აზუბექარი თავისი მრავალრიცხოვანი ჯარით ციხე-ქალაქ შამქორის და მის მიდამოებში (მდ. შამქორჩაის მარცხენა ნაპირზე) გამაგრდა. ქართველთა ლაშქარმა დავით სოსლანმა სარდლობით ვიწრო ხეობა აირჩია გასამაგრებლად, რომელიც ციხესიმაგრეს მდ. მტკვართან ერთდ ორად ყოფდა.

ცხარე ბრძოლა გაიმართა მდინარე შამქორ-ჩაის გადალახვისას. ქართველებმა ხიდზე გადასვლისთანავე მოხერხებული პლაცდარმი შექმნეს. აზუბექარმა კონტრშეტევაზე თავისი მთავარი ძალები გამოუშვა. როცა მოწინააღმდეგემ ძირითადი ძალები მარჯვენა ფლანგისაკენ გადაისროლა, დავითმა ძირითადი ჯარებით სწრაფად შეუტია მარცხენა ფრთიდან. აზუბექარმა ღია ფლანგიდან გამანადგურებელი დარტყმა იწვნია. მტრის უზარმაზარი ლაშქარი პანიკამ მოიცვა და სასტიკად დამარცხდა (ფიგ. I.8)<sup>3</sup>.



ფიგ. I. 8. შამქორის ბრძოლის სქემატური რუკა (შედგენილია გის-ში)

<sup>3</sup> რუკა დამოწმებულია „ოფიცრის ატლასიდან“ [10]

**ტაშისკარის ბრძოლა.** 1609 წლის ივნისში ქართლში ოსმალთა დიდი ლაშქარი შემოიჭრა. ამ ამბის შეტყობინებისთანავე გიორგი სააკაძემ მალემსობოლები დაგზავნა ქუდზე კაცის დასამახებლად. თვითონ კი ოთხასიოდე მეომართ მტრის მეწინავე რაზმს შეუტია. მტერმა სასტიკი მარცხი იწვნია და უკუიქცა. ქართველები მტერს ფეხდაფეხ მისდევდნენ. ოსმალები მტკვარზე გადასვლას და გორში შეჭრას აპირებდნენ, მაგრამ გორელებმა მტკვარზე გადასასვლელი ხიდის აყარა მოასწრეს. წყალდიდობის გამო მტერი იძულებული გახდა, კვალავ მტკვრის მარჯვენა ნაპირის გაყოლებით ევლო. ოსმალების მიზანი – მეფის დატყვევება და შიდა ქართლის დაკავება ჩაიშალა.

გიორგი სააკაძემ მტერი აიძულა მისთვის არახელსაყრელ პირობებში ეწარმოებინა ბრძოლები. იგი მოხერხებულად იყენებდა ადგილმდებარეობას. შიდა ქართლის ჯარები მტკვრის მარცხენა ნაპირზე მოძრაობდნენ. ქართველთა ჯარი სააკაძის მეთაურობით ახალდაბას ჩავიდა და ცხენზე ამხედრებული ცურვით გავიდა მტკვარზე. ახლა მტერს ახალციხისაკენ გასავლელი გზა მოჭრილი ჰქონდა. ძირითადი ძალა მეფის ხელმძღვანელობით უკვე მოსულიყო და სურამის ბოლოს იდგა. ოსმალებს ყოველი მხრიდან გზა მოჭრილი ჰქონდათ. გიორგი სააკაძემ აიძულა თურქები სრულ თავდაცვაზე გადასულიყვნენ და სურამისაკენ, ტაშისკარის ხაფანგისაკენ დაეხიათ, სადაც მტერი მთების ვიწრო გასასვლელებში მოხვდა. ოსმალები რიცხოვნობად გაცილებით სჭარბობდნენ.

ბრძოლა 27 ივნისს გარიჟრაჟზე დაიწყო ქართველთა შეტევით. სააკაძემ მოხერხებულად ისარგებლა დილის ნიავეთ, რომელსაც მტრის სანგრებისაკენ მიჰქონდა თოფის სროლისაგან დამდგარი ბოლი. ამ ბოლს უკან ჩუმად მიჰყვებოდნენ ქართველთა რაზმები, რომელნიც ისე მიუახლოვდნენ სანგრებს, რომ ოსმალებს არაფერი გაუგიათ. ქართველები მოულოდნელად ყიჟინით შეიჭრნენ მტრის სანგრებში. ბრძოლა ქართველების ბრწყინვალე გამარჯვებით დამთავრდა.

**სამხედრო მოქმედებები XIX-XX საუკუნეებში.** ერეკლეს გარდაცვალების შემდგომ რუსეთმა აღმოსავლეთ საქართველოს დამოუკიდებლობა გააუქმა და 1801 წლის მანიფესტით ის საკუთარი ტერიტორიის ნაწილად გამოაცხადა. მათ 1810 წლისათვის დასავლეთ საქართველოც დაიმორჩილეს. საქართველოს რუსეთის იმპერიაში შესვლით გაუქმდა ქართული სამხედრო ორგანიზაცია, რომელიც უწყვეტად საუკუნეების განმავლობაში არსებობდა. აქ იქმნება ახალი საჯარისო ფორმირება, რომელსაც ქართული მილიცია ეწოდებოდა. იგი რუსეთის შეიარაღებული ძალების ერთ-ერთი რეგულარული ეროვნული ფორმირება იყო, რომელიც მთელი XIX საუკუნის განმავლობაში იკრიბებოდა და მონაწილეობდა რუსეთ-ირანის და რუსეთ-თურქეთის ომებში [1, 11].

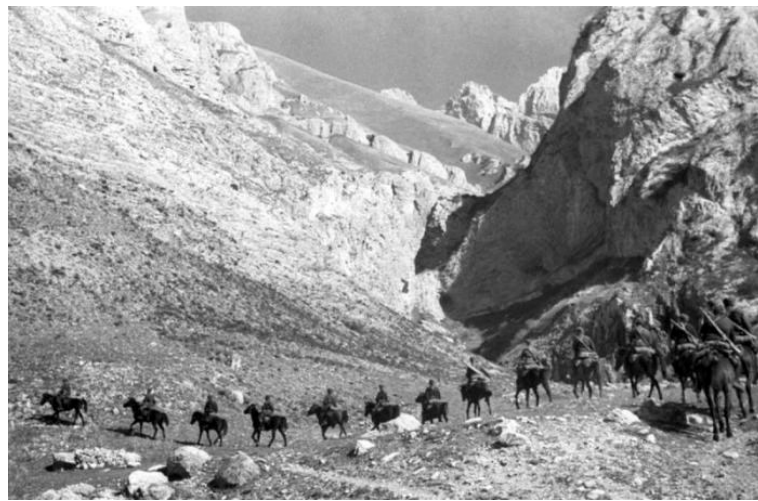
ქართული მილიციის ბრძოლა კავკასია-მცირე აზიის ომების ასპარეზზე რუსეთის ჯარების რიგ გამარჯვებათა მნიშვნელოვანი პირობა გახდა. რუსეთ-თურქეთის ომები ამიერკავკასიის ფრონტზე უმთავრესად საქართველოს ტერიტორიაზე მიმდინარეობდა და ქართული მილიცია მრავალ საბრძოლო დავალებას ასრულებდა. როგორც ადგილმდებარეობის კარგი მცოდნენი და აქაურ პირობებს შეგუებულნი, ქართველი მილიციელები ისეთ დავალებებს ასრულებდნენ, რომელთაც ჯარისკაცები ვერ შეძლებდნენ.

XIX საუკუნის რუსეთ-თურქეთის ომების დროს რუსეთის ჯარების მიერ მოპოვებულ წარმატებებში ქართულმა სახალხო ლაშქარმა (მილიციამ) მნიშვნელოვანი როლი შეასრულა. რუსეთის სარდლობა კარგად იყენებდა მათ, როგორც ადგილმდებარეობის და რიგ შემთხვევებში რთული გეოგრაფიული გარემოს კარგ მცოდნეებს.

მეორე მსოფლიო ომის პერიოდში კავკასიისათვის ბრძოლაში საბჭოთა საქართველოში ჩამოყალიბდა ქართული ეროვნული დივიზიები, სხვადასხვა ნაწილები და რაზმები. ისინი საქართველოს ტერიტორიაზე კავკასიონის ქედის მაღალმთიან უღელტეხილებს იცავდნენ. კავკასიონის რთული რელიეფი და კლიმატური პირობები სერიოზულ დაბრკოლებებს



უქმნიდნენ საქართველოს საზღვარზე მომდგარ გერმანელთა სპეციალურად გაწვრთნილ შენაერთებს. ამ ბრძოლებში მნიშვნელოვანი იყო ადგილობრივი მოსახლეობის მონაწილეობა. ისინი როგორც კავკასიონის რთული გეოგრაფიული გარემოს საუკეთესო მცოდნენი მნიშვნელოვან დახმარებას უწევდნენ ქართულ შენაერთებს, რამაც მნიშვნელოვნად განსაზღვრა საბრძოლო ოპერაციების წარმატებები (ფიგ. I. 9).



ფიგ. I. 9. ქართველი მესაზღვრეები კავკასიონის მთებში

ამგვარად, ქართველი ხალხი თავისი მრავალსაუკუნოვანი ისტორიის მანძილზე თავგანწირულ ბრძოლას აწარმოებდა მომხდურთა წინააღმდეგ. თითქმის ყველა ბრძოლაში ისინი მტერთან შედარებით მცირერიცხოვანნი იყვნენ. ასეთ პირობებში დიდი მნიშვნელობა ენიჭებოდა გეოგრაფიულ გარემოს, რათა აეძულებინათ მრავალრიცხოვანი მოწინააღმდეგე ისეთ ადგილებში მოეყარა თავი, რომ ბრძოლაში მთელი ძალები ვერ ჩაება და თვით მიეღწიათ უპირატესობისათვის, რასაც ხშირ შემთხვევაში წარმატებით ახორციელებდნენ. ამასთანავე მნიშვნელობა ენიჭებოდა ისეთ ფაქტორებს როგორცაა: რელიეფი, კლიმატი, ტყეები, მდინარეები და სხვ., რომელთა წარმატებით გამოყენებამ მრავალ ბრძოლაზე მნიშვნელოვანი გავლენა მოახდინა.

## 1.5. გეოინფორმაციული სისტემები სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში

### 1.5.1. გეოინფორმაციული სისტემების არსი და გავნითრების ისტორია

მიუხედავად იმისა, რომ XXI საუკუნეში საბრძოლო ტექნიკამ განვითარების არნახულ მასშტაბებს მიაღწია და ომში გამარჯვების შანსებიც უპირატესად მის მხარესაა ვინც საუკეთესო იარაღს ფლობს, საბრძოლო ოპერაციების შედეგებში გეოგრაფიული ფაქტორის როლი დღესაც აქტუალურია. ამაზე მეტყველებს არაერთი რეზონანსული საბრძოლო ოპერაცია (მაგ., ერაყის ომი, საქართველო-რუსეთის 2008 წლის ომი და სხვ.) თუ კონფლიქტური რეგიონი (მაგ., ავღანეთი). ამასთან უნდა აღინიშნოს, რომ თანამედროვე ეპოქაში სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული დაგეგმარება ინფორმაციის დამუშავებისა და ანალიზის თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებას უნდა ეფუძვნებოდეს. ამ მხრივ შეუცვლელია გის ტექნოლოგიები, რომელთა ეფექტურად გამოყენებას შეუძლია მნიშვნელოვანწილად გააუმჯობესოს ქვეყნის თვდაცვისუნარიანობის ხარისხი.

რიგ ავტორებზე [12, 13, 14, 15] დაყრდნობით გთავაზობთ გის-ის ჩვენ მიერ შემოთავაზებულ განმარტებას: **გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემა (Geographical information system, GIS) – იგივე გეოინფორმაციული სისტემა (გის) არის კომპიუტერულ რუკებისა და მონაცემთა ბაზებზე დაფუძნებული ავტომატიზირებული საინფორმაციო სისტემა, რომელიც გამოიყენება სივრცეში განთავსებული მონაცემების მართვისათვის (მოპოვება, სისტემატიზაცია, შენახვა, დამუშავება, ვიზუალიზაცია და ანალიზი).**

გის ტექნოლოგიები მონაცემთა სისტემატიზაციის, ორგანიზებული შენახვის და სივრცით-თემატური ანალიზის ყველაზე უფრო სრულყოფილი პროგრამული საშუალებებია. უფრო კონკრეტულად გის-ი ეს არის:

1. მონაცემთა ბაზების სრულყოფილი ნაირსახეობა, მონაცემთა საცავი;

2. ცხრილებში მოთავსებული მონაცემების ვიზუალური გამოსახვის (რუკად გარდაქმნის) ოპერატიული საშუალება;

3. მონაცემთა მოდელირების და სივრცით-თემატური ანალიზის საშუალება, რაც ნებისმიერი გადაწყვეტილების ოპერატიულ, ობიექტურ და რაციონალურ მიღებაში გვეხმარება;

4. სხვადასხვა ტიპის მონაცემთა ინტეგრაციის, ურთიერთშეჯერების, შედარების საშუალება;

5. ინფორმაციული ბანკიდან საჭირო სივრცითი (გეოგრაფიული) ინფორმაციის დროულად მიღების, გაცვლის და გარდაქმნის საშუალება;

6. მონაცემთა შორის ორგანული კავშირების დანახვის, ანალიზის და მიზეზშედეგობრივი კავშირების დადგენის საშუალება;

7. თემატური კომპიუტერული რუკების, გრაფიკების, ტიპიური ანგარიშების გენერირების საშუალება.

გის-ი გეომონაცემთა (მონაცემები, რომელთაც სივრცითი და დროითი კომპონენტი აქვთ) საერთაშორისო სტანდარტული ფორმატია. იგი განსაკუთრებით წარმატებით გამოიყენება სამხედრო საქმეში.

გეოინფორმაციული სისტემების განვითარების ისტორია ხანგრძლივ დროს არ მოიცავს და მხოლოდ რამდენიმე ათეულ წელს ითვლის. პირველი გის-ები XX საუკუნის 60-იან წლებში სამოქალაქო სექტორში შემუშავდა. 1963 წელს ჰოვარდ თ. ფიშერის მიერ დაარსებული კომპიუტერული გრაფიკის ლაბორატორიაში (Computer Mapping System) შეიქმნა კარტოგრაფიული სისტემა – SYMAP, რომელიც სტატისტიკური ინფორმაციის დამუშავების საფუძველზე რუკის შედგენის საშუალებას იძლეოდა [14].

გის სისტემები თავდაპირველად მონაცემთა სწრაფი ანალიზისათვის გამოიყენებოდა. იმ დროისათვის შექმნილი რუკები ძალიან დაბალი ხარისხის იყო, რადგან მაშინდელ კომპიუტერებს კარტოგრაფიული თვალსაზრისით მეტად შეზღუდული გრაფიკული საშუალებები ქონდა.

ამიტომ კარტოგრაფთა უმეტესობამ მუშაობა კვლავ ტრადიციული მეთოდებით არჩია.

პირველ რეალურ მოქმედ გის-ად მიჩნეულია კანადის CGIS (1966 წ). მის ციფრულ არქივში ასზე მეტი თემის 10 000 რუკა იყო მოთავსებული. 1967 წელს აშშ-ის აღწერის ბიუროში ქადალდის რუკის ციფრულ ფორმატში გადაყვანისას არსებული ხარვეზის თავიდან აცილების მიზნით შემუშავდა GBF DIME (Geographic Base File, Dual Independent Map Encoding) ფორმატი, რამაც უდიდესი როლი შეასრულა გეოინფორმაციული სისტემების განვითარებაში [14].

გის-ების განვითარებაში განსაკუთრებული წვლილი მიუძღვის ჯეკ დენჯერმონს. იგი დაიბადა 1946 წელს ქ. რედლენდში (კალიფორნიის შტატი) ჰოლანდიელი ემიგრანტების ოჯახში. მან დაამთავრა მინესოტის უნივერსიტეტი ლანდშაფტის არქიტექტურის და ქალაქდაგეგმარების განხრით. 1969 წელს მეუღლესთან – ლორასთან ერთად დააარსა გარემოს დაცვის სისტემების ინსტიტუტი – ESRI (Environmental Systems Research Institute).

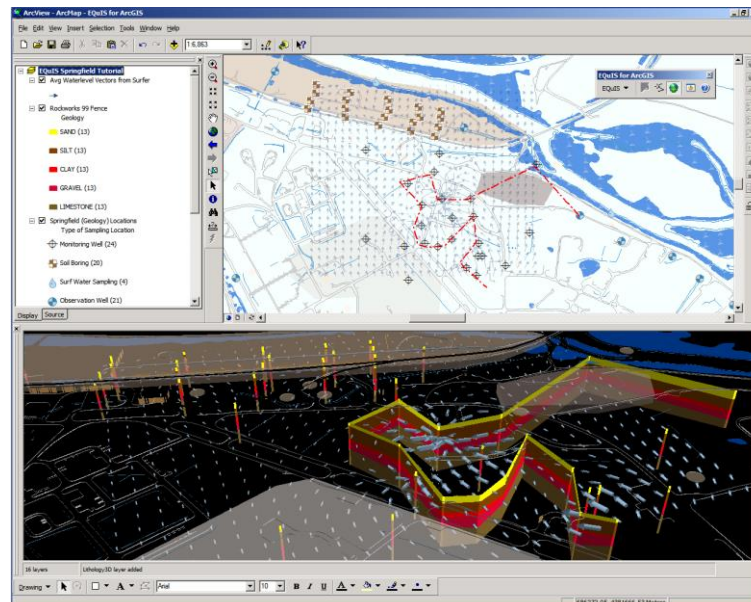
თავდაპირველად ESRI იყო კერძო საკონსულტაციო კომპნია, რომელიც იყენებდა GRID-ის ფორმატს, 70-იან წლებიდან კი – ვექტორულ ფორმატსაც. პატარა პროგრამულ პროდუქტებიდან 1973 წელს პირველ ფართო სისტემაზე – MAGI (Maryland Automatic Geographic Information system) გადავიდნენ [14].

1981 წელს ჯ. დენჯერმონმა გამოუშვა ESRI-ს პირველი კომერციული პროგრამული პროდუქტი – ArcInfo (პირველი თანამედროვე გის-ი). ოპერაციული სისტემების UNIX და Windows გამოჩენის შემდეგ ESRI-იმ დაიწყო გის-პროგრამების მათზე მორგება [14].

90-იანი წლები ESRI-ს საქმიანობაში დიდი ცვლილებების პერიოდია. 1991 წელს მან გამოუშვა პირველი სამაგიდო გის-ი – ArcView GIS, რომელიც ფართო მომხმარებლისთვის იყო გამიზნული.

2000 წელს ESRI-მ რევოლუციური პროდუქტი გამოუშვა ArcGIS-ის სამაგიდო გის-ების ოჯახის სახით. მასში შედის ArcGIS-ის დამატებები (ArcCatalog, ArcMap, ArcToolbox) და დამატებითი მოდულები (ArcGIS 3D Analyst – მონაცემთა სამგანზომილებიანი მოდელირება, ArcGIS Spatial Analyst – სივრცითი ანალიზი, ArcGIS Geostatistical Analyst – მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი, ArcGIS Schematics – საინჟინრო ქსელებთან მუშობა, ArcGIS Survey Analyst – გეოდეზიური მონაცემების დამუშავება, ArcGIS Tracking Analyst – მოძრავი ობიექტების სივრცითი მართვა, ArcGIS Network Analyst – სატრანსპორტო ქსელის მართვა, ArcGIS Military Analyst – სამხედრო მონაცემების მართვა და ანალიზი). ArcGIS-ს აქვს სამაგიდო, სერვერული და ვებ ვერსიები.

ამჟამად პრაქტიკაშია ArcGIS 10.2.1 ვერსია. 2014 წლის ბოლოსთვის დაგეგმილია ArcGIS 11-ის გაყიდვა, რომელიც მონაცემებს ორ განზომილებიანი ფორმატის პარალერულად სამ განზომილებაში წარმოადგენს (ფიგ. I.10). ეს პროგრამული პროდუქტი განსაკუთრებით მნიშვნელოვანი იქნება სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული თვალსაზრისით.



ფიგ. I. 10. ერთი და იგივე ტერიტორიის ორ და სამგანზომილებიანი გამოსახულებები ArcGIS 11-ში

მიუხედავად იმისა, რომ დღეისათვის არაერთი წარმატებული გის-პროგრამა (Inter Graph, MapInfo, ER Mapper, Гис Панорама, AutoCAD Map, IDRISI და სხვ.) არსებობს ESRI-ის პროგრამული პროდუქტები გის-ის სფეროში ლიდერობას ინაჩუნებს. 1998 წლიდან მისი პროგრამები საქართველოშიც გამოიყენება. ESRI-ის ოფიციალური წარმომადგენელი გის და დზ საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკა“, რომელიც გის-ების დანერგვას და განვითარებას სახელმწიფო დონეზე ემსახურება [16].

საქართველოში გის სიტემების განვითარებას დაახლოებით სამი ათეული წლის წინ ჩაეყარა საფუძველი, როდესაც 1987 წელს თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის კატოგრაფია-გეოდეზიის კათედრაზე პროფესორ ნიკოლოზ ბერუჩაშვილის ინიციატივით დაარსდა ახალი მიმართულება – გეოინფორმატიკა [17].

1990 წელს ივანე ჯავახიშვილის სახელმწიფო უნივერსიტეტის პროფესორმა, ნიკოლოზ ბერუჩაშვილმა ევროპიდან პირველი გრაფიკული გის პროგრამა – Doctor Hallo შემოიტანა და დანერგა. პირველი ციფრული საფუძვლები სწორედ ამ პროგრამაში შეიქმნა. 1994 წელს მანვე შემოიტანა პირველი პროფესიონალური გის პროგრამა – MapInfo, რომელმაც მნიშვნელოვანი როლი ითამაშა ჩვენ ქვეყანაში სამეცნიერო და კომერციული გის-ის განვითარებაში. ერთი წლით ადრე ნ. ბერუჩაშვილმა გამოსცა პირველი სახელმძღვანელო ამ მიმართულებით – „პერსონალური კომპიუტერები გეოგრაფიაში“ [18].

საქართველოში გის-ების განვითარებას განსაკუთრებული ბიძგი მისცა ივანე ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის აეროკოსმოსური მეთოდებით გარემოს მდგომარეობათა შემსწავლელი სამეცნიერო-კვლევითმა ლაბორატორიამ (დამაარსებელი და ხელ-ლი ნ. ბერუჩაშვილი) და დისტანციური ზონდირების სასწავლო-სამეცნიერო ცენტრმა (დამაარსებელი და ხელ-ლი გ. აბულაძე). სწორედ აქ იწერებოდა უახლესი გის ტექნოლოგიები.

1998 წელს დაარსდა გეოინფორმაციული სისტემებისა და დისტანციური ზონდირების საკონსულტაციო ცენტრი „გეოგრაფიკი“, რომელიც გახდა ESRI-ის ოფიციალური წარმომადგენელი საქართველოში. მან სახელმწიფო დონეზე შეუწყო ხელი გის-ის განვითარებას.

### 1.5.2. ArcGIS-ის პროგრამული პაკეტი სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში

როგორც ვნახეთ, გის ტექნოლოგიები ძალიან სწრაფად ვითარდება და სულ უფრო ღრმად იკიდებს ფეხს ადამიანის საქმიანობის ნებისმიერ სფეროში. სამხედრო თემატიკით გის-ების გამოყენების ერთ-ერთი პირველი ნაბიჯი იყო Simon Fraser University-ის (კანადა) მიერ აშშ-ის თავდაცვის სამინისტროს დაკვეთით გარკვეული ტერიტორიის რელიეფის ციფრული მოდელის და ჰიფსომეტრიული პროფილის აგება რაკეტების ზუსტი დამიზნებისთვის.

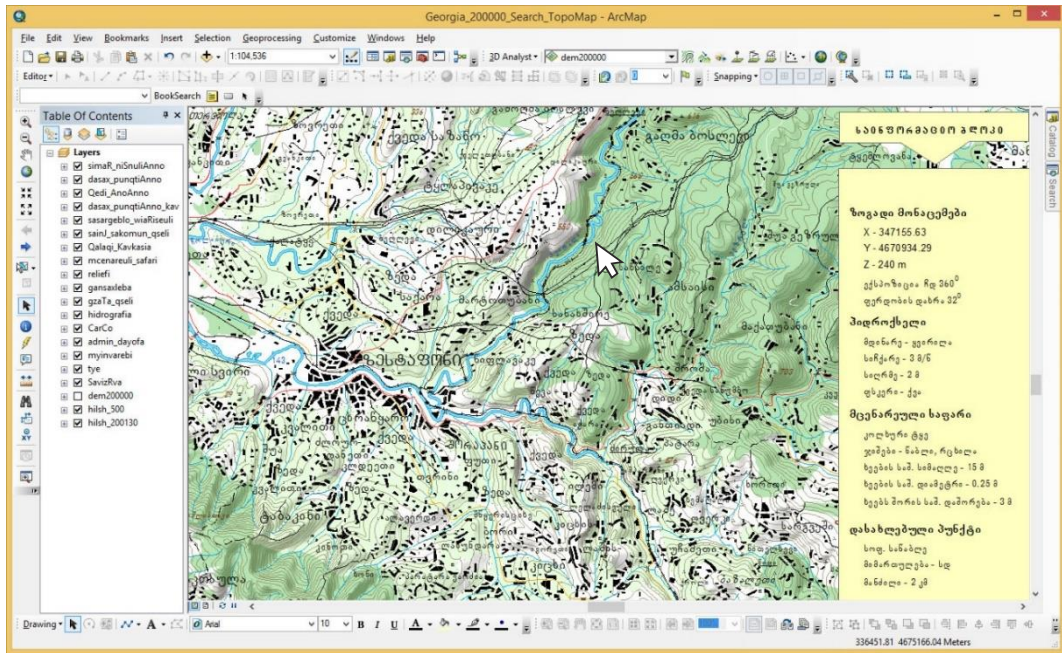
ამჟამად მსოფლიოს წამყვანი ქვეყნები ინტენსიურად იყენებენ გის ტექნოლოგიებს სამხედრო საქმეში. შექმნილია არაერთი სპეციალური გის პროგრამა, რომელიც სამხედრო საქმის სხვადასხვა დონეზე გამოიყენება. მსგავსი პროგრამული პროდუქტი ESRI-საც აქვს. ეს არის ArcGIS Military Analyst, რომელიც აღჭურვილია მაქსიმალური ანალიტიკური შესაძლებლობებით.

ArcGIS-ის პროგრამირების მოქნილი სისტემა საშუალებას იძლევა პროგრამის ბაზაზე შეიქმნას ქართულენოვანი სამომხმარებლო პროგრამები ან საძიებო-ანალიტიკური სისტემები. მაგ., სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში შექმნილია ქართულენოვანი საძიებო სისტემა, რომელსაც შეუძლია ციფრულ რუკაზე მონაცემების ოპერატიულ რეჟიმში სივრცითი და თემატური ძებნა. ის დეტალურ ინფორმაციას იძლევა, როგორც ბუნების ელემენტებზე ისე სოციალურ-ეკონომიკურ ობიექტებზე.

2007 წელს საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის დახურული პილოტპროექტის ფარგლებში ციფრული ტოპოგრაფიული რუკისთვის შეიქმნა საინფორმაციო ბლოკი, რომელიც კურსორის



გადაადგილების შესამაზისად იძლევა სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიულ ინფორმაციას. ამისათვის ის იყენებს ციფრული რუკის გეომონაცემთა ბაზებს. საინფორმაციო ბლოკი ასევე საინტერესოა სამხედრო-გეოგრაფიული ინფორმაციის მიღების თვალსაზრისით (ფიგ. I.11).



ფიგ. I. 11. ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის საინფორმაციო ბლოკი

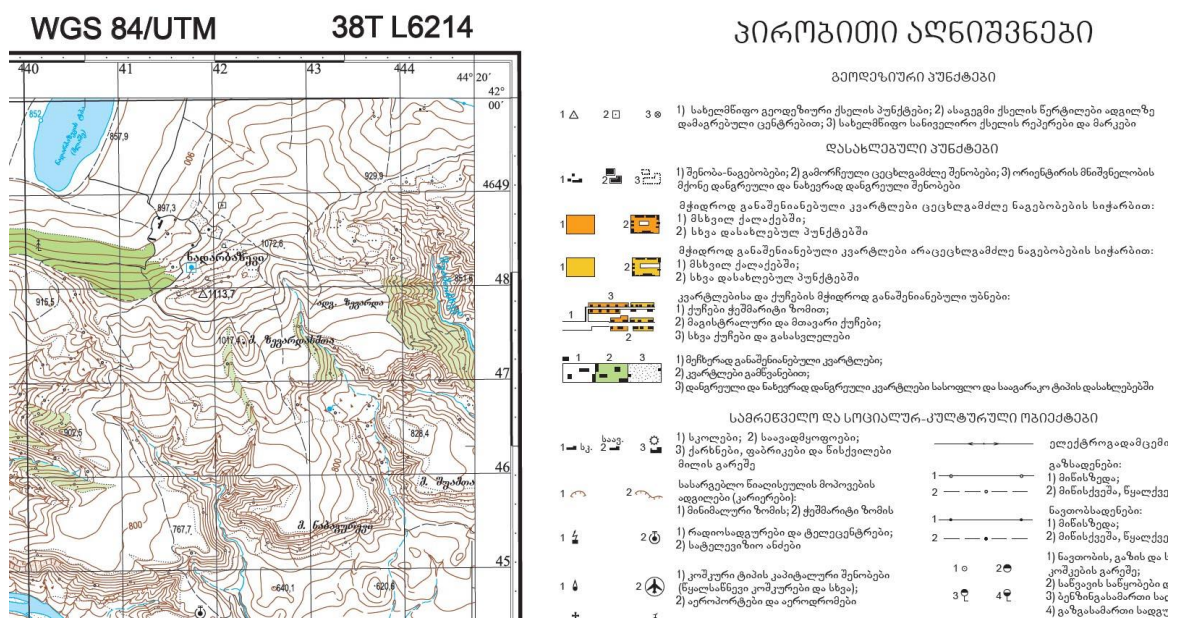
ArcGIS Military Analyst საქართველოს თავდაცვის უწყებაში ჯერჯერობით არ არის დანერგილი, ამიტომ ძირითადად გამოიყენება ESRI-ს კლასიკური სამაგიდო გის პროგრამა ArcMap და ArcGIS-ის დამატებითი მოდულები [19].

ArcMap-ი სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიაში ძირითადად გამოიყენება ვექტორული (დიგიტალური) თემატური ფენების სივრცითი ობიექტების დიგიტალიზაციისათვის (აციფრვა/ამოხაზვა), მონაცემების ატრიბუტულ ცხრილში შეყვანისათვის, მონაცემთა ვიზუალიზაციისათვის. ამ მხრივ პროგრამას აქვს უნივერსალური და შეუზღუდავი ინსტრუმენტალური შესაძლებლობები. მისი დახმარებით ხორციელდება მონაცემთა სწრაფი და



ხარისხიანი რედაქტირება, ნებისმიერი სირთულის ზოგადგეოგრაფიული (ტოპოგრაფიული) და თემატური რუკების გენერირება და დიზაინი [20].

საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ჯარების ლოგისტიკური უზრუნველყოფის ტოპოგრაფიულ სამართველოში უკვე მომზადდა და იბეჭდება ნატოს სტანდარტებით გაფორმებული, საველე და დისტანციური ზონდირების მეთოდებით განახლებული 1 : 50 000 მასშტაბის ქართულენოვანი ტოპოგრაფიული რუკები (ფიგ. I. 12).

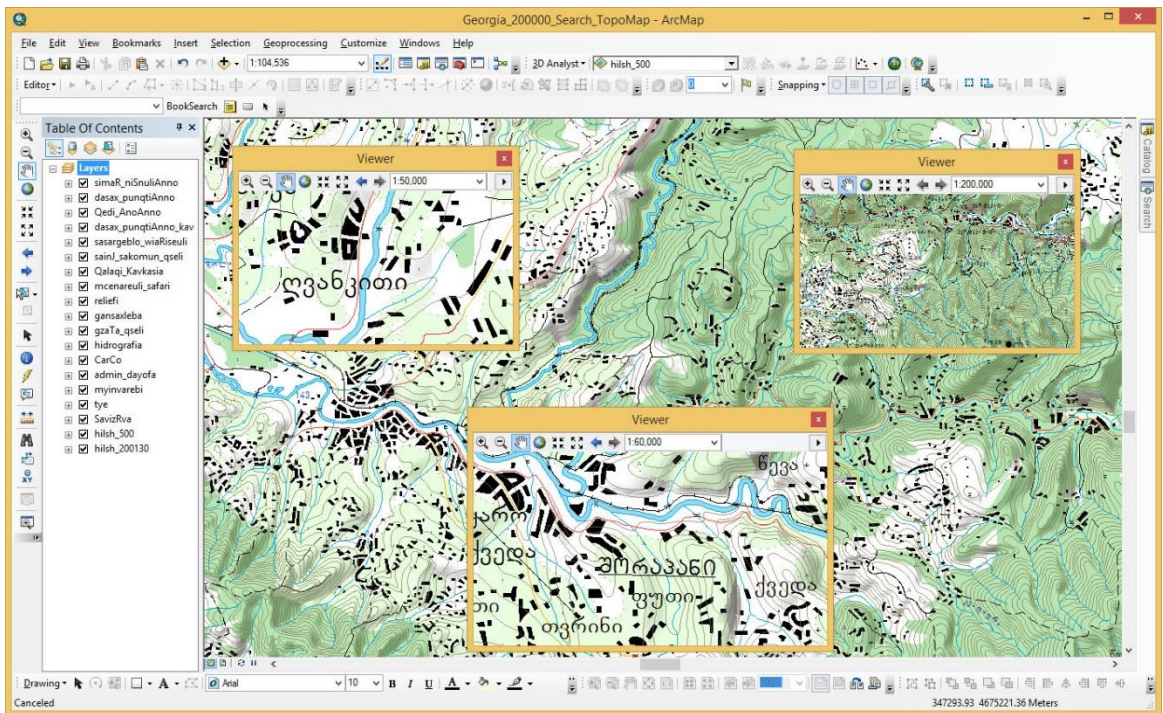


ფიგ. I. 12. ArcMap-ში ნატოს სტანდარტებით შედგენილი საქართველოს 1: 50 000 მასშტაბის ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის ფრაგმენტი

აღნიშნული რუკები მნიშვნელოვანი ინფორმაციის მატარებელია ტოპოგრაფიული ზედაპირის (რელიეფის ფორმები), ჰიდროქსელის, მცენარეული საფარის, დასახლებული პუნქტების, გზების, წერტილოვანი კულტურული და სოციალური ობიექტების, კომუნიკაციების და სხვ. შესახებ. სამიეზო სისტემით აღჭურვილი ციფრული რუკა საჭირო მონაცემების ოპერატიულად მიღების საშუალებას იძლევა.

ამასთან, ArcMap-ს პროგრამულად შეუძლია კოორდინატების, მანძილების, ფართობების და ა.შ. განსაზღვრა.

ArcMap-ის ისეთი ინსტრუმენტები, როგორც არის Bookmarks, My Places, Viwer Window და სხვ. მონაცემთა გეოგრაფიულ სივრცეში ეფექტურად მართვის საშუალებას იძლევა. მაგ., ხშირად საჭირო ადგილის დროულად პოვნა, სხვადასხვა ტერიტორიების განსხვავებულ მასშტაბში ერთდროულად დათვალიერება-ანალიზს და სხვა (ფიგ. I.13).



ფიგ. I.13. სხვადასხვა ტერიტორიები Viewer Window-ის ფანჯრებში

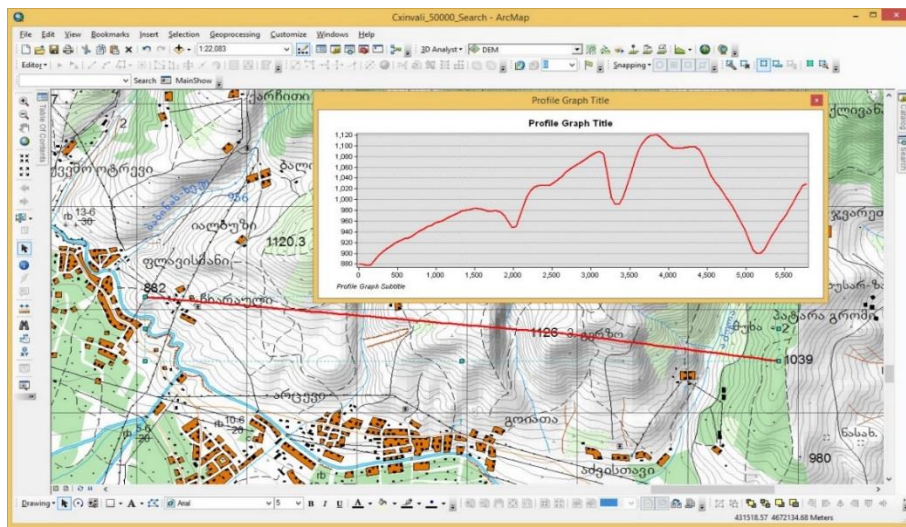
სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული ამოცანების გადასაწყვეტად ასევე შეგვიძლია გამოვიყენოთ ArcGIS-ის დამატებითი მოდულები: ArcGIS 3D Analyst – მონაცემთა სამგანზომილებიანი მოდელირება, ArcGIS Spatial Analyst – მონაცემთა სივრცითი ანალიზი, ArcGIS Geostatistical Analyst – მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზი, ArcGIS Schematics – საინჟინრო ქსელებთან მუშობა, ArcGIS Tracking Analyst – მოძრავი ობიექტების მართვა, ArcGIS Network Analyst – სატრანსპორტო ქსელის მართვა.

ArcGIS-ის დამატებითი მოდული 3D Analyst გამოიყენება მონაცემთა სამგანზომილებიანი მოდელირებისათვის. მისი დახმარებით

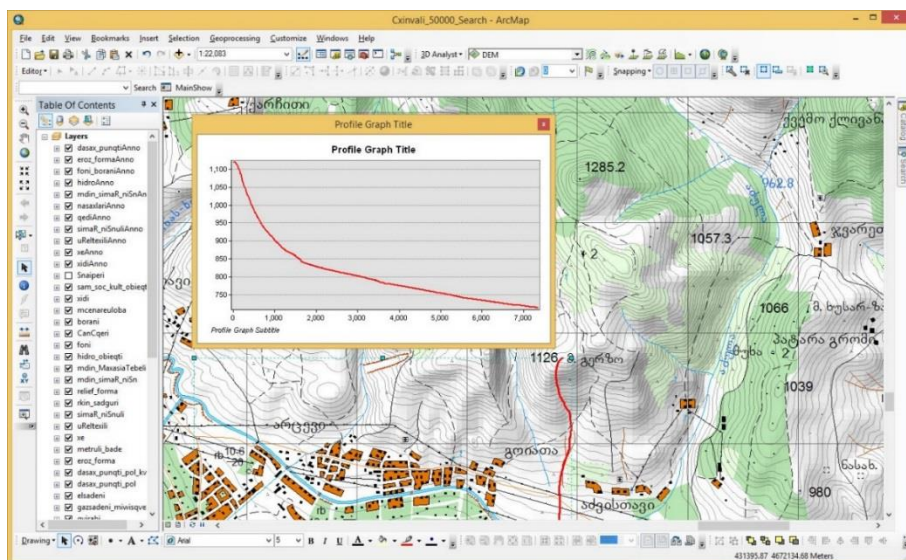


შესაძლებელია რელიეფის ციფრული მოდელის (Digital Elevation Model – DEM) და დაჩრდილვის (Hillshade) მოდელის აგება.

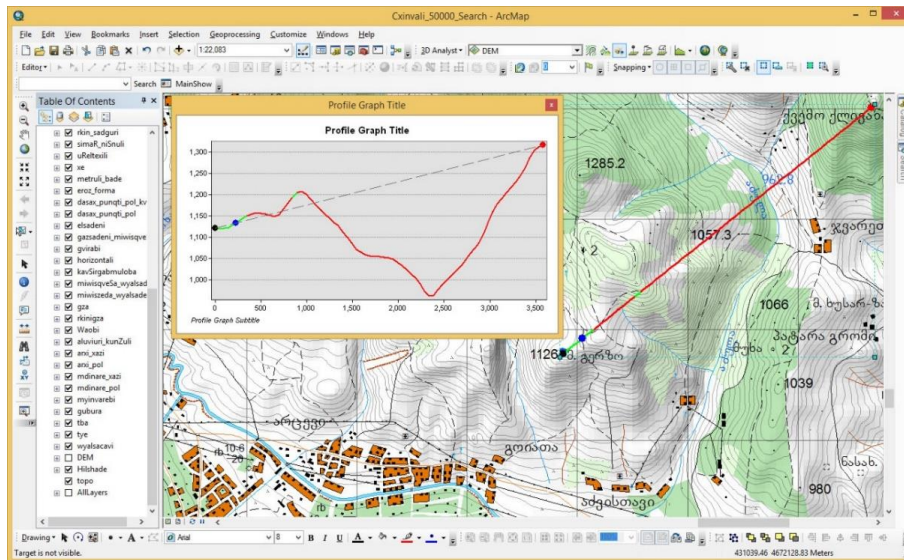
DEM-ის დახმარებით შესაძლებელია ისეთი მნიშვნელოვანი სამხედრო-საინჟინრო-გეოგრაფიული ამოცანების გადაწყვეტა, როგორც არის: რელიეფის პროფილის აგება (ფიგ. I.14), მაქსიმალური დაქანების განსაზღვრა (ფიგ. I.15), ზედაპირების დახრილობების გამოთვლა, ფერდობთა ექსპოზიციების განსაზღვრა, ხედვის მიმართულების და არეალების მოდელირება (ფიგ. I. 16,17).



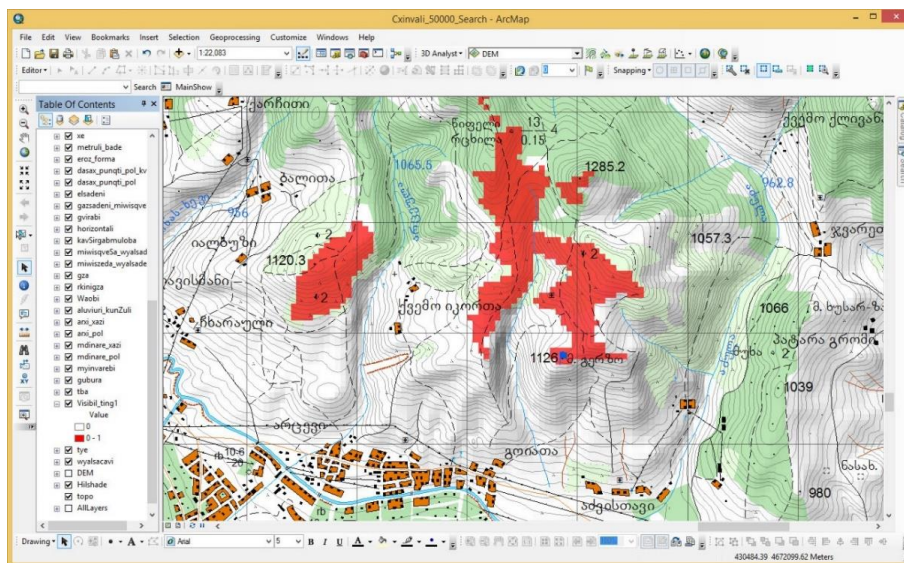
ფიგ. I.14. ტოპოგრაფიული ზედაპირის პროფილი



ფიგ. I. 15. ფერდობის მაქსიმალური დაქანება და მისი პროფილი



ფიგ. I.16. წერტილიდან (მ. გერზო) ხედვის მიმართულება და მისი პროფილი (მწვერვალიდან მოჩანს მწვანედ შეღებილი მონაკვეთები)

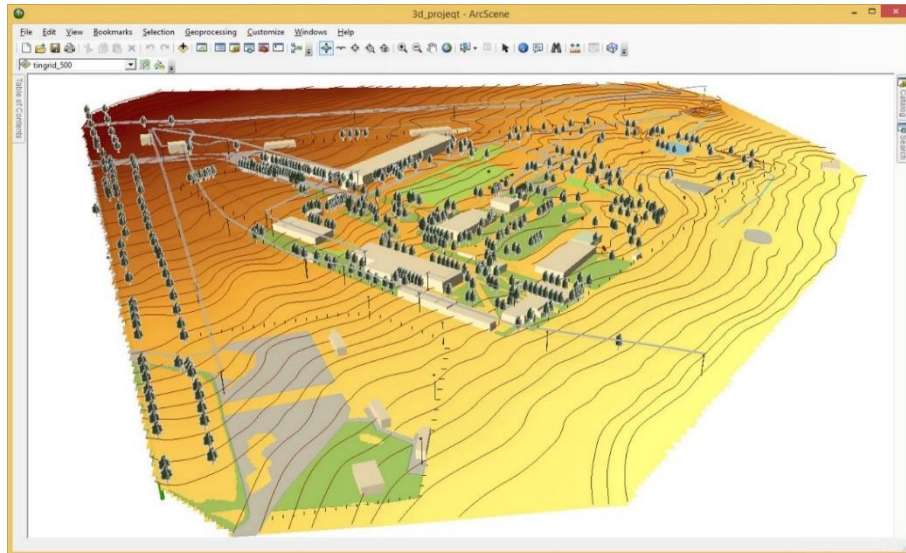


ფიგ. I.17. ხედვის ზონა (მ. გერზოდან მოჩანს წითლად დაფარული ტერიტორია)

3D Analyst-ის დამტებითი პროგრამა ArcScene გამოიყენება მონაცემთა სამგანზომილებიანი წარმოდგენისთვის.

