

გეოინფორმაციული სისტემები, როგორც მძლავრი ინსტრუმენტი ქვეყნის სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმვის განვითარებაში

ეკატერინე ხოხიაშვილი
სტუ-ს ასისტენტ პროფესორი

რეზიუმე

სტატიაში განხილულია, თუ როგორ მნიშვნელოვანი ქვეყნის განვითარებისთვის სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარება და მათი გეგმაზომიერი განხორციელება. დაგეგმარება მოიცავს ქვეყნის მთელ ტერიტორიას და უზრუნველყოფს ბალანსის მიღწევას სამ მთავარ ფაქტორს შორის: ეკონომიკური ზრდა, სოციალური განვითარება და გარემოს სათანადო დაცვა. და ამ გეგმების შემუშავების ერთერთ მნიშვნელოვან ინსტრუმენტად გვევლინება გეოინფორმაციული სისტემის (გის) ტექნოლოგიები, რომლებმაც გარკვეული რევოლუცია მოახდინა სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარების სფეროში. გეოინფორმაციული სისტემის (გის) არის პროგრამულ უზრუნველყოფა, რომელიც მონაცემთა სხვადასხვა წყაროების, როგორცაა მოსახლეობა, მიწათსარგებლობა, ტრანსპორტი, გარემოსდაცვა და მრავალი სხვა მონაცემი, ინტეგრირებით ეხმარება ინფორმირებული გადაწყვეტილებების მიღებასა და მდგრადი ურბანული განვითარების ხელშეწყობაში.

საკვანძო სიტყვები: გეოინფორმაციული სისტემები (გის), დისტანციური ზონდირება, სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმვა, გეომონაცემთა ბაზა

GEOINFORMATION SYSTEMS AS A POWERFUL TOOL IN THE DEVELOPMENT OF SPATIAL AND URBAN PLANNING OF THE COUNTRY

Ekatherine Khokhiashvili
Assistant Professor of GTU

RESUME

The article discusses how spatial and urban planning and their systematic implementation are important for the development of the country. Planning covers the entire territory of the country and ensures the achievement of a balance between three main factors: economic growth, social development and adequate environmental protection. And one of the important tools for the development of these plans is the Geoinformation System (GIS) technologies, which have brought about a revolution in the field of spatial and urban planning. Geoinformation System (GIS) combines software,

hardware, and data to efficiently study and plan the development of urban areas. By integrating various data sources such as population, land use, transportation, environmental and many other data GIS aids in making informed decisions and promoting sustainable urban development.

Keywords: Geoinformation systems (GIS), remote sensing, spatial and urban planning, geodatabase

შესავალი

დღეს მსოფლიო გეოპოლიტიკურ რუკაზე საქართველო ახლებურად, წარმატებულად იმკვიდრებს ადგილს. მრავალი მიმართულებით ჩვენი ქვეყნის შეუქცევადი პროგრესი აღიარებულია არაერთი საერთაშორისო ორგანიზაციის მიერ. საქართველოს წინაშე წარდგა გამოწვევა, რომ მაქსიმალური რეალიზების ქვეყანა უნდა გახდეს, რისთვისაც საჭიროა მისი არსებული მდგომარეობის რაციონალური და ერთიანი გააზრება, სახელმწიფოებრივი რეაბილიტაცია ეკონომიკური შესაძლებლობების თანაბარი მიწოდებისა და შიდა ეროვნული შესაძლებლობების მაქსიმალური გამოყენებით. ჩვენი ქვეყნის ფუნქციურ-ტერიტორიული განვითარებისა და მართვის საუკეთესო სტრატეგიული გზის გაკვლევისთვის, აუცილებელია ჩვენი მოსახლეობის საცხოვრებელი და სამოქმედო გარემოს მაღალი, თანაბარი სტანდარტების მიღწევა. ამ მიზნებისთვის მონინავე ევროპული ქვეყნები ამუშავებენ მთელი ქვეყნის ან ცალკეული რეგიონების მიხედვით სივრცით-ტერიტორიულ და ქალაქმშენებლობით გეგმებს და სისტემატურად ანახლებენ მათ.

