

საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის
სამინისტროს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

MINISTRY OF REGIONAL DEVELOPMENT AND INFRASTRUCTURE OF
GEORGIA ROAD DEPARTMENT OF GEORGIA



შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-77) სალხინო-დადიანების
სასახლასთან მისასვლელი ს/გ-ის მკ-4 ზმ-ში მდ. ღაჩხურაზე ახალი სახიდა
გადასასვლელის მშენებლობა

ტომი I

პროექტის საინჟინრო ანგარიში

NEW BRIDGE CONSTRUCTION ON RIV. TSACHKHURA AT KM 4 OF THE SALKHINO-DADIANI
RESIDENCE STATE ROAD

VOLUME I

DESIGN ENGINEERING REPORT

გამოცემის თარიღი: 2014 წ.

ISSUED ON: 2014

დამქირავებელი: საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და
ინფრასტრუქტურის სამინისტროს
საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

ქვეყანა: საქართველო

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტის
რეაბილიტაცია-პერიოდული შეკეთების სამუშაოების 2014 წლის პროგრამა

სახიდე გადასასვლელის მშენებლობა მდ. წაჩხურაზე

სალხინო-დადიანების სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი
მნიშვნელობის (შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი

ტომი I

პროექტის საინჟინრო ანბარიში

ოქტომბერი, 2014

შინაარსი

გვერდი

წანამძღვარი 3

1. პროექტირების საბანი 4

2. განხორციელებული საპროექტო კვლევები..... 8

3. ძირეული საპროექტო-საინჟინრო გადაწყვეტილებები 12

 3.1 ხიდის სავალი ნაწილის გეომეტრიული პარამეტრები..... 12

 3.2 მიყენებული დატვირთვების მიმოხილვა 13

4. პროექტირების მიმოხილვა..... 16

 4.1 გზის პროექტირება 16

 4.1 მალის მშენებლობის მეთოდი..... 17

 4.3 ბურჯების პროექტირება 18

5. პროექტის განფასება..... 21

6. განსახლების საკითხები..... 22

დანართები 23

- დანართი 1: ჰიდროლოგიური ანგარიში
- დანართი 2: საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში
- დანართი 3: სტატიკური ანალიზი და კონსტრუქციული ანგარიშები
- დანართი 4: არ გამოიყენება
- დანართი 5: სამუშაოთა მოცულობის უწყისი
- დანართი 6: გეგმურ სიმაღლური წერტილები

წანამძვარი

პროექტის საინჟინრო ანგარიში მომზადებულია საქართველოს რეგიონული განვითარების სამინისტროს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტსა (დამკვეთი) და საპროექტო საკონსულტაციო კომპანია “კოქს კონსალტ-საქართველო“-ს (დამპროექტებელი) შორის გაფორმებული სახელმწიფო შესყიდვების შესახებ ხელშეკრულების (კ.ნ. № 01-13, 2013 წლის 11 სექტემბერი) საფუძველზე გაცემული დავალების შესაბამისად.

დამკვეთის მიერ მიღებულია საპროექტო ვარიანტი: *“სახიდე გადასასვლელი ახალ მიმართულებაზე არსებული ხიდის ზედა ბიუფში თავისუფლად დაყრდნობილი წინასწარდამზადებული რკინაბეტონის ტესებრი კოჭების მალის ნაშენით, - მალთა განაწილებით 3@18 მ”.*

ეს დოკუმენტი განმარტავს სამშენებლო ნახაზებში ასახული საინჟინრო გადაწყვეტილების მიღების საფუძვლებს და თანდართულია შესაბამისი ანგარიშებით. საინჟინრო ანგარიში წაკითხული იქნას დამპროექტებლის მიერ მანამდე წარმოდგენილი საპროექტო ვარიანტების შეფასების ანგარიშთან ერთობლიობაში.

1. პროექტირების საბანი

საპროექტო უბანი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში მარტვილის რაიონის სოფელ ჟინოთასთან, სალხინო-დადიანების სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრში. (იხილეთ აქვე პროექტის ადგილმდებარეობის რუკა, ნახ.1).



ნახ.1: პროექტის ადგილმდებარეობის რუკა

აღნიშნული საავტომობილო გზის რეაბილიტაცია განხორციელდა ხუთიოდე წლის უკან. ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის პერსპექტივით, სარეაბილიტაციო სამუშაოები მიზანმიმართულად არ განხორციელდა დაახლოებით 100 მეტრი სიგრძის მონაკვეთზე, რომელიც მოიცავს არსებულ სახიდე გადასასვლელს (იხ. სურ.1).

გზის არსებული პროფილი და მიმართულება გეგმაში ექვემდებარება ცვლილებას, რაც მოიცავს მისასვლელ მონაკვეთებს, ანუ პროექტირების საგანს წარმოადგენს:

1. საპროექტო ხიდან საავტომობილო გზის მისასვლელი მონაკვეთები და
2. ახალი სახიდე გადასასვლელი მდ. წახსურაზე საპროექტო მონაკვეთის ფარგლებში

არსებული გზისა და ხიდის აღწერილობა

საპროექტო უბანზე არსებული სავალი ნაწილი წარმოდგენილია ორზოლიანი ასფალტბეტონის საფარით. გზის სრული სიგანეა 8 მეტრი, განივი კვეთის შემდეგი ტიპური გეომეტრიული პარამეტრებით:

- 1.0 მ სიგანის ხრეშოვანი გვერდული ორივე მხარეს
- 3.0 მ სიგანის ა/ბ საფარიანი მოძრაობის ორი ზოლი



სურ. 1: არსებული ხიდის მისასვლელი გზის მონაკვეთები

არსებული ხიდი ორმალიანია, 2@14 მ სქემის მალთა განაწილებით; ბურჯები, მალის ნაშენი და ფენილი ფოლადის კონსტრუქციითაა ნაშენი; სახიფათოა საგზაო მოძრაობისათვის და საჭიროებს გადაუდებელ შეცვლას(იხ.სურ.2). სავალი ნაწილის გაბარიტი (3.20 მ) უზრუნველყოფს მხოლოდ ცალმხრივი საგზაო მოძრაობის გატარებას. საგზაო მოძრაობის დატვირთვის შეზღუდვაა 2,5 ტონაძალა.



სურ. 2: არსებული ხიდი

აღმოსავლეთ განაპირა ბურჯთან გაშიშვლებებში წარმოდგენილია არგელიტები, რომელსაც ეყრდნობა განაპირა ბურჯის მცირე ჩაღრმავების საძირკველი. დასავლეთ განაპირა ბურჯი ეყრდნობა ფოლადის ჩარჩოს და წინასწარდამზადებული რკინაბეტონის კონსტრუქციებისაგან სახეელდახელოდ შემოფარგლულ შეუღლების ყრილს, რომელიც მოწყობილია რიყნარი გრუნტისაგან (იხ.სურ.3). შუალედური ბურჯი წარმოადგენს ფოლადის პროფილოვანი ელემენტებისაგან შეკრულ ჩარჩოს.



სურ. 3: აღმოსავლეთ(მარცხნივ) და დასავლეთ განაპირა ბურჯების ხედები

საპროექტო ბარემოს შეფასება

სახიდე გადასასვლელის ყველაზე ხელსაყრელი საპროექტო ვარიანტის შერჩევის პროცესში გათვალისწინებული უნდა იქნას, ერთის მხრივ, საპროექტო დავალების მოთხოვნები, ხოლო მეორეს მხრივ, საპროექტო უბანზე წარმოდგენილი შეზღუდვები და ხელსაყრელი გარემოებანი, - მათი ნაკლოვანებები და უპირატესობანი.

იმთავითვე ცხადია, რომ არსებული სახიდე გადასასვლელი უნდა დაექვემდებაროს სრულ დემონტაჟს. ამდენად, არსებული ხიდის კონსტრუქცია საინტერესოა მხოლოდ დემონტაჟის სამუშაოთა მოცულობების განსაზღვრის მიზნით, ხოლო მისი გარემო ფაქტორები კი, - როგორც აუცილებლად გასათვალისწინებელი გამოცდილება ახალი სახიდე გადასასვლელის პროექტირების პროცესში.

მარცხენა (აღმოსავლეთ) განაპირა ბურჯთან წარმოდგენილია მშენებლობის ორი სახის ნარჩენი. ერთი წარმოადგენს უძველესი ხიდის, ყორებეტონის განაპირა ბურჯის ნარჩენებს, ხოლო მეორე - ახალი სახიდე გადასასვლელის რკინაბეტონის განაპირა ბურჯის შეწყვეტილი მშენებლობის ნარჩენებს. ორივე მათგანი მდებარეობს არსებული ხიდის აღმოსავლეთ განაპირა ბურჯის გვერდით(იხ.სურ.4). იქვე, მარცხენა (აღმოსავლეთ) განაპირა ბურჯთან მახლობლობაში საპროექტო გზას უერთდება მეორადი გზა დაახლოებით 10 % გრძივი ქანობით. აღნიშნული მიერთების სრეშოვანი საფარი ინტენსიური წვიმების პერიოდში გადმოდის და ხშირად ფარავს საპროექტო გზის ასფალტის საფარს. აღმოსავლეთ განაპირა ბურჯიდან დაახლოებით 50 მეტრში საპროექტო გზაზე მდებარეობს მართკუთხა 3,3X2,5 მ კვეთის რკინაბეტონის მილი. მილის ჭარბი სიგრძით თუ ვიმსჯელებთ, სავარაუდოდ ეს უკანასკნელი აშენდა ხიდის წამოწყებული მშენებლობის დროს იმ პერსპექტივით, რომ საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი ყოფილიყო არსებული პროფილის ამაღლება გზის გეომეტრიული პარამეტრების გაუმჯობესების მიზნით (იხ.სურ.5). უნდა აღინიშნოს, რომ არსებული მილის მიმდებარედ გრძივი პროფილის ქანობი 8 %-ს აჭარბებს.



სურ. 4: მშენებლობის ნარჩენები აღმოსავლეთ განაპირა ბურჯთან(გაღმა ნაპირზე)



სურ. 5 არსებული მართკუთხა მილი

მშენებლობის ეკონომიის მიზნით, თავის დროზე არსებული სახიდე გადასასვლელი აშენებულია გრძივი პროფილით ჩაზნექილ მრუდზე. აგრეთვე, სახიდე გადასასვლელის სიგრძის ეკონომიის მიზნით დასავლეთ განაპირა ბურჯი შემოჭრილია მდინარის კალაპოტში, ხოლო ეს უკანასკნელი გეგმაში ფორმირებულია მრუდხაზოვნად(იხ.სურ.6); ნაკადი მიმართულია აღმოსავლეთ ბურჯისაკენ და რეცხავს არგელიტი ქანებით აგებულ ციცაბო ნაპირს. ამიტომ, ხიდის ჰიდრაულიკური ხვრეტი ასიმეტრიულადაა დატვირთული, - ძირითადად გამოყენებულია მარცხენა (აღმოსავლეთი) მალის ხვრეტი, ხოლო მარჯვენა მალის ხვრეტი აკუმულაციის ზონაში მდებარეობს და ნაწილობრივ ამოვსებულია რიყნარი გრუნტით. რასაკვირველია, ეს ნაკლოვანებები შერბილებული უნდა იქნას ახალი სახიდე გადასასვლელის პროექტირებისას, რაც შეუძლებელია დასავლეთ განაპირა ბურჯის ადგილმდებარეობის შეცვლის, ანუ არსებული პროფილის აწვევის გარეშე.



სურ. 6 მდ. წახურას კალაპოტი არსებულის ხიდის აღმა ბიეფში

2. განხორციელებული საპროექტო კვლევები

დამპროექტებლის მიერ მოხილულია ობიექტთან დაკავშირებული არსებული კვლევები და მასალები, კერძოდ, საპროექტო უბნის ტოპოგრაფიული (ფიზიკური) რუკები, “გუგლის” ფოტომიჯი, არსებული ზოგადგეოლოგიური ლიტერატურა, ჰიდრომეტეოროლოგიური და კლიმატური კვლევის სადგურების სტატისტიკური მონაცემები.

პირველივე შესაძლებლობისთანავე განხორციელდა საველე გასვლა; საპროექტო ობიექტისა და მიმდებარე გარემოს დათვალიერება, ადგილობრივ მკვიდრთა გამოკითხვა; დასურათება და რეკონოსცირება; შესაძლო ალტერნატიული მიმართულებების მიმოხილვა.

ტოპოგრაფიული აგეგმვის დაწყებამდე დადგინდა პოლიგონური მარშრუტი. დამაგრდა, განისაზღვრა და დოკუმენტებული იქნა გეოდეზური პუნქტები.

წინასწარი ელექტრონული მარშრუტი ზედდების მეთოდით (“სუპერიმპოზირება”) დატანილი იქნა არსებულ ტოპოგრაფიულ რუკებზე; განისაზღვრა ტოპოგრაფიული გადაღების საჭირო არეალი. ტოპოგრაფიული აგეგმვა განხორციელდა გზის წინასწარდადგენილ დერეფანში და მდინარის კალაპოტში.

არსებული გზის, განივი კვეთებისა და რეკომენდებული დერეფნის აგეგმვა მოხდა 20-მეტრიანი ინტერვალებით. აღნიშნული ინტერვალი საჭიროების შემთხვევაში მცირდებოდა ობიექტის სპეციფიურობის მიხედვით. აგეგმვა მოიცავდა აგრეთვე ისეთ ტოპოგრაფიული დეტალებს, როგორცაა არსებული გზები, სადრენაჟო ნაგებობები, შენობები, სახლები, საკომუნიკაციო ხაზები და სხვ.

