

საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის
სამინისტრო
საავტომობილო გზების დეპარტამენტი



დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება
ქუთაისის შემოვლითი გზა-სამტრედიის მონაკვეთების
4-ზოლიან ავტომობილთრალად მოდერნიზებისათვის

საბოლოო ანგარიში

ლოტი 3.

მონაკვეთი: კმ 13+400 - კმ 30+000

ტომი I. განმარტებითი ბარათი

ხელშეკრულება: ე.ტ. No 51-17

შპს ტრანსპროექტი



თბილისი, 2018 წელი

პროექტის შიდადოკუმენტაცია

საბოლოო ანგარიში.

ტომი I.	ბანმარტმბითი ბარათი
ტომი II.	ნახაზები
ტომი II.I	საგზაო ნაწილი
ტომი II.II	ხიდები და გზაგამტარები
ტომი II.III	მიწები და გასასვლელები
ტომი II.IV	განივი პროფილები
ტომი II.V. წიგნი 1	გზის გარე ელექტროგანათება. გზის გარე ელექტროგანათების 10კვ ძაბვის მკვეთრი ქსელი. გზის გარე ელექტროგანათების 0.4კვ ძაბვის გამანაწილებელი ქსელი.
ტომი II.V. წიგნი 2	სადემონტაჟო სამუშაოთა მოცულობების ნაკრები უწყისი. სამონტაჟო სამუშაოთა მოცულობების ნაკრები უწყისი. შესაძენი მასალების ნაკრები სპეციფიკაცია. ადრე დემონტირებული მასალების სპეციფიკაცია.
დანართი 1.	გეგმიური სიმაღლური წერტილები, საპროექტო ბანივი პროფილების პარამეტრები და კოორდინატები
დანართი 2.	გეოტექნიკური კვლევები. ტექნიკური ანგარიში
ტომი I. წიგნი 1.	ტექსტური ნაწილი და დანართები
ტომი I. წიგნი 2.	გრაფიკული ნაწილი
ტომი II. წიგნი 1.	დანართი 1.1
ტომი II. წიგნი 2.	დანართი 1.2 ÷ 1.8
ტომი II. წიგნი 3.	დანართი 1.9 ÷ 8
ტომი III. წიგნი 1.	დანართი 1.1
ტომი III. წიგნი 2.	დანართი 1.2 ÷ 1.4
ტომი III. წიგნი 3.	დანართი 1.5 ÷ 1.9
ტომი III. წიგნი 4.	დანართი 1.10 ÷ 8
დანართი 3.	სამუშაოთა მოცულობების უწყისები
დანართი 4.	ხარჯთაღრიცხვა

საინფორმაციო ფურცელი

პროექტის დასახელება:	დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება ქუთაისის შემოვლითი გზა-სამტრედიის მონაკვეთების 4-ზოლიან ავტომაგისტრალად მოდერნიზებისათვის
კონტრაქტის No:	ე.ტ. No 51-17
დაწყების თარიღი:	2017 წლის 25 სექტემბერი
დამკვეთი:	საქართველოს რეგიონული განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი აღ. ყაზბეგის 12, 0160, თბილისი ტელ: +995 32 2 37 05 08
კონსულტანტი:	შპს საპროექტო-საკვლევადიებო ინსტიტუტი ტრანსპროექტი თამარაშვილის 13, 0186, თბილისი ტელ: +995 577 72 07 76 ელ. ფოსტა: transproject@caucasus.net
საპროექტო ჯგუფის ხელმძღვანელი:	ტალი ტალიაშვილი ტელ: +995 577 41 19 87 ელ. ფოსტა: transproject@caucasus.net

სარჩევი	გვერდის N
1. შესავალი	6
2. პროექტის აღწერა	7
2.1 ზოგადი ინფორმაცია	7
2.2 პროექტის მიზანი	9
2.3 საპროექტო მონაკვეთის მიმოხილვა	10
2.3.1 საპროექტო მონაკვეთის მდებარეობა	10
3. პროექტირების სტანდარტები	12
3.1 გზის პროექტირების სტანდარტების განხილვა	12
3.1.1 განივი კვეთის პარამეტრები	14
3.1.2 ჰორიზონტალური და ვერტიკალური პროფილების პარამეტრები	14
3.1.3 ჰორიზონტალური მიმართულება	16
3.1.4 ვირაჟი	18
3.1.5 ვერტიკალური მიმართულება	19
3.1.6 ორზოლიანი გზა	20
3.1.7 ფერდობის ქანობის პროექტი	21
3.2 გასხვისების/განთავსების ზოლის (RoW) მომზადება	21
3.3 მიერთებებისა და გადაკვეთების პროექტირება	22
3.4 ხიდების საპროექტო სტანდარტების განხილვა	24
3.4.1 პროექტირების პრინციპები	24
3.4.1.1 ნორმები და სტანდარტები	25
3.4.1.2 დატვირთვის ფაქტორები	25
3.4.1.3 დატვირთვის კომბინაციები	29
3.4.1.4 მასალები	30
3.5 საგზაო სამოსის სტანდარტების განხილვა	30
3.5.1 საგზაო სამოსის ტიპები	31
3.5.2 გზის სამოსის პროექტირების ზოგადი კრიტერიუმები	31
3.5.3 გზის სამოსის სტრუქტურა და მასალები	32
3.6 საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება	34
3.6.1 მიზნები	34
3.6.2 მაგისტრალის უსაფრთხოების კონცეფცია	34
3.6.3 თავისუფალი ზონა	35
3.6.4 საგზაო უსაფრთხოების ბარიერები	36
3.6.5 გადასწრების აკრძალვა და ღერძულა ხაზით გამიჯვნა	37

3.6.6	საგზაო ნიშნები	38
3.6.7	საგზაო სამოსის მონიშვნა/მარკირება	39
4.	ტრანსპორტის მოძრაობის კვლევა და ეკონომიკური ანალიზი	40
4.1	შესავალი და საფუძვლები	40
4.2	არსებული გზა	41
4.3	ტრანსპორტის ნაკადების კვლევის მეთოდოლოგია	41
4.4	საბაზისო წელი 2017 ტრანსპორტის მოძრაობა	43
4.5	ტრანსპორტის ნაკადების ზრდა	44
5.	საველე კვლევები	48
5.1	ტოპოგრაფიული კვლევა	48
5.2	ხელოვნური ნაგებობების კვლევა	53
5.3	არსებული ხელოვნური ნაგებობების აღწერა და ადგილმდებარეობა	56
5.3.1	ხიდები და გზაგამტარები	56
5.3.2	მიწები	58
5.4	გეოტექნიკური კვლევა	60
5.4.1	საკვლევი ტერიტორიის გარემო პირობების დახასიათება	60
5.4.1.1	გეომორფოლოგიური აგებულება და რელიეფი	60
5.4.1.2	ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება	63
5.5	არსებული ქვის კარიერების ადგილები	65
5.6	ნაყარი გრუნტის ადგილმდებარეობები	67
5.7	ჰიდროლოგიური კვლევა	67
5.7.1	შესავალი	67
5.7.2	ტრასის გასწვრივ ჰიდროლოგიური სიტუაციის მოკლე ზოგადი დახასიათება	68
5.7.3	კლიმატი	68
5.7.4	გამოყენებული ლიტერატურა	70
6.	ეკონომიკური შეფასების მეთოდოლოგია	71
6.1.	ავტოტრანსპორტის პარამეტრები და ექსპლუატაციის ხარჯები	73
6.2.	უბედური შემთხვევების ხარჯები და შეფასება	75
6.3.	საგზაო სამუშაოების ხარჯები და სამომავლო ალტერნატიული სტრატეგიები	76
6.4.	პროექტის ეკონომიკური პარამეტრები	77
6.5.	ეკონომიკური ანალიზის შედეგები	78
6.6.	დასკვნები	79
7.	საპროექტო გადაწყვეტილებები	86



7.1	საპროექტო მონაკვეთის დახასიათება	86
7.1.1	მოსამზადებელი სამუშაოები	87
7.1.2	გზის გეგმა	88
7.1.3	გრძივი პროფილი	88
7.1.4	მიწის ვაკისი	89
7.1.5	გზის სამოსის კონსტრუქცია	91
7.1.6	გამყოფი ზოლი	93
7.1.7	გადაკვეთები და მიერთებები	93
7.2	ხიდები და გზაგამტარები	96
7.2.1	საპროექტო ხიდების და გზაგამტარების მოკლე აღწერა	97
7.3	მიწები	100
7.3.1	ზოგადი	100
7.3.2	საპროექტო ნაგებობები	101
7.3.3	საპროექტო ნაგებობების მოკლე აღწერა	101
7.4	მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება	105
7.4.1	საგზაო ნიშნები	105
7.4.2	სავალი ნაწილის მონიშვნა	106
7.4.3	საგზაო შემოფარგვლა	107

1. შესავალი

საქართველოს, როგორც ტრანზიტული ქვეყნის კონკურენტუნარიანობა დამოკიდებულია მისი სატრანსპორტო დერეფნების გაუმჯობესებაზე, სადაც მოდერნიზებული საგზაო ქსელი უმნიშვნელოვანეს ფაქტორს წარმოადგენს.

საქართველოს, რომელიც წარმოადგენს ევროპის და აზიის სატრანსპორტო დერეფანს, გააჩნია გლობალური ეკონომიკის რეგიონში მთელი რიგი ქვეყნების დაკავშირების პოტენციალი. საზღვაო გზები, რომლებიც თავს იყრიან შავი ზღვის სანაპიროს ნავსადგურებში - ფოთში, სოხუმსა და ბათუმში, ასევე რუსეთის ფედერაციიდან და თურქეთიდან შემომავალი გზები, უერთდებიან E60 ავტომაგისტრალს, რათა დაუკავშირდნენ კასპიის ზღვაზე მდებარე ბაქოს (აზერბაიჯანი) ნავსადგურს. აქედან გამომდინარე, მთელი რიგი პროექტები იქნა ინიცირებული საქართველოს მთავრობის მიერ, რათა მოხდეს სახმელეთო ტრანსპორტის როგორც ფიზიკური, ასევე ფუნქციონალური მდგომარეობის გაუმჯობესება საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების დახმარებით, როგორიც არის მსოფლიო ბანკი, ევროპის საინვესტიციო ბანკი, აზიის განვითარების ბანკი, იაპონიის საერთაშორისო განვითარების სააგენტო და აზიის ინფრასტრუქტურის საინვესტიციო ბანკი.

საქართველოს მთავრობა მთავარ პრიორიტეტს ანიჭებს წითელი ხიდისა და შავი ზღვის სანაპიროს დამაკავშირებელ აღმოსავლეთ-დასავლეთის ავტომაგისტრალის გაუმჯობესებას. ამ მიზნით საქართველოს მთავრობა ახორციელებს ღონისძიებებს, რომლის ფარგლებშიც გარკვეულ მონაკვეთებზე ამჟამად მიმდინარეობს ოთხზოლიანი ერთმანეთისგან გაყოფილი ავტომაგისტრალის მშენებლობა.

2017 წლის 25 ივლისს, საგზაო დეპარტამენტმა "ტრანსპროექტთან" გააფორმა ხელშეკრულება ტექნიკურ-ეკონომიური დასაბუთებისა და დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებაზე ქუთაისის შემოსავლელი გზა - სამტრედიის მონაკვეთის 4 ზოლიან მაგისტრალად მოდერნიზებისთვის, რომლის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 41.35 კმ და უნდა აკმაყოფილებდეს "საქართველოს საერთაშორისო ავტომაგისტრალებისთვის განსაზღვრული გეომეტრიული და კონსტრუქციული მოთხოვნების", TEM-ის და სხვა ევროპული სტანდარტების პარამეტრებს.



2. პროექტის აღწერა

2.1. ზოგადი ინფორმაცია

2007-დან 2008 წლებში იაპონურმა ბანკმა საერთაშორისო თანამშრომლობისათვის (JBIC) აღმოსავლეთ-დასავლეთის სატრანსპორტო კორიდორის გამოსაკვლევად გამოგზავნა კონსულტანტთა ჯგუფი და კორიდორის ზოგიერთი მონაკვეთის გასაუმჯობესებლად შეიმუშავა განვითარების ოფიციალური თანადგომის (ODA) სასესიო პროექტი ზემოსხენებული ტრანზიტის ხელის შესაწყობად და სატრანსპორტო კავშირების გასაძლიერებლად. 2008 წლის ივნისში JBIC-ს კონსულტანტის ჯგუფმა წარმოადგინა საბოლოო ანგარიში: “JBIC-ს წინასწარი კვლევისათვის საქართველოში ავტომაგისტრალის გაუმჯობესების პროექტის ჩამოსაყალიბებლად” (შემდგომში მოხსენებული, როგორც “JBIC-ს წინასწარი კვლევა”), სადაც რეკომენდირებული იყო აღმოსავლეთ-დასავლეთ კორიდორის ზესტაფონი-ქუთაისი-სამტრედიის მონაკვეთი იყო რეკომენდებული იაპონური ODA-ს სესხისთვის.

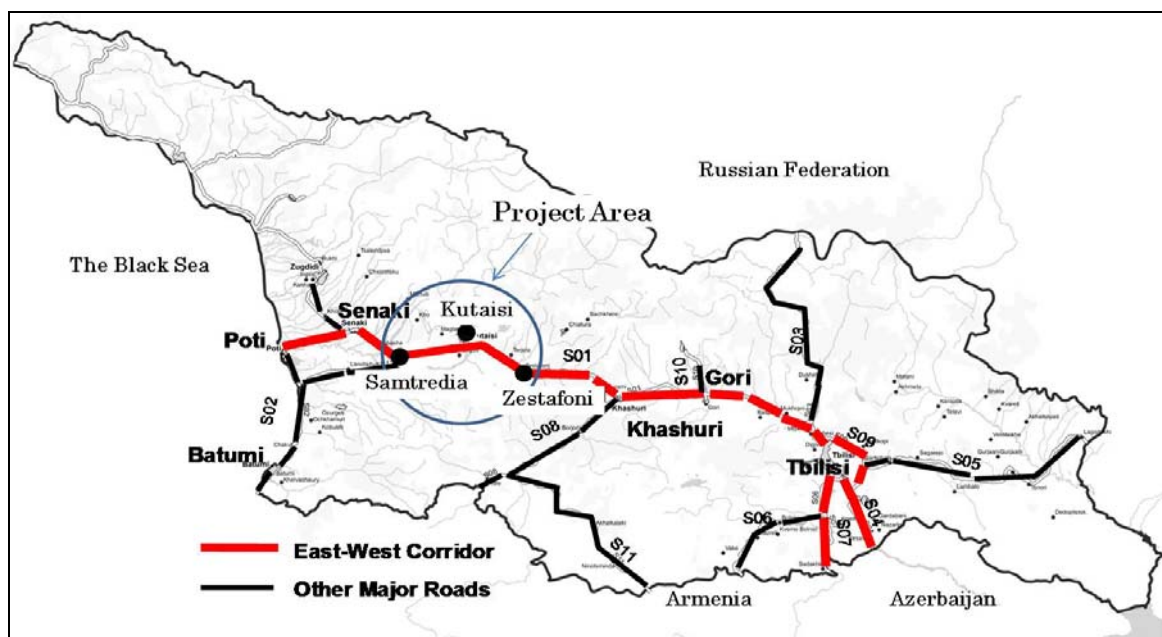
JBIC-ს კვლევაზე დაყრდნობით იაპონიის საერთაშორისო თანამშრომლობის სააგენტომ (JICA) დაიწყო სესხის დამუშავება და JICA-ს და საქართველოს მთავრობას შორის შეთანხმებულ იქნა იმ მონაკვეთის საბოლოო მიმართულება, რომელიც უნდა დაეფარა იაპონური ODA-ს სესხს. სასესიო ხელშეკრულებას საქართველოს ფინანსთა სამინისტროსა და იაპონიის თანამშრომლობის სააგენტოს შორის ხელი მოეწერა 2009 წლის 16 დეკემბერს.

საპროექტო მონაკვეთის საწყისად მიღებული იყო თბილისი-სენაკი-ლესლიძის საავტომობილო გზის (E60) მე-200 კილომეტრი ზესტაფონის შემდეგ სოფ. არგვეთაში და მთავრდება სამტრედია-ლანჩხუთი-გრიგოლეთის გზაზე. საპროექტო ტრასის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 56.515 კმ.

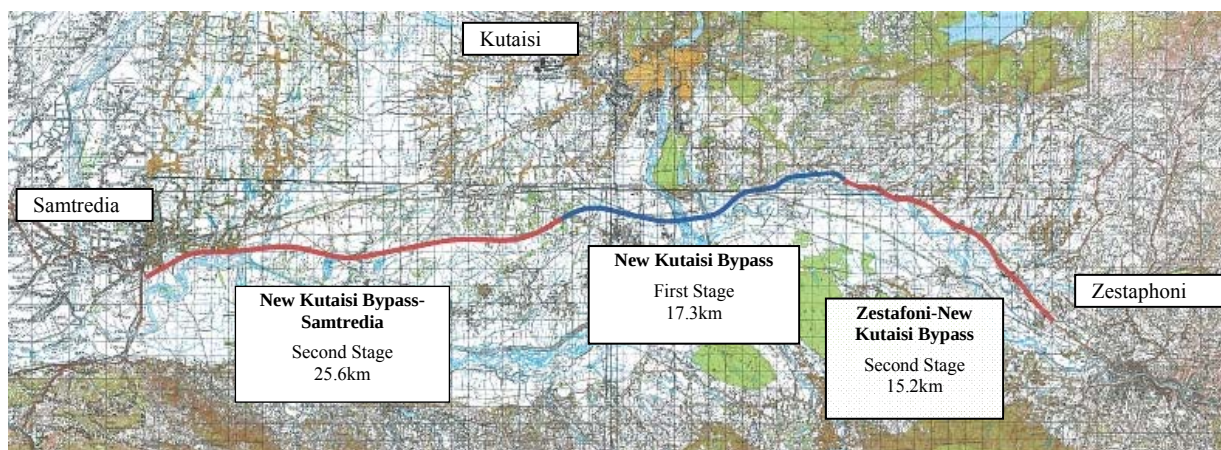
საპროექტო ტრასა დაყოფილი იყო სამ მონაკვეთად როგორც ეს ნაჩვენებია ცხრილში №2-1 და მოცემულია სქემაზე №2-1 (პროექტის ადგილმდებარეობა) და სქემაზე №2-2 (პროექტის მონაკვეთები).

ცხრილი 2-1. პროექტის შეჯამება

N	მონაკვეთი	სიგრძე კმ	აღწერა	არსებული გზის მდგომარეობა
1	ზესტაფონი – ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზა	15.17	არსებული გზის გაუმჯობესება	აშენებულია ოთხზოლიანი საავტომობილო გზა
2	ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზა	17.3	ახალი მშენებლობა	აშენებულია ორზოლიანი საავტომობილო გზა
3	ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზა - სამტრედია	24.045	ახალი მშენებლობა	აშენებულია ორზოლიანი საავტომობილო გზა



სქემა 2-1. პროექტის ადგილმდებარეობა



სქემა 2-2. პროექტის მონაკვეთები

მოცემული სესხის ფარგლებში 2010 - 2017 წლებში დაპროექტებული და აშენებული იქნა ზესტაფონი-ქუთაისის შემოსავლელი გზა-სამტრედიის საავტომობილო გზის 56.515 კმ მონაკვეთი, როგორც ორზოლიანი ისე ოთხზოლიანი მოძრაობისათვის.

დღევანდელი მდგომარეობით მთლიანად დამთავრებულია ზესტაფონი - ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზის, სიგრძით 15.17 კმ, მშენებლობა ოთხზოლიანი საავტომობილო გზის პარამეტრებით სატრანსპორტო კვანძების და ადგილობრივი გზების ჩათვლით, ხოლო ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზა, სიგრძით 17.3 კმ და ქუთაისის ახალი შემოსავლელი გზა - სამტრედია, სიგრძით 24.045 კმ, მშენებლობა განხორციელდა ორზოლიანი საავტომობილო გზის პერსპექტივის გათვალისწინებით იმდაგვარად, რომ მოდერნიზაცია შესაძლებელია მისი ოთხზოლიან ავტომაგისტრალად გაფართოება.

2.2. პროექტის მიზანი

ამ პროექტის მიზანია ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების საფუძველზე მომზადდეს დეტალური საპროექტო დოკუმენტაცია მომზადება ქუთაისის შემოსავლელი გზა - სამტრედიის არსებული 2 ზოლიანი გზის 4 ზოლიან ავტომაგისტრალად მოდერნიზებისათვის.

დეტალური საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადებისას, ხარჯების ეფექტიანობის მიზნით, გათვალისწინებული უნდა იქნას საინჟინრო და გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილებები ყველა ელემენტისათვის.

სამუშაოთა მოცულობა მოიცავს გზის, ხიდების, სატრანსპორტო კვანძების,

ტრანსპორტის მოძრაობის უსაფრთხოების ზომების, მიწების შესყიდვის დაგეგმვის და გარემოზე ზემოქმედების კვლევის დეტალურ პროექტის და სატენდერო დოკუმენტების მომზადებას.

2.3. საპროექტო მონაკვეთის მიმოხილვა

2.3.1. საპროექტო მონაკვეთის მდებარეობა

ტექნიკური დავალების მოთხოვნის და კონსულტანტის შეთავაზების შესაბამისად, იმისათვის რომ საავტომობილო გზების დეპარტამენტმა შეძლოს სხვადასხვა დაფინანსების წყაროებისა და მეთოდოლოგიების უზრუნველყოფა, საპროექტო კორიდორი დაიყო ოთხ მონაკვეთად: პირველი მონაკვეთი კმ 0+000 - კმ 6+000; მეორე მონაკვეთი კმ 6+000 - კმ 13+400; მესამე მონაკვეთი კმ 13+400 - კმ 30+000 მეოთხე მონაკვეთი კმ 30+000 - კმ 41+354.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემულია მესამე მონაკვეთის, კმ 13+400 - კმ 30+000, ძირითადი სამუშაოების აღწერა და მოცულობები.

საპროექტო მონაკვეთის საწყისად მიღებულია თბილისი-სენაკი-ლესლიძის საავტომობილო გზის (E60) კმ 228+945 კილომეტრი (საპროექტო კმ 13+400) და მთავრდება კმ 245+545-ზე (საპროექტო კმ 30+000).

საპროექტო ტრასა მთლიანად მდებარეობს იმერეთის რეგიონში; კერძოდ, წყალტუბოს და სამტრედიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

არსებული გზა წარმოადგენილია ორზოლიანი სავალი ნაწილით და გადის ძირითადად დაუსახლებელ ტერიტორიებზე. მონაკვეთი მიუყვება მდ. რიონს მარჯვენა ტერასაზე, კვეთს ქუთაისი-გეგუთი-საყულია-ბაში-იანეთის საავტომობილო გზას და გვერდს უვლის სოფლებს: გეგუთი, უკანეთი, მუხიანი. შემდეგ გადკვეთს მუხიანი-გეგუთის საავტომობილო გზას და მთავრდება სოფ. ბაშის ბოლოს.

საპროექტო მონაკვეთის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 16.6 კმ-ს. აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მონაკვეთი კმ 13+400 - დან კმ 13+446 - მდე აშენებულია ოთხზოლიანი გზის პარამეტრებით და ამ მონაკვეთზე გათვალისწინებულია მხოლოდ სავალი ნაწილის მონიშვნა. გამომდინარე აქედან ასაშენებელი მონაკვეთის სიგრძე შეადგენს 16.554 კმ-ს.

საპროექტო მონაკვეთის გეგმა მოცემულია სქემაზე 2-3.



სქემა №2-3. კმ 13+400 - კმ 30+000 მონაკვეთის მდებარეობა

3. პროექტირების სტანდარტები

3.1 გზის პროექტირების სტანდარტების განხილვა

გეომეტრიული პროექტირება წარმოადგენს პროცესს, რომელიც მიზნად ისახავს გზის დაპროექტებას რელიეფის პირობებისა და გზის მომხმარებელთა საჭიროებების გათვალისწინებით. ძირითადი გეომეტრიული მახასიათებლები წარმოდგენილია გზის განიკვეთით და ჰორიზონტალური და ვერტიკალური პროფილებით. გეომეტრიული საპროექტო სტანდარტები იძლევიან მხოლოდ პირველ მიახლოებას საპროექტო მოთხოვნებთან, რამდენადაც სრული პროექტირება უნდა შესრულდეს ადგილის კონკრეტული პირობების გათვალისწინებით. მოცემული მოძრაობის ნაკადებისთვის გზის ოპტიმალური პროექტირება დამოკიდებული იქნება რელიეფისა და სხვა მახასიათებლებზე.

გეომეტრიული პროექტირების სტანდარტის გამოყენება მიზნად ისახავს შემდეგი სამი ურთიერთდაკავშირებული ამოცანის გადაჭრას:

პირველი - სტანდარტული ნორმების დანიშნულებაა მძღოლებისთვის მართვის მინიმალური სავალდებულო ხარისხის უსაფრთხოებისა და კომფორტული პირობების შექმნა ადეკვატური ხილვადობის მანძილების, საფარის ხახუნის კოეფიციენტისა და ავტომობილების მანევრირებისთვის გზაზე საკმარისი სივრცის უზრუნველყოფის საშუალებით;

მეორე - ეს ნორმები ქმნიან სათანადო ჩარჩოს ეკონომიური პროექტირებისთვის;

მესამე - ნორმები უზრუნველყოფენ გზის ტრასის თანმიმდევრულობას. გამოყენებული პროექტირების სტანდარტი ასევე უნდა ითვალისწინებდეს გზის ეკოლოგიურ მდგომარეობას, მოძრაობის მახასიათებლებსა და მძღოლების ქცევას.

საავტომობილო გზის პროექტირებისათვის გამოყენებულია როგორც საქართველოს ეროვნული სტანდარტი SST (სსტ) 72 : 2009 „გზები საავტომობილო საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები, რომელიც დამტკიცებულია საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ 2009 წლის 9 თებერვალს, ასევე ჩრდილოეთ-სამხრეთის ტრანსევროპული მაგისტრალისა (TEM) და ევროპის სხვა

ქვეყნების სტანდარტები.

საპროექტო გზის გეომეტრიული პარამეტრები შერჩეულია სატრანსპორტო ნაკადის, გზის დანიშნულების და რელიეფის გათვალისწინებით, რაც უზრუნველყოფს ტრანსპორტის უსაფრთხო და შეუფერხებელ მოძრაობას.

ტექნიკური დავალებით საპროექტო სტანდარტების მიმართ მოცემულია შემდეგი საპროექტო მონაცემები:

1. საანგარიშო სიჩქარე – 120 კმ/სთ.
2. გამყოფ ზოლში რეკომენდირებულია “ნიუ ჯერსის პარაპეტის” ტიპის გრძივი არმირებული ბეტონის ზღუდარების მოწყობა შესაბამისი სტანდარტის მიხედვით. გზის მარცხენა და მარჯვენა მხარეს დასაშვებია ზღუდარების მოწყობა ლითონის ძელებით.
3. ხიდებისა და მიწისქვეშა გზაგამტარების ზომები უნდა აკმაყოფილებდნენ “საქართველოს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების გეომეტრიულ და სტრუქტურულ მოთხოვნებს” და TEM-ის პროექტირების სტანდარტებს მსგავსი მაგისტრალისათვის.
4. გზის სამოსის მდგრადობის უზრუნველსაყოფად, რეკომენდირებულია და პრიორიტეტი ენიჭება ცემენტბეტონის გზის სამოსის მშენებლობას.
5. ზოგადად, ისეთი ნაგებობების დაპროექტებისას, როგორიცაა მიწის ვაკისი, სავალი ნაწილი, ხელოვნური ნაგებობები კონსულტანტი ვალდებულია გაითვალისწინოს, რომ აღნიშნული პროექტი არის არსებული გზის 4 ზოლიანად მოდერნიზება და კონკრეტულად ახალი გზის სავალი ნაწილი მოეწყობა უკვე აშენებული მონაკვეთის გზის გასწვრივ. ამიტომ საპროექტო სტანდარტები გამოყენებული იქნება ისე, რომ შესაბამისობაში იქნება არსებული მიმართულების გეომეტრიასთან. რაც საფუძველი იქნება შენარჩუნდეს ერთიანი არქიტექტურულ-საინჟინრო იდენტურობა.

3.1.1. ბანივი კვეთის პარამეტრები

გზის განივი კვეთის პარამეტრების სიდიდეები დაკავშირებულია ტრანსპორტის ნაკადებთან და განსხვავებულია სატრანსპორტო მოძრაობის მოთხოვნების მიხედვით. გზის განივი კვეთი მოიცავს გზის საზღვრებს შორის მდებარე ყველა ელემენტს, საგალი ნაწილების, გვერდულებისა და გზის რეზერვის ან ყრილის ფერდების ჩათვლით. განიკვეთის ელემენტებს სხვადასხვა დანიშნულება აქვთ და მნიშვნელოვან გავლენას ახდენენ გზის მშენებლობის ხარჯებზე, ექსპლუატაციასა და მოძრაობის უსაფრთხოებაზე. განიკვეთი, გზის ტრასასთან ერთად განსაზღვრავს გრუნტის სამუშაოების მოცულობებს, ხოლო საგალი ზოლისა და გვერდულის სიგანეები ძალზედ მნიშვნელოვნად განსაზღვრავენ ტრანსპორტის მოძრაობისა და უსაფრთხოების პირობებს. შესაბამისად, გზის სიგანე მინიმუმამდე იქნება დაყვანილი მშენებლობისა და ტექნიკური მოვლის ხარჯების შემცირების მიზნით, მაგრამ იმავდროულად საკმარისია სატრანსპორტო საშუალებების ეფექტიანად და უსაფრთხოდ მოძრაობისათვის.

დავალების თანახმად საპროექტო გზის განივი კვეთის პარამეტრებია:

მოძრაობის ზოლების რაოდენობა:	2
ზოლის სიგანე:	3.75 მ
საგალი ნაწილის სიგანე:	2 x 3.75 მ
გვერდულის სიგანე:	3.0მ (გამაგრებული) და 0.75მ (გამაგრების გარეშე)
გზის გამყოფი ზოლის სიგანე:	6.0 მ (უსაფრთხოების ზოლებით)
გზის სრული სიგანე:	14.25 მ

გამაგრებული გვერდული განიმარტება, როგორც გზის საგალი ნაწილის მომიჯნავე ელემენტი, რომელიც გამოიზნულია ავტომობილების გაჩერებისა და ავარიულ შემთხვევებში გამოყენებისთვის.

საგალი ნაწილის მინიმალური განივი ქანობი შეადგენს 2%, მაქსიმალური – 7% (ვირაჟის შემთხვევაში).

3.1.2. ჰორიზონტალური და ვერტიკალური პროფილის პარამეტრები

საავტომობილო ტრასა შედგება ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მრუდებისგან, რომლებიც შესაბამისობაში უნდა მოდიოდნენ არსებულ შეზღუდვებთან, როგორიცაა



ტოპოგრაფიული ვარიაციები, ბუნებრივი რესურსები, მიწის გამოყენება, საკუთრების ქონა და გარემოს დაცვა. ზოლებისა და დონეების კონფიგურაციაზე გავლენას ახდენს საექსპლუატაციო სიჩქარე, მხედველობის არე/მანძილი, მაგისტრალის სიმძლავრეები, გამტარუნარიანობა და გადასწრება. გარდა ამისა, მაგისტრალის ტრასირება მნიშვნელოვანი ფაქტორია იმისათვის, რომ გზის მომხმარებლებმა შეძლონ მისი უსაფრთხოდ და ეფექტურად გამოყენება, მგზავრობის დაწყების პუნქტიდან დანიშნულების ადგილზე მისვლამდე. აქედან გამომდინარე, ამ ფაქტორების გათვალისწინებით დაპროექტებული ტრასა მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მშენებლობის ხარჯებზე. ცხრილი 3-1. გვიჩვენებს იმ მთავარ ფაქტორებს, რომლებიც გავლენას ახდენენ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებების შერჩევაზე.

ცხრილი 3-1. ძირითადი ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებების შერჩევაზე

ჰორიზონტალური მრუდები	ვერტიკალური მრუდები
• შესაბამისობა არსებულ და შემოთავაზებულ პირობებს შორის; • ტოპოგრაფიული/ტერიტორიული ვარიაციები; • სატრანსპორტო საშუალებების მახასიათებლები; • მძღოლების შეზღუდვები; • ფუნქციონალური კლასიფიკაცია, მომსახურების დონე; • პირდაპირი ხედვის ზოლები; • გზის განივი კვეთი; • მრუდის რადიუსი; მრუდის სიგრძე; • ვირაჟი; • საპროექტო სიჩქარე; • გადასვლა გზის სწორი მონაკვეთიდან მრუდამდე; • სადრენაჟო სისტემა; • მშენებლობის ხარჯები, საექსპლუატაციო და შენახვის ხარჯები.	• ტოპოგრაფია • მხედველობის არე/მანძილი; • ვერტიკალური გაბარიტი; • დახრის/დონის სიგრძე; • საპროექტო სიჩქარე; • ტრანსპორტის მოძრაობის მოცულობა და შემადგენლობა; • მაგისტრალის ფუნქციონალური კლასიფიკაცია; • უსაფრთხოება; • სადრენაჟო სისტემა • ესთეტიკა.

ზოგადად, საპროექტო ავტომაგისტრალი დაპროექტებული იქნება მაღალი ინტენსიური მოძრაობის და მაღალი სიჩქარით გატარების გათვალისწინებით. ამიტომ, მას გააჩნია მდორე ჰორიზონტალური და ვერტიკალური პროფილები ავტომაგისტრალის უსაფრთხოებისა და ესთეტიური შესახედაობის გაუმჯობესების მიზნით.

სასურველი საპროექტო სიჩქარის შესაბამისი ჰორიზონტალური მრუდების და ვერტიკალური პროფილების ძირითადი საპროექტო პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 3-2. შედარებისთვის წარმოდგენილია “SNIp”, SST (სსტ) 72 : 2009 და TEM-ის სტანდარტის შესაბამისი სიდიდეები.

ცხრილი 3-2: საპროექტო პარამეტრები

საპროექტო ელემენტი	საპროექტო სიჩქარე 120 კმ/სთ			საპროექტო სიჩქარე 100 კმ/სთ		
	SNIp სტანდარტი	SST (სსტ) 72 : 2009	TEM სტანდარტი	SNIp სტანდარტი	SST (სსტ) 72 : 2009	TEM სტანდარტი
მინ. რადიუსი	800 მ	700 მ	650 მ	600 მ	450 მ	450 მ
მაქს. ქანობი	4 %	4 %	4 %	5 %	5 %	5 %
მინ. ამოზნექილი მრუდი	15 000 მ	22 600 მ	12 000 მ (1)	10 000 მ	10 000 მ	10 000
მინ ჩაზნექილი მრუდი	5 000 მ	7 700 მ	(2)	3 000 მ	4 900 მ	(2)

შენიშვნა: (1) გამოყენებული უნდა იქნეს იმ შემთხვევებში, როდესაც საწყის ეტაპზე გზა წარმოადგენს მხოლოდ ორი მიმართულების ერთი სავალი ნაწილის მქონე გზას
(2) ჩაზნექილ მრუდებზე ვერტიკალური აჩქარება არ უნდა იყოს 0.25 მ/წმ²-ზე მეტი.