ძირითადი ნაწილი

ქვეყნის გამოწვევების რეალიზებისთვის, ქვეყნის სივრცითი ანალიზი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარება არის ის ერთერთი აუცილებელი ქმედება, რომელიც საშუალებას იძლევა დაზუსტდეს ქვეყნის ჩამოყალიბებული ბუნებრივ-კულტურული თანაფარდობების დაცვისა და განვითარების ეკონომიკურ-გეოგრაფიული ალგორითმი და სივრცითი მოწყობისა და განაშენიანების რეგულირება.

სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმვა არის ინტერდისციპლინარული სფერო საინჟინრო და სოციალურ მეცნიერებებში, რომელიც ფართო სპექტრში პირდაპირ კავშირშია საცხოვრებელი, სა-

მუშაო და გარემო პირობების სივრცით მოწყობას და განვითარებასთან. სხვადასხვა სივრცითი დონეები მერყეობს აშენებული გარემოდან და საცხოვრებელი კვარტლებიდან ურბანულ უბნებამდე, მთლიანად ქალაქამდე, რეგიონამდე, სახელმწიფო და მუნიციპალურ დონეზე. ყველა სივრცით და ქალაქდაგეგმარებით დონეზე, სხვადასხვა პროფესიული მიმართულებები, როგორიცაა ურბანული განვითარება, საცხოვრებელი, ტრანსპორტი, ლანდშაფტი, ინფრასტრუქტურა ან სამართლებრივი ბაზა განიხილება როგორც დამოუკიდებელ, ისე ურთიერთდაკავშირებულ პირობებად. სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვის მთავარი მიზანია მდგრადი განვითარების მხარდაჭერა და ხელშეწყობა ყველა დონეზე. დაგეგმვის მთავარი ამოცანაა გაანალიზოს სხვადასხვა მოთხოვნები, კონფლიქტები და შესაძლებლობები და ანალიტიკურ მიგნებებზე დაყრდნობით განსაზღვროს დაგეგმვისა და დიზაინის განხორციელებისთვის საჭირო კონცეფციები, გადაწყვეტილებები და სტრატეგიები. სივრცითი და ქალაქგეგმარება შეიძლება განისაზღვროს, როგორც პრაქტიკათა და რეგულაციების კოორდინაცია, რაც ნიშნავს „რაც დღეს დაიგეგმება, ესაა სწორედ ხვალინდელი გეოგრაფია“. ამჟამინდელი და მომავალი პრობლემები პირდაპირკავშირშია მომავალის გზის განჭვრეტაზე. დაგეგმარების გარეშე კი წარმოუდგენელია ქვეყნის მომავლის განჭვრეტა, რადგან ეს უდიდეს გავლენას ახდენს იქ მცხოვრებ ადამიანებზე. უფრო მეტიც, სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვა არის პროცესი ადამიანის საქმიანობის სხვადასხვა სექტორის და მინათსარგებლობის პროცესის ინტეგრაციისა, ასევე საზოგადოებაში ინტერესთა თანხვედრისა და საკვანძო ინსტრუმენტს წარმოადგენს ქვეყნის/რეგიონის/თემის საზოგადოებრივი კეთილდღეობის, უკეთესი სასიცოცხლო სივრცეებისა და ჯანსაღი გარემოს შექმნაში.