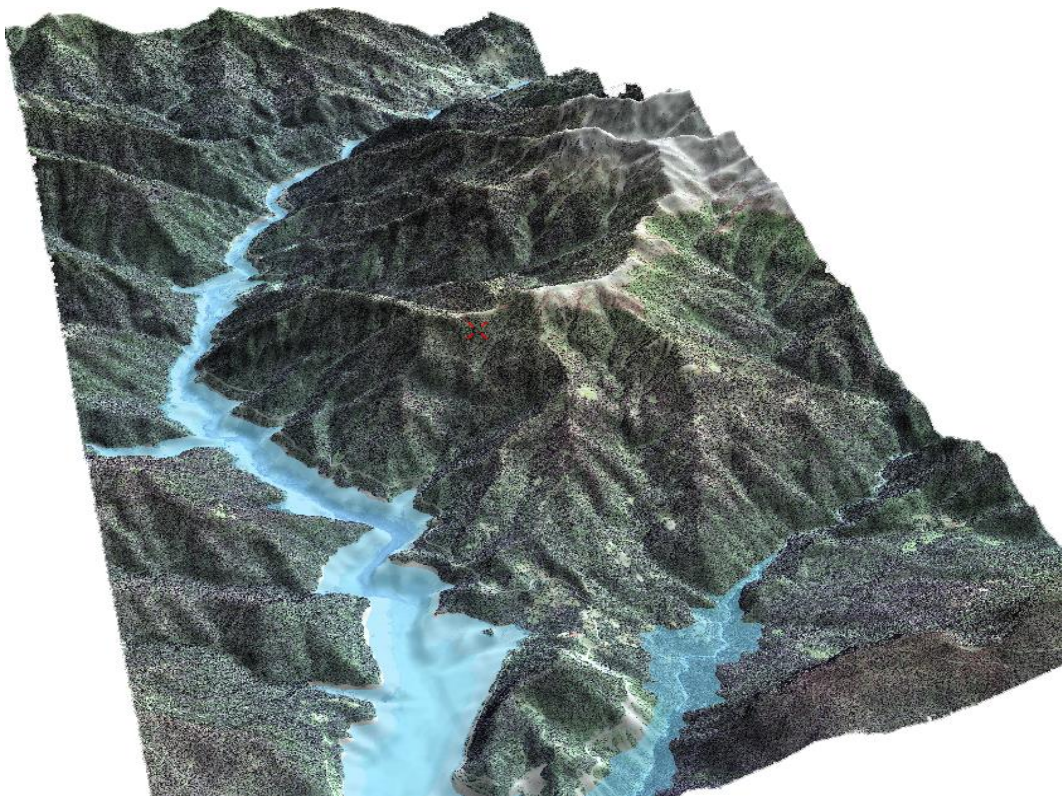
- სამხედრო ობიექტების და კომპლექსების, საბრძოლო სცენების და სხვ. სამგანზომილებიანი (3D) მოდელირება (ფიგ. I.18);





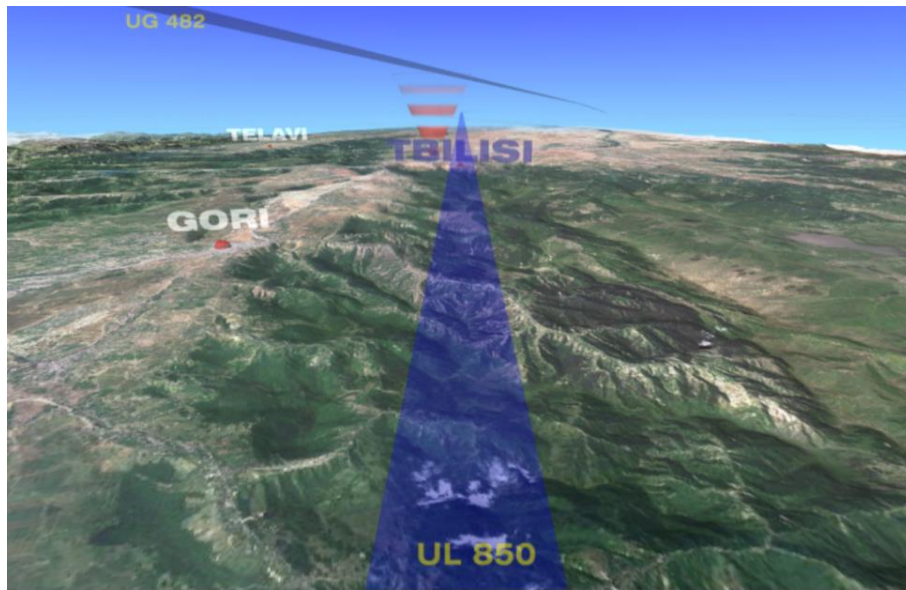
ფიგ. I.18. ყოფილი სამხედრო ბაზის სამგანზომილებიანი მოდელი

– მდინარის ხეობაში დატბორვის ზონების მოდელირება (ფიგ. I. 19);



ფიგ. I.19. მდ. ენგურის დატბორვის მოდელი (ზ.დ. 600 მ ნიშნულზე)

- ფრენის მოდელირება და სხვა (ფიგ. I. 20);



ფიგ. I. 20. საქართველოს საჰაერო ტრასების სამგანზომილებიანი მოდელი.

- ლანდშაფტის სამგანზომილებიანი (3D) წარმოდგენა და სხვა.

ArcGIS-ის დამატებითი მოდული Spatial Analyst მონაცემთა სივრცითი ანალიზისთვის საუკეთესო ინსტრუმენტია. მისი დახმარებით შესაძლებელია:

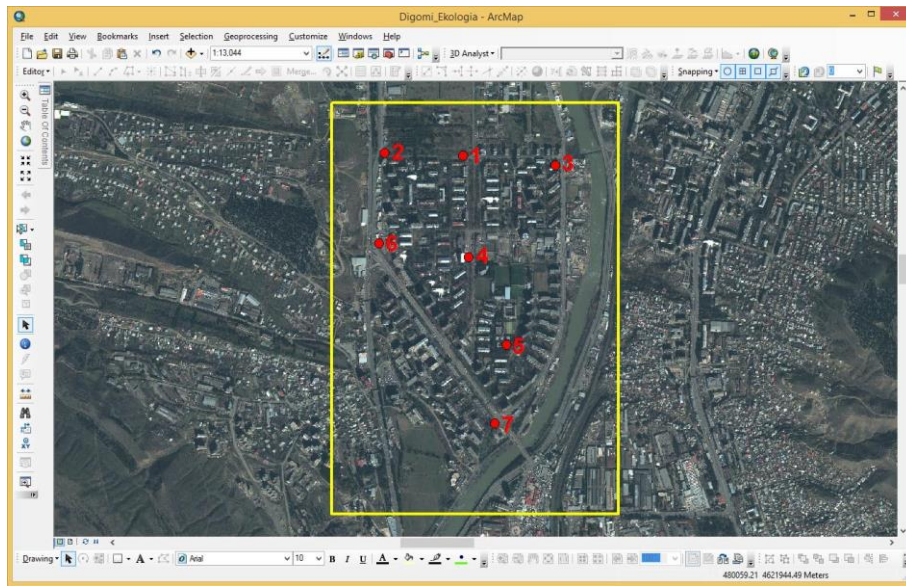
- მარშრუტისათვის მიმართულებისა და მანძილის გამოთვლა;
- მოსახლეობის სიმჭიროვის გამოთვლა;
- სივრცითი ურთიერთკავშირების განსაზღვრა;
- გარკვეული თემატური კრიტერიუმების გათვალისწინებით საჭირო ადგილმდებარეობის შერჩევა (მაგ., საჯარისო ნაწილების განსათესებლად);
- ამა თუ იმ მიზნით ადგილმდებარეობის ვარგისიანობის შესაფასებლად;
- გადაადგილების ღირებულების გამოთვლა და სხვა.

ArcGIS-ის Geostatistical Analyst მონაცემთა სტატისტიკური ანალიზის საშუალებას იძლევა. მისი დახმარებით შესაძლებელია რიცხვითი მონაცემების ინტერპოლიაცია. გამოიყენება მეტეოროლოგიური,



ეკოლოგიური (ჰაერის, წყლის, ნიადაგის გაჭუჭყიანების) მონაცემების ვიზუალიზაციისათვის.

ნაშრომში წარმოდგენილია დიღმის მასივში ჩატარებული ეკოლოგიური კვლევის მონაცემთა გის ანალიზის შედეგები. ინსტრუმენტალური დაკვირვება ხმაურზე, მტვერზე, CO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>-ზე 7 ადგილას ჩატარდა (ფიგ. I. 21).



ფიგ. I. 21. დიღმის მასივში ეკოლოგიური კვლევისათვის შერჩეული წერტილები

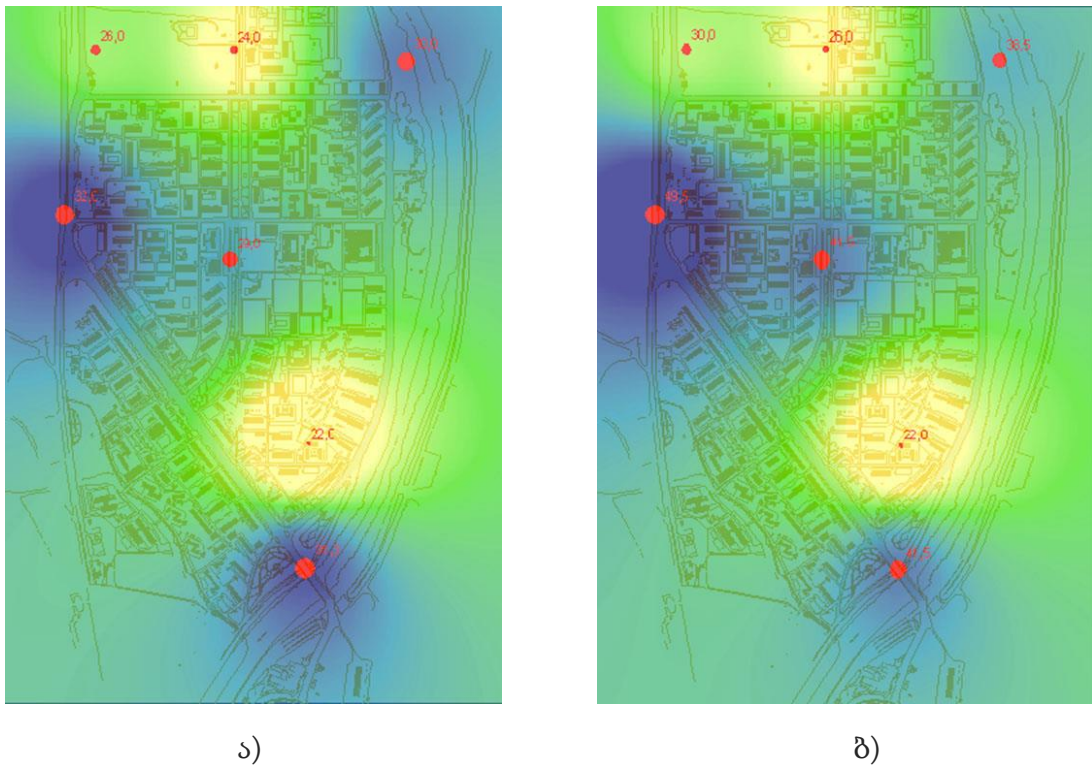
ნაშრომში წარმოგიდგენთ ხმაურზე დაკვირვების შედეგებს. დაკვირვება მოხდა 2004 წლის 1-6 მარტის პერიოდში დღისით და ღამით (ცხრილი. 1).

ცხრილი 1.

დიღმის მასივის ტერიტორიაზე ხმაურზე ჩატარებული კვლევის შედეგები.

გაზომვის ადგილი	ხმაურის დონე დღ-ში (დღისით)	ხმაურის დონე დღ-ში (ღამით)
1	26	24
2	30	26
3	38,5	30
4	41,5	29
5	22	22
6	49,5	32
7	41,5	31

მიღებული რიცხვითი მონაცემების გეოსტატისტიკური ანალიზის შედეგად გამოვლინდა გეოეკოლოგიურად ყველაზე უვარგისი ადგილები (ფიგ. I. 22).

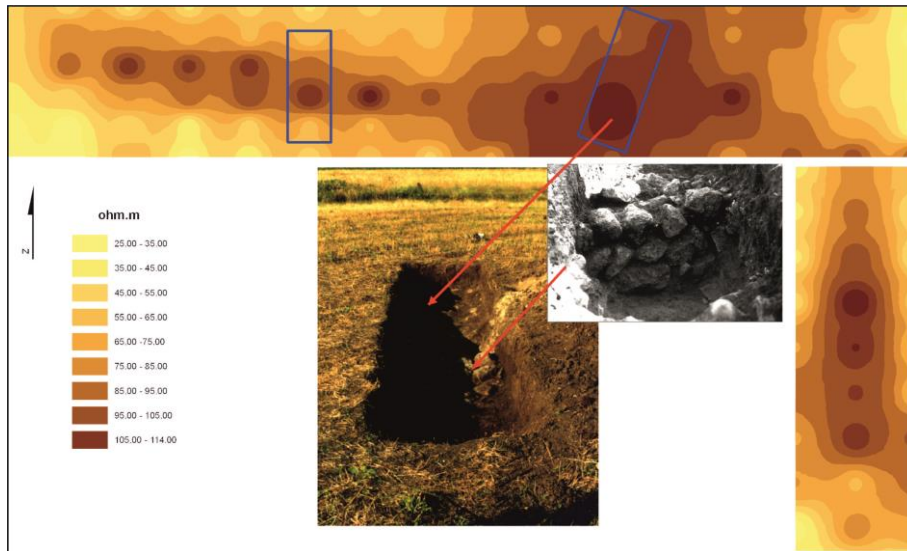


ფიგ. I. 22. დიღმის მასივის ტერიტორიაზე ხმაურის ინტენსივობის გავრცელება დღისით (ა) და ღამით (ბ).

სამხედრო-საინჟინრო თვალსაზრისით უნიშვნელოვანია მიწისქვეშა ობიექტების გამოვლენის საკითხი. ამ მხრივაც შესაბამისი მონაცემების არსებობის შემთხვევაში გეოსტატისტიკურ ანალიზს მნიშვნელოვანი დახმარების გაწევა შეუძლია.

ასე მაგალითად, 2005 წელს დმანისის სანახებში ჩატარებული იქნა გეოფიზიკური კვლევები. რიცხვითი მონაცემების Geostatistical Analyst-ში დამუშავების შედეგად ვიზუალურ ანალოგზე გამოვლენილი იქნა ანომალური სხეულები. არქეოლოგიური გათხრების შედეგად გამოვლენილი იქნა ქრისტიანამდელი პერიოდის ადამიანის ნასახლარი [21] (ფიგ. I. 23).

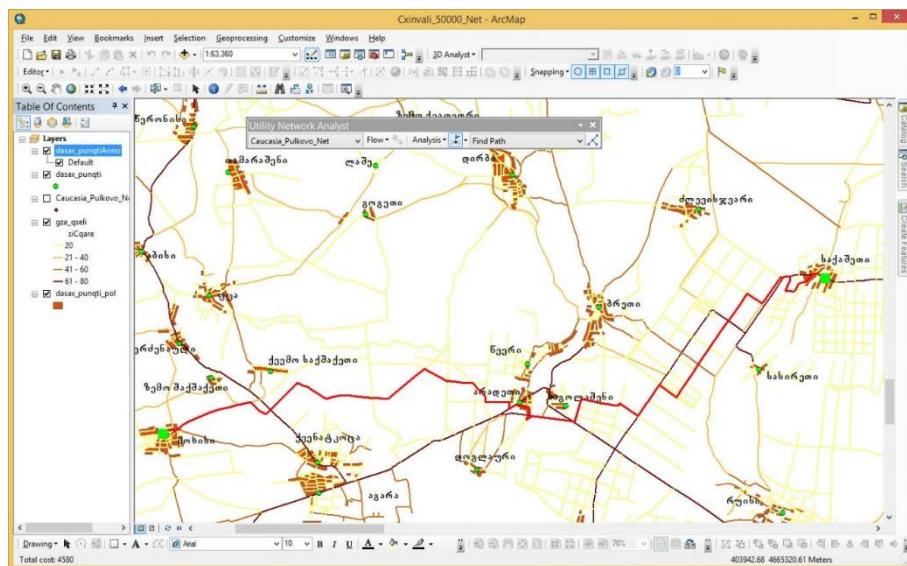




ფიგ. I. 23. ნასახლარი დმანისის სანახებში.

სამხედრო-საინჟინრო თვალსაზრისით დიდი გამოყენება აქვს ArcGIS Network Analyst-ს. მისი დახმარებით შესაძლებელია:

- წვდომადობის ანალიზი, განთავსების ადგილის სწორად შერჩევა, მარშრუტის დაგეგმვა და ოპტიმიზაცია, უმოკლესი მარშრუტის განსაზღვრა და სხვა მრავალი (ფიგ. I. 24).



ფიგ. I. 24. ორ პუნქტს შორის უმოკლესი მანძილი

## თავი II. სამხედრო-გეოგრაფიის თეორიული საფუძვლები

### 2.1. სამხედრო გეოგრაფიის ადგილი მეცნიერებათა სისტემაში და მისი სტრუქტურა

სამხედრო გეოგრაფია სამხედრო მეცნიერების დარგია. იგი კომპლექსური მეცნიერებაა, რომელიც შეისწავლის გეოგრაფიის სამხედრო ასპექტებს და სამხედრო საქმეში მათი გამოყენების შესაძლებლობებს. კერძოდ, შესაძლო საომარ მოქმედებათა თეატრების სამხედრო-პოლიტიკურ, სამხედრო-ეკონომიკურ და ბუნებრივ პირობებს [1].

სამხედრო გეოგრაფია სამხედრო მეცნიერებისა და გეოგრაფიის მიჯნაზე მდებარეობს. ზოგიერთი მას სამხედრო მეცნიერებათა ჯგუფს მიაკუთვნებს, ზოგი კი – გეოგრაფიულს. მაგ., მ. მარტინოვი სამხედრო გეოგრაფიას გეოგრაფიის სპეციფიურ მიმართულებად მიიჩნევს. მისი მტკიცებით იგი გეოგრაფიის უძველესი, ერთ-ერთი პირველი მიმართულებათაგანია. მარტინოვის აზრით მსოფლიოს დიდი გეოგრაფიული ექსპედიციების უმეტესობას უცხო ქვეყნების დაზვერვის ფუნქცია ქონდა [22].

ამავე დროს, ინგლისურენოვან განმარტებებში მას გეოგრაფიის ქვედარგად მოიხსენიებენ. მაგ., ვიკიპედიის ლექსიკონში სამხედრო გეოგრაფიის ასეთ განმარტებას ვხვდებით: „სამხედრო გეოგრაფია არის გეოგრაფიის ქვე-კატეგორია რომელიც გამოიყენება არა მხოლოდ სამხედროების მიერ, არამედ მეცნიერების და პოლიტიკოსების მიერაც, რათა გეოპოლიტიკური სფერო გააანალიზონ სამხედრო გადმოსახედიდან“.

სამხედრო გეოგრაფიასთან ახლოს დგას სამხედრო ტოპოგრაფია, რომლის ძირითდი ამოცანებია ადგილმდებარეობის მონაცემების გავლენის შესწავლა საბრძოლო მოქმედებებზე [23].

სამხედრო გეოგრაფია წარმოიქმნა პირველი სოციალური საზოგადოების გაჩენასთან ერთად, როდესაც გაჩნდა მტრისაგან თავდაცვის ან მათზე თავდასხმის აუცილებლობა. შეიძლება ითქვას, ის გეოგრაფიის წიაღში აღმოცენდა და განვითარდა. მაგრამ, XX ს-ის დასაწყისიდან იგი,

როგორც მეცნიერება და სასწავლო დისციპლინა ერთგვარად ჩამოცილდა გეოგრაფიას და სამხედრო მეცნიერებების წიაღში ჩაიკეტა.

მეორე მსოფლიო ომის შემდეგ სამხედრო გეოგრაფია გახდა „გეოგრაფიული ინფორმაციის, ინსტრუმენტების და ტექნიკის და სამხედრო პრობლემების გადაწყვეტის გზა ომსა თუ მშვიდობაში. ამ მიზნების მისაღწევად სამხედრო გეოგრაფებმა უნდა განიხილონ მრავალფეროვანი გეოგრაფიული თემები გეოპოლიტიკიდან დაწყებული სამხედრო ოპერაციების გეოგრაფიული ადგილსამყოფელით დამთავრებული. ასევე უნდა შეისწავლონ სამხედრო საქმიანობის გავლენა კულტურულ თუ ეკონომიკურ პროცესებზე.

სამხედრო გეოგრაფია კომპლექსური მეცნიერებაა და შედგება ქვედარგებისაგან. ესენია: ზოგადი საფუძვლები, სამხედრო ქვეყანათმცოდნეობა და საომარ მოქმედებათა თეატრების შესწავლა. ორი უკანასკნელი მჭიდრო ურთიერთკავშირშია და იყენებს პოლიტიკურ, ეკონომიკურ და ფიზიკურ გეოგრაფიულ კონკრეტულ მასალას, აგრეთვე სხვა საზოგადოებრივ და საბუნებისმეტყველო მეცნიერებების მონაცემებს.

ცხადია სამხედრო გეოგრაფიას მჭიდრო კავშირი აქვს ისეთ მეცნიერებებთან, როგორც არის ზოგადად გეოგრაფია თავისი მიმართულებებით (გეომორფოლოგია, მეტეოროლოგია, ჰიდროლოგია, ნიადაგთმცოდნეობა, ლანდშაფთმცოდნეობა და სხვ.), კარტოგრაფია, გეოლოგია, ბოტანიკა და სხვა. იგი ამ მეცნიერებებისგან იყენებს მხოლოდ იმ ინფორმაციას, რომელიც სამხედრო თვალსაზრისით არის საინტერესო. ამასთან, აღნიშნული მეცნიერებათა განვითარება შეიძლება დააჩქაროს სამხედრო-გეოგრაფიული ინფორმაციის გამდიდრების მოთხოვნამ.

სამხედრო გეოგრაფიას მნიშვნელობა XX საუკუნეშიც არ დაუკარგავს. ამაზე მეტყველებს მსოფლიო საომარი კონფლიქტები ერაყში, ავღანეთში, კავკასიაში და სხვა. ამის ნათელი მაგალითია ავღანეთის კონფლიქტები, რომელიც გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან დაიწყო და დღემდე გრძელდება. საბჭოთა ჯარების მარცხი მნიშვნელოვანწილად სორედ

ავღანელების მიერ რთული რელიეფის ეფექტურად გამოყენებამ განაპირობა. დღესაც, სხვადასხვა შეიარაღებულ ბანდ-ფორმირებებთან ბრძოლა იმავე მიზეზით არის გართულებული. ავღანელი მეომრები ტრადიციულად კარგად ფლობენ საბრძოლო ოპერაციებში ბუნებრივი პირობების გამოყენების ხელოვნებას.

გარდა იმ სამსახურისა რასაც სამხედრო გეოგრაფია პირდაპირ ეწევა, მეთაურის გადაწყვეტილება დამოკიდებულია გარემო პირობების მრავალმხრივ, კვალიფიციურ ანალიზზე და სხვა. მაგ., სამხედრო გეოგრაფის გარეშე შესაძლებელია ცალკეული კომპონენტების ერთად დაჯგუფებით გავიგოთ რელიეფის თავისებურებანი, მაგრამ არ ვიცოდეთ რელიეფის ქვემოთ არსებული სისტემების ღრმა ნიუანსები. მათი ცოდნა კი შეიძლება მოწინააღმდეგემ გამოიყენოს სხვადასხვა სამხედრო ამოცანების გადასაწყვეტად. აქედან გამომდინარე, სამხედრო გეოგრაფიის, როგორც მეცნიერების მნიშვნელობა ძალიან დიდია და ამას სათანადო ყურადღება უნდა მიექცეს. იგი უნდა აღიჭურვოს ტექნოლოგიური მიღწევებით.

## **2.2. სამხედრო გეოგრაფიის განვითარების მოკლე ისტორია**

სამხედრო გეოგრაფიას უძველესი ფესვები აქვს და შეიძლება ითქვას, რომ მისი ჩასახვა პირველყოფილი ადამიანის სოციალურ წყობაზე გადასვლის პერიოდს ემთხვევა, როდესაც იგი იძულებული გახდა პოტენციური მოწინააღმდეგისგან თავი დაეცვა. თუმცა, მის მეცნიერებად ჩამოყალიბებას საუკუნეები დაჭირდა.

სამხედრო მიზნებისთვის გეოგრაფიულ მონაცემებს უდიდესი მნიშვნელობა ჯერ კიდევ სახელმწიფოთა ფორმირების საწყის ეტაპზე ენიჭებოდა. უძველეს (ჩვ. ერამდე VI ს ბოლო და V ს დასაწყისი) სამხედრო-გეოგრაფიულ ნაშრომს წარმოადგენს ჩინელი მხედართმთავრის სუნ-ძის ტრაქტატი სამხედრო ხელოვნების შესახებ [25]. მასში განხილულია სხვადასხვა ტიპის ადგილმდებარეობის გავლენა საბრძოლო მოქმედებების

წარმოებაზე. შეფასებულია ცალკეული ობიექტები, რომელთა შესახებ დამაჯერებელი ცოდნა, ავტორის აზრით, გამარჯვების საწინდარია.

სამხედრო-გეოგრაფიული თვალსაზრისით გარემო ფაქტორების მიზნობრივი შეფასება შუა საუკუნეებს მიეკუთვნება. სამხედრო საქმეში გეოგრაფიული ობიექტების ცოდნის პრაქტიკულ მნიშვნელობაზე მონაცემებს XV-XVI საუკუნეებიდან ვხვდებით. მაგ., იტალიელმა სამხედრო თეორეტიკოსმა და ისტორიკოსმა ნიკოლო ბერნანდო მაკიაველიმ (1469-1527 წწ.) შექმნა ფუნდამენტური ნაშრომი – „სამხედრო ხელოვნების შესახებ“. მისი აზრით, სამხედრო ხელმძღვანელმა აუცილებლად უნდა იცოდეს იმ ადგილის გეოგრაფია, სადაც სამხედრო მოქმედებებია მოსალოდნელი [24].

გერმანელი სამხედრო თეორეტიკოსი – კარლ კლაუზევიცი (1780-1831 წწ.) თავის ნაშრომში საბრძოლო საშუალებათა წარმატებით გამოყენებისათვის სამ გარემოებას ასახელებს: ადგილის პირობებს, დროს და ამინდს [26].

ტერმინი „სამხედრო გეოგრაფია“ პირველად რუსმა მეცნიერმა მ. ლომონოსოვმა (1711-1765 წწ) დაამკვიდრა. ხოლო, პირველი სამხედრო-გეოგრაფიული შრომები XIX საუკუნის პირველ ნახევარს მიეკუთვნება.

1832 წელს ანრი ჟომინის წინადადებით რუსეთში დაარსდა პირველი სამხედრო აკადემია, სადაც სამხედრო გეოგრაფიის კათედრამ დაიწყო ფუნქციონირება. ჟომინიმ თავის სამხედრო-სტრატეგიულ მოსაზრებებს საფუძვლად დაუდო გეოგრაფიული მონაცემები და განსაზღვრა სამხედრო გეოგრაფიის მნიშვნელობა. მისი აზრით, სამხედრო გეოგრაფია შედგება ომის თეატრის ტოპოგრაფიული და სტრატეგიული აღწერისაგან, ყველა იმ ბუნებრივ და ხელოვნურ დაბრკოლებათა აღნიშვნითა და შესწავლით, რომლებიც შეიძლება შეგხვდეს საომარი მოქმედებების დროს [27, 28].

XIX საუკუნის შუა ხანებში რუსეთში სამხედრო გეოგრაფიული მეცნიერების დამაარსებელმა დიმიტრი მილიუტინმა მოახდინა სამხედრო-გეოგრაფიული ხასიათის მასალებისა და ცალკეულ ავტორთა შეხედულების

სისტემატიზაცია. მან არსებული შრომები სამხედრო გეოგრაფიაში შინაარსის მიხედვით ორ ჯგუფად დაყო, რომელთაგან პირველი ჯგუფის შრომათა ავტორების აზრით, სამხედრო-გეოგრაფიული კვლევა მდგომარეობს ტერიტორიის დაწვრილებით ტიპოგრაფიულ აღწერაში ყველა იმ მოვლენის გათვალისწინებით, რომელთაც შეიძლება რამე გავლენა ჰქონდეთ სამხედრო სტრატეგიასთან [24].

დ. მილიუტნისის აზრით განუწყვეტლივ უნდა წარმოებდეს მონაცემთა შევსება-შესწორება ახალ-ახალი ცნობებით. ყოველი სახელმწიფო უნდა ცდილობდეს მშვიდობიან პერიოდში შეაგროვოს ტერიტორიის სამხედრო-გეოგრაფიული ცნობები, რომლებიც უნდა გადამოწმდეს სამხედრო მოქმედებათა დაწყების წინ ან მისი მსვლელობისას [24].

სამხედრო გეოგრაფიის განვითარების საქმეში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ა. სნესარევის მეთოდოლოგიურ ნაშრომს – „შესავალი სამხედრო გეოგრაფიაში“. მისი აზრით სამხედრო გეოგრაფია გეოგრაფიის ერთ-ერთი მთავარი დარგია. საომარი მოქმედების წარმოება კი შეუძლებელია გეოგრაფიული სივრცის გარეშე [29].

მეორე მსოფლიო ომის დროს საჭიროებიდან გამომდინარე, სამხედრო გეოგრაფიის საკითხების შესწავლაში სასწრაფოდ ჩაება გეოგრაფიული პროფილის თითქმის ყველა სამეცნიერო დაწესებულება. ამ პერიოდში სამხედრო გეოგრაფიისადმი ყურადღება გამახვილებული იყო მთელ რიგ ქვეყნებში (განსაკუთრებით აშშ-ში).

მოსკოვის გეოდეზიისა და კარტოგრაფიის უნივერსიტეტის პოფესორის ი. ზახარენკოს ბოლოდროინდელი გამოკვლევები სამხედრო გეოგრაფიის აქტუალურ საკითხებს ეხება [30].

საქართველოში სამხედრო-გეოგრაფიული მონაცემების მიზნობრივი გამოყენება დაახლოებით ჩვენს ერამდე IV-III სს მიჯნაზე დაიწყო. ქართულმა სამხედრო ხელოვნებამ შეიმუშავა საკუთარი პრინციპები, რომლებიც თაობიდან თაობას გადაეცემოდა და სულ უფრო ვითრდებოდა.

ჩვენი წინაპრები მრავალრიცხოვანი მტრის დასამარცხებლად ჭკვიანურად იყენებდნენ რთულ გეოგრაფიულ პირობებს [1, 8].

ვახუშტი ბატონიშვილის მიერ XVIII საუკუნეში შედგენილი რუკები სამხედრო თვალსაზრისით საინტერესო ინფორმაციას იძლევა.

1937-1942 წწ თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის გეოგრაფია-გეოლოგიის ფაკულტეტზე სამხედრო გეოგრაფიის კურსს კითხულობდა აკადემიკოსი ალ. ჯავახიშვილი. დ. დონდუას მიერ 1942 წელს გამოცემული წიგნი – „სამხედრო გეოგრაფია (მისი არსი და თემატიკა)“ არის ქართულ ენაზე დაწერილი ამ თემატიკის პირველი სპეციალური ლიტერატურა [30].

საქართველოში პირველი სერიოზული ნაბიჯები სამხედრო გეოგრაფიის, როგორც მეცნიერებისა და გამოყენებითი დარგის განვითარებაში, XX საუკუნის ბოლოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის სამხედრო-სამეცნიერო ცენტრში გადაიდგა. 1997 წელს საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალურ შტაბთან შეიქმნა სამხედრო-გეოგრაფიული სამეცნიერო კომისია.

1999 წელს საქართველოს გეოგრაფიულ საზოგადოებაში ჩამოყალიბდა სამხედრო გეოგრაფიის განყოფილება. 2001 წლიდან ივ. ჯავახიშვილის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტში, ამავე უნივერსიტეტის სოხუმის ფილიალში და უშიშროების სამინისტროს აკადემიაში მიმდინარეობს სამხედრო-გეოგრაფიის სწავლება. იმევე წელს ბერდო გოიშვილის და ვალერი ჩხეიძის თანაავტორობით გამოიცა სახელმძღვანელო: „საქართველოს სასაზღვრო სივრცის გეოგრაფია“ [33]. საქართველოს საზღვრებზე ამომწურავ ინფორმაციას გვაწვდის ჯ. კეკელია [34].

2004 წლიდან სამხედრო გეოგრაფიის სწავლება დავით აღმაშენებლის სახელობის თავდაცვის ეროვნულ აკადემიაშიც დაიწყო.

2012 წელს პროფესორ ნ. ელიზბარაშვილის ხელმძღვანელობით გამოიცა მონოგრაფია – „საქართველოს სამხედრო გეოგრაფია“. ეს არის პირველი ფუნდამენტალური ნაშრომი, რომელშიც მოცემულია საქართველოს სამხედრო გეოგრაფიის საფუძვლები და განვითარების პერსპექტივები [1].

2013 წელს საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ჯარების ლოგისტიკური უზრუნველყოფის ტოპოგრაფიულ სამმართველოში მომზადდა და დაისტამბა „ოფიცრის ატლასი“, რომელიშიც ერთი ბლოკი მთლიანად საბრძოლო ოპერაციების კარტოგრაფირებას ეძღვნება. რუკების რელიეფური ფონი საშუალებას იძლევა კარგად დავინახოთ თუ რა გავლენას ახდენდა რელიეფი და ჰიდროქსელი საომარ მოქმედებებზე [10].

ამ მხრივ არანაკლებ საინტერესოა სამმართველოს მიერ 2011 წელს გამოცემული „საქართველო-რუსეთის ურთიერთობების ატლასი“ [35].

საქართველოს თავდაცვითი სამხედრო დოქტრინის შესაბამისად, სამხედრო უსაფრთხოებისა და თავდაცვის საკითხების გადაჭრა მოითხოვს ქვეყნის ტერიტორიის ოპერატიულ დარაიონებას. ამ მიზნით უკვე შედგენილია საქართველოს ტერიტორიის ოპერატიული დარაიონების რუკა, რაც საიმედო საფუძველია საქართველოს მსხვილმასშტაბიანი სამხედრო-გეოგრაფიული გამოკვლევებისა და შეფასებისთვის.

ყოველივე ეს მიუთითებს იმაზე, რომ საქართველოში მიმდინარეობს სამხედრო გეოგრაფიის როგორც სამეცნიერო, ისე საგანმანათლებლო დისციპლინის ჩამოყალიბება, რაც ხელს შეუწყობს ქვეყნის უსაფრთხოებისა და თავდაცვისუნარიანობის ამაღლებას.

### **2.3. ლანდშაფტური გეოგრაფიის აქტუალური საკითხები**

ცალკე აღებული გეოგრაფიული ფაქტორები, საბოლოო ჯამში ერთიან ლანდშაფტს ქმნიან და შესაბამისად სამხედრო ანალიზის თვალსაზრისით მათი კომპლექსური განხილვა იქნება საჭირო. „საქართველოს სამხედრო გეოგრაფია“ ლანდშაფტურ მიდგომაზე არის დაფუძნებული. იგი ეხება ტერიტორიის სამხედრო-გეოგრაფიულ ანალიზის და შეფასების მეთოდოლოგიას. მასში წარმოდგენილა საქართველოს 70-ზე მეტი ლანდშაფტის სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება [1].



აქედან გამომდინარე, მნიშვნელოვანია ლანდშაფტის არსის გააზრება. საქართველოში გასული საუკუნის ლანდშაფტურ კვლევებიდან განსაკუთრებულ ყურადღებას პროფ. ნ. ბერუჩაშვილის ხელმძღვანელობით ჩატარებული კვლევები იპყრობს [36]. თანამედროვე გეოგრაფიაში მისი არაერთი განმარტება არსებობს, რომელთა მეშვეობით ხორციელდება გეოგრაფიული გარემოს მდგომარეობის ახსნა. მათი მრავალფეროვნება გეოგრაფიული ლანდშაფტის, როგორც განსაკუთრებულ კვლევით ობიექტზე მიუთითებს. ნ. ელიზბარაშვილის აზრით, გეოგრაფიის ტრადიციულ ეკოლოგიზაციასთან, ეკონომიზაციასთან, ჰუმანიზაციასთან, სოციოლოგიზაციისა და პოლიტიზაციასთან ერთად შეიძლება გეოგრაფიის “ლანდშაფტიზაციაზე” ანუ ლანდშაფტურ გეოგრაფიაზეც საუბარი [37].

კომპლექსური გეოგრაფიული კვლევის თეორიული ფუნდამენტის განახლება გეოგრაფიულ დისციპლინათა სინთეზის გზით გეოგრაფიული მეცნიერების ერთ-ერთ უმთავრესი ამოცანაა. ერთიანი გეოგრაფიული კვლევა სასურველია წარმართოს გეოგრაფიული, რეგიონული (ეკოგეოსიტემები, მდინარეთა აუზები) ან ტიპოლოგიური (ლანდშაფტები) ერთეულების გამოვლენისა და ანალიზის გზით [37].

ლანდშაფტური გეოგრაფია უკავშირდება ევროპის ლანდშაფტური კონვენციის ძირითადი მოთხოვნების რეალიზაციას, რაც წარმოაჩენს ლანდშაფტის განსაკუთრებულ როლს საზოგადოებრივ განვითარებაში. კონვენციის მიხედვით, ლანდშაფტი არის ტერიტორია, რომელიც აღქმულია ადამიანის მიერ და რომლის ხასიათიც განპირობებულია ბუნებრივი ან ადამიანური ფაქტორების ქმედების და ურთიერთქმედების შედეგად. მის სრულყოფილ შეფასებას გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს ლანდშაფტის ანალიზის, შემდგომი სინთეზის და დაგეგმარებისთვის. ასეთი მიდგომა, ასევე მნიშვნელოვანია სამხედრო-გეოგრაფიული მიდგომების მრავალმხრივი ანალიზისთვის.

სამხედრო თვალსაზრისითაც ძალიან მნიშვნელოვანია იმ ცვლილებების ცოდნა, რომელიც ისტორიულ პერიოდში ლანდშაფტებმა

განიცადა. ბუნებრივი ლანდშაფტების მნიშვნელოვანმა ნაწილმა პირვანდელი იერ-სახე დიდი ხანია დაკარგა, რაც ძირითადად მცენარეულობის განადგურებაში გამოიხატა. წლების განმავლობაში საქართველოს ტყეებში ბევრგან უკანონოდ იჩეხებოდა ტყის ფართობები. ამასთან, არ იყო დაცული ტყის მოჭრის ნორმატივები, რის გამოც ბევრგან ტყის ნაკაფი პრაქტიკულად გაუვალს ხდის ტერიტორიას.

იმის მიხედვით, თუ რომელი სახის ზემოქმედება აისახება ძირითადად ლანდშაფტზე, შესაძლოა განისაზღვროს მისი თანამედროვე მდგომარეობა. ბუნებრივი ზემოქმედების დომინირების შემთხვევაში, ლანდშაფტის სტრუქტურისა და ფუნქციონირების თავისებურებანი მთლიანად განპირობებულია ბუნებრივი პროცესებით. სამეურნეო საქმიანობის გარკვეული ზეგავლენა ვერ ცვლის ლანდშაფტის როგორც გარეგნულ იერს, ისე ეკოლოგიურ (სტრუქტურა, ფუნქციონირება, მდგრადობა და სხვ.) და ეთოლოგიურ (დინამიკა, განვითარება, ფუნქციები და სხვ.) მახასიათებლებს.

ანთროპოგენული ზემოქმედების უპირატესობის შემთხვევაში ლანდშაფტის მდგომარეობა უმეტესწილად განპირობებულია საზოგადოების მოთხოვნებით და იმ სოციალურ-ეკონომიკური პროცესებით, რომლის ხასიათი და ინტენსიობა უკავშირდება საზოგადოების ისტორიული განვითარების ამა თუ იმ დონეს. რაც უფრო ხანგრძლივი და ინტენსიურია ანთროპოგენული ზემოქმედება, მით უფრო ნაკლებადაა დამოკიდებული ამგვარი ლანდშაფტი ბუნებრივ პროცესებზე. ამ ზემოქმედების რეგულირება შესაძლებელია. ხანგრძლივი საომარი საფრთხეების შემთხვევაში სასურველია ლანდშაფტების რეგულირება სამხედრო ინტერესებიდან გამომდინარე.

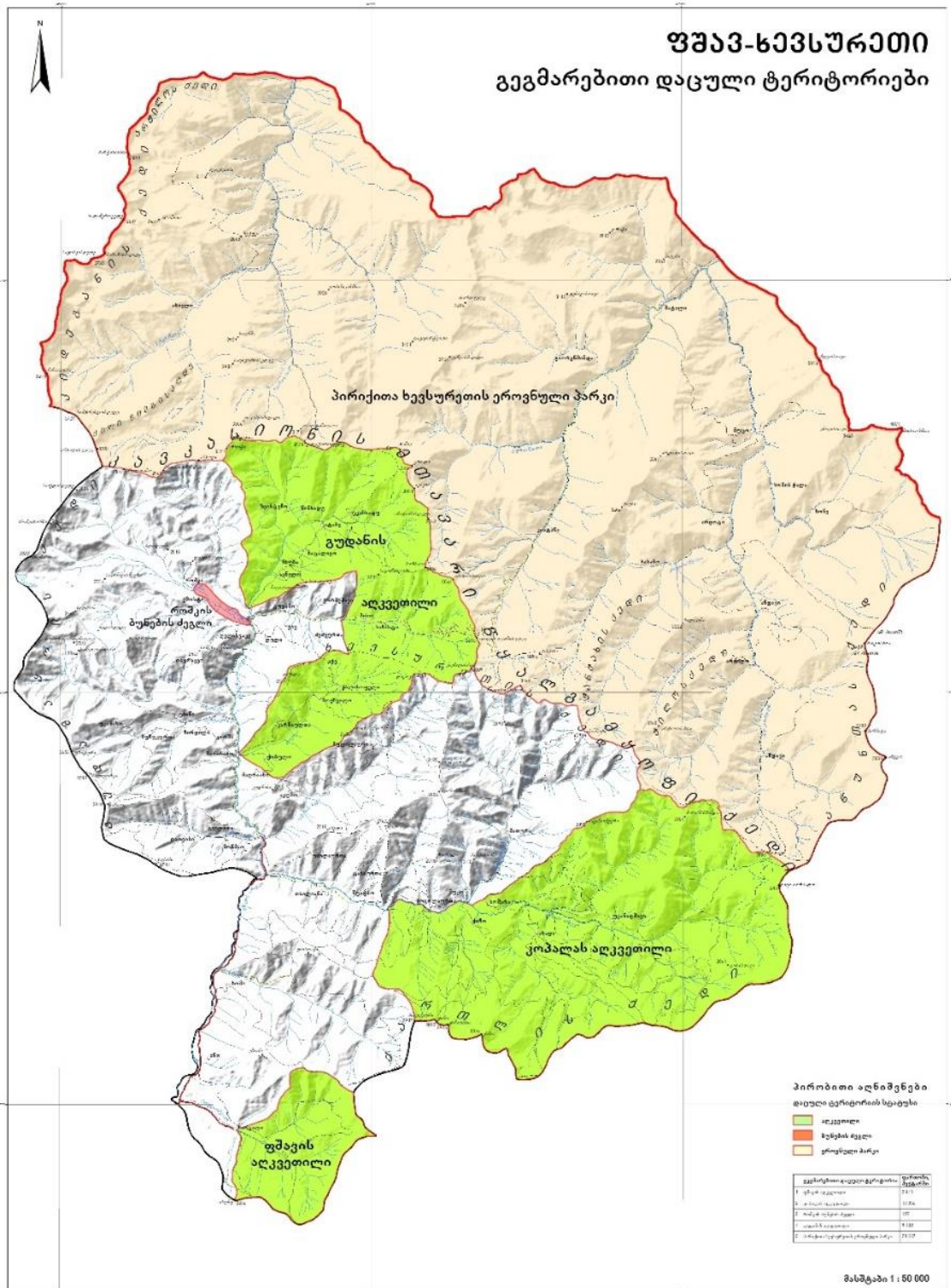
მესამე ანუ შერეული სახის (ბუნება, ადამიანი) ზემოქმედებისას ლანდშაფტის მდგომარეობას განსაზღვრავს როგორც საზოგადოების მოთხოვნები, ისე ბუნებრივი მოვლენები და პროცესები. ამგვარ ლანდშაფტებში ანთროპოგენური ზემოქმედება ეპიზოდურ, ხოლო

ბუნებრივი ზემოქმედება მუდმივ ხასიათს ატარებს. სხვათა შორის, საომარი მოქმედებების შედეგად შეცვლილი ბუნებრივი ლანდშაფტები ამის ნათელი მაგალითია.