3.1.3. ჰორიზონტალური მიმართულება

ჰორიზონტალური მრუდი და ვერტიკალური დონეები სათანადოდ უნდა იყონ დაბალანსებული. აუცილებელი საინჟინრო-ტექნიკური მსჯელობა და გამოცდილება, რათა შეფასდეს სხვადასხვა ფაქტორი, რომელიც აუცილებელია ისეთი ჰორიზონტალური კონსტრუქციების შესარჩევად, რომლებიც სასურველ საპროექტო კრიტერიუმებს დააკმაყოფილებენ. როგორც წესი, ჰორიზონტალური მიმართულების დასაპროექტებლად აუცილებელია შემდეგი ფაქტორების გათვალისწინება:

- ტოპოგრაფიული/ტერიტორიული ვარიაციები;
- შესაბამისობა არსებულ და შემოთავაზებულ პირობებს შორის;
- სატრანსპორტო საშუალებების მახასიათებლები;
- მძღოლების შეზღუდვები;
- ფუნქციონალური კლასიფიკაცია, მომსახურების დონე;
- პირდაპირი ხედვის ზოლები;

- გზის განივი კვეთი;
- მრუდის რადიუსი; მრუდის სიგრძე;
- ვირაჟი;
- საპროექტო სიჩქარე;
- გადასვლა გზის სწორი მონაკვეთიდან მრუდემდე;
- სადრენაჟო სისტემა;
- მშენებლობის ხარჯები, საექსპლუატაციო და შენახვის ხარჯები.

ჰორიზონტალური მიმართულების დაპროექტებისას გათვალისწინებული იქნება როგორც ზემოთ ჩამოთვლილი, ასევე შემდეგი ფაქტორები:

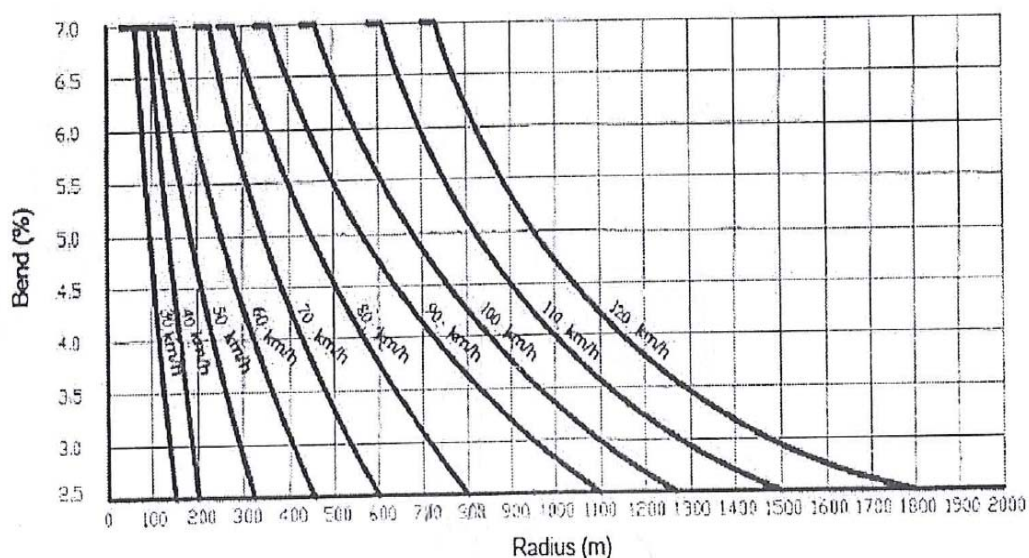
- არსებული გარემოსდაცვითი და სხვა ისეთი შეზღუდვების მინიმუმამდე დაყვანა, როგორცაა კერძო საკუთრება და ნაგებობები.
- გზის პატარა რადიუსის მქონე ჰორიზონტალური მრუდების თავის არიდება პიკურ საათებში ან მასთან ახლოს, ან ვერტიკალური მრუდის შემცირება, რადგან მძღოლებს უჭირთ აღიქვან ტრასაზე არსებული ჰორიზონტალური ცვლილება.
- ჰორიზონტალური მრუდიც და ვერტიკალური დონეებიც უნდა იყონ რაც შეიძლება სწორი გზაჯვარედინებზე, სადაც დიდი მნიშვნელობა აქვს მხედველობის არეს/მანძილს და მძღოლებს შეიძლება დასჭირდეთ სიჩქარის შემცირება ან მანქანის გაჩერება.
- ჰორიზონტალური სტრუქტურა უნდა იყოს არსებული გზის გეგმის პარალელური, რათა მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი ზემოქმედება ირგვლივ არსებულ ზონაზე.
- უპირატესობა ენიჭება უფრო სწორ მრუდს გზის შედარებით მოკლე მონაკვეთებით და არა მცირე რადიუსის მქონე მრუდებს, რომლებიც გზის უფრო გრძელი სწორი მონაკვეთებით იქნებიან შეერთებული. აქედან გამომდინარე, ჰორიზონტალური მიმართულება ტოპოგრაფიის გაყოლებაზე რაც შეიძლება სწორი უნდა იყოს. სწორი მიმართულების მისაღებად არ უნდა მოხდეს ძალზე გრძელი სწორი/ვერტიკალური ზოლების შემოღება.
- ხიდებზე შეძლებისდაგვარად უნდა აგარიდოთ თავი ჰორიზონტალურ მრუდებს, რადგან ეს იწვევს სამშენებლო და საექსპლუატაციო პრობლემებს.

3.1.4. შირაში

გზის სავალი ნაწილის განივი კვეთის ვირაჟის გამოყენების მიზანს წარმოადგენს წინააღმდეგობა გაუწიოს ჰორიზონტალურ მრუდზე მოძრავი სატრანსპორტო საშუალების ცენტრიდანულ ძალას. საბურავებსა და გზის ზედაპირს შორის წარმოქმნილი ხახუნის წინააღობის გამო. ასევე იცავს სატრანსპორტო საშუალებას ხაზიდან გადასვლისგან. ამ ორი ფაქტორის კომბინაცია საშუალებას აძლევს სატრანსპორტო საშუალებებს უფრო მაღალი სიჩქარით და უსაფრთხოდ იმოძრაონ მრუდზე.

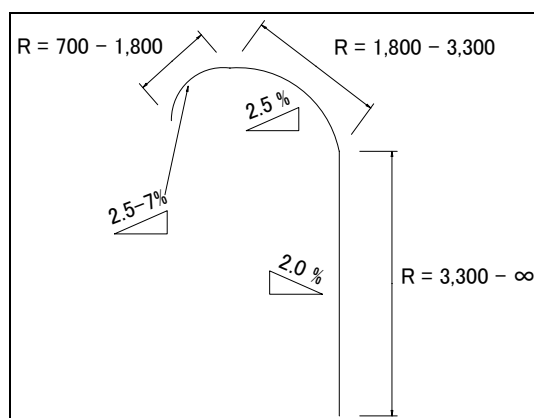
მაქსიმალურ ვირაჟს აკონტროლებს მრავალი ფაქტორი, მათ შორის კლიმატური და ტერიტორიული პირობები. ვირაჟის მაქსიმალური დასაშვები დონე საქართველოში არის 7%. ზამთრის თოვლისა და ყინვების გამო ვირაჟის დონემ არ უნდა გადააჭარბოს 7%-ს, როგორც TEM-ის ისე ქართული ეროვნული სტანდარტის მიხედვით. რაც სატრანსპორტო საშუალებას დაიცავს მრუდის ცენტრის მიმართულებით დაცურებისგან, როდესაც მანქანა ნელა მოძრაობს ყინულით დაფარულ საგზაო სამოსზე. ამიტომ ვირაჟის ამ 7%-იანი მაქსიმალური დონის საფუძველზე საპროექტო სიჩქარისთვის შეიქმნა მრუდის დასაშვები მინიმალური რადიუსი.

კავშირი ჰორიზონტალურ მრუდსა და ვირაჟს შორის ნაჩვენებია გამოსახულებაზე 3-1, ხოლო ვირაჟის გამოყენება ნაჩვენებია გამოსახულებაზე 3-2. გარდამავალი მრუდები კეთდება მრუდებად და მრუდებს შემდგომ, რათა უზრუნველყოფილ იქნას მანქანების უსაფრთხო მოძრაობა.



წყარო: ქართული ეროვნული სტანდარტი

გამოსახულება 3-1. კავშირი ჰორიზონტალურ მრუდსა და ვირაჟს შორის



გამოსახულება 3-2. ვირაჟის გამოყენება მრუდისთვის

3.1.5. ვერტიკალური მიმართულება

როგორც ადრე იყო აღნიშნული, გზის ვერტიკალურ მიმართულებას მრავალი ფაქტორი აკონტროლებს. როგორც წესი, ვერტიკალური მიმართულების დასაპროექტებლად გამოიყენება შემდეგი ფაქტორები:

- ტოპოგრაფია
- შესაბამისობა მოსაზღვრე რელიეფის არსებულ დონეებსა და სიმაღლეებს შორის;
- მხედველობის არე/მანძილი;
- ვერტიკალური გაბარიტი;
- ქანობის სიგრძე;
- საპროექტო სიჩქარე;
- ტრანსპორტის მოძრაობის მოცულობა და შემადგენლობა;
- მაგისტრალის ფუნქციონალური კლასიფიკაცია;
- უსაფრთხოება;
- სადრენაჟო სისტემა
- ესოეტიკა.

ვერტიკალური მიმართულების დაპროექტებისას გათვალისწინებული იქნება შემდეგი ფაქტორები:

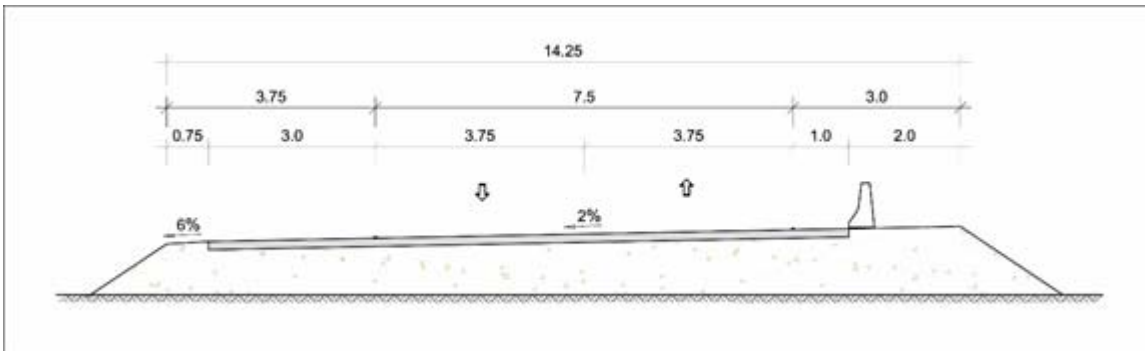
- წყალგამტარი მილების მდებარეობები ვერტიკალური მიმართულების განმსაზღვრელ ორიენტირებს წარმოადგენენ. ნორმების მიხედვით, წყალგამტარი მილის გრუნტის საფარი უნდა იყოს 50 სმ-ზე მეტი წყალგამტარი მილის უმაღლესი წერტილიდან საფუძვლის ქვედა ფენის ძირამდე;

- ვერტიკალური მიმართულება შეესაბამება ირგვლივ არსებულ ტოპოგრაფიას, განთვისების/განსხვების ზოლს, კომუნიკაციებს და სადრენაჟო სისტემებს;
- მაქსიმალური დასაშვები გრძივი ქანობი არის 4.0%, რითაც უზრუნველყოფილია ტრანსპორტის უპრობლემო მოძრაობა.

ტრასის ვერტიკალური მიმართულების უდიდესი ნაწილი დაპროექტებული იქნება მიწის არსებულ ნიშნულს ზემოთ. გზა სრულად იქნება გაკონტროლებული მისასვლელებით და ადგილი აქვს ორ დონეში გადაკვეთას. იმ მონაკვეთისთვის, სადაც გრუნტის მოტანა სხვა ადგილიდან განხორციელდება, ყრილის სიმაღლე მაქსიმალურად შემცირდება, რაც ასევე ამცირებს პროექტის ღირებულებას. ამასთან, იგი შენარჩუნდება მინიმალურ სიმაღლეზე, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ზემოთხსენებული წყლის მაღალი დონე. ამიტომ, დადგინდა გრძივი პროფილის საპროექტო სიმაღლე, რომლის დროსაც მხედველობაში იქნა მიღებული საპროექტო გზის გადამკვეთი მდინარების წყლების მაქსიმალური სიმაღლე. ასევე დადგინდა ამოზნექილი და ჩაზნექილი მინიმალური ვერტიკალური მრუდის რადიუსების სიდიდე.

3.1.6. ორზოლიანი გზა

ორზოლიანი გზა შედგება 3.75 მ სიგანის ორი სავალი ზოლისგან, რომელსაც ემატება ხელოვნური საფარით და ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით დაფარული გვერდულები. სტრუქტურული გამაგრების თვალსაზრისით, გვერდულის სიგანე მიღებულია მინიმუმ 3.75 მ, საიდანაც 3.0 მ არის გამაგრებული (საფარის კონსტრუქცია ანალოგიურია ძირითადი გზის საფარის კონსტრუქციის) და განივი ქანობი შეადგენს 2%. გამაგრებული გვერდულის დანიშნულებას წარმოადგენს საგანგებო/ავარიული გაჩერების განხორციელება. გაუმაგრებელი გვერდულების სიგანე შეადგენს 0.75 მ-ს, რომლის განივი ქანობი არის 6% და გარეთ არის ორიენტირებული. სქემა 3-1 გვიჩვენებს საპროექტო ორზოლიან გზას, რომელიც ცემენტბეტონის საფარით არის დაფარული.



სქემა 3-1. საპროექტო ორზოლიანი გზა

3.1.7. ფერდობის ქანობის პროექტი

ფერდობის ქანობის დაპროექტებისას პრიორიტეტი ენიჭება მწვანე საფარით დაფარული ბუნებრივი გარემოს დაცვის დაპროექტებას. TEM სტანდარტების თანახმად ყრილების და ჭრილების ქანობები დაცული უნდა იქნან გამოფიტვისგან, რაც შემდეგი საშუალებებით უნდა განხორციელდეს:

- ნარგავებით ან სხვადასხვა ბალახეული საფარის დარგვით/დალაგებით;
- სათანადო სახეობის ბუჩქების დარგვით;
- სათანადო სახეობის ხეების დარგვით.

მეორეს მხრივ, TEM სტანდარტების თანახმად, გრუნტის ზედა ფენა უნდა იყოს ქიმიურად ნეიტრალური და საკმარისად გაჯერებული ორგანული მასალებითა და მკვებავი ნივთიერებებით; კალაპოტები და ფუნდამენტი უნდა გაიწმინდოს ქვებისგან, ნალექებისგან, ფესვებისგან და სარეველებისგან. აქედან გამომდინარე, გრუნტის გამაგრება და და საუკეთესო ტექნიკისა და მასალების გამოყენება გააუმჯობესებს მაგისტრალის დამბის უნარს წინააღმდეგობა გაუწიოს ეროზიასა და დაქანება-დაცურებას. ქანობების გამაგრების მეთოდები და ადგილბდებარეობა სრულად იქნება შესაბამისობაში ტექნიკურ სპეციფიკაციებსა და დეტალურ ნახაზებთან.

3.2. განსხვავების/განთავსების ზოლის (RoW) მომზადება

განსხვავების ზოლის შექმნა ხდება მაგისტრალის დაგეგმვისა და დაპროექტების შემდეგ. მიწის შესყიდვასთან დაკავშირებული მოთხოვნების შესაფასებლად პროექტით დადგენილი იქნება სრული განსხვავების ზოლის სიგანე, რათა მომზადებული იყოს განსახლების სამოქმედო გეგმა (RAP) და გამოსყიდული ტერიტორიების ღირებულება.

3.3. მიერთებებისა და გადაკვეთების პროექტირება

გადაკვეთა არის გზების ურთიერთდამაკავშირებელი სისტემა, რომელიც წარმოადგენს რამპებისა და დონეებად დაყოფის კომბინაციას ორი ან მეტი მაგისტრალის მიერთებაზე. სატრანსპორტო კვანძები გამოიყენება ტრანსპორტის მოძრაობის პრობლემების შესამცირებლად ან თავიდან ასაცილებლად, უსაფრთხოების გასაუმჯობესებლად და ტრანსპორტის ნაკადის გატარების გასაზრდელად. სატრანსპორტო კვანძის დაპროექტებაზე შეიძლება გავლენა იქონიოს არა მხოლოდ ამ ადგილის ტოპოგრაფიამ, არამედ ტრანსპორტის კლასიფიკაციამ. სატრანსპორტო კვანძები ხასიათდებიან რამპების ფორმით, როგორიცაა, მაგალითად, რომბისებრი კვანძი, საყვირისებრი, ყულფისებრი, სამყურას ფოთოლი ან ამ სახეობების სახეცვლილება.

სატრანსპორტო კვანძი არის პანდუსის (რამპის) და სხვადასხვა დონეებზე გადაკვეთების კომბინაცია ორი ან მეტი მაგისტრალის მიერთებების ადგილზე, სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახებს შემცირების ან აღკვეთის, უსაფრთხოების გაუმჯობესების და ტრანსპორტის მოძრაობის მოცულობის გაზრდის მიზნით. გადასვლის/გადაკვეთის პრობლემების გადაჭრა ხდება სხვადასხვა დონეზე გადაკვეთების მოწყობით. ხდება მოხვევასთან დაკავშირებული პრობლემების გადაჭრა ან მინიმუმამდე დაყვანა, რაც დამოკიდებულია სატრანსპორტო კვანძის პროექტის ტიპზე.

ყველა სატრანსპორტო კვანძის დაპროექტებისას, მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული შემდეგი ძირითადი მიზნები:

- მაქსიმალური უსაფრთხოება;
- მშენებლობასთან, მოვლა-შენახვასთან და ტრასის გამოყენებასთან დაკავშირებული ხარჯების მინიმუმამდე დაყვანა;
- გარემოზე ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანა;
- ექსპლუატაციის ეფექტურობის მაქსიმალურად გაზრდა, რაც გულისხმობს საჭირო ოდენობის სატრანსპორტო საშუალებების გატარების უნარს გზის მომხმარებლისთვის მისაღები სიჩქარით;
- ესთეტიკურად სასიამოვნო და გარემოსთან შესაბამისი/ჰარმონიზებული;

ცხრილი 3-3 გვიჩვენებს სატრანსპორტო კვანძების რამპების საპროექტო პარამეტრებს:



ცხრილი 3-3. სატრანსპორტო კვანძის საპროექტო პარამეტრები

საპროექტო ელემენტი	ერთეული	აბსოლუტური მინიმალური სტანდარტი	სტანდარტი
მინიმალური საპროექტო სიჩქარე	კმ/სთ	40	TEM
მინიმალური ჰორიზონტალური რადიუსი	მ	50	TEM
მაქსიმალური გრძივი ქანობი აღმართზე	%	7	TEM
მაქსიმალური გრძივი ქანობი დაღმართზე	%	8	TEM
ამოზნექილი მრუდის მინიმალური რადიუსი	მ	800	TEM
ჩაზნექილი მრუდის მინიმალური რადიუსი	მ	400	TEM
მინიმალური ვერტიკალური გაბარიტი	მ	5	ქართული

შენიშვნა: AASHTO-ს მიერ რეკომენდებული პარამეტრები:

მაქსიმალური ვირაჟი	%	10	AASHTO
ერთზოლიანი საავტომობილო გზის სიგანე (გარე გვერდულ სახეობამდე)	მ	7	AASHTO
ერთზოლიანი ხიდის სიგანე (ბორდიურიდან ბორდიურამდე)	მ	7	AASHTO

სატრანსპორტო კვანძების ძირითადი პარამეტრები არის შემდეგი:

კვანძებზე ცალმხრივი მოძრაობისთვის გამოყენებული პარამეტრებია:

- სამოძრაო ზოლის სიგანე – 4 მ.
- გამაგრებული გვერდულის სიგანე – 1.0 მ.
- მარცხენა გაუმაგრებელი გვერდულის სიგანე – 1.0 მ.
- მარჯვენა გაუმაგრებელი გვერდულის სიგანე – 2.0 მ.

კვანძებზე გამოყენებული ჰორიზონტალური და ვერტიკალური პარამეტრებია:

- მინიმალური ჰორიზონტალური რადიუსი – 60 მ,
- მაქსიმალური ვერტიკალური ქანობი – 5%,
- ამოზნექილი მრუდის მინიმალური რადიუსი – 1300 მ.
- ჩაზნექილი მრუდის მინიმალური რადიუსი – 1500 მ.

სატრანსპორტო კვანძის სახეობის შერჩევასა და მის დაპროექტებაზე გავლენას ახდენს მრავალი ფაქტორი, მათ შორის:

- მომსახურებას დაქვემდებარებული სატრანსპორტო საშუალებების სიჩქარე, ოდენობა, შემადგენლობა;
- კუთხური საყრდენების რაოდენობა;
- უსაფრთხოება;

- ტოპოგრაფია;
- განთვისების/გასხვისების ზოლის კონროლი;
- მოსაზღვრე სატრანსპორტო კვანძების სიახლოვე;
- ზემოქმედება მოსახლეობაზე;
- სამშენებლო საყრდენები;
- გარემოსდაცვითი ფაქტორები (მათ შორის ხმაური და ვიზუალური გავლენები);
- ხარჯი.

სატრანსპორტო კვანძები ისეა დაპროექტებული, რომ მორგებულია კონკრეტულ პირობებსა და გარემოებებს, მაგისტრალის გაყოლებაზე არსებული სატრანსპორტო კვანძების რამპების პროექტირებისას დაცულია თანმიმდევრულობის გარკვეული დონე. ხშირად მაგისტრალის მშენებლობისას გათვალისწინებულია ადგილობრივი გზების ამა თუ იმ ნაწილის რეორგანიზაცია, რათა იგი ჩაჯდეს ტრანსპორტის მოძრაობის მომსახურების და დასახლების განვითარების საერთო გეგმაში.

სატრანსპორტო კვანძების ტიპები განისაზღვრა შემდეგი ინფორმაციის გათვალისწინებით:

- ტოპოგრაფიული კვლევა;
- ტრანსპორტი მოძრაობის კვლევა და ანალიზი (ტრანსპორტის მოძრაობის სავარაუდო მოცულობა, მოსახვევები);
- ადგილის/ობიექტის პირობები;
- გარემოზე ზემოქმედება;
- სხვა განსახილველი საკითხები.

3.4. ხიდების საპროექტო სტანდარტების ბანხილვა

3.4.1. პროექტირების პრინციპები

ხიდების პროექტი შემუშავებულია შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- ხიდების ადგილმდებარეობის დანიშვნა მოხდება არსებული ნაგებობის გათვალისწინებით;
- ხიდის საპროექტო მომსახურება უნდა იყოს 100 წელზე მეტი;

- მშენებლობაზე მაღალი ხარჯების შემცირება უნდა მოხდეს ეფექტური სამშენებლო მეთოდების გამოყენებით;
- მშენებლობისას მაქსიმალურად უნდა იქნას გამოყენებული ადგილობრივი მასალები და საქართველოში არსებული სამშენებლო რესურსები.

3.4.1.1. ნორმები და სტანდარტები

სახიდე ნაგებობების პროექტირებისას გამოიყენებულია შემდეგი სტანდარტები:

- სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წელი): საპროექტო სტანდარტი ხიდები და მილები;
- სნდწ (СНиП) 2.05.02-85* (2012 წელი): საპროექტო სტანდარტი საავტომობილო გზები;
- პნ 01.01-09: სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომედეგი მშენებლობა“;
- საქართველოს ეროვნული სტანდარტი. გზები საავტომობილო საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები;
- სნდწ (СНиП) 52-01-2003 (2012 წელი): საპროექტო სტანდარტი ბეტონის და რკინაბეტონის კონსტრუქციები;
- სნდწ (СНиП) 2.02.03-85 (2011 წელი): საპროექტო სტანდარტი ხიმიწვრთვანი საძირკვლები;

3.4.1.2. დატვირთვის ფაქტორები

დატვირთვის ფაქტორები შედგებიან მუდმივი დატვირთვის, დროებითი დატვირთვის და სხვა დროებითი დატვირთვებისგან.

მუდმივ დატვირთვებში შედის: საკუთარი წონა, წინასწარი დაძაბვის დატვირთვის ზემოქმედება, გრუნტის დაწოლა, ჰიდროსტატიკური წნევის დაწოლა, ბეტონის შეკლება და ცოცვალობა და გრუნტის ჯდენა.

დროებით დატვირთვაში შედის კერტიკალური დატვირთვა, ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული გრუნტის დატვირთვა, ცენტრიდანული ძალა, ავტომობილების შეჯახებით გამოწვეული დატვირთვა და დამუხრუჭების ძალა. სხვა დროებითი დატვირთვებია: ქარის დატვირთვა, ტემპერატურული ზემოქმედება, სამშენებლო დატვირთვები, მიწისძვრით გამოწვეულ დატვირთვა და სხვა.

ზემოაღნიშნული ფაქტორები შეესაბამებიან სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.) -ის მე-6 თავს.

დატვირთვის ფაქტორების აღწერა:

№1 დატვირთვა – საკუთარი წონა



საკუთარი წონა მოიცავს კონსტრუქციების წონას. პროექტის კონსტრუქციების ერთეულის წონა მოცემულია ცხრილი 3-4-ში.

ცხრილი 3-4. ერთეულის წონა (კგ/მ³)

მასალა	ერთეულის წონა
რკინაბეტონი	2500
ფოლადი	7850
გრუნტი (ჰორზ. და ვერტ. ზეწოლა)	1805
წყალი	1000

№2 დატვირთვა – წინასწარი დაძაბვის დატვირთვის ზემოქმედება

წინასწარი დაძაბვის დატვირთვის ზემოქმედება განსაკუთრებით არის გათვალისწინებული წინასწარდაძაბული ბეტონის ელემენტებისთვის. დროის განმავლობაში დატვირთვა მცირდება და საბოლოოდ დგება ერთ ზომაზე, ამიტომ აუცილებელია, რომ მოხდეს წინასწარდაძაბული დატვირთვის ზემოქმედების განსაზღვრა.

№3 დატვირთვა – გრუნტის დაწოლა ყრილის წონისგან

ხიდის განაპირა ბურჯი პროექტდება გრუნტის დაწოლის გათვალისწინებით. უკან ჩასაყრელ მასალას, როგორც წესი, უნდა გააჩნდეს შიდა ხახუნის 35⁰ კუთხე (ნორმატიული მაჩვენებელი). გრუნტის ძირითადი დაწოლა იზრდება სიღრმის პროპორციულად.

№4 დატვირთვა – ჰიდროსტატიკური წნევის დაწოლა

ჰიდროსტატიკური ძალა განიხილება, როგორც მიწისქვეშა ნაგებობების ყველა ნაწილის აწევის ძალა.

№5 დატვირთვა – ბეტონის შეკლება და ცოცვადობა

ბეტონის შეკლებისა და ცოცვადობის ნორმატიული ზემოქმედება მიიღება ფარდობითი დეფორმაციების სახით.

№6 დატვირთვა – გრუნტის ჯდენების გავლენა

ხიდის ბურჯების ფუძეში გრუნტის ჯდენის ნორმატიული ზემოქმედება გაითვალისწინება საძირკვლების ჯდენის გაანგარიშების შედეგების მიხედვით.



№7 და №8 დატვირთვები – ვერტიკალური დატვირთვა (ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული დატვირთვა) და ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული გრუნტის დატვირთვა

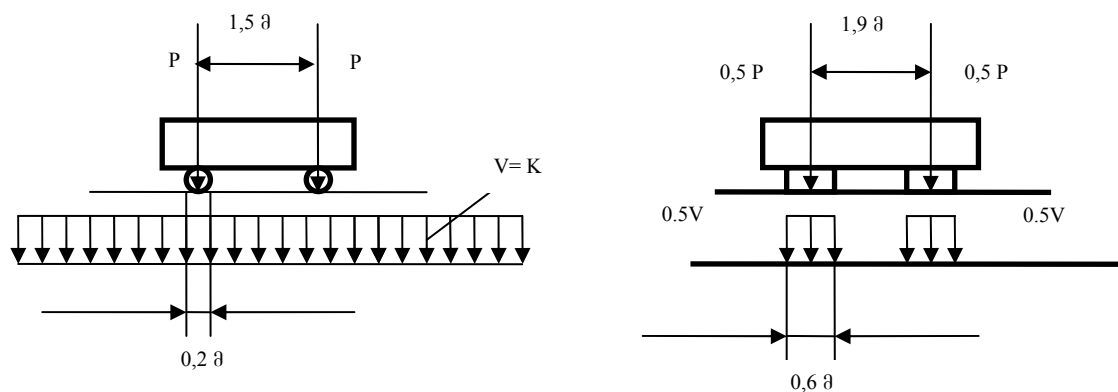
წინამდებარე პროექტში გამოყენებული იქნება შემდეგი დატვირთვები:

– სნდწ (CHuII) 2.05.03-84* (2011 წ.)

დატვირთვა AK (A14) წარმოადგენს:

ერთი ორხდიანი ურიკა ღერძული დატვირთვით $P=10K=10 \times 14=140$ კნ;

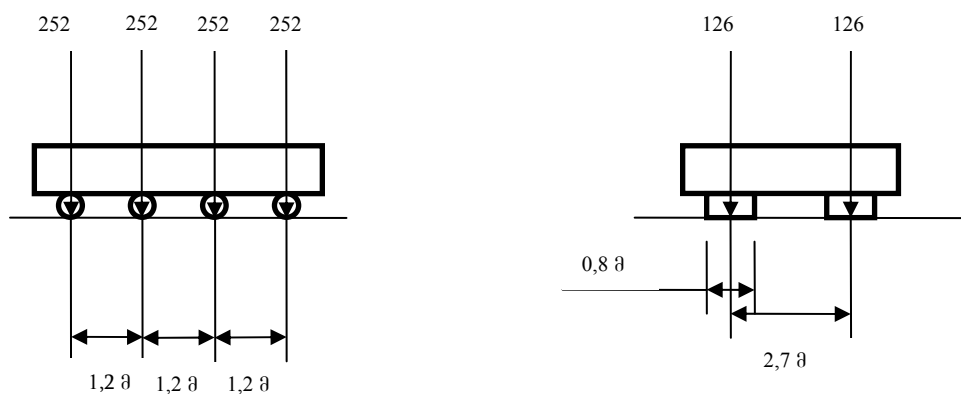
თანაბრად განაწილებული დატვირთვა ინტენსივობით $V=K=14$ კნ/მ ორ ლიანდზე;



სქემა 3-2

დატვირთვა HK (H14) წარმოადგენს:

ერთჯერადი ზენორმატიული დატვირთვა H14, რომელიც შეესაბამება 14 კლასს, შექმნილია ერთი ოთხღერძიანი ბორბლებიანი სატრანსპორტო საშუალებით, რომლის სრული მასა შეადგენს 1008 კნ, თითოეულ ღერძზე მოსული დატვირთვა – 252 კნ, ხოლო მანძილი ღერძებს შორის 1,20 მეტრს.



სქემა 3-3

დროებითი საქვეითო (ხალხის) დატვირთვა

ტროტუარებზე (AK დატვირთვის გარეშე) - $q=4$ კნ/მ²

ტროტუარებზე (AK დატვირთვასთან ერთად) - $q=2$ კნ/მ²

№9 დატვირთვა – ცენტრიდანული ძალის დატვირთვა

მრუდზე განლაგებული ხიდებისათვის ცენტრიდანული ძალისაგან გამოწვეული ნორმატიული თარაზული განივი დატვირთვა მიიღება ყველა სამოძრაო ზოლიდან თანაბრად განაწილებული დატვირთვის ან ერთეული შეყურსული ძალის სახით.

№10 დატვირთვა – ავტომობილების შეჯახებით გამოწვეული ძალა

ნორმატიული თარაზული განივი დატვირთვა მოძრავი შემადგენლობის დარტყმებისაგან სამოძრაო ზოლების რაოდენობის მიუხედავად მიიღება 0.39 (კნ/მ) თანაბრად განაწილებული დატვირთვის, ან 5.9 (კნ/მ) შეყურსული ძალის სახით, რომელიც მოდებულია სავალი ნაწილის საფარის ზედაპირის დონეზე.

№11 დატვირთვა – დამუხრუჭების ძალა

ეს ძალა არის დატვირთვის თანაბრად განაწილებული (ზოლოვანი) დატვირთვის 50%-ი (ურიკის დატვირთვა მხედველობაში არ მიიღება) და გამოიყენება პორიზონტალურად, გრძივი მიმართულებით.

№12 დატვირთვა – ქარის დატვირთვა

ქარის დატვირთვა დამოკიდებულია ხიდების ადგილმდებარეობაზე, ტიპსა და სხვა ფაქტორებზე. მთლიანი დატვირთვა (W_n) განისაზღვრება ქარის საშუალო დატვირთვის (W_m) და პულსაციური მდგენელის (W_p) გამოყენებით

$$W_n = W_m + W_p$$

უფრო დეტალური ინფორმაციისთვის იხ. სნდწ (CHИП) 2.05.03-84* (2011 წ.).

№13 დატვირთვა – ტემპერატურული ზემოქმედება

ნორმატიული ტემპერატურული კლიმატური ზემოქმედება გაითვალისწინება ყველა სისტემის ხიდებში ძალების გადაადგილებების გაანგარიშებისას. სტატიკურად ურკვევ სისტემებში ძალების განსაზღვრისას.

უფრო დეტალური ინფორმაციისთვის იხ. სნდწ (CHИП) 2.05.03-84* (2011 წ.).

№14 დატვირთვა – სამშენებლო დატვირთვა

გასათვალისწინებელია მშენებლობით გამოწვეული დატვირთვები, რათა უზრუნველყოფილ იქნას ხიდის კონსტრუქციის უსაფრთხოება.



№15 დატვირთვა – სეისმური დატვირთვა (მიწისძვრით გამოწვეული დატვირთვა)

სეისმური დატვირთვა განისაზღვრება პნ 01.01-09: სამშენებლო ნორმები და წესები - „სეისმომდევია მშენებლობა“ მიხედვით.

სხვა დატვირთვების შესახებ ინფორმაცია იხ. სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)-ის მე-6 თავში.

3.4.13. დატვირთვის კომბინაციები

დატვირთვის კომბინაციები იხ. სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)-ის მე-6 თავში.

ცხრილი 3-5 დატვირთვის კომბინაციები

სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)

№	აღწერა	დატვირთვა, რომელიც კომბინაციისას უნდა გამოირიცხოს
1	საკუთარი წონა	-
2	წინასწარი დაძაბვის დატვირთვის ზემოქმედება	-
3	გრუნტის დაწოლა ყრილის წონისგან	-
4	ჰიდროსტატიკური წნევის დაწოლა	-
5	ბეტონის შეკლება და ცოცვადობა	-
6	გრუნტის ჯდენების გავლენა	-
7	ვერტიკალური დროებითი დატვირთვა	16, 17
8	ტრანსპორტის მოძრაობით გამოწვეული გრუნტის დატვირთვა	16, 17
9	ცენტრიდანული ძალის დატვირთვა	10, 16, 17
10	ავტომობილების შეჯახებით გამოწვეული დატვირთვა	9, 11, 12, 16-18
11	დამუხრუჭების დატვირთვა	10, 13, 14, 16, 17
12	ქარის დატვირთვა	10, 14, 18
13	ყინულის დატვირთვა	11, 14, 16, 18
14	ხომალდის დაჯახებისგან გამოწვეული დატვირთვა	11-13, 15-18
15	ტემპერატურული დატვირთვა	14, 18
16	გაყინული ნიადაგის გაჯირჯება	7-11, 13, 14, 18
17	სამშენებლოს დატვირთვა	7-11, 14, 18
18	სეისმური დატვირთვა (მიწისძვრის დატვირთვა)	10, 12-17

დატვირთვების მიხედვით საიმედოობისა და დინამიკურობის კოეფიციენტები იხილეთ სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)-ის მე-6 თავში.

