

საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი



ვებ და მობილურ ტექნოლოგიებში ინტეგრირებული ვირტუალური ტურისტული  
მარშრუტების გეოინფორმაციული სისტემა

საგრანტო პროექტის №064 ანგარიში

პროექტის ხელმძღვანელი - პროფესორი სერგო ცირამუა

თბილისი – 2014

## პრობლემის არსი და აქტუალობა

თანამედროვე ინფორმაციული და საკომუნიკაციო ტექნოლოგიები სულ უფრო ფართოდ გამოიყენება საქართველოს ეკონომიკის ერთ-ერთი უმნიშვნელოვანესი დარგის – ტურიზმის განვითარებაში. საქართველოს ტურიზმის ეროვნული ადმინისტრაცია, ტურისტული სააგენტოები და ტუროპერატორები ინფორმირებისა და რეკლამირების ტრადიციულ საშუალებებთან (პრესა, რადიო, ტელევიზია) ერთად, სულ უფრო ფართოდ იყენებენ ინტერნეტის საშუალებებს, მათ შორის სოციალურ ქსელებსაც. თუმცა თავისი ფორმით და შინაარსით ინტერნეტში განთავსებული ტურისტული ინფორმაცია არ განსხვავდება სხვა ტრადიციული ბეჭდური და მედია საშუალებებისაგან. ისინი ტექსტურ და ვიზუალურ ინფორმაციას ასახავენ ისეთივე სახით, როგორი სახითაც არიან ისინი განთავსებული ქაღალდის ბუკლეტებსა და გზამკვლევებზე. თანამედროვე ინფორმაციული ტექნოლოგიები, კერძოდ კი გეოინფორმაციული სისტემები (გის) იძლევიან საშუალებას სრულიად ახლებურად წარმოვაჩინოთ ტურისტული პოტენციალი, რესურსი და პროდუქტი. ციფრულ ინტერაქტიულ გის რუკაზე შესაძლებელია განთავსდეს ტურისტული მარშრუტები და ინფრასტრუქტურის ობიექტები ტექსტური და ვიზუალური (ფოტო/ვიდეო) ინფორმაციით. ასეთი ტურისტული გის-ის ინტეგრირება ტურისტულ ვებ პორტალში არა მარტო ხელმისაწვდომს გახდის აღნიშნულ ინფორმაციას მსოფლიოს ნებისმიერ ქვეყანაში, არამედ ყველა მსურველს მისცემს საშუალებას ვირტუალურად იმოგზაუროს ინტერაქტიულ გის-რუკაზე, განვლოს ტურისტული მარშრუტი, დაათვალიეროს ამ მარშრუტზე არსებული ტურისტული ინფრასტრუქტურის ობიექტები, ისტორიის, კულტურისა და ბუნების ძეგლები, გააკეთოს მარშრუტის შეკვეთა ან სასტუმროს დაჯავშნა ონ-ლაინ რეჟიმში.

საქართველოში ამჟამად:

- არ არის შექმნილი ვირტუალური ტურიზმის გეოინფორმაციული სისტემა, რომელიც სრულად წარმოაჩენდა საქართველოს ტურისტულ რესურსს;
- საქართველოს ტურისტული ობიექტები თითქმის არ არის განთავსებული მსოფლიოს ელექტრონულ გის-რუკებზე;
- არ წარმოებს ტურიზმის ეროვნული ადმინისტრაციის მიერ შექმნილი ტურისტული ინფრასტრუქტურის ობიექტების გის-ის ოპერატიულად განახლება.
- ცალკეული ტურისტული ობიექტები ფრაგმენტულადაა განთავსებული გეოინფორმაციულ რუკებზე, რომლებიც ასახულია სხვადასხვა არატურისტულ ვებ-საიტებზე ([www.reestri.gov.ge](http://www.reestri.gov.ge), [www.signagi.com.ge](http://www.signagi.com.ge), [www.poticity.ge](http://www.poticity.ge), [www.mygeorgia.ge](http://www.mygeorgia.ge)), რაც პრაქტიკულად გამოუყენებელს ხდის მათ ტურისტებისათვის;
- საქართველოს გის რუკებზე საერთოდ არ არის დატანილი მთავარი ტურისტული პროდუქტი – ტურისტული მარშრუტები.