ქართული ლანდშაფტმცოდნეობითი სკოლის ტრადიციებზე დაყრდნობით XXI საუკუნის დასაწყისში საქართველოში დაფუძნებას იწყებს ლანდშაფტური დაგეგმარების ევროპული გამოცდილება. მის საფუძველზე განხორციელდა როგორც პილოტური პროექტები, ისე ახალი ტრანსსასაზღვრო დაცული ტერიტორიების ლანდშაფტური დაგეგმარება (ფიგ. II.1) [9].

ამჟამად დღის წესრიგში დგას ურბანული ტერიტორიების ლანდშაფტური დაგეგმარება, რაც საქართველოში პირველად თბილისის აგლომერაციის ფარგლებში განხორციელდება. მისი მიზანია რამდენიმე აქტუალური საკითხის გადაწყვეტა, რაც უკავშირდება მნიშვნელოვნად შემცირებული „მწვანე“ და რეკრეაციული ზონების ესთეტიკურ გარემოს, გარემოსდაცვითი და გარემოსაღმდგენი ფუნქციის მქონე ლანდშაფტების დაგეგმარებას [37].

ცხადია, აღნიშნული სამუშაოები შეიძლება დაიგეგმოს თავდაცვით ასპექტებში. საომარი მოქმედებების დროს დასახლებული პუნქტების დაცვა ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი სამხედრო ამოცანაა და ამ თვალსაზრისით დიდი დახმარების გაწევა შეუძლია ლანდშაფტურ დაგეგმარებას. დასახლებული პუნქტების წყლით მომარაგება, მწვანე საფარის ფაქტორის, რელიეფის მოცულობების გამოყენება და სხვ. იმ საკითხთაგანია, რომელთა დაგეგმარება თავდაცვითი კუთხით წინასწარ არის შესაძლებელი, ისე, რომ ეს ყველაფერი კარგად ჩაეწეროს ურბანული გარემოს ლანდშაფტური დაგეგმარების სქემებში.



ფიგ. II. 1. ფშავ-ხევსურეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიები

## 2.4. სამხედრო-საინჟინრო ფაქტორები და მათი გეოგრაფიული შეფასების მეთოდოლოგია

სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების განსაკუთრებულ მნიშვნელობაზე მკაფიოდ მიუთითებს აშშ-ის სახმელეთო ჯარების წესდება, რომელშიც აღნიშნულია, რომ სამხედრო მოქმედებების დაგეგმარებისთვის და განხორციელებისთვის ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს ადგილმდებარეობის შესახებ საიმედო ინფორმაციის არსებობას, რომლის ჯეროვანი გამოყენება გამარჯვების საწინდარია [1].

სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება იყოს ბუნებრივი, ეკოლოგიური, პოლიტიკური, ეკონომიკური, სოციალური, დემოგრაფიული და სხვა ხასიათის. ასეთი მრავალფეროვნება მათ სისტემატიზაციას ან კლასიფიცირებას ართულებს. უმეტეს შემთხვევაში, მათ უკავშირებენ ქვეყნის გეოპოლიტიკურ მდებარეობას ან სამხედრო არსენალს [1].

სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები სივრცესა და დროში ცვალებადი კატეგორიაა. ისინი დამოკიდებულია როგორც საზოდაგოებრივი აქტივობის, ისე ბუნებრივი გარემოს გამოყენების ფორმებზე, მისი ათვისების მასშტაბებზე და მიმართულებებზე. სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები დამოუკიდებლად ან ერთობლივად, პირდაპირ ან ირიბად, პოზიტიურ თუ ნეგატიურ გავლენას ახდენს სამხედრო მოქმედებათა მომზადებასა და მსვლელობაზე [1].

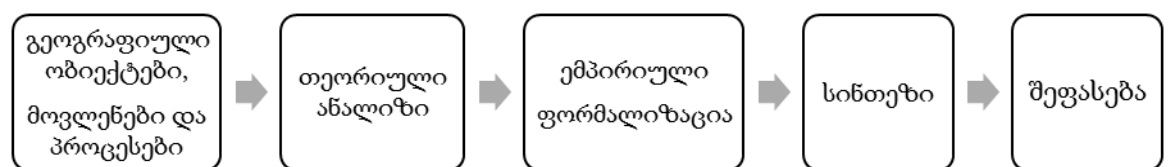
ცალკეულ შემთხვევებში განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს ისეთი სამხედრო-გეოგრაფიული მახასიათებლები, როგორიცაა ხეობების საგზაო ინფრასტრუქტურა ან გამტარუნარიანობა, მცენარეულობის ხასიათი და სიხშირე, აღმავალი ჰაერის მასების ხასიათი, მდინარეთა სიჩქარე ან სეზონური რყევა და ა.შ. ამ მახასიათებლების მართვა ოპერატიულ რეჟიმში შესაძლებელია სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული გის სისტემების მეშვეობით.

სამხედრო-გეოგრაფიული თვალსაზრისით ინტერესს იწვევს ე.წ. „მკვდარი წერტილების“ შეფასებაც, სადაც შეიძლება თავი მოიყაროს

მოწინააღმდეგემ და მათი შემჩნევა შეუძლებელი გახდეს. ამგვარ “წერტილთა” შორის შეიძლება იყოს კანიონისებური ხეობა, მღვიმე, გამოქვაბული ან სხვა მსგავსი იარაღისთვის ან რადიოსიხშირისთვის მიუღწეველი გეოგრაფიული ობიექტი. “მკვდარ წერტილებს” შორის ყველაზე ეფექტური მღვიმეები და გამოქვაბულებია, რომელთაც არაერთხელ შეუსრულებიათ გადამწვეტი როლი საბრძოლო მოქმედებებისას. ისინი ამჟამად საბრძოლო მასალების, განსაკუთრებით კი ბირთვული და ქიმიური იარაღის თავშესაფრადაც გამოიყენება [1].

ასეთი “მკვდარი წერტილები” ზუსტი კოორდინატებით უნდა იყოს განთავსებული გის სისტემებში. გეომონაცემთა ბაზებში ასახული უნდა იქნას ისეთი მონაცემები, როგორცაა: „მკვდარი წერტილის“ ტიპი, ტევადობა, ხილვადობა, დაცულობა, კომუნიკაციების სახეები და სხვა.

საბრძოლო ოპერაციებზე მომქმედი მოვლენების ან პროცესების და სამხედრო-გეოგრაფიული ობიექტების გამოვლენა, ანალიზი, სინთეზი და შეფასება რთული და მეცნიერებატევადი საქმეა. იგი შეიძლება შემდეგი თანმიმდევრობით განხორციელდეს (ფიგ. II. 2):



ფიგ. II. 2. სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების ანალიზის ზოგადი სქემა

სამხედრო საქმეში გეოგრაფიული გარემოს შეფასება ხდება ქვეყნის ტერიტორიის ოპერატიული მოწყობის, ჯარების მართვის, მათი მოქმედებისადმი დაკვირვების, შენიღბვის, გადაადგილების, ცეცხლის გახსნის, კავშირგაბმულობისა და გამავლობის უნარის მიხედვით. ძირითადი სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორებია: რელიეფი, ნიადაგ-გრუნტი, მცენარეული საფარი, ჰიდროქსელი, სტიქტურ-დამანგრეველი პოცესები, კომუნიკაციები და სხვა.

გეოგრაფიული გარემოს ოპერატიულ-ტაქტიკური თვისებების შესახებ არსებული ინფორმაციის საიმედოობის ხარისხი განსაზღვრავს კონკრეტულ ტერიტორიაზე არსებული სამხედრო ვითარების მართვის, სამხედრო მოქმედებათა განხორციელებისას სამხედრო-გეოგრაფიული მონაცემების რაციონალურ, ოპტიმალურ გამოყენების თავისებურებებს. აქედან გამომდინარე, გადამწყვეტი მნიშვნელობა აქვს სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შესახებ არსებული ინფორმაციის ოპტიმალურ შეგროვებას, დამუშავებას და ანალიზს. იგი უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს თანამედროვე გეოსაინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით, რაც თანადროულად მათი ოპერატიული ანალიზის და წარმოჩენის არსებითი წინაპირობაცაა. სამხედრო-გეოგრაფიული ობიექტების თვისებრივ (ხარისხობრივ) შეფასებებთან ერთად, აუცილებელია მათი რაოდენობრივი მაჩვენებლების დადგენა და საიმედოობის ხარისხის განსაზღვრა. მსგავსი გაანგარიშებები შესაძლებელია ჩატარდეს საიმედოობისა და რისკის თეორიის გამოყენებით [1].

სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შესაძლებელია წარმოვაჩინოთ ბუნების და საზოგადოების სივრცითი სტრუქტურისა და ფუნქციონირების წამყვანი მახასიათებლების სისტემატიზაციის შედეგად. ისინი სასურველია განლაგდეს შემდეგი თანმიმდევრობით: რელიეფი და გეოლოგიურ აგებულებასთან ერთად, მეტეოროლოგიურ-კლიმატური თავისებურებანი, ჰიდროლოგიური მახასიათებლები, ნიადაგ-მცენარეული საფარი და გეოგრაფიული თავისებურებანი, მოსახლეობის განაწილება.

ნაშრომში განვიხილავთ იმ ძირითად ბუნებრივ, სოციალურ, დემოგრაფიულ და სხვ. ფაქტორებს, რომლებიც არსებით როლს თამაშობენ სამხედრო მოქმედებათა განვითარების თავისებურებებზე.

### **თავი III. სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება გის სისტემების გამოყენებით**

სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების ანალიზი დაფუძნებულია მრავალწახნაგოვანი სივრცითი და თემატური თვისობრივი და რაოდენობრივი მონაცემების მრავალმხრივ ანალიზზე, მათ საბრძოლო მოქმედებებზე ზემოქმედების კონტექსტში. ასეთი რთული ანალიზისთვის ვიყენებთ გეოინფორმაციული სისტემების ტექნიკურ და ანალიტიკურ შესაძლებლობებს.

#### **3.1. რელიეფთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები**

რელიეფი და მასთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები თავისი მნიშვნელობით, თვისებებით და გეოდინამიკური მახასიათებლებით, არსებითი სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორია. მას უკავშირდება როგორც სამხედრო სტრატეგიული, ისე ტაქტიკური და ოპერატიული დაგეგმარება. მისი გათვალისწინება აუცილებელია სამხედრო ძალების ბაზირების, გადაადგილების და მანევრირების დროს. რელიეფს და გეოლოგიურ აგებულებას შესაძლებელია ქონდეს როგორც დამცავი, ისე ხელშემშლელი თვისებები. ამ უკანასკნელთა შორისაა სტიქიური გეოდინამიური პროცესები (მეწყერი, კლდეზვავი, ღვარცოფი, ქვათაცვენა და სხვ.), რაც განსაკუთრებით აქტუალურია მთიანი რელიეფის პირობებში [1].

რელიეფის და გეოლოგიური აგებულების სამხედრო-გეოგრაფიული მნიშვნელობა განსაკუთრებით აქტუალურია მთიანი ტერიტორიების შემთხვევაში. აქ, სამხედრო მოქმედებებისთვის, არსებითი მნიშვნელობა აქვს ადგილის სიმაღლეს, ექსპოზიციას (რაც უკავშირდება თოვლის დების ხანგრძლივობას, მცენარეულობის გავრცელებას, ჰიდროლოგიურ რეჟიმს, ტერიტორიის განათებულობას და სხვ.), რელიეფის დახრილობას



(სამხედრო ტექნიკის გადაადგილებისთვის), უღელტეხილებისა და ბილიკების განლაგებას.

რელიეფის სამხედრო-გეოგრაფიული მნიშვნელობაზე მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ 1942 წელს, მეორე მსოფლიო ომის დროს, პირველად მსოფლიოში, ჩვენს ქვეყანაში შეიქმნა სპეციალიზირებული სამხედრო გეოლოგიური სამსახური, რომელიც შემდგომ საბჭოთა კავშირის და მსოფლიოს არაერთი რეგიონის მასშტაბით აწარმოებდა შესაბამის კვლევებს.

ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება არსებითი სამხედრო-გეოგრაფიული მახასიათებელია. იგი მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს არა მარტო რელიეფის ტიპს, არამედ მთელ რიგ გეოგრაფიულ თავისებურებას: წყლის განაწილებას, მცენარეულობას, ნიადაგის სტრუქტურას და სხვა.

გეოლოგიური აგებულების მიხედვით შესაძლებელია ვიმსჯელოთ საბრძოლო მოქმედებების ეფექტურობაზეც. მყარი, ვულკანური ქანებით აგებული ტერიტორიის აფეთქება დიდი ხნით განაპირობებს კომუნიკაციების მწყობრიდან გამოყვანას, არსებითად ზღუდავს ტრანსპორტის და ცოცხალი ძალის გადაადგილებას. ამავე დროს, აქ შეუძლებელია თავდაცვითი თხრილების მოწყობა, გაძნელებულია საინჟინრო ნაგებობების მშენებლობა.

სამხედრო-საინჟინრო ძალები, რომლებიც დაკავებული არიან სამხედრო ობიექტების და კომუნიკაციების მშენებლობით და აღდგენით, სპეციალური ტექნიკის გამოყენებით ამუშავენ რელიეფის ზედაპირს. ამგვარი სამუშაოებისთვის აუცილებელია ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულების და ნიადაგის სტრუქტურის ცოდნა. მაგმური ქანების გამოყენების შემთხვევაში, საჭიროა სპეციალური საბურღი მოწყობილობები, მაშინ როცა დანალექი და მეტამორფული ქანები შეიძლება მათ გარეშე იქნას მოპოვებული. დანალექი და მეტამორფული ქანები ეფექტურად გამოიყენება მიწაყრილების და გზების მოსაწყობად, თხრილების შესავსებად, სამშენებლო სამუშაოებისთვის.

რელიეფი გავლენას ახდენს გარემოს ძირითად ტაქტიკურ თვისებებზე: თავდაცვის პირობებზე, გამავლობაზე, შენიღბვაზე, დაკვირვებაზე, ორიენტირებასა და ცეცხლის წარმოებაზე. მისი ხასიათი და თვისებები განისაზღვრება ძირითადი მორფოლოგიური მახასიათებლებით, რომელთა შორის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია: ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე, ვერტიკალური და ჰორიზონტალური დანაწევრება, ფერდობების დახრილობა. მათი თვისებებების მიხედვით რელიეფი იყოფა სამ ძირითად ერთეულად: ვაკეებად, მთებად და მათ შორის გარდამავალ გორაკ-ბორცვებად [1].

აბსოლუტური სიმაღლე განაპირობებს ჰაერის ტემპერატურის, წნევის და სიმკვრივის თვისებებებს. სიმაღლის მატებასთან ერთად, ყოველ 100 მ-ზე ასვლისას, ჰაერის ტემპერატურა საშუალოდ 0.5-0,6° მცირდება, ატმოსფერული წნევა – 8-10 მმ-ით, ჰაერის სიმკვრივე კი – 1,2%-ით. ამ მახასიათებლებთან ერთად იცვლება წყლის დუღილის ტემპერატურაც (ცხრილი 2).

ცხრილი. 2

ადგილის სიმაღლე, ატმოსფერული წნევა და წყლის დუღილის ტემპერატურა

აბსოლუტური სიმაღლე (მ)	ატმოსფერული წნევა (მმ)	წყლის დუღილის ტემპერატურა (° C)
0	760.0	100
500	715.0	97.9
1000	674.1	96.7
1500	634.7	64.5
2000	596.2	93.6
2500	561.0	91.5
3000	525.8	89.7
4000	462.3	87.0
5000	405.1	82.7

ატმოსფერული წნევის და ჰაერის ტემპერატურის კლება ამცირებს მანქანის ძრავის სიმძლავრეს, გადაადგილების სიჩქარეს და ზრდის საწვავ-საპოხი მასალების ხარჯს. უარესდება პირადი შემადგენლობის ჯანმრთელობაც. სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება გულის ცემის

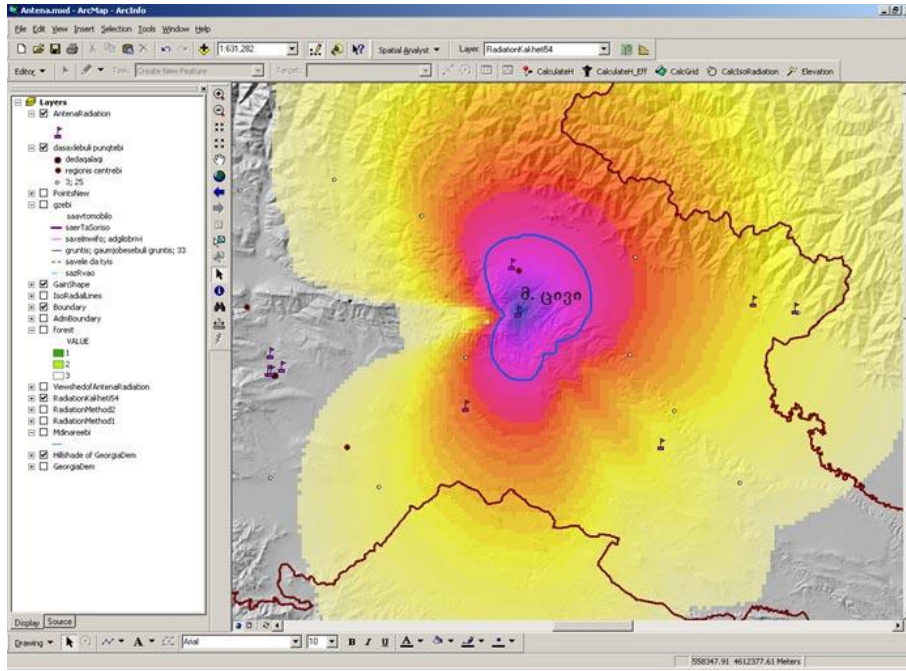
ინტენსივობა და თავის ტკივილი. 2000 მეტრ სიმაღლემდე მნიშვნელოვნად იზრდება ნალექების რაოდენობა და ქარის სიჩქარეც.

3000 მ-ზე ზევით შეიმჩნევა მთის ავადმყოფობის მასიური შემთხვევები. ამიტომ დიდი სიმაღლეები დაიძლევა მხოლოდ სპეციალურად მომზადებული ქვედანაყოფებით, რომლებიც უზრუნველყოფილი არიან მსუბუქი შეიარაღებით და ალპური აღჭურვილობით.

ზღვის დონიდან 4 ათას მეტრზე მაღლა მუდმივი თოვლისა და ყინულის არეალი იწყება, რაც სხვა სამხედრო-გეოგრაფიულ ფაქტორებთან ერთად, სამხედრო მოქმედებებში პრაქტიკულად გამორიცხავს ცოცხალი ძალისა და საბრძოლო ტექნიკის გამოყენების შესაძლებლობას.

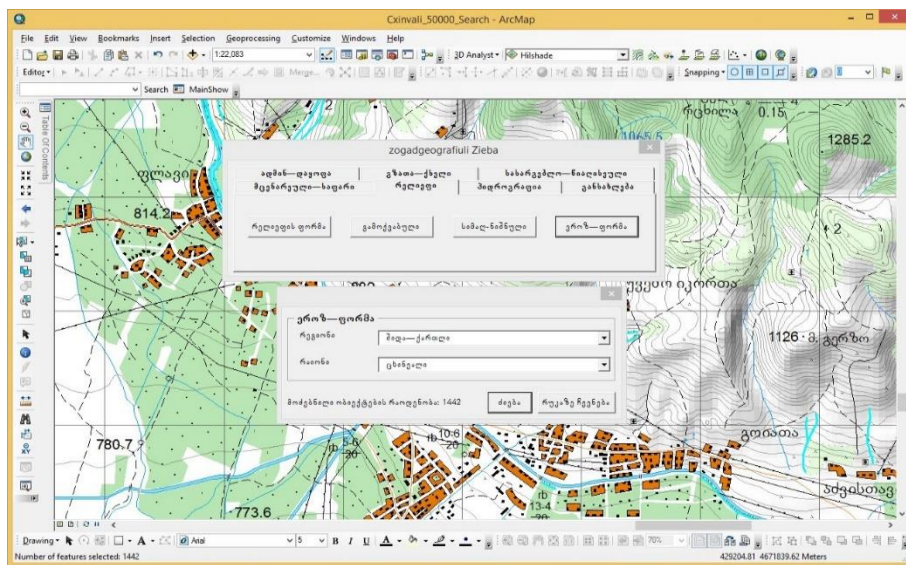
რელიეფის ვერტიკალური დანაწევრება უკავშირდება შეფარდებით სიმაღლეს და წარმოდგენილია რელიეფის დადებითი და უარყოფითი ფორმებით. იგი დამოკიდებულია რელიეფის ტიპზე, ადგილის აბსოლუტურ სიმაღლეზე, გეოლოგიურ აგებულებასა და კლიმატზე. რაც უფრო მაღალმთიანია ტერიტორია და რაც უფრო კრისტალურია მისი გეოლოგიური აგებულება, მით მეტია დანაწევრების ხარისხი. მის მაჩვენებლად მიღებულია უდიდესი ან საშუალო ფარდობითი ამაღლება სიგრძის ან ფართობის ერთეულზე. რელიეფის ვერტიკალური დანაწევრების ხასიათზე დამოკიდებულია გამავლობის, რადიოკავშირის, დაკვირვების, ორიენტირების, შენიღბვის და სხვა თავისებურებანი [1].

რელიეფის ვერტიკალური დანაწევრების ზრდასთან ერთად მოკლე ტალღების რადიოლოკაციისა და რადიოკავშირის მანძილი. შედარებით გრძელ რადიოტალღებს აქვთ უნარი შემოუარონ რელიეფის უსწორმასწორობებს იმ შემთხვევაში, თუ ფარდობითი ამაღლება ნაკლებია ტალღის სიგრძეზე. მიუხედავად ამისა, ადგილი მაინც აქვს ელექტრომაგნიტური ტალღის ენერჯის კლებას, რაც უკავშირდება რელიეფის მიერ მათ არეკვლას. ჩვენ მიერ გის-ის დახმარებით გამოთვლილი იქნა ცივ გომბორიდან რადიოსიგნალის გავრცელების ინტენსივობა რელიეფის გათვალისწინებით (ფიგ. III. 1).



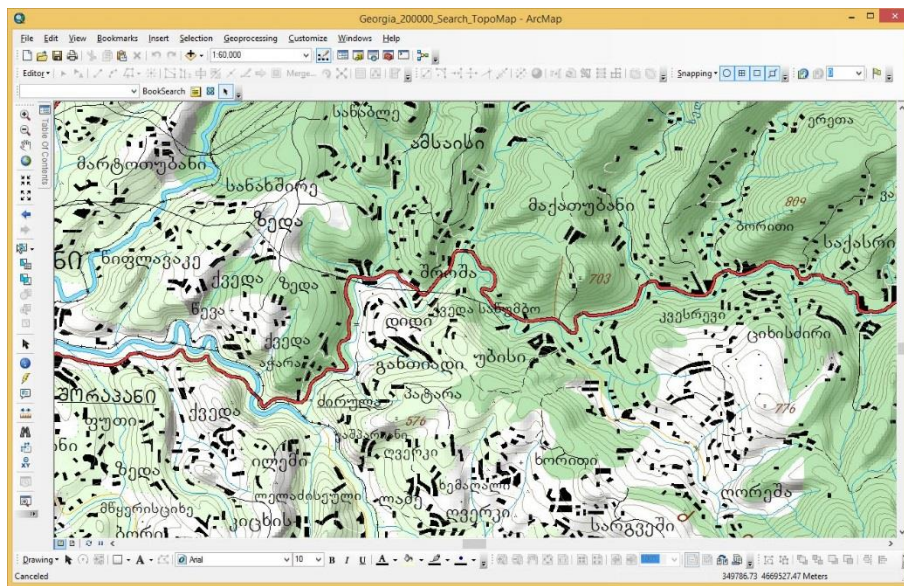
ფიგ. III. 1. რადიოსიგნალის გავრცელების მოდელი

ამავე დროს, ვერტიკალური დანაწევრების ზრდასთან ერთად მატულობს შენიღბვის შესაძლებლობები. მაგ., ღარტაფი, ხევი ან ღელე შეიძლება გამოყენებულ იქნას თავშესაფარად. გის-ში შესაძლებელია მათი ოპერატიული ძიება და შესაბამისი მონაცემების მიღება (ფიგ. III. 2).



ფიგ. III. 2. ეროზიული ფორმების ძიების შედეგი ციფრულ ტოპოგრაფიულ ციფრულ რუკაზე

რელიეფის ჰორიზონტალური დანაწევრება გავლენას ახდენს საგზაო ქსელის ხასიათზე და გამავლობაზე. მაღალი სიხშირის ჰორიზონტალური დანაწევრებისას სატრანსპორტო კომუნიკაციები გამორჩევა კლაკნილობით, დახრილობით, მიწაყრილებით და ჩაღრმავებით, ხიდების, მილების და სხვა ნაგებობების სიმრავლით. ასეთი გზები ადვილად გამოდის მწყობრიდან, მათი აღდგენა კი რთულია და დიდ დროს მოითხოვს (ფიგ. III. 3).



ფიგ. III. 3. რელიეფის დანაწევრებით განპირობებული კლაკნილი გზა ციფრულ რუკაზე (ზესტაფონის მუნიციპალიტეტი)

მთიანი რელიეფი ჰორიზონტალური დანაწევრების (ფერდობების სიგრძე) შეიძლება დაიყოს სამ ძირითად ჯგუფად (ცხრილი 3).

ცხრილი 3

მთიანი რელიეფის ჰორიზონტალური დანაწევრების თავისებურებანი

ზედაპირის ხასიათი (რელიეფის ფორმა)	ფერდობების საშუალო სიგრძე (მ)
დაბალმთიანი, სუსტად დანაწევრებული	> 2000
საშუალომთიანი, საშუალოდ დანაწევრებული	200-2000
მაღალმთიანი, ძლიერ დანაწევრებული	<200

რელიეფის ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი მახასიათებელია ფერდობების დახრილობა, რომელიც განაპირობებს როგორც თავდაცვით თვისებებს, ისე გამავლობას. ვაკე ტერიტორიებზე წყალგამყოფებს ახასიათებს მცირე დახრილობის ფერდობები, რომლებიც არ აღემატება 3-5<sup>0</sup>-ს, ხოლო ეროზიული ფორმები გამოირჩევა შედარებით მეტი დახრილობით (10-15<sup>0</sup> და მეტი). ვაკეებზე ყველაზე დიდი დახრილობა ახასიათებს ქვიშიან და ქვიშაქვიან გრუნტებში განვითარებულ ხევებს. მათი ფერდობების დახრილობა ხშირად 28-32<sup>0</sup>-ია. მისი მაჩვენებელი მატულობს თიხნარ გრუნტებში და 35-37<sup>0</sup> აღწევს. ვაკე რელიეფი მინიმალურ გავლენას ახდენს ადგილმდებარეობაზე და თითქმის არ აქვს თავდაცვითი თვისებები [1].

ფერდობების ტაქტიკური თვისებები (თავდაცვისა და საბრძოლო ტექნიკის გადაადგილებისათვის ხელშემწყობა) დამოკიდებულია არა მარტო მათ დახრილობაზე, არამედ გრუნტის შედგენილობაზე, დატენიანებასა და მცენარეული საფარის ხასიათზეც. ფერდობები დახრილობის, გრუნტის ხასიათის და სეისმური ბიძგების მიმართ მდგრადობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორ ჯგუფად: 1. ფერდობები, რომელთა დაქანება მეტია ბუნებრივი ფერდობის დახრის კუთხეზე და 2. ფერდობები, რომელთა დახრილობა ნაკლებია ბუნებრივი ფერდობის დახრილობაზე. ამ შემთხვევაში, ბუნებრივი ფერდობის დახრად მიღებულია კუთხე, რომელსაც ქმნის ჰორიზონტულად (ბუნებრივად) დაყრილი გრუნტი.

მთის ფერდობებზე გავრცელებულ ქვათაცვენებს განაპირობებს დახრილობის შემდეგი მახასიათებლები: ქვიშიან ფერდობებზე – 32-30<sup>0</sup>, ღორღიანზე – 35-36<sup>0</sup>, ქვიანზე კი – 36-40<sup>0</sup>. თოვლის ზედაპირი ძირითადად წარმოიქმნება 15-60<sup>0</sup>-იანი დახრილობის მქონე ფერდობებზე.

ცნობილია, რომ რაც უფრო მაღალია მთები მით მეტია მისი ფერდობების დახრილობა. აქ, ფერდობებთან შედარებით, უფრო დამრეცია ღარტაფების და ფირნული ველის ზედაპირი (ცხრილი 4).



## მთების სიმაღლე და ფერდობის დახრილობა

მთის ტიპი	აბსოლუტური სიმაღლე (მ)	დახრილობა, გრადუსებში
დაბალი	500-1000	5-15
საშუალო	1000-2000	10-25
მაღალი	> 2000	20-45

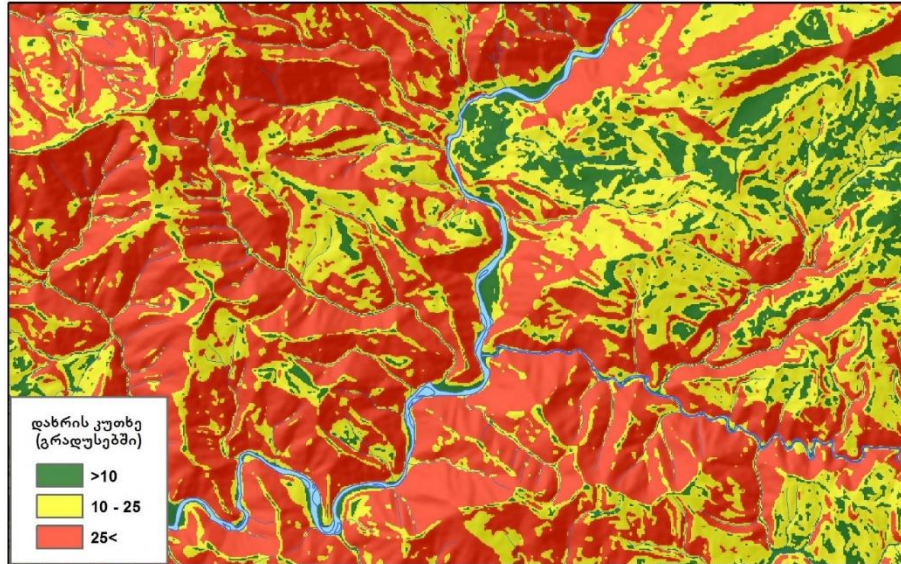
ფერდობები სამხედრო ტრანსპორტის გამოყენების თვალსაზრისით შეიძლება დაჯგუფდეს შემდეგ ერთეულებად: 1. მცირე დახრილობის (15<sup>0</sup>-მდე) ფერდობები – მშრალი გრუნტის შემთხვევაში, შედარებით ადვილად დაიძლევა ყველა სახის საბრძოლო ტრანსპორტის მიერ; 2. დამრეცი (15-30<sup>0</sup>) ფერდობები. ისინი შედარებით ძნელად დაიძლევა (მხოლოდ მცირე სიჩქარის შემთხვევაში) ბორბლებიანი ტრანსპორტით, რაც არ ითქმის მუხლუხებიან მანქანებზე; 3. დიდი დახრილობის (30-40<sup>0</sup>) მქონე ფერდობები. პრაქტიკულად დაუძლეველი ბორბლებიანი ან ზღვრულად დასაშვები მუხლუხებიანი ტექნიკისთვის [1].

ფერდობების დახრილობაზეა დამოკიდებული ფეხოსანთა მოძრაობის სიჩქარეც. მაგ., მათი გადაადგილების საშუალო სიჩქარე 10<sup>0</sup> დახრილობის ფერდობზე შეადგენს 4-5 კმ/სთ-ს, 20-25<sup>0</sup>-მდე – 2,5-3 კმ/სთ, 30<sup>0</sup>-მდე დახრილობის ფერდობზე კი – 1,5-2 კმ/სთ.

ჩვენ მიერ მდ. რიონის ხეობაში რელიეფის ციფრული მოდელზე ArcGIS Spatial Analyst-ში დათვლილი იქნა ფერდობების დახრილობა აღნიშნული პარამეტრების გათვალისწინებით (ფიგ. III. 4).

არანაკლებ წინაღობას დაღმართიც წარმოადგენს. 25<sup>0</sup>-მდე დახრილობის ფერდობებზე დაშვება ძრავის შენელებით ხორციელდება, ხოლო უფრო მეტი დაქანების (25-დან 45<sup>0</sup>-მდე) შემთხვევაში ძრავის შენელებითაც და მუხრუჭის გამოყენებითაც. არსებითი მნიშვნელობა აქვს მთებში გადაადგილებისას სატრანსპორტო საშუალებებს შორის სავალდებულო დისტანციის შენარჩუნებასაც. აღმართსა თუ დაღმართზე მოძრავ მანქანებს შორის დისტანცია უნდა გაიზარდოს. მაგ., თუ 7-9<sup>0</sup>-ის მქონე დაღმართზე

მოძრავ მანქანებს შორის დისტანცია 50 მ-ზე ნაკლები არ უნდა იყოს. იგივე მაჩვენებელი 15<sup>0</sup> დახრილობის მქონე ფერდობისთვის 150-200 მ-მდე მატულობს.

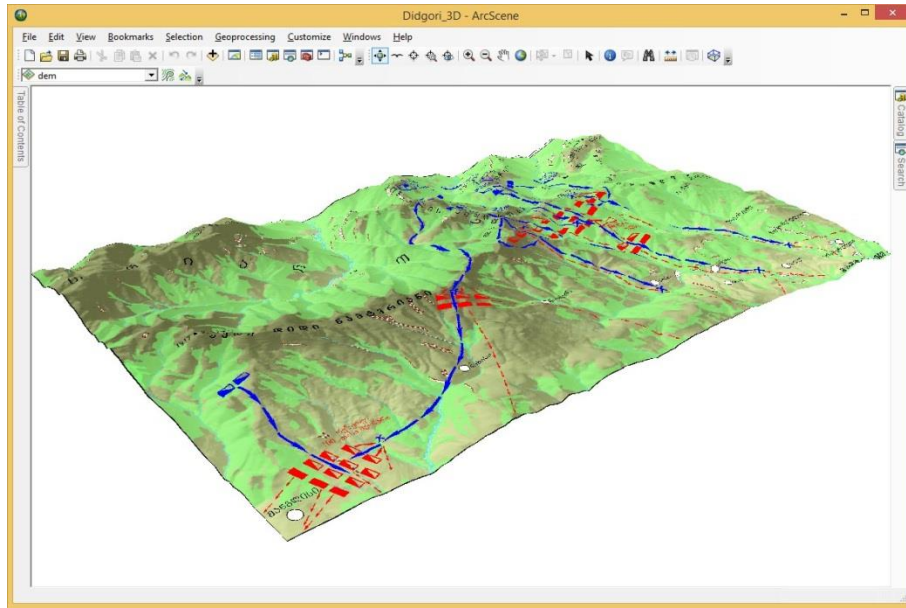


ფიგ. III. 4. ფერდობების დახრილობა გის მოდელი (დახრილობა დათვლილია ArcGIS Spatial Analyst-ში)

რელიეფის შესწავლისა და ტაქტიკური თვისებების შეფასების ძირითადი წყაროებია ის სამხედრო-გეოგრაფიული და გეომორფოლოგიური ინფორმაცია, რომელიც ტოპოგრაფიული რუკების, აეროფოტოსურათების და ციფრული რუკების ანალიზის საფუძველზე მიიღება (ფიგ. III. 5).

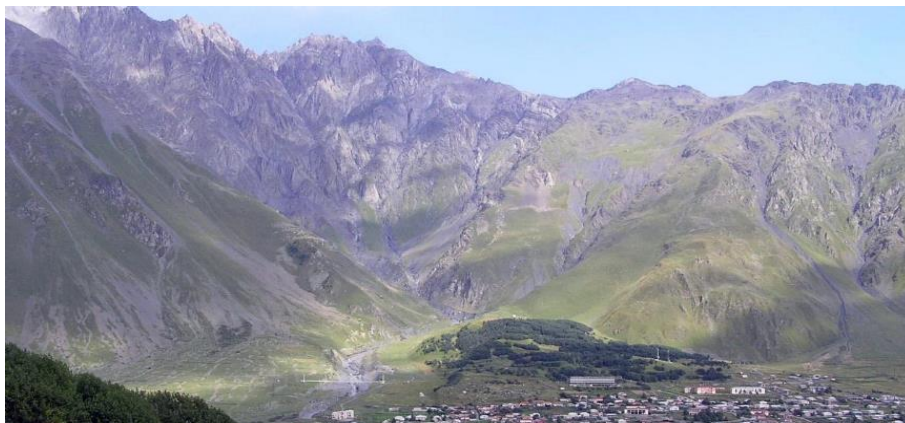
მთები გამოირჩევა ბუნებრივი პირობების და ლანდშაფტების სიმადლებრივი ზონალობით, რაც არაერთ გეოგრაფიულ ფაქტორს უკავშირდება. მთებისთვის დამახასიათებელია: მკაცრი კლიმატური პირობები; გზების შეზღუდული რაოდენობა და გადაადგილების სირთულე; ორიენტირების, დაკვირვების და ცეცხლის წარმოების შეზღუდვა; კავშირის დამყარების და საინჟინრო მოწყობასთან დაკავშირებულ სამუშაოთა სირთულე; შეზღუდული ოპერატიულ-ტაქტიკური შესაძლებლობები და სხვა მრავალი.





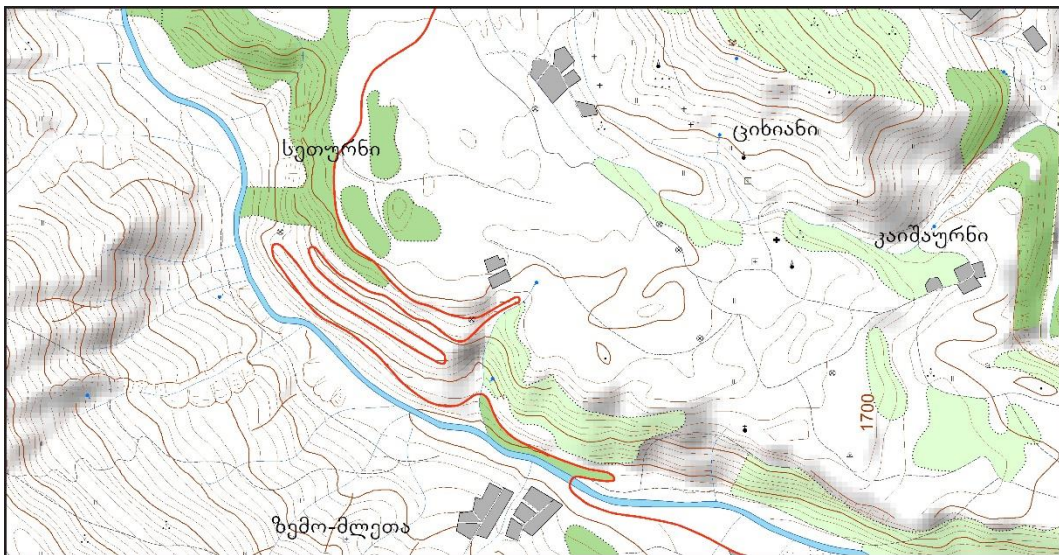
ფიგ. III. 5. დიდგორის ომის 3D მოდელი (აგებულია ArcScene-ში)

მთის ბუნებრივი გარემო მკვეთრად ზღუდავს საბრძოლო მოქმედების არეალს. იგი დიდ გავლენას ახდენს საბრძოლო შესაძლებლობებზე. ამიტომაც, რომ ხშირად მთებში საბრძოლო მოქმედებებს განიხილავენ როგორც განსაკუთრებულ და სპეციფიკურ შემთხვევას. მთები თავდაცვის საუკეთესო საშუალებაა. ქედები, ვიწრო ხეობები, ვიწრო გასასვლელები და სხვ., ხელს უწყობს ცეცხლის მრავალიარუსიანი სისტემის და მყარი წრიული თავდაცვის ორგანიზებას (ფიგ. III. 6).



ფიგ. III. 6. ყუროს მთის ძნელადმისადგომი ფერდობები – დაბა სტეფანწმინდას საიმედო ბუნებრივი მცველები.

მთებში საავტომობილო გზების ქსელი იშვიათია და დაბალი ხარისხის. მათი უმრავლესობა მდინარის ხეობას მიუყვება. კლაკნილობას რელიეფის დანაწევრება განსაზღვრავს. მაგისტრალები უღელტეხილებისკენ მიმავალ ხეობებში გადიან, ხოლო მეორეხარისხოვანი გზები – მათ გარდიგარდმო, ქედების თხემზე ან დამრეც ფერდობებზე. მათთვის დამახასიათებელია სივიწროვე, არასწორი ზედაპირი და სერპანტინები (ფიგ. III. 7).



ფიგ. III. 7. ვერტიკალურად დანაწევრებული რელიეფით განპირობებული ზოგზავისებური გზა (სერპანტინი) მლეთა-გუდაურის მონაკვეთზე

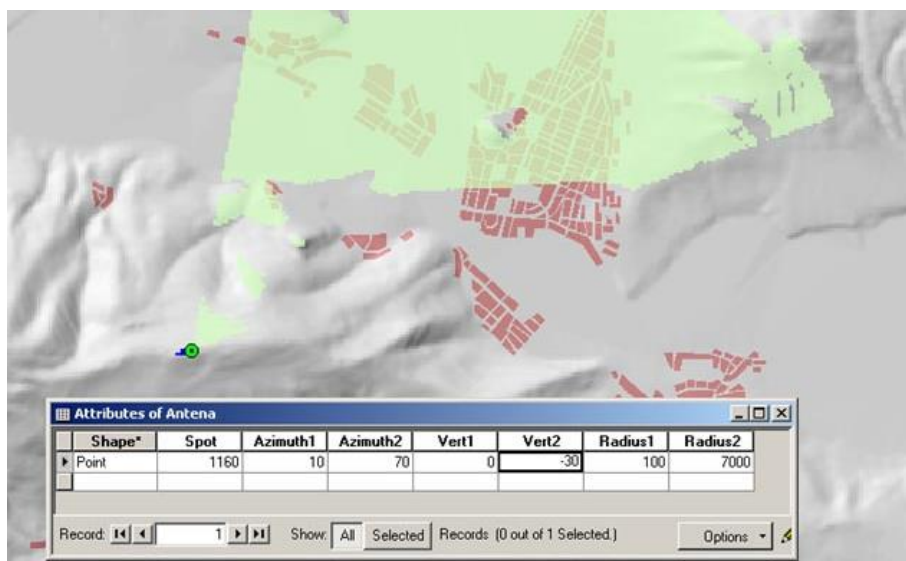
მთებში 1/4-ით მცირდება საბრძოლო ტექნიკის ტვირთამწეობა, ხოლო მოძრაობის სიჩქარე თითქმის 2-ჯერ. 5-10<sup>0</sup>-იანი დახრილობის საავტომობილო კოლონის სიჩქარე 15-20 კმ/სმ არ აღემატება. ასევე იზრდება საწვავ-საპოხი მასალის ხარჯი. მატულობს სამხედრო მოსამსახურეთა დაღლილობაც [1].

ძლიერი წვიმის ან თოვლის ინტენსიური დნობის დროს მკვეთრად მცირდება სამთო გზების ექსპლუატაციის ხარისხი. მთის მდინარეებისთვის ვიწრო ხეობებში ნაპირები ციცაბო და მაღალია, ფსკერი ჭორომიანი და ქვიანი. წყლის დონე ხშირად და სწრაფად იცვლება. ზამთარში გზები თოვლით იფარება, რის გამოც გადასასვლელი ხშირად იკეტება.

მთიანი რელიეფი ხელსაყრელ პირობებს ქმნის ჯარების შენიღბვისთვის, რაც მნიშვნელოვნად უზრუნველყოფს მოქმედების მოულოდნელობას. მოწინააღმდეგის მხრიდან დაკვირვებების შეზღუდული შესაძლებლობები საშუალებას იძლევა ფართოდ იქნეს გამოყენებული შემოვლითი გზები და ძლიერი დარტყმა მიადგეს მოწინააღმდეგის ფლანგებს და ზურგს.

თანამედროვე სანავიგაციო საშუალებების მიუხედავად, მთებში ორიენტირება გართულებულია.

მთიანი რელიეფი მნიშვნელოვანწილად აძნელებს უწყვეტი კავშირის ორგანიზებას და შენარჩუნებას ნაწილებსა და ქვედანაყოფებს შორის, რომლებიც მოქმედებენ სხვადასხვა მიმართულებებზე. მთებში უარესდება რადიოკავშირისა და რადიოლოკაციური სადგურების ეფექტური მუშაობა. კლდოვანი და ქვიანი გრუნტები შთანთქავს და განაბნევს ელექტრომაგნიტურ ტალღებს, რაც იწვევს რადიოსადგურებისა და რადიოლოკატორების მოქმედების მანძილის შემცირებას. ამას ემატება სიმაღლეების დიდი რყევა და მათაა ფერდობების ეკრანისებური ზემოქმედება. აღნიშნულის საილუსტრაციოდ გთვავობთ რადიოსადგურის ტალღების გავრცელების გის მოდელს გორის სანახებისთვის (ფიგ. III. 8).