3.4.14. მასალა

ბეტონის საანგარიშო წინააღობები და სხვა მახასიათებლები შეესაბამება სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)-ის მე-7 თავს. ბეტონის საანგარიშო წინააღობა კუმშვაზე მოცემულია ცხრილ 3-6-ში.

ცხრილი 3-6. ბეტონის საანგარიშო წინააღობა კუმშვაზე (MPa)

დერძული კუმშვა (პრიზმული სიმტკიცე)	B20	B22.5	B25	B27.5	B30	B35	B40	B45
R_b	10.5	11.75	13.0	14.3	15.5	17.5	20.0	22.0

კონსტრუქციების სახეობის მიხედვით, მათი არმირებისა და მუშაობის პირობებიდან გამომდინარე გამოყენებული ბეტონი უნდა შეესაბამებოდეს მოთხოვნებს, რომლებიც მოყვანილია ცხრილ 3-7-ში.

ცხრილი 3-7. მოთხოვნები ბეტონისთვის

კონსტრუქციები, არმირება და მუშაობის პირობები	ბეტონის კლასი სიმტკიცეზე კუმშვის მიხედვით, არანაკლებ
1. ბეტონის	B20
2. რკინაბეტონის დაუძაბავი არმატურით:	
ა) გარდა მაღლის ნაშენის	B25
ბ) მაღლის ნაშენი	B30
3. წინასწარ დაძაბული რკინაბეტონის K-7 კლასის ცალკეული ფოლადის ბაგირებით	B35

არმატურის საანგარიშო წინააღობები და სხვა მახასიათებლები შეესაბამება სნდწ (СНиП) 2.05.03-84* (2011 წ.)-ის მე-7 თავს. არმატურის საანგარიშო წინააღობა გაჭიმვაზე მოცემულია ცხრილ 3-8-ში.

ცხრილი 3-8. არმატურის საანგარიშო წინააღობა გაჭიმვაზე (MPa)

A400 (A-III)	K7-1400, d=15 მმ
$R_s=350$	$R_p=1025$

3.5. საგზაო სამოსის საპროექტო სტანდარტების განხილვა

საგზაო სამოსის პროექტირება წარმოადგენს სათანადო საგზაო სამოსისა და მოსაპირკეთებელი მასალების შერჩევას საგზაო სამოსის ადეკვატური მუშაობის უზრუნველყოფის მიზნით, პროექტით განსაზღვრულ პერიოდში მოსალოდნელი სატრანსპორტო მოძრაობის დატვირთვების პირობებში მინიმალური ტექნიკური მომსახურების საჭიროების გათვალისწინებით. ამგვარი შერჩევის პროცესში უნდა განისაზღვროს საგზაო სამოსის მასალების ტიპები, დაგების სისქეები და

კონფიგურაციები, რომლებიც აკმაყოფილებენ საპროექტო და ფუნქციონალურ ამოცანებს.

ფუნქციონალური ამოცანების შესრულება უზრუნველყოფს:

- უსაფრთხო და კომფორტულ მგზავრობას გზის ყველა მოსარგებლისთვის, როგორებიცაა ავტომობილები, მოტოციკლები და ფეხით მოსიარულეები, გზის განსაზღვრული ფუნქციებისა და გამოყენების ხარისხის ოპტიმიზირებით;
- სახელმწიფო საგზაო ორგანოების (მთავრობის) მიერ გზის მფლობელობასთან დაკავშირებით გასაწევი ხარჯების მინიმიზირებას (იგივეა, რაც დაბალი ხარჯების საჭიროება მთელი საექსპლუატაციო ვადის მანძილზე);
- საგზაო სამოსის სტანდარტებთან და სახელმწიფო საგზაო ორგანოების სხვა შესაბამის ინსტრუქციებთან და/ან ნორმებთან შესაბამისობას.

3.5.1. საგზაო სამოსის ტიპები

საგზაო სამოსის პროექტირების საერთაშორისო მასშტაბით აღიარებული სტანდარტი განსაზღვრავს პროცედურებს შემდეგი ტიპების საგზაო სამოსების დაპროექტებისთვის:

- არახისტი საგზაო სამოსები, რომლებიც შედგება მარცვლოვანი მასალებისგან თხელი ასფალტის ზედაპირებით (“მარცვლოვანი საგზაო სამოსები”);
- არახისტი საგზაო სამოსები, რომლებიც მოიცავს ერთ ან მეტ მცირედ შეკავშირებულ ფენებს, რომლებიც მზადდება ადგილზე ან ქარხანაში (“სტაბილიზირებული საგზაო სამოსები”);
- არახისტი საგზაო სამოსები, რომლებიც ძირითადად ასფალტბეტონის ფენებისგან შედგება;
- ხისტი საგზაო სამოსები (“ბეტონის საგზაო სამოსები”).

მარცვლოვანი მასალებისგან შედგენილი არახისტი საგზაო საფარები მტვრის საწინააღმდეგო საფარის გარეშე შეიძლება განხილული იქნას მხოლოდ მოშორებული სასოფლო, დაბალი მნიშვნელობის მისასვლელი ან დროებითი გზებისთვის (“მოხრეშილი საგზაო სამოსები”).

3.5.2. გზის სამოსის პროექტირების ზოგადი პრინციპები

გზის სამოსის პროექტირების სტანდარტების განხილვასა და შერჩევამდე, ქვემოთ ჯერ მოცემულია პროექტირების ზოგადი პრინციპები, მიდგომები და პარამეტრები, რომლებიც შეადგენენ ყველა ძირითადი პროექტირების სტანდარტების საბაზისო

კრიტერიუმებს.

დამაკმაყოფილებელი მუშაობის უზრუნველსაყოფად, გზის სამოსი უნდა აკმაყოფილებდეს რიგ კონსტრუქციულ კრიტერიუმებს. პროექტირების ყველაზე მნიშვნელოვანი კრიტერიუმებია:

- გზის ვაკისს უნდა გააჩნდეს მოძრავი სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული დატვირთვებზე ჭარბი დეფორმაციის გარეშე მედეგობის უნარი;
- გზის სამოსში გამოყენებულ მასალებში გრძელვადიანი ექსპლუატაციის მანძილზე არ უნდა წარმოიშვას ნაპრალები მოძრაობის ზემოქმედების შედეგად;
- გრანულირებული მასალებისგან შემდგარი გზის საფუძველის და საფარის შრეებს უნდა გააჩნდეთ დატვირთვის გადანაწილების ადეკვატური უნარი, გზის სამოსის დამაკმაყოფილებელი მედეგობის უზრუნველყოფის მიზნით.

პრაქტიკაში, ასევე მხედველობაში უნდა იქნას მიღებული სხვა ფაქტორებიც, როგორებიცაა წყლის არინების ეფექტები და გზის უჩვეულოდ დიდ იშვიათ დატვირთვებზე მედეგობის უნარი.

3.5.3. გზის სამოსის სტრუქტურა და მასალები

აღმოსავლეთ-დასავლეთ დერეფნის გაყოლებაზე მიმდინარე სხვა საპროექტო მონაკვეთების საგზაო სამოსის სტრუქტურა აკმაყოფილებს TEM სტანდარტებს. აქედან გამომდინარე, საპროექტო მონაკვეთებზე გამოყენებული იქნება TEM სტანდარტები, რაც დააკმაყოფილებს მთავარ მოთხოვნებს, რაც გულისხმობს საგზაო სამოსის ხანგრძლივობას, მოვლა-შენახვასა და ხარისხს. სუსტ საგზაო სამოსს შეუძლია გამოიწვიოს არა მხოლოდ მისი მომხმარებლების ხარჯების გაზრდა, მგზავრობის შეფერხება და საწვავის დიდი ოდენობით მოხმარება, არამედ სატრანსპორტო საშუალების დაზიანება და მისი შეკეთების აუცილებლობა. აქედან გამომდინარე, საგზაო სამოსი უნდა დაპროექტდეს სატრანსპორტო საშუალებების სავარაუდო/საპროექტო დატვირთვების, მიწის საფარის შემადგენელი მასალების, ჰიდროლოგიური და კლიმატური პირობების და ხელთარსებული მასალების გათვალისწინებით.

პროექტის მიზნებისთვის გამოყენებული იქნება ხისტი (ცემენტბეტონის) საფარი ანალოგიურად სხვა უკვე აშენებულ მაგისტრალურ გზებზე. შედარებისათვის ხისტი და არახისტი საგზაო სამოსის ექსპლუატაციის ვადა სხვადასხვაგვარია და

დამოკიდებულია მაგისტრალის მოწყობილობებსა და მახასიათებლებზე. TEM სტანდარტებით ასფალტბეტონის საგზაო სამოსის საექსპლუატაციო ვადაა 20 წელი. მეორეს მხრივ, ცემენტბეტონის საფარის საპროექტო ვადა არ შეიძლება იყოს 20 წელზე ნაკლები ხნის, მაგრამ არ უნდა აღემატებოდეს 40 წელს. ცხრილი 3-9 გვიჩვენებს ხისტი და არახისტი საგზაო საფარის შედარებას.

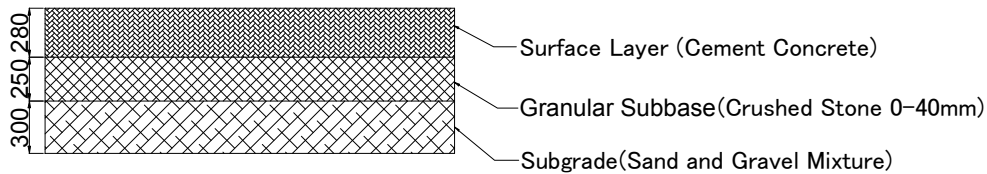
ცხრილი 3-9. ცემენტბეტონის და ასფალტბეტონის საგზაო საფარების შედარება

	ხისტი საფარი (ცემენტბეტონის საფარი)	არახისტი საფარი (ასფალტბეტონის საფარი)
უპირატესობა	- მოვლა-შენახვა ნაკლები ჯდება - უფრო იშვიათად ესაჭიროება სარემონტო სამუშაოები - მედევია დეფორმაციის მიმართ - მედევია ცვეთის მიმართ - ეფექტურად იყენებს ადგილობრივ პროდუქტს; - ნაკლები ზემოქმედება აქვს გლობალურ დათბობაზე (თეთრი ფერის ზედაპირი)	- თავიდან უფრო იაფი ჯდება - ადვილია მოვლა-შენახვა, ასევე ზედაპირის ფორმის შეცვლა - ნაკლები დრო სჭირდება ტრანსპორტის მოძრაობის გაშვებას მოვლა-შენახვის შემდეგ
ნაკლი	- რთულია ზედაპირის ფორმის შეცვლა - მგზავრობა ნაკლებ კომფორტულია (ხმაური) - თავიდან ძვირი ჯდება; - რემონტის შემდეგ დიდი დროა საჭირო ტრანსპორტის მოძრაობის გაშვებამდე	- ძვირი ჯდება მოვლა-შენახვა - ხშირად ესაჭიროება შეკეთება - მაღალია მისი ზემოქმედება გლობალურ დათბობაზე (შავი ფერის ზედაპირი)

შედარებითი ანალიზის შედეგად დადგინდა, რომ ხისტ საგზაო საფარს უფრო ნაკლები ხარჯი გააჩნია, ვიდრე არახისტ საფარს. ხისტი საგზაო საფარის უპირატესობა იმაშიც გამოიხატება, რომ მას აქვს მომსახურების (ექსპლუატაციის) უფრო ხანგრძლივი ვადა და მოვლა-შენახვის ნაკლებ ხარჯებს საჭიროებს.

ცხრილი 3-10. ცემენტბეტონის საგზაო სამოსის სტრუქტურა

მაგარი საფარი (ცემენტბეტონის საგზაო სამოსი)	
საგზაო სამოსის ფენები	საგზაო სამოსის ფენის სისქე, მმ
საფარი - ცემენტბეტონი	280
საფუძველი - ღორღი ფრაქციით 0-40 მმ	250
ქვესაგები ფენა - ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი	300



სქემა 3-4. ცემენტბეტონის საგზაო სამოსის კონსტრუქციის ნიმუში

3.6. საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოება

3.6.1. მითხმობა

ტრასის უსაფრთხოება წარმოადგენს ერთ-ერთ ყველაზე მნიშვნელოვან პრობლემას. მსუბუქი და სატვირთო სატრანსპორტო საშუალებების რაოდენობის სწრაფად გაზრდამ გამოიწვია ნეგატიური შედეგები, საგზაო უბედური შემთხვევების მატება გამოიწვია. ასეთი ნეგატიური შედეგების შემცირების მიზნით აუცილებელია მაგისტრალის პროექტის გაუმჯობესება. ამასთან, შესაძლებელია კონტროლქმედებების გატარებაც კი ასეთი საფრთხის შემცველი ფაქტორების მიმართ, მაგალითად საუკეთესო გეომეტრიული პროექტის შექმნა. უპირველეს ყოვლისა, საგზაო მოძრაობის გაუმჯობესების მიზნით, მხედველობაში იქნა მიღებული მაგისტრალის გარშემო არსებული ზონის გეომეტრიული პროექტირების ელემენტები და მახასიათებლები და განხილული იქნა შემდეგი საპროექტო კრიტერიუმები:

- საპროექტო სიჩქარე;
- ზოლების სიგანე;
- გვერდულების სიგანე;
- ხიდეების სიგანე;
- სტრუქტურული სიმძლავრეები;
- ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მიმართულებები;
- დონეები;
- გაჩერების მანძილი;
- ვირაჟი;
- ვერტიკალური გაბარიტი.

3.6.2. მაგისტრალის უსაფრთხოების კონცეფცია

გზისპირა ხაზის უსაფრთხოებას დიდი მნიშვნელობა აქვს იმისათვის, რომ მინიმუმამდე იქნას დაყვანილი სერიოზული დაზიანებები მანქანის გზიდან გადასვლისას.

როგორც წესი, მაგისტრალები და ჩქაროსნული გზატკეცილები პროექტდება ისე, რომ სხვა გზებთან შედარებით მათზე შედარებით უსაფრთხოდ იყოს შესაძლებელი ტრანსპორტის მაღალი სიჩქარით მოძრაობა და ნაკლები ტრავმების მიღება (ერთ სატრანსპორტო საშუალებაზე/კმ). ამგვარად, შედარებით უსაფრთხო მაგისტრალის დასაპროექტებლად მხედველობაში იქნება მიღებული შემდეგი ფაქტორები:

- შეზღუდული მისასვლელი კერძო საკუთრებიდან თუ ადგილობრივი გზიდან;
- დონეებიანი მიერთებები;
- გამყოფი ზოლები საპირისპირო მიმართულებით მიმავალ ტრანსპორტს შორის, პირისპირ შეჯახებების შემცირების მიზნით;
- გზისპირა ბარიერების აღება/გადაადგილება;
- გზისპირა ბარიერების ხელახალი დაპროექტება;
- შედარებით დაუცველი და ნელი სატრანსპორტო საშუალებების აკრძალვა;
- შეჯახების შესუსტების მოწყობილობების დაყენება (მაგ. ზღუდარების, ქვიშის კასრების და სხვა).

უსაფრთხოების გაუმჯობესების მიზნით განსაკუთრებული ყურადღება დაეთმობა უსაფრთხოების რენტაბელურ გაუმჯობესებას. აქედან გამომდინარე, რენტაბელური გზისპირა ზოლის უსაფრთხოების კონცეფცია და მახასიათებლები შეტანილი იქნება მაგისტრალის გაუმჯობესების პროექტში. ქვევით მოცემულია მაგისტრალის უსაფრთხოების გაუმჯობესების ტიპური მაგალითები.

3.6.3. თავისუფალი ზონა

AASHTO-ს გზისპირის დაპროექტების სახელმძღვანელოს თანახმად, თავისუფალი ზონა განიხილება, როგორც მთლიანი გზისპირა ნაწილის ზონა, რომელიც იწყება გზის სავალი ნაწილის კიდედან და მოიცავს გვერდულებს. სასურველი მინიმუმის სიგანე დამოკიდებულია ტრანსპორტის მოძრაობის რაოდენობასთან და სიჩქარესთან, აგრეთვე გზისპირა ნაწილის კონფიგურაციასთან, ხოლო თავისუფალი ზონა საშუალებას აძლევს მძღოლს უსაფრთხოდ გაჩერდეს ან ხელახლა მოიპოვოს კონტროლი სატრანსპორტო საშუალებაზე, რომელიც სამოძრაო გზიდან იყო გამოსული.

ამ ნაწილში თავისუფალ ზონას ანაცვლებენ ხრეშოვანი და საფარი დაფარული გვერდული ზოლები. გვერდულების მთლიანი სიგანე ერთ მხარეს არის 3.75 მ, რაც



ზუსტად ის სიგანეა, რის რეკომენდაციასაც იძლევა TEM სტანდარტები. საფარიანი გვერდულების 2%-იანი განივი ქანობი უდრის სავალი ნაწილის ქანობს.

კონტროლ დაკარგულმა მანქანა, რომელმაც გზის სავალი ნაწილი გადალახა, უნდა შეეძლოს კონტროლის აღდგენ და გზის სავალ ნაწილზე დაბრუნება ყოველგვარი მობრუნების ან გზისპირა ბარიერებთან შეჯახების გარეშე. აქედან გამომდინარე, თავისუფალი ზონის ზემოხსენებულმა მანძილმა უნდა ხელი შეუწყოს ამ სიტუაციას.

3.6.4. საგზაო უსაფრთხოების ბარიერები

გზაზე უბედური შემთხვევებისას ხშირად ხდება სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება გზისპირა ობიექტებზე. აშკარაა, რომ ასეთი შემთხვევების შემცირების საუკეთესო გზას წარმოადგენს ყველა ისეთი ობიექტების აღება, რომლებიც პოტენციურ შემაფერხებლებს წარმოადგენენ. მაგრამ არსებული ობიექტების აღება შეიძლება ძალიან ძვირი დაჯდეს და ამიტომ მიზანშეწონილია შეჯახების საწინააღმდეგო უსაფრთხოების ბარიერების დამონტაჟება.

რეკომენდებულია, რომ საქართველოში უსაფრთხოების ბარიერები და ხიდების პარაპეტები აკმაყოფილებდნენ ევროპულ სტანდარტებს, კერძოდ EN 1317 – “გზების დამცავი სისტემები”, რაც წარმოადგენს ევროპულ კოდექსს ყველა ტიპის საგზაო დაბრკოლებებისთვის, როგორიცაა უსაფრთხოების ბარიერები, ხიდების პარაპეტები, შეჯახების საწინააღმდეგო ბალიშები, ფეხით მოსიარულეთა დამცავი მესერები და სხვა. EN 1317 არის მუშაობაზე დაფუძნებული სტანდარტი, რომელიც გვთავაზობს სხვადასხვა დონის შეკავებას, რომლებიც ზღუდავენ თავგზააბნეულ მანქანებს და ამცირებენ დაზიანების მიღების რისკს. აქედან გამომდინარე, პროექტით განსაზღვრულია ბარიერების კლასი, რომელიც აუცილებელია თითოეულ უბანზე.

დამცავი ბარიერები მონტაჟდება გზის სავალი ნაწილების კიდეებზე, რათა თავიდან იქნეს აცილებული უკონტროლო მანქანების გზიდან გადასვლა, ავარიის რისკების შეფასების, ადგილმდებარეობის და ტრანსპორტის მოძრაობის მოცულობისა და ნაკადების შესაბამისად. უსაფრთხოების ბარიერების სიმაღლე უნდა იყოს მინიმუმ 0.8 მ გზის ზედაპირიდან.

ბარიერების ტიპის შერჩევა დამოკიდებულია გარშემო არსებულ შენობებსა და

ნაგებობებზე, ტრანსპორტის მოძრაობის სიჩქარეზე, ტრასის მიმართულებაზე, ტრანსპორტის ინტენსივობაზე და სხვა. პროექტით გათვალისწინებულია ფოლადის ზღუდარების გამოყენება სავალი ნაწილის მარჯვენა (გარე) მხარეს და ბეტონის ბარიერი სავალი ნაწილის მარცხენა (გამყოფი ზოლი) მხარეს.

3.6.5. გადასწრების აკრძალვა და ღერძულა ხაზით გამიჯვნა

ღერძულა ხაზზე გადასწრების აკრძალვა ერთ-ერთი ყველაზე უფრო ეფექტური ზომაა ურთიერთსაპირისპირო მიმართულებით მიმავალი ტრანსპორტის მსხვერპლით დასრულებული ავტოკატასტროფების შესამცირებლად. იმისათვის რომ გაიზარდოს გადასწრების აკრძალვის ეფექტურობა, შესაძლოა ეფექტურად იქნენ გამოყენებულნი ღერძულა ხაზით გამოცალკევების ისეთი ვიზუალური და/ან ფიზიკური ზომები, როგორიც ნაჩვენებია ცხრილში 3-11.

ცხრილი 3-11. გამიჯვნის ტიპები

ვიზუალური გამიჯვნა	- გაფართოვებული ღერძულა ხაზი - რეზინის ბოძები (იხ. გამოსახულება 3-1)
ფიზიკური გამიჯვნა	- ბორდიურის ქვები - დამცავი კაბელი - დამცავი მილი - ზღუდარი



სურათი 3-1. რეზინის ბოძების ნიმუში



სურათი 3-2. ბეტონის ზღუდარების ნიმუში

ცხრილი 3-12 გვიჩვენებს გადასწრების აკრძალვის საპირისპირო ღონისძიებების შეფასებას:

ცხრილი 3-12. გადასწრების საპირისპირო თითოეული ღონისძიების მახასიათებელი

	ღერძულა ხაზის გაფართოვება	რეზინის ბოძები ორმაგი ზოლით	ფიზიკური გამიჯვნა ორმაგი ზოლით
ეფექტურობა	დაბალი	საშუალო	მაღალი
დასამონტაჟებლად საჭირო სიგანე	პატარა	საშუალო	დიდი
მოცილება	ადვილი	ადვილი	ძნელი
ხარჯი	იაფი	საშუალო	ძვირი

ამ სიტუაციაში, როდესაც მიღებულია დროებითი ღონისძიება, რათა შემცირდეს საპირისპირო მიმართულებით მიმავალი ტრანსპორტის შეჯახებების რისკი და გაძლიერდეს გადასწრების აკრძალვის ეფექტურობა ნაკლები ხარჯით, რეკომენდებულია რეზინის ბოძის დამონტაჟება.

3.6.6. საგზაო ნიშნები

საგზაო ნიშნების რეგულირებისას მხედველობაში იქნება მიღებული მგზავრების ზრდა. მძღოლებისთვის საგზაო ნიშნების ცოდნა მნიშვნელოვანია, არა მარტო ინფორმაციის მისაღებად, არამედ მათი უსაფრთხოდ მიძრაობის მიზნითაც.

მძღოლების აღქმადობის გაუმჯობესების მიზნით საგზაო ნიშნები დამონტაჟდება GOST 52289-2004, GOST 14918-80, ISO/ES და ASTM-ის სტანდარტების შესაბამისად. პროექტით გათვალისწინებულია VIII კლასის მაღალი ინტენსივობის პრიზმულ-ოპტიკური სისტემის წებოვანი ფირი, რომელიც შეესაბამება EN 12899 ან

ASTM D 4956 სტანდარტს.

სტანდარტული საგზაო ნიშნების ჩარჩოდ გამოიყენება 0.8~1.2 მმ ცინკით დაფარული ფოლადი. ცალკეული საგზაო ნიშნებისთვის გამოიყენება ალუმინის ჩარჩოებიც.

ნებისმიერი საგზაო ნიშანი დაცული უნდა იყოს კოროზიისგან. მაღალეფექტური სინათლე-ამრეკლავი საფარის გამოყენებას არსებითი მნიშვნელობა აქვს ღამის საათებში საგზაო ნიშნების ადვილად წაკითხვისთვის შორ მანძილზე. ამას განსაკუთრებულად დიდი მნიშვნელობა აქვს საგზაო ნიშნებისთვის, რადგან მათზე გაცილებით ნაკლები შუქი მოდის ფარების ნათების გამო.

სტანდარტული საგზაო ნიშნები დამაგრებული იქნება ფოლადის ბოძებზე, რომელთა დიამეტრიც იქნება 76 ~ 89 მმ. დგარები უნდა შეესაბამებოდეს BS EN 873 BS EN 10210 სტანდარტის მოთხოვნებს. საგზაო ნიშანი უნდა დამაგრდეს ფოლადის კონსტრუქციაზე, ორ ან სამ ბოძზე და მთლიანწარმოვან კონსტრუქციებზე. სტანდარტული საგზაო ნიშნები და ინდივიდუალური საგზაო ნიშნები დამონტაჟდება გვერდულელებზე და ისინი დაახლოებით 0.5 მ იქნება დაშორებული საგალი ნაწილის კიდედან.

3.6.7. საგზაო საფარის მონიშვნა/მარკირება

საავტომობილო ჩქაროსნული გზების მარკირება მოიცავს გრძივ ზოლებს, გადამკვეთ ზოლებს, მიმართულების მაჩვენებელ ისრებს, ასო-ბგერით მაჩვენებლებს და სხვა; მარკირება უნდა იყოს მედეგი და გაუძლოს როგორც სველ, ისე მშრალ პირობებში.

გზის საგალი ნაწილის ჰორიზონტალური ზოლით მონიშვნა განხორციელდება ერთ-კომპონენტიანი საგზაო ნიშანსაღები საღებავით დამზადებული მეთილ მეტაკრილატის საფუძველზე. საგზაო სამოსის მარკირება უნდა განხორციელდეს GOST 51256-99, GOST 52289-2004, ISO 9001, EN 1436, EN 1871, EN 1423, EN 1424 –ის სტანდარტების შესაბამისად და თანახმად კანონისა საგზაო უსაფრთხოების შესახებ 2013 წ.

4. ტრანსპორტის მოძრაობის კვლევა და ეკონომიკური ანალიზი

4.1. შესავალი და საფუძველი

კვლევის მიზანია განახორციელოს ქუთაისის არსებული ორზოლიანი შემოვლითი გზის ოთხზოლიან სავალი ნაწილის მქონე გზად მოდერნიზაციის ეკონომიკური შეფასება. მოდერნიზაციის პროექტის მთავარი მიზანია საგზაო უსაფრთხოების გაუმჯობესება და გმელვადიანი მიხნების უზრუნველყოფა, კერძოდ გაუმჯობესებული გამტარუნარიანობა და გადაადგილების სიჩქარე.

ქუთაისის შემოვლითი გზა წარმოადგენს E-60 აღმოსავლეთ-დასავლეთი მაგისტრალის დერეფნის ნაწილს, აღმოსავლეთ საქართველოს, თბილისსა და დასავლეთ საქართველოს, შავი ზღვისა და თურქეთის საზღვარს შორის. შემოვლითი გზა გაიხსნა 2015 წელს და სწრაფად მოიპოვა უკიდურესად სახიფათო გზის რეპუტაცია, საგზაო ავარიების მიუღებელი რაოდენობით, განსაკუთრებით ფატალური შედეგებით.

პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვნად გააუმჯობესებს საგზაო უსაფრთხოებას განახლებული გზის გასწვრივ, ასევე ხელს შეუწყობს აღმოსავლეთ-დასავლეთის E60 მაგისტრალის გასწვრივ საავტომობილო ტრანსპორტის ხარჯების ეტაპობრივ შემცირებას.

ქუთაისის არსებული შემოვლითი არის ორზოლიანი სავალი გზა, სიგრძით 41.3 კმ საფარის სიგანით 7.5 მ. არსებული საფარი ბეტონისაა და ძალიან კარგ მდგომარეობაშია არანაირი საყურადღებო დაზიანებებით.

ანგარიში აღწერს მოძრაობის ინტენსივობის მონაცემებს და ეკონომიკური შეფასების სამუშაოს რომლის შედეგად წარმოდგენილია პირველადი ეკონომიკური ინდიკატორები არსებულ მონაცემებზე დაყრდნობით. კვლევისათვის განსაზღვრული მოძრაობის ინტენსივობის კვლევის შედეგები დამატებით გათვალისწინებულ იქნება საბოლოო ანგარიშში ეკონომიკური ანალიზის განახლებისას.

4.2. არსებული გზა

არსებული ქუთაისის შემოვლითი გზა დაჯგუფებულია შემდეგ ცხრილში:

ცხრილი 4-1: არსებული ქუთაისის შემოვლითი გზა (აღმოსავლეთიდან დასავლეთისკენ)

No.	მონაკვეთიდან	მონაკვეთამდე	კმ-დან	კმ-მდე	სიგრძე (კმ)
1	ნახშირღელე	ბაღდათის სატრანსპორტო კვანძი	216.0	224.7	8.7
2	ბაღდათის სატრანსპორტო კვანძი	გეგუთის სატრანსპორტო კვანძი	224.7	229.9	5.2
3	გეგუთის სატრანსპორტო კვანძი	ბაშის სატრანსპორტო კვანძი	229.9	248.3	18.4
4	ბაშის სატრანსპორტო კვანძი	სამტრედიის აღმოსავლეთი	248.3	257.3	9.0

წყარო: საქართველოს გზების დეპარტამენტი

აღნიშნული მონაკვეთები ასახავენ ქუთაისის შემოვლითი სიგრძის გასწვრივ ტრანსპორტის მოძრაობის ინტენსივობის შედარებით მნიშვნელოვან ცვლილებებს.

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი ატარებს რეგულარულად ქუთაისის შემოვლითი გზაზე ტრანსპორტის მოძრაობის დათვლებს და საშუალო სადღეღამისო მოძრაობის მოძრაობის დათვლების უახლესი მაჩვენებლები მოცემულია ქვემოთ ცხრილში.

ცხრილი 4-2: საკვლევ გზაზე ბოლო ხანებში დაკვირვებული სატრანსპორტო მოძრაობის ინტენსიობა (საშუალო სადღეღამისო მოძრაობა (ADT))

გზა	2016			
	აპრილი	ივლისი	ნოემბერი	საშუალო
ქუთაისის შემოვლითი გზა	6,334	11,234	8,144	8,570

წყარო: საქართველოს გზების დეპარტამენტი

4.3. ტრანსპორტის ნაკადების კვლევის მეთოდოლოგია

სატრანსპორტო მოძრაობის გამოკვლევის მეთოდი მდგომარეობს იმაში, რომ დააზუსტოს ქუთაისის შემოვლით გზაზე არსებული სატრანსპორტო მოძრაობის ნაკადების ოდენობა და ტრანსპორტის შემადგენლობა სათანადო სატრანსპორტო მოძრაობის დათვლების ჩატარებით.

საგზაო გამოკვლევის მეთოდოლოგიას ართულებს ის ფაქტორი, რომ ქუთაისის შემოვლით გზაზე გახშირებული ავარიის შემთხვევების საპასუხოდ, საგზაო დეპარტამენტმა საქართველოს საპატრულო პოლიციის თანამშრომლებთან ერთად 2017 წლის მაისში გადაკეტა მონაკვეთზე ორმხრივი მოძრაობა. შედეგად დასვლეთის მიმართულებით მიმავალი ნაკადები ქუთაისის ურბანულ მონაკვეთის გავლით მოძრაობენ.

აღნიშნული განაწილება კიდევ მრავალი კვირის განმავლობაში შენარჩუნდება, შესაბამისად პირველადი მეთოდოლოგიის ოთხი საკვლევი წერტილიდან ორი გადანაცვლებულ იქნა ქუთაისის ჩრდილოეთით და აღმოსავლეთით არსებულ გზაზე. მონაკვეთები მოცემულია ქვემოდმოყვანილ ცხრილში, ხოლო სქემატური ადგილმდებარეობა დანართში.

ცხრილი 4-3: მოძრაობის ინტენსივობის კვლევის მონაკვეთები

No.	მონაკვეთიდან	მონაკვეთამდე	მიმართულება
1	გეგუთის სატრანსპორტოკვანძი	ბაშის სატრანსპორტო კვანძი	აღმოსავლეთი/შემოვლითი
2	ნახშირღელე	ბაღდათის სატრანსპორტო კვანძი	აღმოსავლეთი/შემოვლითი
3	ნახშირღელე	ქუთაისი	ჩრდილოეთი/მველი გზა
4	ქუთაისი	კოპიტნარი	ჩრდილოეთი/მველი გზა

წყარო: კონსულტანტი

ბოლო ორი დათვლის წერტილის მიზანი იყო მოეცვა დასავლეთის მიმართულებით მიმავალი ავტოტრანსპორტის ნაკადები რომლებიც ამჟამად ვერ სარგებლობენ შემოვლითი გზით. შესაბამისად საჭირო იყო გადართული მოძრაობის ნაკადების შეფასება რომელიც დაუბრუნდება არსებულ შემოვლით გზას პროექტის განხორციელების შემდეგ.

კვლევაში გამოყენებული იქნება შემდეგი მანქანების კლასები:

მანქანა / 4x4 - საკუთარი მანქანები და ყველა სხვა მცირე სატრანსპორტო საშუალებები, როგორიცაა 4-ბორბლიანი სატრანსპორტო საშუალებები, ტაქსები, საკუთარი სამგზავრო მიკროავტობუსები.

მიკროავტობუსი - 15 დასასხდომი ადგილის მქონე მიკროავტობუსები და პატარა ავტობუსები, რომელიც გამოიყენება მგზავრთა ფასიანი ტრანსპორტირებისათვის.

საშუალო/დიდი ავტობუსი - 15 დასასხდომ ადგილზე მეტი ადგილის მქონე სტანდარტული და დიდი ავტობუსები, რომელიც გამოიყენება მგზავრთა ტრანსპორტირებისათვის.

მსუბუქი სატვირთო სატრანსპორტო საშუალება (4-ბორბლიანი) - ოთხ ბორბლიანი სატვირთო მიკროავტობუსები და პიკაპები, რომლებიც გამოიყენება ტვირთის ტრანსპორტირებისათვის.

2 ღერძიანი სატვირთო სატრანსპორტო საშუალებები - სატვირთოები ორი ღერძითა და ექვსი ბორბლით.

3 ღერძიანი სატვირთო სატრანსპორტო საშუალება - 3 ღერძიანი სატვირთო მანქანა - ერთი წინა ღერძით და ორი უკანა ღერძით.

4 + ღერძიანი სატვირთო სატრანსპორტო საშუალება - 4+ ღერძიანი სატვირთო მანქანა ან სატვირთო-ტრაილერის კომბინაცია 4 ან მეტი ღერძით ნებისმიერი ფორმით.

მოდრაობის ინტენსივობის კვლევა განცორციელდა აგვისტოს თვეში 7 დღით 24 საათის განმავლობაში რადარის მოწყობილობის საშუალებით. აღნიშნული დაგვეხმარა განგვესაზღვრა საათობრივი და დღიური ვარიაცია ასევე ღამის ნაკადების პროპორცია. დამატებითი დეტალები მოცემულია დანართ 1-ში.