## პრობლემის გადაწყვეტის მეთოდები; არსებული მეთოდების ანალიზი

დასმული პრობლემების გადაჭრის გზას წარმოადგენს ტურიზმის გის შექმნა და მისი ინტეგრაცია ვებ და მობილურ ტექნოლოგიებში. გის წარმოადგენს სივრცითი გეოგრაფიული ობიექტებისა და ამ ობიექტებთან დაკავშირებულ მონაცემთა ბაზების ერთობლიობას. გრაფიკული ნაწილი წარმოადგენს სხვადასხვა მასშტაბის რასტრულ (სატელიტურ) ანვექტორულ ციფრულ რუკას რეალურ გეოგრაფიულ კოორდინატთა სისტემაში. გის-ში ინფორმაცია ორგანიზებულია თემატური ფენების (შრეების) მიხედვით, რომელთაგან თითოეული შეიცავს რომელიმე ერთი კონკრეტული თემის მონაცემებს. მაგალითად, თუ ჩვენ გვინტერესებს შევისწავლოთ რაიმე ტერიტორიის ტურისტული ინფრასტრუქტურა, შესაძლებელია ერთი ფენა შეიცავდეს მონაცემებს ადმინისტრაციული საზღვრების შესახებ, მეორე – გზებისა და ბილიკების შესახებ, მესამე – სასტუმროების შესახებ, მეოთხე – ისტორიული ძეგლების შესახებ, მეხუთე – ბუნების ძეგლების შესახებ და ა.შ. გის-ის

გამოყენებით შესაძლებელია როგორც ცალკეული ფენების გამოტანა ეკრანზე და მისი შემცველი ინფორმაციის (ტექსტური, ფოტო, ვიდეო) ნახვა, ასევე რამოდენიმე ფენის ერთად ჩვენება, რომლებიც ერთობლიობაში ქმნიან ტურისტულ რუკას. ასევე შესაძლებელია სხვადასხვა ფენებიდან საჭირო ინფორმაციის ამორჩევა და გამოტანა ეკრანზე ახალი ცხრილის სახით. გარდა ამისა, შესაძლებელია სხვადასხვა სიტუაციის მოდელირება, შესაბამისი გამოსახულების ან ცხრილის მიღება და ანალიზი. გის-ის რუკები ინტერაქტიულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ ნებისმიერ დროს შესაძლებელია მონაცემების შეტანა და განახლება, რაც ავტომატურად აისახება რუკაზე. ამგვარად გის-ი პასუხობს კითხვებს: რა ობიექტებია განლაგებული მოცემულ ტერიტორიაზე? სად მდებარეობს კონკრეტული ობიექტი? სად შეიძლება ობიექტის განთავსება? რა ინფორმაციას ვფლობთ მოცემული ობიექტის შესახებ? და სხვ.

გის-ის აღნიშნული შესაძლებლობები თვალნათლივ გვიჩვენებს ტურიზმში მისი გამოყენების არა მარტო მიზანშეწონილობას, არამედ აუცილებლობასაც. თანამედროვე პირობებში წარმოდგენილია ტურისტულ მარშრუტზე საუბარი, თუ ისინი არ არის დატანილი გეოინფორმაციულ რუკაზე, რომლის საშუალებითაც შესაძლებელია სივრცითი ანალიზის ჩატარება, მანძილების გაზომვა, ამ მარშრუტზე არსებული ტურისტული ინფრასტრუქტურის ობიექტებისა და ღირსშესანიშნავი ადგილების მონიშვნა, მათი გეოგრაფიული კოორდინატების დაზუსტება და სხვა.

განვითარებულ ქვეყნებში ფართოდ ინერგება გის ტექნოლოგიები ტურისტულ ინდუსტრიაში. მაგალითად, სასტუმროების ელექტრონულ კატალოგებში უკვეაუცილებელი გახდა მათი ადგილმდებარეობის გეოგრაფიული კოორდინატების (X,Y) მითითება და მათი გამოსახვა ციფრულ რუკებზე.