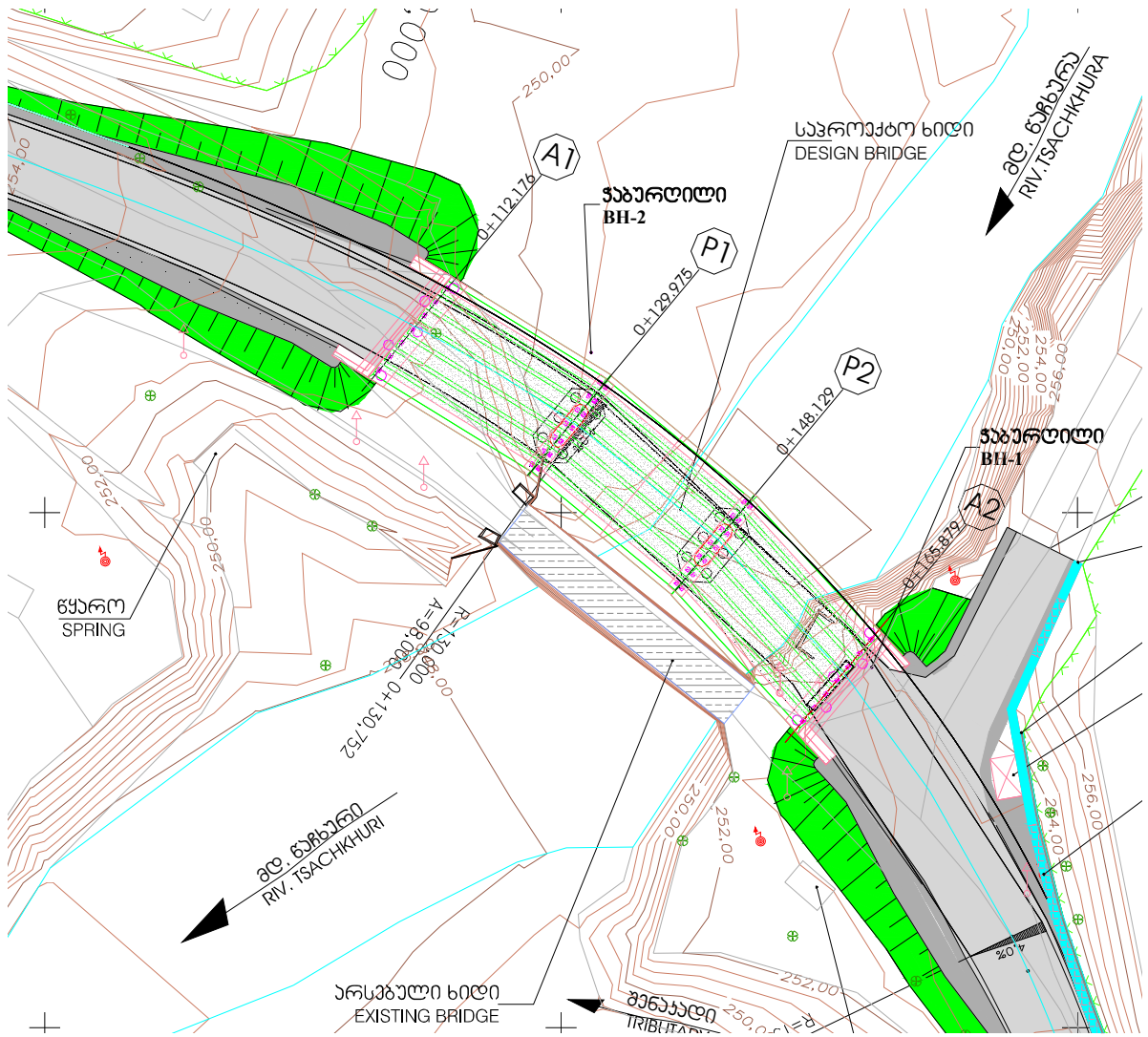
აგეგმვა განხორციელდა შემდეგი მოწყობილობების გამოყენებით:

- 1 ც. მაღალეფექტური ნავიგაციის გლობალური სისტემა Leica GPS 1200
- 1 სრული სადგური Leica TPS 407
- 1 სრული სადგური Trimble 3600
- 1 ც. მაღალეფექტური ნავიგაციის გლობალური სისტემა Zeiss, ELTA GPS Experience
- კომპიუტერები “ნოუტბუქი” აგეგმვის კომპიუტერული პროგრამებით
- აგეგმვის დამხმარე მოწყობილობა, როგორცაა ტრიპოდები, რეფლექტორები, ნიველირების მოწყობილობა და სხვ.

ამის შემდეგ განხორციელდა აგეგმვის მონაცემების კომპილირება საბაზო რუკებისა და რელიეფის ციფრული მოდელის შესაქმნელად. მოხდა კოორდინატებისა და ნიშნულების გამოთვლა, რეგულირება და გარდაქმნა გზის საპროექტო CAD CARD/8.2 პროგრამის (გზის კომპიუტერული დაპროექტება) მოთხოვნების შესაბამისად. CARD/8.2 რელიეფის მოდელირებისა და ტრასირების საპროექტო კომპიუტერული პროგრამა შედგება სამგანზომილებიან მონაცემთა მიკროპროცესორიანი ბაზებისაგან, რომელშიც შესაძლებელია რელიეფის ციფრული მოდელის შექმნა ფორმის შესახებ მონაცემებისა და აგეგმვის სხვა სახის ინფორმაციის გამოყენებით; ასევე, შესაძლებელია გზატკეცილის რეკომენდებული ქანობების ერთმანეთისადმი ზედდება მიწის პროფილების, განივი კვეთების შესახებ ინფორმაციის მისაღებად და მიწის სამუშაოების მოცულობების საანგარიშოდ.

შედგენილია არსებული გზის საბაზისო რუკები, რომლებზეც ნაჩვენებია გზის დერეფნის კონტურის დეტალები. ამ საბაზისო რუკების გამოყენებით შემუშავდა ციფრული მოდელი CARD/8.2 პროგრამის დახმარებით.

მოპოვებულ ფიზიკურ რუკებზე დატანილი იქნა მდინარეების წყალშემკრები აუზები, დადგენილი იქნა ჰიდრაულიკური დახრილობები და შესაბამისი უზრუნველყოფის წყლის ხარჯები სათანადო მეთოდოლოგიის გამოყენებით(იხ. დანართი 1: ჰიდროლოგიური ანგარიში). არსებული რელიეფის ციფრული მოდელი გამოყენებული იქნა მდინარის ჰიდროლოგიური პროფილებისა და კვეთების ასაგებად, რამაც შესაძლებლობა მოგვცა თითოეული კვეთისათვის დაგვედგინა მდინარეების ჰიდრაულიკური პარამეტრები, მაღალი წყლის დონეები და გამორეცხვის ნიშნულები. (იხ. დანართი 1).



ნახ.2 ხიდის კენკემა

განხორციელდა ზედაპირული საინჟინრო-გეოლოგიური აღწერა ქანების წარმოდგენილ გაშიშვლებებში. აღსანიშნავია, რომ ძირითადი ქანები არგელიტები ძალიან ახლოს გამოდიან ზედაპირზე. განხორციელდა დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა. ბურღვები განხორციელდა მდინარის ორივე მხარეს სათანადო სიღრმით და აგებული იქნა

ლითოლოგიური ჭრილები. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის დეტალური ანგარიში წარმოდგენილია დანართი 2-ში.

დამპროექტებლის მიერ განხილული იქნა რამდენიმე საპროექტო ვარიანტი:

1. სახიდე გადასასვლელი არსებულ მიმართულებაზე წინასწარდამზადებული წინასწარდაძაბული ტესტური რიკინაბეტონის კოჭების მალის ნაშენით 2@21 მ მალთა განაწილებით
2. სახიდე გადასასვლელი ახალ მიმართულებაზე, არსებული ხიდის ზედა ბიეფში წინასწარდამზადებული წინასწარდაძაბული ტესტური რიკინაბეტონის კოჭების მალის ნაშენით 2@21 მ მალთა განაწილებით.
3. სახიდე გადასასვლელი ახალ მიმართულებაზე, არსებული ხიდის ზედა ბიეფში წინასწარდამზადებული ტესტური რიკინაბეტონის კოჭების მალის ნაშენით 3@18 მ მალთა განაწილებით.

შემდგომი დეტალური პროექტირებისათვის მიღებული იქნა ეს უკანასკნელი ვარიანტი(იხილეთ ზემოთ ნახაზი 2).

პროექტირების წყაროები

ტექნიკური დავალებით დადგენილია, რომ პროექტირებისათვის სავალდებულოა საქართველოში მოქმედი სტანდარტების გამოყენება, რაც პირველ რიგში გულისხმობს საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მიერ გამოცემულ “საქართველოს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების გეომეტრიული და სტრუქტურული სტანდარტები“-ს მითითებების შესრულებას.

საპროექტო კონსულტანტმა ანგარიშის მომზადებისას გამოიყენა აღნიშნული სტანდარტი გზისა და სახიდე გადასასვლელის გაბარიტული პარამეტრების დანიშვნისას; სახიდე გადასასვლელის კონსტრუქციული ელემენტების ზომების დანიშვნისა და საპროექტო გაანგარიშებებისათვის კი გამოყენებული იქნა AASHTO LRFD-02 (დაყვანილი დატვირთვებისა და წინაღობის პროექტირების (LRFD) მეთოდოლოგია) პროექტირების სტანდარტის 2007 წლის გამოცემის მითითებები.

იმ ცალკეულ შემთხვევებში, სადაც ობიექტური მიზეზით, ვერ მოხერხდა საქართველოს საერთო სარგებლობის საავტომობილო გზების სტანდარტის გამოყენება, ვიხელმძღვანელოთ ავტომაგისტრალებისა და საავტომობილო ხიდების პროექტირების AASHTO სტანდარტის შესაბამისი სპეციფიკაციებით.

დატვირთვების საპროექტო მონაცემების დადგენისათვის გამოყენებულია შესაბამის ადგილობრივ უწყებათა მიერ გამოქვეყნებული მონაცემები. გრუნტის აჩქარების კოეფიციენტის უდიდესი მნიშვნელობა აღებული იქნა შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის დარაიონების რუკიდან (საქართველოს ეკონომიკის სამინისტროს 2009 წლის 7 ოქტომბრის ბრძანებულება, სამშენებლო ნორმები და წესები, “სეისმომდებელი მშენებლობა”, 01.01-09, იხილეთ თავი 5, სეისმური საშიშროების რუქა).

გარკვეული ტიპის მონაცემები, რომლებიც არ მოიპოვება ზემოთ აღნიშნული სტანდარტის სპეციფიკაციების მიხედვით(მაგალითად, გრუნტის დამუშავების სირთულის კატეგორია, საგზაო ნიშნები და მონიშვნა), მოპოვებულია ყოფილი საბჭოთა კავშირის სტანდარტების შესაბამისი სპეციფიკაციების მიხედვით(სამშენებლო ნორმები და წესები, СНиП).

დამკვეთის თანხმობით, მალის ნაშენის პროექტი მომზადებულია საბჭოთა კავშირის დროინდელი ტიპური პროექტირების სერიული წარმოების ტესტური რიკინაბეტონის კოჭების

გამოყენებით, რაც ავალდებულებს კონტრაქტორს, მაღის მშენებლობა განახორციელოს შემდეგი ნორმირული დოკუმენტაციის შესაბამისად:

შენობა-ნაგებობების კონსტრუქციები, ნაკეთობები და კვანძები

სერია 3.53.1-73: საავტომობილო ხიდების ტესტური კვეთის 12,15 და 18 მ სიგრძის დაუძაბავი რკინაბეტონის კოჭების უდიდესი მანძილი ნაშენი

გამოშვება "0": პროექტირების მასალები. მონოლითური კონსტრუქციები და კვანძები. მუშა ნახაზები.

გამოშვება "1": რკინაბეტონის ნაკეთობანი. მუშა ნახაზები.

[ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ;

СЕРИЯ 3.505.1-73: ПРОЛЕТНЫЕ СТРОЕНИЯ БЕЗ ДЯФРАГМ ДЛИННОЙ 12, 15 И 18 М ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ БАЛОК ТАВРОВОГО СЕЧЕНИЯ С НЕРАПРЯГАЕМОЙ АРМАТУРОЙ ДЛЯ АВТОДОРОЖНЫХ МОСТОВ:

ВЫПУСК 0 : МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ. МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ И УЗЛЫ. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ

ВЫПУСК 1 : ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ ИЗДЕЛИЯ. РАБОЧИЕ ЧЕРТЕЖИ]

ხიდის პროექტირების წყაროები

ბუნებრივი დატვირთვების (ჰიდრაულიკური, ქარის, ტემპერატურული ცვალებადობის, საგზაო მოძრაობის ინტენსიობის, გრუნტის სეისმური აჩქარების და ა. შ.) სიდიდეების დასადგენად გამოყენებული იქნა საქართველოში მოქმედი შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტებისა და უწყებების წყაროები. ხიდის კონსტრუქციული ელემენტები გაანგარიშებულია იმ პირობით, რომ დააკმაყოფილოს პროექტირების AASHRO სტანდარტით განსაზღვრული დატვირთვების (ა) დეფორმაციებისა და (ბ) სიმტკიცის ზღვრული მდგომარეობების კომბინაციების მოთხოვნები.

დეფორმაციების ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით დატვირთვების კომბინაციებისათვის განხილული იქნა კონსტრუქციული ელემენტების ძაბვების, გადაადგილებების, ბზარწარმოქმნის, არატურის განაწილების, ჩაღუნვების და სამშენებლო აწვევის პირობების ადეკვატურობა.

სიმტკიცის ზღვრული მდგომარეობისათვის გამოკვლეული იქნა კონსტრუქციების სიმტკიცე და მდგრადობა ღერძულ, მღუნავ და გადამჭრელ დატვირთვებზე. მასალათა წინააღმდეგობის საიმედოობის კოეფიციენტები აღებულია AASHTO პროექტირების სპეციფიკაციების მიხედვით.

კომერციულად ხელმისაწვდომ კომპიუტერულ პროგრამასთან ერთად გამოყენებული იქნა "ექსელის" უწყისები გარკვეული სპეციფიური გაანგარიშების ჩასატარებლად.

გამოყენებული პროგრამა იძლევა დატვირთვების ყველა შესაძლო კომბინაციის პაკეტის გენერირების საშუალებას AASHTO პროექტირების სპეციფიკაციების 3.4.1-1 ცხრილის (დატვირთვების კომბინაციები და კოეფიციენტები) მიხედვით.

ბეტონის ელემენტების პროექტირება დაფუძნებულია მასალების ქვემოთ მოცემულ მახასიათებლებზე და AASHTO-2007 სტანდარტის პრაქტიკით გამოყენებულ მასალათა მახასიათებლებზე. პრიორიტეტულად იქნა განხილული ადგილობრივად ხელმისაწვდომი მასალების მახასიათებლების გამოყენება პროექტირებისას. პროექტით გამოყენებული ბეტონის კლასი C30 (28 დღის ცილინდრის სიმტკიცე კუმშვაზე - 30 მპა) უნდა იყოს ყველა მონოლითური რკინაბეტონის კონსტრუქციისათვის, ხოლო წინასწარდამზადებული რკინაბეტონის კონსტრუქციები უნდა დამზადდეს ზემოთ აღნიშნული ნორმირული დოკუმენტაციის შესაბამისად (ბეტონი B25, არმატურა A-III)

ბურჯების არმატურის ფოლადის ღეროები პროფილოვანია. იგი აკმაყოფილებს AASHTO M31, კლასი 60 (ASTM A-615, Grade 60) მასალათა სპეციფიკაციის მოთხოვნებს დენადობის ზღვრის არანაკლებ 420 მპა სიდიდით (შეესაბამება ბრიტანული სტანდარტის S500 კლასს). სატენდერო დოკუმენტაციის ნახაზებითა და სპეციფიკაციებით დადგენილი არმატურის ღეროების დიამეტრების სიდიდეები ცვალებადია 10 მმ-დან 32 მმ-მდე.