საქართველოს კანონი „საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი“ მკაფიოდ განსაზღვრავს „დაგეგმვის“ მიზნებს, ამოცანებსა და სახელმძღვანელო პრინციპებს. კანონის თავი II, მუხლი 4-ში, მკვეთრად არის ჩამოყალიბებული სივრცის დაგეგმარებისა და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვის ამოცანები:

1. საქართველოს მთელი ტერიტორიის და მისი ნაწილების, დასახლებების მოწესრიგება, განვითარება და სათანადო უზრუნველყოფა, განსხვავებული დარგობრივი ინტერესების შეჯერება და დაგეგმვის სხვადასხვა დონეს შორის შესაძლო წინააღმდეგობების დაძლევა, ადამიანის საარსებო გარემოს ჰარმონიული განვითარებისათვის პირობების შექმნა.

2. საქართველოს ტერიტორიის ცალკეული ნა-

წილების განვითარება უნდა შეესაბამებოდეს სივრცის დაგეგმარების ძირითად პრინციპებს, ხოლო საქართველოს მთელი ტერიტორიის სივრცის დაგეგმარებისას გათვალისწინებული უნდა იქნეს მისი ცალკეული ნაწილების განვითარების ძირითადი მოთხოვნები.

3. საქართველოს სივრცის დაგეგმარების ძირითადი მიზნები ხელს უნდა უწყობდეს მის სრულფასოვან ინტეგრაციას ევროპული და საერთაშორისო განვითარების ძირითად მოთხოვნებთან.

ამავე კანონის 142-ე მუხლის პირველი ნაწილის „ა“ ქვეპუნქტის შესაბამისად, შემუშავდა კანონი „სივრცის დაგეგმარებისა და ქალაქთმშენებლობითი გეგმების შემუშავების წესი“, რომლის მე-6 მუხლის 2 პუნქტში განსაზღვრულია სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმარების დროს გეგმარებითი ერთეულის კვლევებები ჩატარება/ანალიზი, შემდგომ განვითარების ხედვისა და სტრატეგიის შემუშავება, შესაბამისი სიცოცხლისუნარიანობის შეფასება და საბოლოო კონცეფციის შემუშავება. ასევე კანონით არის განსაზღვრული, რომ თითოეული ეტაპი უნდა მოიცავს როგორც ტექსტურ ასევე გრაფიკულ ნაწილსაც.

სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვა და ტერიტორიების მართვა საკმაოდ რთული და არაერთგვაროვანი პროცესია. იმისათვის, რომ მიიღო სწორი გადაწყვეტილება, აუცილებელია, სხვადასხვა დარგში ცოდნის გამოყენება, მათი ურთიერთდამოკიდებულება, რომელიც მოგვცემს სინთეზური ანალიზის საშუალებას. ამიტომაც, შესაბამისი სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვის დოკუმენტაციაზე მუშაობენ არამარტო არქიტექტორ-გეგმარებლები, არამედ ეკონომ-გეოგრაფები, სატრანსპორტო ინჟინრები, საინჟინრო სისტემების სპეციალისტები, გეოლოგები, დემოგრაფები, სოციოლოგები და მრავალი სხვა დარგის სპეციალისტები.

სივრცითი და ქალაქთმშენებლობითი დაგეგმვისთვის განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ქმედების მექანიზმი, რომელსაც უნდა შეეძლოს მონაცემების შეგროვება და მათი ანალიზი, რომლის განხორციელება საერთაშორისო პრაქტიკიდან გამომდინარე შესაძლებელია მხოლოდ თანამედროვე გეოინფორმაციული სისტემების (გის) გამოყენებით. სხვადასხვა ტერიტორიის (რეგიონების, მუნიციპალიტეტების, დასახლებების, რეკრეაციული ზონების და სხვ.) გეგმარებითი განვითარებისთვის აუცილებელია საინფორმაციო ბაზა, რომელიც აღწერს ტერიტორიის არსებულ მდგომარეობას და ასახავს ცვლილებებსა და სხვადასხვა სახის პროცესებს. თანამედროვე სამეცნიერო-ტექნიკურ დონეზე ასეთ მექანიზმად შესაძლებელია ჩაითვალოს გეოინფორმაციული ტექნოლოგიები და დისტანციური ზონდირების მასალები.