გის-ი გვადლევს ციფრულ რუკაზე საჭირო ობიექტების მოძიების, შერჩევის, მონაცემთა დახარისხების, ფილტრაციის საშუალებას. მაგალითად, საჭირო რეგიონში სასტუმროს მოძიება მისაღებ ფასად, ტურისტული მარშრუტის შერჩევა მანძილის, ხანგრძლივობის ან სირთულის მიხედვით, ისტორიული ან ბუნების ძეგლის ზუსტი ადგილმდებარეობის განსაზღვრა და ა.შ.

პროექტის ამოცანების რეალიზაციის პროცესში შესაძლებელია წარმოიშვას გის და ვებ სერვერებს შორის მონაცემთა გაცვლის სიჩქარის პრობლემა, რომელმაც უნდა უზრუნველყოს ტურისტულ ვებ პორტალში ინტეგრირებულ გის რუკაზე ნავიგაციის – ვირტუალურად გადაადგილებისა და ამორჩეულ ობიექტზე არსებული ატრიბუტული მონაცემების გამოტანის მაქსიმალური სისწრაფე. აღნიშნული პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელი იქნება ინფორმაციული ტექნოლოგიების თანამედროვე მეთოდების გამოყენებით. ნემისმიერი სხვა ტექნიკური პრობლემის გადაჭრა შესაძლებელი იქნება პროგრამული უზრუნველყოფის თანამედროვე ტექნოლოგიების გამოყენებით.

### **საკვლევი ტურისტული რესურსები**

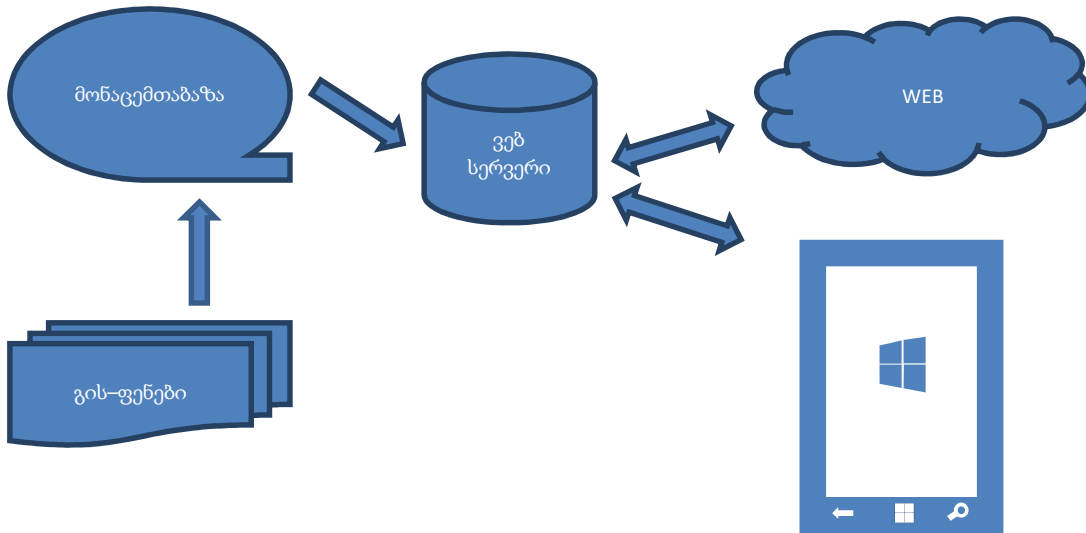
1. კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები
  - 1.1. ტაძრები, ეკლესია–მონასტრები, სალოცავები
  - 1.2. ციხესიმაგრეები და ციხეკოშკები
  - 1.3. ხიდები
  - 1.4. ისტორიული შენობები
2. არქეოლოგიური ძეგლები
  - 2.1. ნაქალაქარები
  - 2.2. გორასამარხები
  - 2.3. მენჰირები, ქვაჯვრები, ქვაკაცები
  - 2.4. უძველესი ნაგებობები
3. ბუნების ძეგლები