საყრდენი ნაწილები შეირჩა განაპირა და შუალედური ბურჯებისათვის შესაბამისად კომპანია "MAURER SÖHNE"-ს სტანდარტის(ან ექვივალენტური) საყრდენი ნაწილების კატალოგზე დაყრდნობით რათა უზრუნველყოს საპროექტო პარამეტრების გამოთვლილი სიდიდეების მოთხოვნები, როგორცაა მაქსიმალური ვერტიკალური ძალა, საპროექტო ხაზოვანი გადაადგილებები(სეისმური დატვირთვის კომბინაციების გათვალისწინებით) და მობრუნების საანგარიშო კუთხე, AASTO LRFD/07 სტანდარტის 14.7.5 თავის მიხედვით.

"MAURER SÖHNE" სტანდარტული პროექტის(ან ექვივალენტური) D-80 სპეციფიკაციის სადეფორმაციო ნაკერები იქნა დანიშნული განაპირა ბურჯებზე მოთხოვნილი ხაზოვანი გადაადგილებების საანგარიშო სიდიდეების მიხედვით.

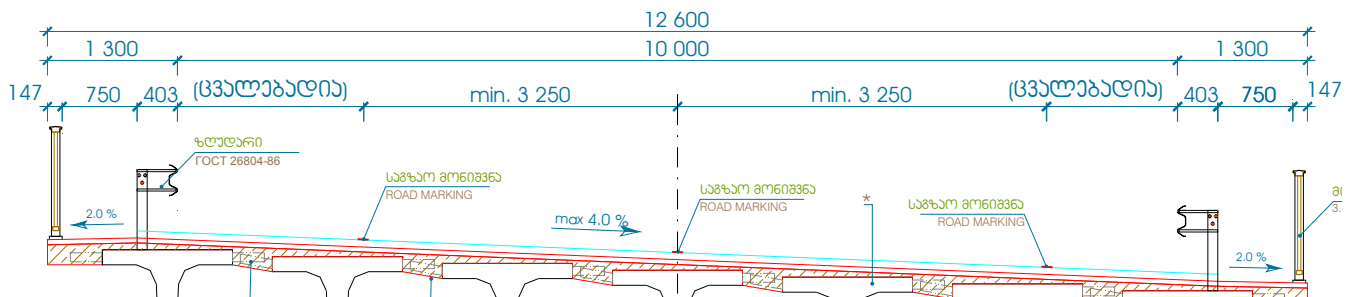
3. ძირეული საპროექტო-საინჟინრო გადაწყვეტილებები

პროექტირებისათვის იმთავითვე წაყენებულია შემდეგი მოთხოვნები:

1. გზის კატეგორია: შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის
2. საპროექტო სიჩქარე - 60 კმ/სთ.
3. მოძრავი დატვირთვა ხიდზე - A11(HK-80) ან HL-93

3.1 ხიდის საგალი ნაწილის გეომეტრიული პარამეტრები

სახიდე გადასასვლელი გეგმაში განლაგებულია 130 მ რადიუსიან მრუდზე. დავალებით მოცემულია ხიდის გამოსაყენებელი გაბარიტი: $\Gamma-8+2x0,75$, თუმცა ზემოთ აღნიშნული მიზეზით საპროექტო ხიდის გაბარიტია $\Gamma-10+2x0,75$ (იხ.ნახ.3).



ნახ.3 საგალი ნაწილის ტიპური გეომეტრიული მონაცემები

გზის მონაკვეთებისათვის მოწოდებული ტიპური განივი პროფილის გეომეტრიული მონაცემები შემდეგნაირია:

| | |
|--------------------------------|-------------------|
| საგალი ზოლების რაოდენობა | 2 |
| გამყოფი ზოლი | არ გამოიყენება |
| ძირითადი განივი პროფილის ფორმა | ორმხრივ ქანობიანი |

| | |
|---|--------|
| სავალი ნაწილის ძირითადი განივი ქანობი | 2,0 % |
| საგზაო გვერდულების ძირითადი განივი ქანობი | 4 % |
| სავალი ზოლის სიგანე | 3.25 მ |
| გამაგრებული გვერდულის სიგანე | 0.5 მ |
| მოხრეშილი გვერდულის სიგანე | 1.0 მ |
| საგზაო კალაპოტის სრული სიგანე | 5.5 მ |

გზის მონაკვეთების ტიპური განივი პროფილის მიხედვით საფარის სრული სიგანე 7.5 მეტრს. ხიდის სავალი ნაწილის გაბარიტი (თვალამრიდიდან თვალამრიდამდე) დანიშნულია 10.0 მეტრი სიდიდით, რომელიც ორივე მხარეს ცვალებადი სიგანის უსაფრთხოების ზოლებს (იხ. ნახ. 6). საპროექტო ხიდის კვეთი გზის კვეთთან დაკავშირებულია 20 მ-მდე სიგრძის გარდამავალი მონაკვეთებით ხიდის ორივე მხარეს მისასვლელებზე.

3.2 მიყენებული დატვირთვების მიმოხილვა

ტიპური განივკვეთის ზომებიდან გამომდინარე დანიშნული კონსტრუქციული ელემენტების მიხედვით თითოეული ვარიანტისათვის დადგენილი იქნა მოქმედი მუდმივი და დროებითი ჯგუფის დატვირთვები სავალდებულო სახელმძღვანელო მითითებების შესაბამისად.

მაღის ნაშენის ანგარიში განხორციელებულია ზემოთ აღნიშნული ნორმატულ დოკუმენტში. ბურჯების ანგარიშისას AASHTO LRFD-02 (დაყვანილი დატვირთვებისა და წინააღობის პროექტირების (LRFD) მეთოდი) პროექტირების სტანდარტის 2007 წლის გამოცემის მითითებები იქნა გამოყენებული, თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ მოძრავი დატვირთვა ამ შემთხვევაში მიყენებულია AK11 სტანდარტული დატვირთვის მიხედვით.

საკუთარი წონის და ზედნადები მუდმივი დატვირთვა გამოთვლილია კონსტრუქციული ელემენტების საპროექტო ზომების მიხედვით, რომელიც საპროექტო ნახაზებშია მოცემული. ერთეული მოცულობითი წონის მნიშვნელობები ცალკეული კონსტრუქციული ელემენტებისა და ხიდის კომპონენტებისათვის მოცემულია ცხრილი 5.1-ში

ცხრ. 1: კონსტრუქციულ ანგარიშებში გამოყენებული მუდმივი დატვირთვის ერთეული მოცულობითი წონები

| მასალა | მოცულობითი წონა, კნ/მ ³ |
|---|------------------------------------|
| ბიტუმიანი საფარი | 23.0 |
| სტანდარტული დატკეპნილი ქვიშა, თიხა, ლამი | 19.25 |
| ბეტონი – საშოალოდ მძიმე $f_c \leq 35$ მპა სიმტკიცის | 25.00 |
| ღორღი, ქვიშა-ხრეში, ბალასტი, | 22.50 |
| ფოლადი | 78.50 |
| კლდოვანი კაჭარი | 27.0 |
| წყალი | 10.00 |

ქარის დატვირთვა მაღის ნაშენზე ეფუძნება ქარის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ფასადის ნაწილის ფართობს, რომელიც, როგორც წესი, ვრცელდება მაღის ნაშენის კოჭისა და უსაფრთხოების ზღუდარის/მოაჯირის სიმაღლის ფარგლებში. ანგარიშებში ქარის სიჩქარის სიდიდე აღებულია 160 კმ/სთ. ქარის დატვირთვა მოდებულია საყრდენი ნაწილების დონეზე საყრდენი ნაწილების ზომების დასადგენად და ბურჯების კონსტრუქციული ანგარიშისათვის.

ჰიდრაულიკური ნაკადის დატვირთვა ხიდის ბურჯებზე დაანგარიშებულია ნაკადის მაქსიმალური სიჩქარისათვის, 3.4 მ/წმ(იხ. დანართი 1, ჰიდროლოგიური ანგარიში)

ტემპერატურული ცვალებადობით გამოწვეული დატვირთვები გათვალისწინებულია ყველა კონსტრუქციული ელემენტისათვის. მაქსიმალური ტემპერატურა - 40°C, მინიმალური ტემპერატურა - -40°C, საშუალო წლიური ტემპერატურა - 12.8°C.

სამშენებლო დატვირთვა გათვალისწინებულია საპროექტო კონსულტანტის მიერ შემოთავაზებული მშენებლობის თანმიმდევრობისათვის. თუმცა, მშენებლობის განხორციელებისას, კონტრაქტორმა უნდა გაითვალისწინოს სამშენებლო დატვირთვები მის მიერ შემოთავაზებული ტექნოლოგიის მიხედვით.

ქვეითა მოძრავი დატვირთვა 3.6კნ/მ² სიდიდით გათვალისწინებულია ტროტუარების სრულ სიგანეზე ხიდის ორივე მხარეს.

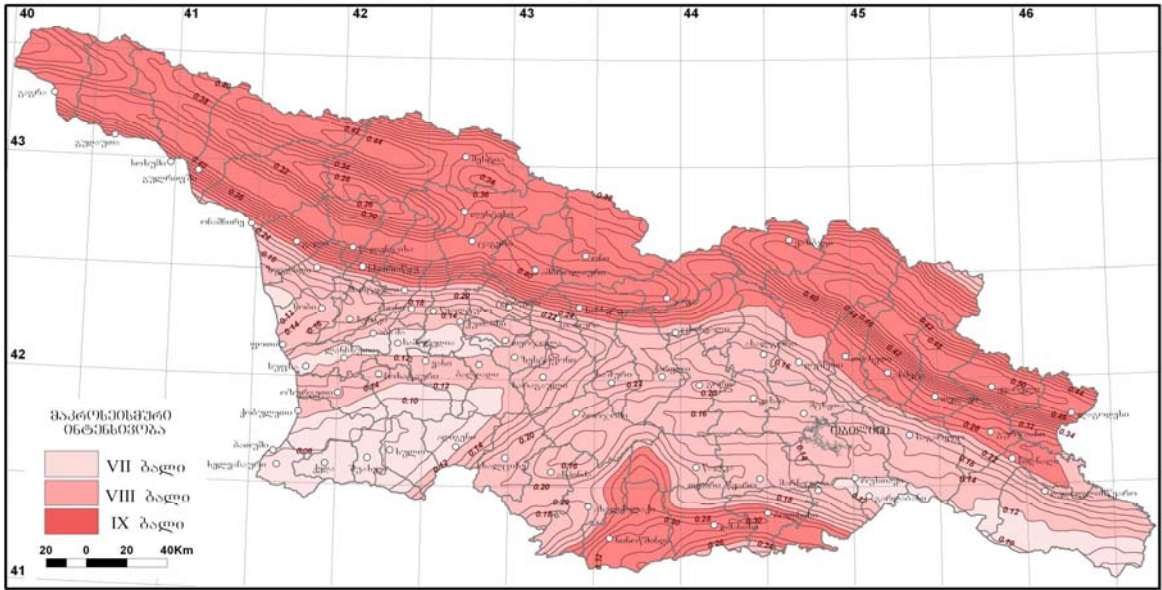
სხვა დატვირთვა როგორცაა გაზომიარაგების მილის დატვირთვა გათვალისწინებულია სტანდარტის მოთხოვნების შესაბამისად.

საექსპუატაციო დატვირთვისათვის იგულისხმება, რომ ხიდის კაპიტალური განახლების დროს ხიდზე საგზაო მოძრაობა შეზღუდული იქნება.

სეისმური დატვირთვების საანგარიშოდ საპროექტო ხიდები განხილულია როგორც “სასიცოცხლო მნიშვნელობის ხიდის” კატეგორია (Essential Bridges) AASHTO LRFD 3.10.3 თავის კლასიფიკაციაში. გრუნტის ტიპი საპროექტო ხიდისათვის ხვდება ტიპი II-ის კლასიფიკაციაში AASHTO LRFD 3.10.5 თავის მიხედვით. სეისმური ანგარიში განხორციელდა პროექტირების AASHRO სტანდარტის “რეაგირების სპექტრალური ანალიზი“-ის მეთოდით ჰორიზონტალურ სიბრტყეში.

- გრუნტის აჩქარების კოეფიციენტის უდიდესი მნიშვნელობა $A=0.3g(2.95 \text{ მ/წმ}^2)$ განმეორებადობის 1000-წლიანი პერიოდისათვის აღებული იქნა შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტის დარაიონების რუკიდან მარტვილის რაიონის სოფელი ჟინოთასათვის, რომელიც ხვდება MSK სისტემის დარაიონების მიხედვით 9-ბალიან ზონაში (საქართველოს ეკონომიკის სამინისტროს 2009 წლის 7 ოქტომბრის ბრძანებულება, სამშენებლო ნორმები და წესები, “სისმომედეგი მშენებლობა”, 01.01-09, იხილეთ აქვე სეისმური საშიშროების რუკა).
- სამშენებლო მოედნის კლასი B: კლდოვანი და მარცვლოვანი გრუნტი განივი ტალღის გავრცელების სიჩქარის სიდიდეების შემდეგი დიაპაზონისათვის: 2500 ფუტი/წმ(763 მ/წმ) $\leq v_s \leq 5000$ ფუტი/წმ(1525 მ/წმ).
- სეისმური დატვირთვა მოდებულია ხიდის კონსტრუქციაზე, როგორც დინამიური დატვირთვა “რეაგირების სპექტრალური მეთოდის” მიხედვით

საინჟინრო საშიშროების რუკა
მაქსიმალურ ჰორიზონტულ აჩქარებასა და ბალებში



სურ.4: სეისმური საშიშროებების სახელმძღვანელო რუკა

წყალსარინი სისტემა ხიდის ნაფენზე დაპროექტებულია ზემოთ აღნიშნული საბჭოთა დროინდელი ნორმატიული დოკუმენტაციის მიხედვით ტროტუარებზე გარე გადაღინებით.

საპროექტო დატვირთვები საძირკვლებზე ითვალისწინებს AASHTO LRFD-07 სტანდარტის მე-10 თავის მითითებებს.

საძირკვლის ტიპის შერჩევა ეფუძნება გამოკვლევულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებს და ობიექტის სხვა სპეციფიურ შეზღუდვებს. უპირველესად განხილული იქნება ბრტყელი საძირკვლის არჩევანის შესაბამისობა როგორც კონსტრუქციის სიმტკიცისა და მდგრადობის, ისევე მათი საფუძვლების გეოტექნიკური მზიდუნარიანობის საჭიროებებთან.