ფიგ. III. 8. სიგნალის გავრცელების რელიეფით გამოწვეული ხარვეზები

მთებში საბრძოლო მოქმედებები უღელტეხილების მახასიათებლების (სიმაღლე, გზის მდგომარეობა, კლიმატური პირობები, მცენარეულობის ტიპი და სხვ.) გათვალისწინებით იგეგმება. მათი გამოყენება ძირითადად სეზონურ ხასიათს ატარებს.

ბილიკები ძნელადმისაღწევ ადგილებშია და შეუცვლელია ცოცხალი ძალის ფეხით გადაადგილებისთვის. ზოგიერთ ბილიკზე შესაძლებელია საპალნე ტრანსპორტით ტვირთის გადატანა. ბილიკები ერთგვარი შემოვლითი გზის დანიშნულებასაც ასრულებს, ხოლო მისი საშუალებით შეუმჩნევლად გაღწევა და მოსახერხებელი პოზიციების დაკავებაც არის შესაძლებელი.

რელიეფთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება დავაჯგუფოთ 5 მკაფიოდ გამოყოფილი ერთეულის სახით:

#### **რელიეფის ფორმები**

- ვაკეები – მარტივი
- გორაკ-ბორცვები – საშუალო სირთულის
- მთები – რთული

#### **რელიეფწარმომქმნელი პროცესები**

- აკუმულაცია – 0- 15<sup>0</sup> – მარტივი
- დენუდაცია – საშუალო სირთულის
- დაჭაობება, ეროზია – რთული

#### **რელიეფის დახრილობა**

- სუსტად დახრილი – 0-15<sup>0</sup> – მარტივი
- დამრეცი – 16-30<sup>0</sup> - საშუალო სირთულის
- დახრილი – 31<sup>0</sup> და მეტი – რთული

#### **ადგილის სიმაღლე, ზღვის დონიდან**

- 1000 მეტრამდე – მარტივი
- 1000-2000 მეტრამდე – საშუალო სირთულის
- 2000 მეტრზე მეტი – რთული

### 3.2. ჰავასთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები

კლიმატური მახასიათებლები მოქმედებს როგორც საჯარისო ფორმირებებზე, ისე სამხედრო ტექნიკაზე. მათგან განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება ჰაერის ტემპერატურას, ნალექებს, ღრუბლიანობას, ქარის მიმართულებას და სიძლიერეს, მზის ნათების ინტენსივობას, თოვლის საფარს და მის ხანგრძლივობას, ჰაერის სინოტივს და სხვ.

ჰავასთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორებიდან უმნიშვნელოვანესია ჰაერის ტემპერატურა. იგი ერთ ასპექტში განიხილება – ექსტრემალური ტემპერატურების ზემოქმედება როგორც სამხედრო მოსამსახურეებზე, ისე იარაღსა და ტექნიკაზე. ექსტრემალურია ტემპერატურა, რომელიც აღემატება 25° და რომელიც ახლოს არის ან ნაკლებია 0°-ზე [1].

დადგენილია, რომ ჰაერის მაღალი ტემპერატურა სამხედრო მოსამსახურეებში იწვევს იმ უარყოფითი სიმპტომების პირველ ნიშნებს, რომელიც 30°-ის ზევით გადადის ყურადღების მოდუნებაში, დაღლილობაში, რეაქციის შენელებაში, მოძრაობის კოორდინაციის დარღვევაში, ოფლიანობის მომატებაში, წყურვილის გაძლიერებაში და სხვ.

დაბალი ტემპერატურის (<10°) დროს სამხედრო მოსამსახურეებისთვის აუცილებელია სპეციალური, დათბუნებული უნიფორმა, რომელიც თავის მხრივ ზღუდავს მოქმედების თავისუფლებას და ამძიმებს ეკიპირებას. ამავე დროს, არაა რეკომენდირებული სამხედრო მოსამსახურეთა ღია ადგილზე ხანგრძლივი დროით ყოფნა. გარდა ამისა, უარყოფითი ტემპერატურის დროს მცირდება ცეცხლსასროლი იარაღიდან სროლისას ტყვიის ფრენის სიშორე. ეს მაჩვენებელი 400 მ-ზე მეტ მანძილზე სროლისას შეიძლება 3-4 ჯერ შემცირდეს. უარყოფითი ტემპერატურების დროს უარესდება ტექნიკის საბრძოლო-საექსპლუატაციო მახასიათებლები, იზრდება საწვავის ხარჯი და სხვა.

ქარის სიჩქარე გავლენას ახდენს ყველა სახის იარაღიდან სროლის სიზუსტეს და განაპირობებს მის კორექტირებას.



ჰაერის მაღალი სინოტივე (90%-ზე მეტი) ორგანიზმიდან ოფლის დიდი რაოდენობით გამოყოფის მიზეზი ხდება, რაც დისკომფორტს იწვევს. იგივე ითქმის დაბალი ტენიანობის (30%-ის ქვევით) შემთხვევაშიც, რადგან ჰაერი ამ დროს მშრალია და შეიძლება ორგანიზმის გაცივება გამოიწვიოს.

ატმოსფერული ნალექები და დანესტიანების ხარისხი მოქმედებს სამხედრო მოსამსახურეთა, საბრძოლო ტექნიკის და საექსპლოატაციო მახასიათებლებზე. ჭარბმა ნალექებმა შესაძლოა გარკვეულწილად შეაფერხოს სამხედრო მოსამსახურეთა გადაადგილება, გაააქტიუროს გეოდინამიკური პროცესები, მწყობრიდან გამოიყვანოს სამხედრო დანიშნულების ობიექტები, კავშირგაბმულობა, გაართულოს ტექნიკის გამოყენება და ა.შ.

თუ თოვლის საფარის სისქე 50 სმ-ს აღემატება და მას ქერქი არ აქვს, მაშინ სამხედრო მოსამსახურეთა ფეხით გადაადგილება ძლიერ იზღუდება. თოვლიანი ქარბუქი ადგილს ხშირად უცვლის გარეგნულ სახეს, რაც ართულებს ორიენტირებას. თოვლი ფარავს ტბებს, ხევებს, ჭაობებს და სხვა ადამიანისთვის სახიფათო ადგილებს. თოვლში ტექნიკის გამოყენებაც გართულებულია და უგზობის პირობებში მათი გადაადგილება განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს. აუცილებელია, რომ თოვლის თეთრ ფონზე მუქ ფერად შეღებილი საბრძოლო ტექნიკა შესაბამისად შეინიღბოს.

ჰავასთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება დავაჯგუფოთ 7 მკაფიოდ გამოყოფილი ერთეულის სახით:

### **კლიმატის ტიპი**

- სუბტროპიკული, ჰუმიდური – მარტივი
- სემიჰუმიდური, სემიარიდული – საშუალო სირთულის
- არიდული – რთული

### **მზის ნათება, საათი, წელიწადში**

- 2000-მდე – მარტივი
- 2000-2200-მდე – საშუალო სირთულის

- 2200-ზე მეტი – რთული

#### **ნალექების რაოდენობა, მმ წელიწადში**

- 700-1000 – მარტივი
- 1000-2000-მდე – საშუალო სირთულის
- 2000 მმ-ზე მეტი – რთული

#### **თოვლის საფარის ხანგრძლივობა, დღე, წელიწადში**

- 20 დღემდე – მარტივი
- 21-50 დღემდე - საშუალო სირთულის
- 51 და მეტი დღე - რთული

#### **ქარი, მ/წმ, საშუალო სიჩქარე, წელიწადი**

- 2 მ/წმ-მდე – მარტივი
- 2- 4 მ/წმ-მდე – საშუალო სირთულის
- 4 მ/წმ-ზე მეტი – რთული

#### **ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, ზამთარი (იანვარი)**

- დადებითი – მარტივი
- 00-თან (+10 და -10 შორის) ახლოს – საშუალო სირთულის
- უარყოფითი – რთული

#### **ჰაერის საშუალო ტემპერატურა, ზაფხული (ივლისი)**

- 200 და ნაკლები – მარტივი
- 21-250 – საშუალო სირთულის
- 260 და მეტი – რთული

### **3.3. ჰიდროლოგიურ ობიექტებთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება**

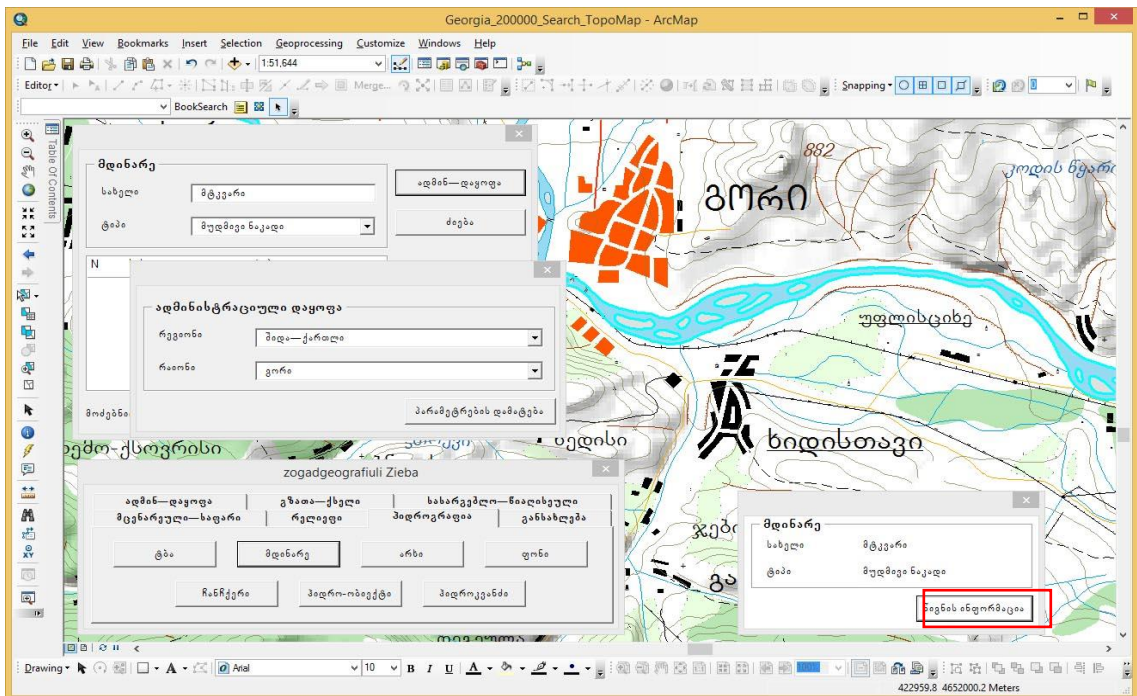
ამა თუ იმ ტერიტორიაზე არსებული ჰიდროლოგიური ობიექტები ძირითად ფაქტორებთან ერთად არსებითად განსაზღვრავს ამა თუ იმ ობიექტის სამხედრო თვალსაზრისით გამოყენების შესაძლებლობებს.

სამხედრო მოქმედებისას საჯარისო დანაყოფებს უწევთ მდინარეთა გადალახვა და საინჟინრო კომუნიკაციების მოწყობა. ამასთან, სამხედრო



მოსამსახურეებს და ინფრასტრუქტურას წყალი ესაჭიროება როგორც საყოფაცხოვრებო, ისე პროფილაქტიკური სამუშაოებისთვის.

ჰიდროგრაფიულ ქსელში განსაკუთრებულად მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მდინარეების, არხებისა და დრენაჟის სისტემა. სამხედრო მოქმედებებისას მნიშვნელოვანია მათი სიხშირის, ნაპირის თავისებურებების, წყალდიდობისას დაფარვითი ზონების, სიღრმის, ფარვატერის, ვარდნის, ხარჯის, სიჩქარის, ტემპერატურის, ყინულის საფარის, ჭორომების და თავთხელების, ფსკერის გეოლოგიური აგებულების, სანაპირო ზოლის ხასიათის, გზების და მისასვლელი ხარისხის, ჰიდროსაინჟინრო ნაგებობების, სატრანსპორტო და კავშირგაბმულობის კომუნიკაციების და სხვ ცოდნა. ამ ინფორმაციის ინტეგრირება გეოინფორმაციულ სისტემებში მათი ოპერატიულად გამოყენების საშუალებას იძლევა (ფიგ. III.9, 10).



ფიგ. III. 9. საძიებო სისტემით მოპოვებული მდ. მტკვრის კონკრეტული მონაკვეთი

მდინარე	მდინარის დახასიათება	კალაპოტის და მისი ნაპირების აღწერა	დინის რეჟიმი	ვანდოლიანი რეჟიმი	მიმდინარე არეზის დახასიათება
მდ. მტკვარი 112, ს. ქვიშხობი (კ-38-XX, 48-76) საკვეთი (კ-38-XX, 32-64)	სიგანე, მ 45-55; 39, 90 / 55-60; 50, 115 სიღრმე, მ 0,35-0,4; 0,2; 2,2/1-1,5; 0,8; 4,0 დინების სიჩქარე, მ/წმ 1,3-1,6; 0,7; 2,0/2,2-2,5; 1,5; 3,1	კალაპოტი იდოდა 2-4 ტონად, ქვიშ- კენჭიანი კონფიგურაცია (30-60 მ-დან 2,2 კმ-მდე სიგრძის, 20-40 მ-დან 800 მ-მდე სიგანისა). უმეტესად დიდძალი ფლოტაციის ტყე და ხეჩენილი. 2,7 კმ-ზე ჩქვრები ვაკეებზე მდინარის შუბლზე, ჩქვრების სიგრძე 10-90 მ-სიგანე 15-20 მ. დსკნის ვრცელმა შუბლმა ქვიშა-კენჭიანი, ჩქვრებზე კენჭიანი, აჭირიანი, კალაპოტის ნაპირზე დაშრეთი, 0,1-0,2-დან 1,2 მ. მდე, ძირითადად ვეგეტაცია, ალფილიც წიწვარი ხეჩენიანია და ლეკვანია. წყალდიდობის და ხელის მოჭრების დროს ცალკეული დაზღვრა ნაპირები არეცევა.	მდინარის რეჟიმი ახასიათებს ვახაბულ-წიფლის წყალდიდობის და წყალმოკრძნისა და მდგრადი ზამთრის წყალმოკრძნის ვახაბულის წყალდიდობის ანგეზა მარტის ბოლოს და გრძელდება ივნისამდე, წყალდიდობის პიკი ეპიშევა აპრილ-მაისში. წელს დინის ძეგლი საშუალოა და შედარებით სიღრმე 1-1,8 მ-ს.	მდინარის ვადინა შეიმჩნევა ცალკეულ ცივ ზამთრებში და გრძელდება 12-32 დღეს, ცივების სისქე 15-20 სმ-ს შეადგენს.	მდინარის ხეობა ქვიშხობი არ არის გამოხატული, გორს ქვიშხობი იქნა უდასებარ დორმის, ფსკერზე 4-5 მ სიგანისა, რომელიც ველზე ვეიკა ქ. გორის და ს. ქვიშხობი 1-2 კმ ხეობის ფართობს დაიკავებს სიღრმე 200-200მ, ღარილობა 35-70მ, დინაწერებზე გვერდითი ჩქვრების კალაპოტები. ხეობის მუხრანზე 6 დღეღამის ალფილიც დარდვი (ტყისა) შესასიამაღებელი, 10, 40, 64, 90, 92, 125, 130 და 140-150 მ სიმაღლის, 15-20 მ სიგანის, მ-დან 2 კმ-მდე სიგრძისა. დამალული ორბრტყიანი, წვეთილი ქვიშ-კენჭიანი, 0,1-0,3 მ სიმაღლის, ნამდინარეობის, ნალექების, ნახარების დასერული, ზედაპირის სიგანე 150-400, შეტნაღ 200-250 მ, წყალდიდობის და წყალმოკრძნის დროს ფსკერის მდელ სიგანეზე 1, 1,5 მ სიღრმის წელს ფენით, 2 დღის სანგრძობით. მიმდინარეობს კალაპოტს ველზე აგებული ორივე ნაპირი მიუყვება საეკონომიკო (კაპიტალური-დინის) და და რეინგრა, აგრეთვე გრძობს ვაუზოვსებულ და გრძობს ვ. ზე. მდ. მტკვარზე არის კაპიტალური ტიპის 9 აბი, მათ შორის 5 ავტოსადგომი, 3 სარკინიგზო და 1 სადგომი. არს 1 ზირანი-საქანის ზიმა 2XX მ, ტვირთვალი 2 ტ.

ფიგ. III. 10. ციფრული რუკის საძიებო სისტემის იდენტიფიკატორით მიღებული მდინარის დეტალური სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული ინფორმაცია

საომარი მოქმედებებისას თუ მანევრებისას დიდი მნიშვნელობა აქვს წყალმომარაგებას. სასმელი წყლის ეკოლოგიური პარამეტრები მისაღები უნდა იყოს, რათა დაზიანებების შემთხვევაში იგი არ გახდეს დაავადების წყარო.

ჰიდროქსელის გეოგრაფიულ თავისებურებათა ცოდნა მნიშვნელოვანია საომარი მოქმედებებისას. ისინი, საბოლოო ჯამში, შემაფერხებელ ფაქტორს წარმოადგენენ როგორც თავდაცვით, ისე შეტევით ოპერაციებში.

დინების „ხელსაყრელი“ სიჩქარე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ/წმ. მდინარის სიღრმე მაქსიმალურია მის ცენტრალურ ნაწილში, რომლის დადგენა დინების სიჩქარეს და მდინარის განივკვეთს უკავშირდება. ძალზე მნიშვნელოვანია თავთხელის განსაზღვრა. მაგმური ქანებით აგებული ფსკერი გაცილებით ხელსაყრელია მისი დაძლევისთვის.

წყლის ობიექტების შეფასებისას გარკვეული მნიშვნელობა აქვს წყალდიდობის, წყალმცირობის და წყალმოვარდნის რეჟიმის ცოდნას. მათ შეუძლიათ გავლენა იქონიონ როგორც საბრძოლო მოქმედებებზე, ისე შენაერთების წყალმომარაგებაზე. ძალიან მნიშვნელოვანი მონაცემია მდინარეთა ქსელის სიხშირე (კმ/კმ<sup>2</sup>-ზე). გასაგებია, რომ მდინარეთა სიხშირით ვაკის და მაღალი დანესტიანების მქონე ტერიტორიები გამოირჩევა.

საბრძოლო მოქმედებების დაგეგმარებასა თუ წარმოებას დიდი ყურადღება ექცევა მიწისქვეშა წყლების არსებობას და მოპოვების შესაძლებლობას. განსაკუთრებული მნიშვნელობა ენიჭება წყაროებს. ამ მხრივ მინერალურ წყაროებს ნაკლები ყურადღება ექცევა, რადგან მათი გამოყენება სხვადასხვაგვარი გართულებების მიზეზი შეიძლება გახდეს.

ხეობისა და კალაპოტის აგებულების, მოძრაობის ხასიათისა და რეჟიმის მიხედვით მდინარეები იყოფა მთისა და ვაკის მდინარეებად. მთის მდინარეები ხასიათდებიან ციცაბო ფერდობებით და ქვიანი კალაპოტით, ჭორომებით, მოძრაობის მაღალი სიჩქარით და ქანობებით, უმნიშვნელო სიღრმეებით, ზღუდეებისა და ჩანჩქერების სიხშირით. საპირისპირო მასახიათებლები გააჩნია ვაკის მდინარეებს.

მდინარის მნიშვნელოვანი სამხედრო-გეოგრაფიული ელემენტია მისი სიგანე, ხეობის ტიპი, წყალუხვობა და ჭალა. მდინარის ფორსირება, ხშირად, რთულდება იმის გამო, რომ გადასალახი ხდება ღრმა ხეობები და ფართო დაჭაობებული ჭალები. მთის მდინარეთა ღრმად ჩაჭრილი (1000-1500 მ) ხეობები კარგ თავშესაფარს წარმოადგენენ (ფიგ. III. 11).



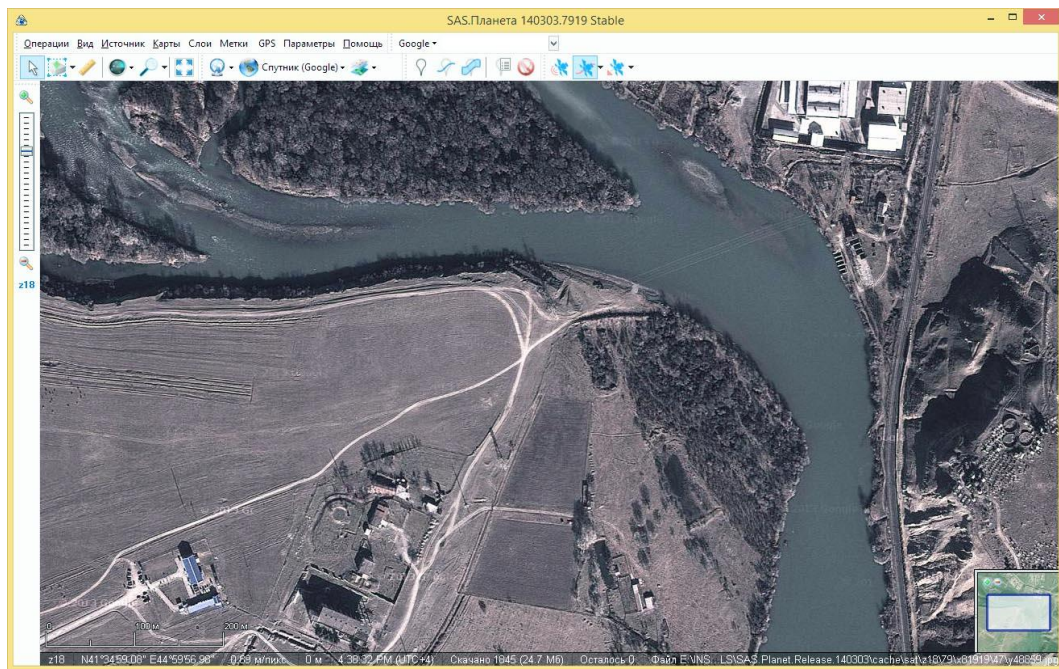
ფიგ. III. 11. თეთრი არაგვის ღრმად ჩაჭრილი ხეობა

ვაკე მდინარის ხეობები, ფერდობების მცირე სიღრმით (10-80 მ) და დახრილობით ხასიათდებიან. წლის მშრალ პერიოდში ადვილად მისადგომია სამხედრო ტექნიკისათვის. ხანგრძლივი წვიმების შემდეგ



ჭალების გამავლობაც მკვეთრად მცირდება, რაც ბუნებრივია ხელს უშლის საბრძოლო მოქმედებების განვითარებას, მაშინ როცა ხელსყრელია თავდაცვაში მყოფი ჯარებისათვის.

ხეობის ფერდობების მდგომარეობაზე (დახრილობა, დანაწევრება, გატყიანება) და ჭალის ხასიათზე (დაჭაობება, ნამდინარეების არსებობა) დამოკიდებულია მდინარესთან მისასვლელების რაოდენობა (ფიგ. III. 12).



ფიგ. III. 12. სატრანსპორტო მისასვლელები მდ. მტკვარის ხეობაში (ს. გაჩიანთან)

მდინარის სივანეზე დამოკიდებულია: გადალახვის სახეობა (ფეხით, ხიდით, თოკით და სხვ.), მოთხოვნა გადასაყვან საშუალებებზე, ხიდის მოწყობის აუცილებლობა, გადალახვის დრო და სხვ. გასაგებია, რომ მდინარის დიდი სივანე მნიშვნელოვნად ამცირებს შემტევი ჯარების ტემპს და ზრდის თავდაცვაში მყოფი ჯარების საბრძოლო შესაძლებლობებს. მდინარის სივანე დამოკიდებულია წყლიანობაზე, წლის დროზე, ნალექების რაოდენობაზე და სხვა. სივანის მიხედვით მდინარეები შეიძლება დაიყოს ვიწრო (20 მ-მდე), საშუალო (20-100 მ) და ფართო (100 მ-ზე მეტი) მდინარებად. ვიწრო მდინარეები ჯარების მიერ გადაილახება საშტატო

საშუალებებით, გამოიყენება არსებული ხიდები, ფონები ან მოეწყობა გადასასვლელი. საშუალო სიგანის ფორსირება ხდება როგორც საშტატო, ასე გადმოცემული გადალახვის საშუალებებით. ამ დროს აქტიურად გამოიყენება ასაწყობი ხიდები (ფიგ. III. 13). ფართო მდინარეების გადასალახვად გამოიყენება ყველა სახის გადასასვლელი, რომლებიც იქმნება საინჟინრო ჯარების მონაწილეობით.



ფიგ. III. 13. ასაწყობი ხიდი (დამზადებულია სქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ნაგებობების, სპეციალური სისტემებისა და საინჟინრო უზრუნველყოფის ინსტიტუტში)

მდინარის კალაპოტის მეორე მნიშვნელოვანი მახასიათებელი, რომელიც განსაზღვრავს გადასვლის სახეობას, მისი სიღრმეა. კალაპოტის სიღრმე დამოკიდებულია მის წყლიანობაზე, სიგანეზე, ნაკადის მოძრაობის სიჩქარეზე, რაც სეზონურია. სიღრმეების მიხედვით გამოყოფენ მცირე, საშუალო და ღრმა მდინარეებს. მცირე სიღრმის მდინარეები, როგორც წესი, გადაილახება ფონის ფარვატერზე. ფონზე მდინარის გადალახვა ხორციელდება იმ შემთხვევაში, თუ სიღრმე არ აჭარბებს ქვემოთ მოცემულ სიდიდეებს (ცხრილი 5).

ზემოაღნიშნული ინფორმაცია დეტალურად არის ასახული სამხედრო-საინჟინრო გის-ის გემომონაცემთა ბაზებში და თემატურ შრეებში.

## ფონის ზღვრული სიღრმეები და მდინარის სიჩქარე

ჯარები და საბრძოლო საშუალებები	ფონის სიღრმე (მ) და სიჩქარე (მ/წმ)		
	< 1 მ/წმ	< 2 მ/წმ	> 2 მ/წმ
ფეხით გადალახვა	1,0	0,8	0,6
ბორბლებიანი მანქანები	0,6-0,8	0,4-0,6	0,3-0,4
მუხლუხებიანი მანქანები	0,8	0,7	0,6
მუხლუხებიანი მანქანები ტანკები და თვითმავალი საარტილერიო დანადგარები	1,2	1,1	1,0

წყლის დინების სიჩქარე დამოკიდებულია მდინარის წყლიანობაზე, კალაპოტის გრძივ პროფილზე და აგებულებაზე. მდინარის სხვადასხვა ნაწილებში სიჩქარე განსხვავებულია. უდიდესი სიჩქარე აღინიშნება ფარვატერზე. სიჩქარე იცვლება მდინარის გასწვრივაც. ვიწრო ადგილებში და ფონებზე ის მეტია, ვიდრე ფართო ადგილებში და ჩაღრმავებებში. სიჩქარის მიხედვით მდინარეები იყოფა 4 ჯგუფად:

## მდინარეთა კლასიფიკაცია სიჩქარის მიხედვით

დინების ხასიათი	დინების სიჩქარე მ/წმ	
	ვაკის მდინარე	მთის მდინარე
სუსტი	< 0,5	< 2,0
საშუალო	0,5-1,0	2,0-4,0
ჩქარი	1,0-2,0	4,0-6,0
ძალიან ჩქარი	> 2,0	> 6,0

ჯარების მიერ მდინარის ფორსირებისას მტკიცე ქვიანი ქვიშნარი გრუნტები უფრო ხელსაყრელია გამავლობისათვის, ვიდრე რბილი და ლამიანი. მდინარის ფსკერის გრუნტი დამოკიდებულია ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაზე და მდინარის დინების სიჩქარეზე. მთის მდინარეთა ფსკერი, როგორც წესი, ქვიანი და ღორღიანია, ვაკის მდინარეთა ფსკერი კი ქვიშნარი, თიხნარი ან ლამიანია. რაც ჩქარია მდინარე მით მტკიცეა მისი ფსკერის გრუნტი (ცხრილი 7).

გრუნტის დამოკიდებულება დინების სიჩქარეზე.

დინების სიჩქარე მ/წმ	ფსკერის გრუნტის ალბათობა
0,1-0,25	ლამიანი
0,25-0,50	ქვიშნარი
0,50-1,00	მსხვილმარცვლოვანი ქვიშა
1,00-1,50	მკვრივი თიხა, ხრეში
> 1,50	ქვები, ლოდები

მდინარის გადალახვისას ჯარებისათვის ასევე უდიდესი მნიშვნელობა აქვს კალაპოტის მიმდებარე ნაპირების დახრილობას, სიმაღლეს და გრუნტის სიმტკიცეს. თანამედროვე სახის შეიარაღებისათვის და საბრძოლო ტექნიკისათვის წყალთან მიმდებარე ნაპირის დახრილობა არ უნდა აღემატებოდეს 15-20°. კალაპოტის ნაპირის შეფასებისას სასურველია გაირკვეს თავდაცვის უბნები, ხოლო შეტევის დროს – უბნები ფორსირებისთვის. კალაპოტის კლაკნილობა და დანაწევრება ზრდის ჯარების თავდაცვით შესაძლებლობას.

მდინარეზე წყალსაცავი ამცირებს ან ზრდის წყლის ნაკადის სიჩქარეს, ტბორავს კალაპოტს არა მარტო კაშხალთან, არამედ მისგან მოშორებითაც. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების არსებობა ზრდის წყლის ზღუდეების დანიშნულებას. მათი მეშვეობით, შედარებით მცირე დროში შეიძლება შეიცვალოს წყლის დონე, რითაც ასევე შეიძლება ლიკვიდირებულ იქნეს მდინარეზე არსებული ფონები, განადგურდეს არსებული გადასასვლელიები, გამოწვეულ იქნას ჭალის ხელოვნური დაჭაობება.

წყალდიდობის პერიოდში მდინარე გადმოდის ნაპირებიდან და ტბორავს ჭალებს. იგი ძნელად გასავლელი ხდება, ხოლო მდინარის მიერ ჩამონატან ხეებს მწყობრიდან გამოჰყავს კომუნიკაციები. წყალდიდობისას აუცილებელია საშიში ზონიდან სამხედრო მოსამსახურეთა სასწრაფო ევაკუაცია.

წყალმოვარდნები ძირითადად თავსხმა წვიმით არის გამოწვეული, წლის ნებისმიერ დროს ფიქსირდება და მისი წინასწარ პროგნოზირება



შეუძლებელია. მისი შედეგებისგან თავის დასაზღვევად, ამ მოვლენის ხშირი გავრცელების რაიონებში და პერიოდებში ნებისმიერი მოქმედება სიფრთხილეს მოითხოვს. გის სისტემაში რელიეფის ციფრულ მოდელზე შესაძლებელია წყალმოვარდნის წინასწარი მოდელირება და საევაკუაციო ღონისძიებების დამუშავება.

წყალთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება ხუთ მკაფიოდ გამოყოფილი ერთეულის სახით დავაჯგუფოთ:

**მდინარეთა ქსელის სიხშირე, კმ/კმ<sup>2</sup>**

- 1 კმ/კმ<sup>2</sup>-მდე – მარტივი;
- 1-2 კმ/კმ<sup>2</sup> – საშუალო სირთულის;
- 2 კმ/კმ<sup>2</sup>-ზე მეტი – რთული.

**მდინარის საშუალო წლიური ჩამონადენი, ლ/წმ - კმ<sup>2</sup>-ზე**

- 1-10-მდე – მარტივი;
- 11-50-მდე – საშუალო სირთულის;
- 50-ზე მეტი – რთული.

**მდინარეთა წყლიანობა**

- წყალმცირე – მარტივი;
- ზომიერად წყალუბვი – საშუალო სირთულის;
- წყალუბვი – რთული.

**წყალდიდობის სეზონურობა და მოცულობა**

- გაზაფხულზე 40%-ზე ნაკლები ჩამონადენით – მარტივი;
- გაზაფხულზე 40%-ზე მეტი ჩამონადენით – საშუალო სირთულის;
- ზაფხულის წყალდიდობა 40%-ზე მეტი ჩამონადენით, წყალმოვარდნები მთელი წლის მანძილზე – რთული.

**წყალმცირობა, სეზონების მიხედვით**

- ზამთარი, ზაფხული – მარტივი,
- შემოდგომა, სუსტად გამოხატული – საშუალო სირთულის,
- გაზაფხული – რთული

### 3.4. მცენარეულ საფართან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები

მცენარეულობას გადამწყვეტი როლი უთამაშია წარსული ეპოქების საბრძოლო მოქმედებათა შედეგებზე. ტყიანი ლანდშაფტები აფერხებდა სამხედრო შენაერთების გადაადგილებას და ხილვადობას. აქ შეუძლებელი იყო ოთხთვალეების, შვილდ-ისრის და თვით ცხენოსანი ჯარის გამოყენებაც კი. ქართველთა სამხედრო ისტორიაშიც ტყის ეფექტურად გამოყენების არაერთი ფაქტია ცნობილი.

საბრძოლო ტექნიკის და ავიაციის განვითარებასთან ერთად, მცენარეულობის როლი საბრძოლო მოქმედებებში მინიმუმამდე შემცირდა. თუმცა, ცნობილია ისიც, თუ რამდენად დაუძლეველ წინააღმდეგობად იქცნენ ტყეები ადგილობრივი მოსახლეობის წინააღმდეგ ბრძოლაში ვიეტნამში, ცენტრალური აფრიკის ქვეყნებში, ჩეჩნეთში და სხვ.

ტყეში მეომარს განსაკუთრებული ყურადღება და სიფრთხილე მართებს. აქ გასათვალისწინებელია არაერთი გარემოება, კერძოდ: სატრანსპორტო საშუალების გამოყენება ტყეებში აზრს კარგავს; ხე-მცენარეების ვარჯს შეუძლია მიზანს ააცდინოს ნებისმიერი ჰორიზონტალურად ნასროლი ტყვია თუ ჭურვი; მცირდება ჭურვის ან საბრძოლო ყუმბარის მოქმედების არეალი; მჭიდრო მცენარეულობა ხელს უშლის რადიოკავშირს.

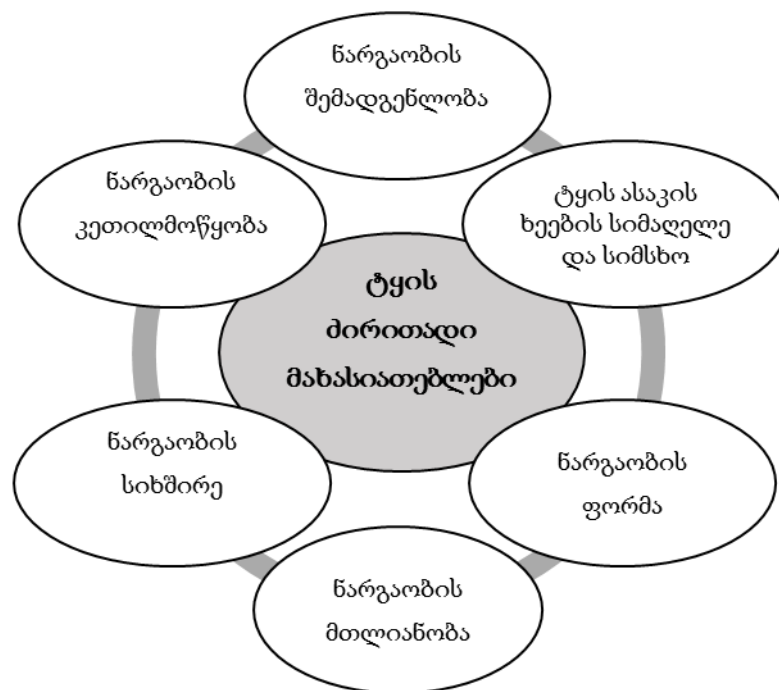
მცენარეული საფარი დიდ გავლენას ახდენენ ჯარების საბრძოლო შესაძლებლობებზე. მის ხასიათზე მნიშვნელოვნადაა დამოკიდებული ადგილის გამავლობა, დაკვირვებისა და ცეცხლის წარმოების შენობისა და თავდაცვის პირობები. ტყის მნიშვნელობა არსებითია მასიური განადგურების საშუალებებისა და უზუსტესი იარაღის გამოყენების პირობებშიც კი.

ტყიანი მასივები ზღუდავს საბრძოლო ტექნიკის გამავლობას, ამცირებს მხედველობის მანძილს და რადიოკავშირს, ცეცხლის წარმოების ეფექტურობას. ტყე ასევე ამნელებს ორიენტირებას, მიზანმიმართულებას,

ცეცხლისა და დაბომბვის კორექტირებას. აქ მნიშვნელოვნად რთულდება ჯარების მართვა და ურთიერთმოქმედება, მცირდება შეტევის ტემპი.

ფეხოსან ქვედანაყოფს უფრო ადვილად შეუძლიათ ტყიანი ტერიტორიების გადალახვა. გართულებული ორიენტირების გამო ჯარებს მიეთითება არა მარტო შეტევის მიმართულება, არამედ გადაადგილების აზიმუტიც. ამავე დროს, ტყეებს აქვთ კარგი შემნიღბავი თვისებები, რაც ხელს უწყობს ჯარების ფარულ განლაგებას და მანევრს, აგრეთვე მყარი თავდაცვის ორგანიზებას.

ტყის ძირითადი მახასიათებლები და მისი ოპერატიულ-ტაქტიკური თვისებები დამოკიდებულია მის პარამეტრებზე, ამგვარია: ნარგაობის შემადგენლობა, ხე-მცენარეების ასაკი, ხეების სიმაღლე და სიმსხო, ფორმა, სიხშირე და სხვ. ნარგაობის შემადგენლობა განისაზღვრება ტყის წარმომქმნელი ხეების ჯიშობრივი რაოდენობით. ყველაზე ზოგადი კლასიფიკაციის მიხედვით გამოიყოფა ფოთლოვანი, წიწვოვანი და შერეული ტყეები (ფიგ. III. 13).



ფიგ. III. 13. ტყის ძირითადი მახასიათებლები

ნარგაობის შემადგენლობა განაპირობებს ტყის დამცავ და შემნილბავ თვისებებს. ხის ჯიშები, რომელთაც ზედაპირული ფესვთა სისტემა აქვთ (ნაძვი, წიფელი და სხვ.), ნაკლებად მდგრადია ქარის მიმართ, ვიდრე ღრმა ფესვთა სისტემის მქონე ჯიშები (მუხა, თელა, ნეკერჩხალი, ფიჭვი, კედარი და სხვა). ტყის შემნილბავი თვისებები დაკავშირებულია როგორც ნარგავების შემადგენლობაზე, ისე სეზონზე. ერთმანეთთან დაკავშირებულია ტყის ასაკი, სიმაღლე და სისქე. ამ მაჩვენებლების მიხედვით ტყეები იყოფა ცალკეულ ახალგაზრდა, საშუალო და მომწიფებული ასაკის ჯგუფებად (ცხრილი 8).

ცხრილი 8

კავშირი ტყის ასაკს, სიმაღლესა და სისქეს შორის

ტყეები ასაკის მხედვით	ხეების სიმაღლე (მ)	ხეების სისქე (სმ)
ახალგაზრდა ტყე	4-6	5-15
საშუალო ასაკის ტყე	6-10	20
მომწიფებული ტყე	>10	>20-25

ხე-მცენარეების სიმაღლეზე და სისქეზე დამოკიდებულია ტყის შემნილბავი მახასიათებლები, გამავლობა, თავდაცვითი და სხვა ტაქტიკური თვისებები. განასხვავებენ: 1. მარტივ ანუ ერთიარუსიან ტყე ქვეტყით და 2. რთულ ანუ მრავალიარუსიანს, რომელშიც ხის ვარჯი და ქვეტყე ქმნის რამდენიმე იარუსს.

ტყის სიხშირე განსაზღვრავს მის გამავლობას. სიხშირეს კი განსაზღვრავს ერთ ჰექტარზე ხეების რაოდენობა, ჯიშები და ტყის ასაკი. ტყის ამონაყარი და ახალგაზრდა ტყე ყოველთვის მეტი სიხშირისაა, ვიდრე მომწიფებული ან საშუალო ასაკის ტყე. ტყეში საბრძოლო ტექნიკის გამავლობის დადგენის მიზნით ითვლება, რომ ტყეში შესაძლებელია გადაადგილება ხე-მცენარეების წაქცევის გარეშე ანუ თუ 100 მ<sup>2</sup>-ზე მოდის 3 და ნაკლები რაოდენობის ხე (ცხრილი 9).

ტყის ასაკის, სიხშირის, ხე-მცენარეების სიმაღლისა და დიამეტრის  
თანაფარდობა

ტყის ასაკი (წელთა რაოდენობა)	ტყის სიხშირე		ხეების საშუალო სიმაღლე	ხეების საშუალო დიამეტრი
	ხეების რაოდენობა 100 მ <sup>2</sup> -ზე	საშუალო მანძილი ხეებს შორის (მ)		
20	50	(სმ)	6	6
40	20	–	12	12
60	12	6	18	18
80	8	12	20	20
100	6	18	25	30

ტყის მასივების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია მისი კეთილმოწყობის ხარისხი გზების და გასასვლელების არსებობა. ტყე მით უფრო კეთილმოწყობილია, რაც უფრო ნაკლებია მასში გამხმარი ხეები. ასეთ ტყეში ადვილია ორიენტირება, გადაადგილება და საბრძოლო მოქმედებების წარმოება. კეთილმოწყობელი ტყის გამავლობა ბევრად დაბალია, ვიდრე ნარჩენებისაგან და ნამტვრევებისგან გაწმენდილი ტყის (ფიგ. III. 13).



ფიგ. III. 13. კეთილმოწყობელი ტყე ბორჯომ-ხარაგაულის ეროვნული  
პარკის ტერიტორიაზე

ტყის ტაქტიკური თვისებები მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული რელიეფზე და მდინარეთა ქსელზე, ნიადაგ-გრუნტის ხასიათზე,

ტერიტორიის დატენიანებაზე და წლის სეზონზე. ფართოფოთლოვან ტყეებში მოქმედების დროს აუცილებლად გასათვალისწინებელია წლის სეზონების თავისებურებანი, კერძოდ მცენარეული საფარის ფერისცვალება, წვიმიანი პერიოდი და სხვა. ზაფხულში, ხშირ ტყეს, სადაც ხეებს შორის მანძილი 10 მეტრზე ნაკლებია, კარგი შენიღბვა ახასიათებს და ხელსაყრელია ქვედანაყოფთა გადაჯგუფება-მანევრირებისთვის და შენიღბული პოზიციების მოსაწყობად.

სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობს ჭარბტენიანი ტერიტორიები. ჭაობები ხასიათდება მოსახლეობის უმნიშვნელო სიმჭიდროვით, არახელსაყრელი საგზაო პირობებით, გაუვალი უბნებით, მაღალი სინოტივით და სხვ. იგი ამცირებს ჯარების მანევრირებას, ქმნის დამატებით სიძნელეებს პოზიციის შერჩევისა და საინჟინრო მოწყობისათვის. ჭაობის გადალახვა განსაკუთრებულ სიძნელეს წარმოადგენს მძიმე საბრძოლო ტექნიკისათვის.

მეორე მხრივ, ჭაობები იძლევა იმის საშუალებას, რომ ორგანიზებულ იქნას მყარი თავდაცვა შეზღუდული ძალებით. ამას ემატება ჯარების ფარული განთავსების საშუალება, მანევრის შესაძლებლობა და მოულოდნელი კონტრშეტევის განხორციელების შანსიც.

ჭაობები განიხილება მზიდი შესაძლებლობის და გამავლობის მიხედვით. მზიდი შესაძლებლობა დამოკიდებულია გრუნტის სტრუქტურაზე, სიღრმეზე და გაწყლოვანების ხარისხზე. ამ ნიშნებით ჭაობები იყოფა სამ ჯგუფად: 1. ტორფიანი ჭაობები, 2. ჭაობები, რომლებშიც ტორფის ფენას ქვეშ მოსდევს ნახევრადთხელი ლამი ან ნიადაგისა და მცენარეულობის ნარევი, 3. მოტივტივე ჭაობები მცირე სიმძლავრის ტორფის ფენით, რომელიც დევს მცენარეებით დაფარული წყალსატევის ზედაპირზე და რომლის ქვეშაც არის წყალი. მათ შორის ყველაზე საშიში და ძნელადგასავლელი მოტივტივე ჭაობებია [1].

ტორფიანი ჭაობების გამავლობა ძირითადად დამოკიდებულია ტორფის ფენის სისქეზე და გაწყლოვანების ხარისხზე. სიმკვრივის (მზიდი

შესაძლებლობებისა) და გაწყლოვანების ხარისხის მიხედვით ტორფს სამხედრო პრაქტიკაში ყოფენ ხუთ ერთეულად (ცხრილი 10).