- 3.1. კარსტული მღვიმეები
- 3.2. სვეტები
- 3.3. ჩანჩქერები
- 3.4. კანიონები
- 3.5. ტბები
4. არქიტექტურული ძეგლები
5. ქალაქის არქიტექტურული ძეგლები
6. სოფლის არქიტექტურული ძეგლები
7. მონუმენტური ძეგლები
8. ლანდშაფტი, პანორამა, ხედი
9. კემპინგების მოსაწყობი ადგილები
10. საპიკნიკე ადგილები
11. სამონადირეო მეურნეობები
12. სათევზაო მეურნეობები
13. რეკრეაციული ზონები, პარკები
14. ღამისგასათევი ობიექტები
15. კვების ობიექტები
16. სანახაობები (ფესტივალები)

ცხრილი 1: ტურისტული მარშრუტების ცხრილის სტრუქტურა

№	ველის დასახელება
1	ჩანაწერის #
2	მარშრუტი
3	სახეობა
4	ქვეყანა
5	რეგიონი
6	ხანგრძლივობა
7	სიგრძე (კმ)
8	ტრანსპორტი
9	სირთულე
10	კომპანია
11	ფასი (GEL)
12	კულტურული მემკვიდრეობა
13	ბუნების ძეგლები
14	აღწერა
15	რუკა
16	ალტერნატიული მიმართულებები

ნახატი 1. WEBGIS და Windows Phone სისტემის სტრუქტურა



ტურიზმის გის-ში ინფორმაცია ორგანიზებულია თემატური ფენების (შრეების) მიხედვით, რომელთაგან თითოეული შეიცავს რომელიმე ერთი კონკრეტული თემის მონაცემებს. მაგალითად, თუ გვინტერესებს ტერიტორიის ტურისტული ინფრასტრუქტურა, შესაძლებელია ერთი ფენა შეიცავდეს მონაცემებს ადმინისტრაციული საზღვრების შესახებ, მეორე \_ გზებისა და ბილიკების, მესამე \_ სასტუმროების, მეოთხე \_ ისტორიული ძეგლების, მეხუთე \_ ბუნების ძეგლების შესახებ და ა.შ. გის-ის გამოყენებით შესაძლებელია როგორც ცალკეული ფენების გამოტანა ეკრანზე და მისი შემცველი ტექსტური, ფოტო, ვიდეო ინფორმაციის ნახვა, ასევე რამოდენიმე ფენის ერთად ჩვენება, რომლებიც ერთობლიობაში ქმნიან ტურისტულ რუკას. ასევე შესაძლებელია სხვადასხვა ფენებიდან საჭირო ინფორმაციის ამორჩევა და გამოტანა ეკრანზე ახალი ცხრილის სახით. გარდა ამისა, შესაძლებელია სხვადასხვა სიტუაციის მოდელირება, შესაბამისი გამოსახულების ან ცხრილის მიღება და ანალიზი. გის-ის რუკები ინტერაქტიულია, რაც იმას ნიშნავს, რომ ნებისმიერ დროს შესაძლებელია მონაცემების შეტანა და განახლება, რაც ავტომატურად აისახება რუკაზე. ამგვარად გის-ი პასუხობს კითხვებს: რა ობიექტებია განლაგებული მოცემულ ტერიტორიაზე? სად მდებარეობს კონკრეტული ობიექტი? სად შეიძლება ობიექტის განთავსება? რა ინფორმაციას ვფლობთ მოცემული ობიექტის შესახებ და სხვ.

**მიღწეულია პროექტის საბოლოო მიზანი** - ვირტუალური ტურიზმის გეოინფორმაციული სისტემის შექმნა, მისი ინტეგრაცია ტურისტულ საინფორმაციო-საძიებო ვებ-პორტალში და მობილურ სისტემებში.

**კვლევის სახლე გამოიხატა:**

- გის და ვებ ტექნოლოგიების ოპტიმალური ინტეგრაციის მეთოდოლოგიის, მოდელების, ალგორითმების დამუშავებაში დიდი ტევადობის (ტექსტური, ფოტო, პანორამული ფოტო, ვიდეო) მონაცემების, ნავიგაციის მაღალი სწრაფქმედებისა და მატერიალური (ფინანსური) დანახარჯების გათვალისწინებით
- ვებ-პორტალში ინტეგრირებულ გის რუკაზე მომხმარებლის მიერ წერტილოვანი, ხაზობრივი და პოლიგონური ობიექტების ხაზვისა და მათი შესაბამისი ატრიბუტული ინფორმაციის შეტანის პროგრამული უზრუნველყოფის დამუშავებაში
- ვებ პორტალიდან ავტორიზებული მომხმარებლების მიერ ტურისტული მარშრუტების სენსორულ ეკრანიან (ტაჩსკრინ) მოწყობილობებზე (სმარტფონები, პლანშეტები) გადატანის (ჩაწერის) პროგრამული აპლიკაციის დამუშავებაში.