ყველა საპროექტო პარამეტრი გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებისა აღებულია განხორციელებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის შესაბამისი მონაცემებიდან (იხ. დანართი 2).

მოქმედი რეაქციის ძალების (ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ძალა და მღუნავი მომენტები) მაქსიმალური სიდიდეები აიღება შესაბამისი ხიდის კონსტრუქციული ანალიზის ანგარიშიდან სიმტკიცისა და დეფორმაციების ზღვრული მდგომარეობის კომბინაციების მიხედვით, როგორც ყველაზე არახელსაყრელი სიმტკიცის, გადაადგილების და საერთო მდგრადობის პირობებზე საანგარიშოდ.

დატვირთვების კომბინაციებისათვის წონასწორობის შემდეგი პირობები იქნა შემოწმებული:

- ა) დეფორმაციების ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით:
 - საძირკვლის ჯდენა
 - საძირკვლის საერთო მდგრადობა გადაყირავებაზე და გაცურებაზე
- ბ) სიმტკიცის ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით:
 - ფუძის მზიდუნარიანობა

4. პროექტირების მიმოხილვა

(სახიდე გადასასვლელი წინასწარდამზადებული ტესტები რკბ კოჭების მალთა განაწილებით, 3@18 მ)

4.1 გზის პროექტირება

მისასვლელი გზის მონაკვეთების პროექტირება წარიმართა ერთის მხრივ საპროექტო სახიდე გადასასვლელის კონსტრუქციული მოთხოვნების, ხოლო მეორეს მხრივ - არსებული ნაკლოვანებების მაქსიმალურად აღმოფხვრის შესაძლებლობის გათვალისწინებით. ქვემოთ ხაზგასმულია არსებული მისასვლელი გზის მონაკვეთებისა და სახიდე გადასასვლელის ნაკლოვანებები და პროექტით გათვალისწინებული შესაბამისი გაუმჯობესების ღონისძიებები:

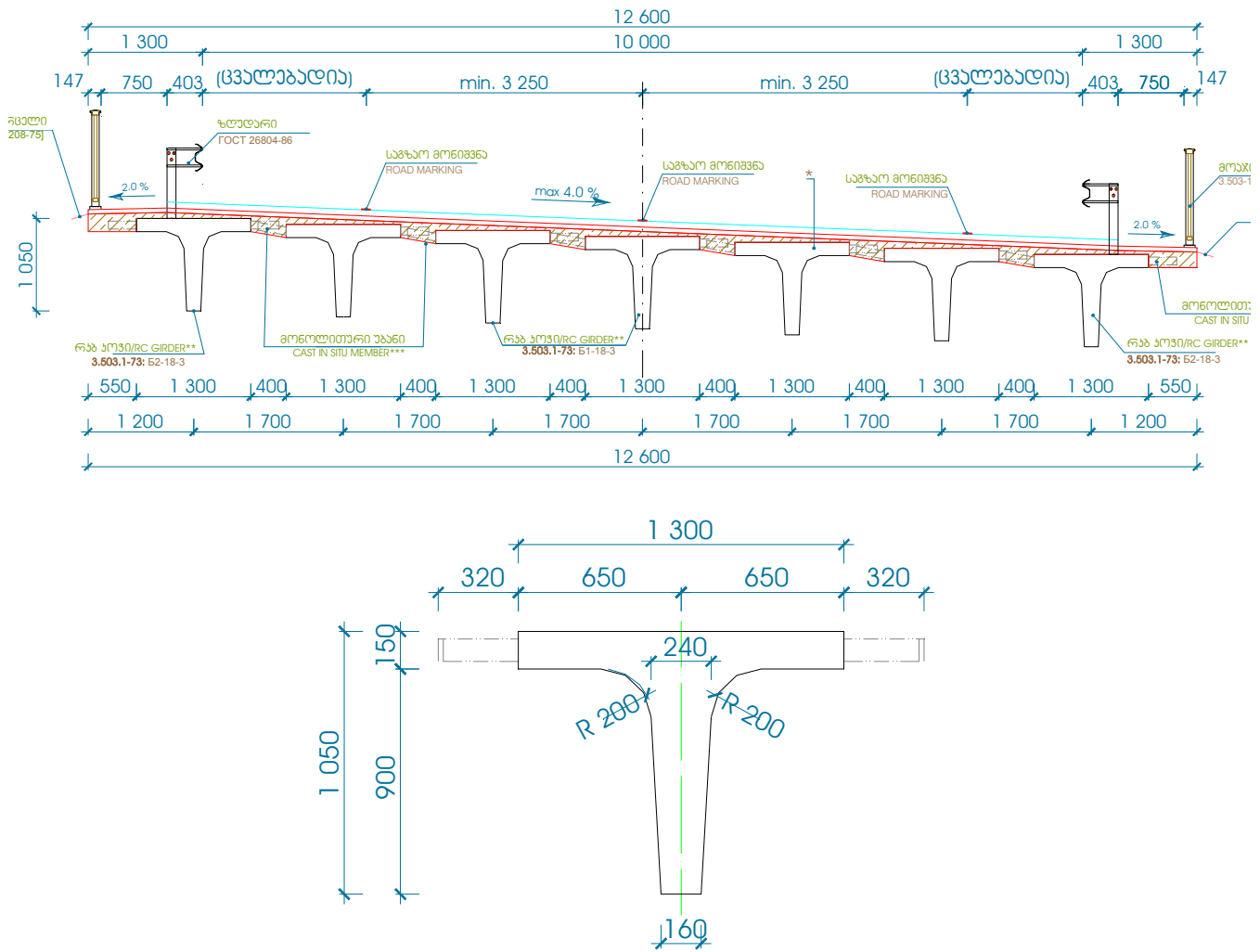
| № | არსებული ნაკლოვანება | პროექტის მიდგომა/გაუმჯობესება |
|---|---|---|
| 1 | მარცხენა ნაპირიდან მისასვლელი გზის მონაკვეთის გრძივი პროფილის ქანობი 8 %-ს აღწევს; არ შეესაბამება ამ მნიშვნელობის გზისათვის დაწესებულ სტანდარტის მოთხოვნებს. | <input type="checkbox"/> გრძივი ქანობი შემცირებულია 7 %-მდე სტანდარტის მინიმალური მოთხოვნის შესაბამისად |
| 2 | მარცხენა ნაპირიდან მისასვლელი გზის მონაკვეთთან ადგილობრივი გზის მიერთებაზე გრძივი პროფილი 10 %-ს აღემატება, რაც წარმოქმნის არასათანადო წყალარინების პირობებს; ადგილი აქვს გზაზე დიდი რაოდენობით ჩამონატანებს. | <input type="checkbox"/> ადგილობრივი გზის მიერთებაზე გრძივი ქანობი შემცირებულია 4 %-მდე <input type="checkbox"/> მიერთებაზე და ხიდან მისასვლელი გზის შესაბამის მონაკვეთზე გათვალისწინებულია რკინაბეტონის კიუვეტი |
| 3 | მარცხენა ნაპირიდან მისასვლელი გზის მონაკვეთის გრძივი პროფილის ჩაზნექილი მრუდის რადიუსი 700 მეტრია; არ შეესაბამება ამ მნიშვნელობის გზისათვის დაწესებულ სტანდარტის მოთხოვნებს. | <input type="checkbox"/> პროექტირების სტანდარტის მინიმალური მოთხოვნის შესაბამისად რადიუსი გაზრდილია 1700 მ-მდე დამატებითი ყრილის საშუალებით |
| 4 | მარცხენა ნაპირიდან მისასვლელი გზის მონაკვეთზე არსებულ მართკუთხა რკინაბეტონის მილს არ გააჩნია საინჟინრო პრაქტიკითა და პროექტირების სტანდარტით გათვალისწინებული საკმარისი სისქის ყრილი ფენა; | <input type="checkbox"/> ყრილის ფენის გაზრდილი სიმაღლის უზრუნველსაყოფად არსებული მილის სათავისზე მოეწყო 1 მეტრი სიმაღლის მონოლითური რკინაბეტონის პარაპეტი. |
| 5 | მოცემულ ტოპოგრაფიულ პირობებში გართულებულია დროებითი გადასასვლელის მოწყობა არსებული საგზაო მოძრაობის შეუფერხებელი გატარებისათვის | <input type="checkbox"/> სახიდე გადასასვლელი დაპროექტებულია ახალ მიმართულებაზე მშენებლობისას არსებული ხიდის დროებითი შენარჩუნებით. |
| 6 | გეგმაში სწორხაზოვანი ხიდის შემთხვევაში საპროექტო უბნის ფარგლებში მისასვლელ მონაკვეთებზე გეომეტრულად შეუძლებელია სტანდარტის მიერ მოთხოვნილი ჰორიზონტალური მრუდის მინიმალურად აუცილებელი სიდიდის (130 მ) რადიუსის | <input type="checkbox"/> სახიდე გადასასვლელი გეგმაში განლაგებულია მრუდზე. |

| | | |
|---|--|--|
| | უზრუნველყოფა | |
| 7 | მისასვლელი გზის მონაკვეთები მოქცეულია ორივე მხრიდან კერძო საკუთრებაში არსებული ეზოებით შეზღუდულ კორიდორში; ასალი მიმართულებაზე გაზრდილი სიმაღლის ყრილის მშენებლობა მოითხოვს მეტ კორიდორს და საჭიროებს მიწის გამოსყიდვის ხანგრძლივ, ძვირადღირებულ პროცედურას. | <input type="checkbox"/> დანიშნულია სათანადო კონსტრუქციის რკბ კედელი, რითაც, ერთის მხრივ, უზრუნველყოფილია გაზრდილი სიმაღლის ყრილის შეკავება, მეორეს მხრივ კი მიწის გამოსყიდვის პროცედურის თავიდან არიდება. <input type="checkbox"/> არსებულ დობებთან საჭიროების მიხედვით ეწყობა რკინაბეტონის კოუვეტები. |
| 8 | მარცხენა განაპირა ბურჯის მდგრადობა საფრთხეშია ფერდის ინტენსიური ეროზიის შედეგად | <input type="checkbox"/> საპროექტო განაპირა ბურჯი განლაგებულია სიღრმეში გარკვეული რეზერვით <input type="checkbox"/> განაპირა ბურჯი დაპროექტებულია ხიმინჯოვანი საძირკვლით |

4.1 მაღის მშენებლობის მეთოდი

მაღის ნაშენის კოჭები წინასწარ მზადდება სათანადო აღჭურვილობისა და კვალიფიკაციის საამქროში, მიეწოდება სამშენებლო ობიექტზე და საპროექტო მდგომარეობაში მონტაჟდება სათანადო მზიდუნარიანობის ამწე(ები)ს გამოყენებით.

მაღის ნაშენის კვეთი შედგება 18 მეტრი სიგრძის 7 ცალი წინასწარდამზადებული ტესებრი რკინაბეტონის კოჭისაგან (წდ კოჭი: ბეტონის კლასი 525, არმატურის კლასი A-III) რომლის თაროს გვერდიდან გააჩნია დამაკავშირებელი არმატურის გამონაშეერები. ამ უკანასკნელის საშუალებით წდ კოჭი სამონტაჟო მდგომარეობაში გამონოლითებული იქნება ერთმანეთთან მთელი ხიდის სიგრძეზე (იხ. ნახ.4) არანაკლებ 30 მმ სისქის შემასწორებელი ფენით. შემასწორებელი ფენის სისქის ეკონომიის მიზნით, განივკვეთში კოჭები მონტაჟდება ისე, რომ დაყრდნობის ნიშნულები მაქსიმალურად მიესადაგოს სავალი ნაწილის განივ პროფილს. სავალი ნაწილის შემასწორებელ ფენას გააჩნია საპროექტო განივი პროფილი, რომელზეც ეწყობა 120 მმ სისქის საფარი (10 მმ ჰიდროსაიზოლაციო ფენა, 40 მმ ბეტონის დამცავი ფენა მავთულებადეზე, 70 მმ ასფალტის საფარი)



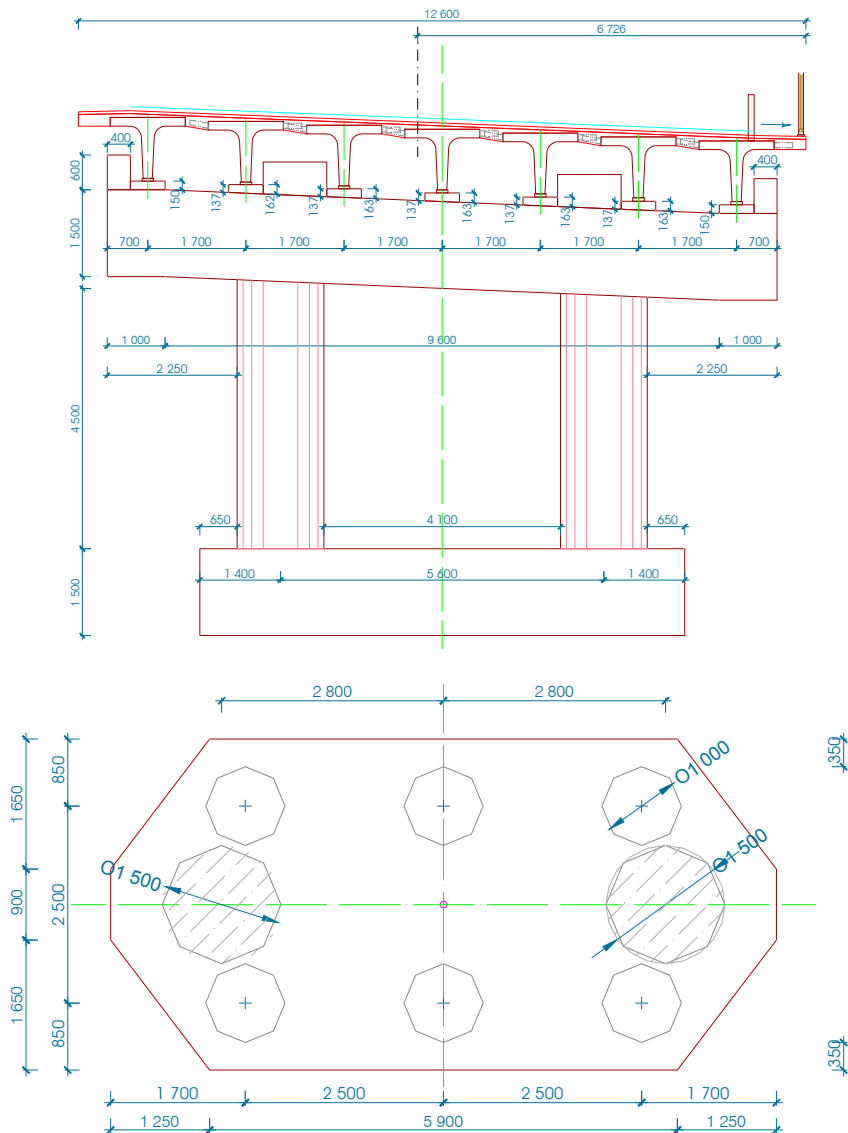
ნახ.4 მალის ნაშენის ტიპური კონსტრუქცია

სადეფორმაციო ნაკერები ხიდის მთელ სიგანეზე ეწყობა განაპირა და შუალედურ ბურჯებზე (სურ 4 ცალი) სავალი ნაწილის საფარის მოწყობამდე. მათი მონტაჟისათვის აუცილებელია, განხორციელდეს წინასწარდამზადებული რკინაბეტონის კოჭების თაროს ნაწილის დემონტაჟი კილიდან 400 მმ სიგანეზე. ამ დროს აუცილებელია თაროში არსებული არმატურა შენარჩუნდეს მათთან სადეფორმაციო ნაკერის დაკავშირების მიზნით. თაროს მოშლილი უბანი დამონოლითდება სადეფორმაციო ნარერთან ერთად ამ უკანასკნელის მონტაჟის შემდეგ.