ცხრილი 10

ტორფის კლასიფიკაცია

N	ტორფის კლასი	სიმკვრივე (კგ/სმ <sup>3</sup> )
1	ძალიან მკვრივი (ნაკლებად დატენიანებული)	1,0
2	მკვრივი (საშუალოდ დატენიანებული)	0,75
3	ფხვიერი (დატენიანებული)	0,55
4	ძალზე ფხვიერი (ძლიერ დატენიანებული)	0,25
5	დენადი (თხელი)	0,12

ჭაობიან ადგილებში საბრძოლო მოქმედებების წარმოებისას მნიშვნელოვნად იზრდება საინჟინრო უზრუნველყოფის როლი. ამ პირობებში ჯარების საინჟინრო უზრუნველყოფის სპეციფიკური ამოცანებია ხედვისა და სროლის ზოლების გაწმენდა ტყის ხერგილებისაგან გზების შეკეთება და აღდგენა, შემოვლითი გზების მოწყობა, საკოლონე გზების გაყვანა, ხანძრის საწინააღმდეგო ღონისძიებები და სხვა.

**სიმაღლებრივი ზონალობა**

გეოგრაფიული გარსისთვის დამახასიათებელია სიმაღლებრივი ზონალობაც, რაც უკავშირდება ადგილის სიმაღლეს და ფერდობის ექსპოზიციას. ცნობილია, რომ დასავლეთ საქართველოს დაბლობ და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ნოტიო სუბტროპიკული ტყეებია წარმოდგენილი. სიმაღლის მატებასთან ერთად (600 მ-დან) მას ჯერ ფართოფოთლოვანი (1200 მ-მდე), შემდეგ შერეული (1800 მ-მდე), საბოლოოდ კი მაღალი მთის ტანბრეცილა და მეჩხერი ტყეები ცვლის. მთებში 2200 მეტრიდან ხემცენარეულობის განვითარებისთვის გარემო პირობები უარესდება. აქ წარმოდგენილია ჯერ მაღალბალახოვანი, შემდგომ კი – დაბალბალახოვანი მდელოები. კავკასიონზე მცენარეულობის გავრცელების ზედა ზღვარი ზ.დ. 3500 მეტრია, საიდანაც მუდმივი თოვლისა და მყინვარების ზონა იწყება.



მსგავსი სიმაღლებრივი ზონალობაა დამახასიათებელი აღმოსავლეთ საქართველოსთვისაც.

ზოგადად მცენარეულობასთან დაკავშირებული სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება ოთხ მკაფიოდ გამოყოფილი ერთეულის სახით დავაჯგუფოთ. ესენია [1]:

**წამყვანი მცენარეულობის საშუალო ვერტიკალური სიმძლავრე, მეტრი**

- 5 მ-მდე – მარტივი
- 6-15 მ-მდე – საშუალო სირთულის
- 15 მ-ზე მეტი – რთული

**ბუნებრივი მცენარეულობის ტრანსფორმაციის ხარისხი**

- მთლიანად სახეცვლილი – მარტივი
- საშუალოდ სახეცვლილი – საშუალო სირთულის
- პირველადი – რთული

**ლანდშაფტის ბუნებრივი პოტენციალი**

- მდელოები – მარტივი
- ბუჩქნარები და მდელოები – საშუალო სირთულის
- ტყეები და ბუჩქნარები – რთული

**მცენარეულობის სახეობრივი დომინირება , რაოდენობა**

- დომინანტი 2 და ნაკლები სახეობა – მარტივი
- დომინანტი 3-4 სახეობა – საშუალო სირთულის
- პოლიდომინანტი (5 და მეტი სახეობა) – რთული

**3.5. წიადაგთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება**

წიადაგი დედამიწის ყველაზე ზედა, ფხვიერი ნაწილია, რომელსაც ახასიათებს ნაყოფიერება. მისი ძირითადი მახასიათებლებია სიმძლავრე, მექანიკური და ბიოლოგიური შედგენილობა, სინოტივე და სხვა. სამხედრო მოქმედებების დაგეგმარებისას განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა პირველ და მეორე მახასიათებელს.

ნიადაგის სიმძლავრეში იგულისხმება მისი სისქე, რაც რამდენიმე სანტიმეტრიდან რამდენიმე მეტრამდე მერყეობს. მინიმალური მაჩვენებლები ახასიათებს მთის ლანდშაფტებს, რომლებიც დიდი დახრილობის ფერდობებზეა წარმოდგენილი. ვაკეებზე მიმდინარეობს აკუმულაციური პროცესები და დიდი სიმძლავრის ნიადაგები ფორმირდება. ნიადაგის განსაკუთრებული ტიპი ჭალის ლანდშაფტებში მდინარეების მიერ მოტანილი და ყოველწლიურად დალექილი ნაშალი მასალის მიერ იქმნება. ამგვარი ნიადაგების სიმძლავრე 2 მეტრს, ხოლო სინოტივე 70-80% აღწევს.

ცხელ და არიდულ კლიმატურ პირობებში თითქმის არ ფორმირდება ფიტომასა და შესაბამისად, არც ცოცხალი ორგანიზმების აკუმულირების შესაძლებლობაა. თითქმის იგივე ვითარებაა ძალიან მაღალი დანესტიანების მქონე ლანდშაფტებში. ნიადაგის სიმძლავრე განსაკუთრებით მაღალია ბალახეულობით მდიდარ ლანდშაფტებში – 3-4 მ. მაშინ, როცა ტყეებში იშვიათად აღემატება 70 სმ-ს.

მთებში ნიადაგის სიმძლავრე სიმაღლის მატებასთან მცირდება. თუ დაბალ მთებში ნიადაგის სიმძლავრე ხშირად აღწევს 100 სმ, იგივე მაჩვენებელი საშუალო მთებში (1000 – 2000 მ) 50-სმ, ხოლო მაღალ მთებში 20 სმ არ აღემატება. სუბნივალურ და ნივალურ სარტყელში, რომელიც საქართველოში საშუალოდ 4 ათასი მეტრიდან იწყება, ნიადაგები პრაქტიკულად არ გვხვდება. ნიადაგების ვერტიკალური ზონალურობა პირველად საქართველოში დააგდინა ვ. დოკუჩაევმა (1846-1903).

ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა უკავშირდება მასში თიხისა და ქვიშის რაოდენობას. რაც უფრო თიხნარია ნიადაგი, მით უფრო მეტი წყლის შეკავების უნარი გააჩნია მას და მით უფრო რთული ხდება მაღალი სინოტივის შემთხვევაში მასზე გადაადგილება. თიხნარი ნიადაგი დაბალი ფორიანობით და შესაბამისად, წყალგამტარობით ხასიათდება. ინტენსიური წვიმების დროს მასში დიდი რაოდენობით გროვდება წყალი და წარმოქმნილი ტალახი ხელს უშლის როგორც ადამიანების, ასევე ტექნიკის

გადაადგილებას. პლასტიკურობა და წებვადობა თიხნარი ნიადაგის უმთავრესი თვისებაა. იგი გვიან შრება, რაც ხშირად გამხდარა დისკომფორტის მიზეზი. ამის გამო, თიხნარი ნიადაგებით გამორჩეული ლანდშაფტები, მაღალი დანესტიანების შემთხვევაში, არასტაბილური სამხედრო-გეოგრაფიული გარემოთი წარმოჩინდება. რთულია თიხნარი ნიადაგების დამუშავება ზამთრის და დაბალი ტემპერატურების შემთხვევაშიც, რადგან მასში არსებული ტენი იყინება და მზრალობას განაპირობებს. ამგვარი ვითარება ძირითადად დამახასიათებელია აღმოსავლეთ და სამხრეთ საქართველოს ნიადაგებისთვის.

ქვიშნარი ნიადაგი საპირისპირო მახასიათებლებით გამოირჩევა. მასში წყალი პრაქტიკულად არ ჩერდება და იგი ძირითადად მშრალია. სიმშრალის გამო, ქვიშნარი ნიადაგები, ქარის შემთხვევაში დიდი რაოდენობის მტვრის პირველწყაროა და ხშირად ხელს უშლის ხილვადობას.

საბრძოლო ტრანსპორტის გავლისას ქვიშნარი ნიადაგი განაპირობებს მის ღრმად „ჩაჯდომას“ გრუნტში, რის გამოც მისი გადაადგილება პრაქტიკულად შეუძლებელი ხდება. თიხნარი ნიადაგი კი პირიქით – ღრმა კვლების წარმოქმნას, საბურავების ან მუხლუხების გაპოხვას, ტრანსპორტის მოცურებას, სიჩქარის შემცირებას და მართვის დაკარგვას უწყობს ხელს. ამ შემთხვევაში, ფერდობის დახრილობის ოდნავი ცვლაც კი, საბრძოლო ტექნიკის გამავლობას მინიმუმამდე ამცირებს.

ნიადაგისა და მისი ქვეფენილი გრუნტის შედგენილობა და სტრუქტურა მნიშვნელოვანწილად განსაზღვრავს საბრძოლო ტექნიკის გამავლობას, ტერიტორიის ტაქტიკურ მახასიათებლებს და საინჟინრო მოწყობის პირობებს. სამხედრო პრაქტიკაში გრუნტები იყოფა კლდოვან და ფხვიერ ჯგუფად. პირველ მათგანს განეკუთვნება მტკიცე ქანები, ისეთები როგორცაა: გრანიტები, ბაზალტები, ქვიშაქვები და სხვ. ისინი არ იმსხვრევა წვრილ ფრაქციებად, ან ნაწილობრივ იმსხვრევა დიდ ბლოკებად.

კლდოვანი გრუნტი გვხვდება მთებში ანუ იქ, სადაც დანალექი ქანების ფენა ვერ განვითარდა.

ფხვიერი გრუნტი ფარავს ვაკეების, გორაკ-ბორცვებისა და დაბალი მთების უდიდეს ნაწილს. იგი შემდეგ ჯგუფებად [1]:

**ქვიანი გრუნტი** გავრცელებულია მთიან რაიონებში. მისი დამუშავება რთულია. იგი ფართოდ გამოიყენება გზების და თავდაცვითი ნაგებობების მშენებლობაში.

**ქვიშიანი გრუნტი** გვხვდება თითქმის ყველგან. ამგვარი გრუნტით აგებული ფერდობები არ არის მყარი და მოითხოვს გამაგრებას. კოლონების გზებზე ისინი ქმნიან ფხვიერ საფარს, რაც ართულებს ბორბლებიანი საბრძოლო ტექნიკის მოძრაობას. უმნიშვნელო დანესტიანებისასაც კი კარგად იტკეპნება და მასზე შესაძლებელია ინტენსიური მოძრაობა.

**თიხნარი გრუნტი** კარგად მუშავდება ხელით და საინჟინრო სამუშაოების მექანიზირებული საშუალებებით. მშრალ პირობებში ხასიათდება კარგი გამავლობით. წვიმებისას იგი ჯირჯვდება, გზებზე წარმოიქმნება ჩაღრმავებები და ძნელად გასაშრობი ტალახი. მშრალ ამინდში ინტენსიური მოძრაობის შემთხვევაში თიხნარი გრუნტი წარმოქმნის ბევრ მტვერს.

**თიხიანი და ლამიანი გრუნტი** გავრცელებულია ვაკეებზე. თიხიანი გრუნტი წყალგაუმტარია და კარგად მუშავდება მიწისმთხრელი მანქანებით. მშრალ ამინდში, თვით უგზო ადგილებშიც კი, მასზე დასაშვებია ბორბლებიანი და მუხლუხობიანი საბრძოლო ტექნიკის მოძრაობა. ტენიან პერიოდში საკოლონე გზები თიხიან გრუნტებზე თითქმის გაუვალი ხდება.

**ტორფიანი გრუნტი** გვხვდება ტყიან და ჭაობიან გარემოში, აგრეთვე მდინარეთა ჭალებში. ახასიათებს მაღალი ტენიანობა. ტორფიანი გრუნტი გამავალია მხოლოდ ფეხოსნისთვის და საპალნე ტრანსპორტისთვის. მშრალ ტორფიან გრუნტზე შესაძლებელია ბორბლებიანი და მუხლუხობიანი საბრძოლო ტექნიკის მოძრაობა.

ლიოსისებური (მტვრიანი) გრუნტი მშრალ მდგომარეობაში ძალიან მკვრივია. დატენიანებისას, წყლის დიდი რაოდენობის გატარების შედეგად, ლიოსი შეიძლება დაჯდეს, გათხიერდეს და დაკარგოს მდგრადობა. მშრალ მდგომარეობაში, უგზო ადგილებშიც კი, ლიოსებზე შესაძლებელია ბორბლებიანი სამხედრო ტექნიკის მოძრაობა. ზაფხულში ლიოსისებურ გრუნტებზე გამავალ საკოლონე გზებზე წარმოიქმნება მტვრის სქელი ფენა, რომელიც ადვილი შესამჩნევია მოწინააღმდეგისთვის.

**მლაშობი გრუნტი** გავრცელებულია ხშირი რწყვის ადგილებში, ჩადაბლებებში, ნახევარუდაბნოებში და უდაბნოებში. წლის მშრალ პერიოდში მლაშობი გრუნტი გამოსადეგია საბრძოლო ტექნიკის სამოძრაოდ, წვიმის შემდეგ კი ძნელად გასავლელია ფეხოსნებისათვისაც კი.

გრუნტის ძირითად სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიულ მახასიათებელს, რომელიც განსაზღვრავს საბრძოლო ტექნიკის გამავლობას, წარმოადგენს გრუნტის შეჭიდულობის ძალა. მაგ., დაშლილი გრუნტი ვერ უზრუნველყოფს შეჭიდულობას მანქანის სავალ ნაწილებთან და ტექნიკა თანდათან ეფლობა გრუნტებში. გრუნტის სიმტკიცე დამოკიდებულია მის სტრუქტურაზე, დატკეპნის ხარისხზე და სინოტივეზე. მაღალი სიმტკიცე, რომელიც ბევრჯერ აჭარბებს თანამედროვე საბრძოლო ტექნიკის ხვედრით დაწნევას, აქვს კლდოვან გრუნტს (ცხრილი 11).

ცხრილი 11

გრუნტის სიმტკიცის მაჩვენებლები

გრუნტის დასახელება	დატენიანების ხარისხი	გრუნტის სიმტკიცე კგ/სმ <sup>2</sup>	
		მაქსიმალური	საშუალო სიმკვრივე
ხვინჭა-ლორლოვანი	მშრალი	8,0	6,0
ხრეშიანი	–	5,0	4,0
მსხვილი ქვიშა	–	4,5	3,5
საშუალო სიმსხოს ქვიშა	–	3,5	2,5
წვილი ქვიშა	მშრალი	3,0	2,9
სველი	სველი	2,5	1,5
2,5	მშრალი	2,5	2,0
1,5	სველი	1,5	1,0
მტვერისებური ქვიშა	მშრალი	3,0	2,5
სველი	სველი	2,5	2,0

ყველა სახის გრუნტი, საბრძოლო ტექნიკის გამავლობის მიხედვით, შეიძლება დაიყოს სამ ჯგუფად [1]:

1. გრუნტი, რომლებზედაც საბრძოლო ტექნიკის მოძრაობა დასაშვებია წლის ნებისმიერ დროს და ნებისმიერ ამინდში. მათ მიეკუთვნება კლდოვანი (ღორღიანი, კენჭოვანი, ხრეშიანი) და ქვიშაქვიანი გრუნტი;

2. გრუნტი, სადაც დასაშვებია ჯარების მოძრაობა მხოლოდ მშრალ ამინდში. მათ მიეკუთვნება ლიოსისებური, თიხიანი, თიხნარი, ქვიშნარი, დამლაშებული და ტორფიანი გრუნტი.

3. გრუნტი, რომელიც პრაქტიკულად უვარგისია სამოძრაოდ უგზოო ადგილებში. მათ მიეკუთვნება ძლიერ დატენიანებული ქვიშნარი და თიხნარი გრუნტი, სველი და მარილიანი ლიოსები, აგრეთვე ტორფიანი გრუნტები.

სხვადასხვაგვარი გრუნტი ჯარების მიერ გამოიყენება საინჟინრო ნაგებობების მოწყობისთვის, საველე და საფორტიფიკაციო ნაგებობების მშენებლობისთვის. დამუშავების სირთულის მიხედვით ცნობილია სუსტი, საშუალო, მტკიცე და კლდოვანი გრუნტი (ცხრილი 12) [1].

ცხრილი 12

გრუნტების კლასიფიკაცია დამუშავების სირთულის მიხედვით

სუსტი	საშუალო	მტკიცე	კლდოვანი
ქვიშები		მშრალი თიხა	კირქვები
ქვიშნარი	მძიმე თიხნარი	თიხა-ფიქალი	ქვიშაქვები
მსუბუქი თიხნარი	მსხვილი ხრეში	მერგელი	გრანიტები
ტორფისებური	მშრალი ლიოსი	ცარციანი ქანები	გნეისები
შავმიწა	–	ხვინჭიანი თიხა	–
ნოტიო ლიოსი	–	მოზრდილი კენჭები	–

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციულ სისტემაში ასახულია გრუნტების მდგომარეობა სადესანტო ადგილების შერჩევასთან დაკავშირებით.

ნიადაგთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები შეიძლება დავაჯგუფოთ ორი მკაფიოდ გამოყოფილი ერთეულის სახით [1]:

### **ნიადაგის მექანიკური შედგენილობა**

- ქვიშნარი – მარტივი
- საშუალო თიხნარი – საშუალო სირთულის
- მძიმე თიხნარი – რთული

### **ნიადაგის სიმძლავრე, სმ**

- 50 სმ-ზე მეტი - მარტივი
- 30-50 სმ-მდე - საშუალო სირთულის
- 30 სმ-ზე ნაკლები - რთული

### **3.6. დემოგრაფიულ და სოციალურ-ეკონომიკურ თავისებურებებთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების შეფასება**

**საგზაო ქსელი.** საგზაო ქსელს ძალზე დიდი მნიშვნელობა აქვს როგორც თავდაცვითი, ისე შეტევითი მოქმედებების მომზადებისა და წარმოებისთვის. იგი წარმოადგენს ურთიერთდაკავშირებულ სარკინიგზო და საავტომობილო გზების სისტემას. ომიანობის დროს გზების სისტემას მიეკუთვნებენ საკოლონე გზებსაც.

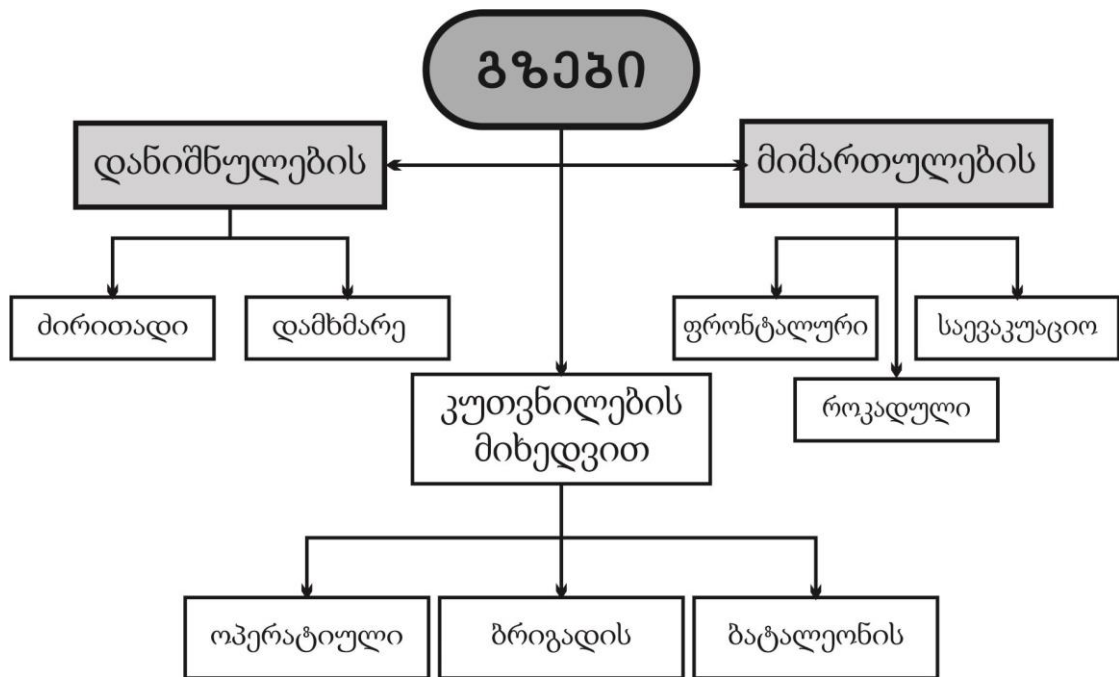
საგზაო ქსელი განსაზღვრავს ტერიტორიის გამავლობას. რაც მეტია გზების სიხშირე და ხარისხი, მით უფრო მოხერხებულია იგი სამხედრო მოქმედებებისთვის. თანამედროვე შეიარაღებულ ძალებში გაზრდილია დიდგაბარიტიანი და მძიმეწონიანი შეიარაღებისა და საბრძოლო ტექნიკის გამოყენების მასშტაბები. მათი მაღალი გამავლობის მიუხედავად, ჯარების მანევრირება თითქმის მთლიანად უკავშირდება გზებს.

დანიშნულების მიხედვით გზები იყოფა ძირითად (სამოძრაო, მანევრის, მიზიდვის და ევაკუაციის) და დამხმარე (შესასვლელელები, შემოვლითი და სათადარიგო) გზებად.

მიმართულების მიხედვით გზები შეიძლება იყოს ფრონტალური ანუ ფრონტის ხაზისკენ მიმავალი (წარმოადგენენ ჯარების გადაადგილების ძირითად და საწყის პუნქტებზე მისასვლელ გზებს). საევაკუაციო გზები,



რაც წარმოდგენილია ფრონტის ხაზის გასწვრივ და მიმართულია ჯარების მანევრისა და დერეგულიაციისთვის (ფიგ. III. 14 ) [1].



ფიგ. III. 14. გზეპის სამხედრო მნიშვნელობა

სამხედრო-გეოგრაფიული თვალსაზრისით გზათა რაოდენობის ძირითადი მაჩვენებელია მისი სიხშირე ანუ საავტომობილო და სარკინიგზო ხაზების სიგრძე ფართობის ყოველ 100 კმ<sup>2</sup>-ზე. თავდაცვის დროს, გზების ხშირი ქსელი უზრუნველყოფს რეზერვების მანევრს და ამაღლებს თავდაცვის ეფექტურობას. კონტრშეტევის ან შეტევის დროს კარგად განვითარებული საგზაო ქსელი ხელს უწყობს ჯარების მოძრაობის ტემპის ამაღლებას და ეფექტურს ხდის მოწინააღმდეგის თავდაცვის სიღრმეში გადაადგილების დროს.

ჯარების ოპერატიული გაერთიანებისთვის საკმარისია 4-5 გზა. ბრიგადის მარშის უზრუნველსაყოფად აუცილებელია არა ნაკლებ 2-3 გზა. გზებით უზრუნველყოფა დამოკიდებულია რიგ გეოგრაფიულ ფაქტორზე. უფრო ხშირი საგზაო ქსელი განვითარებულია მთავარ მიმართულებებზე, რომლებსაც მივყავართ ქვეყნის მნიშვნელოვან ეკონომიკურ რაიონებთან და

ობიექტებთან. მთიან, ტყიან და ჭაობიან ტერიტორიებზე საგზაო ქსელი, როგორც წესი, ნაკლებად არის განვითარებული.

ტერიტორიის ტაქტიკური თვისებების შეფასებისთვის გზის ხარისხის ძირითადი მაჩვენებლებია: მოძრაობის დასაშვები სიჩქარე, გამავლობის ხარისხი და გზის სიმაკრე. მოძრაობის დასაშვები სიჩქარე დამოკიდებულია გზების ძირითად ტექნიკურ მახასიათებლებზე. მოძრაობის სიჩქარე დამოკიდებულია მათ მდგომარეობაზე, ამინდზე და სხვა.

ჯარები კოლონებად გადაადგილდებიან მეტიწილად საბრძოლო და სატრანსპორტო მანქანების სხვადასხვა შემადგენლობით. ხშირად სამხედრო ნაწილების და ქვედანაყოფების კოლონები ერთმანეთისგან საკმაოდ მანძილით (25-50 მ) არის დაშორებული. მოძრაობის დაშვებული საშუალო სიჩქარე, ჩვეულებრივ, ნაკლებია ერთეული მანქანის მოძრაობის შესაძლო საშუალო სიჩქარეზე (ცხრილი 13) [1].

ცხრილი 13

ჯარების კოლონებით მოძრაობის დასაშვები სიჩქარე

გზების დაფარვის ტიპი	მოძრაობის საშუალო სიჩქარე, კმ/სთ			
	ახალი დაფარვა	შეკეთებული დაფარვა	გაურომენტებული დაზიანებული საფარით	
			მთელი ფართობის 10%-მდე	მთელი ფართობის 10%-მდე
ცემენტ-ბეტონის	50	–	–	–
ასფალტობეტონის	50	40-50	20-35	10-20
ღორღიან ხრეშიანი	40	30-40	20-30	10-20
ბუნებრივი გრუნტი	25	15-25	8-15	5-10

მაქსიმალურად დასაშვებ მოძრაობის ინტენსივობას დროის გარკვეულ ერთეულში გზის გამტარუნარიანობა ეწოდება. იგი გზის ქსელის ხარისხის შეფასების ძირითადი მაჩვენებელია და კარგად ახასიათებს საბრძოლო ან სატრანსპორტო ერთეულების შესაძლებლობას დაძლიოს ესა თუ ის მანძილი დროის გარკვეულ მონაკვეთში. გზების გამტარუნარიანობა

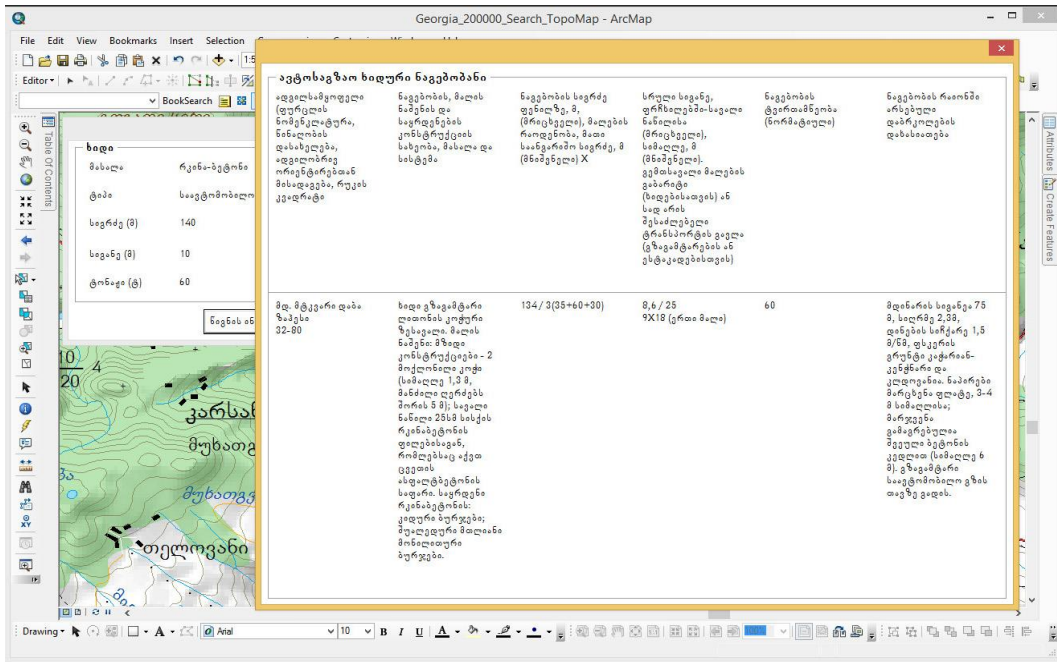
დამოკიდებულია სამოძრაო ზოლების რაოდენობაზე, საბრძოლო და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობის შესაძლო სიჩქარეზე, მათ გაბარიტულ სიგრძეზე, მანქანებს (მატარებლებს) შორის დისტანციაზე, ამინდის ტიპზე და სხვ.

გზების ცალკეული უბნების გამტარუნარიანობა მცირდება დაზიანებულ, მცირე რადიუსიანი მოსახვევების, დიდი დახრის, ვიწრო ადგილებიან უბნებზე, გზაჯვარედინებზე და სადგურებზე.

გზების სიმყარე დამოკიდებულია საფარის ტიპზე (რკინიგზისათვის – ლიანდაგების აგებულებაზე), მოძრაობის ინტენსივობაზე და ხასიათზე. საომარ პირობებში, როცა მოძრაობის ინტენსივობა ბევრად აჭარბებს დასაშვებ ნორმას, გზები სწრაფად ცვდება და მათი სიმყარე მკვეთრად მცირდება. საავტომობილო გზები მუხლუხებიანი ტექნიკის გასატარებლად სასურველია მოეწყოს სპეციალური საკოლონე გზები და ხიდები.

გზებზე არსებული ხელოვნური ნაგებობების ძირითადი სახეებია ხიდები და მათი სახესხვაობები (გადასასვლელი, ვლადუკები, ესტაკადები), გვირაბები და მილები. გზებზე ხიდებისა და მილების რაოდენობა დამოკიდებულია ტერიტორიის გეოგრაფიულ თავისებურებებზე. მაგალითად, დაბლობზე ერთი ხიდი ან მილი საშუალოდ მოდის გზის ყოველ 2-3 კმ-ზე, ტყე-ჭაობიან და მთიან ტერიტორიებზე კი – ყოველ 1 ან 0,5 კმ-ზე.

ხიდი საგზაო ინფრასტრუქტურის ყველაზე გავრცელებულ სახედ ითვლება, რაც უმეტესწილად ზღუდავს ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარეს, გაბარიტს და წონას. ისინი გზის ყველაზე მოწყვლადი ელემენტია. ხიდების ძირითად ტექნიკურ მაჩვენებლებს მიეკუთვნება: მასალა, სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე, კონსტრუქცია და ტვირთამწეობა. ამ ინფორმაციის სრულად მიღება ციფრული რუკის საძიებო სისტემით ადვილად არის შესაძლებელი (ფიგ. III. 15).

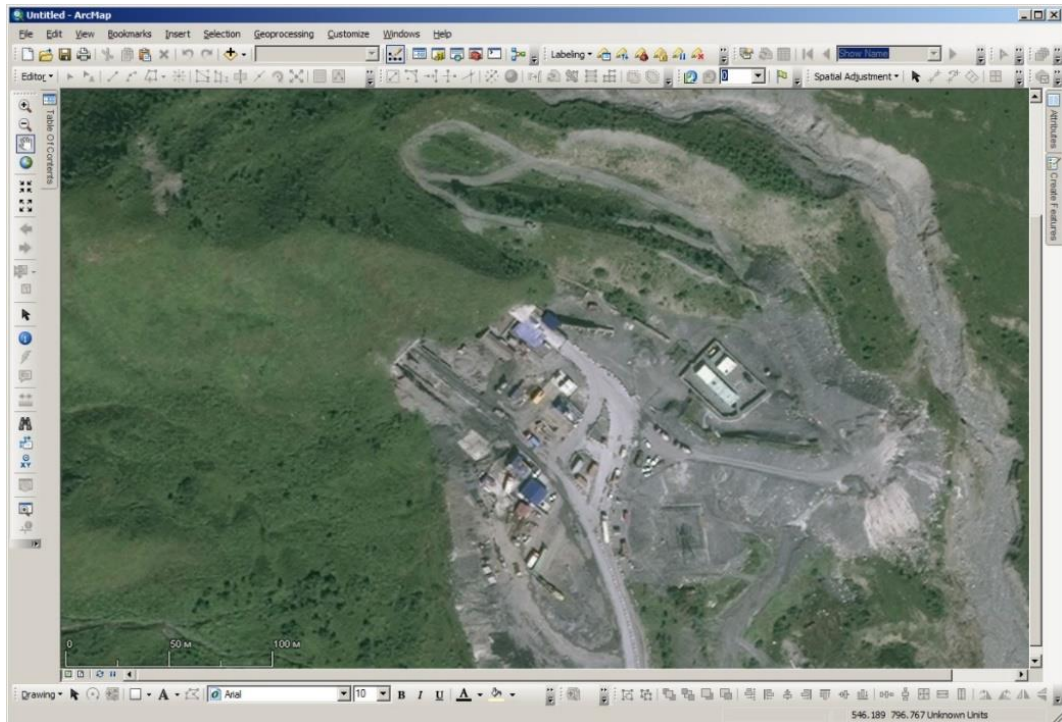


ფიგ. III. 15. ცუფრული რუკის ინფორმაცია ხიდის ტექნიკურ მახასიათებლებზე

გვირავი მთის გზების მნიშვნელოვანი ნაწილია. გაბარიტების მიუხედავად, მათში მოძრაობის სიჩქარე შეზღუდულია. მას ზოგჯერ მიწისქვეშა თავშესაფრის მოსაწყობად იყენებენ.

საგზაო ქსელის შეფასება წარმოადგენს ყველა დონის სამხედრო ნაწილის აუცილებელ საქმიანობას. იგი ხორციელდება ტოპოგრაფიული რუკების, აეროსურათების და დაზვერვის მონაცემების ანალიზის საფუძველზე. აეროსურათები და მიწისპირა დაზვერვის მონაცემები საშუალებას იძლევა მოცემული დროისთვის დაზუსტებული იქნას საგზაო ქსელის მდგომარეობა და არსებული ინფორმაცია (ფიგ. III. 16). საგზაო ქსელის წინასწარი შესწავლისათვის გამოიყენება სპეციალური სამხედრო-გეოგრაფიული აღწერები და ცნობები მოცემული ტერიტორიის შესახებ.

ჩვენ მიერ გზების და დამხმარე საგზაო ნაგებობების შესახებ არსებული საველე, კარტოგრაფიული და სტატისტიკური მონაცემების ბაზაზე შედგენილია დეტალური ციფრული კატალოგები, რომლებიც ასახულია სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის გეომონაცემთა ბაზებსა და თემატურ შრეებში.



ფიგ. I.16. როკის გვირაბის მიდამოების სატელიტური სურათი (2014 წ)

**მოსახლეობა და დასახლებული პუნქტები.** დასახლებული პუნქტები (ქალაქი და სოფელი) წარმოადგენენ სხვადასხვაგვარი ტრანსპორტის თავმოყრის არეალებს. ომში დასახლებული პუნქტების დაუფლებას დიდი მნიშვნელობა აქვს. ხშირად ისინი წარმოადგენდნენ როგორც საბრძოლო მოქმედებების, ისე სტრატეგიული ოპერაციების ძირითად მიზანს. დასახლებულ პუნქტებში საბრძოლო მოქმედებების წარმოება განსაკუთრებულ გარემოებად ითვლება.

დასახლებული პუნქტები გამოირჩევა მკვეთრად განსხვავებული ოპერატიულ-ტაქტიკური თვისებებით. აქ შენობები და სხვადასხვა ნაგებობები ქმნიან მრავალრიცხოვან წინაღობებს. ქუჩების ბლოკირება ადვილად შეიძლება. ცეცხლის წარმოება საგრძნობლად გაძნელებულია. შენობა-ნაგებობები ზღუდავს და ამცირებს მხედველობის მანძილს, ქმნის შემნიღბავ სივრცეს, ზრდის გაუმჭირვალე უბნებს და მკვდარ სივრცეებს. როგორც ქვის და რკინა-ბეტონის ნაგებობები, ისე მიწისქვეშა სათავსოები ხელს უწყობს პირადი შემადგენლობის და საბრძოლო ტექნიკის საიმედო დაცვას დაზიანებისგან.

ტერიტორიის სელიტური მახასიათებლების შეფასებისას იყენებენ: დასახლებული პუნქტების სიხშირეს (მათი რაოდენობა 100 კმ<sup>2</sup>-ზე) ან საშუალო მანძილს დასახლებულ პუნქტებს შორის. ჯარების საბრძოლო შესაძლებლობებზე და საბრძოლო მოქმედებებზე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მჭიდროდ დასახლებული და კარგად განაშენიანებული ადგილები (ცხრილი 14) [1].

ცხრილი 14.

განაშენიანების ხარისხი, როგორც სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორი

დასახლების ტიპი	განაშენიანების ძირითადი მაჩვენებლები		
	დასახლებული პუნქტების სიმჭიდროვე 100 კმ <sup>2</sup> -ზე	საშუალო მანძილი დასახლებულ პუნქტებს შორის, კმ	მოსახლეობის სიმჭიდროვე 1 კმ <sup>2</sup> -ზე
მჭიდროდ დასახლებული	> 100	<1	> 100
კარგად განაშენიანებული	5-1000	1-5	10-100
განაშენიანებული	1-5	5-20	1-10
ნაკლებად განაშენიანებული	0,1-1	20-50	0,1-1
უმნიშვნელოდ განაშენიანებული	<0,1	>50	<0,1

მჭიდროდ დასახლებული და კარგად განაშენიანებული ტერიტორია ხელსაყრელია თავდაცვისათვის, რადგან მრავალრიცხოვანი დასახლებული პუნქტების ერთობლიობა ქმნის თავდაცვისათვის ხელსაყრელ ზღუდეებს, რაც ტაქტიკური, ზოგჯერ კი ოპერატიული მნიშვნელობისაა.

დასახლებული პუნქტების სიმჭიდროვის თავისებურებანი ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი სამხედრო გეოგრაფიული ფაქტორია. ქალაქის ოპერატიულ-ტაქტიკური მახასიათებლები განისაზღვრება: მაცხოვრებელთა რაოდენობით; ფართობით და კონფიგურაციით; ბუნებრივი პირობებით; გეგმარების ხასიათით; ტერიტორიის ფუნქციური სტრუქტურით და სხვ.

ქალაქის ფართობი დამოკიდებულია მოსახლეობის რაოდენობაზე, გეოგრაფიულ თავისებურებებზე, მის ფუნქციაზე და ა.შ. რაც უფრო დიდია ქალაქის ფართობი, მით მეტია წინააღმდეგობები და თავშესაფარები, მით უფრო ძნელია მისი შემოვლა, ხელში ჩაგდება ან ალყის დარტყმა.

ქალაქის ტერიტორიის კონფიგურაცია მნიშვნელოვანი ელემენტია ოპერატიულ-ტაქტიკური გაანგარიშებისათვის. სწორხაზოვანი ფორმა აძნელებს ჯარების მანევრს მისი ალების და ალყის მოსაწყობად, თუმცა ხელს უწყობს ფრონტალურ დარტყმას წაგრძელებული მიმართულებებით.

ქალაქის გეგმარების სურათი განისაზღვრება ქუჩებისა და კვარტლების ხასიათით. ის შეიძლება იყოს რეგულარული, არარეგულარული და შერეული. რეგულარულს თან სდევს შეფარდებით სწორი გზები და კვარტლების სწორი ფორმები. განასხვავებენ მის სამ ტიპს: სწორკუთხოვანს (მაგ., ზემო და ქვემო ალვანი), რადიალურს და კომბინირებულს (მაგ., ფოთი). ქალაქის სწორკუთხოვანი გეგმარება ხელს უწყობს შეტევაში მყოფ ჯარებს ჰქონდეთ დარტყმის მიმართულების არჩევანი. სწორკუთხოვანი დაგეგმარება ყველაზე მისაღებია შემტევი ჯარებისათვის. რადიალური ხელს უწყობს თავდაცვის დანაწევრებას ცალკეულ სექტორებად.

არარეგულარული გეგმარება გამოირჩევა ვიწრო და მრუდხაზოვანი ქუჩებით, ფართობით განსხვავებული და არასწორი გეომეტრიული ფორმის მქონე კვარტლებით (მაგ., თბილისი). ამგვარი გეგმარების ქალაქებში შემტევი ჯარების მანევრი ძალზე გაძნელებულია, თავდაცვაში მყოფი ჯარების შესაძლებლობები კი – იზრდება. შერეული გეგმარება ახასიათებს ქალაქებს, რომლებსაც აქვთ ისტორიული (გაუმტარი გეგმარებით) და ახალი ნაწილი.

რელიეფის თავისებურებებს არსებითი მნიშვნელობა აქვს ქალაქის თავდაცვით თვისებებზე. მნიშვნელოვნად აადვილებს ქალაქის თავდაცვას წყლიანი ზღუდეები.

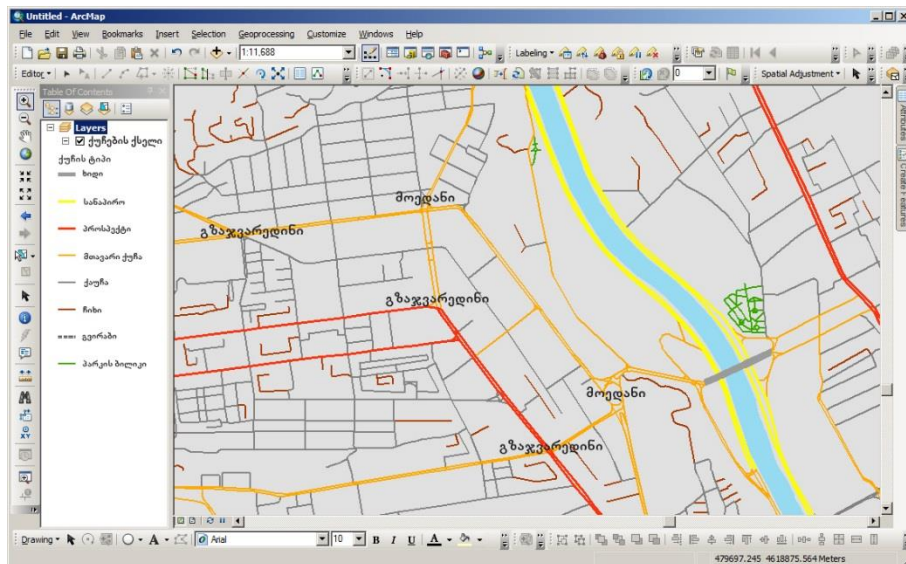
ქალაქის შენობების სიმჭიდროვე (პროცენტებში) იანგარიშება ობიექტების ფართობის შეფარდებით ქალაქის ფართობთან. იგი



ჩვეულებრივ შეადგენს 20-30%, ხოლო დიდ ქალაქებში – 30-დან 50%-მდე და მეტს. თბილისში განაშენიანებული ტერიტორია შეადგენს ქალაქის ფართობის 40%.

საბრძოლო მოქმედებებზე გარკვეულ გავლენას ახდენს ქუჩების ხასიათი. ყველაზე მნიშვნელოვანია მაგისტრალური ქუჩები. მათი სამხედრო მნიშვნელობის განმსაზღვრელი მახასიათებლებია: სიგანე, კლასილობა და არსებული შენობების ხასიათი. ვიწრო და მჭიდროდ განაშენიანებულ ქუჩებს შეუძლია შედარებით მოხერხებული გახადონ თავდაცვა, შემოტევა კი შეჩერდეს მცირე ძალების გამოყენებით. აქ განსაკუთრებულ მნიშვნელობას იძენს გზაჯვარედინები და მოედნები, სადაც თავს იყრის რამდენიმე ქუჩა (ფიგ. III .17).

შენობათა დიდი სიმჭიდროვით გამორჩეულ ქუჩებში, საბრძოლო მოქმედებების შედეგად, იქმნება ნანგრევებისგან წარმოქმნილი ნაყარი. მისი მოცულობა და ხასიათი, რამაც შესაძლებელია გავლენა იქონიოს ჯარების მანევრირებაზე, დამოკიდებულია მათ მიერ დაკავებულ ფართობებზე და შენობების სიმაღლეზე.



ფიგ. III.17. ქ თბილისის ერთ-ერთი უბნის ქუჩების ქსელის გის მოდელი

მიწისქვეშა ნაგებობები (მეტრო, გვირაბები, წყალსადენისა და კანალიზაციის მილგაყვანილობები, მიწისქვეშა საცავები და საწყობები, დიდი სარდაფები და ა.შ.) ჯარების მიერ შეიძლება გამოყენებული იქნეს ქვედანაყოფების ფარული მანევრებისთვის.

დასახლებული პუნქტების შესწავლა მოსალოდნელი თავდაცვითი ან შეტევითი მოქმედებებისას წარმოებს მსხვილმამტაბიანი რუკის მეშვეობით. გეგმას თან ერთვის სამხედრო-გეოგრაფიული ცნობები რელიეფის, ჰიდროქსელის, ნიადაგ-გრუნტის, საგზაო ქსელის, სოციალურ-ეკონომიკური მახასიათებლების, განაშენიანების, სამრეწველო და სატრანსპორტო ობიექტების, კომუნალური და სხვათა შესახებ.

გარდა დასახლებული პუნქტებისა, არსებით სამხედრო-გეოგრაფიულ ფაქტორად წარმოჩნდება მოსახლეობის სიმჭიდროვე ლანდშაფტების მიხედვით. მოსახლეობასთან დაკავშირებული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორები, კვლევის ამ ეტაპზე, შეიძლება წარმოვადგინოთ საქართველოს ლანდშაფტებში არსებული მოსახლეობის სიმჭიდროვის სახით: 50 კაცამდე – მარტივი, 50 – 100 კაცამდე – საშუალო სირთულის, 100 კაცზე მეტი – რთული.