4.4. საბაზისო წელი 2017 ტრანსპორტის მოძრაობა

ტრანსპორტის ნაკადების დათვლის შედეგები გამოყენებული იქნა 2017 წლის საშუალო წლიური სადღეღამისო მოძრაობის (AADT) მისაღებად ეკონომიკური ანალიზისთვის. 2017 წლის სავარუდო საშუალო წლიური სადღეღამისო მოძრაობის კონვერსია მთლიანად მოიცავს შემდეგს:

- ქუთაისში შემავალ არსებულ გზაზე სატრანსპორტო ნაკადებიდან ქუთაისის შემოვლითზე გადართვის რაოდენობა¹
- საშუალო დღური ინტენსივობის (ორმხრივი) შეფასება დაფუძნებული 2017 წლის აგვისტოს თვის 7 დღიანი გამომკვების შედეგებზე
- სეზონურობის ფაქტორის გათვალისწინება აგვისტოს თვის ანათვლის 2017 წლისათვის საშუალო წლიურ მოძრაობის ინტენსივობად გარდაქმნისათვის²

¹ Long-term traffic data held by the RD of Georgia indicates that 65.5% of westbound traffic counted on the Kutaisi urban roads would use the Kutaisi Bypass when it is re-opened to two-way traffic.

სატრანსპორტო ნაკადების კვლებიდან გამომდინარე საშუალო წლიური სადღეღამისო ინტენსივობა განისაზღვრა ორ ძირითად მონაკვეთზე და მოცემულია მომდევნო ცხრილში.

ცხრილი 4-4: წლიური საშუალო დღიური ინტენსივობა 2017

კატეგორია	მონაკვეთი 1	მონაკვეთი 2
	ნახშირდღეუ - გეგუთი	გეგუთი - სამტრედია
მსუბუქი	6,041	5,579
სამარშ. ტაქსი	1,705	1,575
ავტობუსი (საშუალო)	20	18
ავტობუსი (დიდი)	146	135
სატვირთო (საშუალო)	1,293	1,194
სატვირთო (3 ღერძი)	237	219
ტრაილერი	96	89
მსუბუქი	1,608	1,485
ჯამი	11,146	10,294

წყარო: კონსულტანტი

4.5. ტრანსპორტის ნაკადების ზრდა

ტრანსპორტის მოძრაობის პროგნოზირება დამუშავდება 2050 წლის პერიოდამდე, რომელიც მოიცავს 30 წლიან პერიოდს, რაც შეესაბამება ბეტონის საფარს, პირობითი გახსნის 2020 წლიდან.

ნორმალური სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა

ნორმალური ზრდა ეკონომიკურ განვითარებაზეა ორიენტირებული და საზოგადოების კეთილდღეობის ზრდას ასახავს და შესაბამისად ზრდის საკუთარი ავტომობილების რაოდენობას და ავტომობილის გამოყენებას. ეროვნული ეკონომიკური ზრდა საუკეთესოდ აისახება მთლიანი შიდა პროდუქტის (მშპ) ზრდაში.

IMF- ის პროგნოზები საქართველოსთვის 2021 წლამდე იქნება გამოყენებული, როგორც ქვეყნის ეროვნული ეკონომიკის არსებითი ზრდის პროგნოზების დამუშავების საწყისი წერტილი. დანარჩენი შეფასების პერიოდისთვის 2050 წლამდე ჩატარდება გრძელვადიანი ეკონომიკური პროგნოზირების სამუშაოები, მათ შორის OECD- ის მიერ.

² The seasonal adjustment has used a factor of 0.773 to convert August observed flows to estimates of AADT based upon long-term traffic data.

ცხრილი 4-5: მშპ ზრდის პროექცია: რეალური ზრდა

საწყისი	საბოლოო	% p.a.
2018	2021	5.00
2021	2030	4.10
2030	2040	3.30

წყარო: კონსულტანტი, დაფუძნებული IMF/OECD ანგარიშებზე

ნორმალური სატრანსპორტო მოძრაობის ზრდის პროგნოზები

ეკონომიკურ ზრდისა და მოძრაობის ზრდას შორის ძლიერი ურთიერთდამოკიდებულება ფართოდ არის აღიარებული და ეკონომიკის განვითარების ეტაპზე მიიჩნევა, რომ ავტომობილების და სხვა მსუბუქი სამგზავრო სატრანსპორტო მოძრაობა იზრდება ცოტათი სწრაფად მშპ-სთან შედარებით, როდესაც ტვირთის გადამზიდავი ავტოსატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა უშუალოდ იმართება ეკონომიკის მიერ და ჩვეულებრივ შეესაბამება მშპ-ს ზრდას. დროთა განმავლობაში სამგზავრო სატრანსპორტო საშუალებების ელასტიურობა მცირდება და ზრდის ტემპები უახლოვდება მშპ-ს ტემპებს.

ტრანსპორტის მოძრაობის წარმოქმნა

საგზაო სატრანსპორტო მოძრაობის წარმოქმნა არ შედის ანალიზში შემოვლითი გზის ზედაპირის საუკეთესო მდგომარეობაში ყოფნისა და ტრანსპორტის მოძრაობის შესამჩნევი შეფერხების არარსებობის გამო. გამტარუნარიანობასთან დაკავშირებული შეფერხებები მოსალოდნელია წარმოიქმნას არსებულ ორი ზოლიან გზაზე მოგვიანებით, ანალიზის გრძელვადიან პერიოდში.

ანაკლიის პორტის სატრანსპორტო მოძრაობა

ანაკლიის პორტი აშენდება როგორც შავი ზღვის ახალი პორტი მდ. ენგურის სამხრეთით და შავ ზღვის სანაპიროზე მდებარე სოფ. ანაკლიაში. გათვალისწინებულია, რომ პორტის პირველი ეტაპი ექსპლუატაციაში შევა 2025 წელს და მოიცავს კონტეინერულ ტერმინალს. მოგვიანებით ეტაპობრივად განხორციელდება თხევადი და მშრალი ნაყარი ტვირთის ობიექტები.

ანაკლიის პორტის განვითარების კონსორციუმის მიერ მოწოდებულ იქნა ტრანზიტული ავტოსატრანსპორტის პროგნოზირებული რაოდენობა. პროგნოზი მოიცავს სატვირთო

ავტომობილების რაოდენობას დღიურად პორტის მოქმედების თითოეული განვითარების ფაზისათვის, მიდინარე კვლევის ფარგლებში ფაზები განსაზღვრულია როგორც 1, 2, 3, და 4 შესაბამისი დასრულების ვადებით 2025, 2035, 2039 და 2045. დანარჩენი ფაზები ქუთაისის შემოვლითი გზის პროექტირების ვადებს ცდება.

ცხრილი 4-6: ანაკლიის პორტი - ჯამური სატვირთო ავტომანქანების რაოდენობა ორივე მიმართულებით

ფაზა	წლიური	დღიური	საათობრივი
ფაზა 1 (2025)	370,500	1,016	65
ფაზა 2 (2035)	497,392	1,363	87
ფაზა 3 (2039)	524,570	1,439	92
ფაზა 4 (2045)	576,066	1,579	103
ფაზა 5 (2049)	566,237	1,553	101
ფაზა 6 (2053)	567,778	1,557	100
ფაზა 7 (2057)	759,184	2,082	133
ფაზა 8 (2061)	864,728	2,371	152
ფაზა 9 (2070)	1,003,976	2,752	174

წყარო: ანაკლიის პორტის განვითარების კონსორციუმი

ყოველი სატვირთო ტრანსპორტი ნავარაუდევია იმოდრავებს ანაკლიის პორტს და სამტრედიის აღმოსავლეთით (ძირითადად თბილისი, სომხეთი და აზერბაიჯანი).

დამატებით, ახალი ლოჯისტიკის ცენტრების გახსნა დაგეგმილია როგორც ქუთაისი (2020, შემოვლითი გზის სიახლოვეს) ასევე თბილისი (2021)

მოდრაობის ინტენსივობის რეალური ზრდა ანალიზის პერიოდში მოცემულია მომდევნო ცხრილში.

ცხრილი 4- 7: მოძრაობის ინტენსივობის რეალური ზრდა (% წლიური)

წელი	სამგზავრო ტრანსპორტი	სატვირთო ტრანსპორტი
	რეალური ზრდა	რეალური ზრდა
2018-2022	4.0	3.5
2022-2023	5.5	5.0
2023-2025	6.0	5.5
2025-2030	5.4	5.0
2030-2033	4.2	3.9
2033-2035	3.9	3.7
2035-2050	3.3	3.2

წყარო: კონსულტანტი



ზრდები გათვალისწინებულ იქნა შესაბამისი ტრანსპორტის კატეგორიისათვის.

წინასწარი სატრანსპორტო ნაკადების პროგნოზი

ცხრილი 4-8: მოძრაობის ინტენსივობა გახსნის წელს (2020)

კატეგორია	ნახშირდღეულ - გეგუთი	გეგუთი - სამტრედია
მსუბუქი	6,795	6,276
სამარშ. ტაქსი	1,918	1,772
ავტობუსი (საშუალო)	23	20
ავტობუსი (დიდი)	164	152
სატვირთო (საშუალო)	1,434	1,324
სატვირთო (3 ღერძი)	263	243
ტრაილერი	106	99
მსუბუქი	1,783	1,646
ჯამი	12,486	11,531

წყარო: კონსულტანტი

ცხრილი 4-9: მოძრაობის ინტენსივობა პროექტის შეფასების საბოლოო წელს (2050)

კატეგორია	ნახშირდღეულ - გეგუთი	გეგუთი - სამტრედია
მსუბუქი	22,353	20,643
სამარშ. ტაქსი	6,309	5,828
ავტობუსი (საშუალო)	74	67
ავტობუსი (დიდი)	540	500
სატვირთო (საშუალო)	4,336	4,032
სატვირთო (3 ღერძი)	800	739
ტრაილერი	324	301
მსუბუქი	5,430	5,014
ჯამი	40,196	37,123

წყარო: კონსულტანტი

5. საველე კვლევები

მაგისტრალის პროექტირებისთვის აუცილებელი დეტალური ბაზის შესაქმნელად ჩატარდა საველე კვლევები (ტოპოგრაფიული კვლევა, გეოტექნიკური კვლევა, ჰიდროლოგიური კვლევა, ტრანსპორტის მოძრაობის კვლევა და სხვა).

5.1. ტოპოგრაფიული კვლევა

საპროექტო ტრასის ტოპოგრაფიული კვლევა ჩატარებულია ქუთაისის შემოვლითი გზიდან სამტრედიამდე, კერძოდ სოფ. ნახშირდელიდან მდ. ოჩოვას მარჯვენა ნაპირამდე. საკვლევი ტერიტორიის მთლიანი სიგრძე დაახლოებით შეადგენს 42 კმ-ს, რომელშიც შედის საპროექტო გზის ოთხივე მონაკვეთი.

ტოპოგრაფიული კვლევის ჩატარებამდე დადგინდა და შეიქმნა ტოპოგრაფიული ქსელი. დამაგრებული და დანომრილია სიმაღლის წერტილები, რომლებიც მიბმულია სახელმწიფო ქსელთან.

განივი კვეთები აღებულია 20 მ-იანი ინტერვალით, ცალკეულ ადგილებში რელიეფიდან გამომდინარე ინტერვალი შემცირებულია. კვლევის დროს ასევე გათვალისწინებულია ისეთი ტოპოგრაფიული დეტალები, როგორიცაა მდინარეები, სატრანსპორტო კვანძები, არსებული კომუნიკაციები, შენობა-ნაგებობები და ა.შ.

საველე ტოპოგრაფიული აგეგმვა განხორციელდა საპროექტო გზის ღერძის გასწვრივ.

ტოპოგრაფიული კვლევა განხორციელდა შემდეგი მოწყობილობების გამოყენებით:

- მაღალი სიზუსტის GNSS Trimble-R8 ჩართული GEO-CORS-ის სისტემის ქსელში;
- ელექტრონული ტაქეომეტრი Robotic Trimble S6;
- ნიველირი Nikon AP-8;
- უპილოტო საფრენი აპარატი SenseFly eBee;
- ნოუტბუქი (პერსონალური კომპიუტერი) პროგრამული უზრუნველყოფით;

- საკვლევაძიებო სამუშაოებისთვის აუცილებელი დამატებითი აღჭურვილობა ლარტყა, სამფეხები და სხვა.

ტერიტორიის აეროფოტო გადაღება განხორციელდა უპილოტო საფრენი აპარატით SenseFly eBee, რომელიც იძლევა მაღალი გარჩევადობის ორთო ფოტოს და მაღალი ხარისხის 3D მოდელის შექმნის საშუალებას.

ტოპოგრაფიული გეგმა შედგენილია მასშტაბით 1:1000.

საველე ტოპოგრაფიული კვლევა განხორციელებულია 2017 წელს შპს „ტრანსპროექტის“ მიერ.

ყველა საკონტროლო წერტილების ადგილმდებარეობა, კოორდინატები, ესკიზები და ფოტომასშალები შედგენილია, საკონტროლო ნიშნულები მიბმულია UTM (WGS84) კოორდინატთა სისტემასთან. ქვემოთ ნაჩვენებია გამოყენებული გეოდეზიური ხელსაწყოები.

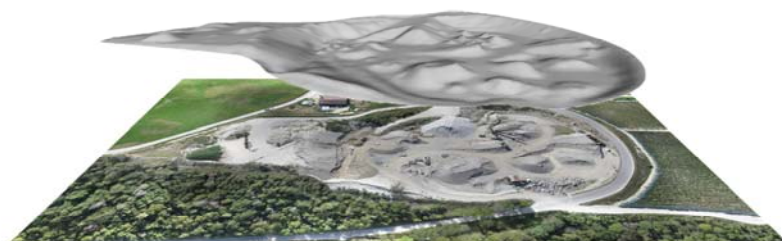


GNSS Trimble-R8



Robotic Trimble S6

SenseFly eBee



საველე კვლევითი მონაცემები მომზადებული და შეტანილ იქნა ROBUR-ის პროგრამულ უზრუნველყოფაში, რომლის საშუალებით ხორციელდება პროექტირება და სამუშაოთა მოცულობების დათვლა.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია გეგმითი - მდ. ოჩოფას ხიდის კმ 13+400 - კმ 41+354 მონაკვეთის მონაკვეთის საკონტროლო/საბაზისო წერტილების ნომრები, ადგილმდებარეობა, კოორდინატები და ნიშნულები.

ცხრილი 5-1. საკონტროლო/საბაზისო წერტილები

ორიენტირის №	სადგური	X	Y	სიმაღლე
19	პკ 134+93.6	4673174.256	308199.451	99.895
20	პკ 136+94.4	4673225.088	308005.097	98.059
21	პკ 149+42.3	4673467.145	306779.655	100.611
22	პკ 151+99.4	4673486.130	306522.129	100.791
23	პკ 164+95.0	4673248.985	305252.332	94.523
24	პკ 167+07.9	4673159.962	305057.771	93.180
25	პკ 173+36.4	4672853.724	304508.276	89.263
26	პკ 175+26.0	4672761.112	304342.847	88.970
27	პკ 187+97.6	4672144.729	303231.394	86.120
28	პკ 190+12.3	4672052.060	303038.442	84.940
29	პკ 202+85.1	4671679.798	301828.613	79.846

30	პკ 204+97.7	4671648.112	301619.051	79.170
31	პკ 217+92.6	4671637.811	300329.464	73.753
32	პკ 219+96.7	4671649.289	300125.741	72.552
33	პკ 232+98.0	4671684.793	298824.187	67.533
34	პკ 235+13.3	4671675.423	298608.778	66.811
35	პკ 247+92.5	4671524.853	297337.517	62.298
36	პკ 249+94.7	4671486.815	297138.815	61.570
37	პკ 262+87.7	4671241.249	295869.359	57.265
38	პკ 265+13.3	4671198.249	295647.829	57.333
39	პკ 277+99.8	4670953.893	294384.793	50.084
40	პკ 280+06.6	4670914.572	294181.772	49.313
41	პკ 292+94.4	4670672.727	292917.476	47.261
42	პკ 294+94.8	4670645.860	292719.437	47.460

ქვემოთ წარმოდგენილ სურათებზე ნაჩვენებია საკონტროლო/საბაზისო წერტილების ადგილზე დამაგრების მაგალითები





განახორციელდა ტოპოგრაფიულ გეგმაზე გატარებული საპროექტო გზის ღერძის გადატანა ადგილზე და ტრასის შესწავლა და აღწერა.

დადგენილი იქნა გზაგამტარების, გადასასვლელების, საველე და საქონლის გასასვლელების, ხიდების და წყალგამტარი მილების ადგილმდებარეობები.

კვლევების მონაცემების მიხედვით მომზადდა სამგანზომილებიანი ციფრული რელიეფის მოდელი, რომელიც წარმოდგენილია ელექტრონულ ფორმატის სახით.

5.2. ხელოვნური ნაგებობების კვლევა

ხილავი

საინჟინრო-ტოპოგეოდეზიური სამუშაოების ჩატარების დროს შესრულდა ის სამუშაოთა კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ტოპოგეოდეზიური მასალებისა და მონაცემების მიღებას:

- დადგინდა არსებული გზაგამტარების გეომეტრია, კერძოდ:
 - ◆ დადგინდა გზაგამტარების სავალი ნაწილის და ტროტუარების გაბარიტები;
 - ◆ განისაზღვრა კოჭების ღერძებს შორის მანძილები და მათზე სავალი ნაწილის და ტროტუარების გაბარიტების განლაგება;
 - ◆ განისაზღვრა თვალამრიდების და ლითონის მოაჯირების სიმაღლეები და გეომეტრია;
 - ◆ განისაზღვრა საყრდენი ნაწილების გეომეტრია და სიმაღლეები;
 - ◆ დადგინდა გზაგამტარების მზიდი კონსტრუქციების კვეთები;
- განისაზღვრა გზაგამტარების ადგილმდებარეობა კოორდინატებში და მათი განლაგება გზის გრძივ პროფილზე;
- განისაზღვრა გზაგამტარების სავალი ნაწილის განივი ქანობები;
- განისაზღვრა არსებული ნაგებობების ფუძე საძირკვლების ხილული ნაწილების ნიშნულები.





ზემოთ აღწერილი, ველზე ჩატარებული სამუშაოთა ჩამონათვალი უზრუნველყოფს საჭირო ნახაზების, სამუშაოთა მოცულობების და ხარჯთაღრიცხვების შესრულებას, პროექტის ყველა ნაწილისთვის.

ნაგებობების ადგილმდებარეობის დანიშვნა მოხდა უკვე მოწყობილი ნაგებობების გათვალისწინებით.

გზაგამტარები სატრანსპორტო კვანძებზე უკვე მოწყობილია სრულად ოთხი ზოლის გასატარებლად და შესაბამისად არანაირი ღონისძიების ჩატარებას არ საჭიროებს.

მიღები

საინჟინრო-ტოპოგეოდეზიური სამუშაოების ჩატარების დროს შესრულდა ის სამუშაოთა კომპლექსი, რომელიც უზრუნველყოფს ტოპოგეოდეზიური მასალებისა და მონაცემების მიღებას:

- დადგინდა არსებული წყალგამტარი მილების, საქონლის გადასარეკების და საველე გასასვლელების მზიდი კონსტრუქციების კვეთები;

- განისაზღვრა არსებული წყალგამტარი მილების, საქონლის გადასარეკების და საველე გასასვლელების ადგილმდებარეობა კოორდინატებში;
- დადგინდა არსებული წყალგამტარი მილების, საქონლის გადასარეკების და საველე გასასვლელების გრძივი ქანობები და განისაზღვრა ნაგებობის შესასვლელ-გასასვლელის ნიშნულები;
- განისაზღვრა არსებული ნაგებობების ფუძე საძირკვლების ხილული ნაწილების ნიშნულები.



ზემოთ აღწერილი, ველზე ჩატარებული სამუშაოთა ჩამონათვალი უზრუნველყოფს საჭირო ნახაზების, სამაშაოთა მოცულობების და ხარჯთაღრიცხვების შესრულებას, პროექტის ყველა ნაწილისთვის.

ნაგებობების ადგილმდებარეობის დანიშვნა მოხდა უკვე მოწყობილი ნაგებობების გათვალისწინებით.

არსებული მილების, საველე გასასვლელების და საქონლის გადასარეკების დაგრძელება მოხდება საჭირო სიგრძით (ყველა ნაგებობაზე ინდივიდუალურად) რათა უზრუნველყოფილი იქნას ორი დამატებული ზოლის გატარება.

5.3. არსებული ხელოვნური ნაგებობების აღწერა და აღბილმდებარეობა

5.3.1. გზაგამტარები

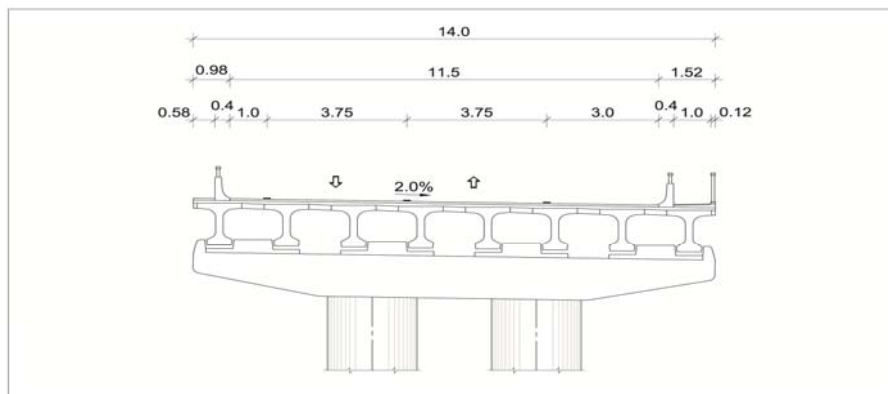
ქუთაისის შემოვლითი გზა-სამტრედის მონაკვეთი ამჟამად აშენებულია როგორც 2 ზოლიანი გზა (მოძრაობის მარჯვენა მიმართულება). პროექტი ითვალისწინებს მის 4 ზოლიანად მაგისტრალად მოდერნიზაციას. ყველა ხელოვნური ნაგებობები, ძირითადად მოწყობილია 2 ზოლიანი გზისათვის გამონაკლისს წარმოადგენს სატრანსპორტო კვანძებზე აშენებული გზაგამტარები, რომლებიც უკვე მოწყობილია 4-ზოლიანი გზის გასატარებლად.

გზაგამტარების მალის ნაშენად გამოყენებულია $L=33\text{მ}$ სიგრძის წინასწარდაძაბული T-სებრი ფორმის კოჭები, რომლებიც გაბარიტში ერთიანდებიან ერთმანეთთან გრძივი მონოლითური რკინაბეტონის ნაკერით.

შუალედური ბურჯების კონსტრუქცია გზაგამტარებზე ერთი ტიპისაა და ისინი განსხვავდებიან ერთმანეთისგან მხოლოდ ბურჯის ტანის სიმაღლით. ბურჯის საძირკველად გამოყენებულია ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯოვანი როსტვერკი. ბურჯების ტანი წარმოადგენს ორდგარიანი ელიფსებური ფორმის კვეთის რკინაბეტონის დგარებს, რომლებზეც ეყრდნობა რკინაბეტონის რიგელი მაქსიმალური კონსოლის სიგრძით 3.6 მ. რიგელებზე მოწყობილია რკინაბეტონის ანტისეისმური საბჯენები.

სანაპირო ბურჯების კონსტრუქცია ორი ტიპისაა. პირველი ტიპის ბურჯების კონსტრუქცია მოწყობილია მისასვლელი გზის მაღალი ყრილის პირობებში და წარმოადგენს ხიმინჯოვან როსტვერკებზე დაყრდნობილ ოთხდგარიან კონსტრუქციას, რომელზეც გათვალისწინებულია რკინაბეტონის რიგელი შექცეული ფრთებით. ფრთებზე მოწყობილია რკინაბეტონის პარაპეტი. მეორე ტიპის სანაპირო ბურჯების კონსტრუქციად მიღებულია ე.წ. უროსტვერკო კონსტრუქციის ბურჯები. ამ კონსტრუქციის ბურჯების რიგელები უშუალოდ გაერთიანებულნი არიან ნაბურღ-ნატენ ხიმინჯობთან.

არსებულის ხიდების ტიპიური განივი კვეთი ნაჩვენებია სქემაზე 5-1.



სქემა 5-1. გზაგამტარების განივი კვეთი ორზოლიანი გზისათვის

ძირითად გზაზე არსებული ხიდების და გზაგამტარების პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 5-2.

ცხრილი 5-2. არსებული გზაგამტარები

№	ნაგებობების ადგილმდებარეობა	ნაგებობის სქემა მ	ნაგებობის სიგანე მ	სავალი ნაწილის სიგანე მ	ნაგებობის სიგრძე მ	კვეთში კოჭების რაოდენობა
1	2	3	4	5	6	7
1	გზაგამტარი პკ212+85.0	1x33	14.0	11.5	40.72	8
2	გზაგამტარიპკ 297+70.0	1x33	14.0	11.5	40.72	8



გზაგამტარი პკ 212+85,0



გზაგამტარი პკ 297+70,0

ავტომაგისტრალის გადაკვეთები არსებული საავტომობილო გზებთან განხორციელებულია 2 სატრანსპორტო კვანძების მოწყობით ორ დონეზე (პკ 169+26.7, პკ 212+85.0).

აღნიშნულ გადაკვეთებზე აშენებულია ორმალიანი გზაგამტარები სქემით 2x33 მ, ხოლო გაბარიტები მიღებულია ხიდში სატრანსპორტო კვანძების სამოდრაო

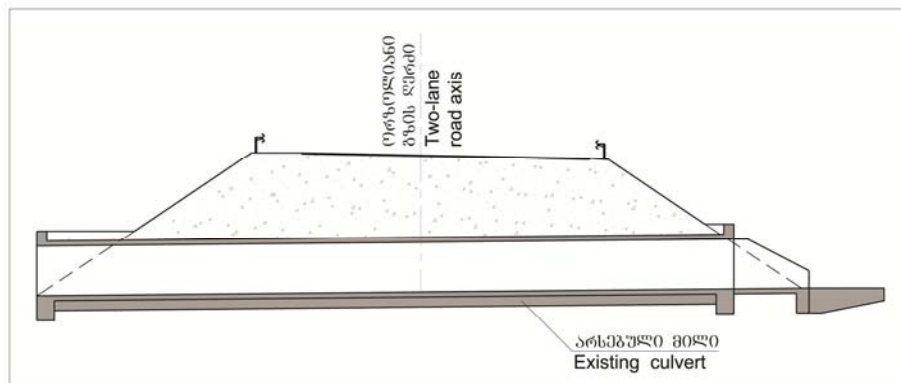
ზოლების რაოდენობის შესაბამისად, ხიდის ელემენტების კონსტრუქციები მიღებულია ხიდის გეგმაში განლაგების მიხედვით.

5.3.2. მიწები

საკვლევ მონაკვეთზე აშენებულია მონოლითური რკინაბეტონის მართკუთხა მიწები კვეთით 1.0x1.5 მ, 1.5x2 მ, 4.0x2.5 მ და 6.0x4.5 მ ზომებით, რომლებიც უზრუნველყოფენ სხვადასხვა სიდიდის წყალსადინარების გატარებას გზის ერთი მხრიდან მეორეზე. სასოფლო სამეურნეო ტექნიკის გაყვანის მიზნით არსებული გზის ქვეშ ასევე აშენებულია მართკუთხა კვეთის მილის ტიპის საველე გასასვლელები.

სულ საკვლევ მონაკვეთზე (სატრანსპორტო კვანძების გათვალისწინებით) მოწყობილია 40 მცირე ხელოვნური ნაგებობა. მათ შორის:

- წყალსადინარი მილი კვეთით 1.0x1.5 მ – 2 ცალი;
- წყალსადინარი მილი კვეთით 1.5x2.0 მ – 10 ცალი;
- წყალსადინარი მილი კვეთით 4.0x2.5 მ – 4 ცალი;
- საველე გასასვლელი კვეთით 6.0x4.5 მ – 5 ცალი;
- ცხოველთა გასასვლელი კვეთით 4.0x2.5 მ – 19 ცალი.



სქემა 5-2. არსებული სადრენაჟე ნაგებობების სქემა

ძირითად გზაზე არსებული მიწების და გასასვლელების პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 5-3.

ცხრილი 5-3. ძირითად გზაზე არსებული მიწები და გასასვლელები

№	საპროექტო კმ	ადგილმდებარეობა პკ+	ნაგებობის სახეობა და ტიპი	კვეთი	სიგრძე სათავისის გარეშე (მ)
1	14	134+41	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=39
2	14	136+67	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=21
3	14	139+35	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
4	15	141+55	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=24
5	15	148+05	რკინაბეტონის მილი	4.0x2.5	L=27

№	საპროექტო კმ	ადგილმდებარეობა პკ+	ნაგებობის სახეობა და ტიპი	კვეთი	სიგრძე სათავისის გარეშე (მ)
6	16	151+35	საველე გასასვლელი	6.0x4.5	L=26
7	16	155+43	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=22
8	16	156+40	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
9	16	157+67	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=24
10	16	159+73	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
11	17	162+68	რკინაბეტონის მილი	4.0x2.5	L=22
12	18	173+55	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=21
13	19	180+00	საველე გასასვლელი	6.0x4.5	L=26
14	19	183+50	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=30
15	19	185+18	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=32
16	19	188+00	საველე გასასვლელი	6.0x4.5	L=33
17	20	194+55	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=30
18	20	199+00	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=27
19	21	202+98	საველე გასასვლელი	6.0x4.5	L=30
20	21	209+00	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=44
21	22	218+86	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
22	23	223+00	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
23	23	227+20	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
24	24	233+80	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
25	25	241+00	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
26	25	246+80	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
27	26	252+00	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
28	26	258+05	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
29	26	259+19	რკინაბეტონის მილი	4.0x2.5	L=36
30	27	266+60	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=32
31	27	266+80	საველე გასასვლელი	6.0x4.5	L=26
32	28	271+35	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=27
33	28	274+20	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=24
34	28	277+85	რკინაბეტონის მილი	4.0x2.5	L=24
35	29	280+83	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
36	29	285+20	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=22
37	29	287+29	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=27
38	30	291+34	ცხოველთა გასასვლელი	4.0x2.5	L=26
39	30	295+34	რკინაბეტონის მილი	1.5x2.0	L=33



წყალგამტარი მილი კვეთით 1.5x2.0



საველე გასასვლელი კვეთით 4.0x2.5



საველე გასასვლელი კვეთით 6.0x4.5

5.4. ბეოტექნიკური კვლევა

5.4.1. საკვლევი ტერიტორიის ბარემო კირობების დახასიათება

5.4.1.1. გეომორფოლოგიური აბეზულება და რელიეფი

ქუთაისის შემოსავლელი გზა-სამტრედიის 2-ზოლიანი სამოდერნიზაციო გზის განთავსების ტერიტორია გეომორფოლოგიურად გარდამავალია კოლხეთის ალუვიურ ვაკესა და ჩრდილოეთ კოლხეთის მთისწინა გორაკ-ბორცვიან ზონას შორის. კოლხეთის ვაკე წარმოადგენს საქართველოს მთათშორისი ჩადაბლების დასავლეთ ნაწილს, რომელიც აღმოსავლეთიდან, სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან მთათა სამკუთხედის ფორმის ამაღლებებითაა შემოფარგლული, ხოლო დასავლეთით შავი ზღვის მიმართულებით იხსნება. იგი არის ამავე დროს განედური მიმართულების შავი ზღვის გეოსინკლინური ჩადაბლების უკიდურესი აღმოსავლეთი ნაწილი,

რომელიც წარსულში (მიოცენის ბოლომდე) ზღვას ეკავა. შემდგომში განვითარებული ტექტონიკური პროცესების შედეგად ზღვამ უკან დაიხია, ხოლო ზღვისპირა ღრმული დიდი და მცირე კავკასიონის ქედებიდან ჩამონადენი მდინერების ალუვიური ქვიშა-ხრეშოვანი და თიხოვანი ნალექებით შეივსო. ეს პროცესი გრძელდება ამჟამადაც.

როგორც ითქვა, საპროექტო გზის ქუთაისის ასაქცევი ნაწილი გადის კოლხეთის ალუვიურ ვაკესა და დიდი კავკასიონის ქედის მთისწინა გორაკ-ბორცვიან ზოლს შორის გარდამავალ ზონაში. კოლხეთის ვაკის ფსკერთან შედარებით, რომლის ნიშნულები ზღვის დონიდან 0–20 მეტრია, გარდამავალი ზონის ნიშნულები 20-დან 100-150 მეტრამდეა და რელიეფიც აქ მეტი დახრილობით გამოირჩევა. დაჭაობება და დატბორვები, ვაკის ფსკერთან შედარებით აქ უმნიშვნელოა. გზის საპროექტო ტერიტორიისა და მომდებარე ზონის ჰიდროგრაფიულ ქსელს მდ. რიონი, მდ. ყვირილა და მათი შენაკადები წარმოადგენენ. მდინარეთა ხეობები მორფოლოგიურად სხვადასხვა ხასიათისაა. მორფოლოგიურ თავისებურებებს განსაზღვრავს ტერიტორიის ლითოლოგიური ხასიათი, მდინარეთა წყალუხვობა და სხვა. ხეობათა მიმართულება ზოგან ტექტონიკური სტრუქტურებითაა განპირობებული. მდ. რიონის ხეობაში, ქ. ქუთაისის რაიონში, განვითარებულია მთისწინა მდინარეული ტერასების სერია. ტერასები განლაგებულია 2–3, 8–10, 18–22, 60–70, 100–110 და 160–170 მ. ფარდობით სიმაღლეებზე. ქ. ქუთაისი, მათ შორის, ხუთ (I–V) ტერასაზეა გაშენებული და ტერასების ცოკოლების კირქვული შედგენილობის გამო მათში მრავლადაა კარსტული წარმონაქმნები მკვეთრად ფორმირებული ტერასებია გამოკვეთილი აგრეთვე მდ. ყვირილას ხეობის ქვედა წელშიც, რომლის ფარგლებშიც საპროექტო გზის აღმოსავლეთი ნაწილია განლაგებული. ტერასები ჩატრილია და მათში ყვირილასა და რიონის შენაკადები გაედინება. ყვირილას შენაკადების კალაპოტების ჩაღრმავება ტერასის ზედაპირიდან 14-20 მეტრია, ხოლო რიონის შენაკადების ჩაღრმავება შედარებით მცირეა და 3-5 მ-ს შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ თვით მდ. რიონიც რელიეფში არაა ღრმად ჩატრილი, რაც იმაზე მეტყველებს, რომ მისი კალაპოტის ამ მონაკვეთში ამჟამად მიმდინარეობს ნალექების აკუმულაციის პროცესი.

ამრიგად, საპროექტო გზის მონაკვეთი განლაგდება შემდეგ გეომორფოლოგიურ ელემენტებზე:

- მდ. რიონის გადაკვეთის შემდეგ, კკ134-დან ბოლომდე, ანუ კკ173-მდე საპროექტო გზის ტრასა მიუყვება მდ. რიონის მარჯვენა ფართე, მცირედ ტალღოვან ტერასას სოფ. გეგუთისა და სოფ. უკანეთის ჩრდილოეთით. ტერასის ფარდობითი სიმაღლე მდინარის კალაპოტიდან 4-6 მეტრია. ტერასა გენეტიკურად აკუმულაციურია. ამ მონაკვეთის ფარგლებში გზის ტრასა კვეთს წყლის არხებს, რომლებიც ტერასაში 3-5 მეტრითაა ჩაღრმავებული.