## პროექტის ფარგლებში შესრულებული ამოცანები

1. შეიქმნა გეოინფორმაციული სისტემების პროგრამული უზრუნველყოფა ArcGIS და MapInfo Professional, განხორციელდა მათი კომპიუტერში დაინსტალირება და მომზადდა საქართველოს საბაზო ციფრული რუკები.
2. განხორციელდა ვირტუალური ტურებისათვის საჭირო ციფრული ფენების კლასიფიკაცია და გეომონაცემთა ბაზების სტრუქტურების განსაზღვრა.
3. განხორციელდა ელექტრონულ რუკაზე აღნიშვნების (ლეგენდის) დიზაინის შემუშავება.
4. შეიქმნა თბილისის, შიდა ქართლისა და აღმოსავლეთ საქართველოს მთიანეთის ტურისტული მარშრუტები და განხორციელდა ამ მარშრუტებზე მდებარე ტურისტული ობიექტების შესახებ ტექსტური და ფოტო მასალის მომზადება.
5. 2013 წლის 26 იანვარს, 17 საათზე სტუ-ს ადმინისტრაციული კორპუსის შეხვედრების დარბაზში შედგა I ეტაპის შედეგების პრეზენტაცია, რომელსაც ესწრებოდნენ სტუ-ს ადმინისტრაციის წარმომადგენლები, საქართველოს რეგიონული დანვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს წარმომადგენელი, ტურიზმის ექსპერტები სხვადასხვა უნივერსიტეტებიდან, ტოიოტა კავკასიის პრეზიდენტი, ტუროპერატორები და სხვ.
6. გრანტის სახსრებით გეგმის მიხედვით განხორციელდა 300.00 (სამასი) ლარის ღირებულების ფურშეტის შესყიდვა I ეტაპის შედეგების პრეზენტაციისათვის.
7. დადგინდა შერჩეულ ტურისტულ მარშრუტებზე მდებარე ტურისტული ობიექტების GPS კოორდინატები.
8. განხორციელდა ტურისტული რესურსებისა და მარშრუტების დატანა გის-ფენებზე შესაბამისი ტექსტური და ვიზუალური ინფორმაციით – ატრიბუტულ მონაცემთა ბაზაში ინფორმაციის შეტანა
9. განხორციელდა შიდა ქართლის რეგიონში, კერძოდ ქარელის მუნიციპალიტეტში და მცხეთა-მთიანეთის რეგიონში, კერძოდ მცხეთის, თიანეთის, დუშეთისა და ყაზბეგის მუნიციპალიტეტებში მოპოვებული სავსე მასალის კამერალური დამუშავება - ტექსტური ინფორმაციის მომზადება ტექსტურ რედაქტორში, ფოტოსურათების დამუშავება პროგრამა PhotoShop-ის გამოყენებით.
10. ელექტრონულ რუკაზე GPS კოორდინატებით განხორციელდა ტურისტული ობიექტების იდენტიფიცირება.
11. განხორციელდა ტურისტული ობიექტების ატრიბუტული მონაცემების შეტანა.
12. დამუშავდა ვირტუალური ტურების მობილური აპლიკაცია Windows Mobile პლატფორმისათვის და განხორციელდა მისი აპრობაცია.
13. განხორციელდა ჩვენს მიერ შექმნილი ტურიზმის გეოინფორმაციული რუკის ინტეგრაცია ტურიზმის საინფორმაციო-საძიებო ვებ პორტალში [www.travelgis.ge](http://www.travelgis.ge).
14. დარეგისტრირდა Windows პლატფორმის მობილური ტელეფონებისათვის მობილური აპლიკაცია.