დღეისათვის, მსოფლიოში კოლოსალური რაოდენობის ინფორმაციაა დაგროვებული, რაც თავის მხრივ უამრავ პრობლემასა და დაბრკოლებას წარმოშობს. ინფორმაციის დაკარგვა, სამეცნიერო და პრაქტიკული ბრუნვიდან მისი ამოვარდნა, ჭარბი ინფორმაციის დუბლირება, უკვე არსებულის, თუმცაღა მიუწვდომელის ხელმეორედ შეგროვება-მოპოვებაზე ხარჯების ზრდა და მრავალი სხვა, იმ პრობლემათა მხოლოდ მცირე ჩამონათვალია, რამაც კაცობრიობა განვითარების გარკვეულ ეტაპზე ინფორმაციულ ლაბირინთში მოაქცია. ინფორმაციაზე მოთხოვნილების სწრაფ ზრდასთან ერთად, გაძნელდა მისი შენახვა და გადამუშავება. ინფორმაციული კრიზისის თავიდან აცილების მიზნით საჭირო გახდა მისი რაციონალური გამოყენება, რასაც შესაბამისად ახალი ტექნოლოგიები სჭირდებოდა. კაცობრიობამ გამოსავალი მონაცემთა სივრცითი ანალიზის ტექნოლოგიებში – გეოინფორმაციულ სისტემებში გამოიყენა, რომელიც დღეს მსოფლიოს მრავალ ქვეყანაში წარმატებით გამოიყენება ადამიანის საქმიანობის თითქმის ყველა სფეროში. გეოინფორმაციულმა სისტემებმა (გის) ტექნოლოგიების გამოჩენამ რადიკალურად და ხარისხობრივად შეცვალა სიტუაცია სივრცითი და ქალაქმშენებლობით გეგმარებაში. წარმოიშვა რეალური შესაძლებლობა თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით საჭირო დოკუმენტაციების შესაქმნელად, მეტიც, მკვეთრად შეიცვალა მიდგომა საპროექტო ტერიტორიების შესწავლისა და შემდგომში მათი დაგეგმარებისთვის. გის ტექნოლოგიების ეფექტური გამოყენება შესაძლებელია ტერიტორიის გეგმარების ნებისმიერ დონეზე: განსახლების სქემებიდან დაწყებული, განაშენიანების დეტალური გეგმებით, განაშენიანების გეგმებითა და სივრცითი დაგეგმარებით დამთავრებული. ამასთან აღსანიშნავია, რომ დისტანციური ზონდირების საშუალებით სატელიტური თუ აეროფოტოსურათების დამუშავება წარმოადგენს არამხოლოდ ზოგად ინფორმაციას ტერიტორიის შესახებ, არამედ წარმოადგენს მაღალტექნოლოგიურ საფუძველს ტერიტორიების გეგ-

მარებითი საქმიანობის წარმოებისთვის.

სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმვის ეტაპების მეთოდური და ტექნოლოგიური პროცესები მოწმობს გეოინფორმაციულ სისტემების ტექნოლოგიების ეფექტურ გამოყენებას:

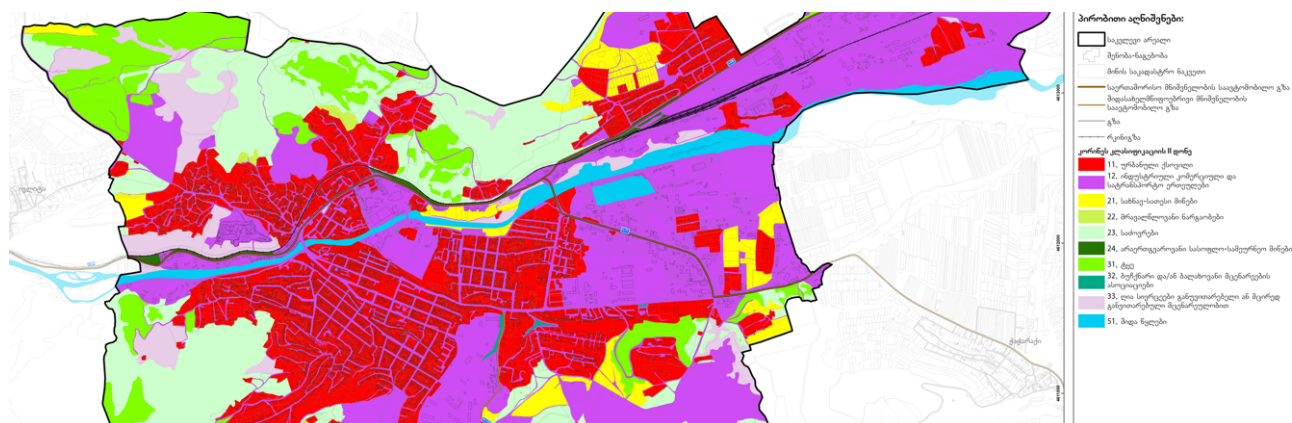
1. გეგმარების საწყისი კვლევის ეტაპზე იქმნება მონაცემები, რომლებიც მოიცავს სხვადასხვა სახის ინფორმაციას კონკრეტული ტერიტორიის შესახებ და წარმოადგენს მნიშვნელოვან კარტოგრაფიულ საფუძველს, სხვადასხვა მასშტაბსა და ფორმატში. სწორედ, რომ გის ტექნოლოგია შესაძლებელს ხდის მოაქციოს მთელი ეს არსებული მასალა ერთიან სივრცეში, ერთ მონაცემთა ბაზაში.

2. ერთიანი მონაცემთა ბაზა, სადაც თავმოყრილია ყველა საჭირო ინფორმაცია გეგმარებითი ობიექტის შესახებ, წარმოადგენს როგორც ძლიერ ინსტრუმენტს და საშუალებას იძლევა გეგმარებით ტერიტორიაზე ხედვებისა, კონცეფციებისა და გეგმარების განხორციელების ეტაპზე კომპლექსური ანალიზის ინსტრუმენტს.

3. კომპლექსური ანალიზის საფუძველზე მუშავდება საპროექტო წინადადებები სხვადასხვა თემატიკის მიხედვით, მაგალითად, სატრანსპორტო სქემა, საინჟინრო ინფრასტრუქტურა, გარემოს დაცვა, მინათდაფარულობა და მინათსარგებლობა, ტერიტორიის ფუნქციური და კონკრეტული ზონირება და სხვ. სადაც აგრეთვე გის ტექნოლოგიების გამოყენებაა ეფექტიანი.

ასეთი საქმიანობის შედეგად ვღებულობთ სრულყოფილ სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარების გეოინფორმაციული სისტემების ერთიან მონაცემთა ბაზას, რომელიც შეიძლება წარმოვიდგინოთ, როგორც პროექტის განხორციელების ძირითადი საფუძველი, რადგანაც დოკუმენტაცია მოიცავს კომპლექსურ მიმართულებებს, რომელიც ასახავს როგორც არსებულ მდგომარეობას, აგრეთვე ტერიტორიის სამომავლო განვითარებას. (იხ. ილუსტრაცია N1)

