

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი

ხელნაწერის უფლებით

ელენე ბლიაძე

მიწის საკადასტრო მონაცემთა შექმნის მეთოდების
სრულყოფა–ციფრულ/ტექნოლოგიური გადაწყვეტები

სადოქტორო პროგრამა: საინჟინრო გეოდეზია

შიფრი 0719.1.2

დოქტორის აკადემიური ხარისხის მოსაპოვებლად

წარდგენილი დისერტაციის

ა ვ ტ ო რ ე ფ ე რ ა ტ ი

თბილისი

2023 წელი

სამუშაო შესრულებულია საქართველოს ტექნიკურ უნივერსიტეტში
სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტი
საინჟინრო გეოდეზიისა და გეოინფორმატიკის დეპარტამენტი

ხელმძღვანელი: ასოცირებული პროფესორი ფატიმა ქვაცაბაია

რეგენზენტები: *პროფესორი ნ. მათიაშვილი*

პროფესორი დ. ნიკოლაიშვილი

დაცვა შედგება *2023* წლის *13.07, 14:00*საათზე

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის სამთო-გეოლოგიური
ფაკულტეტის სადისერტაციო ნაშრომის დაცვის კოლეგიის სხდომაზე,
კორპუსი *III* აუდიტორია *# 239, პროფ. ნ თევზაძის სახელობის*
მისამართი: 0160, თბილისი, კოსტავას №77

დისერტაციის გაცნობა შეიძლება სტუ-ის ბიბლიოთეკაში,
ხოლო ავტორეფერატისა – ფაკულტეტის ვებგვერდზე

ფაკულტეტის სწავლული მდივანი,
ასოცირებული პროფესორი

დ. თევზაძე

შესავალი

მიწის საკადასტრო მონაცემები მიწის რესურსების მართვის ინფორმაციულ საფუძველს წარმოადგენს. თანამედროვე გეოინფორმაციულმა სისტემებმა და ტექნოლოგიურმა მიღწევებმა მიწის საკადასტრო მონაცემების შექმნის პროცესი ხარისხობრივად მაღალ საფეხურზე აიყვანა. მიწის კადასტრის შექმნის თანამედროვე მიდგომა დედამიწის ზედაპირზე მდებარე ობიექტების აზომვა/აგეგმვას და მათი კოორდინატების შენახვას ითვალისწინებს. ახალი ტექნოლოგიების დახმარებით მონაცემები უფრო ზუსტი და სანდო გახდა, რაც მიწის ფონდის მდგომარეობის შესწავლის და არსებული პრობლემების სწორად გადაწყვეტის საშუალებას იძლევა. მართალია, დღეს ერთიანი საკადასტრო მონაცემთა ბაზა მიწაზე საკუთრების უფლებების და შეზღუდვების აღრიცხვისთვის უკვე შექმნილია, კვლავაც არსებობს პრობლემები: დაურეგისტრირებელი მიწის ნაკვეთების იდენტიფიცირება, მიწათსარგებლობის ძველი მონაცემების გეოსაინფორმაციო სისტემებში ასახვის აუცილებლობა; საკადასტრო ბაზაში მიწის შესახებ ისეთი მონაცემების თავმოყრა, როგორცაა ინფორმაცია მიწის ბუნებრივი მახასიათებლების, ნიადაგის ტიპების, სამეურნეო გამოყენების და ეკონომიკური მაჩვენებლების შესახებ. კონკრეტულ ტერიტორიაზე ამ მონაცემების ერთიან ბაზაში თავმოყრა და მათი გაანალიზება, ხელს შეუწყობს სწორი გადაწყვეტილებების მიღებას, როგორც ადგილობრივ ისე რეგიონალურ დონეზე.

თემის აქტუალურობა

მიწის რესურსების ეფექტურად მართვა საკმაოდ მნიშვნელოვანი და საპასუხისმგებლო საქმეა. მიწის კადასტრი მონაცემთა მოპოვებით, დამუშავებითა და ანალიზით უზრუნველყოფს მიწის მართვის საკითხთა სწორ გადაწყვეტას.

ინფორმაციული ტექნოლოგიების განვითარებით და გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემების გამოყენებით იქმნება ახალი შესაძლებლობები მიწის კადასტრისათვის აუცილებელი მონაცემების შექმნისთვის. თანამედროვე აპარატურითა და პროგრამული უზრუნველყოფის საშუალებით შესაძლებელია დროის მოკლე პერიოდში შეიქმნას მიწის რესურსების მართვისთვის საჭირო გეომონაცემთა ბაზები.

თანამედროვე ეტაპზე ჯერ კიდევ ჩამოუყალიბებელია საქართველოს მიწის ერთიანი საინფორმაციო სისტემა. მიუხედავად მთელი ქვეყნის მასშტაბით მიმდინარე მიწის სისტემური რეგისტრაციების პროექტისა, ინფორმაციის სხვადასხვა უწყებებში გაბნეულობისა და ამ ინფორმაციათა არაერთგვაროვნების გამო, არსებული საკადასტრო სისტემა ვერ უზრუნველყოფს სახელმწიფოს და სამეცნიერო საზოგადოების მოთხოვნების დაკმაყოფილებას. ეს მდგომარეობა განსაკუთრებით საყურადღებოა ევროპის განვითარებული ქვეყნების თანამედროვე მიდგომების ფონზე - ქვეყანას უნდა ჰქონდეს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა, სადაც მიწის რესურსების შესახებ სივრცით მონაცემებს მნიშვნელოვანი ადგილი უნდა ეკავოს.

კვლევის მიზანი

არსებული საკადასტრო სისტემის შესწავლა, ძლიერი და სუსტი მხარეების გამოვლენა და იდენტიფიცირებული პრობლემების გადაჭრის მიზნით ახალი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებების წარმოდგენა;

ძირითადი ამოცანები

კვლევის მიზნის მისაღწევად დასახული იქნა შემდეგი ამოცანები:

- მიწის საკადასტრო მონაცემთა მოძიება, მოპოვება;
- საკადასტრო სამუშაოთა წარმოების სამართლებრივი უზრუნველყოფის საკითხთა შესწავლა;
- მიწების სისტემური რეგისტრაციის საკითხების შესწავლა;
- საკადასტრო სამუშაოთა მხრივ, ქვეყანაში განხორციელებული, მიმდინარე და დაგეგმილი პროექტების შესწავლა-ანალიზი;
- საკადასტრო მონაცემთა მიღების არსებული ხერხებისა და მეთოდების გაანალიზება;
- მიწათსარგებლობის შესახებ არსებული ინფორმაციის მოძიება;
- მიწის გამოყენების შესახებ მონაცემების შექმნის თანამედროვე შესაძლებლობების შესწავლა;
- საკვლევ არეალზე მიწის გამოყენების შესახებ სივრცითი მონაცემების მიღების მიზნით პრაქტიკული სამუშაოების განხორციელება;
- საკადასტრო სისტემისათვის საჭირო ახალი მონაცემების შექმნის მეთოდების წარმოდგენა

- განხორციელებული სამუშაოების მეთოდებისა და მიდგომების გაზიარება.

კვლევითი სამუშაოების შესრულებაში გამოყენებულ იქნა შემდეგი ორგანიზაციებისა და დაწესებულებების მიერ გამოქვეყნებული, ასევე გამოთხოვილი ინფორმაცია და მატერიალურ ტექნიკური ბაზა:

- საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;
- საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო;
- საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტო;
- საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური;
- გის და დზ საკონსულტაციო ცენტრი - „გეოგრაფიკი“.
- საქართველოს გეოგრაფიის კვლევითი ინსტიტუტი და სხვ.

კვლევის მეთოდები

კვლევაში გამოყენებულია ისტორიულ ფაქტებზე და არსებულ კონცეფციებზე დაკვირვების, ანალიზის და აღმოჩენის მეთოდი (გაირკვეს რა ხდება და რატომ ხდება ასე). ასევე, გამოყენებულია რაოდენობრივი კვლევის მეთოდი რეალური მონაცემების მოპოვების და ორგანიზების, სისტემატიზაციის, კლასებად დაყოფის ან ძველ კლასებთან მისადაგების გზით.

კვლევის მეთოდი ითვალისწინებს შესასრულებელი სამუშაოების დაგეგმვას, ორგანიზებას და განხორციელებას; მიღებული შედეგების შემოწმებას, განსჯას, ვიზუალურ წარმოდგენას და სტატისტიკურ ანალიზს.

კვლევის პროცესი ითვალისწინებს სივრცული მონაცემების შეგროვებას, შენახვა-ანალიზს, თანმიმდევრული და განმეორებადი პროცესების მოდელირებას ავტომატიზაციისთვის, შედეგების რუკებად ვიზუალიზაციას.

მეცნიერული სიახლე

სადისერტაციო ნაშრომი არის თანამედროვე ეტაპზე ერთ-ერთი კომპლექსური კვლევა, სადაც დეტალურადაა შესწავლილი და გაანალიზებული თანამედროვე საკადასტრო სისტემის მდგომარეობა საქართველოში. განხილულია სფეროში არსებული პრობლემები და მათი აღმოფხვრის მიზნით შეთავაზებულია საკადასტრო მონაცემთა შექმნის ციფრულ/ტექნოლოგიური გადაწყვეტების გზები.

მეცნიერულ სიახლეში მოიაზრება ციფრულ მონაცემებთან მუშაობის მეთოდების დახვეწა უახლესი ინფორმაციული ტექნოლოგიების გამოყენებით - GPS

გლობალური პოზიციონირების სისტემის, დისტანციური ზონდირების და ვებ-ტექნოლოგიებზე დაფუძნებული მეთოდებით - მიწის საკადასტრო მონაცემთა სწრაფი მიღება, დამუშავება, ანალიზი, შედეგების წარმოდგენა, ვიზუალიზაცია, გაზიარება.

შეიქმნა ძველი მიწათსარგებლობის და ნიადაგური რუკების ელექტრონული ვერსიები საკვლევი არეალის მაგალითზე და დასაბუთებულია მათი სივრცული მონაცემების სახით არსებობის აუცილებლობა.