ქუთაისი-სამტრედიის სამოდერნიზაციო გზის განთავსების ზოლი (კკ134÷კკ300+00) გარდამავალია კოლხეთის ალუვიურ ვაკესა და ჩრდილოეთ კოლხეთის მთისწინა გორაკ-ბორცვიან ზონას შორის. კოლხეთის ვაკე წარმოადგენს საქართველოს მთათშორისი ჩადაბლების დასავლეთ ნაწილს, რომელიც აღმოსავლეთიდან, სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან მთათა სამკუთხედის ფორმის ამაღლებებითაა შემოფარგლული, ხოლო დასავლეთით შავი ზღვის მიმართულებით იხსნება. იგი არის ამავე დროს განედური მიმართულების შავი ზღვის გეოსინკლინური ჩადაბლების უკიდურესი აღმოსავლეთი ნაწილი, რომელიც წარსულში (მიოცენის ბოლომდე) ზღვას ეკავა. შემდგომში განვითარებული ტექტონიკური პროცესების შედეგად ზღვამ უკან დაიხია, ხოლო ზღვისპირა ღრმული დიდი და მცირე კავკასიონის ქედებიდან ჩამონადენი მდინერეების ალუვიური ქვიშა-ხრეშოვანი და თიხოვანი ნალექებით შეივსო. ეს პროცესი გრძელდება ამჟამადაც.

კოლხეთის ვაკის ფსკერთან შედარებით, რომლის ნიშნულები ზღვის დონიდან 0-20 მეტრია, გარდამავალი ზონის ნიშნულები 20-დან 100-150 მეტრამდეა და რელიეფიც აქ მეტი დახრილობით გამოირჩევა. დაჭაობება და დატბორვები, ვაკის ფსკერთან შედარებით აქ უმნიშვნელოა. გზის საპროექტო ტერიტორიისა და მომდებარე ზონის ჰიდროგრაფიულ ქსელს მდ. რიონი და მისი მარჯვენა მცირე შენაკადები წარმოადგენენ. შენაკადების ხეობები მორფოლოგიურად თითქმის ერთგვაროვანია. მათი კალაპოტები მდ. რიონის მარჯვენა II ტერასაში ჩაჭრილია 5-7 მეტრით.

ამრიგად, ქუთაისი-სამტრედიის გზის საპროექტო მონაკვეთი განლაგდება მდ. რიონის II აკუმულაციურ ტერასაზე, მდინარის დონიდან 5-7 მ-მდე სიმაღლეზე.

გზის ამ მონაკვეთის განლაგების ტერიტორია ლანდშაფტურად ე.წ. იმერეთის დაბლობს განეკუთვნება, რომლის ნიადაგური საბურველი ეწერი და ალუვიური ნიადაგებითაა წარმოდგენილი. მათი განლაგება აქ ძირითადად რელიეფის ასაკზეა



დამოკიდებული. ზედაპირის შედარებით ძველი ელემენტები ეწერ ნიადაგებს უკავია, ხოლო ახალგაზრდა (ზედამეოთხეულ) მდინარეულ ტერასებზე გაბატონებულია ალუვიური, სუსტად განვითარებული ნიადაგები. საპროექტო გზის ამ მონაკვეთის განლაგების ტერიტორიის უმეტეს ნაწილზე, ტერასების ზედაპირებზე, განვითარებულია ეწერი ნიადაგები.

5.4.1.2. ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება

საპროექტო გზის განლაგების ტერიტორია სტრატиграფიულად წარმოდგენილია ცარცული (Cr), პალეოგენური (Pg) და ნეოგენური (N) ასაკის კლდოვანი ქანების კომპლექსით და მასზე ცვალებადი სისქის ფენად განლაგებული მეოთხეული ასაკის გრუნტებით. კლდოვანი ქანები ფართოდაა გავრცელებული საპროექტო გზიდან ჩრდილოეთით მდებარე გორაკ ბორცვიან ტერიტორიაზე, სადაც ისინი თითქმის ყველგან შიშვლდებიან მიწის ზედაპირზე. თვით ქალაქი ქუთაისის ტერიტორია და მისი შემოგარენი აგებულია ცარცული ნალექებით. ლითოლოგიურად ცარცული ნალექები წარმოდგენილია ვალანჟინ-ჰოტერიული (Cr_{IV+h}) იარუსების კვარც-არკოზული ქვიშაქვებით, კონგლომერატებითა და დოლომიტიზირებული კირქვებით; ბარემული იარუსის (Cr_{Ib}) კირქვებითა და მერგელოვანი კირქვებით; აპტურ-ალბური იარუსის (Cr_{Iap+al}) მერგელებით, კირქვებითა და გლაუკონიტური ქვიშაქვებით; სენომაური იარუსი (Cr_{2cm}) გლაუკონიტური ქვიშაქვებითა და მერგელებით; ტურონული (Cr_{It}) კაჟიანი კირქვებით; ტურონ-დანიური (Cr_{It+d}) კირქვებით. როგორც წარმოდგენილი ჩამონათვალიდან ჩანს, ცარცული ასაკის ნალექებში ჭარბობს კირქვები. დიდი რაოდენობითაა კირქვები ასევე პალეოგენურ და ნეოგენურ ქანებშიც. პალეოცენ-ეოცენის ასაკის ($Pg_1-Pg_2^{1+2}$) ქანები წარმოდგენილია კირქვებითა და მერგელებით; ზედა პალეოგენური (ოლიგოცენი- Pg_3) და ქვედა ნეოგენური (მიოცენი- N_1^1) ქანები წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით; შუა მიოცენური (N_1^2) ქანები - ქვიშაქვების, კირქვებისა და თიხების მორიგეობით, ხოლო ასაკობრივად ყველაზე ახალგაზრდა სარმატული (N_{Is}^{1+2}) ქანები თიხოვანი მერგელებით, რომელთა შრეებში ერევა ქვიშაქვების იშვიათი შუაშრეებიც.

მეოთხეული ასაკის (Q) გრუნტებს შორის უმეტესი გავრცელებით სარგებლობენ ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები. ალუვიური ნალექები უმეტესად კენჭნარ-ხრეშოვანი გრუნტებითაა წარმოდგენილი, ხოლო დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები თიხოვანი გრუნტებით.

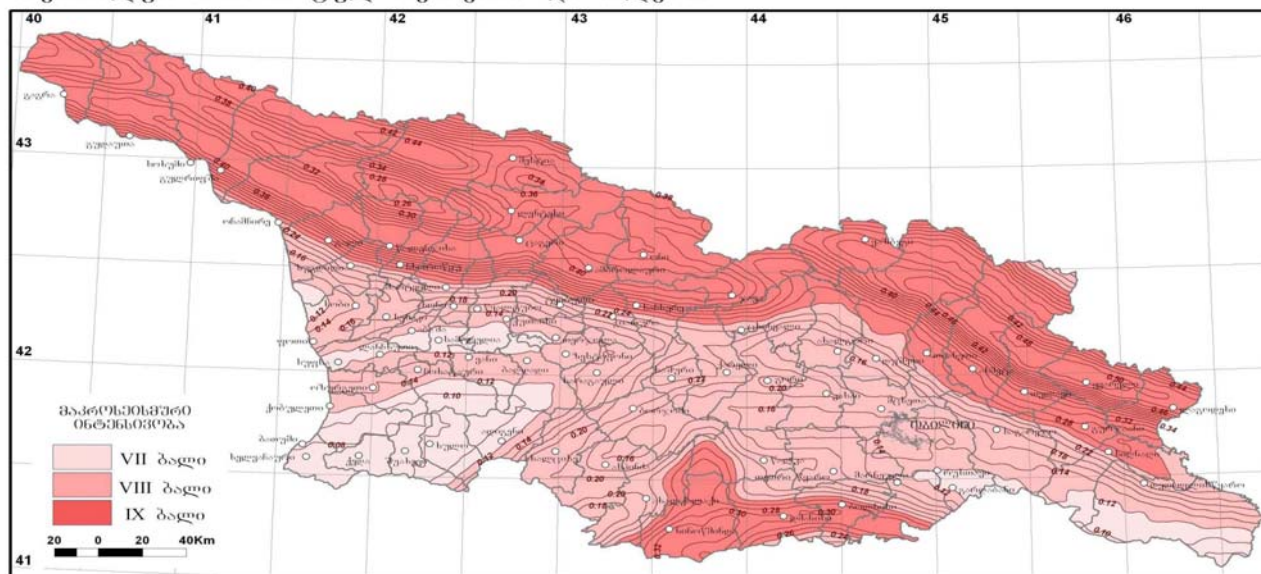


რაიონის ტექტონიკური სტრუქტურის მიხედვით საპროექტო უბანი განლაგებულია ანტიკლინის ფარგლებში. მათ შორის ფერდობზე განლაგებული გზის მონაკვეთის ტერიტორია მთლიანად ანტიკლინის სამხრეთ ფრთას წარმოადგენს. ანტიკლინის სამხრეთი ფრთის დახრის აზიმუტი შეადგენს 115°-ს, ხოლო შრეთა დახრის კუთხე 35-40°-ია.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის პნ 01.01-09 - „სეისმომდებელი მშენებლობა“ მიხედვით, საპროექტო გზის აღმოსავლეთი ნაწილი პკ0-დან მდ. რიონამდე, მდებარეობს MSK64 სკალით 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში, მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის – A) მნიშვნელობით 0.12-0.15, ხოლო დასავლეთი ნაწილი მდ. რიონის შემდეგ 7 ბალიანი მიწისძვრის ზონაში, სეისმურობის კოეფიციენტის მნიშვნელობით 0.11.

საქსიმური საშიშროების რუკა

მაქსიმალურ ჰორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში

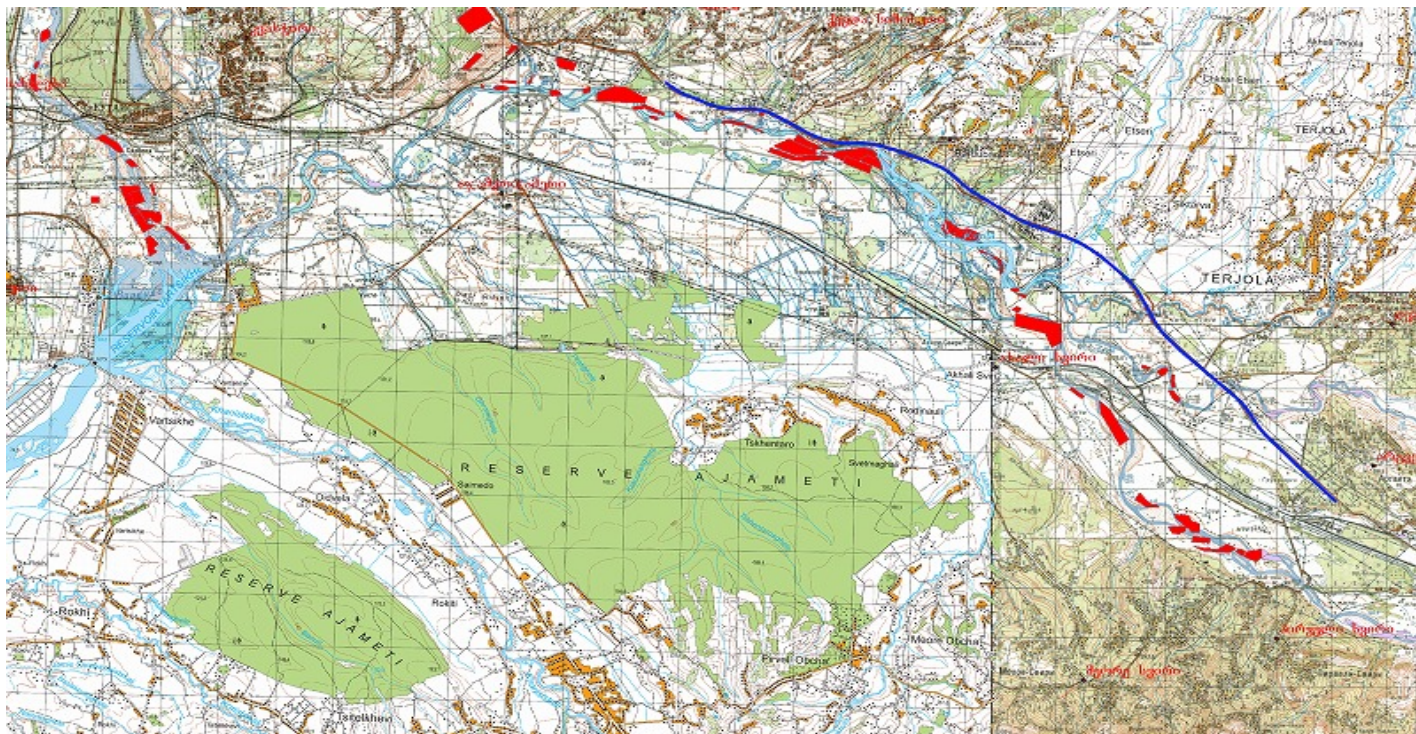


შენიშვნა: აჩქარებები მოცემულია გ-ს ერთეულებში

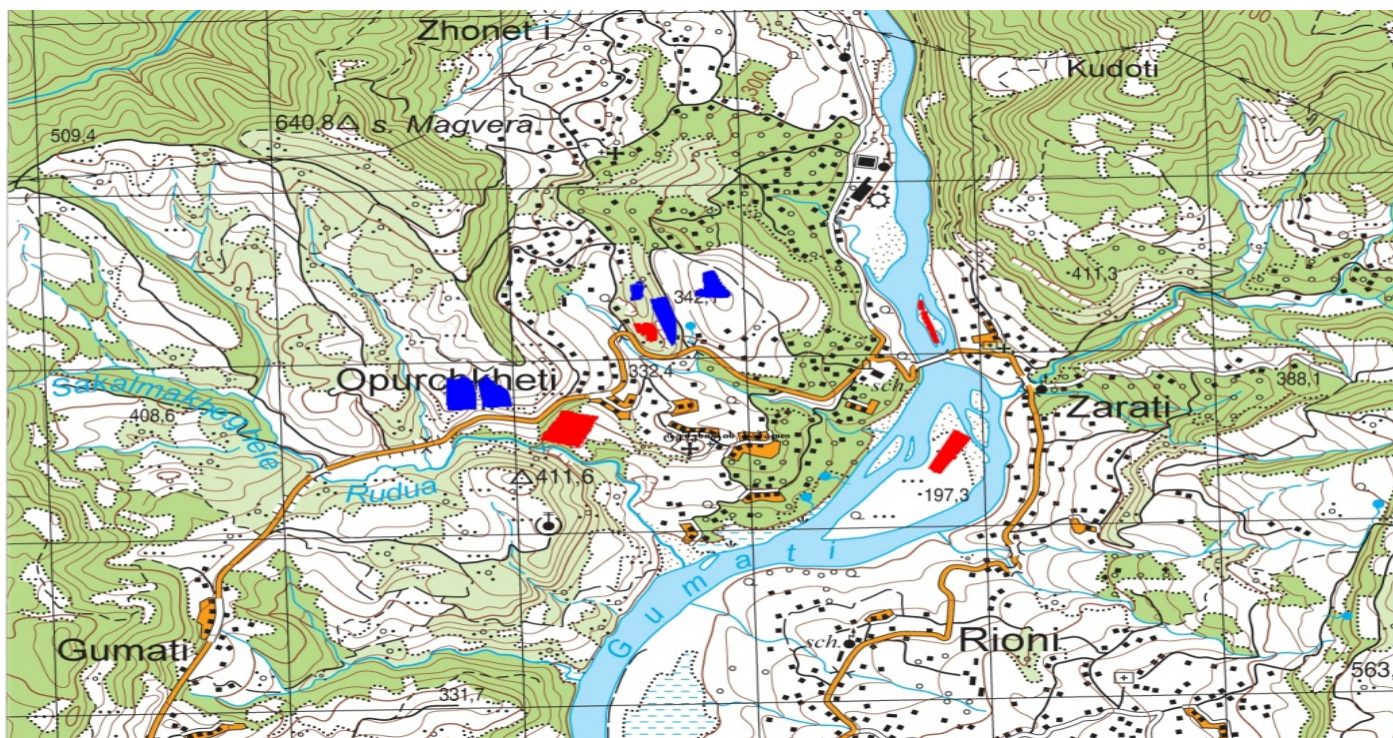
გეოტექნიკური კვლევის მასალები მოცემულია ტომი - II - ში.

5.5. არსებული ქვის კარიერების აღბილები

საველე კვლევების დროს მოძიებული იქნა ქვის კარიერების აღბილები, რაც შეტანილი იქნება მშენებლობის გეგმაში და სპეციფიკაციებში. კარიერების აღბილები შეირჩა სამშენებლო უბნების შორიახლოს. სქემებზე 5-3, 5-4 და 5-5 ნახვენებია საპროექტო გზის მახლობლად მდებარე კარიერების მდებარეობები.



სქემა 5-3. კარიერის ადგილები



სქემა 5-4. კარიერის ადგილები



ქვიშა და ხრეში
კლდოვანი გრუნტი

მშენებლობის დაწყებამდე უნდა მოიჭრას ხეები და ბუჩქები და მოხდეს ადგილის დასუფთავება და ექსკავატორითა და ბუльдოზერით გრუნტის ზედა ფენის მოხსნა. მშენებლობის ადგილებთან ახლოს უზრუნველყოფილი იქნება ნაყარი გრუნტის დასაყრელი ადგილები.

5.7.1. შესავალი

პირობებისა და მდინარეების ნაკადების წარმოქმნას.

დასავლეთ საქართველოს კლიმატური პირობების ფორმირება და შესაბამისად მდინარეების ჩამონადენის ჩამოყალიბება განპირობებულია შავი ზღვის უშუალო სიახლოვეთ და რეგიონის ოროგრაფიით. შავი ზღვის უშუალო სიახლოვეთ გამოწვეული უხვი ატმოსფერული ნალექები და რელიეფის თავისებურებები აქ წარმოქმნიან უხვწყლიანი მდინარეების ფართო ჰიდროგრაფიულ ქსელს.

5.7.2 ტრასის გასწვრივ ჰიდროლოგიური სიტუაციის მოკლე ზოგადი დახასიათება

ტრასით იკვეთება სამედიორაციო არხების ხშირი ქსელი. ამ ქსელის ამჟამინდელი მდგომარეობა და მასში ჩამონადენის განაწილების რეჟიმი დღეისათვის უცნობია, შესაბამისი ინფორმაციის არარსებობის გამო. ამ პირობებში, პირველი მიახლოებით, არხების გადაკვეთა მიზანშეწონილია შესრულდეს მათი პარამეტრებიდან (კვეთი) და არსებული სიტუაციიდან გამომდინარე, შესაბამისი მარაგით.

5.7.3 კლიმატი

საქართველოს სამშენებლო კლიმატოლოგიური ნორმების 01.05-08 შესაბამისად, ქ. ქუთაისიდან სამტრედიამდე ტერიტორია, საპროექტო გზის ტერიტორიის ჩათვლით, მიეკუთვნება III რაიონის (დასავლეთ საქართველოს შიდა ვაკის ნაწილი, მთისწინეთით) IIIბ ქვერაიონს, რომლის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები დაყრდნობილია ქუთაისისა და ზესტაფონის ჰიდროლოგიური პუნქტების მონაცემებზე, და ეს მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში 5-5-5-10

ცხრილი 5-5. ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები

კლიმატური რაიონი	კლიმატური ქვერაიონი	იანვრის საშუალო ტემპერატურა °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისის ფარდობითი ტენიანობა, %
III	IIIბ	+2-დან +6-მდე	-	+22-დან +28-მდე	50 და მეტი 13სთ.

ცხრილი 5-6. ჰაერის ტემპერატურა და ტენიანობა

№	კლიმატური მახასიათებელი	მეტეო პუნქტი	თვეების მიხედვით												წლიური
			I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	ჰაერის საშუალო თვიური და საშუალო. წლიური ტემპერატურა, °C	ქუთაისი	5.2	5.8	8.4	12.9	17.9	21.0	23.2	23.6	20.5	16.4	11.5	7.5	14.5
		სამტრედია	4.7	5.6	8.8	13.0	18.0	21.0	23.2	23.5	20.4	16.2	11.2	7.0	14.4
2	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი, °C	ქუთაისი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-17
		სამტრედია	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-17
3	ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი, °C	ქუთაისი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	42
		სამტრედია	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	41
4	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი, °C	ქუთაისი	-	-	-	-	-	-	-	28.9	-	-	-	-	-
		სამტრედია	-	-	-	-	-	-	-	28.8	-	-	-	-	-
5	ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა, °C	ქუთაისი	6.5	7.1	8.5	10.5	10.9	10.5	9.2	9.4	9.7	9.4	7.7	6.8	-
		სამტრედია	9.4	10.1	10.3	9.6	10.3	11.7	12.4	13.0	12.7	11.6	9.9	9.2	-
6	ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %	ქუთაისი	68	68	68	65	69	72	76	75	74	71	64	63	70
		სამტრედია	76	75	73	72	73	75	78	80	81	79	72	72	76

ცხრილი 5-7. ნალექების რაოდენობა და თოვლის საფარი

	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექები დღელამური მაქსიმუმი, მმ	თოვლის საფარის წონა, კგ/მ²	თოვლის საფარის დღეობა, რიცხვი
1	1386	166	0.50	26

ცხრილი 5-8. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

W ₀	W ₀
5 წელიწადში ერთხელ, კპა	15 წელიწადში ერთხელ, კპა
0.73	0.85

ცხრილი 5-9. ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1,5,10,15,20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ

1 წელიწადში	5 წელიწადში	10 წელიწადში	15 წელიწადში	20 წელიწადში
31	35	37	38	39

ცხრილი 5-10. ქარის მიმართულებების განმეორებადობა/სიხშირე

ქარის მახასიათებელი		მიმართულება								შტილი
		ჩრდ	ჩრ/აღ	აღ	სმხ/აღ	სმხ	სმხ/დას	დას	ჩრდ/დას	
ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%)	იანვარი	1	4	75	1	0	2	16	1	-
	ივლისი	2	1	24	1	1	5	62	4	-
ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში		1	3	53	2	1	3	35	2	27

შენიშვნა: ტრასის განლაგების ზოლში ნებისმიერი გრუნტის სეზონური გაყინვის სიღრმე არის 0 სმ, რაც იმას ნიშნავს, რომ გრუნტი არ იყინება.

5.7.4. გამოყენებული ლიტერატურა

1. Ресурсы поверхностных вод СССР, т. 9, вып. 1. Западное Закавказье (под ред. Г.Н. Хмаладзе) – Л.: Гидрометеиздат. 1969;
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. т. 9, вып. 1. Западное Закавказье (под ред. В.Ш. Цомая) – Л.: Гидрометеиздат. 1974;
3. “Водные ресурсы Закавказья, (под ред. Г.Г. Сванидзе, В.Ш. Цомая), Гидрометеиздат 1988“;
4. Технические указания по расчёту максимального стока рек в условиях Кавказа (Г.Д. Ростомов). Тбилиси: ЗакНИИ Госкомгидромета СССР, 1980;
5. Справочник по гидравлическим расчётам. Под. ред. П.Г. Киселёва. - М. : «Энергия». 1974;
6. Справочник инженера-дорожника. М.: «Транспорт», (под ред. О.В. Андреева), 1977;
7. Наставление по изысканиям и проектированию железнодорожных и автодорожных мостовых переходов через водотоки (НИМП-72). М.: „Транспорт“, 1972;
8. Защита от размыва русл и нижних бьефов водосбросов. – М.: «Союзводоканалниипроект Госстроя СССР», 1974;
9. Вопросы гидрологии и гидравлики мостовых переходов (И.И. Херхеулидзе). Тбилиси: НТО СТ и ГХ, 1958;
10. Указания по определению допускаемых (неразрывающих) скоростей водного потока для различных грунтов и облицовок. ВСН 2-65. М.б 1965.

6. ეკონომიკური შეფასების მეთოდოლოგია

ეკონომიკური ანალიზი გამოიყენებს მსოფლიო ბანკის მიერ შემუშავებულ HDM-4 (მაგისტრალური გზის განვითარებისა და მენეჯმენტის პროგრამა) გამოყენებას და ამჟამად აღიარებულია როგორც საერთაშორისო გზების რეაბილიტაციისა და გაუმჯობესების სქემების ეკონომიკური შეფასების უპირველესი მოდელი.

მოდელი ახდენს საგზაო ინვესტიციის ხარჯების შედარებას (კაპიტალურსა და მიმდინარეს), დაფუძნებულს საგზაო მომხმარებლებისთვის ხარჯების შემცირების შედეგად მიღებული სარგებელზე. სარგებელი მოიცავს ავტომობილის ექსპლუატაციის ხარჯების და სამგზავრო დროის შემცირებას, ასევე ავარიებიუბედური შემთხვევების შედეგად მიღებული ხარჯების შემცირების და სამომავლო მოვლა-შეკეთების დანახარჯების შეფასებას.

დროის ეკონომია, ავტომობილის საექსპლუატაციო ხარჯები და ავარიული ხარჯები გამომდინარეობს გზის სტანდარტის / პროექტის, ტრასის და ზედაპირის მდგომარეობის გაუმჯობესების კომბინაციებისაგან (უშუალოდ საერთაშორისო უსწორმასწორობის კოეფიციენტი), სამომავლო მოვლა-შეკეთების ეკონომია გამომდინარეობს გზების ზედაპირის მდგომარეობისა და სტრუქტურული სიმტკიცის გაუმჯობესებიდან. გაუმჯობესების სქემა შედარებულია საფუძველთან ან მინიმალურ სიტუაციასთან, როდესაც გზა გაუმჯობესების გარეშე აგრძელებს ექსპლუატაციას საქართველოში გზებისთვის შესაბამისი დადგენილი პროცედურების თანახმად.

საავტომობილო გზის საინჟინრო მონაცემები

HDM-4 მოდელირება დაფუძნებულია გზის მონაკვეთებზე, რომელზედაც ერთგვაროვანი სატრანსპორტო მოძრაობაა. რიგი მონაკვეთებისა ქმნის ბმულს HDM-4 ფარგლებში. ცხრილი 6-1 ქვემოთ გვიჩვენებს თითოეული შემოთავაზებული გზის მონაკვეთის ინვენტარიზაციის დეტალების მოკლე აღწერას.

ცხრილი 6-1: გზის ინვენტარიზაციის მოკლე აღწერა: ქუთაისის შემოსავლელი

მონაკვეთი ვ. No.	მონაკვეთი		მონაკვეთი		სიგრძე კმ	ზოლების რაოდენ.	AADT მონაკვეთი
	დან	მდე	კმ-დან	კმ-მდე			
1	ნახშირღელე	ბაღდათის სატრ. კვ.	216	224.7	8.7	2	1
2	ბაღდათის სატრ. კვ.	გეგუთის სატრ. კვ.	224.7	228.8	4.1	2	1
3	გეგუთის სატრანსპორტო კვანძი 4 ზოლი		228.8	229.9	1.1	4	1
4	გეგუთის სატრ. კვ.	ბაშის სატრ. კვ.	229.9	247.7	17.8	2	2
5	ბაშის სატრანსპორტო კვანძი 4 ზოლი		247.7	248.3	0.6	4	2
6	ბაშის სატრ. კვ.	სამტრედია აღმოს.	248.3	257.3	9.0	2	2

წყარო: კონსულტანტი

HDM-4 მოდელირებით უპირატესი ორზოლიანი მონაკვეთებიდან გამოიკვეთება 4 ზოლიანი გზის არსებული მოკლე მონაკვეთები, რომლებიც ახლოსაა გეგუთისა და ბაშის სატრანსპორტო კვანძებთან.

არსებული გზის მდგომარეობა

HDM-4 იყენებს უსწორმასწორობას გამოსახულს IRI მ/კმ (საერთაშორისო უსწორმასწორობის კოეფიციენტი) როგორც მთავარი განმსაზღვრელი ფაქტორის საფარის მდგომარეობისა და მგზავრობის კომფორტის ხარისხის. უსწორმასწორობა და სხვა ზედაპირის დაზიანებები გაზომილ იქნა მიმდინარე კვლევის მონაკვეთზე, საავტომობილო დეპარტამენტის დახმარებით. შედეგები მოცემულია მომდევნო ცხრილში.

ცხრილი 6-2: ქუთაისის შემოვლითი გზის მდგომარეობა

მონაკვეთი	უსწორმასწორობა	დაზიანება	ნაკვალევები	გვერდულის დაზიანება
	IRI (მ/კმ)	(% ფართობის)	საშუალო მმ	მ ² /კმ
1	1,92	1.0%	2.0	0.0
2	1,93	1.0%	2.0	0.0
3	1,7	1.0%	2.0	0.0
4	1,95	1.0%	2.0	0.0
5	1,73	1.0%	2.0	0.0
6	2,43	1.0%	2.0	0.0

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი

უმეტესობა დაზიანებების პარამეტრებად გამოყენებულია HDM-4 მოდელის ძირითადი პარამეტრები გამომდინარე იქიდან რომ მონაკვეთი ახალი აშენებულია და იმყოფება ძალიან კარგ მდგომარეობაში

კლიმატური მონაცემები

საფარის ცვეთის მოდელირებისათვის HDM-4 ესაჭიროება გარკვეული პარამეტრები



რომლებიც აღწერენ საგზაო მონაკვეთის მდებარეობის მიხედვით კლიმატურ პირობებს. აღნიშნული მონაცემების შეგროვება მოხდა საქართველოს მეტეოროლოგიური სადგურებიდან.

ცხრილი 6-3: კლიმატური მონაცემები HDM-4 მოდელისათვის

ტენიანობის კლასი	-	მშრალი
ტენიანობის ინდექსი	MI	-80
მშრალი სეზონის ხანგრძლივობა	თვე	10.8
საშუალო თვიური ნალექები	მმ	15
ტემპერატურის კლასი	-	ტროპიკული
საშუალო ტემპერატურა	გრადუსი C	27
საშუალო ტემპერატურის შუალედი	გრადუსი C	5
32 გრადუსზე მაღალი დღეების რაოდენობა	რაოდენობა.	90
გაყინვის ინდექსი	FI	0
დღეები თოვლის საფარით დაფარული	%	0%
დღეები წყლით დაფარული	%	20%

წყარო: საქართველოს მეტეოროლოგიური სადგური/HDM-4

6.1. ავტოტრანსპორტის პარამეტრები და მძაფრობის ხარჯები

გამომდინარე კონსულტანტის გამოცდილებიდან მსგავსი ავტომაგისტრალის კვლევაში საქართველოში და საავტომობილო დეპარტამენტის მიერ მოწოდებულ ინფორმაციაზე დაყრდნობით პირველადი ავტოტრანსპორტის კატეგორიების და მათი პარამეტრების შემავალი ინფორმაცია განისაზღვრა HDM-4 მოდელისათვის. პირველადი კატეგორია მოიცავს 5 კლასიფიკაციას, რომელიც მოძრაობის ინტენსივობის კვლევების მონაცემებზე დაყრდნობით დამატებით გაფართოვდება.

ცხრილი 6-4: ტრანსპორტის ძირითადი მახასიათებლები

კატეგორია	საოპერაციო წონა (ტ)	PCSE	დერმე ბის რაოდენ ობა	საბურავ ების რაოდენ ობა	No. of ESAs	მგზავრები ს რაოდენობა	სამსახურე ობრივი მგზავრობი ს წილი (%)
მსუბუქი	1.20	1.0	2	4	0.02	3	75
სამარშ. ტაქსი	2.20	1.3	2	4	0.02	14	75
ავტობუსი (საშუალო)	10.00	1.5	2	6	0.70	18	20
ავტობუსი (დიდი)	10.00	2.0	3	10	1.51	30	75
სატვირთო (საშუალო)	3.00	1.3	2	4	0.14	1	0
სატვირთო (3 ღერძი)	13.00	1.5	2	6	0.84	0	0

ტრაილერი	20.00	2.0	3	10	2.50	2	0
მსუბუქი	28.00	2.5	4	14	3.50	0	0

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი/კონსულტანტი/HDM-4

ტრანსპორტის ექსპლუატაციის ხარჯების (VOC) მონაცემები შესაბამისი კატეგორიისათვის განსაზღვრულ იქნა კონსულტანტის გამოცდილებასა და საავტომობილო დეპარტამენტის მონაცემების მიხედვით. შედეგები, HDM-4 მოდელისათვის მოცემულია მომდევნო ცხრილებში. მონეტარული მნიშვნელობა განსაზღვრულია ლარში და მოცემულია გადასახადების გარეშე ეკონომიკური მნიშვნელობები.

ცხრილი 6-5: ტრანსპორტის უტილიზაცია

კატეგორია	წლიური გარბენი (კმ)	წლიური სამუშაო დრო (სთ.)	სასიცოცხლო ციკლი (წ)
მსუბუქი	23,000	550	10
სამარშ. ტაქსი	40,000	750	8
ავტობუსი (საშუალო)	80,000	2,200	10
ავტობუსი (დიდი)	100,000	1,750	12
სატვირთო (საშუალო)	80,000	1,200	12
სატვირთო (3 ღერძი)	100,000	2,050	12
ტრაილერი	120,000	2,050	14
მსუბუქი	120,000	2,050	14

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი/კონსულტანტი/HDM-4

ცხრილი 6-6: ტრანსპორტის მონაცემები - ეკონომიკური ღირებულება (ლარი)

კატეგორია	ახალი ავტომობილის ღირებულება	ახალი საბურავის ღირებულება	შეკეთების ხარჯი / საათი	მძოლის ხარჯი / საათი	მგზავრის სამუშაო დროის ხარჯი	მგზავრის არასამუშაო დროის ხარჯი	წლიური დამატებითი ხარჯი	წლიური ინტერესი (%)
მსუბუქი	50,000	120	1.60	0.00	5.60	1.65	640	12
სამარშ. ტაქსი	60,000	200	3.60	5.60	5.60	1.65	640	12
ავტობუსი (საშუალო)	110,000	700	3.60	5.60	5.60	1.65	1,280	12
ავტობუსი (დიდი)	150,000	750	3.60	5.60	5.60	1.65	1,280	12
სატვირთო (საშუალო)	90,000	650	4.60	5.60	0.00	0.00	1,060	12
სატვირთო (3 ღერძი)	130,000	700	4.60	5.60	0.00	0.00	1,060	12
ტრაილერი	250,000	800	6.60	5.60	0.00	0.00	1,280	12

შენიშვნა: ეკონომიკური ღირებულება (არ მოიცავს გადასახადებს და სხვა ვალდებულებებს)

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი/კონსულტანტი/HDM-4

ტვირთის დაგვიანების ღირებულებად აღებულია 5.83 ლ/საათი რაც ექვივალენტია 1.04 ჯერ სამუშაო დროის ღირებულებისა.

საწვავისა და საპოხი მასალების ღირებულება დადგენილი იქნა ეკონომიკური ღირებულებების შეფასების საფუძველზე, აღნიშნული მოიცავდა გადასახადებისა და ვალდებულებების

გამოკლებას ფინანსური ღირებულებიდან.

ცხრილი 6-7: საწვავისა და საპოხი მასალების ღირებულება

სახეობა	ღირებულება/ლიტრი (ლარი)
ბენზინი	1.65
დიზელი	1.65
ზეთი (მსუბუქი მანქანა/სამარშ. ტექსი)	13.60

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი/კონსულტანტი

დროის ღირებულება

სამუშაო და ბიზნესის დროის ღირებულება შეფასებულ იქნა ეკონომიკურ ღირებულებად. სრული სამუშაო და არასამუშაო 30% მსოფლიო ბანკის რეკომენდაციით. სამუშაო მგზავრობა შეფასებულია იმ დაშვებებზე რომ დამქირავებელის ხარჯი ტოლია ხელფასის ოდენობას დამატებული დამატებითი დაქირავების ხარჯი.

საქართველოს სტატისტიკის დეპარტამენტის, ოფიციალური საშუალო ხელფასის ოდენობა გამოყენებულ იქნა აღნიშნული მნიშვნელობის მისაღებად 2017 წლისათვის.