## მიღებული შედეგები

პროექტის განხორციელების შედეგად შემუშავდა გის და ვებ ტექნოლოგიების ინტეგრირების ახალი მეთოდოლოგია, რომელიც უზრუნველყოფს დიდი ტევადობის ტექსტური და გრაფიკულ-ვიზუალური ატრიბუტული ინფორმაციის პირობებში ვებ-პორტალში ინტეგრირებულ გის-რუკაზე ნავიგაციის მაქსიმალურ სიჩქარეს.

პირველად შეიქმნა საქართველოს ტურისტული ვებ-პორტალი ვირტუალური მოგზაურობის შესაძლებლობით, რომელზეც დატანილი იქნება საპილოტე რეგიონების – საქართველოს მთიანეთის ტურისტული მარშრუტები.

დამუშავდა Windows Phone სენსორულ ეკრანიან მოწყობილობებში ტურისტული მარშრუტის ჩაწერის შესაძლებლობა.

პროექტის დასრულების შედეგად შეიქმნა საქართველოს ტურისტული მრავალენოვანი საინფორმაციო-საძიებო ვებ პორტალი მასში ინტეგრირებული ტურისტული ინტერაქტიული გის რუკით, რომლის გამოყენებით:

- მსოფლიოს ნებისმიერ ქვეყანაში დაინტერესებული პირი შეძლებს მის მიერ არჩეული მარშრუტის ვირტუალურად გავლას და ამ მარშრუტზე არსებული ტურისტული ობიექტების (სასტუმროების, კვების ობიექტების, ისტორიული და ბუნების ძეგლების, მუზეუმების, მარშრუტის სავალი გზის მდგომარეობის, საბანაკე ადგილებისა და სხვ.) შესახებ ტექსტური და ფოტო/ვიდეო ინფორმაციის მიღებას;
- ტურისტული კომპანიები, ტუროპერატორები და ტურაგენტები შეძლებენ ახალი მარშრუტების დაპროექტებას და ტურისტული პროდუქტის რეკლამირებას;
- ტურიზმის ეროვნული ადმინისტრაცია გის-ის გამოყენებით სრულყოფს დარგის მართვის სისტემას;
- Windows Phone სენსორულ ეკრანიანი მოწყობილობებში (სმარტფონებში, პლანშეტებში) ტურისტული მარშრუტის ჩაწერის შესაძლებლობით გამოირიცხება მარშრუტიდან გადაცდენის შემთხვევები, რაც ხელს შეუწყობს ტურისტთა უსაფრთხოებას;
- უმაღლეს სასწავლებლებში ტურიზმის სწავლება დაეფუძნება თანამედროვე გის ტექნოლოგიებს;
- მნიშვნელოვნად გაიზრდება ინტერაქტიულ გის რუკაზე განთავსებული მცირე ტურისტული საწარმოების ცნობადობა, რაც ხელს შეუწყობს მათ განვითარებას.

#### გამოყენებული ლიტერატურა

1. ს.ცირამუა. გ.ცირამუა. გეოინფორმაციული ტექნოლოგიები ტურიზმში. II საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ტურიზმი: ეკონომიკა და ბიზნესი“, ბათუმი, 2011.
2. კ.აბულაძე, ს.ცირამუა, ნ.ვერულავა. საქართველოში ვირტუალური ტურიზმის განვითარების WEBGIS და Mobile ტექნოლოგიები. IV საერთაშორისო სამეცნიერო-პრაქტიკული კონფერენცია „ინოვაციები ტურიზმში“, ბათუმი, 2013.
3. <http://channel9.msdn.com/Series/Windows-Phone-8-Development-for-Absolute-Beginners>,  
<http://msdn.microsoft.com/enus/library/windowsphone/develop/jj714071%28v=vs.105%29.aspx>
4. Windows Phone 8 Development Internals 2012 (Andrew Whitechapel, Sean McKenna).
5. Development of a Mobile GIS Platform Using Web Services Technologies: Spatial data Management and Geovisualisation 2012 (Eng. Abdelilah Azyat, Prof. Dr. Naoufal Raissouni, Eng. Nizar Ben Achhab, Eng. Asaad Chahboun, Eng. Mohamad Lahraoua)
6. [http://www.supergeotek.com/Library\\_1\\_200810.aspx](http://www.supergeotek.com/Library_1_200810.aspx).