სხვადასხვა გეოგრაფიული თუ სტატისტიკური მონაცემების საფუძველზე (მათი სივრცითი ანალიზის¹ მეშვეობით), შემდგომი პრაქტიკული გამოყენებისთვის, ნაჩვენებია ახალი მონაცემების შექმნის პროცესი.

შემოთავაზებულია მიწის საფარისა და გამოყენების (LandCover+ LandUse) კომბინირებული მონაცემების შექმნის და ორგანიზების ახალი მოდელი, რომელიც გამოყენებადია მიწის ბალანსის წარმოებისათვის მუნიციპალურ და რეგიონალურ დონეზე. თანდართულ გეომონაცემთა ბაზაში თავმოყრილია საკვლევი არეალის სივრცითი მონაცემები და სივრცული ანალიზის მოდელები.

პრაქტიკული მნიშვნელობა

ნაშრომში გამოყენებული საკადასტრო მონაცემთა შექმნის თეორიული მეთოდები შესაძლებელია მარტივად დაინერგოს პრაქტიკაში და გავრცელდეს მთელი ქვეყნის ტერიტორიისთვის. შემოთავაზებული მეთოდი საშუალებას მოგვცემს მოკლე დროში ეფექტურად გადავწყვიტოთ მიწის მართვასთან დაკავშირებული მთავარი პრობლემა - მიწათსარგებლობის შესახებ ინფორმაციის ნაკლებობა და მიწის ბალანსის წარმოების შეჩერება. სრულყოფილი ინფორმაცია მიწათსარგებლობის შესახებ უზრუნველყოფს როგორც სახელმწიფო, ისე კერძო მესაკუთრეთა ინტერესების დაცვას და მათი სოციალურ-ეკონომიკური პრობლემების მოგვარებას.

გეომონაცემთა ბაზების ნიმუშები და ჩაშენებული სივრცითი ანალიზის მოდელები საშუალებას იძლევა სხვა საკვლევ არეალზეც (მსგავს მონაცემებზე დაყრდნობით), მარტივად გავიმეოროთ წარმოდგენილი სამუშაო პროცესები. შედეგად,

¹ სივრცითი ანალიზი - გეომონაცემთა განლაგებაში სივრცითი კანონზომიერებებისა და მათ შორის ურთიერთკავშირების დადგენის პროცესი. (ლაოშვილი.ზ, 2021)

შეგვიძლია მივიღოთ საბაზისო მონაცემების შესაბამისი სიზუსტის ახალი საკადასტრო მონაცემი მიწის ფონდის შესახებ. წლების მიხედვით დაკვირვება მიწის ფონდის მონიტორინგის საშუალებას მოგვცემს, გეომონაცემთა ბაზების გამოყენება კი, სპეციალისტს გაუადვილებს კონკრეტულ არეალზე საკადასტრო მონაცემების ანალიზს და ახალი მონაცემების შექმნის პროცესს, დაუზოგავს დროს.

გამოყენების სფერო

კვლევის მეთოდებსა და ნაჩვენებ მიდგომებს უდიდესი მნიშვნელობა აქვს უძრავი ქონების კადასტრის და მიწის მართვის სპეციალისტების მომზადებისთვის.

კვლევის შედეგად მიღებული სივრცული ინფორმაცია გამოყენებადია მიწათსარგებლობის მონიტორინგის სამსახურებისთვის, ხოლო სტატისტიკური ინფორმაცია საფუძვლიან ეკონომიკური კვლევებისათვის.

მიღებული მონაცემები აღწერს მიწის რესურსის თანამედროვე მდგომარეობას საკვლევ არეალზე და შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ადგილობრივი თვითმართველობის მიერ ლოკალური მიზნებისათვის. მიღებულ ვიზუალურ და სტატისტიკურ შედეგებზე დაყრდნობით მიღებული გადაწყვეტილებები უზრუნველყოფს მიწათსარგებლობის სწორ დაგეგმარებას, გარემოს დაცვის და სხვა მნიშვნელოვან საკითხთა დროულად გადაწყვეტას.

კვლევით დასაბუთებული წინადადებების და პრაქტიკული მეთოდების დანერგვა გააუმჯობესებს სახელმწიფოში მიწის კადასტრის ინფორმაციულ უზრუნველყოფას. მოწესრიგებული, სანდო და ახალი ინფორმაციით მიწის კადასტრის გამდიდრება გაზრდის მიწის მართვის პროცესების ეფექტურობას.

დისერტაციის მოცულობა და სტრუქტურა

ნაშრომი შედგება შესავლის, ლიტერატურის მიმოხილვის, ოთხი ძირითადი თავის (34 ქვეთავის), დასკვნის, გამოყენებული ლიტერატურის ნუსხისგან და დანართისგან. ნაშრომი წარმოდგენილია 146 ნაბეჭდ გვერდზე, მათ შორის 21 ცხრილი, 80 სურათი (რუკები, დიაგრამები და სხვა) 54 დასახელებული ლიტერატურა.

ლიტერატურის მიმოხილვა

კადასტრი, როგორც მიწის რესურსების მართვის ინსტრუმენტი, განახლებადი საინფორმაციო სისტემაა. მოიცავს სხვადასხვა სახის მონაცემებს მიწის შესახებ.

მთავრობის # 166 დადგენილებაში საკადასტრო მონაცემების არსი განისაზღვრა, როგორც ინფორმაცია მიწის ბუნებრივი და სამეურნეო, სამართლებრივი და ეკოლოგიური, ასევე ეკონომიკური მონაცემების შესახებ. ზუსტი და შინაარსობრივად მდიდარი მონაცემების შექმნა უზრუნველყოფს მიწის მდგრად მართვასა და რესურსების რაციონალურად გამოყენებას, დაეხმარება მუნიციპალიტეტებსა და კერძო მესაკუთრეებს საუკეთესო გადაწყვეტილებების მიღებაში.

მიწის კადასტრთან დაკავშირებული საქმიანობების და მრავალი სამეცნიერო ლიტერატურის შესწავლა-ანალიზმა ნათლად დაგვანახა, თუ რაოდენ რთული და მრავალფეროვანი გზა გაირა საკადასტრო მონაცემების მიღების, დამუშავების, ანალიზის, მართვის და გამოქვეყნების ქართულმა პრაქტიკამ.

დისერტაციაზე მუშაობის პროცესში ინტერესის ობიექტი გახდა საკადასტრო მონაცემების შეგროვებისათვის როგორც ისტორიული ისე არსებული სტანდარტები, რეკომენდაციები.

ჩვენი ქვეყნის ევროპული კურსიდან გამომდინარე გავეცანიტ ევროკავშირის ქვეყნების და წევრ სახელმწიფოების სამეცნიერო ლიტერატურას და დადგენილ სტანდარტებს ამ სფეროში. აღსანიშნავია ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურის მიზანშეწონილობა და მასში მიწის შესახებ ინფორმაციის არსებობის აუცილებლობა.

თავი 1. მიწის საკადასტრო მონაცემთა მიღების წყაროები.

ზოგადად, მსოფლიოში მიწის საკადასტრო მონაცემების შემქმნელთა რამოდენიმე წყარო არსებობს: პასუხისმგებელი სახელმწიფო უწყებები; პასუხისმგებელი დაქირავებული კერძო კომპანიები; კომერციული კერძო კომპანიები; კვლევითი და სასწავლო დაწესებულებები; თავისუფალი კერძო პირები, რომლებიც უფასოდ აზიარებენ თავიანთ მონაცემებს.

საქართველოს სახელმწიფო უწყებებს მნიშვნელოვანი როლი აკისრია მიწის რესურსების აღრიცხვისა და მართვის პროცესში. ისინი მონაწილეობენ მიწის შესახებ ინფორმაციის შექმნასა და მართვაში. ისინი აწარმოებენ დელეგირებული უფლებების შესაბამის სივრცით ინფორმაციას.

საქართველოში არსებულმა საკადასტრო სისტემამ განვითარების რთული გზა განვლო. იგულისხმება, როგორც სოციალურ-პოლიტიკური პროცესების დინამიური ცვლილებები, ასევე ტექნოლოგიური გადაიარაღების პროცესები. ამჟამად, საქართველოს საკადასტრო სისტემა წარმოადგენს მიწაზე საკუთრების უფლებების საზღვრების რეგისტრაციის და ცვლილებების პროცესს.

თავი 2. საკადასტრო მონაცემების შექმნის ტექნოლოგიური გადაწყვეტილებები

საკადასტრო სისტემების ცვლილება და განვითარება დროში ემთხვეოდა საზოგადოებისა და ტექნოლოგიების განვითარებას. იწყებოდა პირველი დასახლებების გაჩენიდან და გრძელდება დღესაც კოსმოსური სივრცეების ათვისების ხანაშიც.

საკადასტრო და ტოპოგრაფიული სამუშაოებისათვის ფართოდ გამოიყენება გლობალური პოზიციონირების სისტემა - Global Positioning System „GPS“. ის იძლევა შესაძლებლობას ვაწარმოთ აგეგმვები ღია ადგილებში და სასოფლო დასახლებებში. მიიღწევა სანტიმეტრიანი სიზუსტე.

ამჟამად საქართველოში შექმნილია „GPS“ ქსელი (GEOCORS). ის წარმოადგენს მუდმივმოქმედი სადგურების ერთობლიობას. ის იძლევა საშუალებას ვიმუშაოთ ე.წ. საბაზისო სადგურების გარეშე. მონაცემები მიმოიცვლება რეალური დროის რეჟიმში. ამჟამად შეგვიძლია საქართველოს ტერიტორიის ნებისმიერ ადგილას მივიღოთ წერტილის კოორდინატები მაღალი სიზუსტით, თანაც უფასოდ. GEOCORS ქსელის გამართულ მუშაობას უზრუნველყოფს საქართველოს იუსტიციის სამინისტროს საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს გეოდეზიისა და გეოინფორმაციის დეპარტამენტი. „GPS“ -ით სრულდება როგორც აგეგმვის ისე დაკვალვის სამუშაოები.