4.3 ბურჯების პროექტირება

დამპროექტებელმა ცალკე განიხილა ბურჯების მოწყობის შესაძლო ვარიანტები, ვინაიდან ერთის მხრივ, ბურჯების მშენებლობის ღირებულებას სახიდე გადასასვლელის მთლიანი სამშენებლო ღირებულების სოლიდური ნაწილი უჭირავს, ხოლო მეორეს მხრივ

ხიდმშენებლობის პრაქტიკაში გაუთვალისწინებელი გარემოებების ყველაზე მეტი პრეცედენტი ზოგადად აღრიცხულია სწორედ ამ კონსტრუქციული ნაწილის მშენებლობისას. განხორციელებული წინასაპროექტო სტატიკური ანალიზის შედეგებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის მიხედვით დგინდება, რომ განაპირა და შუალედური ბურჯებისათვის შესაძლებელია როგორც ბრტყელი, ასევე ხიმინჯოვანი საძირკვლების მოწყობა, - დანიშნული კონსტრუქციული ზომებისა და ჩაღრმავებისათვის საძირკვლის მზიდუნარიანობა დამაკმაყოფილებელია ორივე ვარიანტის შემთხვევაში. მიუხედავად ამისა, არჩევანი გაკეთდა ხიმინჯოვანი საძირკვლის ვარიანტის სასარგებლოდ, ვინაიდან დარეცხვის სრული დონე არ იძლევა საძირკვლის ბურჯებისათვის სათანადო სამუშაო გარემოს ადვილად მიღწევის საშუალებას. შუალედური ბურჯების ტანი და რიგელი დანიშნული იქნა ერთნაირი კონსტრუქციული ზომებით ორივე შუალედური ბურჯისათვის. შუალედური ბურჯების კონსტრუქციული ზომები იხილეთ ქვემოთ, ნახ.5-ზე (იხ. აგრეთვე, ტომი 2. სამშენებლო ნახაზები).



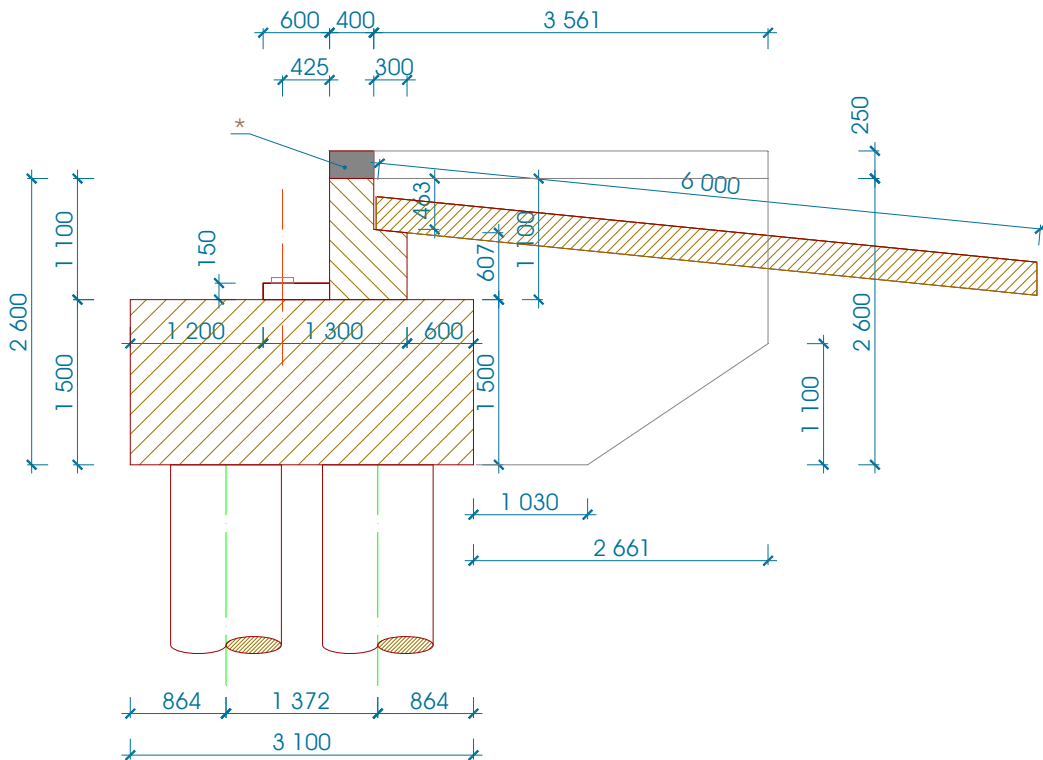
ნახ.5 შუალედური ბურჯის კონსტრუქცია

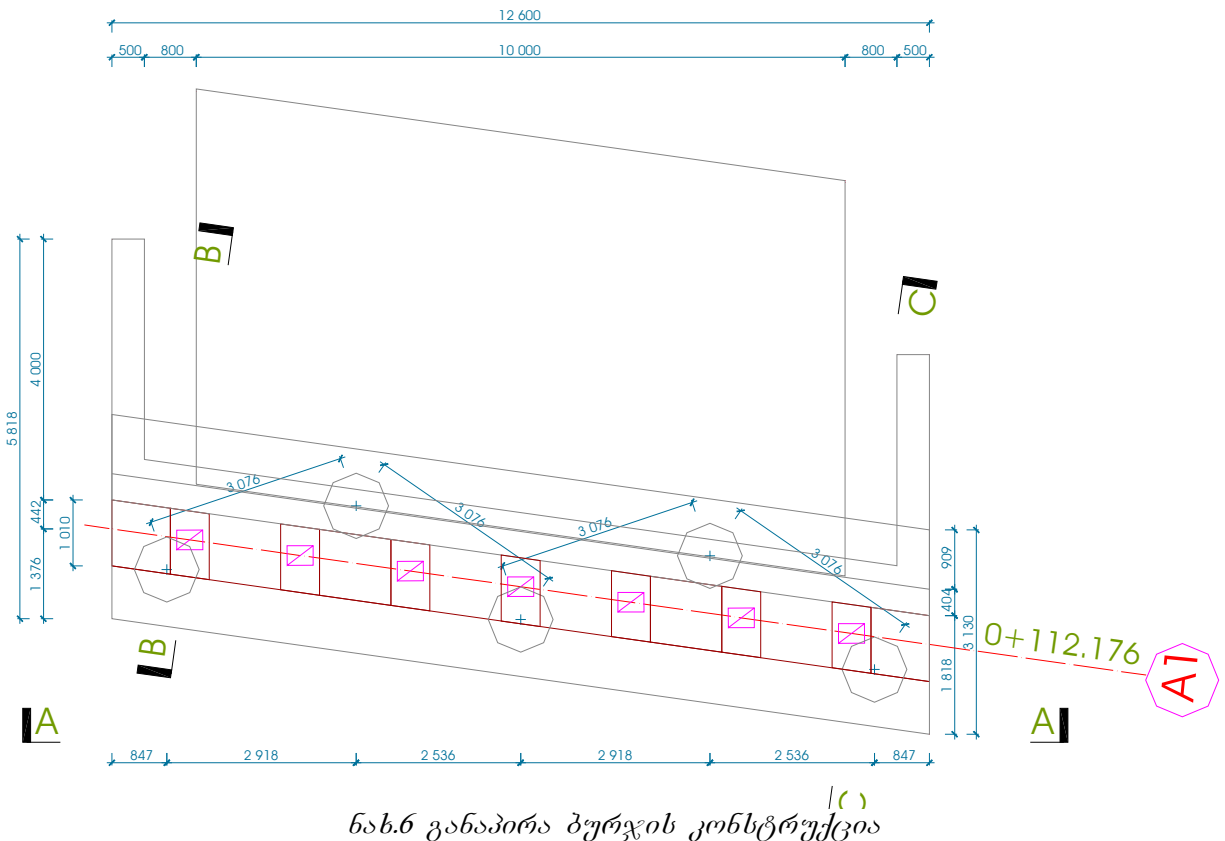
დანიშნულია ხიმიწის დიამეტრი 1000 მმ სიდიდით, რაოდენობა - 6 ცალი, ხოლო ჩადრმავება - 10 მეტრამდე.

განაპირა ბურჯები დაპროექტებულია ე.წ. მაღალი როსტვერკით. მარცხენა განაპირა ბურჯი სანაპირო ციცაბო ფერდისაგან დაშორებულია გარკვეული რეზერვით, რათა გამოირიცხოს მისასვლელი ყრილის ფეხის ჩამოშლა ფერდის გარეცხვის პერსპექტივით. არსებული ხიდის მარჯვენა განაპირა ბურჯის მიმდებარე ზონა წარმოადგენს აკუმულაციის ზონას მდინარის გეგმაში მრუდხაზოვანი ფორმის გამო, ამიტომ არსებული მდგომარეობით წყლის ნაკადის ზემოქმედების კვალი არ აღინიშნება. საპროექტო ხიდის მარჯვენა განაპირა ბურჯი განლაგებულია არსებული განაპირა ბურჯის მიმართ 18 მეტრით უფრო შორს, რაც უზრუნველყოფს მარჯვენა მისასვლელი ყრილის უსაფრთხოებას შესაძლო გარეცხვისაგან. აღნიშნულიდან გამომდინარე, ნაპირსამაგრი ღონისძიებების საჭიროება არ იკვეთება.

დანიშნულია ხიმიწის დიამეტრი 1000 მმ სიდიდით, რაოდენობა - 5 ცალი, ხოლო ჩადრმავება - 15 მეტრამდე.

განაპირა ბურჯის კონსტრუქციული ზომები იხილეთ ქვემოთ, ნახ.6-ზე (იხ. აგრეთვე, ტომი 2. სამშენებლო ნახაზები).





სტატიკური ანალიზით დადგენილი იქნა მაღის ნაშენიდან გამომცემული რეაქციის ძალების საანგარიშო სიდიდეები შუალედური და განაპირა ბურჯების ხიმინჯის თავებზე. ანგარიშებით დადასტურებულია განაპირა და შუალედური ბურჯების ხიმინჯოვანი საძირკვლების როგორც გეოტექნიკური, ასევე კონსტრუქციული მზიდუნარიანობა სიმტკიცისა და დეფორმაციების ორივე ზღვრული მდგომარეობის მიხედვით (იხ. დანართი 3).

5. პროექტის განხილვა

სამშენებლო ნახაზების მიხედვით, რომელიც მოიცავს გზის შესაბამისი მონაკვეთის გეგმებს და პროფილებს, ყრილის მოსახვის კონსტრუქციის განივი პროფილებს, მაღის ნაშენისა და ბურჯების კონსტრუქციული ხედებს (იხ. ტომი 2. სამშენებლო ნახაზები), დათვლილია სამშენებლო რესურსების რაოდენობები/სამუშაოთა მოცულობები.

საპროექტო განფასება მომზადებულია დღგ-ს ჩათვლით ლარებში შესაბამისი გზის მონაკვეთების სამშენებლო დანახარჯებთან ერთობლიობაში.

განფასება შედგენილია საპროექტო გზისათვის; პროექტი დროებით შემოსავლელი გზის მშენებლობას არ საჭიროებს.

საპროექტო გზის განფასება მოიცავს შემდეგ კომპონენტებს:

- დაკვალვა და სამშენებლო კორიდორის გაწმენდა მათ შორის არსებული სახიდე გადასასვლელის, მიწების და საყრდენი კედლის ნაწილის დემონტაჟი და გატანა, არსებული გზის საგზაო ნიშნებისა და ზღუდარების დემონტაჟი და გატანა

- მიწის სამუშაოები** ითვალისწინებს ჭრილის და ყრილის მოწყობას.
- წყალარინება** ითვალისწინებს დამატებითი პარაპეტის მოწყობას არსებული მილის სათავესებზე და რკინაბეტონის კიუვეტების მშენებლობას.
- საფარი** ითვალისწინებს წინა მონაკვეთისათვის დანიშნული საგზაო სამოსის მიხედვით საფარის მოწყობას.
- საგზაო მონიშვნა და აღჭურვილობა**
- ყრილის ფერდობების დაცვა** ითვალისწინებს რკინაბეტონის საყრდენი კედლის (საერთო სიგრძით 36 მ) მშენებლობას თანმდევ მიწის სამუშაოების ჩათვლით.
- ხიდი**
- საკომუნიკაციო ხაზების გადატანა** ითვალისწინებს საპროექტო კორიდორში არსებული ელექტრომომარაგების ბოძისა და ელექტროსადენის შესაბამისი მონაკვეთის გადატანს.

ერთეული ფასები მიღებულია ერთის მხრივ სამშენებლო რესურსების მეთოდით კალკულაციის შედეგების, ხოლო მეორეს მხრივ, უახლოეს წარსულში განხორციელებული მშენებლობების პრაქტიკით შეთანხმებული ერთეული ფასების ურთიერთშეჯერების შედეგად.

სამუშაოთა მოცულობის უწყისი იხილეთ დანართ 5-ში, ხოლო საპროექტო განფასების უწყისი - ტომი 3-ში.