არსებული კარტოგრაფიული მასალები საკმაოდ მოძველებულია, იშვიათად ახლდება და, შე-



ილუსტრაცია N1 მინათდაფარულობის რუკის ფრაგმენტი



ილუსტრაცია N2 ორთოფოტოსურათი

საბამისად გამოყენების აზრს კარგავს. როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, ძალზე მოუხერხებელია ასეთი სახის დოკუმენტებზე ცვლილებების შეტანა, აქედან გამომდინარე, ყურადღება უნდა გამახვილდეს დისტანციური ზონდირების მასალების, კერძოდ, კოსმოსურ და აეროფოტოსურათების გამოყენებაზე, რომელთა გამოყენებით ნათლად ჩანს ფაქტობრივი მდგომარეობა, შესაძლებელია ცვლილებების დანახვა/გაანალიზება და შესაბამისი ასახვა გის ტექნოლოგიების გამოყენებით. კოსმოსურ და აეროფოტოსურათებს გააჩნიათ სხვა, არანაკლებ მნიშვნელოვანი ფუნქციებიც, რომელიც სხვადასხვა სახის თემატური რუკების შესაქმნელად გამოიყენება, მათ შორის: ტოპოგრაფიული, გარემოსდაცვით, კლიმატური, ჰიდროლოგიური, მინათდაფარულობა და სხვ. (იხ. ილუსტრაცია N2)

გეოინფორმაციული სისტემების მონაცემთა ბაზის შექმნისთვის საჭიროა მნიშვნელოვანი ინტელექტუალური და ფიზიკური რესურსი, ხოლო მისი შემდგომი ექსპლუატაციისთვის, აუცილებელია სწორი ორგანიზება და სწავლება. გეოინფორმაციული სისტემების მონაცემთა ბაზა (GDB) არ არის სტატიკური, არამედ საკმაოდ დინამიურია: შესაძლებელია კარტოგრაფიული ფენების განახლება; შესაძლებელია ახალი თემატური ფენების შექმნა; ატრიბუტულ (ცხრილურ) მონაცემებში მნიშვნელობების შეცვლა და ახლის დამატება. აქედან გამომდინარე, ეს არის მონიტორინგის იდეის რეალური განსახიერება - გეომონაცემთა ბაზის მუდმივი შენარჩუნება აქტუალურ მდგომარეობაში. ამ ფენებისგან შესაძლებელია შესრულდეს კონკრეტული ამოცანები და საბოლოო მომხმარებლისთვის შეიქმნას უნიკალური კარტოგრაფი-

ული დოკუმენტები. ყველა, ვინც კი მუშაობს კარტოგრაფიულ დოკუმენტებთან, იცის, თუ რამდენად რთულია მნიშვნელოვნად გადატვირთული რუკის ან გეგმის ნაკითხვა, რომლის საკმაოდ დიდი საინფორმაციო ნაწილი შეუსაბამოა კონკრეტული ამოცანის შესასრულებლად. გის ტექნოლოგიები საშუალებას იძლევა შექმნას ისეთი სახის რუკები, რომლებიც ზუსტად პასუხობს მომხმარებლის მოთხოვნებს. გის ტექნოლოგიები განსაკუთრებით ეფექტურია საპროექტო შეზღუდვების სქემების შექმნისას, როდესაც ერთ სქემაზე აუცილებელია დაიტანო სხვადასხვა დარგიდან შემოსული მონაცემები, მაგალითად: საინჟინრო-სამშენებლო შეზღუდვები, სხვადასხვა სანიტარიული დაცვის ზონები, მაგისტრალური მილსადენები, ელექტროგადამცემი ხაზები და სხვ. რომლებიც პირდაპირ გავლენას ახდენს და ზღუდავს გეგმარებით პროცესს. (იხ. ილუსტრაცია N3)

და რაც მთავარია, იქმნება საპროექტო გეგმარებითი დოკუმენტაციის მონაცემთა ერთიანი სივრცე, რაც ხელმისაწვდომი ხდება ყველა უწყებისთვის თუ შესაბამისი სამსახურებისათვის. რომელიმე კონკრეტული გადაწყვეტილების მიღებისას, საკმარისია, ელექტრონულ ვერსიაში შეიტანო ცვლილება, რომელიც უმაღლეს აისახება მონაცემთა ბაზაში და ხელმისაწვდომი იქნება პროექტში ჩართული ყველა უწყებისთვის. იდეალურ პირობებში შესაძლებელია განახლებული მონაცემთა მიმოცვლა ქსელით, რითაც შესაძლებლობა ექნება იქონიოს ახალი ინფორმაცია, როგორც საკუთარი, ასევე სხვა უწყებიდან, რაც ძალიან მნიშვნელოვანია ისეთ რთული მექანიზმის პირობებში, როგორიცაა სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმვა და მართვა.