ზემოთ აღნიშნული სამხედრო-გეოგრაფიული ფაქტორების სტანდარტული კრიტერიუმების რეალიზება შესაძლებელია საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის მეშვეობით. თემატურ შრეების ატრიბუტულ ცხრილებსა და გეომონაცემთა ბაზებში ინტეგრირებული თემატურად დამუშავებული სივცითი და სპეციალური ინფორმაცია ამის ყველანაირ საშუალებას იძლევა. მონაცემთა საძიებო სისტემა ეფექტური ინსტრუმენტია შესაბამისი სამხედრო-გეოგრაფიული ინტერპრეტაციისათვის.

მომდევნო თავში წარმოდგენილია სწორედ აღნიშნული სისტემის დახმარებით საქართველოს ტერიტორიის ბუნების კომპონენტების და სოციალურ-ეკონომიკური მახასიათებლების სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასება.

## **თავი IV. საქართველოს სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი**

### **4.1. საქართველოს ზოგადი სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი**

მსოფლიოში ძნელად მოიძებნება ისეთი რთული გეოპოლიტიკური რეგიონი, როგორც კავკასია და სადაც ჩვენ ქვეყანას მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია. გლობალური ენერგეტიკული პროექტების განხორციელების ფონზე საქართველოსადმი საერთაშორისო ინტერესი კიდევ უფრო გაიზარდა, რაც კიდევ უფრო აქტუალურს ხდის სამხედრო-გეოგრაფიულ პრობლემატიკას.

საქართველოს სამხედრო-გეოგრაფიული შფასებისას დავყრდენით ჩვენი მონაწილეობით შესრულებულ კოლექტიურ მონოგრაფიას – „საქართველოს სამხედრო-გეოგრაფია“ და ჩვენი ხელმძღვანელობით შექმნილ 1: 200 000 მასშტაბის საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციულ სისტემას, რომლის გეომონაცემთა ბაზებში სისტემატიზირებული სახით არის განთვსებული ანალიზისთვის საჭირო ყველა ლანდშაფტურ-ტოპოგრაფიული და სოციალურ-ეკონომიკური მახასიათებლები.

საქართველოს საზღვრები, ბუნებრივი პირობების მიხედვით, რამდენიმე სახისაა. საზღვრის ჩრდილოეთი ნაწილი ძნელად გადასალახი კავკასიონის მთიანი სისტემაა, მაშინ როცა სამხრეთი საზღვარი ადვილად დასაძლევ რელიეფის ფორმებს (საშუალო და დაბალ მთებს, ვაკეებსა და მდინარეთა ხეობებს) მიუყვება. მიუხედავად ამგვარი თავისებურებებისა, სამხედრო კონფლიქტების ძირითადი ნაწილი სწორედ ჩრდილოეთის მიმართულებიდან ვითარდება, რაც შესაძლებელია ეფექტურად აღიკვეთოს გეოგრაფიული პირობების ხელსაყრელი გამოყენების შემთხვევაში.

ტერიტორიის 4/5 მთებზე, მთისწინეთებსა და გორაკ-ბორცვებზე მოდის. საშუალო სიმაღლე 1250 მ-ია. წარმოდგენილია მთიანი რელიეფისათვის დამახასიათებელი ყველა ფორმა, რომელთა სამხედრო-

გეოგრაფიულ (ტაქტიკურ და ოპერატიულ) შეფასებას უდიდესი მნიშვნელობა აქვს.

საქართველო ჰავა 11 ტიპით არის წარმოდგენილი. ნალექები 4000-დან (შავიზღვისპირეთი) 250 მმ-მდე (სამხ.-აღმ. საქართველო) მერყეობს. ექსპოზიციისა და სიმაღლის მატებასთან ერთად თოვლის საფარის სიმძლავრე (20 სმ-დან 3 მ-მდე) და ხანგრძლივობა (1-დან 7 თვემდე) კი იცვლება.

საქართველოში 26 ათასზე მეტი მდინარე და 860 წყალსლატევია, რაც ჰიდროგრაფიული ქსელის მაღალ სიხშირეს განაპირობებს. ამ მხრივ გამოირჩევა დასავლეთი საქართველო (2-2.5 კმ/კმ<sup>2</sup>-ზე). მდინარეთა ქსელის სიხშირის მაჩვენებელი დასავლეთიდან აღმოსავლეთით მცირდება (2.5-დან 0.2 კმ/კმ<sup>2</sup>-მდე). სამხედრო მოქმედებებისთვის გარკვეული მნიშვნელობა აქვს მდინარეთა ფსკერის აგებულებას, დინების სიჩქარეს, განივკვეთს, რეჟიმს და სხვა. საქართველოს მდინარეების უმეტესობა შერეული საზრდოობისაა – იკვებება როგორც მყინვარული, ისე მიწისქვეშა წყლებით და ატმოსფერული ნალექებით. თოვლის საფარი საქართველოს ყველა მნიშვნელოვანი მდინარის აუზში ფორმირდება, რის გამოც გაზაფხულობით წყალდიდობა ჩვეულებრივი მოვლენაა. წყალმოვარდნები სწრაფი და უხვი წვიმის შედეგია, რასაც განსაკუთრებულად უარყოფითი შედეგები არიდული და სემიარიდული რეგიონების მდინარეთა წყალშემკრები აუზებისთვის აქვს.

საქართველო ტყიანი ქვეყანაა, რომლის ტერიტორიის თითქმის 2/5 ტყის მცენარეულობით არის დაფარული. ტყეები რამდენიმე სახისაა – დაწყებული ნოტიო სუბტროპიკული ტყეებითა და კოლხური ჰემიჰილეებით (დასავლეთ საქართველოში) და დამთავრებული სავანის ტიპის ნათელი ტყეებით (აღმოსავლეთ საქართველოში).

საქართველოში ცნობილია ორ ათეულამდე ტიპის ნიადაგი, რომელთაგან გავრცელებით ვაკეებზე ალუვიური, ხოლო მთებში მცირე სიმძლავრის ტყის ყომრალი ნიადაგები გამოირჩევა.

**საქართველოს რელიეფი.** საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გის-ის რელიეფის ციფრული მოდელის ანალიზი გვიჩვენებს, რომ ჰიფსომეტრიული ზონები საქართველოს ტერიტორიაზე არათანაბრად არის განაწილებული. მაღალმთიანი რელიეფის წილად მოდის ქვეყნის საერთო ფართობის 20%. მისთვის დამახასიათებელია ძლიერ დანაწევრებული ზედაპირი და კლდოვანი მასივები. თუმცა ციცაბო კალთებს (35°-ზე მეტი დახრილობით) ხშირად ცვლის მოვაკებული ზედაპირები. მაღალმთიან რელიეფში (2000 მ-ზე მაღლა) კარგად არის შემორჩენილი მეოთხეული გამყინვარების ნაშთები.

საშუალომთიან რელიეფზე (1000-2000 მ სიმაღლეზე) მოდის საქართველოს საერთო ფართობის 34%. დომინირებს ციცაბო და საშუალო დახრილობის (20-30°) ფერდობები. მდინარეების სიღრმით ეროზიის შედეგად წარმოქმნილია ღრმა და V-ებრი ფორმის ხეობები.

დაბალმთიანი რელიეფის (500-800-დან 1000 მ-მდე) წილად მოდის ტერიტორიის 23%-ზე ნაკლები. გაბატონებულია დამრეცი ფერდობები. მდინარეთა ხეობები განიერი და ტერასებიანია.

ვაკე-დაბლობებსა და მთისწინეთის გორაკ-ბორცვებს ქვეყნის საერთო ფართობის 23%-ზე მეტი უკავია. იგი წარმოდგენილია საქართველოს მთათაშორისი ბარის დასავლეთ ნაწილში 200-600 მ-ზე, ხოლო აღმოსავლეთ ნაწილში – 400-1000 მ სიმაღლეებზე. მდინარეთა ხეობები შედარებით ფართოა.

რელიეფის დანაწევრების სიდიდით განსაკუთრებით გამოირჩევა კავკასიონი. თუკი მწვერვალებსა და მდინარის ხეობაში განლაგებულ დასახლებულ პუნქტებს შორის მანძილი 9-16 კმ-ია, მათ შორის შეფარდებითი სიმაღლე ხშირად 3 300 მ-ზე მეტს შეადგენს.

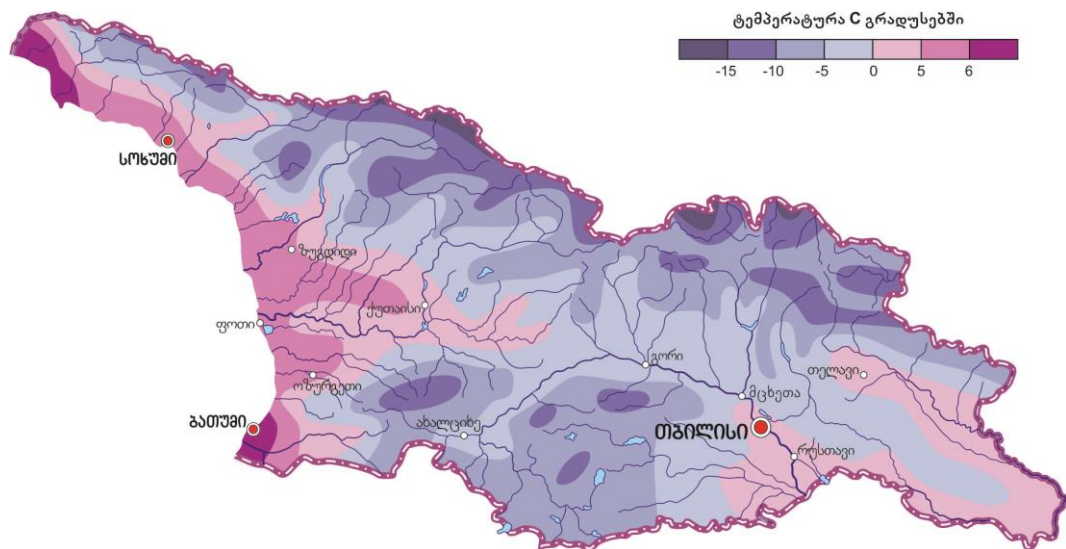
**საქართველოს ჰავა.** საქართველოს ტერიტორიაზე მზის ნათების საშუალო წლიური ხანგრძლივობაა 1300-2500 საათი. ეს მაჩვენებელი ყველაზე მაღალია შირაქის ველსა და გარდაბნის ვაკეზე, სადაც იგი 2550

საათზე მეტია, ხოლო შედარებით მცირეა კოლხეთის დაბლობზე (1800-2000 სთ). განსაკუთრებით მცირე კი – აჭარის ფარგლებში და კავკასიონის მაღალმთიანეთში. განსხვავებული სურათი შეინიშნება სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის მაღალმთიანეთში, სადაც მაღალია მზის ნათების ხანგრძლივობა. აბსოლუტური სიმაღლის მატებასთან ერთად იზრდება ჯამური რადიაციაც. იგი ბარში შეადგენს 120-130 კკალ/სმ<sup>2</sup>, ხოლო მთაში – 150-155 კკალ/სმ<sup>2</sup>.

ჰაერის საშუალოწლიური ტემპერატურა იცვლება აბსოლუტური სიმაღლის ზრდის შესაბამისად და ზ.დ. 2400 მ სიმაღლეზე უარყოფითი ხდება.

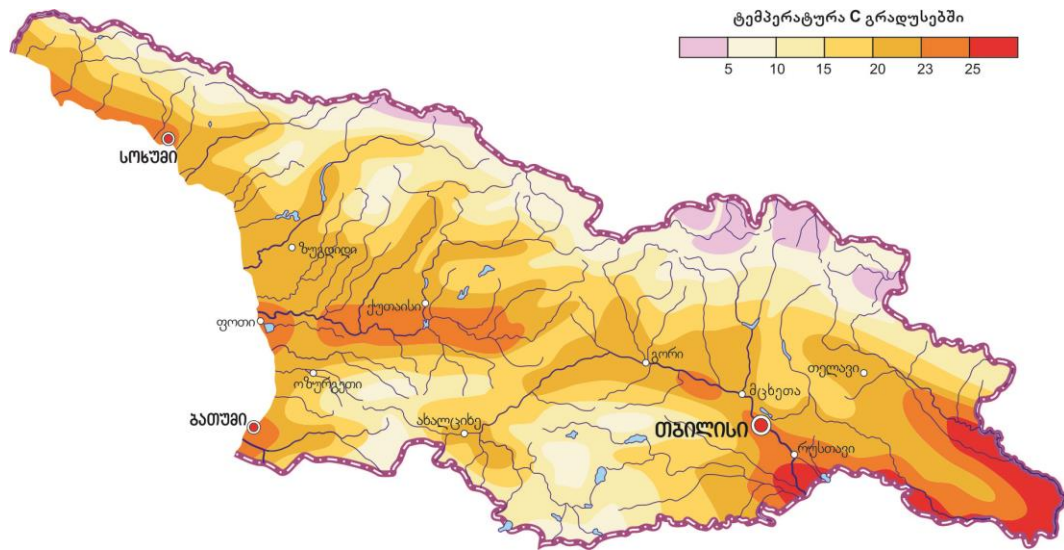
სანაპირო ზოლში ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურის საშუალო სიდიდე 14-15<sup>0</sup>-ია. აღმოსავლეთ საქართველოში ეს მაჩვენებელი ყველაზე მაღალი ქვემო ქართლსა და შიგნით კახეთში (12-13<sup>0</sup>).

იანვრის საშუალო ტემპერატურა ყველაზე მაღალია (>5<sup>0</sup>) შავი ზღვის სანაპიროზეა. აღმოსავლეთ საქართველოში კი ყველაზე თბილი ზამთრი (1-დან 0<sup>0</sup>-მდე) ქვემო ქართლში და შიგნით კახეთში იცის (ფიგ. IV. 1).



ფიგ. IV.1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის განაწილება იანვარში

ივლისის ტემპერატურა ყველაზე მაღალია ( $>25^{\circ}$ ) ქვემო ქართლის ვაკეზე, ივრის ზეგანზე და ალაზნის ვაკის სამხრეთ ნაწილში (ფიგ. IV.19).



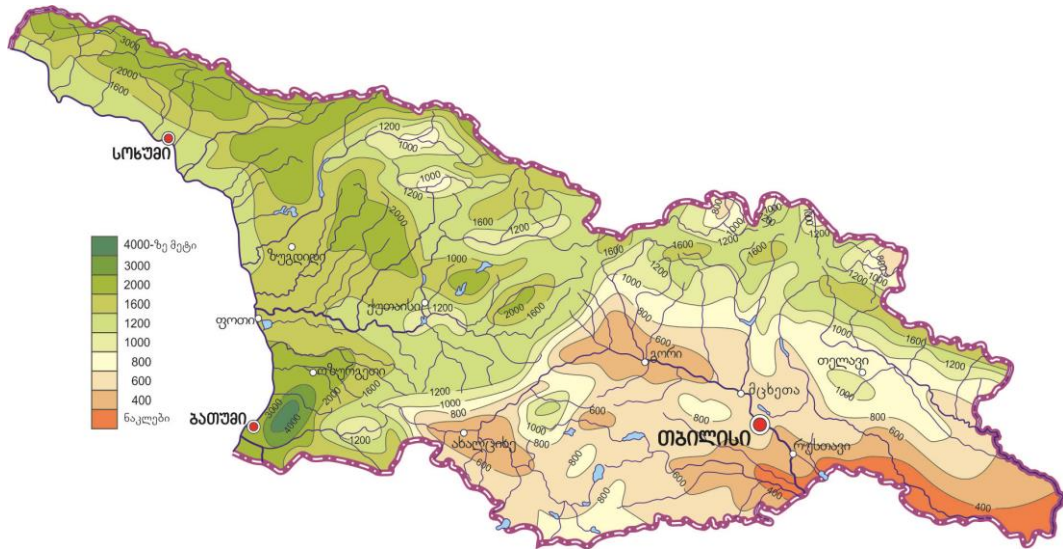
ფიგ. IV.19. ჰაერის საშუალო ტემპერატურის განაწილება ივლისში

ჰაერის აბსოლუტური მინიმუმი ( $-42^{\circ}$ ) დაბა სტეფანწმინდაშია აღნიშნული, ხოლო აბსოლუტური მაქსიმუმი – აფხაზეთში (ს. ლათა –  $43^{\circ}$ ).

ჰაერის ტემპერატურის წლიური ამპლიტუდა მინიმალურია ( $16-17^{\circ}$ ) შავი ზღვის სანაპიროზე, მაქსიმალური ( $26-27^{\circ}$ ) კი – ელდარის დაბლობზე.

ატმოსფერული ნალექების წლიური რაოდენობა საქართველოს ტერიტორიაზე 400-4000 მმ-ის ფარგლებში მერყეობს. იგი მინიმალურია ელდარის ვაკეზე, ზოლო მაქსიმალური – მ. მტირალზე (ცისკარა, ჩაქვის ქედის ზღვისკენ მოქცეულ ფერდობზე). ნალექების სიუხვით გამოირჩევა კოლხეთის დაბლობი და მიმდებარე გორაკ-ბორცვიანი ზოლი, სადაც მისი რაოდენობა არსად არ არის 1000 მმ-ზე ნაკლები. უხვნალექიანობის მეორე პოლუსად შეიძლება დავასახელოთ აფხაზეთის კავკასიონი, სადაც მისი საშუალო რაოდენობა 3000 მმ-ს აღემატება (ფიგ. IV. 3).





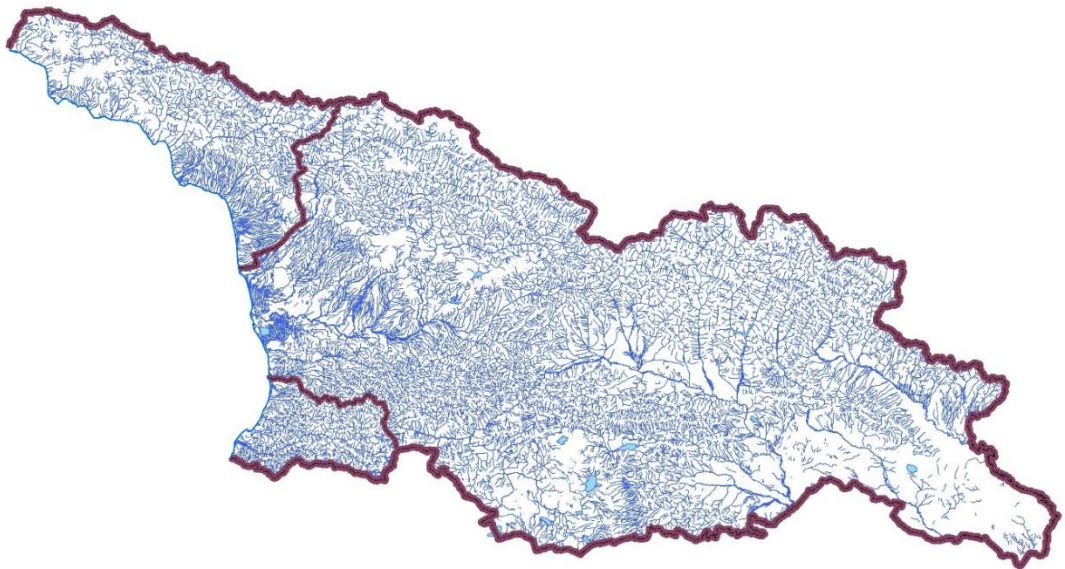
ფიგ. IV.3. ატმოსფერული ნალექების საშუალოწლიური განაწილება

აღმოსავლეთ საქართველოს ბარში ნალექების საშუალო რაოდენობაა 400-500 მმ. აქ ყველაზე მეტი ნალექი (800-1000 მმ) ალაზნის ვაკეზე, ხოლო მთებში – კახეთის კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე მოდის.

ქარების რეჟიმის მიხედვით საქართველოს ტერიტორია დაყოფილია დასავლეთ, აღმოსავლეთ და სამხრეთ ნაწილებად. დასავლეთ საქართველოში წლის ცივ პერიოდში გაბატონებულია აღმოსავლეთის ქარები, რომლებსაც დაღმავალი ხასიათი აქვთ. წლის თბილ პერიოდში კი დომინირებს დასავლეთის აღმავალი ქარები. ზაფხულში დამახასიათებელია ზღვიური ქარები – ბრიზები, რომლებიც ტერიტორიის სიღრმეში 130-135 კმ მანძილზე ვრცელდებიან. აღმოსავლეთ საქართველოში თითქმის მთელი წლის მანძილზე ქრიან დასავლეთისა და ჩრდილო-დასავლეთის ქარები, რომლებიც დაღმავალი ხასიათისაა. სამხრეთი საქართველო ქარის მცირე სიჩქარით გამოირჩევა. ზამთარში აქ უმეტესწილად წარმოიქმნება ანტიციკლონური სიტუაცია, სადაც სჭარბობს დასავლეთისა და სამხრეთ-დასავლეთის ქარები, ზაფხულში კი ციკლონური სიტუაცია ყალიბდება, სადაც საპირისპირო მიმართულების ქარები ვითარდება.

ქარის სიჩქარე განსხვავებულია საქართველოს სხვადასხვა რეგიონში. იგი მაქსიმალურია მაღალმთიან ზოლში. ძლიერქარიან (15 მ/წმ-ზე მეტი) დღეთა რაოდენობა ცვალებადობს 0,2-დან (სოფ. ჭრებალო, ამბროლაურის რაიონი) 162 დღემდე (მ. საბუეთი ლიხის ქედზე, ხარაგაულის რაიონი). ქარების ყველაზე დიდი საშუალო სიჩქარე აღირიცხება კავკასიონის სუბნივალურ და ნივალურ სარტყელში, ლიხის, სამასრისა და ჯავახეთის ქედების თხემურ ზოლში.

**საქართველოს შიგა წყლები.** საქართველოს ჰიდროგრაფიული ქსელის გეოგრაფიულ თავისებურებებს განსაზღვრავს რთული რელიეფი, გეოლოგიური აგებულება, კლიმატის მრავალფეროვნება, ლანდშაფტების ვერტიკალური ზონალობა და სხვა. საქართველოში 26 ათასზე მეტი მდინარე და 850 ტბაა (ფიგ. IV. 4).



ფიგ. IV.4. საქართველოს ჰიდროქსელი

რელიეფი უდიდეს გავლენას ახდენს მდინარის წყლის სიჩქარეზე, კალაპოტისა და ხეობების ჩამოყალიბებაზე და სხვ. მაგ., კოლხეთის დაბლობის სუსტად დახრილ ზედაპირზე მდინარეები მდორედ

მიედინებიან, ძლიერ მეანდრირებენ და კუნძულებსა და პატარ-პატარა ტბებს – ნამდინარევს აჩენენ.

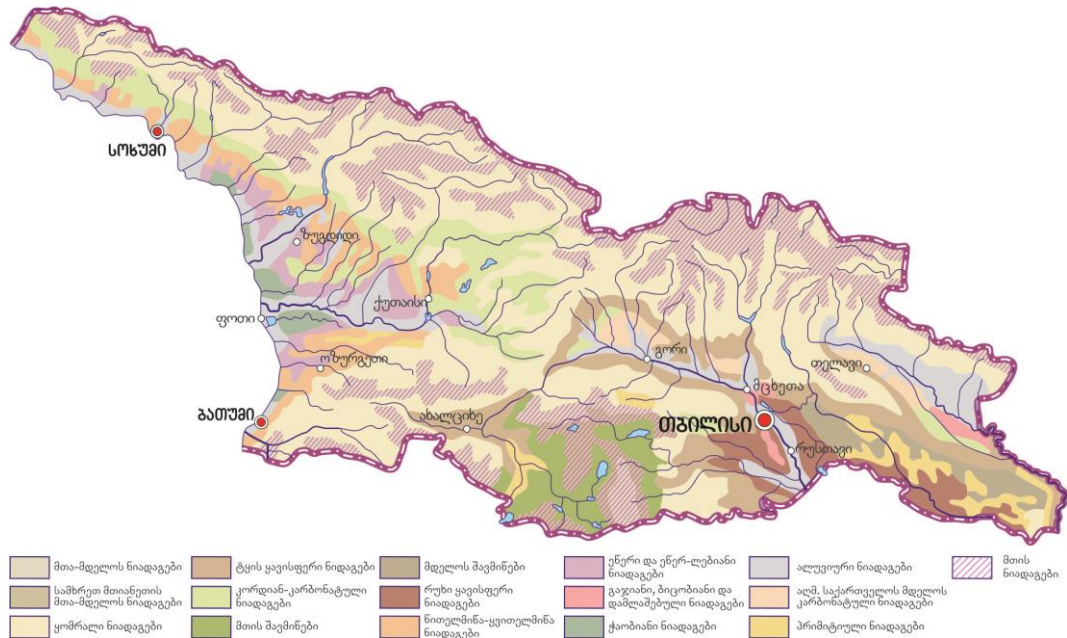
მთებში რელიეფის დიდი დახრილობის გამო, მდინარეები სწრაფად მიედინებიან, ქმნიან ჭორომებსა და ჩანჩქერებს. ტერიტორიის გეოლოგიური (ლითოლოგიური) აგებულება მხოლოდ გარკვეული თვალსაზრისით ახდენს გავლენას ხმელეთის წყლებზე. კარბონატული და ადვილად ხსნადი ქანებით აგებულ ტერიტორიებზე ზედაპირული წყლები ხმელეთში იკარგება და მძლავრი მიწისქვეშა გადინებით ხასიათდება. ამგვარად ყალიბდება ჰიდროგრაფიული ქსელის კარსტული ტიპი. ანალოგიური მოვლენა დამახასიათებელია ვულკანური ქანებით აგებული უბნებისათვისაც, სადაც ფორმირდება ე.წ. ვულკანური ვოკლუზები.

რელიეფი და კლიმატური პირობები განსაზღვრავენ ზედაპირული წყლების ჩამონადენის რაოდენობას, მდინარეთა ქსელის სიხშირეს, წყლის დონის ცვალებადობას, მარილიანობასა და სხვ. დასავლეთ საქართველოს მდინარეები წყალუხვობით გამოირჩევიან. აღმოსავლეთ საქართველოში კი ტენის დეფიციტია, შესაბამისად მდინარეები წყალმარჩხია, მცირეა მდინარეული ქსელის სიხშირეც და ხშირად ვითარდება დროებითი ნაკადები.

ნიადაგურ-მცენარეული საფარი აფერხებს ან ხელს უწყობს წყლის ფილტრაციას ნიადაგში. მაგალითად, ტყე ხელს უშლის თოვლის ინტენსიურ დნობას, რის გამოც ეს ტყიანი ტერიტორიები წყლის თანაბარი ფილტრაციით ხასიათდებიან. სამელიორაციო არხები, წყალსაცავები და სხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობები მნიშვნელოვანწილად ცვლის ჰიდროგრაფიული ქსელის ხასიათს.

**საქართველოს ნიადაგები.** საქართველოში წარმოდგენილია ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებული როგორც ჭაობისა და ნახევარუდაბნოს, ისე მთისა და ბარის ნიადაგები. აქ მკაფიოდ არის გამოხატული ნიადაგების ვერტიკალური ზონალობა. თვისობრივად

განსხვავებული ნიადაგური საფარით ხასიათდება დასავლეთი და აღმოსავლეთი საქართველოს ბარი. მთაში, განსაკუთრებით კი მაღალ მთაში, რეგიონალური სხვაობა ნაკლებად შეინიშნება (ფიგ. IV.5).



ფიგ. IV. 5. საქართველოს ნიადაგის ძირითადი ტიპები

ჭაობის ნიადაგების სახესხვაობები (ტორფიანი, ლამიანი, კორდიან-ლუბიანი), ძირითადად, კოლხეთის დაბლობის ექსტრაჰუმიდურ დადაბლებულ ნაწილში გვხვდება, თუმცა, მცირე ფრაგმენტების სახით, საქართველოს სხვა რეგიონებშიცაა წარმოდგენილი. ეწერი ნიადაგები გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს ზღვიურ და ძველ მდინარეულ ტერასებზე აფხაზეთში, სამეგრელოსა და იმერეთში – კოდორის, ენგურის, რიონის, ცხენისწყლის, ყვირილას და სხვა მდინარეთა ზედა ტერასებზე. წითელმიწები მოიცავს აჭარას, გურიას, ნაკლებად სამეგრელოსა და იმერეთს, ფრაგმენტულად – აფხაზეთს. ყვითელმიწები სჭარბობს კოლხეთის ჩრდილო და ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში (აფხაზეთი, ნაწილობრივ სამეგრელო და იმერეთი).

ალუვიური ნიადაგები, რომლებიც მდინარეულ ნაშალ მასალაზე ვითარდებიან, დიდი სხვადასხვაობით ხასიათდება. საქართველოში

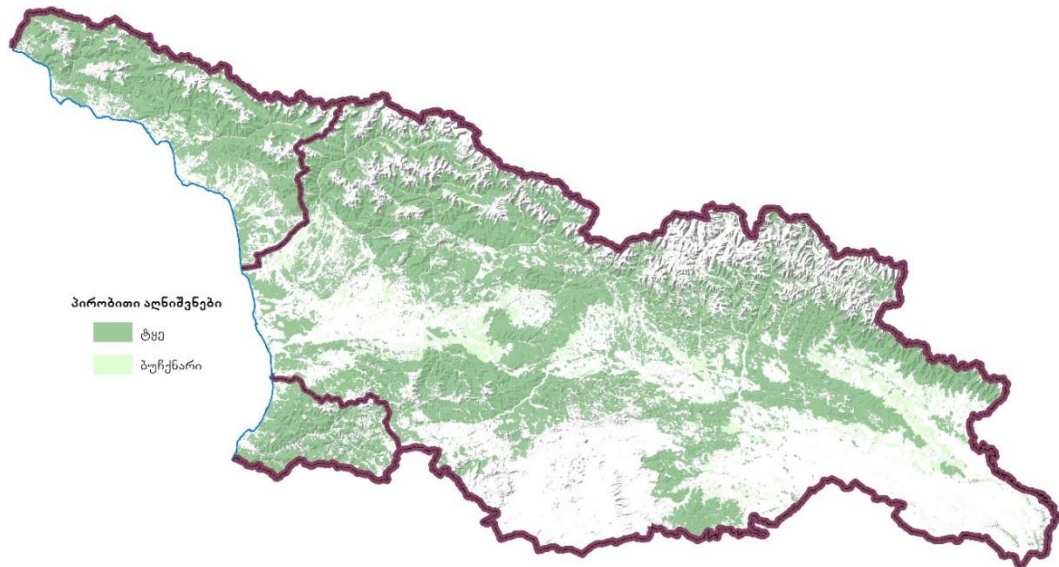
ალუვიურ ნიადაგებს დიდი ტერიტორიები უკავია და გავრცელებულია მდინარეების ქვემო წელის ხეობების გასწვრივ. შავმიწები აღმოსავლეთ საქართველოსთვის დამახასიათებელი ნიადაგებია. ისინი ძირითადად წარმოდგენილია ივრის ზეგანზე, შირაქისა და სამგორის ველებზე და სხვ. შავმიწები სამხრეთ საქართველოს ვულკანურ ზეგნებზეც გვხვდება. წაბლა ნიადაგები აღმოსავლეთ საქართველოს მშრალი ველებისთვისაა დამახასიათებელი (ქვემო ქართლი – მარნეულისა და გარდაბნის ველები, თბილისის მიდამოები, სამგორის, ტარიბანას, ნატბეურის ველები და სხვა).

რუხი ნიადაგები აღმოსავლეთ საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მშრალი უდაბნო-ველების (ნახევარუდაბნოს) ზონაშია გავრცელებული, კერძოდ – ელდარის ველზე, ნაწილობრივ გარე კახეთის ზეგნის სამხრეთ ნაწილში. დამლაშებული ნიადაგები გვხვდება აღმოსავლეთ საქართველოს ნახევარუდაბნოსა და მშრალ ველებზე. ყავისფერი ნიადაგები გავრცელებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სუბტროპიკული ტყე-სტეპის ზონაში, მთა-ტყეთა ზონის ქვედა ნაწილში (მუხნარ-რცხილნარი ტყეების ქვეშ). იგი გარდამავალ სახეს წარმოადგენს ველის ნიადაგებსა და ტყის ყომრალებს შორის. მათ დიდი ადგილი უკავიათ სამხრეთ საქართველოშიც – ახალციხის ქვაბულში და თბილისის შემოგარენში. ტყის ყომრალი ნიადაგები საქართველოს მთა-ტყის ზონაში დიდ ტერიტორიებზეა წარმოდგენილი. ისინი განვითარებულია ტყის (ფიჭვნარ, სოჭნარ, ნაძვნარ, წიფლნარ, რცხილნარ, წაბლნარ, მუხნარ) ქვეშ. ნემომპალა-კარბონატული ნიადაგები საქართველოში მთა-ტყის ზონის იმ მონაკვეთებშია განვითარებული, სადაც ფრაგმენტულადაა წარმოდგენილი კარბონატული (კირქვა-მერგელები) ქანები. მთა-მდელოს ნიადაგები საქართველოს მაღალ მთებში, დიდ ტერიტორიებზეა გავრცელებული.

**საქართველოს მცენარეული საფარი.** ბუნებრივი პირობების მრავალფეროვნებამ, გეოლოგიურ ეპოქებში კლიმატის პერიოდულმა ცვლამ და განსხვავებულ ფლორისტული არელების მიჯნაზე მდებარეობამ,



განაპირობა საქართველოს მცენარეული საფარის სიმდიდრე და ნაირგვარობა. მცენარეთა სახეობების საერთო რაოდენობა 4500-ს აღემატება, მათ შორის 300-ზე მეტი სახეობა ხეები და ბუჩქნარებია (ფიგ. IV. 6).



ფიგ. IV. 6. საქართველოს მცენარეული საფარი

მცენარეულობის გავრცელების თავისებურებებზე განსაკუთრებულ გავლენას ახდენს ადგილის აბსოლუტური სიმაღლე და რელიეფის ექსპოზიცია. საქართველოს ტერიტორიაზე ექსპოზიციას დიდი მნიშვნელობა აქვს. სხვადასხვა ექსპოზიციის ფერდობებზე მზის სხივების დაცემის სხვადასხვა კუთხე გავლენას ახდენს არა მარტო სითბურ რეჟიმზე, არამედ დატენიანების პირობებზეც. სამხრეთი ექსპოზიციის ფერდობები უფრო თბილია. აქ რამდენადმე მეტია აორთქლება, ვიდრე ჩრდილოეთ ექსპოზიციის ფერდობებზე. ამიტომ თანაბარი ატმოსფერული ნალექების შემთხვევაში ჩრდილოეთი ექსპოზიციის ფერდობები უფრო დატენიანებულია, ვიდრე სამხრეთი ექსპოზიციისა. ამის გამო, მაგალითად, საგურამო-იალნოს ქედის მთისწინეთში, ჩრდილოეთ ფერდობებზე ტყის მცენარეულობაა, ხოლო სამხრეთ ფერდობებზე სტეპებია გაბატონებული. ნოტიო კლიმატის მქონე რაიონებში (მაგალითად, აჭარა-გურიის

ზღვისპირეთში) ხშირი ღრუბლიანობის გამო მცენარეულობის გავრცელებაზე ფერდობების ექსპოზიციის გავლენა მცირდება.

წარმოშობის მიხედვით საქართველოს ტერიტორიაზე გვხვდება: კოლხური, ხმელთაშუაზღვიურ-თურდაული, ბორეალური და სხვა მცენარეულობის ტიპები. კოლხეთის ტიპის ტყეებში გვხვდება მუხა, წიფელი, რცხილა, წაბლი და მურყანი, თელა, იფანი, ნეკერჩხალი, ცაცხვი და სხვ. კოლხური ტყის სხვა დამახასიათებელი თავისებურებაა მარადმწვანე ქვეტყისა (შქერი, ბამგი, ჭყორი) და ლიანების (ღვედკეცი, სურო, კატაბარდა) არსებობა.

კოლხური ტყე ყველაზე მძლავრადაა წარმოდგენილი აჭარა-გურიაში. აფხაზეთში იგი ძირითადად ხეობებში გვხვდება.

კოლხური ტყისათვის დამახასიათებელია მძლავრი მარადმწვანე ქვეტყე – შქერი, წყავი და ბამგი. გვხვდება მარადმწვანე ბზა და ფოთოლმცვივანი ბუჩქნარებიც. კოლხურ ტყეებში ასევე ფართოდაა გავრცელებული ლიანები. გურია-აჭარის მთისწინეთსა და დაბალ მთებში ფართოდაა განვითარებული მარადმწვანე ბუჩქნარებითა და ლიანებითაა გადახლართული ე.წ. კოლხური ჰემიჰილეები (მრავალიარუსიანი, რთულად გასავლელი ტყე).

კოლხური ტყე ზ.დ. 100-200 მეტრის სიმაღლეზე იწყება. ცვალებადია კოლხური ტყის გავრცელების ზედა საზღვარი. მაგ., აფხაზეთში იგი ზ.დ. 600 მ-ზე, აჭარაში – 700-900 მ-ზე, ხოლო იმერეთში 800-1000 მეტრ სიმაღლეზე გადის.

საქართველოში წაბლნარი გავრცელებულია ზ.დ. 300-1000 მეტრი სიმაღლის ფარგლებში და გვხვდება როგორც დასავლეთ, ისე აღმოსავლეთ (კახეთი) საქართველოში. წაბლნარი გვხვდება იმ რაიონებში, სადაც ზამთრის ტემპერატურა 0-3<sup>0</sup>, ზაფხულის 18-22<sup>0</sup>-ის ფარგლებში მერყეობს და ნალექების რაოდენობა 700 მმ-ს აღემატება. წიფლნარს ქვეყნის ტერიტორიის 15% უკავია (ტყით დაფარული ფართობის თითქმის ნახევარი). საკმარისი ტენიანობის შემთხვევაში, წიფლნარები ზღვის დონიდან 2000-2200 მეტრ სიმაღლეზეც გვხვდება როგორც დასავლეთ, ისე



აღმოსავლეთ საქართველოში. გამოწვევისა მესხეთ-ჯავახეთი და ჩრდილოეთი საქართველო, სადაც შედარებით ცივი და მშრალი ჰავაა და ამ ტყისათვის არ იქმნება ხელსაყრელი პირობები. წიფლნარში გვხვდება როგორც მარადმწვანე კოლხური ქვეტყე (ძირითადად დასავლეთში), ისე ფოთოლმცვივანი ბუჩქნარი და სხვადასხვა ბალახეულობა.

საქართველოში მუხის რამდენიმე სახეობაა. მათ შორის ყველაზე გავრცელებულია ქართული მუხა, რომელიც აღმოსავლეთ საქართველოში ზ.დ. 600-1200 მ, ხოლო დასავლეთ საქართველოში 1200 მ სიმაღლემდე გვხვდება. მშრალ ქვაბულებში (სვანეთი, ზემო რაჭა) იგი ზ.დ. 1800 მ სიმაღლემდეც ადის და ქმნის შერეულ (ფიჭვთან) ტყეს. მუხნარში გვხვდება ჯაგრცხილა და რცხილა, ბუჩქნარებიდან – შინდი, კუნელი და სხვა.

საქართველოში ტყით დაფარული ტერიტორიის დაახლოებით 16% მუქწიწვოვან ტყეებს უკავია. იგი ძირითადად აღმოსავლური ნაძვისა და კავკასიური სოჭისაგან შედგება. ხშირად ისინი წიფელთან ერთად ქმნიან წიფლნარ-სოჭნარ და წიფლნარ-ნაძვნარ ტყეებს. ამგვარი დაჯგუფება გამოწვეულია ნიადაგურ-კლიმატური თავისებურებების მიმართ მცენარეთა ერთნაირი მოთხოვნებით. მუქწიწვოვანი და წიფლნარ-მუქწიწვოვანი ტყე გვხვდება დასავლეთ საქართველოში, აღმოსავლეთ საქართველოს დასავლეთ ნაწილსა და სამხრეთ საქართველოში ზ.დ. 1400-2200 მ-ის ფარგლებში. განსაკუთრებით ხელსაყრელ კლიმატურ პირობებში (მაგალითად, მდ. ენგურისა და კოდორის აუზში) ცალკეული წიწვოვანი ხეების სიმაღლემ 45-50 მეტრს შეიძლება მიაღწიოს.

საქართველოს ფიჭვნარ ტყეში ძირითადად კავკასიური და ბიჭვინთის ფიჭვია წარმოდგენილი. კავკასიური ფიჭვი საქართველოში ძირითადად გავრცელებულია ზ.დ. 700-2200 მეტრის სიმაღლის ფარგლებში. ფიჭვნარი გვხვდება როგორც დაბალ (შიდა აჭარა, ბორჯომის მიდამოები) და საშუალო (ბაკურიანის მიდამოები), ისე მაღალ მთებში (თუშეთში). დასავლეთ საქართველოში კავკასიური ფიჭვი უმეტესწილად ზემო სვანეთსა და რაჭაში გვხვდება, რაც ამ რაიონებისათვის დამახასიათებელი შედარებით

მშრალი (800-1400 მმ) და კონტინენტური ჰავის თავისებურებითაა განპირობებული. ცალკეული კორომების სახით ფიჭვნარი გვხვდება შიდა აჭარაში და ცივ-გომბორის ქედზე. სამხრეთ საქართველოში იგი ფართოდაა წარმოდგენილი ბორჯომის მიდამოებში და ჯავახეთის ვულკანური პლატოს დასავლეთ ნაწილში. საქართველოს ჩრდილოეთში ფიჭვნარი მხოლოდ ცალკეული კორომების სახით მდინარეთა ხეობების რთულადმისადგომ ფერდობებზე შემორჩა. ბიჭვინთის ფიჭვი გავრცელებულია ცალკეული კორომების სახით შავი ზღვის სანაპიროზე – გუდაუთიდან გაგრამდე. აქ იგი ძირითადად კლდოვან ფერდობებზე ხარობს.

საქართველოს არიდული, მშრალი რაიონებისათვის მეტად თავისებური მცენარეულობაა დამახასიათებელი. ხშირად მას ან ზომიერი განედების ტყე-სტეპისა და სტეპის, ან ტროპიკული კლიმატური სარტყლის მშრალი რეგიონების მცენარეულობასთან – სავანებთან აიგივებენ. აქ მძლავრი ბალახეული საფარის ფონზე, იზრდება ისეთი ხეები და ბუჩქები, როგორცაა საკმლის ხე, აკაკი, ქართული ნეკერჩხალი, ბერყენა, ღვია, ძეძვი და სხვ. ამგვარ მცენარეულ დაჯგუფებას ნათელ ტყეს უწოდებენ.

დაბლობის ლაფნარმურყნარი დამახასიათებელია საქართველოს დაბლობებისათვის და გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობისა და კახეთის ქარბტენიან ნიადაგებზე. ჭაობების დაშრობისა და ტყის ჭრის შედეგად მათი ფართობი მნიშვნელოვნად შემცირდა.

ჭალის ტყე მიეკუთვნება ქარბტენიანი ადგილების მცენარეულობას. იგი წყალდიდობისას წყლით იფარება. ჭალის ტყეზე მთელი წლის განმავლობაში გავლენას ახდენს ნიადაგის უხვტენიანობა, რაც დაკავშირებულია მდინარეების სიახლოვესთან. ამიტომაც ჭალის ტყე ანუ ტუგაის ტიპის მცენარეულობა შეიძლება შეგვხედეს სტეპური ან ნახევარუდაბნოს მცენარეულობის ფონზეც კი.

მთის ტყეები სპეციფიკურ ბუნებრივ გარემოში გვხვდება. ზ.დ. 1700-1800 მ-ზე მაღლა, ხემცენარეებისათვის საჭირო თერმული პირობები

მკვეთრად უარესდება. ამის გამო ისინი იღებენ ისეთ ფორმას, რომელიც საშუალებას აძლევს შეინარჩუნონ სიცოცხლე არახელსაყრელ კლიმატურ გარემოში. მაღალ მთებში, ზ.დ. 2200-2600 მ-ზე ზემოთ ხე-მცენარეები აღარ გვხვდება.

მთებში ხემცენარეულობის შემდეგი დაჯგუფებაა: ა) ზედა მთის ტყე დამახასიათებელია საშუალო მთების ზედა საზღვრისათვის. აქ გავრცელებულია როგორც საშუალო მთის (წიფელი, რცხილა, ნამვი, სოჭი, ფიჭვი), ისე სიცივის ამტანი (აღმ. მუხა, მაღალი მთის ნეკერჩხალი, არყი) ხემცენარეები. ხეების მცირე სიმაღლე (8-16 მეტრი) და დაჩრდილვა (50%-ზე ნაკლები) ხელს უწყობს მძლავრი ბუჩქნარისა და ბალახეულობის განვითარებას; ბ) მეჩხერი ტყე ფორმირდება ზ.დ. 1800-2200 მეტრი სიმაღლის ფარგლებში. აქ გვხვდება მაღალმთის ნეკერჩხალი, აღმ. მუხა და სხვა. თერმული პირობები განაპირობებს მცენარეთა სიდაბლეს (8-10 მ) და დაჩრდილვას (20-30%). ამის გამო აქ ფართოდაა გავრცელებული სუბალპური მაღალბალახეულობა; გ) ტანბრეცილა ტყე (არყი, წიფელი) უშუალოდ ემიჯნება სუბალპურ სარტყელს. თოვლის მძლავრი საბურველი განაპირობებს ხეების სიდაბლეს (4-5 მ).