6. განსახლების საპროექტო

არ საჭიროებს

დანართები

დანართი 1: ჰიდროლოგიური ანგარიში

მდინარე წახურას მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე წახურა სათავეს იღებს ეგრისის ქედის სამხრეთ განშტოებაზე არსებული ასხის მასივზე 2430 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ტეხურს მარცხენა მხრიდან სოფ. პატარა უინოთთან 229 მეტრის სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 28,2 კმ, საერთო ვარდნა 2201 მეტრი, საშუალო ქანობი 78,0%, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 89 კმ²-ია. მდინარეს ერთვის რამდენიმე შენაკადი ჯამური სიგრძით 25,4 კმ.

მდინარის აუზი 1500 მეტრ ნიშნულამდე მდებარეობს ასხის მასივის კარსტულ პლატოზე, სადაც მრავლად არის წარმოდგენილი კარსტული ძაბრები. ცალკეული კარსტული ძაბრის სიღრმე 20-25 მეტრს უტოლდება. ასხის მასივის ქვემოთ მდინარის აუზი ეგრისის ქედის სამხრეთ-დასავლეთ წინამთების ზონას მოიცავს. მისი ფერდობები ციცაბოა და ერწყმის მიმდებარე ქედების კალთებს.

აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ კირქვები, ქვიშაქვები, მერგელები და ძველი კონგლომერატები, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიადაგებით. სოფელ ღესხულუხემდე აუზის დიდი ნაწილი დაფარულია ხშირი ფოთლოვანი ტყით. ქვემოთ, შესართავისკენ, დასახლებული პუნქტების მიმდებარე ტერიტორიები კი ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

მდინარის ხეობა ასხის მასივზე არამკაფიოდ არის გამოხატული. ასხის მასივის ქვემოთ, სოფ. ღესხულუხემდე მისი ხეობა V-ს ფორმისაა, სოფ. ღესხულუხეს ქვემოთ, შესართავამდე კი ტრაპეციულ ფორმას იძენს.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. ასხის მასივის ქვემოთ მისი კალაპოტი კლდოვანი, ქვემოთ შესართავისკენ კი ქვა-ხრეშიანია. ნაკადის სიგანე იცვლება 2-3 მეტრიდან 10-15 მეტრამდე, სიღრმე 0,2-დან 0,7 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-2,5 მ/წმ-დან 1,8-1,6 მ/წმდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის უმნიშვნელო წყალდიდობით და წყალმოვარდნებით მთელი წლის მანძილზე.

მდინარე გამოიყენება სოფლის წისქვილების სამუშაოდ.

საპროექტო ხიდის კვეთამდე მდინარის სიგრძე 27,0 კმ, საერთო ვარდნა 2182 მეტრი, საშუალო ქანობი 81 %, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 87,8 კმ²-ია. ამ მონაკვეთზე მდინარის პირველი რივის შენაკადების ჯამური სიგრძე 23,1 კმ-ია.

კლიმატი

მდინარე წახურას აუზი მდებარეობს სამეგრელოს ქედის სამხრეთ ფერდობზე, კოლხეთის დაბლობის ჩრდილოეთ ნაწილში, სადაც გაბატონებულია კოლხეთის დაბლობისთვის დამახასიათებელი ნოტიო სუბტროპიკული კლიმატი. გაბატონებული კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას განაპირობებს შავი ზღვის უშუალო სიახლოვე და დასავლეთიდან შემოჭრილი ნოტიო ჰაერის მასების გავლენა.

აღნიშნული ტერიტორიის კლიმატური დახასიათება შედგენილია მდ. წახურას აუზის და კერძოდ საპროექტო ხიდის უშუალო სიახლოვეს არსებული დიდი-ჭყონის მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე.

აღნიშნული მეტეოროლოგიური სადგურის მონაცემებით, აქ მზის ნათების ხანგრძლივობა მთელი წლის განმავლობაში მაღალია და მისი საშუალო წლიური სიდიდე 1800-დან 2200 საათამდე იცვლება. ჯამობრივი რადიაციაც საკმაოდ მაღალია და მისი სიდიდე 110-130 კკალ/სმ²-ს უტოლდება. რადიაციული ბალანსის წლიური მაჩვენებელი კი 60 კკალ/სმ²-ს შეადგენს.

მზის რადიაციასთან უშუალო კავშირშია კლიმატური პირობების მაფორმირებელი ერთ-ერთი ძირითადი ფაქტორი – ჰაერის ტემპერატურა, რომლის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური მნიშვნელობები, აღნიშნული

მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

ჰაერის ტემპერატურის საშუალო თვიური, წლიური და ექსტრემალური სიდიდეები t°C

ცხრილი №1

| მეტსადგური | ტემპერატურა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|---------------|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|------|
| დიდი-ჭყონი | საშუალო | 3.6 | 4.0 | 7.1 | 11.5 | 16.5 | 19.4 | 21.2 | 21.7 | 18.3 | 14.4 | 10.0 | 5.8 | 12.8 |
| | აბს.მაქსიმუმი | 24 | 25 | 32 | 35 | 36 | 38 | 39 | 40 | 38 | 34 | 30 | 25 | 40 |
| | აბს.მინიმუმი | -20 | -16 | -14 | -5 | 0 | 6 | 9 | 8 | 3 | -5 | -12 | -17 | -20 |

როგორც წარმოდგენილი №1 ცხრილიდან ჩანს, განსახილველ ტერიტორიაზე ყველაზე ცხელი თვეა აგვისტო, ხოლო ყველაზე ცივი – იანვარი.

წაყინვები, ანუ საშუალო დღე-ღამური დადებითი ტემპერატურების ფონზე ჰაერის გაცივება 0⁰-ზე ქვემოთ, საშუალოდ იწყება ნოემბერში და მთავრდება მარტში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №2 ცხრილში.

წაყინვების დაწყებისა და დასრულების თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში

ცხრილი №2

| მეტ სადგური | წაყინვების თარიღი | | | | | | უყინვო პერიოდი დღეებში | | |
|-------------|-------------------|----------|--------|-----------|----------|--------|------------------------|----------|---------|
| | დასაწყისი | | | დასასრული | | | საშუალო | უმცირესი | უდიდესი |
| | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | | | |
| დიდი-ჭყონი | 26.XI. | 15.X | 21.XII | 28.III. | 1.III | 16.IV | 242 | 194 | 276 |

ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა, რომელიც დამოკიდებულია ნიადაგის ტიპზე, მის მექანიკურ შემადგენლობაზე, სინოტივეზე, მის დაცულობაზე მცენარეული საფარით ზაფხულში და თოვლის საფარის სიმაღლეზე ზამთარში, ითვალისწინებს ნიადაგის ზედაპირის რამდენიმე მმ-იანი სისქის ტემპერატურას. მისი მაჩვენებლები მჭიდრო კავშირშია ჰაერის ტემპერატურის სიდიდეებთან. ამასთან, მისი საშუალო წლიური მაჩვენებელი, საკვლევ ტერიტორიაზე, თითქმის 1,0⁰-ით აღემატება ჰაერის ტემპერატურის საშუალო წლიურ სიდიდეს.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური მნიშვნელობები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №3 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის საშუალო თვიური, წლიური, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურები t°C

ცხრილი №3

| მეტსადგური | ტემპერატურა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|---------------|----|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|------|
| დიდი-ჭყონი | საშუალო | 2 | 2 | 7 | 13 | 20 | 24 | 25 | 25 | 20 | 14 | 8 | 3 | 14 |
| | საშ.მაქსიმუმი | 9 | 10 | 19 | 28 | 37 | 41 | 41 | 41 | 36 | 30 | 20 | 13 | 27 |
| | საშ.მინიმუმი | -3 | -3 | 0 | 5 | 10 | 14 | 17 | 16 | 12 | 6 | -2 | -2 | 6 |

ნიადაგის ზედაპირის წაყინვების დაწყებისა და დასრულების საშუალო თარიღები, ასევე უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №4 ცხრილში.

ნიადაგის ზედაპირის წყინვების დაწყებისა და დასრულების
საშუალო თარიღები და უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში
ცხრილი №4

| მეტსადგური | წყინვის საშუალო თარიღი | | უყინვო პერიოდის ხანგრძლივობა დღეებში |
|------------|------------------------|-----------------------|--|
| | პირველი შემოდგომაზე | საბოლოო გაზაფხულზე | |
| დიდი-ჭყონი | 9.XI. | 19.IV. | 203 |

ატმოსფერული ნალექები, რომლებიც წარმოადგენენ კლიმატური და ჰიდროლოგიური რეჟიმის მაფორმირებელ ერთ-ერთ ძირითად ელემენტს, საკვლევ ტერიტორიაზე საკმაოდ რაოდენობით მოდის. მისი წლიური ჯამი იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემებით 2212 მმ-ს შეადგენს.

ატმოსფერული ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და წლიური ჯამი, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №5 ცხრილში.

ნალექების საშუალო თვიური რაოდენობა და
წლიური ჯამი მმ-ში

ცხრილი №5

| მეტსადგური | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| დიდი-ჭყონი | 214 | 207 | 181 | 127 | 109 | 164 | 191 | 193 | 229 | 210 | 201 | 186 | 2212 |

ჰაერის სინოტივე ერთ-ერთი მნიშვნელოვანი კლიმატური ელემენტია. მას უმთავრესად სამი სიდიდით ახასიათებენ, ესენია: წყლის ორთქლის დრეკადობა ანუ აბსოლუტური სინოტივე, შეფარდებითი სინოტივე და სინოტივის დეფიციტი. პირველი ახასიათებს ჰაერში წყლის ორთქლის რაოდენობას, მეორე – ჰაერის ორთქლით გაუღებნების ხარისხს, ხოლო მესამე – მიუთითებს შესაძლებელი აორთქლების სიდიდეზე.

აღსანიშნავია, რომ ჰაერის წყლის ორთქლით გაჯერებისა (აბსოლუტური სინოტივის) და მისი დეფიციტის მაჩვენებლის წლიური მსგელობა პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის წლიურ მსგელობას.

ჰაერის სინოტივის მაჩვენებლების საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №6 ცხრილში.

ჰაერის სინოტივის საშუალო თვიური და წლიური სიდიდეები

ცხრილი №6

| მეტსადგური | ტენიანობა | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|---------------------|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|-----|-----|------|
| დიდი-ჭყონი | აბსოლუტური მმ-ში | 6.2 | 6.2 | 6.9 | 9.3 | 13.5 | 17.6 | 21.1 | 21.2 | 17.1 | 12.2 | 8.8 | 6.8 | 12.2 |
| | შეფარდებითი %-ში | 77 | 74 | 74 | 72 | 75 | 78 | 84 | 83 | 82 | 78 | 74 | 73 | 77 |
| | დეფიციტი მმ-ში | 2.4 | 2.8 | 3.3 | 5.4 | 6.2 | 6.1 | 4.7 | 5.2 | 4.6 | 4.4 | 4.0 | 3.2 | 4.4 |

იმავე მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, თოვლის საფარი საშუალოდ ყველაზე ადრე ჩნდება ნოემბერში და ყველაზე გვიან ქრება აპრილში. ამასთან, თოვლის საფარის საშუალო დეკადური სიმაღლე 27 სმ-ს, მაქსიმალური კი 125 სმ-ს აღწევს.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №7 ცხრილში.

თოვლის საფარის გაჩენისა და გაქრობის თარიღები

ცხრილი №7

| მეტსადგური | თოვლიან დღეთა რიცხვი | თოვლის საფარის გაჩენის თარიღი | | | თოვლის საფარის გაქრობის თარიღი | | |
|------------|----------------------|-------------------------------|----------|--------|--------------------------------|----------|--------|
| | | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი | საშუალო | ნაადრევი | გვიანი |
| დიდი-ჭყონი | 33 | 26.XII | 10.XI. | 1.III. | 21.III. | 15.II. | 30.IV. |

რაიონში ქრის ყველა მიმართულების ქარი, მაგრამ გაბატონებულია დასავლეთის და ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულების ქარები, რაც განპირობებულია მდინარე ტეხურის ხეობის მიმართულებით და კოლხეთის დაბლობზე დასავლეთიდან შემოჭრილი ჰაერის მასებით.

ქარების მიმართულებები და შტილების რაოდენობა იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №8 ცხრილში.

ქარების მიმართულება და შტილების რაოდენობა %-ში წლიურიდან

ცხრილი №8

| მეტსადგური | ჩ | ჩა | ა | სა | ს | სდ | დ | ჩდ | შტილი |
|------------|----|----|---|----|----|----|----|----|-------|
| დიდი-ჭყონი | 17 | 4 | 5 | 6 | 11 | 14 | 23 | 20 | 34 |

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარეები, იმავე მეტსადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მონაცემების მიხედვით, მოცემულია №9 ცხრილში.

ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე მ/წმ-ში

ცხრილი №9

| მეტსადგური | ფლიუგერის სიმაღლე | I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | წელი |
|------------|-------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|
| დიდი-ჭყონი | 12 მ. | 1.2 | 1.4 | 1.4 | 1.7 | 1.5 | 1.4 | 1.2 | 1.2 | 1.0 | 1.1 | 1.1 | 1.0 | 1.3 |

განსახილველ ტერიტორიაზე ღრუბლიანობა საკმაოდ მაღალია. საშუალოდ, წლის განმავლობაში, ცის თაღის 50-65 % დაფარულია ღრუბლებით. ღრუბლიანობა ყველგან მეტია ზამთარში, ნაკლებია ზაფხულში. საერთო ღრუბლიანობის მიხედვით მორუბლული დღეები 100-170-ს, ხოლო მინიმალური კი 40-65 შორის იცვლება.

ელჭექი საკმაოდ ხშირი მოვლენაა – 30-45 დღე წელიწადში. ცალკეულ წლებში უფრო მეტია და 70-ს უახლოვდება. ელჭექი აქ უმთავრესად წლის თბილ პერიოდში იცის (თვეში 5-12 დღე). იშვიათად ელჭექი ზამთარშიც აღინიშნება.

ელჭექისაგან განსხვავებით სეტყვა მხოლოდ წლის თბილ პერიოდში იცის, ყველაზე ხშირია მაის-ივნისში. სეტყვიან დღეთა რიცხვი 1-2 დღეს არ აღემატება. ცალკეულ წლებში სეტყვა 6-7-ჯერ ფიქსირდება

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე წაჩხურა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით არ არის შესაწავლილი. ამიტომ, მისი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო ხიდის კვეთში დადგენილია დეტალური მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ და ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“.