იმ შემთხვევაში თუ გადაწყვეტი მნიშვნელობა არ აქვს მანძილების და ფართობების გაზომვების სიზუსტეს, გამოიყენება დიგიტალიზაციის მეთოდი, რომელიც გულისხმობს სხვადასხვა პროგრამული უზრუნველყოფის დახმარებით რეფერენსირებულ (რეალურ კოორდინატებში გასწორებულ რასტრულ სურათზე) გამოსახულებებზე ხაზების, წერტილების და პოლიგონების ხელით ამოხაზვას. ზოგჯერ გამოიყენება ტერმინი „აციფვრა“. დიგიტალიზაციის მეთოდით დაიტანება გზების შუა ხაზები ქუჩების აღწერისას, ტყეების საზღვრების მიახლოებითი კონტურები და ზოგჯერ შენობებიც კი. დიგიტალიზაციის მეთოდით შექმნილი ვექტორული

მონაცემები არის მიახლოებითი და აუცილებელია მეტამონაცემებში მიეთითოს წყაროს სიზუსტე, დიგიტალიზაციის მეთოდოლოგია და სხვა პარამეტრები.

თანამედროვე სამყაროში თანდათან ხელმისაწვდომი გახდა ადრე გასაიდუმლოებული დედამიწის ხელოვნური თანამგზავრებით გადაღებული გამოსახულებები. დისტანციური ზონდირება (RemoteSensing) გამოიყენება თითქმის ყველა სფეროში ადგილზე გასვლის გარეშე მონაცემების მისაღებად.

მსოფლიო თანამეგობრობის ქვეყნების მსგავსად საქართველოს მთავრობამაც აიღო გეზი იმისაკენ, რომ შეიქმნას ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურა (NSDI). რომლის საშუალებით საქართველოს მმართველ ორგანოებს მიეცემა შესაძლებლობა მიიღონ ოპტიმალური გადაწყვეტილებები მიწის რესურსების მართვის პროცესში.

მიწის რესურსების სივრცითი მონაცემები წარმოადგენს მნიშვნელოვან მონაცემებს ეროვნული სივრცითი მონაცემების ინფრასტრუქტურაში. საფუძველთა საფუძველია შემდეგი სამი მონაცემი: საკადასტრო ნაკვეთები - საკადასტრო რეესტრებში ან მის ექვივალენტურ სისტემებში განსაზღვრული ტერიტორიები; მიწის საფარი - დედამიწის ზედაპირის ფიზიკური და ბიოლოგიური საფარი, მათ შორის ხელოვნური ზედაპირი, სასოფლო-სამეურნეო ადგილები, ტყეები, (ნახევრად-) ბუნებრივი ადგილები, ჭაობები და წყალსატევები; მიწის გამოყენება - არსებული და სამომავლოდ დაგეგმილი ფუნქციონალური განზომილების ან სოციალურ-ეკონომიკური დანიშნულების მიხედვით (მაგ.: საცხოვრებელი, ინდუსტრიული, კომერციული, სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო, გამაჯანსაღებელი) დახასიათებული ტერიტორია.

მიუხედავად იმისა, რომ ქვეყნის სხვადასხვა უწყებებში გამოიყენება სხვადასხვა ტიპის სივრცითი და საკადასტრო მონაცემები, ფართო სამეცნიერო მასებისათვის, სტუდენტებისათვის და უბრალო მოქალაქეებისათვის სერვისები ჯერ კიდევ ძნელად ხელმისაწვდომია. მიზეზებიდან მნიშვნელოვანია: სივრცითი ინფორმაციის შესახებ ცნობადობის ნაკლებობა; არსებულ მონაცემებზე ინფორმაციის სიმცირე; სხვადასხვა დარგში ციფრული ტექნოლოგიების დანერგვის სირთულე; პრაქტიკული მიზნებისათვის საჭირო ინფორმაციის არარსებობა და სხვა.

ამჟამად, საქართველოში მიწის საკადასტრო მონაცემების დანიშნულება მხოლოდ საკუთრების უფლების გავრცელების არელების აღრიცხვა და ნაწილობრივ ფისკალური მიზნით გამოყენებაა. მხოლოდ რეგისტრირებულ მიწის ნაკვეთებზეა მიწის დანიშნულების ტიპები განსაზღვრული. რაც შეეხება მიწების გამოყენების რეალურ მდგომარეობას, ასევე თვისობრივ და ხარისხობრივ მაჩვენებლების დადგენას, არც ერთ სახელმწიფო უწყებას არ ქონდა დელეგირებული კი ბოლო ათწლეულების განმავლობაში. მხოლოდ ახლახანს შექმნილი უწყება - „მიწის მდგრადი მართვისა და მიწათსარგებლობის მონიტორინგის ეროვნული სააგენტო“, კადასტრის სფეროში მოღვაწე სპეციალისტებთან ერთად, აპირებს თავისი უფლებამოსილების ფარგლებში სააგენტოს წინაშე დაკისრებული მოვალეობების განხორციელებას - მიწის ერთიანი ბაზის შექმნას.

ევროპის თანამეგობრობისათვის INSPIRE დირექტივის მიხედვით აუცილებელია ერთიანი გეოპორტალის არსებობა. გეოპორტალის საშუალებით არის შესაძლებელი ევროკავშირის წევრი ქვეყნების სივრცით მონაცემებზე წვდომა. ის იძლევა მეტამონაცემებით, სივრცითი მონაცემებით და ელექტრონული სერვისებით ერთობლივი სარგებლობის საშუალებას ხელმისაწვდომობის სათანადო დონეების შესაბამისად.

თავი 3. საქართველოში საკადასტრო ინფორმაციის შეგროვების სტანდარტები და მისი გამოყენების შედეგები სოფელ მზისგულის (ყოფილი ბოგდანოვკა)

მაგალითზე

მიმდინარე პერიოდში საჯარო რეესტრში შედის საკადასტრო ინფორმაცია დამტკიცებული სტანდარტის შესაბამისად. სარეგისტრაციო მიზნებისათვის მოითხოვება შემდეგი სივრცითი მონაცემების ელექტრონული ვერსიები:

სურათი 1 - სტანდარტით მოთხოვნილი საკადასტრო ელექტრონული მონაცემების ჩამონათვალი

საკადასტრო მიწის ნაკვეთი	 nakveti.shp
სარეგისტრაციო ხაზობრივი ნაგებობა	 reg_line.shp
სარეგისტრაციო ხაზობრივი ნაგებობის თანმდევნი წერტილები	 reg_line_point.shp
შენობა/ნაგებობა	 shenoba.shp
ტოპოგრაფიული ხაზოვანი ობიექტები	 topo_line.shp
ტოპოგრაფიული წერტილოვანი ობიექტები	 topo_point.shp
ტოპოგრაფიული პოლიგონალური ობიექტები	 topo_polygon.shp
ვალდებულებების ფართობი	 valdebuleba.shp

საქართველოს საკადასტრო სისტემის დეტალური შესწავლის, დადებითი და პრობლემური მხარეების გამოვლენის მიზნით, კვლევა ჩატარდა საგარეჯოს მუნიციპალიტეტის სოფელ მზისგულის (ყოფილი ბოგდანოვკა) ტერიტორიაზე, კაჭრეთის ვაკის ჩრდილოეთ კიდეზე. სამხრეთით ესაზღვრება მდინარე იორი და მის გასწვრივ მდებარე მარიამჯვრის ნაკრძალი (ყორუგის აღკვეთილი).

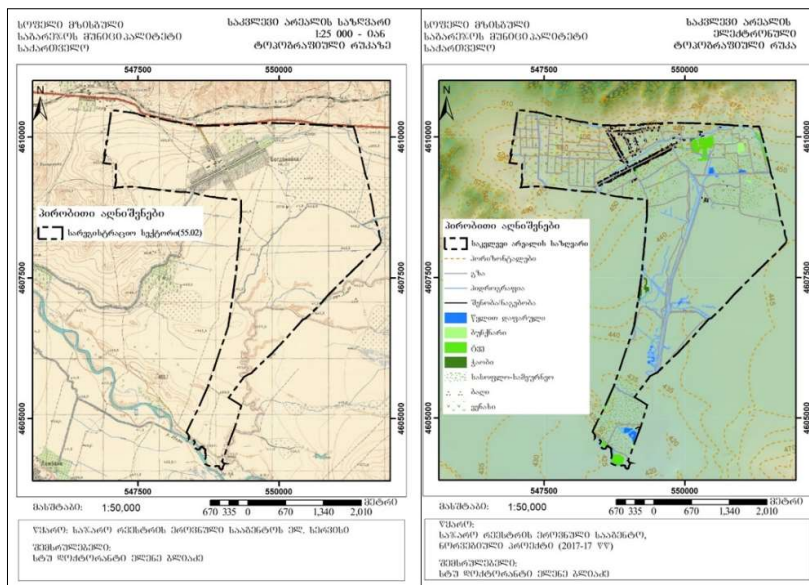
სურათი 2 - სარეგისტრაციო საზღვრების განლაგება

კვლევისას გაირკვა, რომ მუნიციპალიტეტების და სოფლების საზღვრები დაზუსტებული არ არის მუნიციპალიტეტების რეესტრში. გამოსაკვლევი ტერიტორიის საზღვრად აღებულია საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს მიერ უძრავი ქონების რეგისტრაციის პროცესში გამოყენებული სოფელ მზისგულის სარეგისტრაციო სექტორის (55.02) საზღვრები. საკვლევი არეალის საერთო ფართობია 12260069 კვ.მ (1226 ჰა).