ცხრილი 6-8: დროის ღირებულება საქართველოში (ლარი/საათი)

საბაზისო	სამუშაო	არასამუშაო
2017 Q1/Q2	5.60	1.65

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი/კონსულტანტი

6.2. უპედური შემთხვევების ხარჯები და შეფასება

აღებული იქნება შემდეგი უბედური შემთხვევების ხარჯები

უბედური შემთხვევა ფატალური შედეგებით GEL 647,200

უბედური შემთხვევა ტრავმებით GEL 161,800

ეს ხარჯები გამოთვლილია საქართველოსთვის აშშ დოლარში ბოლო მშპ/ 1 სულ მოსახლეზე მაჩვენებელთან მიმართებაში. უკანსაკნელი ხნის საერთაშორისო კვლევა (iRAP) გვიჩვენებს, რომ ფატალური უბედური შემთხვევის რეკომენდებული ეკონომიკური ზარალი ტოლია 70 x მშპ ერთ სულ მოსახლეზე და სერიოზული დაშავების ფასი სიცოცხლის ღირებულების 25% -ს შეადგენს.

უბედური შემთხვევების შემცირება, განსაკუთრებით სიკვდილიანობის შემცირება, წარმოადგენს ქუთაისის შემოვლითი გზის პროექტის განხორციელების მთავარ ფაქტორს. საავტომობილო გზების დეპარტამენტმა განახორციელა გარკვეული წინასწარი კვლევები უბედური შემთხვევების დონებთან მიმართებაში, როგორც ფატალური, ასევე ტრავმული

შემთხვევებისთვის, საქართველოში E-60 აღმოსავლეთ-დასავლეთის დერეფნის გასწვრივ ორზოლიანი და ოთხზოლიანი სავალი ნაწილის მქონე მონაკვეთების შედარებით. დაფუძნებული 2016 წლის საპატრული პოლიციის მონაცემებზე.

ცხრილი 6-9: 2016 უბედური შემთხვევების სიხშირის შედარება

	ავტ/კმ	ფატალური	დაზიანება	შემთხვევა
ქუთაისის შემოვლითი	100,000,000	10.8	27.1	16.3
4 ზოლიანი 0კმ-125კმ მონაკვეთი	100,000,000	4.6	59.7	31.1

წყარო: საგზაო დეპარტამენტი / საპატრულო პოლიცია

გამოკვლევა აჩვენებს, რომ ოთხზოლიან მონაკვეთებზე დაიკვირვება ფატალური ავარიების გაცილებით დაბალი დონე, მაგრამ ტრავმული დაზარალებების დონე ან იგივეა ან მაღალია. საერთაშორისო გამოკვლევები ადასტურებს, რომ ფატალური/მძიმე შედეგებით უბედური შემთხვევების რაოდენობა მნიშვნელოვნად, ორ-სამჯერ უფრო დაბალია ოთხზოლიან გზაზე, ვიდრე ორ-ზოლიანი სავალი ნაწილის მქონე გზაზე. (საქართველოს მონაცემებში არ არის დაყოფილი მძიმე/მსუბუქი უბედური შემთხვევები).

აქედან გამომდინარე, შემოთავაზებული მიდგომა ყურადღებას გაამახვილებს ფატალური შედეგებიანი ავარიების მნიშვნელოვან პოტენციურ შემცირებაზე ოთხზოლიანი გზის სტანდარტამდე გზის გაფართოებით, და არ ითვალისწინებს ტრავმული ავარიების შემცირებას, შემდეგი კომეციენტები უბედური შემთხვევების აღსაწერად იქნა გამოყენებული მიმდინარე კვლევისათვის.

- ერთი 2-ზოლიანი სტანდარტული: 11.0 /100 მლნ. ავტომობილი/კმ-ზე
- ორი 2-ზოლიანი სტანდარტული: 6.2/100 მლნ. ავტომობილი/კმ-ზე

6.3. საგზაო საფუძვარების ხარჯები და სამომავლო ალტერნატიული სტრატეგიები

HDM-4 ადარებს "პროექტის გარეშე" სიტუაციას ერთ ან მეტ "პროექტთან" სიტუაციას. ეს საშუალებას მოგვცემს დადგინდეს წარმოდგენილი სქემის(ების) წმინდა ეკონომიკური გავლენა. პროექტის გარეშე სიტუაცია უნდა წარმოადგენდეს გზის პრაქტიკულ მოვლას პროექტის არ დამტკიცების შემთხვევაში.

ეკონომიკური მოდელირება მოიცავს შემდეგ სცენარებს:

- მინიმუმ გასაკეთებელი: არსებული S2 გზის მოვლა-შეკეთება

- გააკეთე რამე: ქუთაისის შემოვლითი გზის გაფართოვება ოთხზოლიანი გზის სტანდარტამდე.

გზის მოვლა-შეკეთებისა და გაუმჯობესების ერთეულის ხარჯები

მინიმუმის გაკეთება საბაზისო ალტერნატივა მოიცავს მიმდინარე შეკეთებას და ზედაპირულ დამუშავებას ყოველ 7 წელიწადში. მოვლა შენახვის ღირებულებები მოწოდებული იქნა საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მიერ.

შემდეგი მოვლა-შეკეთების ხარჯები გამოყენებულ იქნა HDM4 მოდელში.

ცხრილი 6-10: მოვლა შენახვის ხარჯები ქუთაისის შემოვლითი გზის პროექტისათვის

ოპერირება	ერთეული	ღირებულება ლარი (ეკონომიკური)	ღირებულება ლარი (ფინანსური)
მიმდინარე შეკეთება	კმ	13 367	16 709
ზამთარი	კმ	8 275	10 343
პერიოდული შეკეთება (ინტერვალი 7 წელი)	მ2	222	278

წყარო: კონსულტანტი

ცხრილი 6-11: არსებული გზის 4 ზოლიანად გაუმჯობესების კაპიტალური სამუშაოს კილომეტრის ღირებულება

პროექტი	კაპიტალური ღირებულება (ლარი კმ)
ქუთაისის შემოვლითი გზა	3 801 045

შენიშვნა: ეკონომიკური ღირებულება

წყარო: კონსულტანტი

6.4. პროექტის ეკონომიკური პარამეტრები

დისკონტის კოეფიციენტი

აღნიშნული პროექტისათვის დისკონტის კოეფიციენტად გამოყენებულია 12%

მშენებლობის პერიოდი

პროექტის განხორციელება მოხდება 18 თვეში და გაიხსნება სატრანსპორტო ნაკადებისათვის 2020 წლის დასაწყისში.

შეფასების პერიოდი

შეფასების პერიოდი იწყება პროექტის განხსნის დღიდან, დაგეგმილი 2020 წელს. საბოლოოს შეფასების წელია 2059, 30 წელი გახსნიდან.

6.5. ეკონომიკური ანალიზის შედეგები

შედეგების შეჯამება

შემაჯამებელი შედეგები პირველადი ეკონომიკური ანალიზის HDM-4 ის გამოყენებით წარმოდგენილია მომდევნო ცხრილში. ინდიკატორებია: პროექტის წმინდა მოგება (NPV) და ეკონომიკური უკუგების კოეფიციენტი (EIRR). სამიზნე უკუგების კოეფიციენტი 12%.

ცხრილი 6-12: პროექტის ეკონომიკური ინდიკატორების შედეგები

პროექტი	EIRR %	წმინდა მოგება (NPV) მლნ. ლარი
ქუთაისის შემოვლითი გზა ორმაგი 2-ზოლიანი (ანაკლიის პორტის გენერირებული ინტენსივობის გათვალისწინების გარეშე)	19.8	283.5
ქუთაისის შემოვლითი გზა ორმაგი 2-ზოლიანი (ანაკლიის პორტის გენერირებული ინტენსივობის გათვალისწინებით)	20.0	292.9

წყარო: კონსულტანტი

მგრძნობელობითი ანალიზი

მგრძნობელობითი ანალიზი შესრულდა პროექტის ეკონომიკურ შედეგებზე. ქვემოთ მოცემული ვარიანტების მიხედვით როგორც საბაზისო მოძრაობის ინტენსივობაზე ასევე ანაკლიის პორტის გენერირებული ინტენსივობის ნაკადების გათვალისწინებით.

- -15% კაპიტალური ხარჯი
- +15% კაპიტალური ხარჯი
- -15% საბაზისო ინტენსივობა
- +15% საბაზისო ინტენსივობა
- +15% კაპიტალური ხარჯი/-15% საბაზისო ინტენსივობა

მგრძნობელობითი ანალიზის შედეგები მოცემულია მომდევნო ცხრილებში

ცხრილი 6-13: მგრძნობელობითი ანალიზი - ქუთაისის შემოვლითი გზა (EIRR %) ანაკლიის პორტის გენერირებული ინტენსივობის გარეშე

საბაზისო	კაპიტალური ხარჯი		მოდრაობის ინტენსივობა		ხარჯი/მოდრაობის ინტენსივობა
	-15%	+15%	-15%	+15%	+15%/-15%
19.8	21.6	18.4	14.4	25.9	13.3

წყარო: კონსულტანტი

ცხრილი 6-14: მგრძნობელობითი ანალიზი - ქუთაისის შემოვლითი გზა (EIRR %) ანაკლიის პორტის გენერირებული ინტენსივობის გათვალისწინებით

საბაზისო	კაპიტალური ხარჯი		მოდრაობის ინტენსივობა		ხარჯი/მოდრაობის ინტენსივობა
	-15%	+15%	-15%	+15%	+15%/-15%
20.0	21.7	18.6	14.6	26.0	13.4

წყარო: კონსულტანტი

6.6. დასკვნები

1. ქუთაისის შემოვლითი გზის გაუმჯობესების პროექტს დადებითი და მაღალი ეკონომიკური ინდიკატორები გააჩნია (EIRR 19.8. შედეგები მნიშვნელოვნად მაღალია სამიზნე 12% მნიშვნელობაზე და უშვებს პირველად ანალიზში მოძრაობის ინტენსივობისა და/ან კაპიტალურ ღირებულებების ოპტიმისტურ შეფასებას.
2. პროექტის სარგებელი გადანაწილებულია როგორც, დროის ხარჯის შემცირება (66%), მომხმარებლის ხარჯის შემცირება (23%) და უბედური შემთხვევების შემცირების შედეგად მიღებული სარგებელი (11%)
3. დადებითი ეკონომიკური შედეგები მნიშვნელოვნად გამოწვეულია ქუთაისის შემოვლით გზაზე მაღალი მოძრაობის ინტენსივობით. შემოვლითი გზის ორ-მხრივ მოძრაობის შემთხვევაში მოსალოდნელი დღიური ინტენსივობაა 10,000-11,000 ავტომობილი.
4. მგრძნობელობითი ანალიზი აჩვენებს რომ შედეგები მეტად მგრძნობიარეა საბაზისო მოძრაობის ინტენსივობის შემცირებაზე. ყველაზე კონსერვატიული ვარიანტის შემთხვევაშიც კი, გაზრდილი კაპიტალური ხარჯები და შემცირებული მოძრაობის ინტენსივობა, პროექტი მაინც იძლევა დადებით ეკონომიკურ უკუგებას 13,3% ის ოდენობით.

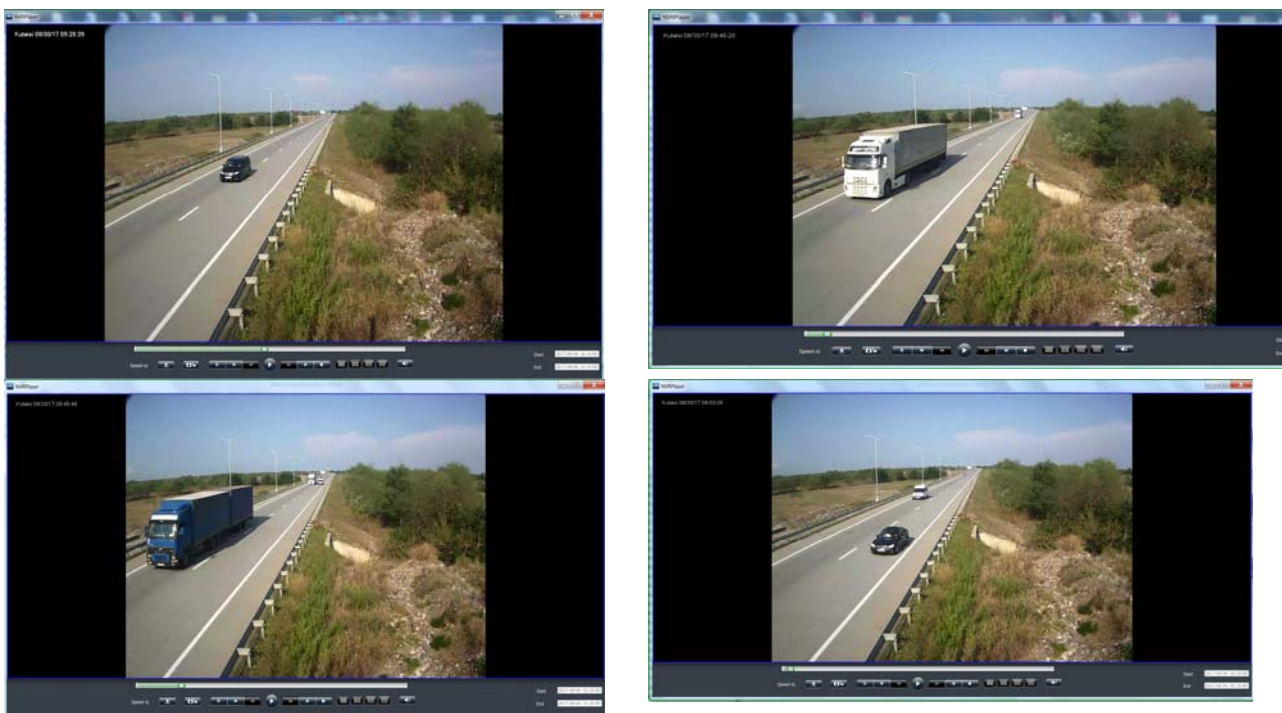


33 51 133 6 13

სურათი 6-1: ბოძზე დამონტაჟებული რადარის ტიპის ავტომატური სათვლელი აღჭურვილობა ორივე ზოლის გაზომვის რეჟიმით.



სურათი 6-2: საველე კამერის 24 საათიანი ვიდეო ჩანაწერი



ნაკადების შემადგენლობა განისაზღვრა 24 საათიანი საველე ვიდეო ჩანაწერის დამუშავების შედეგად.

ცხრილი 6-15: ტრანპორტის ნაკადის დაყოფა მოხდა 8 შესაბამის კატეგორიად

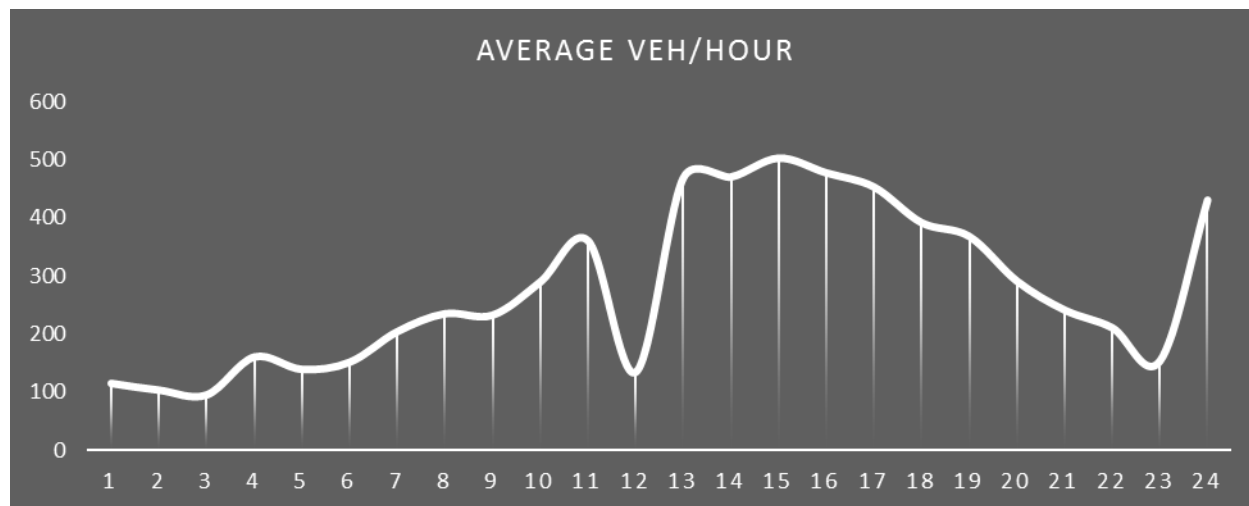
მსუბუქი	სამარშ. ტაქსი	ავტობუსი (საშუალო)	ავტობუსი (დიდი)	მსუბუქი სატვირთო	საშუალო სატვირთო	მძიმე სატვირთო	ტრაილერი
54.2%	15.3%	0.2%	1.3%	11.6%	2.1%	0.9%	14.4%

დამუშავებული მონაცემებიდან გამომდინარე კვლევის წერტილებში დღიური და საათობრივი გადანაწილება მოცემულია მომდევნო ცხრილებში.

ცხრილი 6-16: 7 დღიანი კვლევა გუგუთი - სამტრედია ლოკაცია 1

Saturday	6333	Sunday	7254	Monday	7437	Tuesday	7125	Wednesday	6141	Thursday	5863	Friday	6696
26/08/2017		27/08/2017		28/08/2017		29/08/2017		30/08/2017		31/08/2017		01/09/2017	
01:00	77	01:00	139	01:00	79	01:00	223	01:00	143	01:00	72	01:00	71
02:00	98	02:00	77	02:00	71	02:00	148	02:00	105	02:00	91	02:00	138
03:00	68	03:00	98	03:00	94	03:00	127	03:00	103	03:00	63	03:00	117
04:00	127	04:00	199	04:00	180	04:00	179	04:00	157	04:00	119	04:00	167
05:00	180	05:00	150	05:00	96	05:00	128	05:00	138	05:00	167	05:00	119
06:00	180	06:00	151	06:00	111	06:00	167	06:00	144	06:00	155	06:00	156
07:00	175	07:00	149	07:00	158	07:00	269	07:00	182	07:00	250	07:00	250
08:00	213	08:00	218	08:00	209	08:00	283	08:00	199	08:00	263	08:00	264
09:00	226	09:00	218	09:00	215	09:00	263	09:00	266	09:00	244	09:00	200
10:00	278	10:00	307	10:00	275	10:00	316	10:00	305	10:00	294	10:00	256
11:00	359	11:00	365	11:00	388	11:00	365	11:00	351	11:00	340	11:00	361
12:00	136	12:00	175	12:00	106	12:00	141	12:00	133	12:00	125	12:00	127
13:00	464	13:00	516	13:00	476	13:00	501	13:00	458	13:00	426	13:00	443
14:00	500	14:00	535	14:00	499	14:00	510	14:00	408	14:00	380	14:00	464
15:00	409	15:00	540	15:00	648	15:00	505	15:00	423	15:00	394	15:00	604
16:00	438	16:00	585	16:00	589	16:00	420	16:00	397	16:00	370	16:00	547
17:00	449	17:00	511	17:00	613	17:00	362	17:00	370	17:00	344	17:00	527
18:00	354	18:00	447	18:00	471	18:00	467	18:00	349	18:00	325	18:00	332
19:00	350	19:00	406	19:00	558	19:00	341	19:00	344	19:00	280	19:00	301
20:00	253	20:00	398	20:00	371	20:00	260	20:00	233	20:00	254	20:00	273
21:00	208	21:00	261	21:00	349	21:00	236	21:00	208	21:00	208	21:00	223
22:00	197	22:00	220	22:00	271	22:00	222	22:00	185	22:00	185	22:00	199
23:00	133	23:00	162	23:00	179	23:00	158	23:00	145	23:00	146	23:00	156
00:00	461	00:00	427	00:00	431	00:00	534	00:00	395	00:00	368	00:00	401
Average: 6693													

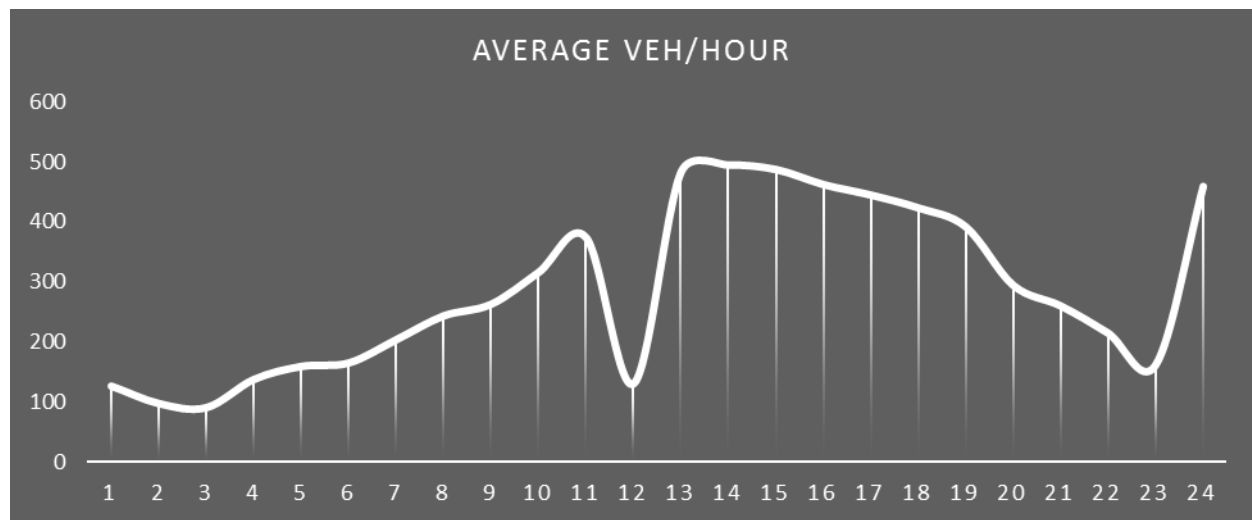
გრაფიკი 6-1 : 7 დღის საშუალო ავტომობილი/საათში196



ცხრილი 6-17: 7 დღიანი კვლევა ბაღდათი - გუგუთი ლოკაცია 2

Saturday	6836	Sunday	7384	Monday	7432	Tuesday	7345	Wednesday	6581	Thursday	6355	Friday	6383
26/08/2017		27/08/2017		28/08/2017		29/08/2017		30/08/2017		31/08/2017		01/09/2017	
01:00	106	01:00	150	01:00	89	01:00	221	01:00	135	01:00	98	01:00	99
02:00	100	02:00	86	02:00	65	02:00	137	02:00	114	02:00	94	02:00	93
03:00	82	03:00	88	03:00	93	03:00	125	03:00	101	03:00	76	03:00	76
04:00	89	04:00	177	04:00	187	04:00	189	04:00	162	04:00	82	04:00	83
05:00	200	05:00	168	05:00	95	05:00	143	05:00	142	05:00	186	05:00	187
06:00	196	06:00	169	06:00	109	06:00	177	06:00	164	06:00	165	06:00	182
07:00	202	07:00	177	07:00	176	07:00	253	07:00	201	07:00	235	07:00	188
08:00	243	08:00	229	08:00	244	08:00	285	08:00	218	08:00	265	08:00	226
09:00	269	09:00	242	09:00	223	09:00	292	09:00	297	09:00	272	09:00	250
10:00	292	10:00	323	10:00	281	10:00	367	10:00	340	10:00	341	10:00	273
11:00	381	11:00	363	11:00	384	11:00	394	11:00	380	11:00	367	11:00	354
12:00	129	12:00	156	12:00	113	12:00	124	12:00	157	12:00	120	12:00	120
13:00	506	13:00	497	13:00	497	13:00	498	13:00	449	13:00	464	13:00	472
14:00	523	14:00	548	14:00	505	14:00	532	14:00	452	14:00	420	14:00	486
15:00	427	15:00	528	15:00	627	15:00	509	15:00	440	15:00	411	15:00	473
16:00	439	16:00	573	16:00	587	16:00	436	16:00	414	16:00	385	16:00	406
17:00	475	17:00	548	17:00	595	17:00	401	17:00	376	17:00	349	17:00	373
18:00	403	18:00	503	18:00	509	18:00	442	18:00	373	18:00	348	18:00	389
19:00	371	19:00	400	19:00	503	19:00	383	19:00	404	19:00	376	19:00	310
20:00	309	20:00	366	20:00	359	20:00	271	20:00	255	20:00	244	20:00	261
21:00	236	21:00	281	21:00	353	21:00	235	21:00	235	21:00	234	21:00	252
22:00	202	22:00	236	22:00	253	22:00	226	22:00	193	22:00	192	22:00	206
23:00	160	23:00	161	23:00	164	23:00	190	23:00	151	23:00	151	23:00	162
00:00	496	00:00	415	00:00	421	00:00	515	00:00	428	00:00	480	00:00	462
Average: 6902													

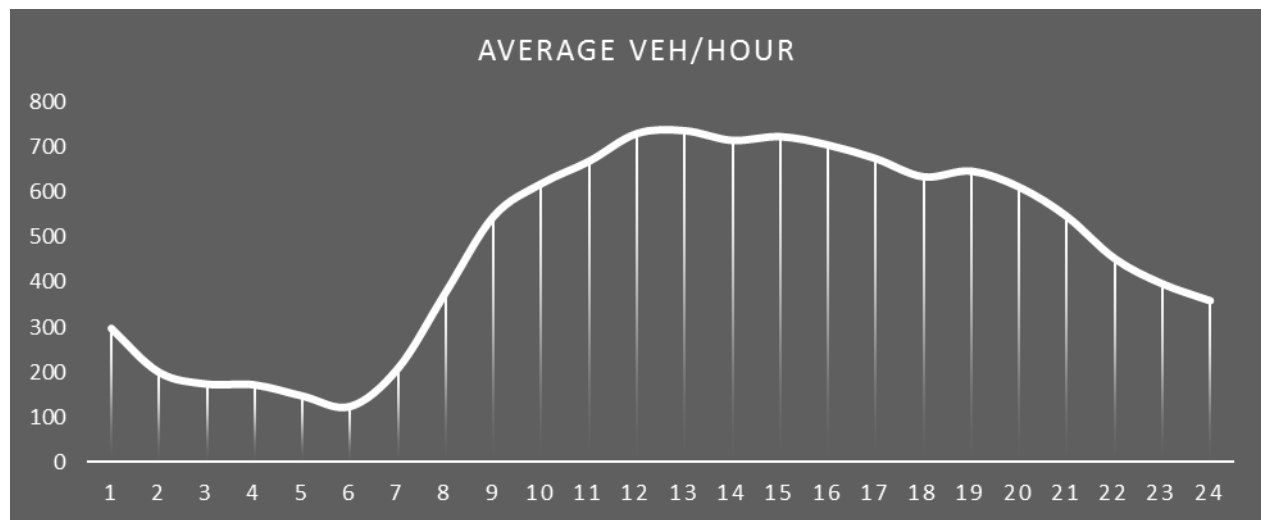
გრაფიკი 6-2: 7 დღის საშუალო ავტომობილი/საათში



ცხრილი 6-18: 7 დღიანი კვლევა ნახშირღელე - ქუთაისი ლოკაცია 3

Saturday	13135	Sunday	10721	Monday	7879	Tuesday	9659	Wednesday	13693	Thursday	12616	Friday	12619
26/08/2017		27/08/2017		28/08/2017		29/08/2017		30/08/2017		31/08/2017		01/09/2017	
01:00	402	01:00	261	01:00	224	01:00	158	01:00	257	01:00	519	01:00	258
02:00	213	02:00	211	02:00	157	02:00	147	02:00	200	02:00	276	02:00	199
03:00	257	03:00	178	03:00	135	03:00	143	03:00	166	03:00	174	03:00	169
04:00	182	04:00	199	04:00	142	04:00	142	04:00	180	04:00	184	04:00	180
05:00	146	05:00	182	05:00	106	05:00	115	05:00	174	05:00	138	05:00	175
06:00	147	06:00	134	06:00	90	06:00	118	06:00	135	06:00	115	06:00	136
07:00	232	07:00	239	07:00	150	07:00	194	07:00	227	07:00	195	07:00	229
08:00	445	08:00	342	08:00	216	08:00	347	08:00	445	08:00	278	08:00	575
09:00	645	09:00	489	09:00	348	09:00	507	09:00	552	09:00	449	09:00	836
10:00	741	10:00	522	10:00	402	10:00	511	10:00	680	10:00	519	10:00	959
11:00	787	11:00	590	11:00	410	11:00	647	11:00	698	11:00	530	11:00	1020
12:00	903	12:00	635	12:00	474	12:00	591	12:00	727	12:00	613	12:00	1170
13:00	744	13:00	668	13:00	515	13:00	670	13:00	737	13:00	863	13:00	960
14:00	882	14:00	661	14:00	534	14:00	585	14:00	737	14:00	853	14:00	754
15:00	822	15:00	694	15:00	528	15:00	585	15:00	785	15:00	895	15:00	756
16:00	798	16:00	711	16:00	498	16:00	535	16:00	781	16:00	920	16:00	692
17:00	753	17:00	699	17:00	474	17:00	582	17:00	737	17:00	903	17:00	575
18:00	780	18:00	639	18:00	436	18:00	583	18:00	708	18:00	826	18:00	469
19:00	736	19:00	654	19:00	455	19:00	549	19:00	830	19:00	843	19:00	462
20:00	671	20:00	566	20:00	410	20:00	518	20:00	952	20:00	670	20:00	495
21:00	621	21:00	499	21:00	374	21:00	431	21:00	882	21:00	558	21:00	460
22:00	501	22:00	374	22:00	329	22:00	421	22:00	660	22:00	545	22:00	342
23:00	438	23:00	329	23:00	264	23:00	300	23:00	698	23:00	386	23:00	363
00:00	289	00:00	245	00:00	208	00:00	280	00:00	745	00:00	364	00:00	385
Average: 11475													

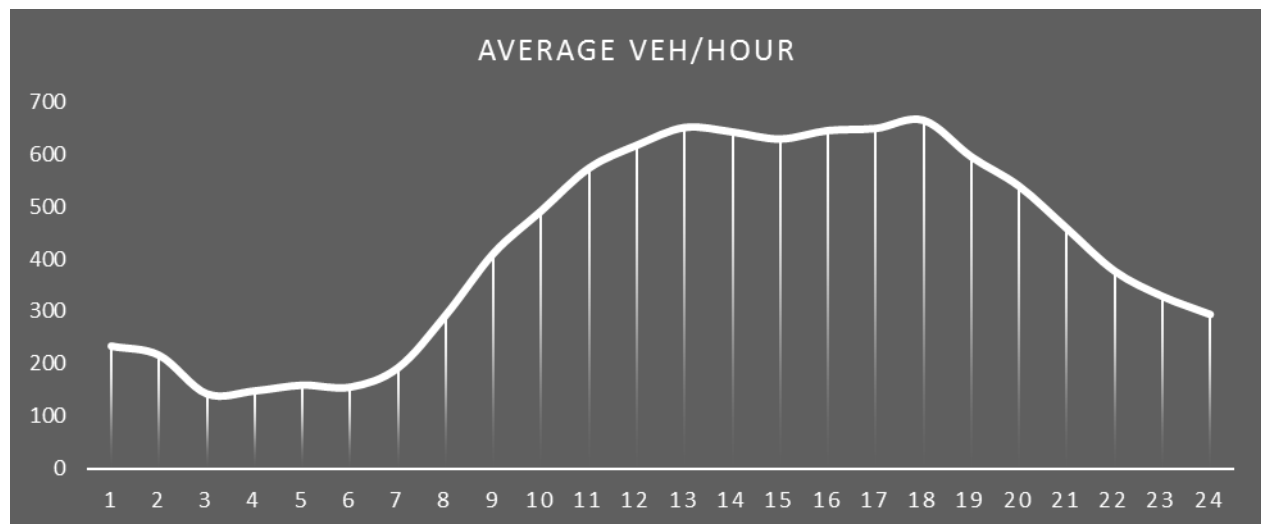
გრაფიკი 6-3: 7 დღის საშუალო ავტომობილი/საათში



ცხრილი 6-19: 7 დღიანი კვლევა ქუთაისი - სამტრედია ლოკაცია 4

Saturday	13521	Sunday	10714	Monday	7553	Tuesday	9491	Wednesday	9741	Thursday	9295	Friday	10459
26/08/2017	27/08/2017	28/08/2017	29/08/2017	30/08/2017	31/08/2017	01/09/2017							
01:00	453	01:00	224	01:00	179	01:00	136	01:00	214	01:00	213	01:00	215
02:00	330	02:00	246	02:00	147	02:00	126	02:00	222	02:00	223	02:00	222
03:00	197	03:00	191	03:00	125	03:00	129	03:00	120	03:00	119	03:00	120
04:00	212	04:00	189	04:00	147	04:00	102	04:00	130	04:00	130	04:00	130
05:00	175	05:00	216	05:00	147	05:00	109	05:00	157	05:00	156	05:00	157
06:00	198	06:00	209	06:00	101	06:00	136	06:00	149	06:00	150	06:00	148
07:00	239	07:00	236	07:00	138	07:00	193	07:00	181	07:00	180	07:00	181
08:00	354	08:00	344	08:00	207	08:00	257	08:00	297	08:00	296	08:00	297
09:00	539	09:00	467	09:00	309	09:00	412	09:00	384	09:00	383	09:00	383
10:00	672	10:00	565	10:00	395	10:00	463	10:00	450	10:00	450	10:00	450
11:00	832	11:00	683	11:00	447	11:00	541	11:00	505	11:00	503	11:00	504
12:00	881	12:00	646	12:00	495	12:00	594	12:00	576	12:00	552	12:00	576
13:00	924	13:00	672	13:00	513	13:00	654	13:00	592	13:00	610	13:00	591
14:00	899	14:00	693	14:00	536	14:00	649	14:00	511	14:00	604	14:00	604
15:00	820	15:00	685	15:00	514	15:00	632	15:00	575	15:00	587	15:00	589
16:00	856	16:00	658	16:00	541	16:00	627	16:00	641	16:00	611	16:00	582
17:00	832	17:00	691	17:00	486	17:00	674	17:00	590	17:00	644	17:00	627
18:00	919	18:00	724	18:00	443	18:00	622	18:00	566	18:00	673	18:00	706
19:00	763	19:00	565	19:00	400	19:00	597	19:00	539	19:00	526	19:00	775
20:00	695	20:00	537	20:00	350	20:00	517	20:00	523	20:00	501	20:00	650
21:00	552	21:00	419	21:00	278	21:00	382	21:00	573	21:00	390	21:00	615
22:00	449	22:00	343	22:00	242	22:00	391	22:00	432	22:00	319	22:00	464
23:00	416	23:00	276	23:00	218	23:00	303	23:00	402	23:00	257	23:00	431
00:00	314	00:00	235	00:00	195	00:00	245	00:00	412	00:00	218	00:00	442
Average: 10111													

გრაფიკი 6-4: 7 დღის საშუალო ავტომობილი/საათში



7. საპროექტო გადაწყვეტილებები

7.1. საპროექტო მონაკვეთის დახასიათება

ტექნიკური დავალების მოთხოვნის საფუძველზე ჰორიზონტალური და ვერტიკალური მრუდის რადიუსები, გრძივი და განივი ქანობი, ვერტიკალური გაბარიტი შეესაბამება ოთხ ზოლიანი (გამყოფი ზოლით) გზის პარამეტრებს.