აღნიშნული დეტალური მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯები დასავლეთ საქართველოს იმ მდინარეებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით

$$Q = 16,67 \cdot \alpha \cdot \beta \cdot \delta \cdot F \cdot \frac{H}{T}$$

სადაც T – საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ჩამონადენის კონცენტრაციის საანგარიშო დროა წუთებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება ფორმულით

$$T = \left[\frac{L_{day}}{\varphi \cdot \sqrt{i^m_a \cdot \alpha \cdot l_0 \cdot K \cdot \tau^{0,27}}} \right]^{1,53}$$

სადაც L_{day} – ნაკადის „დაყვანილი“ სიგრძეა მეტრებში. მისი მნიშვნელობა იანგარიშება გამოსახულებით

$$L_{day} = \frac{L}{S} + l_0$$

აქ L – ნაკადის სიგრძეა მეტრებში მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;
 S – მდინარის კალაპოტში და ხეობის ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობაა;

l_0 – ფერდობის საანგარიშო სიგრძეა მეტრებში. იანგარიშება გამოსახულებით

$$l_0 = \frac{1000 \cdot F}{2 \cdot (L + \Sigma l)}$$

სადაც F – მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში;

Σl – შენაკადების ჯამური სიგრძეა კმ-ში;

φ – აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირეა, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

i^m_a – წყალშემკრები აუზის ქანობია %-ში, ხოლო $m = 0,6$ -ის;

α – მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\alpha = \xi \cdot (i + 0,1)^{0,345} \cdot T^{0,15} \cdot \lambda$$

აქ ξ – აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა იღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან;

i – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობაა მმ/წთ-ში, $i = \frac{H}{T}$;

აქ H – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის საანგარიშო რაოდენობაა მმ-ში. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$H = K \cdot \tau^{0,27} \cdot T^{0,31}$$

სადაც K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა იღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან.

τ – განმეორებადობაა წლებში;

β – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი. მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით

$$\beta = e^{-0,28 \cdot F^{0,5} \cdot \sqrt{i} \cdot T^{-0,30}}$$

აქ e – ნატურალური ლოგარითმების საფუძველია;

δ – აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც B_{max} – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

B_{sas} – აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება

გამოსახულებით $B_{sas} = \frac{F}{L}$;

λ – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ F_t – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 90%-ის. აქედან $\lambda = 0,85$;

მდინარე წახსურას წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, მოცემულია №10 ცხრილში.

მდინარე წახსურას ძირითადი მორფომეტრიული ელემენტები
საპროექტო ხიდის კვეთში

ცხრილი №10

| კვეთი | F კმ ² | L კმ | i კალ | i_a % | Σl კმ | ξ | φ | K | δ |
|-------|---------------------|--------|---------|---------|---------------|-------|-----------|-----|----------|
| ხიდი | 87.8 | 27.0 | 0.081 | 50.0 | 23.1 | 0.27 | 0.34 | 7.0 | 1.21 |

მოცემული მორფომეტრიული ელემენტების საფუძველზე დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო ყველა აუცილებელი პარამეტრისა და თვით მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოყვანილია №11 ცხრილში

მდინარე წახსურას მაქსიმალური ხარჯები

ცხრილი №11

| კვეთი | τ წელი | P % | T წუთი | H მმ | i მმ/წთ | α | β | V მ ³ /წმ კალ. | v მ/წმ ფარდ. | Q მ ³ /წმ |
|----------------|-------------|-------|----------|--------|-----------|----------|---------|-----------------------------|----------------|------------------------|
| საპროექტო ხიდი | 100 | 1 | 232 | 131 | 0.56 | 0.45 | 0.656 | 2.54 | 0.27 | 290 |
| | 50 | 2 | 250 | 112 | 0.44 | 0.42 | 0.683 | 2.41 | 0.23 | 220 |
| | 20 | 5 | 277 | 90.0 | 0.32 | 0.39 | 0.716 | 2.26 | 0.19 | 160 |
| | 10 | 10 | 302 | 76.5 | 0.25 | 0.37 | 0.743 | 2.13 | 0.16 | 120 |
| | 2 | 50 | 355 | 52.3 | 0.15 | 0.34 | 0.787 | 1.92 | 0.12 | 71.0 |

წყლის მაქსიმალური დონეები

მდინარე წახსურას მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად საპროექტო ხიდის უბანზე, გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. აღნიშნული ჰიდრაულიკური ელემენტების მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე დადგენილია შეხი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n}$$

სადაც h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – სიჩქარის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლების საფუძველზე კალაპოტისთვის მიღებულია 0,045-ის ტოლი.

ქვემოთ, №12 ცხრილში, მოცემულია მდ. წაჩხურას სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო ხიდის უბანზე.

მდინარე წაჩხურას მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

ცხრილი №12

| განივის № და პკ | მანძილი განივებს შორის მ-ში | წყლის ნაპირის ნიშნულები მ.აბს. | ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს. | წ. მ. დ. | | | | |
|---------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|---|--|--|--|--------|
| | | | | $\tau = 100$ წელს, Q=290 მ³/წმ | $\tau = 50$ წელს, Q=220 მ³/წმ | $\tau = 20$ წელს, Q=160 მ³/წმ | $\tau = 10$ წელს, Q=120 მ³/წმ | |
| 1. 0+000 | 50 | 247.30 | 246.75 | 249.95 | 249.70 | 249.40 | 249.10 | |
| 2. 0+050 | | 247.90 | 247.64 | 250.25 | 250.00 | 249.65 | 249.40 | |
| 3. 0+086 (საპროექტო ხიდი) | | 36 | 248.05 | 247.60 | 250.65 | 250.40 | 250.05 | 249.75 |
| 4. 0+100 | | 14 | 248.10 | 247.65 | 250.70 | 250.45 | 250.10 | 249.80 |
| 5. 0+150 | | 50 | 248.30 | 247.80 | 251.00 | 250.75 | 250.45 | 250.15 |
| 6. 0+190 | | 40 | 248.60 | 248.28 | 251.15 | 250.90 | 250.60 | 250.40 |

ნახაზებზე, მდ. წაჩხურას კალაპოტის განივ კვეთებზე, დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები.

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია №13 ცხრილში.

მდინარე წაჩხურას ჰიდრაულიკური ელემენტები

ცხრილი №13

| ნიშნულები მ.აბს. | კვეთის ელემენტები | კვეთის ფართობი ω მ² | ნაკადის სიგანე B მ | საშუალო სიღრმე h მ | ნაკადის ქანობი i | საშუალო სიჩქარე v მ/წმ | წყლის ხარჯი Q მ³/წმ |
|---|-------------------|----------------------------|--------------------|--------------------|------------------|------------------------|---------------------|
| განივი №1 პკ 0+000 | | | | | | | |
| 247.30 | კალაპოტი | 3.32 | 9.00 | 0.37 | 0.0068 | 0.94 | 3.12 |
| 248.00 | კალაპოტი | 15.2 | 25.0 | 0.61 | 0.0072 | 1.35 | 20.5 |
| 249.00 | კალაპოტი | 50.2 | 45.0 | 1.12 | 0.0076 | 2.09 | 105 |
| 250.00 | კალაპოტი | 96.7 | 48.0 | 2.01 | 0.0080 | 3.17 | 306 |
| განივი №2 პკ 0+050 L=50 მ. | | | | | | | |
| 247.90 | კალაპოტი | 4.18 | 24.0 | 0.17 | 0.0120 | 0.74 | 3.09 |
| 249.00 | კალაპოტი | 44.3 | 49.0 | 0.90 | 0.0060 | 1.60 | 70.9 |
| 250.00 | კალაპოტი | 102 | 66.0 | 1.54 | 0.0057 | 2.24 | 228 |
| 250.50 | კალაპოტი | 136 | 70.0 | 1.94 | 0.0057 | 2.62 | 356 |
| განივი №3 პკ 0+086 L=36 მ. (საპროექტო ხიდი) | | | | | | | |
| 248.05 | კალაპოტი | 5.12 | 17.0 | 0.30 | 0.0042 | 0.64 | 3.28 |
| 249.00 | კალაპოტი | 23.6 | 22.0 | 1.07 | 0.0075 | 2.01 | 47.4 |
| 250.00 | კალაპოტი | 53.6 | 38.0 | 1.41 | 0.0104 | 2.85 | 153 |
| 250.50 | კალაპოტი | 75.4 | 49.0 | 1.54 | 0.0120 | 3.25 | 245 |
| განივი №5 პკ 0+150 L=64 მ | | | | | | | |
| 248.30 | კალაპოტი | 4.69 | 14.0 | 0.34 | 0.0039 | 0.67 | 3.14 |
| 249.50 | კალაპოტი | 31.2 | 44.0 | 0.71 | 0.0076 | 1.54 | 48.0 |
| 250.50 | კალაპოტი | 95.2 | 84.0 | 1.13 | 0.0058 | 1.84 | 175 |
| 251.00 | კალაპოტი | 138 | 86.0 | 1.60 | 0.0049 | 2.13 | 294 |
| განივი №6 პკ 0+190 L=40 მ | | | | | | | |
| 248.60 | კალაპოტი | 4.72 | 22.0 | 0.21 | 0.0075 | 0.68 | 3.21 |
| 249.50 | კალაპოტი | 29.5 | 33.0 | 0.89 | 0.0040 | 1.30 | 38.4 |
| 250.50 | კალაპოტი | 84.0 | 76.0 | 1.10 | 0.0049 | 1.66 | 139 |
| 251.25 | კალაპოტი | 142 | 80.0 | 1.78 | 0.0049 | 2.29 | 325 |

კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე წახურა ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით შეუსწავლელია. შეუსწავლელია მისი კალაპოტური პროცესებიც. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (დენინგრადი, 1979 წ.).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash.} = \left[\frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left(\frac{10}{d_{dan}} \right) \right]^{1/(1+2/3 \cdot y)} \text{ მ}$$

სადაც $Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, ჩვენ შემთხვევაში მდ. წახურას 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 290 მ³/წმ-ის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,045-ის;

B – მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მდინარეების აღუვიურ კალაპოტებში მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$B = A \cdot \frac{Q_{p\%}^{0,5}}{i^{0,2}} \text{ მ}$$

სადაც B – მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მეტრებში;

A – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 1,1-ის ტოლი.

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 290 მ³/წმ-ის;

i – მდინარის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0068-ის.

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით აღნიშნულ ფორმულაში, მიიღება მდ. წახურას მდგრადი კალაპოტის სიგანე 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში, რაც ტოლია 50 მეტრის.

d_{dan} – მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დაღეკილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია. მისი სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით

$$d_{dan} = K \cdot i^{0,9} \cdot \left(\frac{Q_{10\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

აქ K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

i – აქაც ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0068-ის;

$Q_{10\%}$ – მდ. წახურას 10%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 120 მ³/წმ-ის;

g – სიმძიმის ძალის აჩქარებაა. აქედან $d_{dan} = 0,077$ მ-ს;

y-6. პავლოვსკის ფორმულაში შეზის კოეფიციენტის განმსაზღვრელი ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$y = 2,5 \cdot \sqrt{n} - 0,13 - 0,75 \cdot \sqrt{R} \cdot (\sqrt{n} - 0,1)$$

სადაც R -ჰიდრაულიკური რადიუსია, რაც მდინარეებისთვის საშუალო სიღრმის ტოლია. ჩვენ შემთხვევაში $R = h = 1,60$ მ-ს;

n -აქაც კალაპოტის სიქისის კოეფიციენტია, რაც ტოლია 0,045-ის; აქედან $y = 0,294$ -ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. წახსურას კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,92 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max} = 1,6 \cdot H_s$$

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. წახსურას კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია $4,68 \approx 4,70$ მ-ის.

კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯთან დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „წყალსადინარების გადაკვეთებზე სარკინიგზო და საავტომობილო ხიდების საძიებო და საპროექტო სამუშაოების ჩასატარებელ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარე წახსურას ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯთან, ნაანგარიშეა ფორმულით, რომელიც ითვალისწინებს გარეცხვის ღრმულში ფსკერული ნატანის შეუფერხებელ მოხვედრას. აღნიშნულ ფორმულას შემდეგი სახე გააჩნია

$$h = \left(h_0 + 0,014 \frac{V - V_0}{\omega} \cdot b \right) \cdot M \cdot K \text{ მ}$$

სადაც h_0 -ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმეა ცილინდრული ფორმის ბურჯთან, როდესაც $V = V_0$; მისი მნიშვნელობა მიიღება ფორმულით

$$h_0 = \frac{6,2 \cdot \beta \cdot H}{\left(\frac{V_0}{\omega} \right)^\beta}$$

$$\beta = 0,18 \left(\frac{b}{H} \right)^{0,867}$$

სადაც b -ბურჯის სიგანეა მ-ში. მისი სიდიდე, პროექტის მთავარი ინჟინრის გადაწყვეტილებით, მიღებულია 2 მ-ის ტოლი;

H -ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, ჩვენ შემთხვევაში $H = 3,05$ მ-ს, რაც დადგენილია საპროექტო ხიდის კვეთში 100 წლიანი განმეორებადობის ხარჯის დონისა და ფსკერის უდაბლესი ნიშნულის სხვაობით. აქედან $\beta = 0,125$ -ს;

V_0 -ის სიქარეა, რომლის დროს იწყება კალაპოტის ფსკერზე დაღეკილი მყარი მასალის გადაადგილება, მოძრაობა. მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$V_0 = 3,6 \cdot \sqrt[4]{H \cdot d_{sash}} \text{ მ/წმ}$$

სადაც H - აქაც ნაკადის სიღრმეა მეტრებში ბურჯის წინ ფსკერიდან, რაც ტოლია 3,05 მ-ის;

d_{sash} – კალაპოტის ამგები გრუნტის საშუალო დიამეტრია მ-ში; მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

$$d_{sash} = d_{dan} \cdot \left(\frac{Q_{p\%} - Q_0}{Q_{10\%} - Q_0} \right) \quad \text{მ}$$

აქ d_{dan} – მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დაღეჭილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში, რაც ზემოთ ცატარებული გაანგარიშების თანახმად ტოლია 0,077 მ-ის;

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 290 მ³/წმ-ის;

$Q_{10\%}$ – მდ. წახსურას 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 120 მ³/წმ-ის, ხოლო $Q_0 = Q_{10\%} \cdot 0,1$;

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $d_{sash} = 0,198$ მ-ს და $V_0 = 3,17$ მ³/წმ-ს;

V – ნაკადის საშუალო სიჩქარეა კალაპოტში, რომლის მნიშვნელობა აღებულია საპროექტო ხიდის კვეთის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში $V = 3,40$ მ/წმ-ს;

ω – მყარი ნატანის ჰიდრაულიკური სიმსხოა სმ/წმ-ში. მისი სიდიდე, დამოკიდებული მყარი ნატანის საშუალო დიამეტრზე, აიღება სპეციალური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,51 მ/წმ-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, ცილინდრული ფორმის ბურჯთან ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლი იქნება 2,15 მ-ის;

M – ბურჯის კონსტრუქციის კოეფიციენტი; მრგვალი ფორმის ბურჯისთვის $M = 1,0$;

K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის მიმართულების კუთხეს ბურჯის მიმართ. მრგვალი ფორმის ბურჯისთვის $K = 1,0$;

მიღებული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმის საანგარიშო ფორმულაში, საპროექტო ხიდის ბურჯთან კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება 2,15 მ-ის ტოლი.