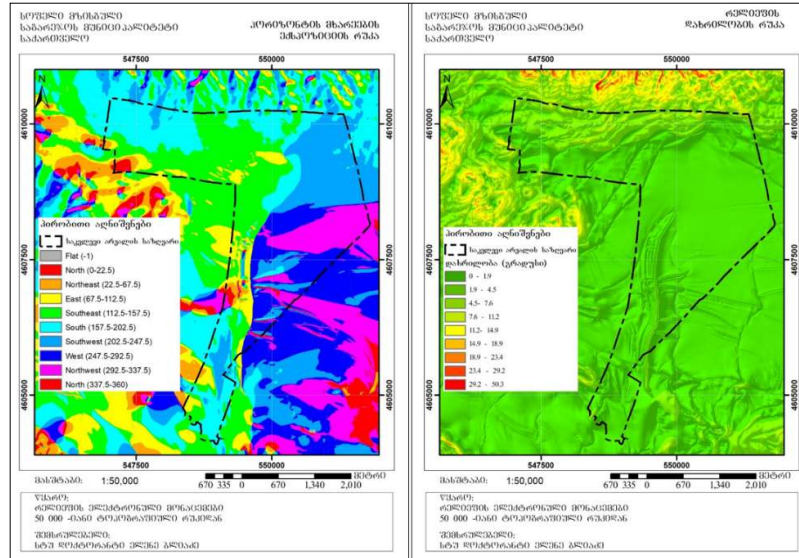


გამოთხოვილი და შეგროვებული სივრცითი ინფორმაციისგან მომზადდა არსებული მდგომარეობის ამსახველი რუკები, ცხრილები და დიაგრამები:

სურათი 3 - საკვლევი არეალის ძველი და ახალი ტოპოგრაფიული რუკა



სურათი 4- საკვლევი არეალზე ჰორიზონტის მხარეების ესპოზიციის და დახრილობის რუკები



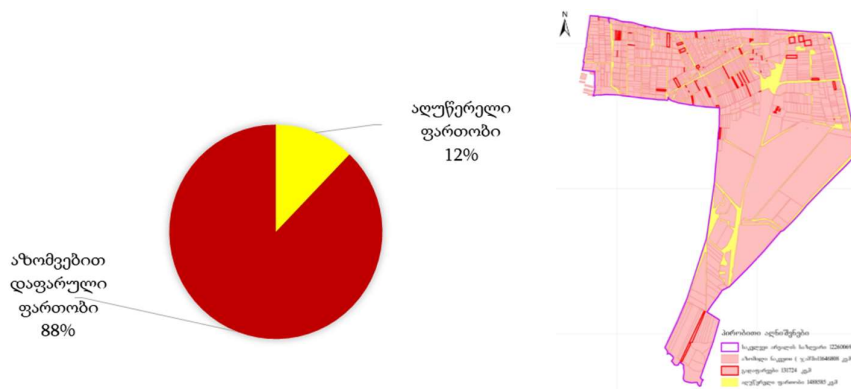
საკვლევ ტერიტორიის საზღვრებში არსებული საკადასტრო მონაცემების სრულფასოვანი ანალიზისათვის გამოთხოვილ იქნა და შეგროვდა ინფორმაცია საჯარო რეესტრის ელექტრონულ საკადასტრო რუკაზე (<https://maps.gov.ge/map/portal>) გამოქვეყნებული გრაფიკული და ამონაწერებში დოკუმენტირებული ინფორმაციდან.

საჯარო რეესტრიდან გამოთხოვილ სივრცით ინფორმაციაში, სისტემური აზომვების შედეგად შექმნილი ნაკვეთების ანალიზით დგინდება შემდეგი:

ცხრილი 1 - სისტემური აზომვებით დაფარული ფართობები

საკადასტრო მონაცემებით დაფარულობის ტიპი	ფართობი (კვ.მ)
საკვლევი არეალის ფართობი	12260069
ალუწერელი ფართობი	1488585
აზომვს/აგეგმვით დაფარული ფართობი	10771484

სურათი 5- სისტემური საკადასტრო აზომვებით დაფარულობის რუკა და დიაგრამა

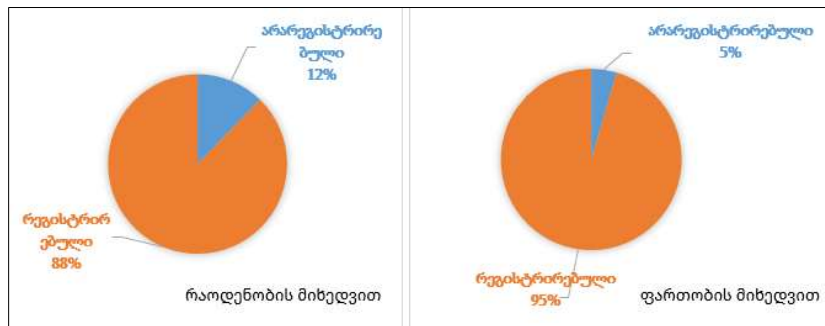


მიუხედავად პროექტის დასრულებისა, ჯერ კიდევ არსებობს ისეთი ნაკვეთები, რომლებზეც მიმდინარეობს სარეგისტრაციო წარმოება.

ცხრილი 2 - ნაკვეთების რეგისტრაციების მდგომარეობა

ნაკვეთების რეგისტრაციების შესახებ	რაოდენობა	ფართობი (კვ.მ)
არარეგისტრირებული	164	495416
რეგისტრირებული	1169	10388752
სულ	1333	10884168

სურათი 6 - ნაკვეთების რეგისტრაციების მდგომარეობის დიაგრამები

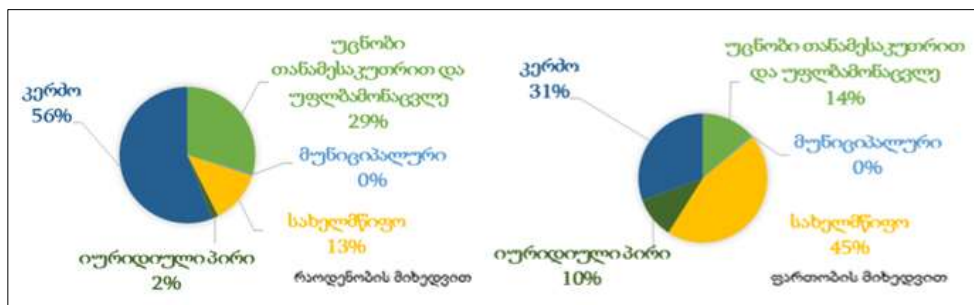


რეგისტრირებულ ნაკვეთებში შესწავლილ იქნა საკუთრების ფორმები და გამოიყო მესაკუთრის ხუთი ტიპი:

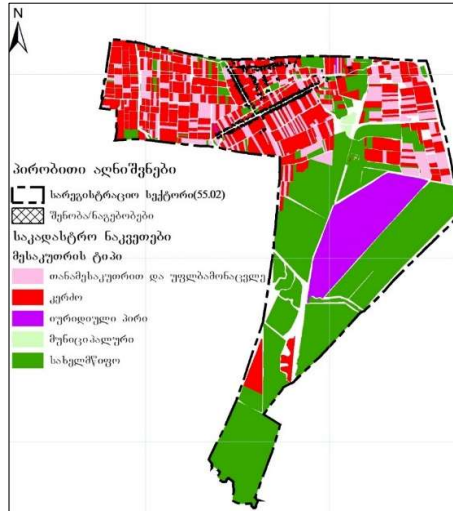
ცხრილი 3 - მესაკუთრის ტიპები რეგისტრირებულ ნაკვეთებში

მესაკუთრის ტიპი	რაოდენობა	ფართობი (კვ.მ)
უცნობი თანამესაკუთრით და უფლებამონაცვლე	392	1475512.764
მუნიციპალური	6	45997
სახელმწიფო	169	4901156
იურიდიული პირი	20	1126146
კერძო	746	3335356

სურათი 7- დიაგრამები - მესაკუთრის ტიპების პროცენტული მაჩვენებელი რაოდენობისა და ფართობების მიხედვით



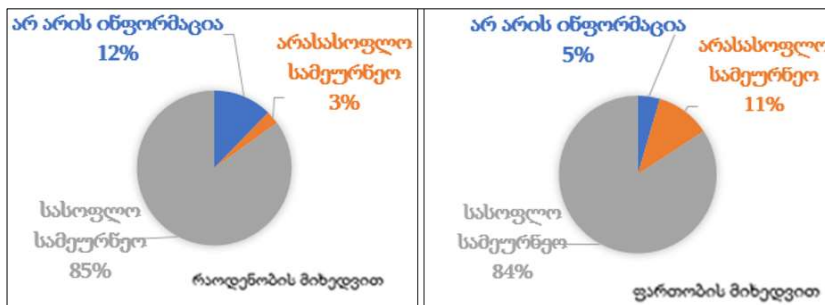
სურათი 8 - საკუთრების ტიპების გეოგრაფიული განაწილების რუკა



ცხრილი 4 - მიწის მიზნობრივი დანიშნულების მაჩვენებლები

მიწის დანიშნულების ტიპი	რაოდენობა	ფართობი (კვ.მ)
არ არის ინფორმაცია	164	495416
არასასოფლო-სამეურნეო	37	1221775
სასოფლო-სამეურნეო	1132	9166976
სულ	1333	10884168

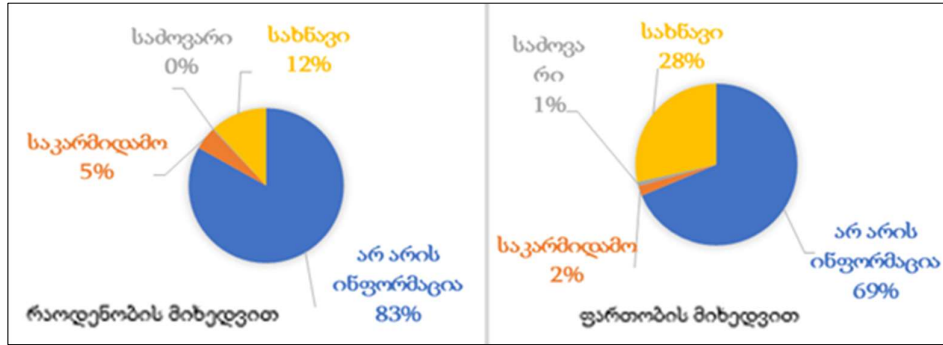
სურათი 9 - მიწის მიზნობრივი დანიშნულების პროცენტული მაჩვენებლების დიაგრამა რაოდენობის და ფართობის მიხედვით