ბუჩქნარებში განარჩევენ მარადმწვანესა და ფოთოლმცვივანს. მარადმწვანე ბუჩქნარები უფრო მეტად გავრცელებულია დასავლეთ საქართველოს მთის ტყეებსა და მაღალმთიანეთში, ხოლო ფოთოლმცვივანები – აღმოსავლეთ საქართველოში. მარადმწვანე ბუჩქნარები (შქერი, ბაძგი, წყავი) კოლხური ტყის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან თავისებურებას წარმოადგენს და გავრცელებულია კოლხეთის გორაკ-ბორცვიანი ზოლის ღრმა ხეობებში. აქ ქვეტყის ფუნქციას ზოგჯერ ბზა და უთხოვარი ასრულებს. მაღალ მთაში მარადმწვანე ბუჩქნარები დამახასიათებელია სუბალპებისათვის (1800-2000 მ-ის ზემოთ). აქ გვხვდება დეკა, წითელი მოცვი, კეწერი, ღვია. ფოთოლმცვივანი ბუჩქნარები ტიპიურია აღმოსავლეთ საქართველოს ბარის მშრალი ადგილებისათვის.

ბალახეული მცენარეულობა მრავალგვარია: მდელოს, ველის, ჭაობის, ნახევრად უდაბნოების და მთის. საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში წარმოდგენილია ნახევრად უდაბნოს მცენარეულობა (ხურხუმო, ჩარანი, აბზინდა). სტეპის მცენარეულობაში ჭარბობს გვალვა და ყინვაგამძლე მრავალწლიანი ბალახები (ურო, ვაციწვერა, წივანა და ეფემერები). მთისწინეთისა და დაბალი მთის სტეპები (ივრის ზეგანი, შიდა და ქვემო ქართლი, ახალციხის ქვაბული, 500-დან 700-1000 მ სიმაღლის ფარგლებში) ძირითადად წარმოდგენილია უროთი და ვაციწვერათი.

მდელოები გვხვდება მაღალ მთაში, ზ.დ. 1800-3500 მ სიმაღლეებზე (სუბალპური და ალპური ზონები). სუბნივალური მცენარეულობა გვხვდება ალპურ მდელოებსა და მყინვარებს შორის. იგი წარმოდგენილია დაბალი მცენარეებით, რომლებიც ცალ-ცალკე იზრდება და არ ქმნის ერთიან მდელოს.

საქართველოში ნახევარუდაბნოებია გავრცელებული (გარდაბნის მიდამოებში და ელდარის ვაკეზე – 200-350 მ-ზე). აქ წარმოდგენილია ავშანი. აბზინდი და ეფემერები.

ჭაობის მცენარეულობა ძირითადად გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობზე. გვხვდება აგრეთვე სამხრეთ საქართველოში და აღმოსავლეთ საქართველოს ცალკეულ მდინარეთა ჭალებში. კოლხეთის დაბლობზე არის ჭაობის მურყნარი, ისლიანი, ბალახოვანი და სხვა მცენარეულობათა ჭაობები. მთიანი ტერიტორიისათვის, კერძოდ, ჯავახეთისათვის, დამახასიათებელია ისლიანი ჭაობები პარკოსანი და ნაირბალახოვანი მცენარეულობით.

## 4.2. საქართველოს ბარის ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიული

### შეფასება

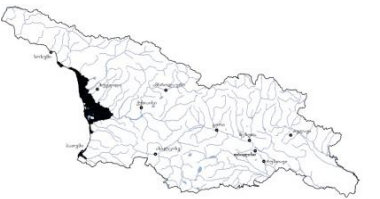

#### I კლასი. ვაკეებისა და მთისწინეთის გორაკ-ბორცვების ლანდშაფტები

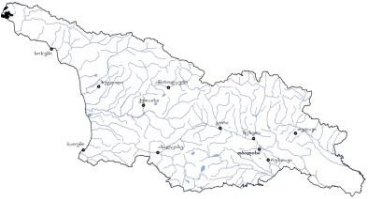
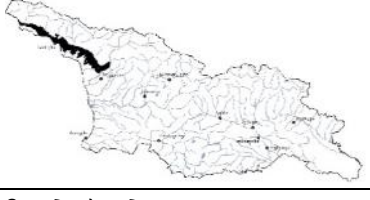

##### I ტიპი – ვაკეებისა და მთისწინეთის გორაკ-ბორცვების სუბტროპიკული




##### ჰუმიდური

ქვეტიპი – კოლხური ტყის

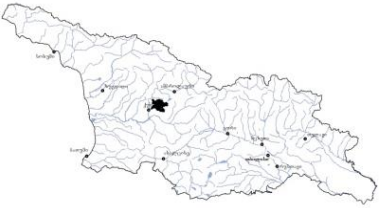
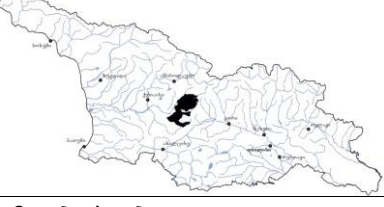
მდებარეობა – საქართველო – კოლხეთის დაბლობი და მიმდებარე გორაკ-ბორცვიან ზოლი (600 მ-დე).

<p><b>ლანდშაფტი 1</b></p> 	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური ლანდშაფტი მურყნარებით, ტორფის ხავსიანი და ლელქაშიანი ჭაობებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კოლხეთის დაბლობის დასავლეთი ნაწილი</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>რთული</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p>ძირითადად სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად</p>
<p><b>ლანდშაფტი 2</b></p> 	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური ლანდშაფტი იმერული მუხის ტყეებით, ზოგან მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კოლხეთის დაბლობის აღმ. ჩრდ-დას. და სამხ-დას. ნაწილი</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>რთული</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p>ძირითადად სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად</p>


<p><b>ლანდშაფტი 3</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი ტყეებით წაბლნარებთან კომპლექსში</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>საქართველოს უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში, შავი ზღვის სანაპირო ზოლში</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p>ძირითადად სახეცვლილია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის შედეგად</p>
<p><b>ლანდშაფტი 4</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ტერასირებული დენუდაციურ-აკუმულაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი ტყეებით თხემებზე და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყეებით ხეობებში</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კოლხეთის დაბლობის უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი და აფხაზეთის გორაკ-ბორცვიანი ნაწილში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>რთული</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p><b>ლანდშაფტი 5</b></p> 	<p>კოლხეთის დაბლობის უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი და აფხაზეთის გორაკ-ბორცვიანი ნაწილში.</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კოლხეთის ჩრდილოეთ გორაკ-ბორცვიან და მთისწინეთში, ცენტრალური ოდიშის პლატოზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>რთული</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>

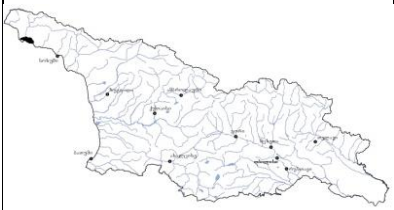


<p><b>ლანდშაფტი 6</b></p> 	<p>ვაკე-მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-აკუმულაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი, მუხნარ-მელქვიანი, წიფლნარ-წაბლნარი და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობის აღმ. ნაწილში. გადაჭიმულია ორი სარტყლის სახით: ლიხის ქედის მთისწინეთიდან ჩრდილოეთით ცხენისწყლის ხეობამდე (წყვეტილად) და სამხრეთით თითქმის სუფსის ხეობამდე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>რთული</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p><b>ლანდშაფტი 7</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი კოლხური ჰემიჰილეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>გავრცელებულია კოლხეთის დაბლობის სამხრეთ-დასავლეთ ნაწილში და აჭარის სანაპირო ზოლში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p><b>ლანდშაფტი 8</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი კარსტული ლანდშაფტი ჯაგრცხილნარ-მუხნარი, რცხილნარ-მუხნარი და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>მდებარეობს რაჭისა და სამგურალის ქედის სამხრეთ, გორაკ-ბორცვიან ნაწილში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>

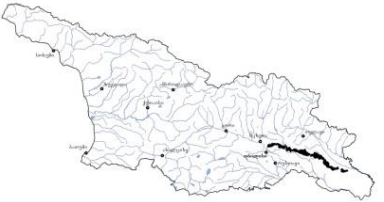



<p><b>ლანდშაფტი 9</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი, მუხნარ-წაბლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ნაქერალას ქედის სამხრეთ-დასავლეთი მთისწინეთი.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p><b>ლანდშაფტი 10</b></p> 	<p>პლატო, ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი, მუხნარ-წიფლნარ-წაბლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ზემო იმერეთის მაღლობი (პლატო) და ლიხის ქედის დასავლეთი მთისწინეთი.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>


II. ტიპი - ვაკეებისა და მთისწინეთის ბორცვიანი სუბხმელთაშუაზღვიური სემიჰუმიდური ქვეტიპი - კოლხურისაკენ გარდამავალი, ტყის.




<p><b>ლანდშაფტი 11</b></p> 	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური, ფიჭვნარი (ბიჭვინთის ფიჭვი) ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აფხაზეთის სანაპირო ზოლსა და ბიჭვინთის კონცხზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>

<p><b>ლანდშაფტი 12</b></p> 	<p>მთისწინეთის გორაკ-ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი ჰემიქსეროფიტული ქართული მუხის ტყეებით თხემებზე, პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყეებით ხეობებში და მაკვისის ფრაგმენტებით სანაპირო ფლატეებზე</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აფხაზეთის სანაპირო ზოლი, მიუსერას მაღლობის ფარგლებში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 13</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური, შიბლიაკით და ჯაგრცხილანარ-მუხნარი დერივატებით, ზოგან არიდული მეჩხერი ტყეებით, უროიანი სტეპებით და ნაწილობრივ ფრიგანით.</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აღმოსავლეთი საქართველო, თრიალეთის და ლოქის ქედის დაბალმთიან და მთისწინა ნაწილში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p><b>ლანდშაფტი 14</b></p> 	<p>მთისწინეთის გორაკ-ბორცვიანი ეროზიულ-დენუდაციური, ჯაგრცხილანარ-მუხნარი დერივატებით, შიბლიაკით, ნაწილობრივ არიდული მეჩხერი ტყეებით, ფრიგანითა და უროიანი სტეპებით, ზოგან ბედლენდებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>შიდა ქართლის ვაკის მიმდებარე მთისწინეთსა და გორაკ-ბორცვიან ზოლში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>

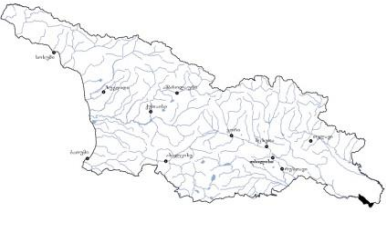
<p><b>ლანდშაფტი 15</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი დენუდაციურ-აკუმულაციური ლანდშაფტი უროიანი სტეპებისა და შიბლიაკის კომპლექსით, იშვიათად ფრიგანიტა და ტყის დერივატებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ცივ-გომბორისა და საგურამო-იალნოს ქედების სამხ. მთისწინეთი.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p><b>ლანდშაფტი 16</b></p> 	<p>მთისწინეთის ბორცვიანი ეროზიულ-აკუმულაციური ლანდშაფტი ჯაგრცხილანარ-მუხნარი დერივატებით და შიბლიაკით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ცივ-გომბორის ქედის ჩრდ. ფერდობებსა და მთისწინეთში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>

**III ტიპი. ვაკეებისა და მთისწინეთის ბორცვიანი სუბტროპიკული სემიარიდული**


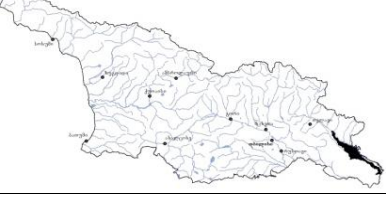
<p><b>ლანდშაფტი 17</b></p> 	<p>ვაკისა გორაკ-ბორცვების აკუმულაციური, ნახევრადუდაბნოსა და სტეპის მცენარეულობით, იშვიათად შიბლიაკით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>გავრცელებულია ქვემო ქართლის ვაკეზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>

ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	რთული
<b>ლანდშაფტი 18</b> 	ვაკე-ბორცვების აკუმულაციური ლანდშაფტი უროიანი სტეპებით, შიბლიაკით, იშვიათად მდელოებით
მდებარეობა	შიდა ქართლის ვაკე.
რელიეფი	მარტივი
გეოლოგიური აგებულება	მარტივი
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	რთული
<b>ლანდშაფტი 19</b> 	ვაკე-ბორცვიანი არიდულ-დენუდაციური ლანდშაფტი სტეპისა (უროიანი, ვაციწვერიანი) და შიბლიაკის მცენარეულობით
მდებარეობა	ივრის ზეგანზე.
რელიეფი	მარტივი
გეოლოგიური აგებულება	მარტივი
კლიმატი	რთული
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 20</b> 	ვაკე-ქვაბულების არიდულ-დენუდაციური ლანდშაფტი ჰალოფილური, იშვიათად მშრალი სტეპების მცენარეულობითა და უროიანი სტეპებით
მდებარეობა	ივრის ზეგნის სამხრეთი ნაწილი
რელიეფი	მარტივი
გეოლოგიური აგებულება	მარტივი
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი

**IV ტიპი. ვაკეებისა და მთისწინეთის ბორცვიანი სუბტროპიკული არიდული**



<p><b>ლანდშაფტი 21</b></p> 	<p>ვაკე-ბორცვიანი აკუმულაციური ლანდშაფტი ავშნიანი და ხურხუმოიანი უდაბნოებითა და ნახევრად უდაბნოებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>საქართველოს უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, ელდარის ვაკეზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>

**V ტიპი. ვაკეების ზომიერად თბილი სემიჰუმიდური**

<p><b>ლანდშაფტი 22</b></p> 	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური ლანდშაფტი მუხნარი და მუხნარ-ძელქვანარი ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ალაზნის ვაკე</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 23</b></p> 	<p>ვაკე-ბორცვიანი აკუმულაციური და დენუდაციურ-აკუმულაციური ლანდშაფტი მუხნარი და მუხნარ-ძელქვანარი ტყეებით, მეზოფიტური ბუჩქნარებითა და მდელოს მცენარეულობით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>გავრცელებულია ალაზნის ვაკის უკიდურეს აღმ. ნაწილში</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>



**VI ტიპი. ჰიდრომორფული და სუბჰიდრომორფული**

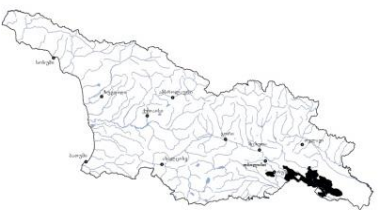
<p><b>ლანდშაფტი 24</b></p> 	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური, ტორფიან-ხავსიანი და ლელქაშიანი ჭაობებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ვაკე-დაბლობის აკუმულაციური, ტორფიან-ხავსიანი და ლელქაშიანი ჭაობებით</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p></p>
<p><b>ლანდშაფტი 25</b></p> 	<p>ვაკების აკუმულაციური და ჭალის ლანდშაფტი ტუგაისა და მდელის მცენარეულობით, იშვიათად ჭაობებითა და მლაშობებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აღმ. საქართველოს დიდ მდინარეთა ხეობების ჭალებში</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>


**4.3. საქართველოს მთიანი ლანდშაფტების სამხედრო-გეოგრაფიული თავისებურებანი და შეფასება**

**II კლასი. მთის ლანდშაფტები**


**I ტიპი. დაბალი და ქვედა მთის**

**სუბტროპიკული სემიარიდული და არიდული**

<p><b>ლანდშაფტი 1</b></p> 	<p>დაბალი მთის არიდულ-დენუდაციური ლანდშაფტი შიბლიაკით, იშვიათად სტეპის მცენარეულობითა (უროიანი და ვაციწვერიანი) და ფრიგანით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ივრის ზეგანის სამხ.-დას. ნაწილში, იალლუჯას მაღლობი</p>




რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 2</b> 	<b>დაბალი მთის არიდულ-დენუდაციური ლანდშაფტი არიდული მეჩხერი ტყეებით (ფოთლოვანი და ღვიის), იშვიათად შიბლიაკითა და ფრიგანით.</b>
მდებარეობა	ივრის ზეგანის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	საშუალო სირთულის
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი

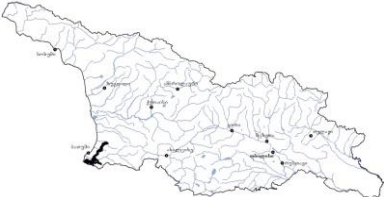

**დაბალი მთის სუბტროპიკული არიდული**

<b>ლანდშაფტი 3</b> 	<b>დაბალი მთის არიდულ-დენუდაციური ლანდშაფტი, ზოგან ბედლენდებით, მთის უდაბნოებით, იშვიათად ღვიისა და ფიჭვის (ელდარის ფიჭვი) მეჩხერი ტყეებით.</b>
მდებარეობა	ივრის ზეგანის უკიდურესი სამხრეთ-აღმოსავლეთი ნაწილი.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი

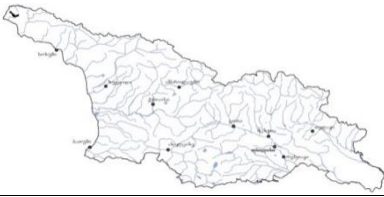
II ტიპი. ქვედა მთის ზომიერად თბილი ჰუმიდური


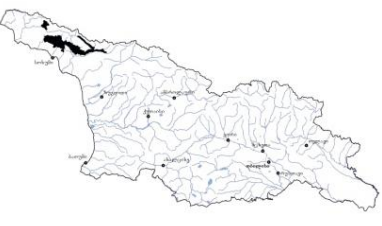





<p><b>ლანდშაფტი 4</b></p> 	<p>ქვედა მთის კარსტული ლანდშაფტი რცხილნარ-შერეულ მუხნარი ტყეებით თხემებზე და პოლიდომინანტური ფოთლოვანი ტყეებით ხეობებში.</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>საქართველოს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილი, კავკასიონის წინამთები (აფხაზეთი, სამეგრელო).</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p><b>ლანდშაფტი 5</b></p> 	<p>ქვედა მთის კარსტული, მუხნარი, რცხილნარ-მუხნარი და წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ქვედა მთის კარსტული, მუხნარი, რცხილნარ-მუხნარი და წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 6</b></p> 	<p>მთის ქვაბულების და ქვედა მთის ეროზიულ-აკუმულაციური ლანდშაფტი შერეულმუხნარი, რცხილნარი და წიფლნარი ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>დასავლეთ საქართველო, რაჭის ქვაბული.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>

<p><b>ლანდშაფტი 7</b></p> 	<p>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური, კოლხური ჰემიჰილეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ და დასავლეთ ფერდობები, აჭარისა და გურიის ფარგლებში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p></p>
<p><b>ლანდშაფტი 8</b></p> 	<p>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი მუხნარი (ქართული მუხის, ჭოროხის მუხის) და მუხნარ-ფიჭვნარი (კოხის ფიჭვი) ტყეებით, ზოგან ფრიგანიით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>შიდა აჭარა</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>მარტივი</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>რთული</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p></p>


**III ტიპი. საშუალო მთის კოლხური ტყის ლანდშაფტები**

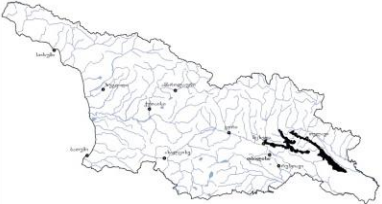


<p><b>ლანდშაფტი 9</b></p> 	<p>საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური, რცხილნარ-მუხნარი და წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>დასავლეთ საქართველოს უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილი</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>რთული</p>



მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 10</b> 	საშუალო მთის კარსტული რცხილნარ-წიფლნარი და წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით ხეობებში
მდებარეობა	აფხაზეთის კავკასიონის სამხრეთი ფერდობები (დასავლეთი ნაწილი), საშუალო მთები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 11</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი და რცხილნარ-წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით
მდებარეობა	აფხაზეთის კავკასიონის სამ-ხრეთ ფერდობები (აღმოსავლეთი ნაწილი), საშუალო მთები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 12</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი ტყეებით და მარადმწვანე ქვეტყით
მდებარეობა	რაჭის, ლიხის და აჭარა-იმერეთის ქედებზე, საშუალო მთებში.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	რთული
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის

მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 13</b> 	<b>საშუალო მთის კარსტული წიფლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით</b>
მდებარეობა	კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე, ეგრისის, ლეჩხუმის და რაჭის ქედის ფერდობები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 14</b> 	<b>საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი და წიფლნარ-წაბლნარი ტყეებით, მარადმწვანე ქვეტყით, ზოგან შქერიანით</b>
მდებარეობა	აჭარა-იმერეთის და შავშეთის ქედის დას. ნაწილის ჩრდ. ფერდობები
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი

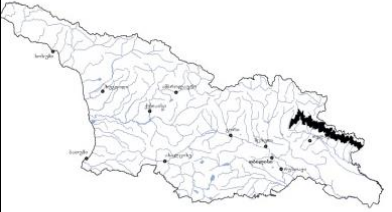
IV ტიპი. ქვედა მთის ტყის

<b>ლანდშაფტი 15</b> 	<b>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი, ზოგან წაბლნარი ტყეებით</b>
მდებარეობა	კახეთის კავკასიონის ქვედა მთები, სამხ.-დას. ფერდობები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის



მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 16</b> 	<b>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი და მუხნარი (ქართული მუხის) ტყეებით</b>
მდებარეობა	ცივ-გომბორისა და საგურამო-იალნოს ქედის სამხრეთ-დასავლეთი და სამხრეთ-აღმოსავლეთი ფერდობები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 17</b> 	<b>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი მუხნარი და რცხილნარ-მუხნარი ტყეებით</b>
მდებარეობა	მცირე კავკასიონის ცენტრალურ ნაწილში, საქართველოს ფარგლებში – ლოქის ქედზე.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	საშუალო სირთულის
<b>ლანდშაფტი 18</b> 	<b>ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი მუხნარი (ქართული მუხის), რცხილნარ-მუხნარი, ზოგან ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვის) ტყეებით</b>
მდებარეობა	მცირე კავკასიონის ჩრდილოეთ და აღმოსავლეთ ფერდობებზე.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული

მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 19</b> 	ქვედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი ჯაგრცხილნარ-მუხნარი, მუხნარი ტყეებითა და მეორეული შიბლიაკით
მდებარეობა	ლიხის ქედის აღმოსავლეთ, ხარულის, ალევის, ქართლის, კახეთის და ცივ-გომბორის ქედების სამხრეთ ფერდობებზე.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 20</b> 	ქვედა მთის ეროზიულ-აკუმულაციური ლანდშაფტი რცხილნარ-მუხნარი (ქართული მუხის), მუხნარ-ფიჭვნარი და ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვის) ტყეებით, იშვიათად შიბლიაკით.
მდებარეობა	მტკვრის ხეობის მიმდებარე მთიანი ნაწილი, ბორჯომის ხეობა, ლიხისა, მესხეთის და თრიალეთის ქედებს შორის.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი


V ტიპი. საშუალო მთის ლანდშაფტები

<b>ლანდშაფტი 21</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი ტყეებით, რცხილის, იშვიათად წაბლის მონაწილეობით
მდებარეობა	კახეთის კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე, საშუალო მთის ფარგლებში.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის





მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 22</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი, რცხილნარ-მუხნარი (ქართული მუხის), რცხილნარი ტყეებით და ტყისშემდგომი მდელოებითა და მდელო-ბუჩქნარებით.
მდებარეობა	მცირე კავკასიონის საშუალო მთიანი ნაწილი, თრიალეთის და ლოქის ქედები.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 23</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური წიფლნარი, იშიათად ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვის) ტყეებით
მდებარეობა	კავკასიონის სამხრეთ განშტოებებზე – ლიხის, ხარულის, ალევის, ქართლის, კახეთის და ცივ-გომბორის ქედებზე, საშუალო მთებში
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი


VI ტიპი. საშუალო მთის სემიჰუმიდური და სემიარიდული



<b>ლანდშაფტი 24</b> 	საშუალო მთის ფულკანური ლანდშაფტი შიბლიაკით, ფრიგანით, მდელო-სტეპებითა და არიდული მეჩხერი ტყეებით
მდებარეობა	სამხრეთ საქართველოში, ერუშეთის მთიანეთის ჩრდილოეთ და აღმოსავლეთ ფერდობებზე, აგრეთვე მდინარე მტკვრისა და ფარავნის ხეობებში.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	რთული






კლიმატი	მარტივი
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 25</b> 	<b>მთის ქვაბულის დენუდაციურ-ეროზიულ-აკუმულაციური ლანდშაფტი სტეპის, ფრიგანის, შიბლიაკის და იშვიათად მთის ნახევრად უდაბნოს მცენარეულობით</b>
მდებარეობა	სამხრეთ საქართველო, ახალციხის ქვაბული და მიმდებარე დაბალი მთები
რელიეფი	მარტივი
გეოლოგიური აგებულება	მარტივი
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	რთული
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	რთული
<b>ლანდშაფტი 26</b> 	<b>მაღალი ვულკანური პლატოს ლანდშაფტი სტეპისა და მდელო-სტეპის მცენარეულობით</b>
მდებარეობა	სამხრეთ საქართველო, ჯავახეთის ვულკანური პლატო.
რელიეფი	მარტივი
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	რთული
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	რთული
მდგომარეობა	

### VII. საშუალო მთის ზომიერად ცივი

<b>ლანდშაფტი 27</b> 	<b>საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი წიფლნარ-მუქწიწვინებითა და მუქწიწვიანებით (აღმოსავლური ნაძვი, კავკასიური სოჭი) მარადმწვანე ქვეტყით</b>
--	---

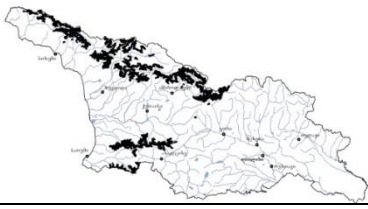
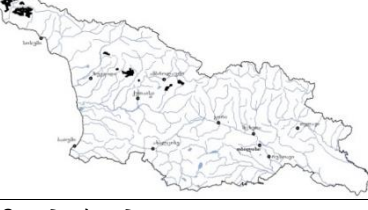
მდებარეობა	გავრცელებულია დ-სავლეთ საქართველოში, კავკასიონის სამხრეთ განშტოებებზე და მცირე კავკასიონის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობებზე, საშუალო მთის ფარგლებში.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 28</b> 	საშუალო მთის კარსტული ლანდშაფტი წიფლნარ-მუქწიწვიანი და მუქწიწვიან (აღმოსავლური ნაძვი, კავკასიური სოჭი), ზოგან ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვი) ტყეებით
მდებარეობა	დას. საქართველოში, კავკასიონის სამხრეთ განშტოებებზე - გაგრის და რა-ჭის ქედის სამხრეთ ფერდობებზე, ასხის მასივზე, კირქვების გავრცელების არეალებში.
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<b>ლანდშაფტი 29</b> 	საშუალო მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი წიფლნარ-მუქწიწვიანი, ზოგან ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვი) ტყეებით
მდებარეობა	თრიალეთის, ლიხის, მესხეთის ქედები, საშუალო მთები
რელიეფი	რთული
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	რთული
მცენარეული საფარი	რთული
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი

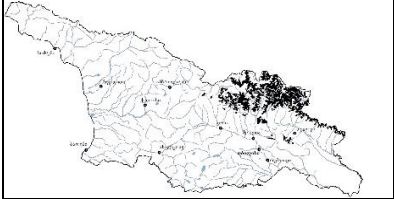

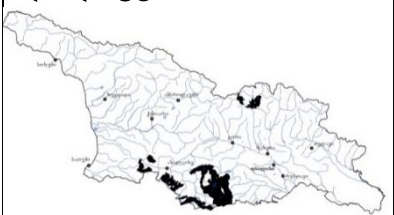
VIII ტიპი – ზედა მთის ტყის

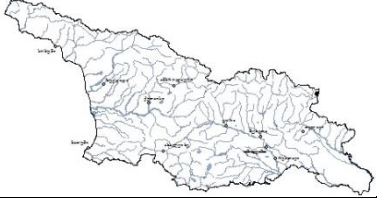
<p><b>ლანდშაფტი 30</b></p> 	<p>ზედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური, იშვიათად პალეოგლაციალური ლანდშაფტი არყის ხის, ზოგან ფიჭვის (კავკასიური ფიჭვის, კოხის ფიჭვის) ტყეებითა და პონტოური მუხის დაბალტანიანი ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კავკასიონის და მცირე კავკასიონის (მესხეთის ქედი) ფერდობებზე, მაღალი და საშუალო მთების მიჯნაზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 31</b></p> 	<p>ზედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური ლანდშაფტი არყის ხისა და აღმოსავლეთ მუხის პარკული ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>კავკასიონზე, აღმოსავლეთ საქართველოში, საშუალო და მაღალი მთების მიჯნაზე.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>რთული</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 32</b></p> 	<p>ზედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური, ზოგან პალეოგლაციალური ლანდშაფტი ფიჭვნარი (კავკასიური ფიჭვის), იშვიათად არყის ხის ტყეებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ხევის და ხევსურეთის ფარგლებში, კავკასიონზე, თერგის, ასას, არღუნის და ანდაქის ზემო წელის აუზებში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მდგომარეობა</p>	<p></p>

<p><b>ლანდშაფტი 33</b></p> 	<p>ზედა მთის ეროზიულ-დენუდაციური, ზოგან პალეოგლაციალური ლანდშაფტი არყის ხისა და ფიჭვის (კავკასიური ფიჭვის), იშვიათად რცხილნარ-მუხნარი (აღმოსვლეთი მუხის) ტყეებით</p>
მდებარეობა	თუშეთი
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი


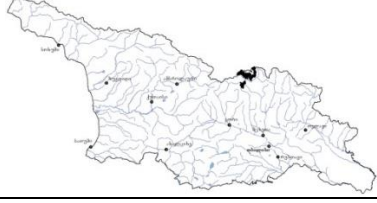
IX ტიპი. მაღალი მთის სუბალპური ტყის და მდელოს

<p><b>ლანდშაფტი 34</b></p> 	<p>მაღალი მთის დენუდაციური და პალეოგლაციალური ლანდშაფტი მაღალბალახოვანი და ხშირბალახოვანი მდელოების კომპლექსით, ბუჩქნარებითა და ტანბრეცილი ტყეებით (წიფლისა და არყის ხის)</p>
მდებარეობა	დასავლეთი საქართველო, კავკასიონის და მცირე კავკასიონის მაღალი მთები.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<p><b>ლანდშაფტი 35</b></p> 	<p>მაღალი მთის კარსტული ლანდშაფტი ხშირბალახოვანი (ისლიან-ნიგვზისძირიანი) მდელოებითა და ტანბრეცილი ტყეებით (წიფლისა და არყის ხის)</p>
მდებარეობა	დასავლეთი საქართველო, გაგრის, ბზიფის, რაჭის ქედის თხემური ნაწილი, მაღალი მთები.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	რთული
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი


<p><b>ლანდშაფტი 36</b></p> 	<p>მაღალი მთის დენუდაციური და პალეოგლაციალური ლანდშაფტი სუბალპური მდელოების, ბუჩქნარებისა და მეჩხერი ტყეების კომპლექსით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აღმოსავლეთ კავკასიონის თხემურ ნაწილსა და მიმდებარე ფერდობებზე, მაღალ მთებში.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 37</b></p> 	<p>მაღალი მთის დენუდაციური ლანდშაფტი სუბალპური მდელოების, ბუჩქნარებისა და მეჩხერი ტყეების კომპლექსით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>მცირე კავ-კასიონის (თრიალეთის ქედი) თხემური ნაწილი და მიმდებარე ფერდობები.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 38</b></p> 	<p>მაღალი მთის ვულკანური ლანდშაფტი სუბალპური მდელოებისა და მდელო-სტეპის</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>მცირე კავკასიონის, ჯავახეთის, ნიალისყურის, არსიანის ქედების და ერუშეთის მასივის თხემური ნაწილი და მიმდებარე ფერდობები.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>რთული</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>

<p><b>ლანდშაფტი 39</b></p> 	<p>მაღალი მთის დენუდაციური და პალეოგლაციალური ლანდშაფტი სუბალპური მდელოებითა და მეჩხერი ტყეებით</p>
მდებარეობა	კავკასიონის გვერდით ქედზე
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	რთული
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	საშუალო სირთულის
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
მდგომარეობა	

**X ტიპი. მაღალი მთის ალპური მდელოს, სუბნივალური და ნივალური**

<p><b>ლანდშაფტი 40</b></p> 	<p>მაღალი მთის დენუდაციურ-პალეოგლაციალური ლანდშაფტი ალპური მდელოებით, ხშირად დეკიანებთან კომპლექსში</p>
მდებარეობა	დასავლეთ საქართველო, კავკასიონის თხემური ნაწილი, გაგრის, ეგრისის და რაჭის ქედები.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი
<p><b>ლანდშაფტი 41</b></p> 	<p>მაღალი მთის ვუკლანური ლანდშაფტი ალპური მდელოებით</p>
მდებარეობა	გვერდითი ქედის თხემური ნაწილი.
რელიეფი	საშუალო სირთულის
გეოლოგიური აგებულება	საშუალო სირთულის
კლიმატი	საშუალო სირთულის
ჰიდროგრაფია	მარტივი
ნიადაგები	საშუალო სირთულის
მცენარეული საფარი	მარტივი
მოსახლეობის სიმჭიდროვე	მარტივი



<p><b>ლანდშაფტი 42</b></p> 	<p>მაღალი მთის პალეოგლაციალურ-დენუდაციური ლანდშაფტი ალპური მდელოებით, დეკიანებთან კომპლექსში</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>აღმოსავლეთ კავკასიონის თხემური ნაწილი.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>მარტივი</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>
<p><b>ლანდშაფტი 43</b></p> 	<p>მაღალი მთის ვულკანური ლანდშაფტი ალპური მდელოებით</p>
<p>მდებარეობა</p>	<p>ჯავახეთის, აბულ-სამსარის, ერუშეთის, ნიალისყურის თხემური ნაწილი.</p>
<p>რელიეფი</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>გეოლოგიური აგებულება</p>	<p>რთული</p>
<p>კლიმატი</p>	<p>რთული</p>
<p>ჰიდროგრაფია</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>ნიადაგები</p>	<p>საშუალო სირთულის</p>
<p>მცენარეული საფარი</p>	<p>მარტივი</p>
<p>მოსახლეობის სიმჭიდროვე</p>	<p>მარტივი</p>

#### 4.4. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა და მისი გამოყენების ძირითადი პრინციპები

2006 წელს საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო აკადემიის მიერ განხორციელდა პროექტი, რომელიც მიზნად ისახავდა ქვეყნის ციფრული სამხედრო ტოპოგრაფიული რუკებისა და სამხედრო-საინჟინრო მონაცემთა ბაზის შექმნას თანამედროვე გეოსაინფორმაციო ტექნოლოგიების გამოყენებით.

პროექტის ფარგლებში არსებულ 1 : 200 000 მასშტაბის რუსულენოვან სამხედრო ტოპოგრაფიულ რუკებზე დაყრდნობით, შეიქმნა იმავე მასშტაბის ქართულენოვანი, განახლებული ციფრული ტოპოგრაფიული რუკა. მას თან



ერთვის სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემებთა ბაზა, რომელიც იძლევა ხიდების, გვირაბების და სხვა აუცილებელი ობიექტების ტექნიკური პარამეტრების ოპერატიული დათვალიერების საშუალებას.

გეოინფორმაციული სისტემა აღიჭურვა ქართულენოვანი სამიეზო პროგრამული უზრუნველყოფით, რომელიც მაქსიმალურად ამარტივებს საჭირო ინფორმაციის მოძიების პროცესს (ფიგ. IV. 7).



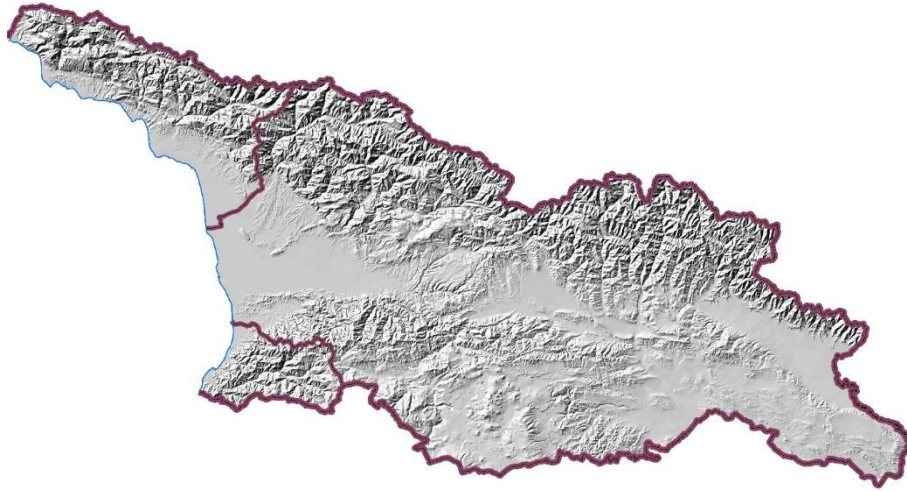
ფიგ. IV.7. საქართველოს 1 : 200 000 სამხედრო გეოინფორმაციული სისტემის სტრუქტურა.

აღნიშნული სამხედრო გეოინფორმაციული სისტემა იძლევა მრავალი ანალიტიკური ამოცანის გადაწყვეტის საშუალებას, მაგალითად როგორც არის დასახლებულ პუნქტებს შორის უმოკლესი მარშრუტების პოვნა, მოცემული პუნქტიდან ხედვის ზონის გამოთვლა და სხვა მრავალი ამოცანა.

პროექტში გამოყენებულ იქნა ArcGIS დამატებითი მოდულებით (ArcGIS 3D Analyst, ArcGIS Spatial Analyst, ArcGIS Network Analyst). თავდაპირველად სამუშაოები შესრულდა ArcGIS 9.1-ში, ხოლო 2014 წელს მოხდა მისი ArcGIS 10.2 ვერსიასთან ადაპტირება.

გეოინფორმაციული სისტემა წარმოდგენილია რასტრული და ვექტორული თემატური ფენების სახით. რასტრულ გამოსახულებაში გამოვყოფდით რელიეფის ციფრულ მოდელს – DEM, რელიეფის დაჩრდილვის მოდელი – Hillshade (ფიგ. IV. 8). ვექტორულს მიეკუთვნება წერტილოვანი (დასახლებული პუნქტები, სიმაღლითი ნიშნულები, სოციალურ-კულტურული ობიექტები და სხვ.), ხაზოვანი (მდინარეები,

გზები, ელექტროხაზები და სხვ.) და პოლიგონალური (პოლიტიკურ-ადმინისტრაციული საზღვრები, მცენარეული საფარი, ტბები და სხვ.)



ფიგ. IV. 8. საქართველოს რელიეფის დაჩრდილვის მოდელი (Hillshade)

საკოორდინატო სისტემადა აღებული იქნა UTM პროექცია და WGS 1984 ელიფსოიდი (ნატოს სტანდარტები). თუმცა საბაზისო მონაცემები წარმოდგენილი საბჭოთა კავშირის საკოორდინატო სისტემაში (გაუს-კრიუგერის პროექცია და Pulkovo 1942-ის ელიფსოიდი) [38, 39].

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის შექმნის დროს გამოყენებული იყო 1:200 000 მასშტაბის საბჭოთა სამხედრო ტოპოგრაფიული რუკები. რუკებზე არსებული წარწერები და სხვა ტოპოგრაფიული ინფორმაცია რუსულიდან ქართულ ენაზე ითარგმნა და ეს ინფორმაცია განთავსდა ციფრულ რუკაზე მიბმულ მონაცემთა ბაზაში. ინფორმაციის განახლების მიზნით, აგრეთვე გამოყენებულ იქნა 2003 წელს გამოცემული საქართველოს 1 : 200 000 მასშტაბის ფიზიკური რუკა (სპეციალური დატვირთვით) [40].

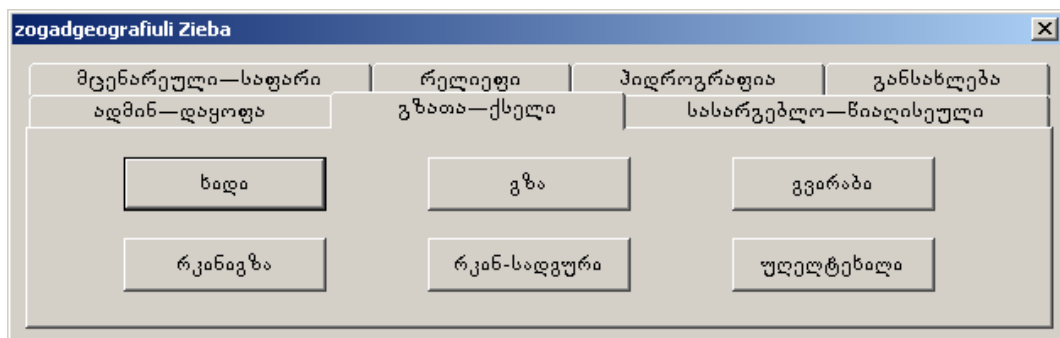
ციფრული რუკის ზოგიერთი თემატური ფენების სივრცით ობიექტებს (ხიდები, გვირაბები, მდინარეები, ტბები, ბილიკები და სხვ.) მიემატა სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემები, რომელიც ასევე ითარგმნა

ქართულად და განთავსდა მონაცემთა ბაზაში. ასეთი მონაცემები დამატების სახით ახლავს სამხედრო დანიშნულების სპეციალურ რუკებს.

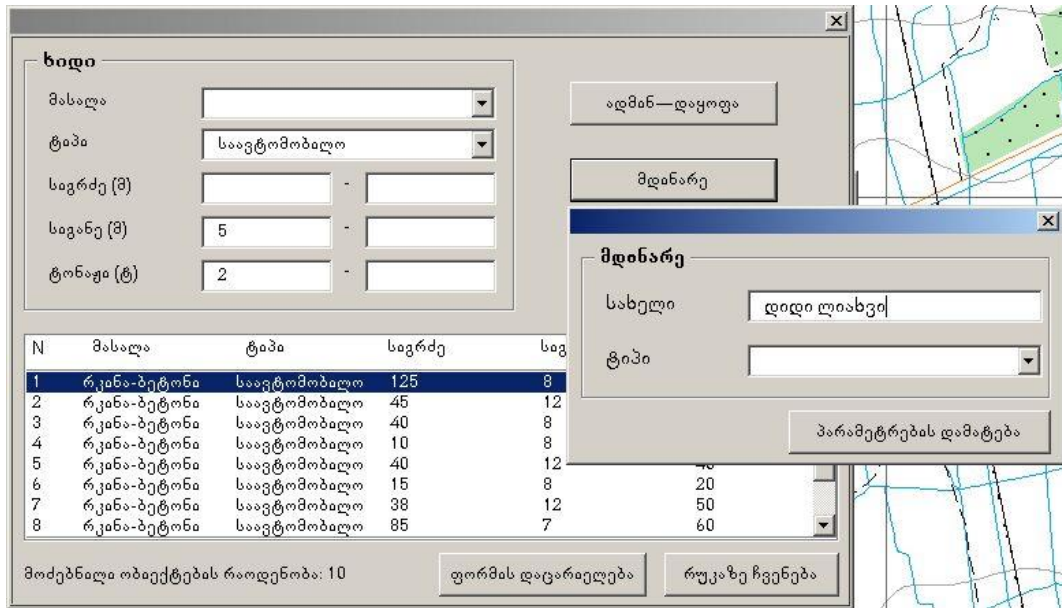
სტატისტიკის დეპარტამენტიდან მოძიებულ იქნა დასახლებული პუნქტების მოსახლეობების რაოდენობისა და სქესოვრივ-ასაკობრივი განაწილების ინფორმაცია.

ამჟამად, საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ჯარების ლოგისტიკური უზრუნველყოფის ტოპოგრაფიულ სამმართველოში ინტენსიურად მიმდინარეობს საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის ინფორმაციის სავლელე ტოპოგეოდეზიური და კამერალური (აეროკოსმოსური სურათების დეშიფრირება) განახლება.