საპროექტო მეორე მონაკვეთის, გეგუთი - მდ. ოჩოვას ხიდი კმ 13+400 - კმ 41+354, გზის მთლიანი სიგრძე შეადგენს 27.954 კმ-ს. მონაკვეთი კმ 13+400 - დან კმ 13+446 - მდე და კმ 316+81 - დან კმ 320+80 - მდე უკვე აშენებულია ოთხზოლიანი ზოლიანი გზის პარამეტრებით და ამ მონაკვეთებზე გათვალისწინებულია მხოლოდ სავალი ნაწილის მონიშვნა. გამომდინარე აქედან ასაშენებელი მონაკვეთის საერთო სიგრძე შეადგენს 27.509 კმ-ს.

საპროექტო გზის გეომეტრიული პარამეტრები შერჩეულია სატრანსპორტო ნაკადის, გზის დანიშნულების და რელიეფის გათვალისწინებით, რაც უზრუნველყოფს ტრანსპორტის უსაფრთხო და შეუფერხებელ მოძრაობას.

გზის პროექტირებისათვის გამოყენებულია საქართველოს ეროვნული სტანდარტი SST (სსტ) 72 : 2009 „გზები საავტომობილო საერთო სარგებლობის. გეომეტრიული და სტრუქტურული მოთხოვნები“, რომელიც დამტკიცებულია საქართველოს სტანდარტების, ტექნიკური რეგლამენტების და მეტეოროლოგიის ეროვნული სააგენტოს მიერ 2009 წლის 9 თებერვალს. იმ შემთხვევაში თუ გარკვეული პარამეტრები არ არის გათვალისწინებული საქართველოს სტანდარტში, პროექტირებისას გამოყენებულია ჩრდილოეთ-სამხრეთ ავტომაგისტრალის ტრანსევროპული TEM სტანდარტები, ბრიტანული სტანდარტები და AASHTO (სახელმწიფო ავტომაგისტრალის და ტრანსპორტირების ხელმძღვანელთა ამერიკული ასოციაცია).

პროექტი ითვალისწინებს არსებული ორ ზოლიანი გზის მოდერნიზაციას ოთხ ზოლიანი ავტომაგისტრალად დამატებითი ორი ზოლის მოწყობით.

პროექტირების დროს მიღებულია ორზოლიანი მოძრაობისათვის შემდეგი ძირითადი

ტექნიკური პარამეტრები.

- საპროექტო სიჩქარე – 120 კმ/სთ
- სავალი ნაწილის განივი ქანობი – 2%;
- სამოძრაო ზოლების რაოდენობა – 2
- მიწის ვაკისის სიგანე – 14.25 მ;
- სავალი ნაწილის სიგანე – 7.5 მ;
- სამოძრაო ზოლის სიგანე – 3.75 მ.
- გამაგრებული გვერდულის სიგანე გზის მარცხენა მხარეს – 3.0 მ;
- გამაგრებული გვერდულის სიგანე გზის მარჯვენა მხარეს – 1.0 მ;
- გაუმაგრებული გვერდულის სიგანე გზის მარცხენა მხარეს – 0.75 მ;
- გამყოფი ზოლის სიგანე - 4.0 მ;

7.1.1. მოსამზადებელი სამუშაოები

საგზაო სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე პროექტით გათვალისწინებულია მოსამზადებელი სამუშაოების განხორციელება.

მოსამზადებელ სამუშაოებში გათვალისწინებულია:

- ტრასის აღდგენა, დამაგრება და დაკვალება - 16.908 კმ;
მათ შორის:
 - ძირითადი გზა - 16.6 კმ;
 - სატრანსპორტო კვანძები - 0.308 კმ
- არსებული ცემენტბეტონის საფარის დაშლა -990 მ³;
- არსებული საგზაო ნიშნების დემონტაჟი - 92.026 ტ;
- არსებული საგზაო შემოფარგვლის დემონტაჟი - 428.93 ტ;
- არსებული განათების ბოძების დემონტაჟი და მონტაჟი, ლამპიონების დაყენება.

პროექტით გათვალისწინებულია არსებული სატრანსპორტო კვანძების ზოგიერთი რამპის (რომლებიც დროებითი სქემით უერთდება ძირითად გზას) ცემენტბეტონის საფარის დაშლა და გატანა ნაყარში.

არსებული საგზაო ნიშნების და შემოფარგვლის გარკვეული ნაწილის დემონტაჟი გამოწვეულია ორზოლიანი გზის ოთხზოლიან გზად მოდერნიზაციასთან



დაკავშირებით, რომლის დროსაც იცვლება ტრანსპორტის მოძრაობის სქემები. ეს ძირითადად ეხება არსებული ორზოლიანი გზის მარცხნივ მდებარე საგზაო ნიშნებს და შემოფარგლას.

7.1.2. გზის გეგმა

საპროექტო გზის ღერძად მიღებულია ოთხ ზოლიანი გზის ღერძი (გამყოფი ზოლის ღერძი), რომელიც წარმოადგენს საპროექტო ორ ზოლიანი გზის მარჯვენა წარბას. საპროექტო გზა მოწყობილია არსებული გზის გასწვრივ, მის მარცხენა მხარეს და საპროექტო სტანდარტები ისეა გამოყენებული, რომ ისინი სრულ შესაბამისობაშია არსებული გზის გეომეტრიასთან.

სულ საპროექტო მონაკვეთზე არის 4 ც პორიზონტალური მოხვევის მრუდი. მათ შორის:

3000 მ-იანი რადიუსი - 1

4500 მ-იანი რადიუსი - 1

5000 მ-იანი რადიუსი - 1

10000 მ-იანი რადიუსი - 1

საპროექტო მონაკვეთზე ვირაჟების მოწყობა გათვალისწინებული არ არის, რადგან პორიზონტალური მოხვევის მრუდები მეტია 3000 მ-ზე.

7.1.3. გრძივი პროფილი

საპროექტო გზის გრძივი პროფილი დაპროექტებულია საქართველოს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების გეომეტრიული და სტრუქტურული სტანდარტების მიხედვით, ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური და არსებული სიტუაციური პირობების გათვალისწინებით.

გამომდინარე იქიდან, რომ საპროექტო მონაკვეთი კვეთს მდინარეებს: გუბისწყალი, ჭერეხა და ოჩოფა, გრძივ პროფილის საპროექტო ხაზი გატარებულია მდინარეების წყლის მაღალი პორიზონტის გათვალისწინებით. ასევე გათვალისწინებულია საველე, საქონლის გასასვლელების და სადრენაჟო მილის გაბარიტები.

ამავე დროს საპროექტო ხაზი გატარებულია არსებული გზის გრძივი პროფილის დონეზე, მის პარალელურად.

საპროექტო გზის მთელ მონაკვეთზე უზრუნველყოფილია ნორმატიული მხედველობა.

მინიმალური ამოზნექილი ვერტიკალური მრუდის რადიუსია 52 000 მ, ჩაზნექილი ვერტიკალური მრუდის რადიუსია 30 000 მ.

გრძივ პროფილზე მიწის ნიშნული და საპროექტო ნიშნულები არის საპროექტო გზის მარჯვენა წარბას ნიშნულები (გამყოფი ზოლის ღერძი).

7.14. მიწის ვაკისი

საპროექტო გზის მიწის ვაკისის სიგანედ მიღებულია 14.25 მ. სავალი ნაწილის სიგანეა 7.5 მ.

გამაგრებული გვერდულის სიგანე:

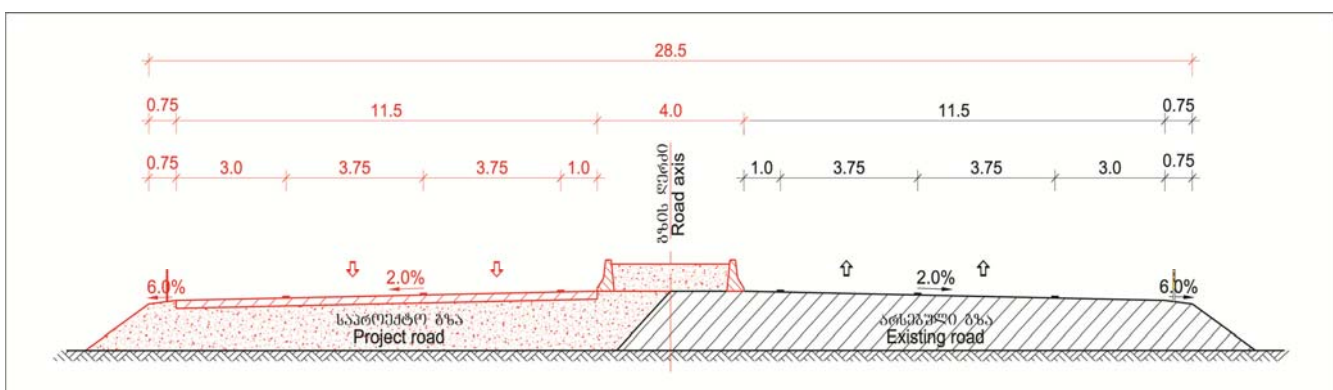
- მარცხენა მხარეს – 3.0 მ;
- მარჯვენა მხარეს – 1.0 მ;

გაუმაგრებელი გვერდულის სიგანე:

- მარცხენა მხარეს – 0.75 მ;

აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ მონაკვეთი კმ 13+400 - დან კმ 13+446 - მდე და კმ 316+81 - დან კმ 320+80 - მდე ავტომაგისტრალი უკვე აშენებულია ოთხ ზოლიანი გზის პარამეტრებით, გამყოფი ზოლით, ამაჩქარებელი და შემანელებელი ზოლებით, ორ დონეში სატრანსპორტო კვანძის მოწყობასთან დაკავშირებით.

სქემა 7-1-ზე წარმოდგენილია საპროექტო და არსებული მიწის ვაკისების შეთავსება, რომელიც საბოლოოდ გვაძლევს ოთხზოლიან გზას, სადაც პროექტით გათვალისწინებულია გამყოფი ზოლის მოწყობა, სიგანით - 4.0 მ, არმირებული ბეტონის უსაფრთხოების ზღუდარების გამოყენებით.



სქემა 7-1. საპროექტო და არსებული მიწის ვაკისების შეთავსება
მიწის ვაკისი დაპროექტებულია სამშენებლო ნორმების და წესების მოთხოვნის

საფუძველზე და ტიპური საპროექტო გადაწყვეტილებების შესაბამისად.

ყრილის ქანობი აღებულია 1 : 1.5 და 1 : 1.75.

ჭრილის ქანობი 1 : 1.5.

მიწის ვაკისის მოწყობამდე პროექტით გათვალისწინებულია მცენარეული გრუნტის ფენის მოხსნა და მისი შემდგომი გამოყენება ყრილის ფერდობზე მრავალწლიანი ბალახის დასათესად.

მიწის სამუშაოთა მოცულობა დათვლილია დაპროექტებული განივი პროფილების მიხედვით და ძირითად გზაზე შეადგენს:

- მოსახსნელი მცენარეული გრუნტის ფენა – 16290მ³;
- ყრილის მოწყობა კარიერიდან მოზიდული გრუნტით, საერთო მოცულობით - 747740 მ³;
- ჭრილებში გრუნტის დამუშავება და გატანა ნაყარში -39760 მ³.

პროექტით გათვალისწინებულია არსებული მიწის ვაკისის ფერდზე საფეხურების მოწყობა საპროექტო და არსებული ყრილების უკეთ დასაკავშირებლად. საფეხურების მთლიანი მოცულობა შეადგენს - 41350 მ³.

პროექტით ასევე გათვალისწინებულია არსებული გზის გასწვრივ, მარცხენა მხარეს, წინა მშენებლობის დროს ცალკეულ ადგილებში დაგროვილი ყრილისათვის უვარგისი გრუნტის დამუშავება და გატანა ნაყარში - 43320 მ³.

პროექტით გათვალისწინებულია ყრილის ფერდობზე მცენარეული გრუნტის ფენის მოყრა, მოსწორება და შემდეგ მრავალწლიანი ბალახის დათესვა, საერთო მოცულობით - 20768 მ³.

მიწის სამუშაოთა მოცულობები კილომეტრების და დამუშავების სახეობის მიხედვით მოცემულია მიწის სამუშაოთა განაწილების კილომეტრულ უწყისში.

7.1.5. გზის სამოსის კონსტრუქცია

გზის სამოსის კონსტრუქციის პროექტირება განხორციელებულია შემდეგ მონაცემებზე დაყრდნობით:

- ტრანსპორტის მოძრაობის ინტენსივობა
- საიმედოობა
- სიცოცხლისუნარიანობა

სატრანსპორტო მოძრაობის ინტენსივობის დასადგენად ჩატარდა სამუშაოები, განისაზღვრა მოსალოდნელი მოძრაობის პროგნოზული ინტენსივობა პროექტის შეფასების პერიოდის თითოეული წლისათვის.

სატრანსპორტო მოძრაობის დატვირთვები ეფუძნება მოძრაობის პერსპექტიულ ინტენსივობას.

საპროექტო საიმედოობა ითვალისწინებს მოძრაობის პერსპექტიული ინტენსივობიდან გამომდინარე სამოსის გამართულად ფუნქციონირების გარანტირების ღონეს იმ პერიოდში რომლისთვისაც არის დაპროექტებული.

გზის სამოსის საპროექტო საიმედოობა გათვლილია როგორც მოძრაობის ინტენსივობის, ასევე გზის სამსახურის უნარის პროგნოზირებაზე და შესაბამისად უზრუნველყოფს წინასწარ განსაზღვრულ საიმედოობას რომელშიც იგულისხმება გზის სამოსის შეუფერხებელი მუშაობა სამსახურის ვადის განმავლობაში.

საგზაო სამოსის კონსტრუქციის სამსახურის საპროექტო ხანგრძლივობა შეადგენს სულ ცოტა 20 წლიან საექსპლუატაციო პერიოდს.

პროექტში გამოყენებულია ხისტი საფარი (ცემენტბეტონი). ხისტი საფარის სამსახურის საპროექტო ხანგრძლივობა გაცილებით მეტია ვიდრე არახისტის, მოვლა-შენახვა ნაკლებ ხარჯებს საჭიროებს, მედეგია დეფორმაციის მიმართ, მშენებლობისას ეფექტურად გამოიყენება ადგილობრივი სამშენებლო მასალები.

ხისტი საგზაო სამოსი (ცემენტბეტონის საფარით)

N	საგზაო სამოსის ფენები	გზის სამოსის ფენების სისქე მმ
1	2	3
1	საფარი - ცემენტბეტონი	280
2	საფუძვლის ფენა - ფრაქციული ღორღი	250
3	ქვესაფუძის ფენა - ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევი	300



საერთაშორისო მნიშვნელობის თბილის-სენაკი-ლესელიძის საავტომობილო გზის ნატახტარი-ოსიაურის მონაკვეთზე უკვე დაგებულია და ექსპლოატაციაშია ხისტი საგზაო სამოსი. ამავე კონსტრუქციითა აშენებული ზესტაფონი - ქუთაისის შემოსავლელი გზის ოთხზოლიანი გზა, სიგრძით 15.17 კმ და ქუთაისის შემოსავლელი გზის - სამტრედიის მონაკვეთის ორზოლიანი გზა.

ცემენტი, რომელიც გამოიყენება ხისტი საფარის მოსაწყობად ადგილობრივი წარმოებისაა. ქარხნები მდებარეობს რუსთავეში და კასპში. ცემენტის ქარხნები ამზადებს სხვადასხვა მარკის პორტლანტცემენტს.

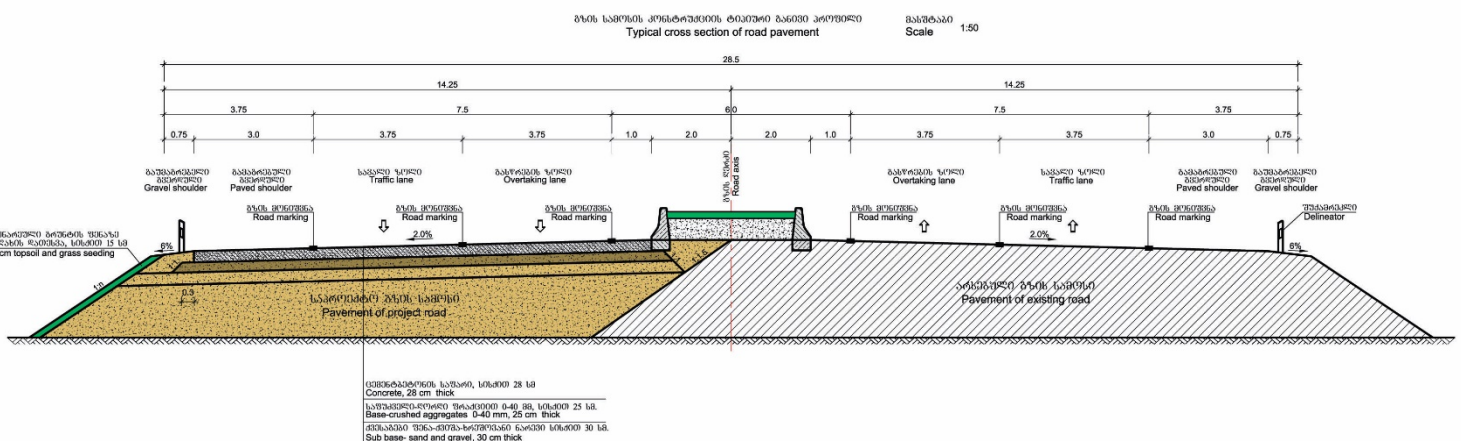
ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით უპირატესობა მიენიჭა ხისტი სამოსის მოწყობას. ამავე დროს მიღებული საფარის ტიპი ანალოგიურია არსებული, უკვე აშენებული გზის საფარის.

პროექტით გათვალისწინებულია გზის სამოსის შემდეგი ტიპის კონსტრუქცია:

- საფარის მოწყობა ცემენტბეტონისაგან, სისქით 28 სმ - 101509 მ²;
- საფუძველის მოწყობა ღორღით ფრაქციით 0-40 მმ, სისქით 25 სმ - 207400 მ²;
- ქვესაგები ფენის მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით, სისქით 30 სმ - 164702 მ³;
- მისაყრელი გვერდულების მოწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით - 10107 მ³;

სავალი ნაწილის განივი ქანობი გზის მიღებულია 2.0 %, გვერდულის 6%.

სქემა 7-2-ზე წარმოდგენილია გზის სამოსის კონსტრუქცია.



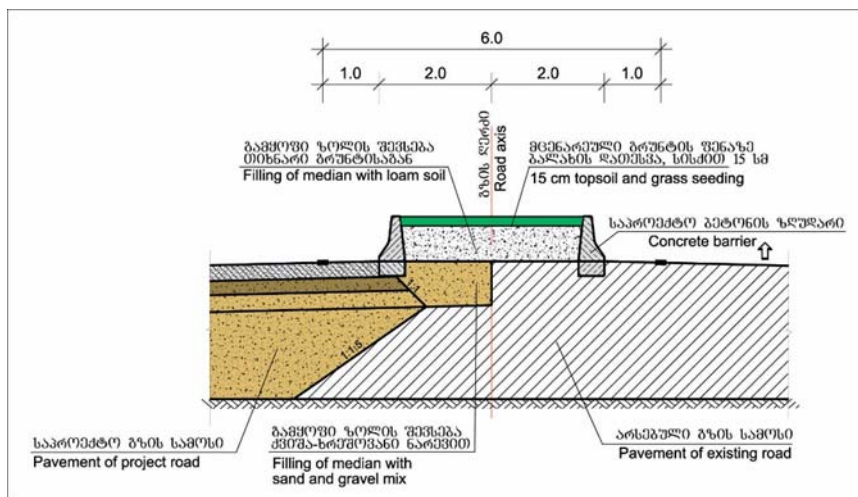
სქემა 7-2. გზის სამოსის კონსტრუქცია

7.1.6. გამყოფი ზოლი

პროექტით გათვალისწინებულია გამყოფი ზოლის მოწყობის სამუშაოები. გამყოფი ზოლი ეწყობა არსებული და საპროექტო სავალი ნაწილებს შორის.

გამყოფი ზოლის სიგანე შეადგენს - 6.0 მ-ს. მათ შორის გამაგრებული საფარი (ცემენტბეტონის) სიგანით 1.0 მ თითოეულ მხარეს; ხოლო დანარჩენი 4.0 მ-ში შედის ცალხმრივად არმირებული ზღუდარების მოწყობა ორივე მხარეს, გამყოფი ზოლის შევსება თიხნარი გრუნტისაგან და მცენარეული გრუნტის ფენაზე ბალახის დათესვა, სისქით 15 სმ.

გამყოფი ზოლის მთლიანი სიგრძე შეადგენს - 16476 მ-ს.



სქემა 7-3. გამყოფი ზოლის კონსტრუქცია

7.1.7. გადაკვეთები და მიერთებები

პროექტით გათვალისწინებულია არსებული ორ ღონეში სატრანსპორტო კვანძების ზოგიერთი რამპის (მიწის ვაკის მარცხნივ მდებარე) დამთავრების სამუშაოები.

სულ საპროექტო მონაკვეთში არის 4 სატრანსპორტო კვანძი ორ ღონეში. მათ შორის თითქმის დასრულებულია მხოლოდ ბაშის სატრანსპორტო კვანძი (დასამთავრებელია მხოლოდ აჩქარების და შენელების ზოლები). პროექტით გათვალისწინებულია დანარჩენი სატრანსპორტო კვანძების ცალკეული რამპების დასრულება.

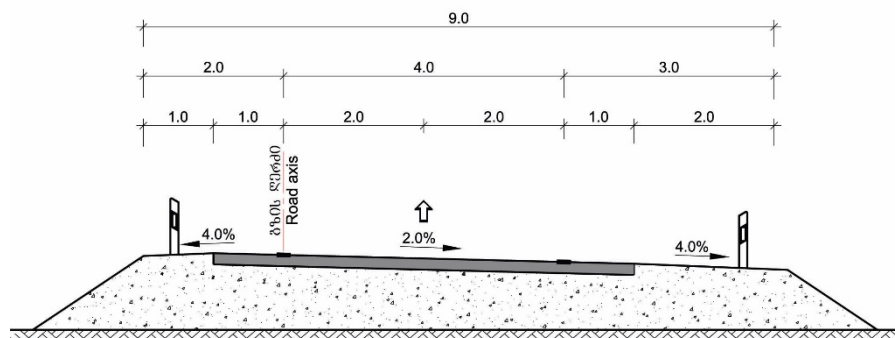
ქვემოთ მოცემულია საპროექტო გზაზე აშენებული სატრანსპორტო კვანძების ტიპები, მდებარეობა და დასახული სამუშაოები:

- სატრანსპორტო კვანძი N4 - მუხიანი-გეგუთის გზის გადაკვეთა, პკ 169+26.7 – ინდივიდუალური ტიპის, ზევიდან გადასასვლელით; პროექტით გათვალისწინებულია E და H რამპების დასრულება და შეერთება საპროექტო გზასთან.
- სატრანსპორტო კვანძი N5 - მუხიანი-ოფშეკითის გზის გადაკვეთა, პკ 212+85.0 – ინდივიდუალური ტიპის, ქვევიდან გადასასვლელით; პროექტით გათვალისწინებულია 3 და 4 რამპების დასრულება და შეერთება საპროექტო გზასთან.
- სატრანსპორტო კვანძი N6 - ქუთაისი-გეგუთი-საყულია-ბაში-იანეთის გზის გადაკვეთა, პკ 318+72.6 – საყვირის ტიპის, ზევიდან გადასასვლელით; პროექტით გათვალისწინებულია მხოლოდ აჩქარების და დამუხრუჭების ზოლების დასრულება და შეერთება საპროექტო გზასთან.
- სატრანსპორტო კვანძი N7 - სამტრედია, პკ 385+89.5 – საყვირის ტიპის, ზევიდან გადასასვლელით; პროექტით გათვალისწინებულია 1 და 4 რამპების დასრულება და შეერთება საპროექტო გზასთან.

სატრანსპორტო კვანძებზე ცალმხრივი მოძრაობისთვის (რამპებზე) მიღებულია შემდეგი პარამეტრები:

- სამოძრაო ზოლის სიგანე – 4.0 მ;
- გამაგრებული გვერდულის სიგანე – 1.0 მ;
- მარცხენა გაუმაგრებული გვერდულის სიგანე –1.0 მ;
- მარჯვენა გაუმაგრებული გვერდულის სიგანე –2.0 მ.

ერთზოლიანი ცალმხრივი მოძრაობის ტიპური განივი კვეთი ნაჩვენებია სქემაზე 7-4.



სქემა 7-4. ტიპური განივი კვეთი (1-ზოლიანი – ცალმხრივი მოძრაობა)

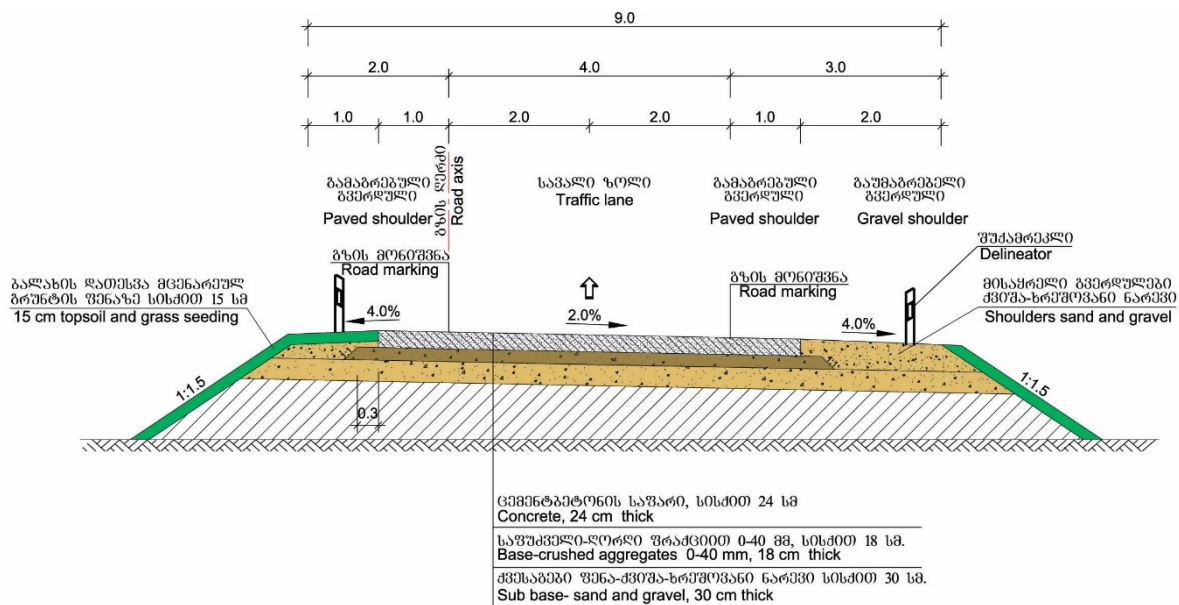
სატრანსპორტო კვანძებზე გამოყენებულია შემდეგი კორიზონტალური და ვერტიკალური პარამეტრები:



- მინიმალური რადიუსი გეგმაში – 60 მ;
- მაქსიმალური გრძივი ქანობი –5%;
- მინიმალური ამოზნექილი რადიუსი – 1500 მ;
- მინიმალური ჩაზნექილი რადიუსი – 1000 მ.

გზის სამოსის კონსტრუქცია სატრანსპორტო კვანძის რამპებზე მიღებული არსებული რამპების გზის სამოსის ანალოგიურად. იხილეთ სქემა 7-5.

1. საფარი – ცემენტბეტონი, სისქით 24 სმ;
2. საფუძველის ფენა – ღორღი ფრაქციით 0-40 მმ სისქით 18 სმ;
3. ქვესაფები ფენა – ქვიშა-ბრეშოვანი ნარევი სისქით 30 სმ.

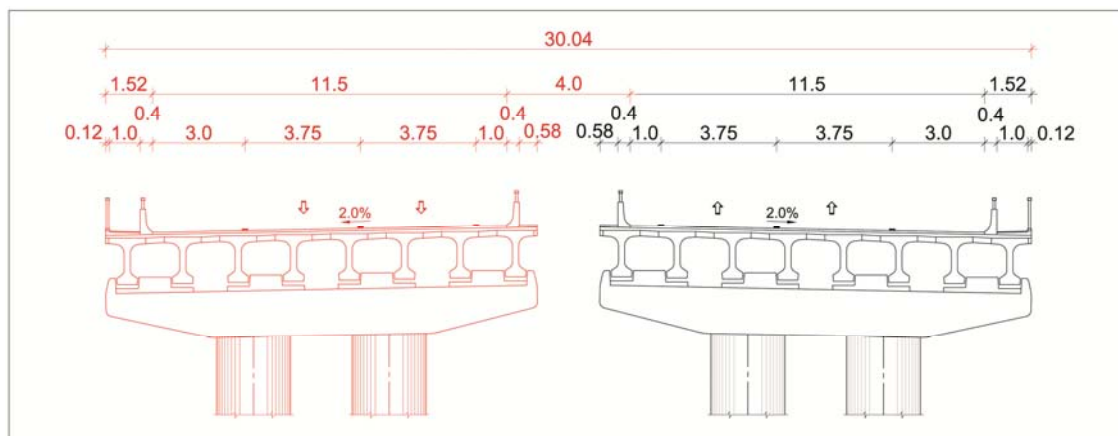


სქემა 7-5. გზის სამოსის კონსტრუქცია სატრანსპორტო კვანძებზე

პროექტით გათვალისწინებულია იქნება პკ 297+70-ზე მდებარე ადგილობრივი გზის მოწყობა გზაგამტარის ქვეშ არასაკმარისი ვერტიკალური გაბარიტის გამო.

7.2. გზაგამტარები

იქედან გამომდინარე რომ პროექტი ითვალისწინებს არსებული მონაკვეთის 4-ზოლიან მაგისტრალად მოდერნიზაციას, საპროექტო ნაგებობების კონსტრუქციები უნდა შეესაბამებოდეს არსებულ ნაგებობებს



სქემა 7-6. არსებული და საპროექტო გზაგამტარების განივი კვეთი

ყველა გზაგამტარისთვის მაღის ნაშენად გამოყენებულია L=33მ სიგრძის წინასწარდაბული T-სებრი ფორმის კოჭები, რომლებიც გაბარიტში ერთიანდებიან ერთმანეთთან გრძივი მონოლითური რკინაბეტონის ნაკერით.

სანაპირო ბურჯების კონსტრუქციად მიღებულია ე.წ. უროსტვერკო კონსტრუქციის ბურჯები. ამ კონსტრუქციის ბურჯების რიგელები უშუალოდ გაერთიანებულნი არიან ნაბურღ-ნატენ ხიმინჯებთან.

საპროექტო ხელოვნური ნაგებობების პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 7-1.

ცხრილი 7-1. საპროექტო ხიდები, ესტაკადა და გზაგამტარები

№	ნაგებობების აღვიწყობების აღვიწყობების	ნაგებობის სქემა მ	ნაგებობის სიგანე მ	სავალი ნაწილის სიგანე მ	ნაგებობის სიგრძე მ	კვეთში კოჭების რაოდენობა
1	2	3	4	5	6	7
1	გზაგამტარი კპ212+85.0	1x33	14.0	11.5	40.72	8
2	გზაგამტარიპკ 297+70.0	1x33	14.0	11.5	40.72	8

7.2.1. საპროექტო ხიდეების და გზაგამტარების მოკლე აღწერა

1. გზაგამტარი კმ 21+285

გზაგამტარის სქემა მიღებულია 1x33.0 მ

მაღის ნაშენი

პროექტით მაღის ნაშენის მოწყობა გათვალისწინებულია $L=33$ მ სიგრძის რკინაბეტონის წინასწარდაბული ტესებრი ფორმის კოჭებისაგან, რომლებიც გაბარიტში ერთიანდებიან ერთმანეთთან გრძივი მონოლითური რკინაბეტონის ნაკერით. კოჭების რაოდენობა განივ კვეთში შეადგენს 8 ცალს. კოჭების ზევიდან ეწყობა რკინაბეტონის 10 სმ ფილა, რომელიც უზრუნველყოფს მაღის ნაშენის პიდროიზოლაციას.

სავალი ნაწილი

ხიდის სავალი ნაწილის სიგანე განისაზღვრა 11.5 მ. ტროტუარის სიგანე მიღებულია 1.0 მ. სავალი ნაწილის საფარი გათვალისწინებულია ასფალტბეტონის სისქით 7 სმ. მოაჯირების კონსტრუქცია გათვალისწინებულია ლითონის პროფილისაგან. თვალამრიდი ზღუდარები გათვალისწინებულია მონოლითური რკინაბეტონისაგან. სადეფორმაციო ნაკერები პროექტით მიღებულია რეზინის კომპენსატორით, რომელიც დასაშვებია სეისმურ რეგიონებში გამოყენებისათვის.

სადრენაჟო სისტემა

სადრენაჟო სისტემის პროექტი წარმოადგენილი იქნება თვალამრიდის გასწვრივ განლაგებული ძაბრებით, რომლებშიც წყალჩადინება ხორციელდება ღია წესით საფარის განივი ქანობის დროს. საფარისგან ჩამონადენი ატმოსფერული წყალი იკრებება ხიდის მაღის ნაშენის ქვეშ პროექტით გათვალისწინებულ გრძივ მილში, რომლიდანაც სავალი ნაწილიდან შეგროვებული საბოლოოდ ორგანიზებულად ჩაედინება მიმდებარე ტერიტორიის მოცემულ ადგილებში მოწყობილ მექანიკური ტიპის რკინაბეტონის გამწმენდ ნაგებობებში.