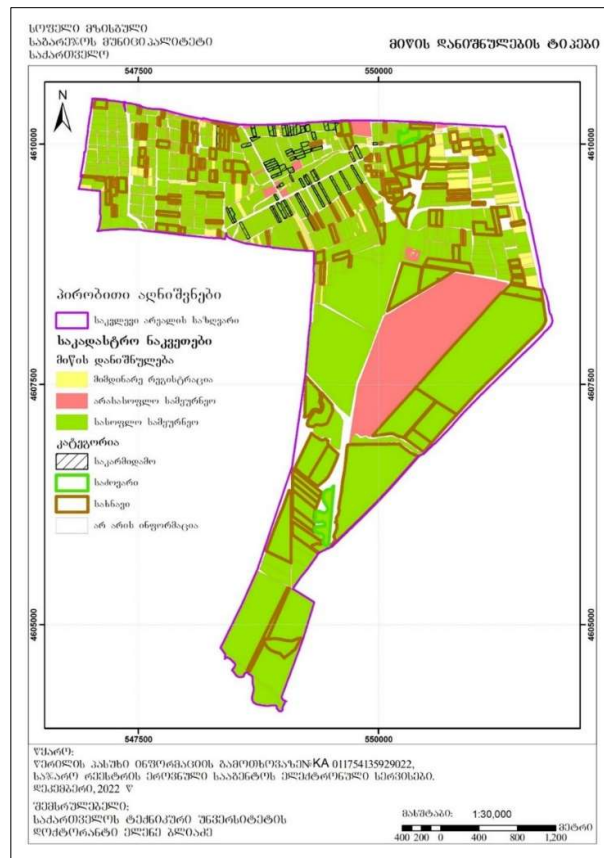
ცხრილი 5 - მიწის გამოყენების ტიპის მაჩვენებლები

მიწის გამოყენების ტიპი (სასოფლო-სამეურნეო მიწის კატეგორია)	რაოდენობა	ფართობი (კვ.მ)
არ არის ინფორმაცია	1108	7477498
საკარმიდამო	64	217363
საძოვარი	3	88736
სახნავი	158	3100570
სულ	1333	10884168

სურათი 6- მიწის კატეგორიების მაკენებლების დიაგრამა რაოდენობის და ფართობის მიხედვით



სურათი 11 - მიწის მიწნობრივი დანიშნულების და გამოყენების ტიპების განაწილების რუკა რეესტრის მონაცემებში



კვლევის ფარგლებში გადმოცემული, საჯარო რეესტრის ეროვნული სააგენტოს არქივში დაცული საბჭოთა კავშირის დროინდელი მეთოდოლოგიით შესრულებული მიწათსარგებლობისა და ნიადაგების ძველი რუკები, რეფერენსირებულია და მოხდა მათზე ალბეჟიდილი მონაცემების ვექტორიზაცია(დიგიტალიზაცია), რათა გაადვილებულიყო მიწათსარგებლობის და ნიადაგების ტიპების ფართობების დათვლა საკვლევ ტერიტორიაზე.

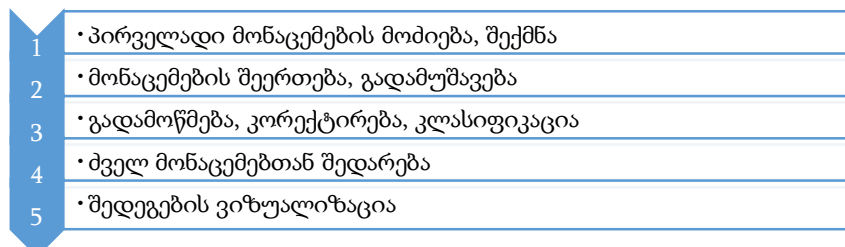
8. არ არის არანაირი ინფორმაცია ნიადაგის სახეების და მათი ხარისხობრივი მდგომარეობის შესახებ;
9. მიწრია მიწისზედა კომუნიკაციების შესახებ ინფორმაცია. ინფორმაციის მოძიება შესაძლებელია მხოლოდ რეგისტრირებული ნაკვეთების შემთხვევაში;
10. ძველი მონაცემები მხოლოდ სკანირებული რუკების სახითაა და არა დიგიტალური ვექტორული მონაცემების სახით. არც მათი კატალოგი არსებობს. შედეგად, ცნობილი არაა ტერიტორიაზე რომელი წლის და როგორი რუკებია.
11. არ არის ცნობილი ინფორმაცია მიწების გამოყენების თანამედროვე მდგომარეობის შესახებ.
12. მიწების გამოყენების შესახებ არსებული ინფორმაცია (ქარსაფრები, საძოვრების, ვენახების და თხილის კადასტრები) სხვადასხვა უწყებებშია გაბნეული და სივრცითი მონაცემები არ საჯაროვდება.

**თავი 4. მიწის საკადასტრო მონაცემთა შექმნის მეთოდების
ციფრულ/ტექნოლოგიური გადაწყვეტები**

დისერტაციაში ჩვენს მიერ შეთავაზებული სიახლე - მიწის ნაკვეთის და მისი გამოყენების შესახებ მონაცემების (LandCover + LandUse) შექმნის და ორგანიზების ახალი მოდელი - ითვალისწინებს მსოფლიოში არსებული თანამედროვე რესურსების გამოყენებით და საქართველოს სხვადასხვა უწყების სივრცულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით, შეიქმნას მიწის რესურსების საკადასტრო მონაცემების სრულფასოვანი გეოსაინფორმაციო შრეების საცავი - მიწის საკადასტრო საინფორმაციო მონაცემთა ბაზა. ამოცანა ითვალისწინებს: მონაცემების შექმნას მიწის გამოყენების და მიწათსარგებლობის შესახებ; შექმნილი მონაცემების ძველ მონაცემებთან შედარებას; ცვლილებების იდენტიფიცირებას და სტატისტიკური და ანალიტიკური ანგარიშების მომზადებას; ელექტრონული რუკების შექმნას.

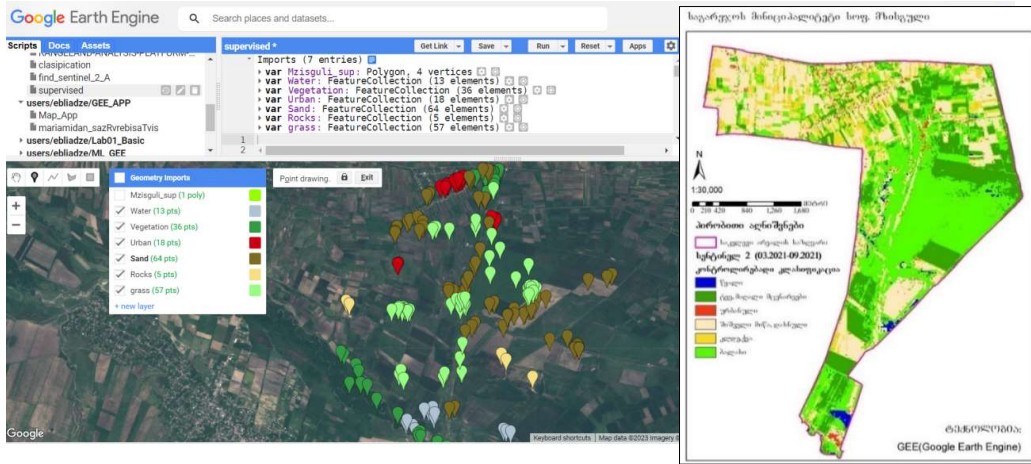
სამუშაოების თანმიმდევრობა ითვალისწინებს შემდეგ ნაბიჯებს:

სურათი 13 - სამუშაოების თანმიმდევრობის სქემა



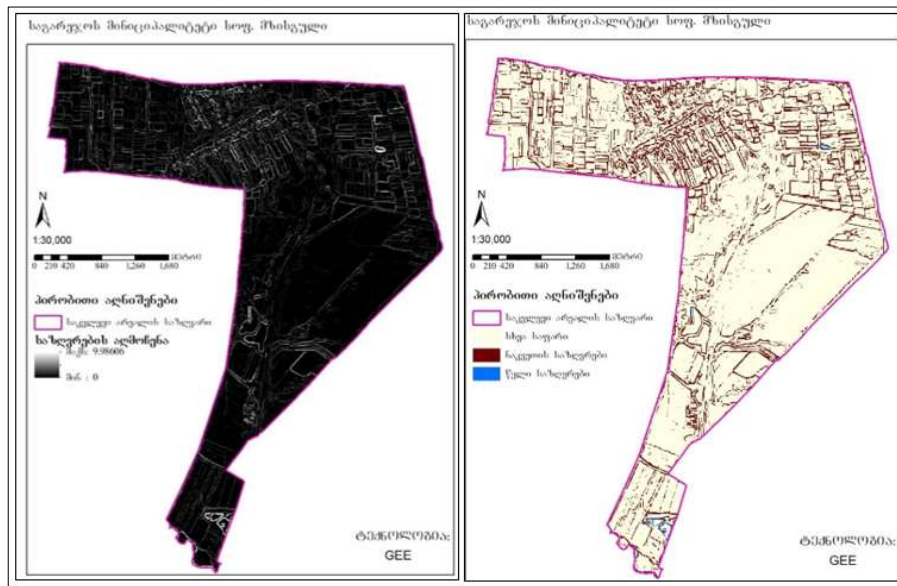
გენერირებული პირველადი რასტრული გამოსახულება, შესაბამისი ატრიბუტული მონაცემების მითითებით, ჩამოიტვირთა და გადამუშავდა პოლიგონალური სივრცითი მონაცემის სახით.