ილუსტრაცია N3 შეზღუდვების რუკის ფრაგმენტი

დასკვნა

გეოინფორმაციული სისტემების ტექნოლოგიებმა მოახდინა რევოლუცია სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარებაში. იგი საშუალებას აძლევს დამგეგმავებს გააანალიზონ და ვიზუალიზაცია გაუკეთონ კომპლექსურ მონაცემთა კომპლექტს უკეთესი გადაწყვეტილების მიღებისათვის. იგი იძლევა დეტალურ ინფორმაციას მიწის გამოყენების, მოსახლეობის სიმჭიდროვის, ინფრასტრუქტურისა და გარემო ფაქტორების შესახებ, რაც მგეგმარებლებს საშუალებას აძლევს შექმნან უფრო მდგრადი და ეფექტური გარემოს დიზაინი. გარდა ამისა, გეოინფორმაციული სისტემები ხელს უწყობს პოტენციური საფრთხის იდენტიფიცირებას და ურბანულ გარემოზე მათი გავლენის შეფასებას, რაც ხელს უწყობს შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავებასა და კატასტროფების მართვის მცდელობების გაუმჯობესებას. გარდა ამისა, გეოინფორმაციული სისტემების საშუალები გამარტივებულია სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარების პროცესში ჩართულ სხვადასხვა დაინტერესებულ მხარეებს შორის თანამშრომლობა, გამარტივებულია კომუნიკაცია და საჭირო რესურსების უკეთესი კოორდინაცია. გეოინფორმაციული სისტემების გამოყენებით, ურბანულ დამგეგმარებელს შეუძლია მიწის გამოყენების ოპტიმიზაცია, გადატვირთულობის შემცირება და სატრანსპორტო ქსელების გაძლიერება, რაც გამოიწვევს მოსახლეობის მობილურობისა და ცხოვრების ხარისხის გაუმჯობესებას. უფრო მეტიც, გის საშუალებას იძლევა იდენტიფიცირდეს შესაფერისი ადგილები საზოგადოებრივი კეთილმოწყობისთვის, როგორც

ცაა სკოლები, საავადმყოფოები და პარკები, რითაც გაზრდის ურბანული ტერიტორიების საცხოვრებელ პირობებს. მთლიანობაში, გის-ის ინტეგრაცია სივრცითი და ქალაქმშენებლობითი დაგეგმარებაში უზრუნველყოფს ჰოლისტიკური მიდგომას, რაც ქმნის უფრო ეფექტურ, მდგრად და ინკლუზიურ გარემოს.

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. ლაოშვილი ზ. - გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემები. თბილისი, 2021. 41-46
2. ხოხიაშვილი ე. - „მთიან რეგიონებში ტურისტული ინფრასტრუქტურის გეოდეზიური უზრუნველყოფა გეოინფორმაციული სისტემების გამოყენებით (მესტიის მუნიციპალიტეტის მაგალითზე)“, თბილისი, 2020
3. საქართველოს მუნიციპალიტეტების სივრცითი დაგეგმვის სახელმძღვანელო (ტომი 1, ტომი 2 და ტომი 3), თბილისი 2019
4. საქართველოს კანონი - „საქართველოს სივრცის დაგეგმარების, არქიტექტურული და სამშენებლო საქმიანობის კოდექსი“
5. საქართველოს კანონი - „სივრცის დაგეგმარებისა და ქალაქმშენებლობითი გეგმების შემუშავების წესი“
6. GIS Solutions for Urban and Regional Planning, ESRI, 2013
7. The Role of Geographic Information Systems in Urban Planning and Management - Land Surveyors & Geospatial Business Solutions Provider, Published Nov 20, 2023