საყრდენი ნაწილები

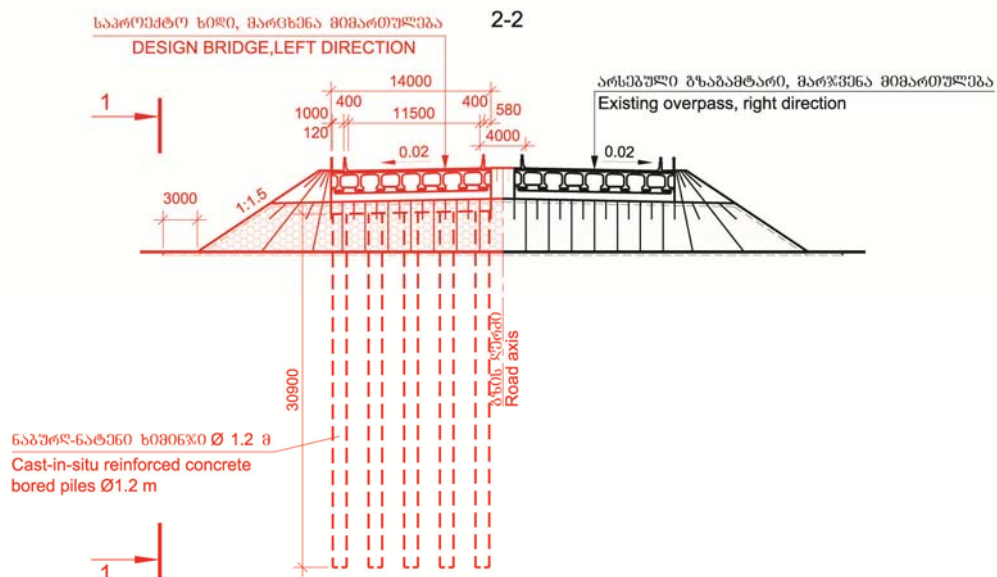
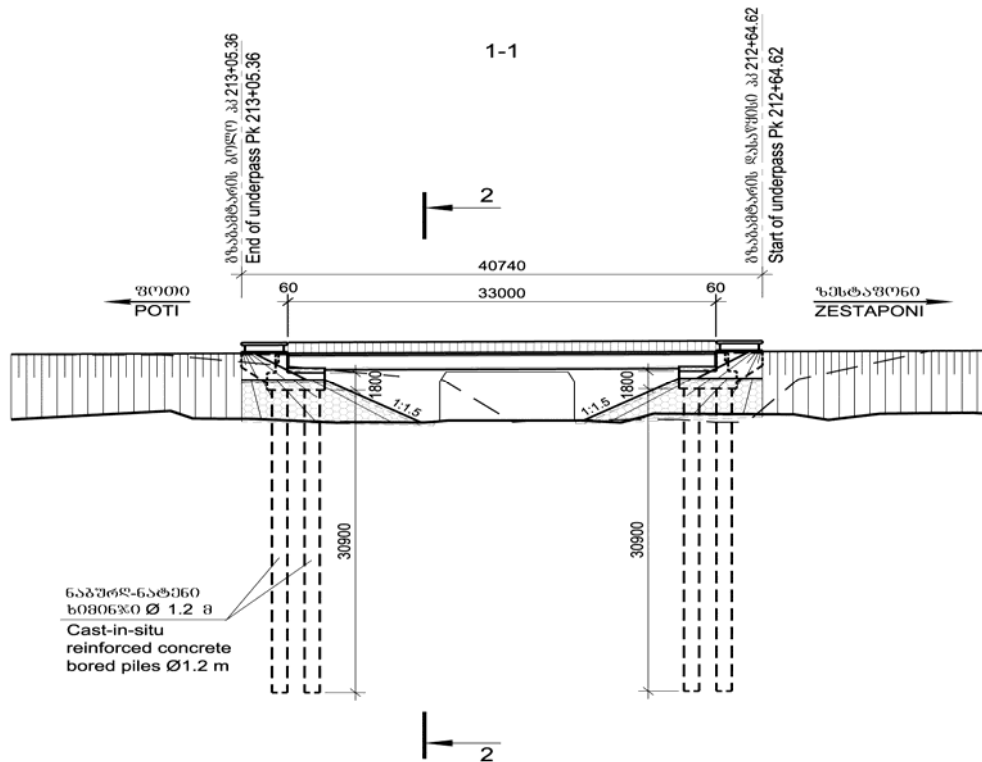
გზაგამტარის მაღის ნაშენის კოჭების ქვეშ მიღებულია სეისმური რეზინის საყრდენი ნაწილები, რომელთა კონსტრუქცია მიღებულია ტიპური გადაწყვეტილების მიხედვით.

სანაპირო ბურჯები

სანაპირო ბურჯების კონსტრუქციად მიღებულია ე.წ. უროსტვერკო კონსტრუქციის ბურჯები. ამ კონსტრუქციის ბურჯების რიგელები უშუალოდ გაერთიანებულნი



არიან ნაბურღ-ნატენ სიმინჯებთან.



სქემა 7-7. გზაგამტარი კმ 21+285

2. გზაგამტარი კმ 29+770.0

გზაგამტარის სქემა მიღებულია 1x33.0 მ

მალის ნაშენი

პროექტით მალის ნაშენის მოწყობა გათვალისწინებულია $L=33\text{მ}$ სიგრძის რკინაბეტონის წინასწარდაბული ტესებრი ფორმის კოჭებისაგან, რომლებიც გაბარიტში ერთიანდებიან ერთმანეთთან გრძივი მონოლითური რკინაბეტონის ნაკერით. კოჭების რაოდენობა განივ კვეთში შეადგენს 8 ცალს. კოჭების ზევიდან ეწყობა რკინაბეტონის 10 სმ ფილა, რომელიც უზრუნველყოფს მალის ნაშენის პიდროიზოლაციას.

სავალი ნაწილი

გზაგამტარის სავალი ნაწილის სიგანე განისაზღვრა 11.5 მ. ტროტუარის სიგანე მიღებულია 1.0 მ. სავალი ნაწილის საფარი გათვალისწინებულია ასფალტბეტონის სისქით 7 სმ. მოაჯირების კონსტრუქცია გათვალისწინებულია ლითონის პროფილისაგან. თვალამრიდი ზღუდარები გათვალისწინებულია მონოლითური რკინაბეტონისაგან. სადეფორმაციო ნაკერები პროექტით მიღებულია რეზინის კომპენსატორით, რომელიც დასაშვებია სეისმურ რეგიონებში გამოყენებისათვის.

სადრენაჟო სისტემა

სადრენაჟო სისტემის პროექტი წარმოადგენილი იქნება თვალამრიდის გასწვრივ განლაგებული ძაბრებით, რომლებშიც წყალჩადინება ხორციელდება ღია წესით საფარის განივი ქანობის დროს. საფარისგან ჩამონადენი ატმოსფერული წყალი იკრიბება ხიდის მალის ნაშენის ქვეშ პროექტით გათვალისწინებულ გრძივ მილში, რომლიდანაც სავალი ნაწილიდან შეგროვებული საბოლოოდ ორგანიზებულად ჩაედინება მიმდებარე ტერიტორიის მოცემულ ადგილებში მოწყობილ მექანიკური ტიპის რკინაბეტონის გამწმენდ ნაგებობებში.

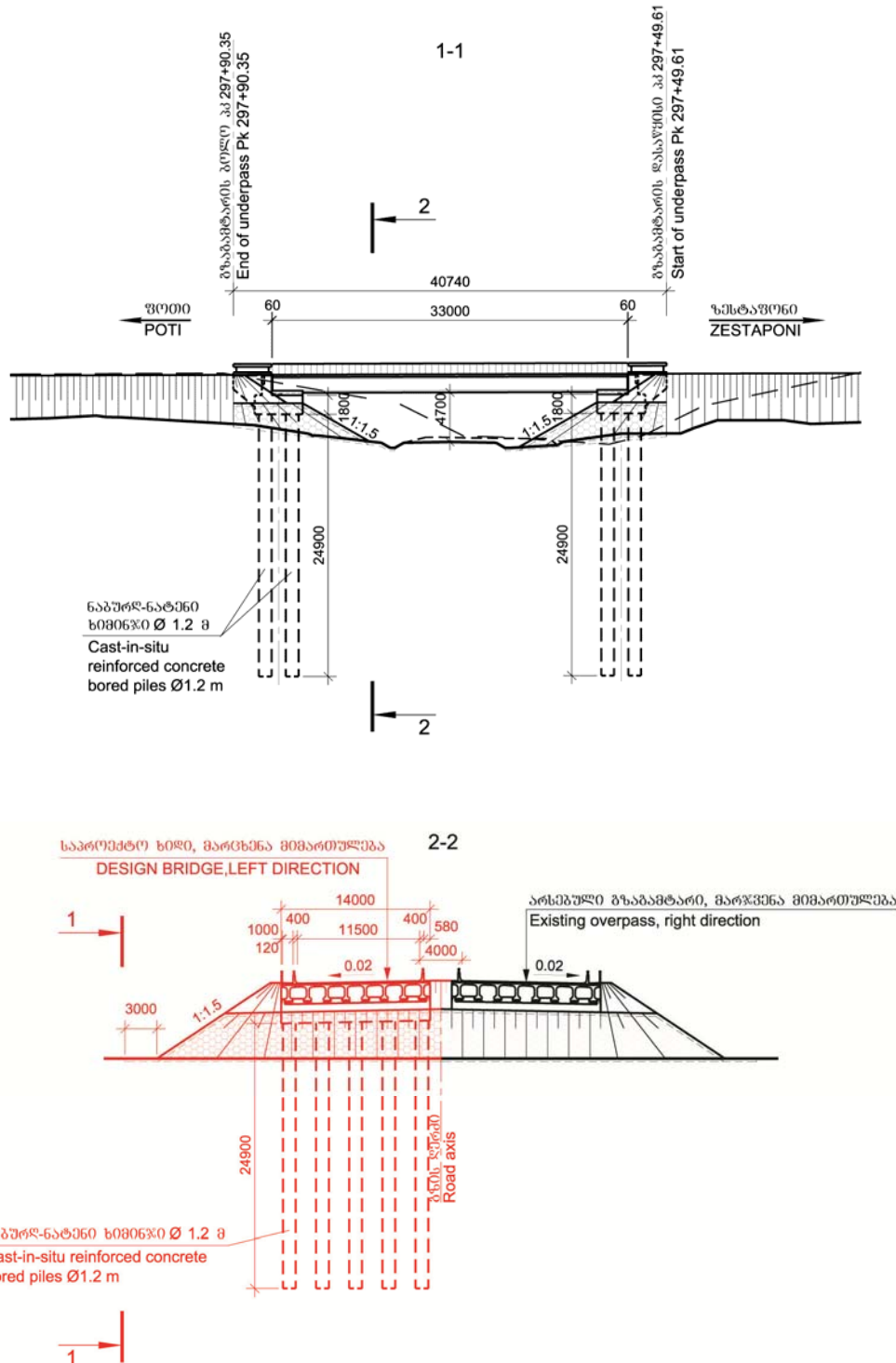
საყრდენი ნაწილები

გზაგამტარის მალის ნაშენის კოჭების ქვეშ მიღებულია სეისმური რეზინის საყრდენი ნაწილები, რომელთა კონსტრუქცია მიღებულია ტიპური გადაწყვეტილების მიხედვით.

სანაპირო ბურჯები

სანაპირო ბურჯების კონსტრუქციად მიღებულია ე.წ. უროსტვერკო კონსტრუქციის ბურჯები. ამ კონსტრუქციის ბურჯების რიგელები უშუალოდ გაერთიანებულნი არიან ნაბურღ-ნატენ ხიმიწებთან.





სქემა 7-8. გზაგამტარი კმ 29+770

7.3. მიღები

7.3.1. ზოგადი

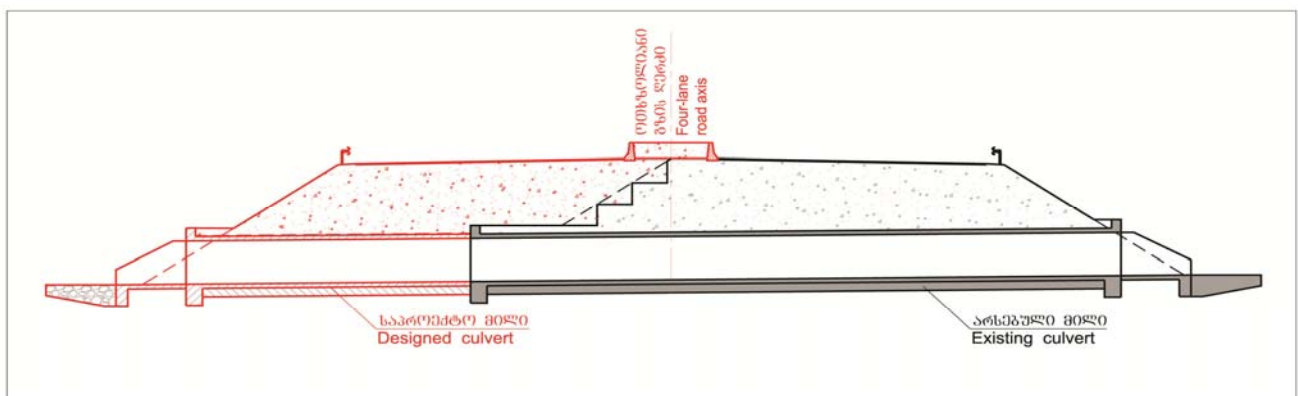
მოცემული მაგისტრალის გადამკვეთი წყალგამტარები დაპროექტებულია იმ მაგისტრალის სტანდარტული საპროექტო პრაქტიკის მიხედვით, რომლებიც იყენებენ მართკუთხა ტიპის წყალგამტარ მილებს. ეს წყალგამტარები

გამოიყენებიან არა მხოლოდ მდინარეებისა და ნიაღვრების წყლების გასაშვებად, არამედ, საჭიროების შემთხვევაში, მეურნეობების მოსარწყავადც. აიგება საკმარისი ოდენობის სამდინარე ნაგებობა, რომელიც ხელს შეუწყობს შეუფერხებელ გადინებას. მართკუთხა მიწები ასევე იქნებიან გამოყენებული მეორეხარისხოვანი გზების გზაჯვარედინებსა და ფეხით მოსიარულეთა გასასვლელებისთვის.

7.3.2. საპროექტო ნაგებობები

იქედან გამომდინარე, რომ უნად მოხდეს საპროექტო ნაგებობების შეთავსება (მიდგმა) არსებულთან, თითოეული საპროექტო ნაგებობის კვეთი უნდა შეესაბამებოდეს არსებული ნაგებობის კვეთს, ხოლო საპროექტო ნაგებობის სიგრძე დადგენილი იქნება მიწის ნაგებობის ადგილმდებარეობის მიწის ვაკისის სიგანეზე და ნაგებობის ძირის საპროექტო ნიშნულზე.

ქვემოთ მოცემული 7-13 სქემაზე ნაჩვენებია არსებული და საპროექტო ნაგებობების შეთავსების პრინციპი.



სქემა 7-13: არსებული და საპროექტო ნაგებობების შეთავსების სქემა

7.3.3. საპროექტო ნაგებობების მოკლე აღწერა

დანიშნულებიდან გამომდინარე ნაგებობები დაყოფილია შემდეგნაირად:

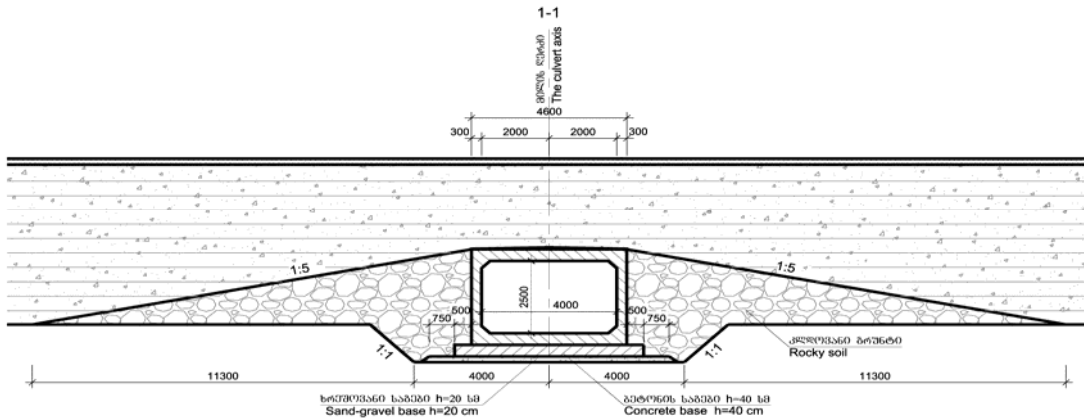
- გასასვლელები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების გზებისთვის;
- საქონლის გასასვლელები;
- წყალგამტარი მიწები

1. გასასვლელები სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების გზებისთვის

სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების გზების გასატარებლად დაპროექტებულია შეკრული კონტურის მონოლითური რკინაბეტონის ნაგებობები განივი კვეთებით: 6.0x4.5 მ - 5 ცალი.

[illegible]

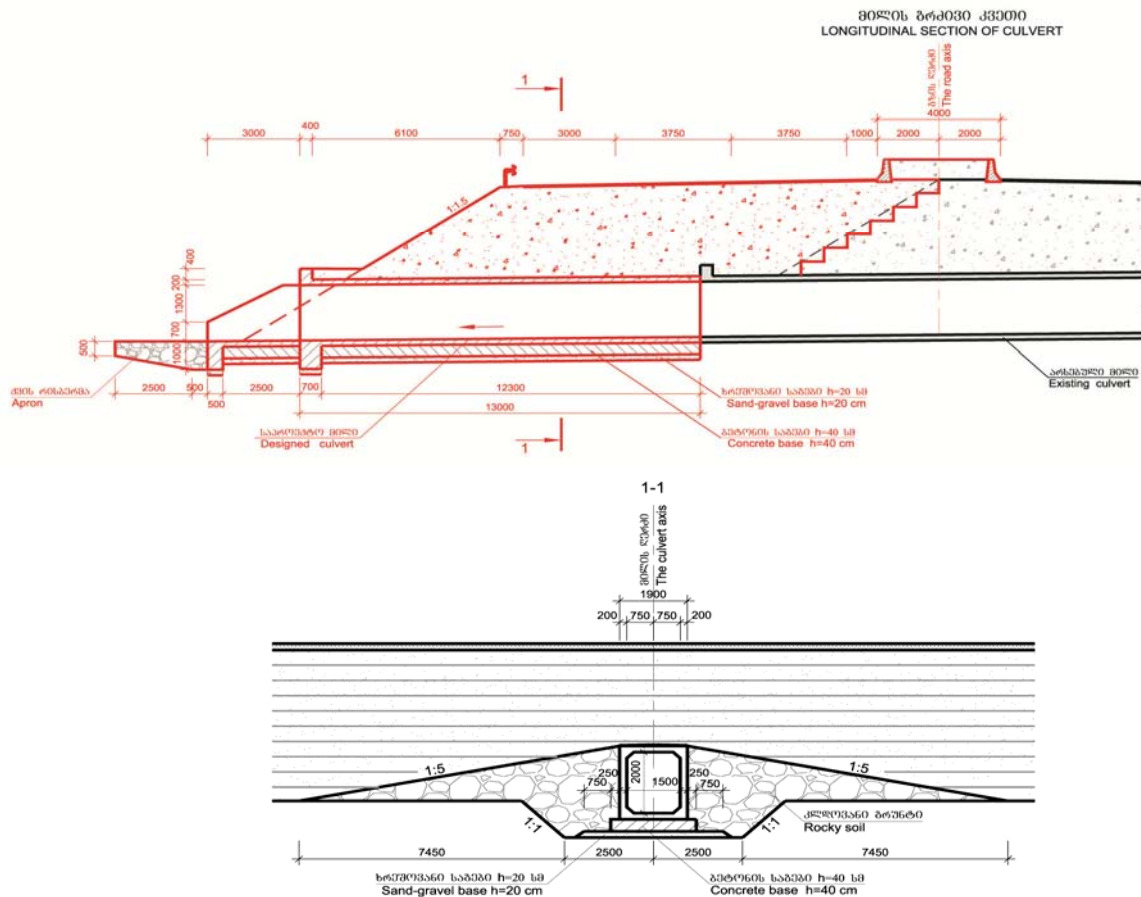
Table 1 Demographic characteristics of study population



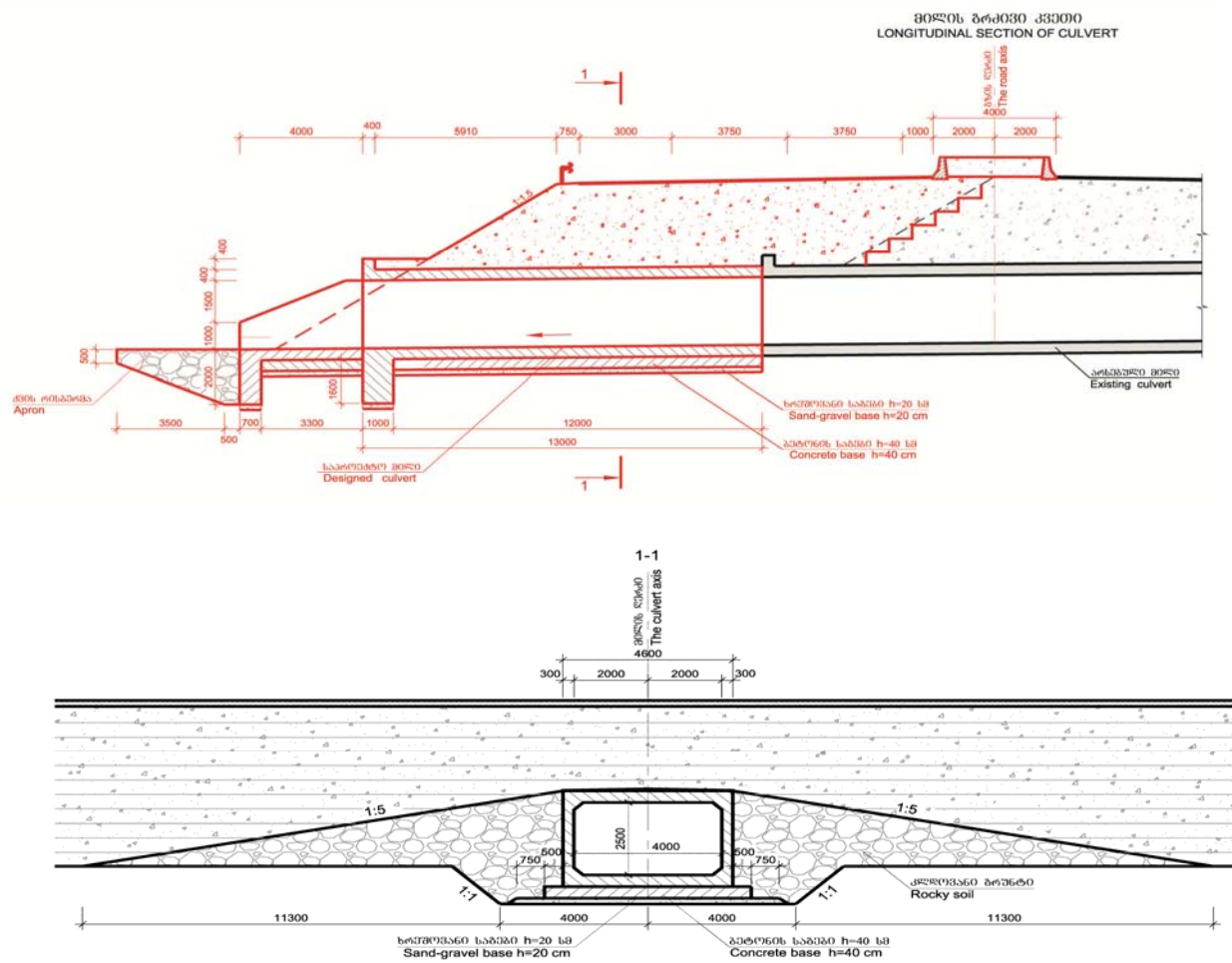
სქემა 7-15: 4.0x2.5 მ საკონლის გასასვლელები ნაგებობა

3. წყალგამტარი მილები

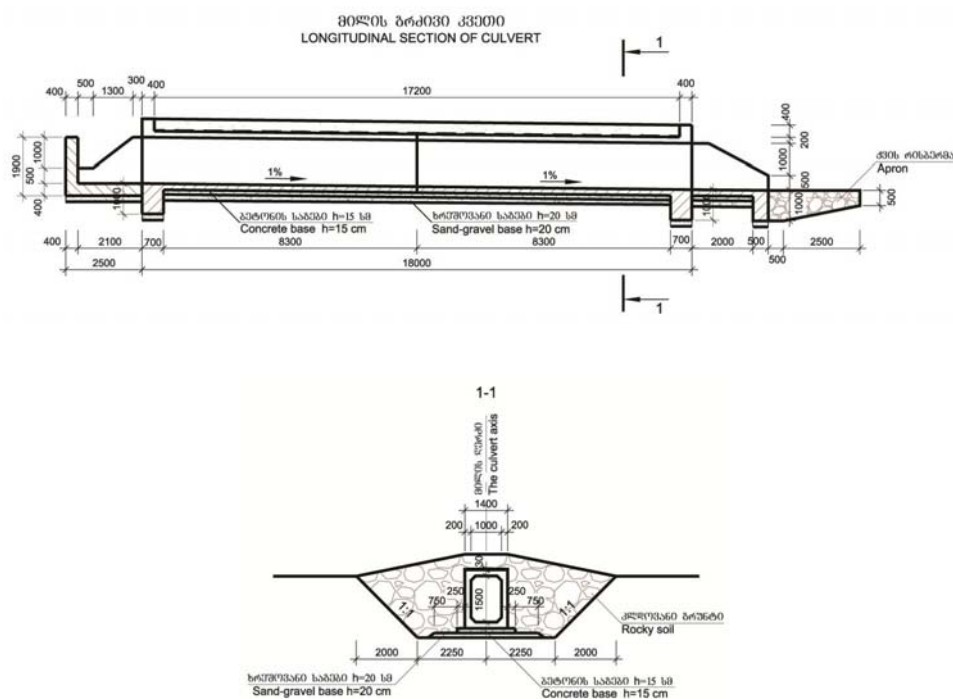
საპროექტო გზა კვეთს ხევებს და არხებს. ხევების და არხების წყლის ნაკადის გასატარებლად დაპროექტებულია შეკრული კონტურის მონოლითური რკინაბეტონის მილები განივი კვეთებით: 1.5x2.0 მ - 10 ცალი; 4.0x2.5 მ - 4 ცალი, გარდა ამისა ადგილობრივ გზაზე დაპროექტებულია 1 მილი კვეთით 1.0x1.5 მ.



სქემა 7-16: 1.5x2.0 მ წყალგამტარი მილი



სქემა 7-17: 4.0x2.5 მ წყალგამტარი მილი



სქემა 7-19: 1.0x1.5 მ წყალგამტარი მილი ადგილობრივ გზაზე

7.4. მოძრაობის ორგანიზაცია და უსაფრთხოება

მოძრაობის ორგანიზაციისა და უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად პროექტში გათვალისწინებულია საგზაო ნიშნების დაყენება, სავალი ნაწილის მონიშვნა, მიმმართველი ბოძკინტებისა და ლითონის მრუდხაზოვანი ძელების დაყენება.

7.4.1. საგზაო ნიშნები

საპროექტო მონაკვეთზე გამოყენებულია სტანდარტული საგზაო ნიშნები II და III ტიპიური ზომის. საგზაო ნიშნების დამზადება და დაყენება უნდა განხორციელდეს GOST P 52289-2004, GOST P 52290-2004, GOST 14918-80 სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად და თანახმად საქართველოს კანონისა “საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ”-2013წ.

იმის გამო, რომ არსებული გზის მონაკვეთი ძირითადად აშენებულია ორზოლიანი სავალი ნაწილით, ამიტომ არსებული საგზაო ნიშნების უმრავლესობა არ შეესაბამება ოთხზოლიანი გზის მოთხოვნებს და პროექტით გათვალისწინებულია მათი დემონტაჟი და საპროექტო და არსებული გზების (უკვე ოთხზოლიანი გზა) აღჭურვა ახალი საგზაო ნიშნებით.

სტანდარტული საგზაო ნიშნების კორპუსები ეწყობა თუთიით გალვანიზებული ლითონის პროფილისაგან სისქით 0.8 - 1.2 მმ. ინდივიდუალური საგზაო ნიშნების კონსტრუქცია ეწყობა ალუმინის პროფილებით ალუმინის ჩარჩოზე.

ფარებზე ყველა გამოსახულება დატანილი უნდა იყოს მაღალი ინტენსივობის პრიზმულ-ოპტიკური სისტემის „VIII“ კლასის წებოვანი ფირით, აპლიკაციის მეთოდით, წინასწარ პლოტერზე დაჭრით. ფირი უნდა შეესაბამებოდეს EN 12899 და ASTM D4956-09 სტანდარტებს.

სულ საპროექტო მონაკვეთზე გათვალისწინებულია:

- სტანდარტული - 132 ცალი II და III ტიპიური ზომის;
- ინდივიდუალური - 24 ცალი;

საგზაო ნიშნები მიწის ვაკისის გარეთ სპეციალურად მოწყობილ ბერმებზე.

სტანდარტული საგზაო ნიშნები მაგრდება ლითონის მილის დგარებზე, დიამეტრით 76-89 მმ, კედლის სისქით 4მმ.

დგარები სტანდარტული და ინდივიდუალური საგზაო ნიშნებისათვის უნდა შეესაბამებოდეს BS EN 873-ის სტანდარტების მოთხოვნებს; დგარები უნდა იყოს მილისებური ან მართკუთხედი ღრუ კვეთის BS EN 10210-ის სტანდარტების მოთხოვნების შესაბამისად.

ინდივიდუალური საგზაო ნიშნების დასამაგრებლად გამოყენებულია ლითონის მთლიანწარმოვანი, ორდგარიანი და სამდგარიანი კონსტრუქციები.

სულ საპროექტო მონაკვეთზე გათვალისწინებულია:

- ლითონის ორდგარიანი კონსტრუქცია – 4 ცალი;
- ლითონის სამდგარიანი კონსტრუქცია – 9 ცალი;
- ლითონის არსებული სამდგარიანი კონსტრუქცია – 1 ცალი;
- მთლიანწარმოვანი კონსტრუქცია – 5 ცალი;

7.4.2. საგზაო ნაწილის მონიშვნა

საგზაო ნაწილის ჰორიზონტალური მონიშვნა ხორცილდება ერთკომპონენტიანი (თეთრი) საგზაო ნიშანსაღები საღებავით დამზადებული მეთილმეთაკრილატის საფუძველზე, გაუმჯობესებული შუქდამაბრუნებელი მინის ბურთულაკებით ზომით 100-850 მკმ, (ГОСТ P 51256-99, ГОСТ P 52289-2004, ISO 9001, EN 1436, EN 1871, EN 1423, EN 1424 სტანდარტების მოთხოვნების მიხედვით და თანახმად საქართველოს კანონისა “საგზაო მოძრაობის უსაფრთხოების შესახებ”-2013წ)

პროექტით გათვალისწინებულია როგორც საპროექტო ასევე არსებული გზის მონიშვნის სამუშაოები.

სულ ჰორიზონტალური მონიშვნა – 13562.2მ². მათ შორის:

- უწყვეტი ხაზები (1.1) სიგანით 100-150 მმ- 254.8 მ²;
- გვერდითი მონიშვნის უწყვეტი ხაზები (1.2.1), სიგანით 100-150 მმ – 10612.7 მ²;
- ორმაგი უწყვეტი ხაზები (1.3), სიგანით 100-150 მმ – 103.1 მ²;



- წყვეტილი ხაზები (1.5), თანაფარდობა შტრისსა და შუალედს შორის 1:3, სიგანით 100-150 მმ – 1257.3 მ²;
- წყვეტილი ხაზები (1.7), თანაფარდობა შტრისსა და შუალედს შორის 1:2, სიგანით 100 მმ- 6.2 მ²;
- გამყოფი წყვეტილი ხაზები აჩქარების ან დამუხრუჭების ზოლსა და სავალი ნაწილის ზოლს შორის (1.8), თანაფარდობა შტრისსა და შუალედს შორის 1:3, სიგანით 200-400 მმ - 469.3 მ²;
- მონიშვნები 1.13, 1.16.1; 1.16.2; 1.16.3, 1.18, 1.19, 1.20 – 858.4 მ²;
- მონიშვნა "ხმაურიანი ზოლები" - 118.3 მ²;

7.4.3. საგზაო შემოფარგვლა

საგზაო შემოფარგვლა განხორციელებულია ლითონის მრუდხაზოვანი ძელებით (ცინოლ-ალპოლით დაფარული) ფ-3, GOST P 52289-2004, GOST P 52607-2006, GOST P 52721-2007, GOST P 52721-2007, GOST 26804-86, GOST 23118-2012 ან EN 1317-(1-5) H1-B-W2 სტანდარტების მოთხოვნების მიხედვით. საგზაო შემოფარგვლისათვის ასევე გამოყენებულია ცალმხრივი არმირებული ბეტონის ზღუდარი ГОСТ P 52289-2004, GOST P 52607-2006, GOST P 52721-2007, GOST P 52721-2007 ან EN 1317-(1-5).

დრეკადი მიმმართველი ბოძკინტები ეწყობა GOST P 52289-2004 , GOST P 50970-2011 სტანდარტების მოთხოვნის მიხედვით.

საგზაო შექდამაბრუნებლები ეწყობა GOST P 52766-2007, GOST P 50971-2011 სტანდარტების მოთხოვნის მიხედვით:

- I და II ტიპის შექდამაბრუნებლები ეწყობა მიმმართველ ბოძკინტებზე, საგზაო ნიშნების დგარებზე, მაღალი ინტენსივობის პრიზმულ-ოპტიკური სისტემის IV კლასის წებვადი ფირით;
- III ტიპის შექდამაბრუნებლები ეწყობა უსაფრთხოების კუნძულებზე (ბორდიურებზე) და სპეცპროფილის ბეტონის ზღუდარებზე (მაგრდება პარაპეტის ფასადზე);
- IV და V ტიპის შექდამაბრუნებლები ეწყობა ლითონის ზღუდარებზე;

პროექტით გათვალისწინებულია არსებული გზის მარცხნივ მდებარე საგზაო შემოფარგვლის (ლითონის მრუდხაზოვანი ძელები) დემონტაჟი.

საგზაო ნიშნები, საგზაო მონიშვნა, საგზაო შემოფარგვლა და მიმმართველი ბოძკინტების განლაგება მოცემულია შესაბამის ნახაზებზე. ცალკე სქემებზე დეტალურად განხილულია საგზაო ნიშნების, საგზაო მონიშვნის, საგზაო შემოფარგვლისა და მიმმართველი ბოძკინტების განლაგება გზაზე.

სულ პროექტით გათვალისწინებულია:

- ზღუდარების მოწყობა ლითონის ძელებით - 16758 გრძ.მ;
- ცალმხრივი არმირებული ბეტონის ზღუდარი საძირკველით - 31395.1 გრძ.მ;
- ცალმხრივი არმირებული ბეტონის ზღუდარი საძირკველის გარეშე - 1591.5 გრძ.მ;
- პლასტმასის მიმმართველი ბოძკინტები - 305 ც;

ცალმხრივი არმირებული ბეტონის ზღუდარის საძირკველად ცალკეულ ადგილებში გათვალისწინებულია არსებული ცემენტბეტონის საფარი, რომელიც უკვე მოწყობილია სატრანსპორტო კვანძების რამპების დროებითი შეერთების ადგილას.

პროექტში მიღებული ღონისძიებები და საპროექტო გადაწყვეტილებები უზრუნველყოფს მოძრაობის ორგანიზაციასა და უსაფრთხოებას.



ძირითადი სამშენებლო მანქანა-მექანიზმების საჭირო რაოდენობათა უწყისი

საავტომობილო გზა: ქუთაისის შემოსავლელი გზა - სამტრედია
მონაკვეთი: კმ 13+400 - კმ 30+000

№	ძირითადი მანქანა მექანიზმების დასახელება	საჭირო რაოდენობა
1	2	3
1	ექსკავატორი პნევმატურ თვლებზე 0.8 მ ³	3
2	ექსკავატორი მუხლუხებიანი 1მ ³ და მეტი	5
3	ავტოდამტვირთველი 3მ ³	3
4	ბუდლოზერი 250 კვტ	3
5	ავტოგრეიდერი	2
6	სატკეპნი გლუვფალციანი	2
7	სატკეპნი ვიბრაციული გრუნტის	6
8	სატკეპნი პნევმატური	2
9	ბეტონის დამგები 11.5 მ სიგანის	1
10	ასფალტდამგები	1
11	ბეტონის ტუმბო მობილური	2
12	ბეტონის მზიდი მანქანა (მიქსერი)	4
13	ავტომწე 30ტ	1
14	ავტომწე 60ტ	2
15	ავტოთვითმცლელი	25
16	ბეტონის ქარხანა 120 მ ³ /სთ	2
17	ბეტონის ქარხანა 60 მ ³ /სთ	1
18	ასფალტბეტონის ქარხანა	1
19	ბეტონის ზღუდარების ჩამომსხმელი მანქანა	1
20	პნევმატური სანგრევი ჩაქუჩი	3
21	ქვის სამტრევეი	2
22	ხიმინჯის საბურღი მექანიზმი D=1.2მ	1
23	სარწყავ-სარეცხი მანქანა	2