სურათი 15 - საიდენტიფიკაციო წერტილები შეგროვება რასტრული გამოსახულების მიღება



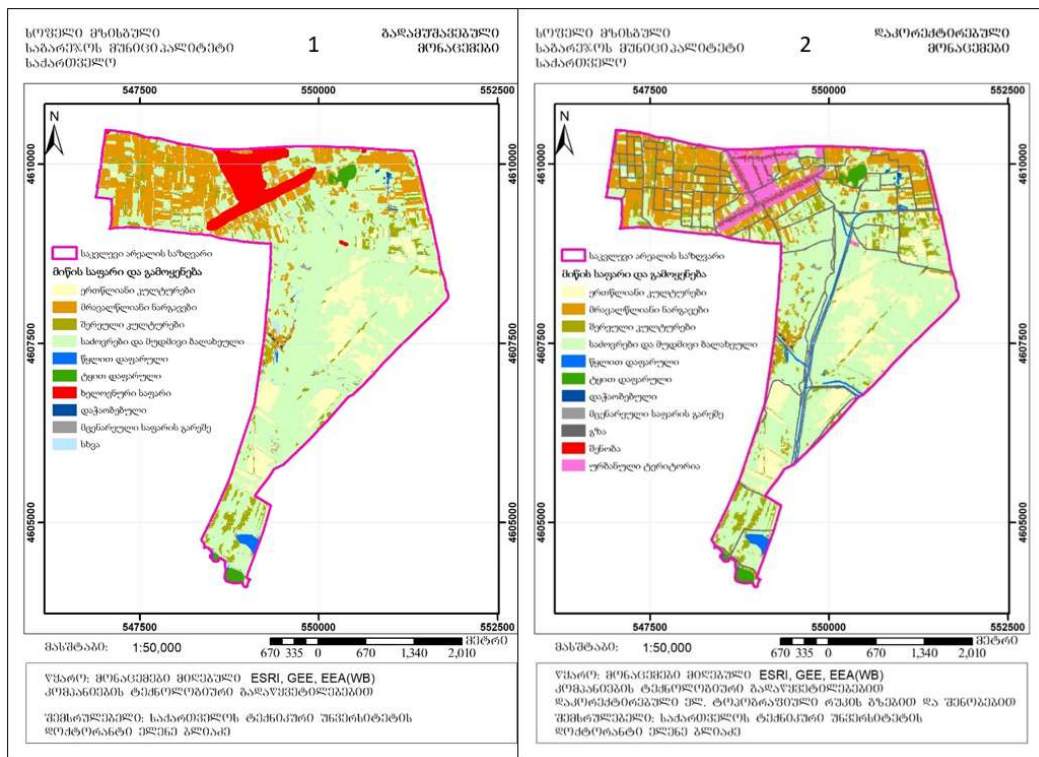
4. GEE ტექნოლოგიით მომზადებული მცენარეული საფარის გარეშე და გზებით და შენობა/ნაგებობებით დაფარული ტერიტორიები. გამოყენებულ იქნა GEE(Google Earth Engine) ძრავა. შეიქმნა რასტრული ფენები, სადაც გამოიყო წლის განმავლობაში მცენარეული საფარის გარეშე დარჩენილი მიწები. ძირითადად ასეთია შიდასამეურნეო გზები და ნაგებობებით დაფარული მიწები.

სურათი 16 - არასოფლო სამეურნეოდ გამოყენებული ფართობების იდენტიფიცირება



მონაცემების შეერთება, გადამუშავება, გადამოწმება, კორექტირებასთვის ArcGis პროგრამული პროდუქტის სივრცითი ანალიზის ინსტრუმენტების (Spatial Analyst Tools) გამოყენებით შეერთდა მიწის საფარის, ნათესების რუკის ასევე, ნაკვეთების დაუმუშავებელი საზღვრების ფენების შეერთება. შედეგების კლასიფიცირებით მივიღეთ სინთეზური ფენა, მონაცემები გადამოწმდა შემთხვევითობის პრინციპით და შედარდა ნაკვეთებზე აზომვითი/ავგემვითი ნახაზის ელექტრონულ ვერსიაზე თანდართული ფოტოსურათები. რაც შეეხება ნაკვეთების კონტურების სიზუსტეს, თანამგზავრული სურათების 10 მეტრიანი პიქსელის ზომის გამო ცოტა განზოგადებულია და მიზანშეწონილად ჩაითვალა დიგიტალიზაციის გზით დაკორექტირებულიყო გზებისა და შენობა/ნაგებობების მონაცემებით (ნორვეგიული პროექტის ფარგლებში შექმნილი ელექტრონული ტოპოგრაფიული მონაცემების მიხედვით). ამ მეთოდით კლასები დაზუსტდა.

სურათი 17- მიწის საფარისა და გამოყენების ახალი მონაცემი კორექტირებამდე (1) და კორექტირების შემდეგ(2)



მიღებული მონაცემების ძველ მონაცემებთან შედარებისათვის, საჭირო გახდა ძველი მიწათსარგებლობის რუკების კლასიფიკაციების მისადაგება თანამგზავრული სურათების დამუშავებით მიღებულ ახალ კლასებთან.

ცხრილი 8- მიწის საფარისა და გამოყენების ძველი და ახალი მონაცემები შესაბამისობა

N	მიწის გამოყენების ტიპები ძველი მიწათსარგებლობის დიგიტალიზირებულ რუკაზე	მიწის საფარისა და გამოყენების კლასები
1	სახნავი	ერთწლიანი კულტურები
2	ხეხილსაბადი, ვენახი	მრავალწლიანი ნარგავები
3		შერეული კულტურები
4	სამოვარი	სამოვრები და მუდმივი ბალახეული
5	მდინარე, არხი	წყლით დაფარული
6	ქარსაფარი, ტყეპარკი, ტყიანი ხევი,	ტყით დაფარული
7	ჭაობი	დაჭაობებული
8	ხრამი და უტყეო ხევი, კარიერი	მცენარეული საფარის გარეშე
9	გზა	გზა
10		შენობა
11	საკარმიდამო, ფერმა, ბუჩქნარი, სასაფლაო, სტადიონი, საზ.ნაგებობა, მემორიალი, სამეურნეო ეზო, სხვა დანარჩენი,	ურბანული ტერიტორია

ცხრილი 9 - საბოლოო მონაცემების შედარების შედეგი

	მიწის საფარისა და გამოყენების კლასები	ფართობი მიწის ბალანსის მონაცემებით (2003წ)	ფართობი მიწათსარგებლობის ძველი რუკიდან (1990წ)	ფართობი მიწის საფარისა და გამოყენების სახალი მონაცემებით (2021წ)	ცვლილ ება1	ცვლილ ება 2	ცვლილ ება3
სასოფლო-სამეურნეო	ერთწლიანი კულტურები	698.00	661.76	134.17	-36.24	-563.83	-527.59
	მრავალწლიანი ნარგავები	160.00	198.06	214.03	38.06	54.03	15.97
	შერეული კულტურები			100.57	0.00	100.57	100.57

	საძოვრები და მუდმივი ბალახეული	272.00	147.22	668.03	-124.78	396.03	520.81
არასასოფლო-სამეურნეო	წყლით დაფარული	73.00	28.14	10.24	-44.86	-62.76	-17.90
	ტყით დაფარული	47.00	39.88	11.97	-7.12	-35.03	-27.91
	დაჭაობებული	33.00	3.91	2.30	-29.09	-30.70	-1.61
	მცენარეული საფარის გარეშე		4.56	0.60	4.56	0.60	-3.96
	გზა	57.00	26.52	14.39	-30.48	-42.61	-12.13
	შენობა	38.00		7.07	-38.00	-30.93	7.07
	ურბანული ტერიტორია	20.00	116.17	62.77	96.17	42.77	-53.40
	ჯამში	1398.00	1226.21	1226.15	-171.79	-171.85	-0.07

სადაც ცვლილება1=(1990წ)-2003წ), ცვლილება2=(2021წ)-2003წ), ცვლილება3=(2021წ)-1990წ) წლებით მოცემული ფართობები

საყურადღებოა ცვლილების ყველაზე დიდი დადებითი და უარყოფითი მაჩვენებლები. გამოდის, რომ საგრძნობლად დაიკლო ერთწლიანი კულტურების გავრცელების ფართობებმა და მოიმატა ბალახეული საფარის ფართობებმა. მიზეზების და ტერიტორიის ადგილმდებარეობის დასადგენად (თუ რომელ ტერიტორიებზე მოხდა ეს), მომზადდა სივრცითი მონაცემები:

1. სად არ იყო და არის მუდმივი ბალახოვანი საფარი;
2. სად იყო და აღარ არის ერთწლიანი კულტურების ფართობები;

სურათი 18 - მიწათსარგებლობის ცვლილებების რუკის მაგალითები



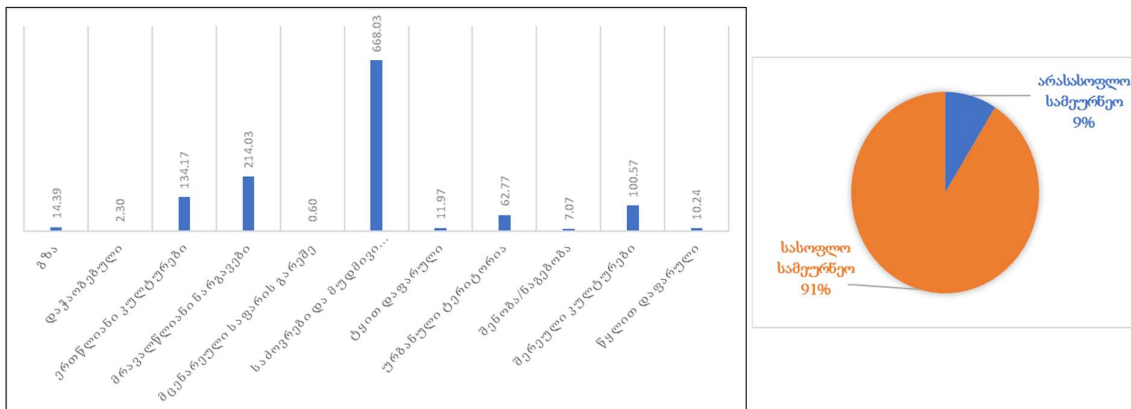
რუკაზე თვალნათლივ გამოჩნდა, რომ ცვლილებების უდიდესი ნაწილი ერთსა და იმავე ტერიტორიაზეა, რაც ნამდვილად საყურადღებოა. საინტერესოა ამ ფართობებზე, რაიმე ორწლიანი კულტურაა განთავსებული, მუდმივი ბალახეული საფარი თუ დაუმუშავებელი ნაკვეთია. შესაბამისი დაინტერესების შემთხვევაში, კითხვებს სპეციალისტების ადგილზე გასვლით გაეცემა პასუხები.