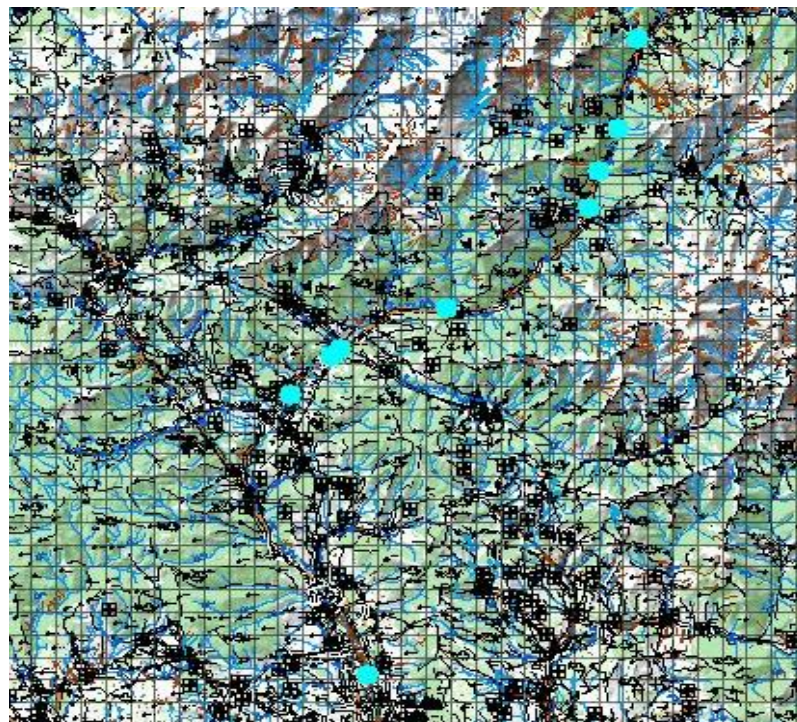
საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის ციფრულ რუკებზე დატანილი ობიექტებისა და მათი ცხრილური მონაცემების ძიების გამარტივების მიზნით დაიწერა სპეციალური ქართულენოვანი საძიებო სისტემა. იგი შედგება ცენტრალური „მართვის პანელისაგან“, რომელზედაც დაჯგუფებულია რუკის ობიექტები თემატიკის მიხედვით (განსახლება, გზათა ქსელი, ჰიდროგრაფია და ა.შ.). კონკრეტული თემატიკის არჩევის შემდეგ, შესაძლებელია ამ თემის ობიექტების ძიება საძიებო კრიტერიუმების მითითებით. მაგ., ავირჩიოთ გზათა ქსელი, შემდეგ ხიდი და ვეძებოთ საავტომობილო ხიდები მდ. დიდ ლიახვზე, რომელთა სავალი სიგანე 5 მეტრს აღემატება, ტვირთამწეობა კი – 2 ტონას (ფიგ. IV.9, 10, 11).



ფიგ. IV. 9. საძიებო სისტემის ზოგადი მართვის პანელი



სურ. IV. 10. საძიებო პარამეტრები



ფიგ. IV. 11. ძიების შედეგი რუკაზე.

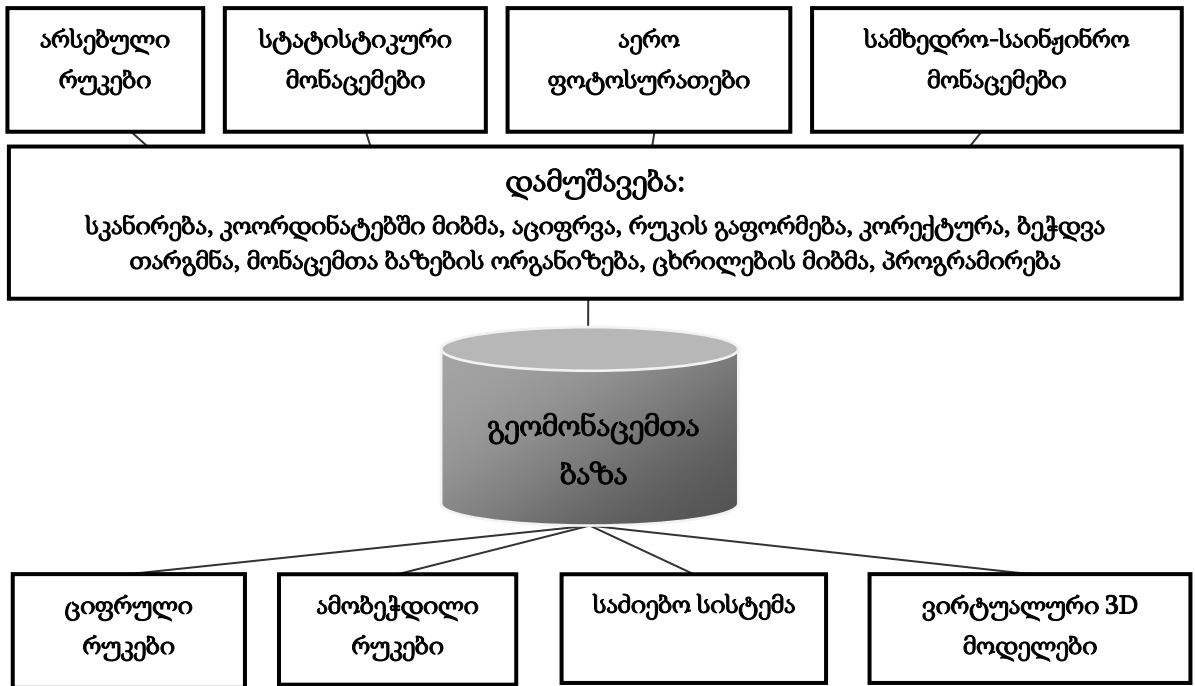
საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის შესაქმნელად ჩატარდა მთელი რიგი კარტოგრაფიული და გის პროცედურები. საწყისი მონაცემების მრავალმხრივი დამუშავების შემდეგ

ინფორმაცია ინახება გეომონაცემთა ბაზის ფორმატში (Microsoft Access), რომელშიც შესაძლებელია, როგორც გრაფიკული (სივრცითი), ასევე ცხრილური (ატრიბუტული) მონაცემების შენახვა. ეს პროცედურებია:

1. 1: 200 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკების და ფირების სკანირება და დამუშავება გრაფიკულ რედაქტორში (Adobe Photoshop);
2. სკანირებული რუკების და ფირების გეორეფერენსირება (მიბმა საკოორდინატო სისტემაზე);
3. გეომონაცემთა ბაზების ფორმირება, მონაცემთა ბაზების სტრუქტურის განსაზღვრა და თემატური ფენების შექმნა;
4. კოდიფიკატორების და დომეინების სისტემის შემუშავება;
5. გეორეფერენსირებული ტოპოგრაფიული რუკებიდან თემატური ფენების დიგიტალიზაცია (აციფრვა);
6. გეორეფერენსირებული ტოპოგრაფიული რუკის ფირებიდან ჰორიზონტალების ავტომატური ვექტორიზაცია;
7. მონაცემთა შეყვანა თემატური ფენების ატრიბუტულ ცხრილებში;
8. სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო ინფორმაციის ინტეგრირება გეომონაცემთა ბაზებში;
9. ჰიპერკავშირების და ინტერნეტკავშირების დამყარება;
10. საძიებო სისტემის პროგრამირება.

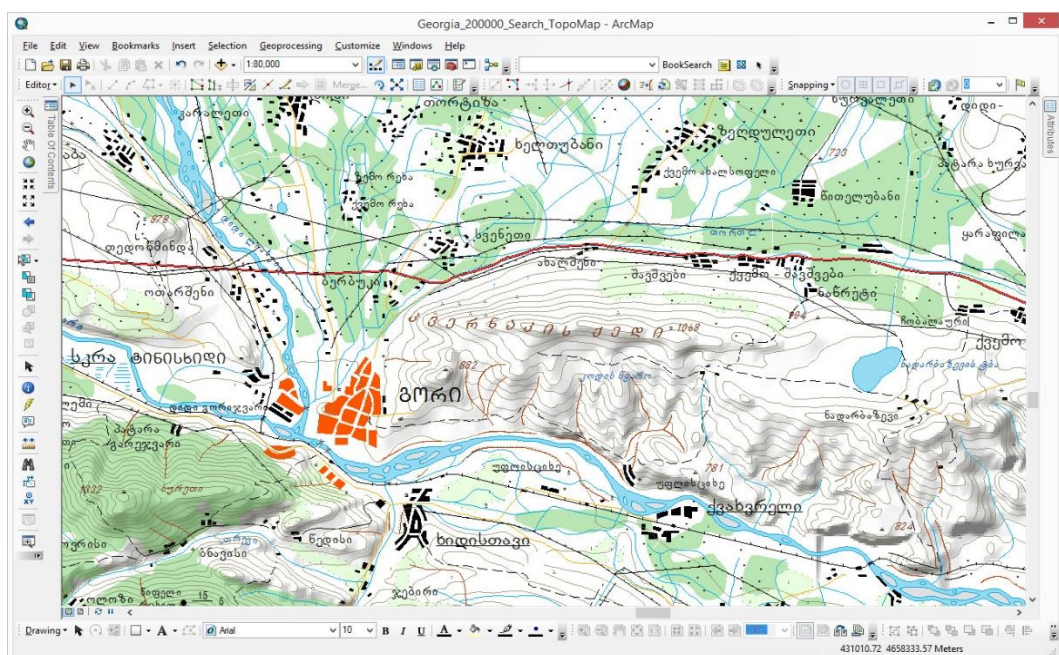
ჩვენ უშუალოდ ვმონაწილეობდით სამხედრო-საინჟინრო გის სისტემის კონცეფციის დამუშავებაში, გეომონაცემთა ბაზების სტრუქტურის განსაზღვრაში, თემატური ციფრული ფენების ორგანიზებაში, არსებული სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემების ანალიზსა და სისტემატიზაციაში, მათი ციფრული კატალოგის შექმნასა და ინტეგრირებაში გის სისტემებთან; საძიებო სისტემის სტრუქტურისა და ალგორითმის დამუშავებაში. ასევე ვმონაწილეობდი საველე კვლევებში, რომელიც გულისხმობდა სამხედრო-საინჟინრო კომუნიკაციების (გზები, ხიდები, გვირაბები და სხვ.) ინსტრუმენტალურ შესწავლას და შემდგომ კამერალურ დამუშავებას.





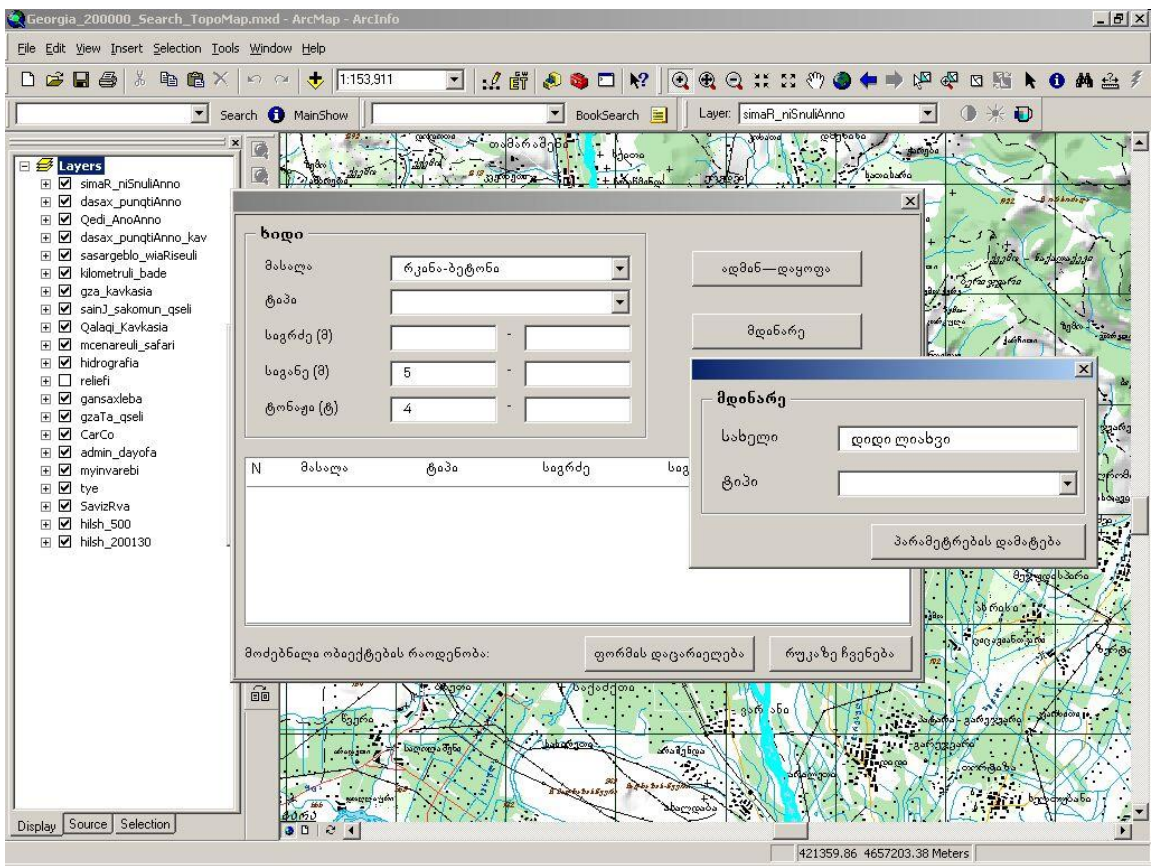
ფიგ. IV. 12. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის სამუშაოთა და შედეგების ამსახველი ზოგადი სტრუქტურა

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემის ერთ-ერთ მნიშვნელოვან ციფრულ პროდუქტს წარმოადგენს 1:200 000 მასშტაბის სამგანზომილებიანი ტოპოგრაფიული რუკა (ფიგ. IV. 13).



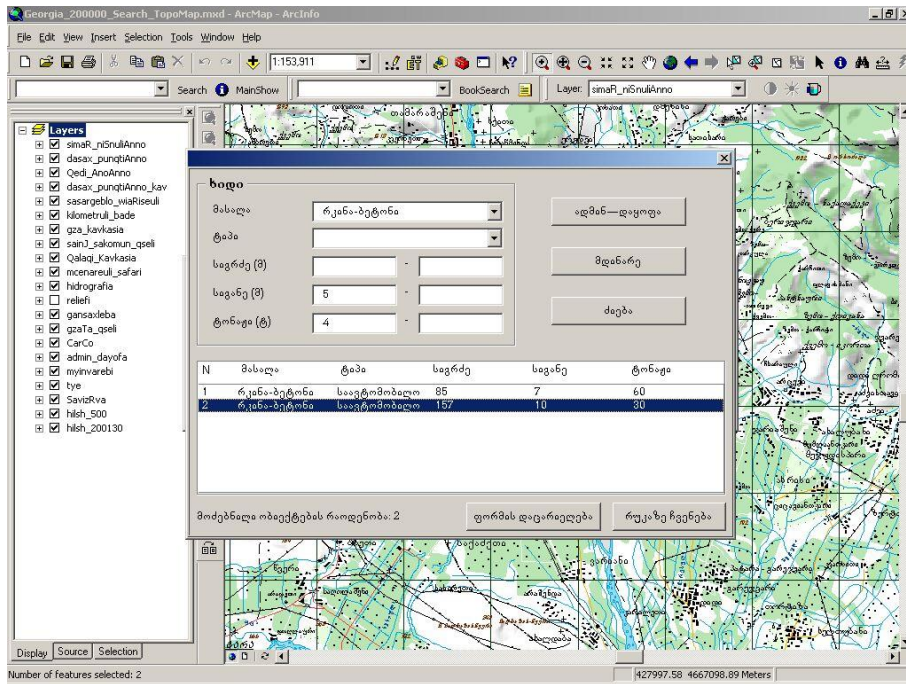
ფიგ. IV. 13. ციფრული ტოპოგრაფიული რუკის ფრაგმენტი (ქ. გორის სანახები)

რუკის გეომონაცემთა ბაზებში განთავსებული ინფორმაცია მნიშვნელოვან მასალას იძლევა სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული ანალიზისთვის, რაშიც საძიებო სისტემაც გვხმარება. მაგ., საჭიროა მოვძებნოთ ყველა რკინა-ბეტონის საავტომობილო ხიდი მდ. ლიახვზე, რომელთა სიგანე 5 მ-ის ტოლია, სიმაღლე აღემატება 5 მ და ტვირთამწეობა აღემატება 4 ტონას. გარდა იმისა, რომ საძიებო სისტემას შეუძლია საძიებო ობიექტების რუკაზე ჩვენება იქვე შესაძლებელია დეტალური ინფორმაციის მიღება კონკრეტულ ხიდზე (ფიგ. IV. 14, 15, 16, 17).

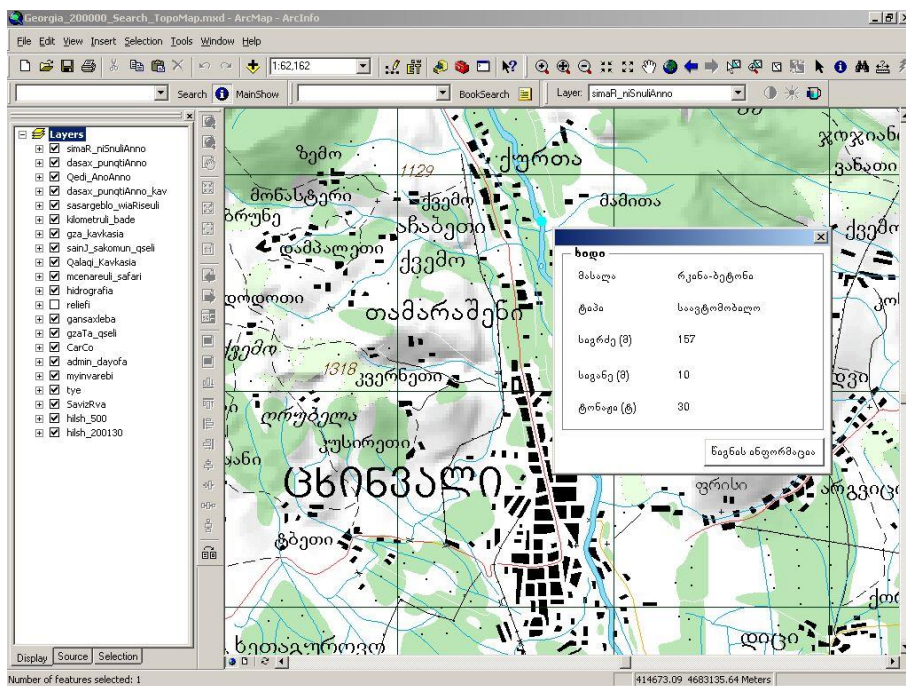


ფიგ. IV. 14. ხიდის ძიება პარამეტრების მითითებით – მდინარე: დიდი ლიახვი, მასალა: რკინა-ბეტონი, სიგანე  $\geq 5$ მ, ტვირთამწეობა  $\geq 4$ ტ.



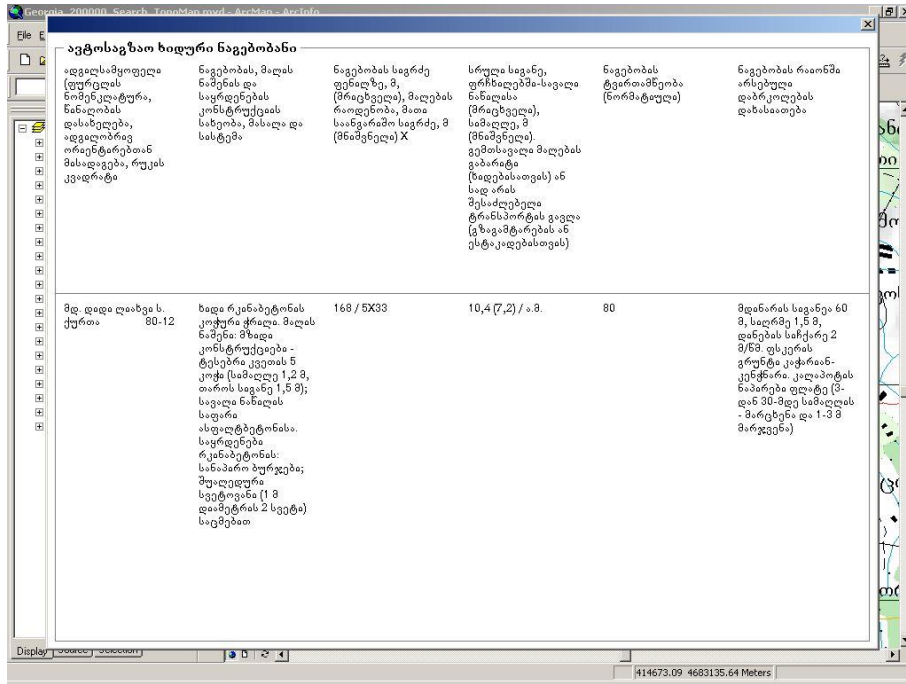


ფიგ. IV. 15. მონაცემთა ძებნის შედეგი



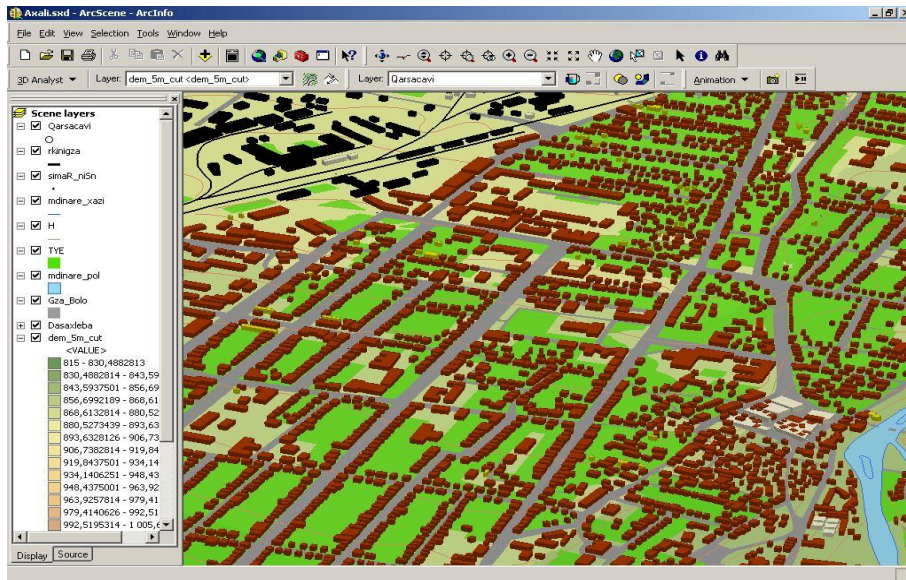
ფიგ. IV. 16. ობიექტის ზოგადი ინფორმაციის დათვალიერება

საძიებო სისტემა თემატური (ლანდშაფტურ-გეოგრაფიული, სოციალურ-ეკონომიკური, საინჟინრო-კომუნიკაციური და სხვა) ინფორმაციის და სივრცითი ობიექტების (ციფრული რუკის ცალკეული შრეების შემადგენელი ელემენტების) ურთიერთ დაკავშირების საშუალებას იძლევა. ეს ნაშრომის ერთ-ერთი სიახლეთაგანია.



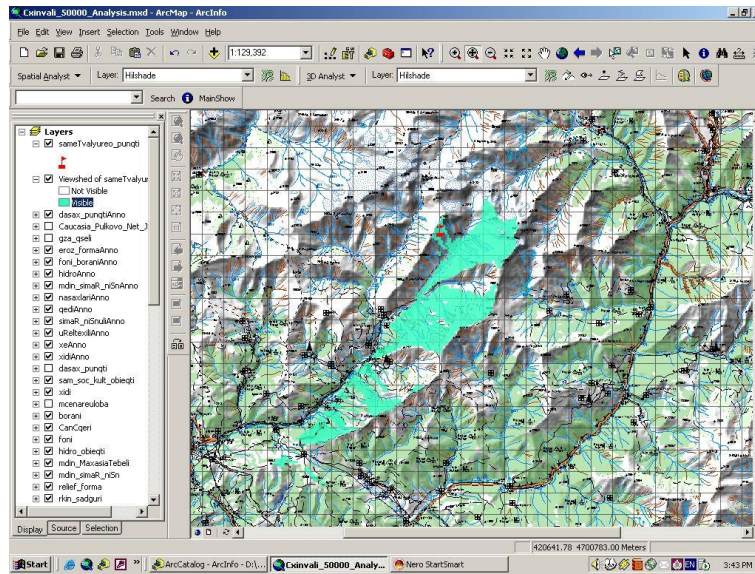
ფიგ. IV. 17. სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემები

სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემით შესაძლებელია ნებისმიერი ტერიტორიის სამგანზომილებიანი მოდელირება, რაც კარგ მასალას იძლევა სამხედრო-გეოგრაფიული ანალიზისთვის (ფიგ. IV. 18).

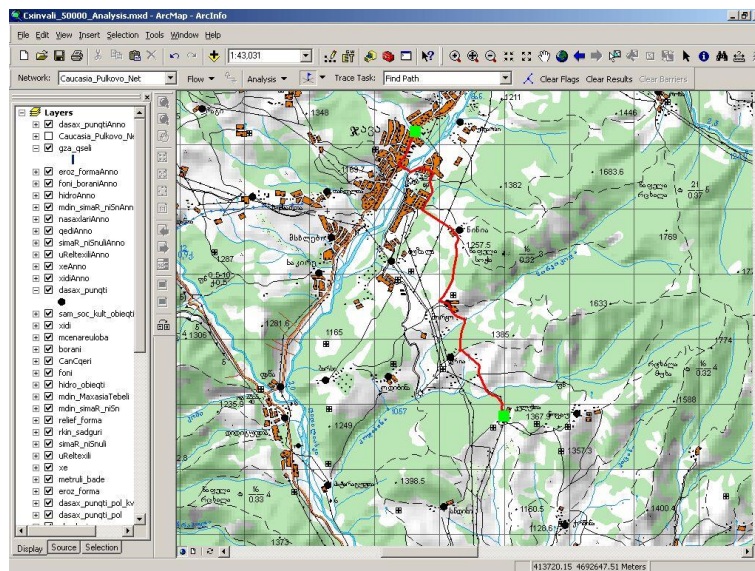


ფიგ. IV. 18. ქ. ცხინვალის სამგანზომილებიანი მოდელი





ფიგ. IV. 19. ხედვის არეალის მოდელი



ფიგ. IV. 20. ორ პუნქტს შორის უმოკლესი მანძილი

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა მუდმივად განახლებადი ციფრული პროდუქტია. ის წარმატებით შეიძლება იქნას გამოყენებული სტრატეგიული დაგეგმარებისათვის ქვეყნის სამხედრო და უშიშროების სხვადასხვა სფეროებში. მისი დახმარებით სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიულ მონაცემებზე დაყრდნობით თავდაცვის

უწყების სხვადასხვა მიმართულებით შესაძლებელია შემდეგი გის სამუშაოების ჩატარება:

1. გეოინფორმაციული სისტემები: ა) ციფრული ტოპოგრაფიული რუკების განახლება; თემატური რუკების გენერირება; სივრცითი დაგეგმარება – გადაწყვეტილების მიღების საინფორმაციო სისტემების შემუშავება და მათი აღჭურვა ყველა საჭირო ვიზუალური მასალით; სივრცითი ანალიზი – მანძილების ანალიზი, ქსელური ანალიზი (უმოკლესი მარშრუტების განსაზღვრა, ლოჯისტიკური ქსელის აგება, მომსახურების ზონების ანალიზი და ა.შ.), სიმჭიდროვის ანალიზი, რელიეფის ანალიზი (დახრილობა, ექსპოზიცია და ა.შ.), ჰიდროლოგიური ანალიზი და სხვა; გეოსტატისტიკური ანალიზი – სივრცითი ინტერპოლაცია (მაგ., ჰაერის გაჭუჭყიანების ანალიზი); დროითი ანალიზი – პროცესების სივრცით-დროითი განხილვა და სხვა.

2. მონაცემთა სამგანზომილებიანი მოდელირება: ა) ლანდშაფტის სამგანზომილებიანი მოდელირება; ბ) ურბანული ტერიტორიების, სამხედრო ბაზების და საბრძოლო ოპერაციების ვირტუალური სამგანზომილებიანი მოდელების (3D) აგება; გ) ანალიზის შედეგების 3D ვიზუალიზაცია; დ) მიწისქვეშა საინჟინრო ქსელების მოდელირება.

ამავე დროს, შესაძლებელია ამ მონაცემების გარკვეული ნაწილის გამოყენება სამხედრო და სამოქალაქო სექტორის მთელ რიგ მიმართულებებში, როგორც არის საგანგებო სიტუაციები, ტურიზმის უსაფრთხოება და სხვა [42, 43, 44, 45].

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა უკვე დანერგილია საქართველოს სახელმწიფო დაცვის სპეციალურ სამსახურსა და საქართველოს შეიარაღებული ძალების გენერალური შტაბის ჯარების ლოგისტიკური უზრუნველყოფის ტოპოგრაფიულ სამმართველოში.

## ძირითადი დასკვნები

საქართველოს განსაკუთრებული გეოგრაფიული და რთული გეოპოლიტიკური მდებარეობა განაპირობებს მის სენსიტიურობას საომარი მდგომარეობის თვალსაზრისით. 2008 წლის აგვისტოს ომი და დღევანდელი დაძაბული მდგომარეობა რეგიონში მიგვანიშნებს, იმაზე, რომ განსაკუთრებული ყურადღება უნდა ექცეოდეს ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის განუხრელად განმტკიცებას. ამას გვაავალდებულებს ევროატლანტიკურ სივრცეში ინტეგრაციის პოლიტიკაც.

აქედან გამომდინარე, ქვეყნის სამხედრო აღმშენებლობის საფუძველს უნდა წარმოადგენდეს სამხედრო და მასთან დაკავშირებულ საზოგადოებრივ, საბუნებისმეტყველო თუ ტექნიკური მეცნიერებები, რომელთა შორისაც მნიშვნელოვანი ადგილი გეოგრაფიას უკავია.

მსოფლიო ომების ისტორია გვიჩვენებს, რომ დასაბამიდან დღემდე გეოგრაფიული გარემო და მისი ფაქტორები (რელიეფი, კლიმატი, ჰიდროქსელი, მცენარეული საფარი და სხვ.) მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ახდენს ცალკეული ბრძოლების თუ მთლიანად ომის ბედზე. ამის მაგალითები საქართველოს ისტორიიდანაც მრავლად გვაქვს. ჩვენი წინაპრები ხშირად მრავალრიცხოვან მტერთან ბრძოლის მოგებას სწორედ გარემო ფაქტორების ეფექტურად გამოყენებით აღწევდნენ. იმ შემთხვევაში, თუკი მხედართმთავარი არ ითვალისწინებდა გეოგრაფიულ თავისებურებებს ხშირად ფატალური შედეგებით ამთვრებდა ბრძოლას.

აღსანიშნავია, რომ ტექნოკარატულ საუკუნეშიც კი საბრძოლო მოქმედებათა უმეტესობის შედეგები, გარკვეულწილად გეოგრაფიულ ფაქტორებზეც არის დამოკიდებული. ამდენად, სამხედრო გეოგრაფიის განვითარება აქტუალური საკითხია. ის ორი საუკუნეა, რაც არაერთ განვითარებულ სახელმწიფოში მჭიდროდ არის ინტეგრირებული სამხედრო საქმესთან. საქართველოში კი მის აუცილებლობაზე ამ ბოლო წლებში იწყება საუბარი. ჯერ კიდევ რამდენიმე წლის წინ არ არსებობდა საქართველოს ტერიტორიის კომპლექსური სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული შეფასება,

ძალიან ცოტაა ქართულენოვანი ლიტერატურა, მეთოდოლოგიური ნაშრომები. ფორმირების პროცესშია სამხედრო-გეოგრაფიის, როგორც სამეცნიერო მიმართულების განვითარება.

წინამდებარე ნაშრომი წარმოადგენს პირველ დისერტაციას, რომელშიც კომპლექსურად არის გაშუქებული სამხედრო-გეოგრაფიული პრობლემატიკა სამხედრო-ინჟინერიის ჭრილში და ამისთვის გამოყენებულია მონაცემთა სივრცითი ანალიზის ტექნოლოგიები - გეოინფორმაციული სისტემები (GIS).

სამხედრო მოქმედების სტრატეგიის, ტაქტიკის და შესაძლებლობის შესწავლა სხვადასხვაგვარ გეოგრაფიულ გარემოში წარმოადგენს სამხედრო გეოგრაფიის მიზას. აქედან გამომდინარე მისი ამოცანებია საზოგადოებრივი და ბუნებრივი სისტემების, ობიექტების, მოვლენების და პროცესების ანალიზი და შეფასება ტაქტიკური, ოპერატიული და სტრატეგიული სამხედრო მიზნების გადასაჭრელად. ამის მისაღწევად საჭიროა შემდეგი აუცილებელი თანმიმდევრული სამუშაოების ჩატარება:

- ნატოს სტანდარტების შესატყვისი და ქართულ რეალობებს მორგებული სამხედრო გეოგრაფიის თეორიული საფუძვლების დამუშავება;

- სამხედრო მოქმედებებისას განსაკუთრებული მნიშვნელობის მქონე გარემოს ელემენტების (რელიეფი, მეტეოროლოგიური ელემენტები, ჰიდროქსელი, მცენარეულობა, ნიადაგ-გრუნტები, სტიქიური მოვლენები, საკომუნიკაციო ქსელი, მოსახლეობის შედგენილობა და სხვ.) გამოვლენა;

- საქართველოს ტერიტორიის საშუალო და მსხვილმასშტაბიანი სამხედრო-გეოგრაფიული ანალიზი და შეფასება ლანდშაფტის სახეების დონეზე;

- საქართველოს ლანდშაფტების სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიულ მონაცემთა ბანკების და გეოინფორმაციული სისტემების შექმნა.

სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფია სამხედრო ხელოვნების წიაღში ვითარდება, რომელიც სამხედრო მეცნიერების ბირთვს წარმოადგენს. თავის მხრივ, სამხედრო მეცნიერებანი სახელმწიფო ეროვნული უშიშროების სისტემის მნიშვნელოვანი შემადგენელი ნაწილია.



სამხედრო გეოგრაფია ასევე მჭიდრო კავშირშია სამხედრო-საინჟინრო დარგთან. უკანასკნელის განვითარების ტენდენციებს, მასშტაბებს და ტემპებს ხშირად გეოგრაფიული ფაქტორები განსაზღვრავდნენ. ისტორიულად თავდაცვითი ნაგებობების კონსტრუქციები და დანიშნულება არცთუ იშვიათად რელიეფით, ჰიქდოქსელით, კლიმატური პირობებით და სხვ. იყო განსაზღვრული. სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების ძირითად კატეგორიებში გეოგრაფიულ გარემოს მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია.

ნაშრომში პირველად იქნა დაკავშირებული სამხედრო გეოგრაფია სამხედრო საინჟინრო დარგთან და ამ სინთეზს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფია ეწოდა.

სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფია დაფუძვნიებულია სივრცითი მონაცემების შესწავლასა და ანალიზზე. ამდენად დიდი მნიშვნელობა ენიჭება უახლესი კომპიუტერული ტექნოლოგიების გამოყენებას. სადისერტაციო ნაშრომის ფარგლებში ArcGIS-ის პროგრამული პროდუქტების და 1: 200 000 მასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკების ბაზაზე შექმნილია საქართველოს ერთიანი სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა. იგი აგებულია გეომონაცემთა ბაზების პრინციპზე და შედგება თემატურად დაგჯუფებული ვექტორული და რასტრული ფენებისგან, რომლებიც მოიცავს სამხედრო-საინჟინრო გეოგრაფიული თვალსაზრისით საინტერესო ბუნებრივ და სოციალურ-ეკონომიკურ თემატიკას.

გეომონაცემთა ბაზებში განთავსებულია სპეციალური სამხედრო-საინჟინრო მონაცემები ლანდშაფტის ცალკეული კომპონენტების და საინჟინრო ნაგებობების შესახებ. ასეთი მონაცემები შეიცავს ინფორმაციას, როგორც ბუნების ისე საინჟინრო მახასიათებლების შესახებ, რაც მნიშვნელოვანია ტერიტორიის სამხედრო-გეოგრაფიული შეფასებისთვის. იგი აღჭურვილია ქართულენოვანი საძიებო სისტემით, რომელსაც ოპერატიულ რეჟიმში დიფერენცირებული პარამეტრების მიხედვით შეუძლია განახორციელოს საჭირო ინფორმაციის სივრცითი და თემატური ძიება.

საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო გეოინფორმაციული სისტემა, დიდ დახმარებას გაუწევს თავდაცვის უწყებებს ქვეყნის თავდაცვისუნარიანობის განმტკიცებაში.

## გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხა

- [1] ელიზბარაშვილი ნ., დოხნაძე გ., ლეფონავა გ., მელაძე გ., სვანაძე დ., ჭავჭავანიძე თ., წერეთელი ე., მოსეშვილი ნ., ლაოშვილი ზ., კალანდაძე ბ., დეკანოსიძე თ. საქართველოს სამხედრო გეოგრაფია. თბილისი: გამომც. „უნივერსალი“, 2012.
- [2] ელიზბარაშვილი ნ., ლაოშვილი ზ. საქართველოს სამხედრო გეოგრაფია. შედეგები და პერსპექტივები. „გეოგრაფიის თანამედროვე პრობლემები“. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მე-16 კონფერენციის მასალები მიძღვნილი ნიკოლოზ ბერუჩაშვილის დაბადებიდან 65 წლისთვისადმი. თბილისი, 2012.
- [3] მეძმარიაშვილი ე., წიგნაძე ნ. სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნების განვითარების ისტორიის სისტემური მოდელი. „სამხედრო თეორია“. სპეციალური გამოცემის ჟურნალი. თბილისი, 2010 წ. 7-24 გვ.
- [4] მეძმარიაშვილი ე. საქართველოს სამხედრო-საინჟინრო დოქტრინის საფუძვლები. „ტექნიკური უნივერსიტეტი“, 2006 წ. 1059 გვ.
- [5] Дельбрюк Г. История военного искусства. Античный Мир. Германцы. Смоленск: “РУСИЧ”, 2003 г., 477 стр.
- [6] Самойлович Г.Ф. Развитие военно-инженерного искусства с древнейших времен до наших дней. “Воениздат”. М. 1978 г., 140 стр.
- [7] Мшвениерадзе Д.М. Строительное искусство в древней Грузии. Тбилиси: „Сабчота Сакарთველო“, 1959.
- [8] გვალია ტ. გეოგრაფიული ფაქტორისა და ქართული კულტურის ურთიერთმიმართების ზოგიერთი საკითხი. თბილისი.: თსუ გამომცემლობა, 1991, გვ. 121.
- [9] Elizbarashvili N.K. etc. Landscape Planning of Protected Area of Pshav-Khevsureti. – Tbilisi: Publishing house "Universal", 2012. 147 pp.
- [10] ოფიცრის ატლასი. თბილისი, 2013.
- [11] ხორბალაძე ნ., სამხედრო კონფლიქტები კავკასიაში. სადოქტორო ნამუშევარი. თბილისი, 2012 წ. გვ.131
- [12] Королев Ю. К. Обшая геоинформатика. Часть I. Теоритическая геоинформатика Выпуск I. Москва: Издательство “СП ООО дата+”, 1998. Ст. 118.
- [13] Демерс М. Н. Географические информационные системы Москва: Издательство “Дата”, 1999. Ст. 490.
- [14] ნიკოლაიშვილი დ. გეოინფორმაციული და ექსპერტული სისტემები. თბილისი: „თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა“, 2004.
- [15] ლიპარტელიანი გ., ლიპარტელიანი დ., გეოგრაფიული კარტოგრაფიის ტერმინოლოგიური ცნობარი. თბილისი, 2012 წ. გამომცემლობა „უნივერსალი“, გვ. 249.
- [16] ნიკოლაიშვილი დ., ხურციძე მ., დემეტრაშვილი ო., ფხაკაძე შ. გეოინფორმაციული სისტემების განვითარების ისტორიიდან.

- სამეცნიერო ჟურნალი “საქართველოს გეოგრაფია”, 2004 წ., N3. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, გვ. 19-27.
- [17] გორდუზიანი თ. რუკათმცოდნეობა. მეორე ნაწილი (კარტოგრაფიის განვითარების ისტორია). თბილისი: 2000 წ. გვ. 135.
- [18] Беручашвили Н.Л. Персональные компьютеры в географии. Изд-во ТГУ. Тб. 1993.
- [19] What Is ArcGIS; Redlands, 2001-2004.
- [20] Using ArcMap; Redlands, 2000-2004.
- [21] არელაძე ნ., ბარათელი ნ., გაბრიელაშვილი დ., კოპალიანი ჯ., ლაომვილი ზ., ტაბალუა გ., ქუთელია გ., ჭელიძე თ., ჯახუტაშვილი მ. ადრე შუა საუკუნეების არქეოლოგიური ძეგლების ძიება ელექტრონული მეთოდით დმანისის რეგიონში. დმანისის სტელა ჟურნალი. თბილისი, 2006.
- [22] Мартынов В. Л. Военная география мира в начале XXI века. журнал География. 2008., N9. Санкт-Петербург, стр. 5-9.
- [23] ცხვედაძე თ., დარბაისელი ვ., სამხედრო ტოპოგრაფია. გამომცემლობა „განათლება“, თბილისი, 2001 წ. გვ. 175.
- [24] დობნაძე გ. ლეფონავა გ. სამხედრო გეოგრაფიის ისტორიის საკითხები. სამეცნიერო ჟურნალი “საქართველოს გეოგრაფია”, 2004 წ., N3. თბილისის უნივერსიტეტის გამომცემლობა. თბილისი, გვ. 28-33.
- [25] Сунь-Цзы У-Цзы. Трактаты о военном искусстве. Москва, Санкт-Петербург: “Terra Fantastica”, 2003 г., 260 стр.
- [26] Клаузевиц К. Война (теория стратегии). Санкт-Петербург: 1902, 345 с.
- [27] Жомини Г. Очерки военного искусства. Т.1, Москва, 1839, 168 с.
- [28] Жомини Г. Очерки военного искусства. Т.2, Москва, 1839, 168 с.
- [29] Снесарев А. Е. Введение в военную географию. Москва: Военизд., 1924, 135 с.
- [30] Захаренко И.А. Военная география: прошлое и настоящее. Военная мысль, N3, Москва, 2001. 29-33
- [31] ჯორჯაძე ი. ნარკვევები საქართველოს სამხედრო ხელოვნების ისტორიიდან. თბილისი: გამომც. „საბჭოთა საქართველო“, 1990, გვ. 256.
- [32] დონდუა დ. სამხედრო გეოგრაფია (მისი არსი და თემატიკა). თბილისი: 1942. გვ. 126
- [33] გოიშვილი ბ., ჩხეიძე ვ. საქართველოს სასაზღვრო სივრცის გეოგრაფია. სახელმძღვანელო სამხედრო სასწავლებლებისათვის. თბილისი: გამომც. „განათლება“, 2001, გვ. 244.
- [34] კეკელია ჯ., საქართველოს ტერიტორია და საზღვრები. II გამოცემა თბილისი, 2006 წ. გამომცემლობა „ინტელექტი“, გვ. 117.
- [35] ატლასი – რუსეთ-საქართველოს ურთიერთობები (1783-2008 წწ). თბილისი, 2011.
- [36] Беручашвили Н.Л. Кавказ: ландшафты, эксперименты, модели. Изд-во ТГУ. Тб. 1995.
- [37] ელიზბარაშვილი ნ. ლანდშაფტური დაგეგმარების გეოეკოლოგიური საფუძვლები. თბილისი: გამომც. “უნივერსალი”, 2005. - 300 გვ.

- [38] კეკელია ჯ. მათემატიკური კარტოგრაფიის ზოგადი კურსი. თბილისი: 2004 წ. გვ. 204.
- [39] ლაოშვილი ზ. გამოყენებითი კარტოგრაფიის საფუძვლები (გეოინფორმაციული სისტემების სპეციალისტებისათვის). თბილისი: გამომც. „გეოიდი 2011“, 2013. გვ. 103.
- [40] საქართველო (ფიზიკური რუკა, მასშტაბი 1: 200 000). თბილისი, 2003. ფურც. 6.
- [41] Тимофеев Г.Г. Специальные карты военного назначения. Курс лекций. Москва: Издательство “ВИА”, 1991. Ст. 96.
- [42] ლაოშვილი ზ., რაჰიმოვა გ., ზედგინიძე გ. საქართველოს ტურიზმის უსაფრთხოების გეოინფორმაციული სისტემა. გურამ თავართქილაძის სასწავლო უნივერსიტეტის სამეცნიერო შრომების კრებული. N3. თბილისი, 2013.
- [43] ლაოშვილი ზ. ტურიზმის უსაფრთხოების გეოინფორმაციული სისტემა. ნიკო ნიკოლაძის 170 წლისთვისადმი მიძღვნილი საერთაშორისო სამეცნიერო კონფერენციის შრომათა კრებული. თბილისი, 2013, გვ. 155-163.
- [44] შუბლაძე თ. საგანგებო სიტუაციების მართვა. თბილისი: გამომც. „ბარტონი“, 2009. გვ. 168.
- [45] მემმარიაშვილი ე. თავდაცვისათვის საქართველოს ტერიტორიის მზადყოფნისა და ერთიანი სამხედრო-საინჟინრო უზრუნველყოფის საომარი, საგანგებო და ექსტრემალური გარემო. „სამხედრო-საინჟინრო ხელოვნება“. სპეციალური გამოცემის ჟურნალი. თბილისი, 2005 წ. 77-79 გვ.