დააანგარიშდა მიწის საფარისა და გამოყენების ახალი მონაცემის სტატისტიკური მაჩვენებლები: მიწის მიზნობრივი დანიშნულების მდგომარეობა; მიწის გამოყენების მდგომარეობა; მიწის გამოყენება მესაკუთრის ტიპების მიხედვით.

ცხრილი 10- მიწის მიზნობრივი დანიშნულების მდგომარეობა

მიწის მიზნობრივი დანიშნულება	ფართობი (ჰა)
არასასოფლო-სამეურნეო	109.35
სასოფლო-სამეურნეო	1116.80
სულ	1226.15

სურათი 19- დიაგრამა მიწის მიზნობრივი დანიშნულების და მიწის გამოყენების მაჩვენებლები



რაც შეეხება მესაკუთრის ტიპის მიხედვით მიწათსარგებლობის სახეების ფართობების დათვლას, გამოყენებულ იქნა კვლევისას შექმნილი რეგისტრირებულ ნაკვეთებში მესაკუთრის ტიპების განაწილების სივრცითი მონაცემი, რა თქმა უნდა გადაფარვებისა და ცარიელი ადგილების ტოპოლოგიური შეცდომების აღმოფხვრის შემდგომ. მესაკუთრის ტიპების სივრცითი მონაცემი შეერთდა მიწის გამოყენების ახალ მონაცემებთან იდენტიფიცირების მიზნით.

ცხრილი 11- მიწის გამოყენების ტიპებისაკუთრების ფორმების მიხედვით

მიწისგამოყენების ტიპები / მესაკუთრის ტიპი	გადაფარული უფლებები	დაურეგისტრირებელი	იურიდიული პირი	კერძო პირი	მუნიციპალური	სახელმწიფო	უცნობი თანამესაკუთრე ან	სულ (ჰა)
ერთწლიანიკულტურები	0.232	2.619	41.605	13.225	0.000	67.220	9.268	134.17
მრავალწლიანიარგავები	5.595	22.904	0.846	121.544	0.016	21.624	41.437	213.97
შერეულიკულტურები	1.572	14.224	1.107	31.662	0.103	38.176	13.230	100.07
სამოვრებიდამუდმივიბალახეული	4.910	87.419	68.553	114.784	3.530	331.509	57.145	667.85
წყლითდაფარული	0.093	2.941	0.091	0.130	0.000	6.737	0.226	10.22
ტყითდაფარული	0.000	0.125	0.000	1.991	0.000	9.841	0.000	11.96
დაჭაობებულნი	0.001	0.958		0.204	0.000	1.041	0.098	2.30
მცენარეულისაფარისგარეშე	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.600	0.000	0.60
გზა	0.023	11.280	0.302	0.700	0.000	3.000	0.204	15.51
შენობა	0.164	0.113	0.011	4.562	0.094	0.174	1.953	7.07
ურბანულიტერიტორია	0.583	8.637	0.095	34.742	0.858	3.492	14.291	62.70
სულ (ჰა)	13.17	151.22	112.61	323.54	4.60	483.41	137.85	1226.4

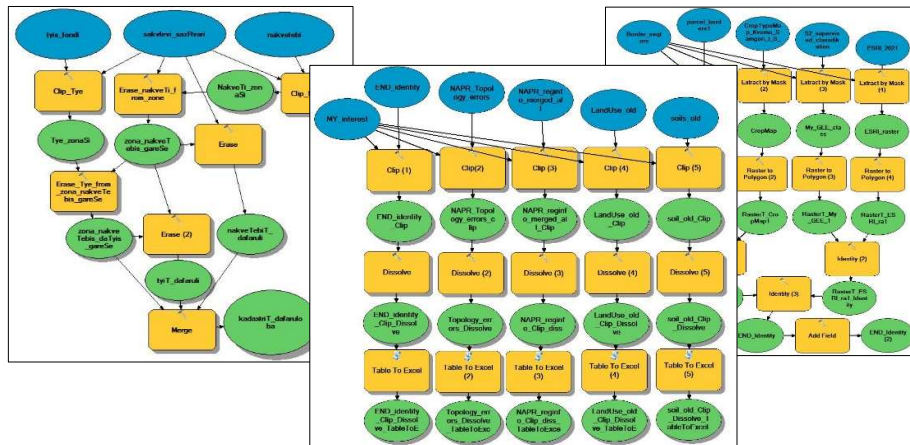
მონაცემთა საცავად გამოყენებული იქნა ArcGis პროგრამული პროდუქტის გეომონაცემთა ბაზები რომელიც თან ერთვის დისერტაციას. ისასევე მონაცემთა ბაზა შეიცავს ზოგიერთი ფენის მომზადებისათვის წინასწარ მომზადებულ პროცესების ავტომატიზირებულ მოდელებს:

- 1) არსებული საკადასტრო ინფორმაციით დაფარულობის ავტომატური სივრცითი კალკულაცია.

2) მოძიებული და შექმნილი რასტრიდან კლასიფიცირებისათვის საჭირო პოლიგონალური ფენის მიღება.

3) ინტერესის არეალზე გეომონაცემთა ბაზაში არსებული ინფორმაციიდან ანგარიშებისათვის საჭირო ფართობების ამოღება

სურათი 20 - კონკრეტულ არეალზე სხვადასხვა სტატისტიკური ცხრილების ავტომატური გენერირების მოდელი



დასკვნა

სადისერტაციო ნაშრომში განხილულია მიწის საკადასტრო მონაცემების შექმნასთან და მიწის მართვასთან დაკავშირებული მნიშვნელოვანი საკითხები.

შესწავლილი საკითხების ანალიზის საფუძველზე გაკეთდა დასკვნები:

1. სადისერტაციო კვლევამ აჩვენა, რომ მიწის ეფექტურად მართვისთვის მნიშვნელოვანი ნაბიჯებია გადასადგმელი, როგორც სახელმწიფო დონეზე პოლიტიკის განსაზღვრის, ისე საზოგადოებაში ცნობიერების ამაღლების მიმართულებით. ერთი საკითხია არსებობდეს რეგულაციები, მეორე კი როგორ, რა პრაქტიკული გზებით უნდა გაკეთდეს დოკუმენტებში აღწერილი ქმედებები.
2. გამოიკვეთა მიწის კადასტრის წარმოების უმნიშვნელოვანესი როლი მიწის მართვის საქმეში. კადასტრი, როგორც თანამედროვე ტექნოლოგიური მიღწევებით მხარდაჭერილი განახლებადი საინფორმაციო სისტემა მიწის ფონდის სწორად და ეფექტიანად მართვის გარანტიაა.
3. დადგინდა, რომ საქართველოში არსებული მიწის საკადასტრო სისტემა ძირითადად წარმოადგენს მიწაზე საკუთრების უფლების საზღვრების აღწერის

სისტემას. იყენებს თანამედროვე ტექნოლოგიებს და უზრუნველყოფილია რიგი საკანონმდებლო ჩარჩოებით და დადგენილი სტანდარტებით. საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოში შექმნილი მრავალფეროვანი სერვისებით სარგებლობს თითქმის ყველა სახელმწიფო უწყება და კერძო პირი. თუმცა, მიწის კადასტრის პროდუქტი გეოსივრცითი მონაცემების სახით სრულყოფილად არ მიეწოდება მომხმარებელს: არის ფრაგმენტული, აკლია რეგისტრირებული ნაკვეთები, არ მოიცავს დაურეგისტრირებელ ტერიტორიებს, შეიცავს ბევრ ტოპოლოგიურ შეცდომებს და რაც მთვარია, მიწათსარგებლობის შესახებ ზუსტი ინფორმაცია ან არ ახლავს, ან ძალიან მოძველებულია.

4. ჩატარებული სამუშაოების შედეგად დადგინდა, რომ მიწის კატეგორიებისა და მათი გამოყენების შესახებ ყოველწლიური მონაცემების მიღება შესაძლებელია დისტანციური ზონდირების საშუალებით. კერძოდ, ეს შესაძლებელია უფასო თანამგზავრული სურათებით (10 მეტრიანი პიქსელის ზომის გარჩევადობით) და ასევე, უფრო მაღალი გარჩევადობის კომერციული თანამგზავრული სურათებითაც. (თანამგზავრული რასტრული სურათების გამოყენებისა და დამუშავებისათვის მსოფლიოში არსებობს მრავალი ტექნოლოგიური გადაწყვეტილება და უმრავლესობა თავისუფლად ვრცელდება ციფრულ გლობალურ ქსელში. ხელმისაწვდომია მათი მოხმარების სახელმძღვანელოები და პრაქტიკული რჩევები. მათი არ გამოყენება განვითარებადი ქვეყნების სასწავლო თუ სახელმწიფო ინსტიტუტებში უბრალოდ არაგონივრული იქნებოდა).
5. კვლევებისას იდენტიფიცირებული პრობლემების აღმოფხვრის მიზნით, დისერტაციაში წარმოჩენილია დისტანციური ზონდირების შესაძლებლობები. შემოთავაზებულია მონაცემთა შექმნის ახალი მოდელი.
6. საკვლევი ობიექტის მაგალითზე ჩამოყალიბდა მიწის საფარის და მისი გამოყენების შესახებ სივრცულ მონაცემთა მომზადების ეტაპები.
7. ArcGis პროგრამული პროდუქტის სივრცული ანალიზის ინსტრუმენტების გამოყენებით მოხდა ტერიტორიის მონაცემების შესწავლა, შეჯერება და შედეგების კლასიფიცირება. მიღებულ იქნა სტატისტიკური მასალა; დადგინდა მიწის გამოყენების ტიპები.

8. ჩვენს მიერ შემოთავაზებული მეთოდით მიღებული მიწის საფარისა და გამოყენების სინთეზური კლასიფიკაცია მორგებულია საქართველოს კანონმდებლობას და სავსებით შესაძლებელია არსებული საკადასტრო მონაცემების ამ ინფორმაციით გამდიდრება.
9. მიწის საფარისა და გამოყენების სინთეზური ახალი მონაცემის სიზუსტე იზრდება წინასწარ ველზე ზუსტი GPS ტექნოლოგიით მოპოვებული საკონტროლო წერტილების რაოდენობის გაზრდით და თანამგზავრული 10 მეტრზე უფრო მაღალი გარჩევადობის გამოსახულებების გამოყენებით.
10. მიღებულ მონაცემთა ნაკრებების მიგრაცია თავისუფლად არის შესაძლებელი ევროკავშირის დირექტივებით შემოთავაზებულ და საქართველოში დასაწერგ ეროვნული სივრცითი მონაცემების (NSDI) სტრუქტურაში.
11. ნაჩვენები მეთოდოლოგია შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ნიადაგური რუკების შექმნის და ნაკვეთების საკადასტრო მონაცემებში მათი ჩართვისთვის.
12. შეიქმნა შესაძლებლობა მთელი მეთოდოლოგიის პროცესის შესაბამისი ონლაინ აპლიკაციის შექმნისათვის, რითაც გაადვილდება მუნიციპალიტეტის და ადმინისტრაციული ერთეულებისთვის საჭირო საკადასტრო მონაცემების გენერირება და ანალიზი.
13. მიღებული ანგარიშები და მონაცემები საშუალებას იძლევა საკვლევ არეალზე შეფასდეს მიწის ფონდის არსებული მდგომარეობა, რაც ხელს შეუწყობს მომავალი საქმიანობების დაგეგმვას და მიწის მდგრადი მართვის უზრუნველყოფას.
14. კვლევებმა აჩვენა, რამდენად რთული, მაგრამ მნიშვნელოვანია სკანირებული ძველი რუკების შემღებდაგვარად დიגיტალიზაცია და სივრცულ ვექტორულ ინფორმაციად გარდაქმნა. შექმნილი რუკები, ცხრილები, დიაგრამები და ანგარიშები სასარგებლოა მიწის მართვით და სოფლის მეურნეობით დაინტერესებული პირებისათვის. აღნიშნული მასალა მნიშვნელოვანია ასევე, ეკონომიკური ანალიზისთვის.
15. კვლევებიდან ჩანს, თუ რამდენად მნიშვნელოვანია მიწის შესახებ ზუსტი ინფორმაციის არსებობა. მიწის ბუნებრივი, რაოდენობრივი, ხარისხობრივი, ეკონომიკური და ა. შ. მდგომარეობის შესახებ ზუსტი ინფორმაცია მნიშვნელოვანია როგორც კერძო, ისე სახელმწიფო სექტორში. ყოველწლიურად მიწის შესახებ

სრულყოფილი მონაცემების შექმნით, შესაძლებელი იქნებოდა მუნიციპალიტეტის მასშტაბით მიწის ბალანსის შედგენა, ხოლო კონკრეტული მიწის ნაკვეთისთვის პრაქტიკული მნიშვნელობის საკადასტრო ინფორმაციის მქონე საინფორმაციო ბარათის მომზადება.

აღნიშნული მონაცემების არსებობა სოფლის, მუნიციპალიტეტის და რეგიონის დონეზე, ნამდვილად დაეხმარება მმართველ რგოლებს სწორად შეაფასონ მიწის მართვის პროცესში არსებული სიტუაცია და გააუმჯობესებინ მიწის ადმინისტრირების ეფექტურობისთვის სწორი გადაწყვეტილებების მიღებას.

აპრობაცია

სადისერტაციო ნაშრომის ძირითადი საკითხები მოხსენების სახით გაშუქდა საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმზე „გლობალური გამოწვევები და ეკონომიკური განვითარების მოდელების ტრანსფორმაცია“ და კოლოქვიუმებზე.

პუბლიკაციები:

1. ფ. ქვაცაბაია, ე. ბლიაძე, „საკადასტრო სისტემის როლი მიწის მართვაში და მისი სამართლებრივი რეგულირების საკითხები“, ჟურნალი ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1-2, 2023
2. ე.ბლიაძე, „საქართველოს მიწის კადასტრი, როგორც მიწაზე საკუთრების უფლების რეგისტრაციების შედეგი“, ჟურნალი ბიზნეს-ინჟინერინგი, #1-2, 2023
3. ე.ბლიაძე, „მიწის საკადასტრო მონაცემთა კვლევის შედეგები სოფელ მზისგულის მაგალითზე“ ჟურნალი „ეკონომიკა“, რეგიონალური ეკონომიკა, #3-4. 2023
4. ე.ბლიაძე „მიწის რესურსების აღრიცხვის პრობლემები და თანამედროვე გამოწვევები საქართველოში“. პლენარული მოხსენებები, ბიზნეს-ინჟინერინგი 3-4, 2022
5. ე.ბლიაძე, საერთაშორისო სამეცნიერო ფორუმი „გლობალური გამოწვევები და ეკონომიკური განვითარების მოდელების ტრანსფორმაცია“, „მიწის რესურსების აღრიცხვის პრობლემები და თანამედროვე გამოწვევები. თბილისი 21.10.2022

Resume

Perfection of land cadastral data creation methods - digital/technological solutions

This thesis aims to present practical ways of improving land cadastral data creation methods with digital/technological solutions. Data creation means both data acquisition and their processing, as well as new data obtained as a result of data analysis.

The thesis describes the practice in the process of data creation, collection and analysis in the land cadastral system in Georgia. In order to identify the problems relevant legal bases, legislation and standards were studied. Systematic state approaches to the creation of land cadastral data and their results were analyzed.

The thesis discusses the extremely great need of creating a land balance and the necessity of creating land resource accounting system based on the main functions and powers of the National Agency for Sustainable Land Management and Land Use Monitoring.

The work pays much attention to the textbooks published in Georgia about land cadastre, land management, local land relations, as well as the to international articles on the importance of land cadastre in socio-economic terms. It also takes into account publicly distributed statistical results and the once obtained by various studies.

The literature on theoretical and practical methods, technical and technological foundations of creating cadastral data, both in historical and modern eras, was studied. The current practice in the EU member and candidate countries and the directives of the European Council in this field were analyzed. The importance of establishing National Spatial Data Infrastructures (NSDI) at a country level is particularly emphasized.

The dissertation describes the largest organizations of the modern world and their technological achievements that help us observe the state of the earth's surface, study natural resources and search for the ways to reduce environmental impact.

Information about land resources and their use in state agencies of Georgia is discussed. The importance, needs, and challenges of existing services on land resources are highlighted. The advantages and disadvantages of the existing electronic cadastral system in Georgia are studied.

The thesis studies electronic data created according to historical and modern cadastral standards in Georgia. In order to find out the possibilities of its widespread use, a study was conducted in the territory of the village of Mziszguli (former Bogdanovka) in Sagarejo municipality. Land cadastral information from relevant state agencies was requested and searched. The description of the research process is illustrated by rich visual material in the form of tables, maps and diagrams. Attention is focused on all the issues that are necessary for the analysis of land cadastral data of any territory, such as the issue of boundaries, relief and hydrography, agro-climatic conditions, coverage of the territory with systematic land registration, results of registration, legal status, existing and archival data on the land purpose and category.

Spatial analysis of existing data, digitization of old archival maps revealed a number of problematic issues, such as lack of information and fragmentation, misleading the information on the actual state of the land, lack of systematization of existing data, difficulty of digitalization of archival maps, unavailability of new data on land use.

To overcome the identified problems, the possibilities of remote sensing are presented and a new model of creation and organization of synthetic land cover and use (LandCover+LandUse) data is proposed. For digital/technological solutions Google and ESRI software products and services, satellite images and spatial information created within the framework of various projects in Georgia are used.

Identification points were prepared in advance for each type of land cover. Using Sentinel-2 satellite images and Google Earth Engine, a classified (supervised) raster image was generated for a specific area, taking into account all cloud-free images during the year 2021. Raster data of land cover (ESRI LULC 2020) and crop area (World Bank Crop Mapping Application Product 2021) based on high-resolution (pixel size 10m) satellite images were also retrieved and downloaded. Information was gathered in one geodatabase in the form of polygonal spatial data. The result obtained by combining them with each other was checked on the spot with the pictures taken by the cadastral surveyor/planner. Polygons have been adjusted with contours of roads and buildings. Objects with small areas and uncertain classes were combined with bordering dominant classes. The new synthetic classification of land cover and use obtained as a result of the research is compatible with the legislation of Georgia and the internationally used Korine classification. The obtained

result clearly showed how the areas of land use types in the village changed after 18 years, for what purpose the state or private individuals used the land resources in 2021.

A geodatabase with spatial data of the research area and spatial analysis models used in the research are attached to the thesis. These are: a generating model of coverage with existing cadastral data on the research area, a sequence model for connecting the retrieved spatial data, and a model for exporting statistical and spatial analysis into tables required for the information card on a specific plot. The above-mentioned annex-geodata base will allow researchers in the field of cadastre and students of geoinformation systems to easily use the findings presented in the paper by replacing similar data in other research areas. The data encourages them to contribute to covering the territory of Georgia with similar information. The created database is ready to be placed on the server and published publicly in the form of maps.

The work is an attempt to show us that the land cadastre is not only the boundaries of property rights described on the land, but for the perfection of the cadastre it is also necessary to describe the natural and agricultural condition of the land every year with modern technological solutions. The author establishes one of the practical ways of how to create the spatial data of land use, which is extremely necessary for Georgia, and which will be useful for self-governing and state agencies for sustainable land management, land resource accounting and management systems implementation. It also tries to make a small contribution to the important measures of creating a national spatial data infrastructure in Georgia.