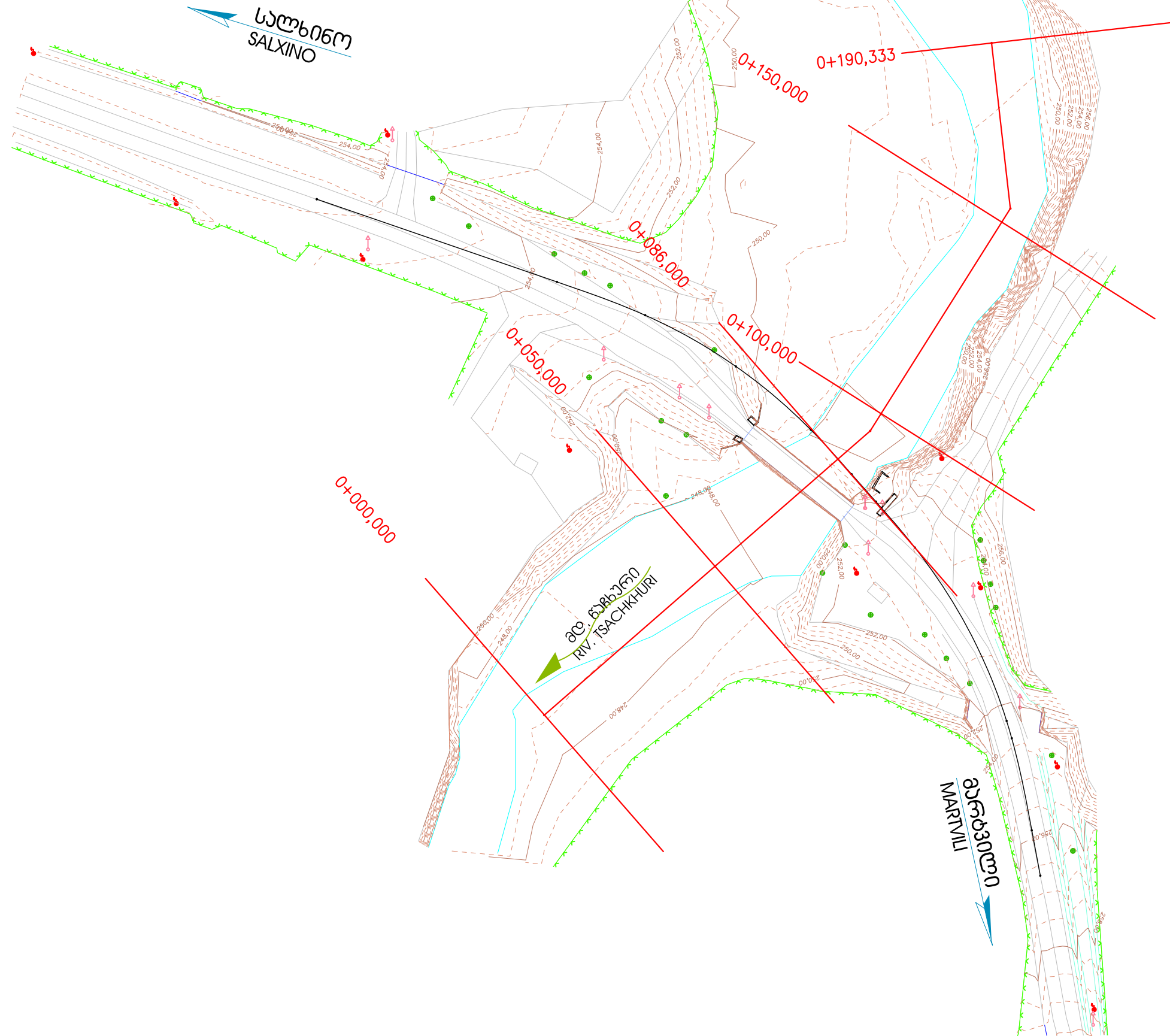
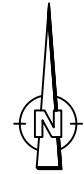
კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯთან მიიღება ხიდის კვეთში კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმისა და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის დაჯამებით, ე.ი. კალაპოტის ადგილობრივი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო ხიდის ბურჯთან ტოლი იქნება

$$H_{maks}^I = H_{maks} + h_{maks} = 4,70 + 2,15 = 6,85 \approx 6,90 \text{ მ};$$

კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის დაჯამებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{maks}^I = 6,90$ მ) უნდა გადაიზომოს საპროექტო ხიდის კვეთში მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

აქვე აღსანიშნავია, რომ ზემოთ მოყვანილი მეთოდით კალაპოტის ზოგადი და ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმეები იანგარიშება მხოლოდ ალუვიურ კალაპოტებში წყლის მაქსიმალური ხარჯების გავლისას. მეთოდი არ ითვალისწინებს მდინარეების სიღრმული ეროზიის პარამეტრების დადგენას ძირითად, კლდოვან ქანებში, სადაც სიღრმული ეროზიის განვითარება საკმაოდ ხანგრძლივი პროცესია. ამრიგად, თუ ნაგებობის კვეთში დაფიქსირდება ძირითადი ქანები გარეცხვის სიღრმეზე მაღლა, ნაგებობა უნდა დაეფუძნოს ძირითად ქანებს.

მდინარის ხალაზობის გეგმა
/RIVERBED LAYOUT



| | | | | | | | | | |
|--------------------|--------------------------|-----------|-----------------------|----------------|--|---|--|---|--|
| განმარტება REV. | ცვლილებები AMENDMENTS | 306 BY | დაამტკიცა APPROVED | თარიღი DATE | დაამუშავებელი: „კოქს კონსალტი“ GMBH, შპს/საზღვარგარეშე 32-38, 56068 კობლენცი, გერმანია | DESIGN CONSULTANT: KOCKS CONSULT GMBH, STEGEMANNSTRASSE 32-38, 56068 KOBLENZ, GERMANY | დაამტკიცა / APPROVED: თარიღი / DATE: | მდინარის ხალაზობის გეგმა საპროექტო ხილის ზონაში RIVER BED GENERAL LAYOUT AT THE BRIDGE DESIGN SITE | შიდასახელმწიფოგორივი მინისტრის (მ-77) სალხინო-დადიანი სასახლესთან მისდევალთ ს/მ-ის მ-4 მ-ში მდ. წახურზე ახალი სახიდა გადასასვლელის გაგეგმვა NEW BRIDGE CONSTRUCTION ON RIV. TSACHKHURA AT KM 4 OF THE SALKHINO-DADIANI RESIDENCE STATE ROAD |
| | | | | | დაამუშავა / DESIGNED: შეამოწმა / CHECKED: | დასახა / DRAWN: თარიღი / DATE: | მასშტაბი / SCALE: 1:4000 განზომილებული ზომა / ORIGINAL DRAWING SIZE: A3 (420 x 297) | | |
| | | | | | | | | განზომილება / DRAWING: GEN-001 | |

დანართი 2: საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში



მარტვილის მუნიციპალიტეტი, სოფ. შონეთი

**„სახიდუ გადასასვლელი მდ. წაჩხურაზე სალხინო-დადიანების
სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის**

(შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

თბილისი 2014

მარტვილის მუნიციპალიტეტი, სოფ. ჟონეთი

„სახიდე გადასასვლელი მდ. წახურაზე სალხინო-დადიანების
სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის

(შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა

შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“

დირექტორი

გ. ბენდუქიძე

პროექტის მენეჯერი

გ. ტლაშაძე

თბილისი 2014

საქართველო
აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო
-აკრედიტაციის ცენტრი-

ლაბორატორიის
აკრედიტაციის მოწმობა

GEO-268-20729660 – 3.1 **0486**

სსიპ "აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი" ადასტურებს, რომ შპს "გეოტექსერვისი"-ს

სააგოცვლო ლაბორატორია მდებარე:

ძ. თბილისი დიდი დილომი, III მ/რ, უბანო 135, I სართული

შეესაბამება ლაბორატორიებისადმი წაყენებულ მოთხოვნებს და აკრედიტებულია

ტექნიკურ კომპეტენციაში აკრედიტაციის სისტემის ტექნიკური რეგლამენტის სპკ 1.2 : 2006-ის და სსტ ენე 45001 : 2006-ის შესაბამისად

ტექნიკურ კომპეტენციაზე ან ტექნიკურ კომპეტენციაზე და დასაბუთებლობაზე

აკრედიტაციის სფერო განისაზღვრება მოწმობის დანართით

აკრედიტაციის ცენტრის გენერალური დირექტორი პ. გოგოლიძე

0186 თბილისი, ალ. კახავის გამზ. №42ა



რეგისტრაციის თარიღი
08 იანვარი 2013 წ.

ძალაშია
08 იანვარი 2016 წ.

დამკვეთი: სსიპ "საკ" დამამზადებელი შპს "სოლეი", "სუს" რეგისტრაციის №16-0478

ტექნიკური დავალება / TECHNICAL ASSIGNMENT

საინჟინრო-გეოლოგიური საველე კვლევებისა და შერჩეულ ნიმუშებზე
 ლაბორატორიული კვლევების ჩასატარებლად
 To Conduct Engineering-geological field survey and Soil sample Laboratory testing

თარიღი/date: 11 აგვისტო, 2014 წ.

| № | დასახელება / Name of Item | |
|----|---|---|
| 1 | დამკვეთი Clinet | შ.პ.ს. "საპროექტო-საკონსულტაციო კომპანია ბითი" "Designing and Consulting Company BT" LTD |
| 2 | შემსრულებელი Contractor | შ.პ.ს. "გეოტექსერვისი" "Geotechservice " LTD |
| 3 | ობიექტის დასახელება Name of the Site | სახიდე გადასასვლელი მდ. წახხურაზე; სალხინო-დადიანების სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი; Bridge on Riv. Tsachkhura, km 4 of the Salkhino-Access to Dadiani Residential state category road; |
| 4 | მშენებლობის ტიპი (ახალი, რეაბილიტაცია, რეკონსტრუქცია) Construction type (New, Rehabilitation, Reconstruction) | ახალი მშენებლობა New Construction |
| 5 | ობიექტის მისამართი Site Location | მარტვილის მუნიციპალიტეტი, სოფ უინოთა Vill. Jhinota of Martvili Municipality; |
| 6 | ობიექტის დაპროექტების სტადია Design Stage | დეტალური საინჟინრო პროექტი Detailed Engineering Design |
| 7 | ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით Site Responsibility Class | - |
| 8 | ობიექტის ტექნიკური დახასიათება Site Technical Description | საავტომობილო გზები და ნაგებობები Roads and Road structures |
| 9 | საძირკვლის სავარაუდო ტიპი Assumed Foundation Type | - |
| 10 | საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ძირზე Design Load at | - |

| Foudation | | |
|------------------|--|---|
| 11 | საველე სამუშაოები Field Assessments | საცდელი ნიმუშების ინტრუზიული მოპოვება და საველე ცდები საჭიროებისამებრ <i>Intrusive collection of the specimens and respeptive in-situ testing;</i> |
| 12 | განსაკუთრებული აღნიშვნები Special Symbols | გამოვლენილი გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდეს დამკვეთის მიერ მითითებული მოცულობების შესაბამისად <i>Number of Soil samples and types of tests to be agreed with client for laboratory testing;</i> |
| 13 | შენიშვნა Notes | საინჟინრო - გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნას აკინძული, 2-2 ეგ ზემპლარად (ქართულ და ინგლისურ ენებზე) შესაბამისი ელ. ვერსიით <i>Engineering-Geologiucval survey results shell be provided in 2-2 samples (in English and In Georgian) and soft cobby shell be provided Respectively;</i> |

დამკვეთი:
Client:

სარჩევი:

1. შესავალი;
2. კლიმატური პირობები;
3. გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური აგებულება, სეისმურობა;
4. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური აღწერა;
5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
6. დასკვნა-რეკომენდაცია.

ნახაზები:

- ნახაზი 1. ჭაბურღილების განლაგების სქემა;
- ნახაზი 2. ჭაბურღილების ჭრილები;
- ნახაზი 3. ლითოლოგიური ჭრილი.

ტექსტური დანართები:

- დანართი 1 ლაბორატორიული კვლევის შედეგები;
- დანართი 2 გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობის ჯამური ცხრილი;
- დანართი 3 გრანულომეტრია;
- დანართი 4 კომპრესია;
- დანართი 5 ძვრის მაჩვენებლები;
- დანართი 6 წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე;
- დანართი 7 გრუნტების ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 8 გრუნტების აგრესიულობა;
- დანართი 9 გრუნტის წყლის ქიმიური შედგენილობა;
- დანართი 10 გრუნტის წყლის აგრესიულობა;
- დანართი 11 გარემოს აგრესიულობა;
- დანართი 12 ფოტომასალა.

1. შესავალი

შპს „გეოტექსერვისმა“ შ.პ.ს. „ბიოთი“-სთან 2014 წლის აგვისტოს თვეში დადებული ხელშეკრულების თანახმად მიიღო ტექნიკური დავალება ჩაეტარებინა „სახიდუ გადასასვლელი მდ. წაჩხურაზე“ სალხინო-დადიანების სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრის სარეაბილიტაციო სამუშაოების დეტალური პროექტისათვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა.

საველე სამუშაოები მიმდინარეობდა 2014 წლის 16-18 აგვისტო, (ინჟ. გეოლოგი: შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს მხრიდან მ. ყიფშიძე).

ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა 2014 წლის 27 აგვისტო - 2 სექტემბერი (გ. ნაცვლიშვილი, ბ. ხატიაშვილი, ი. კოკოლაშვილი, ქ. თედლიაშვილი).

კამერალური სამუშაოები მიმდინარეობდა 25 აგვისტო - 3 სექტემბერი (გ. ტლაშაძე, ს. ლაღანიძე, ზ. ლაღანიძე, თარჯიმანი - ე. ჯიჯიაშვილი).

საველე კვლევებისას ყველა გამონამუშევარი (ჭაბურღილი) შესრულებულია დამკვეთის მიერ მითითებული რაოდენობით, სიღრმით და კოორდინატების შესაბამისად (ცხრილი 1.1) (სახელმძღვანელოდ გამოყენებულია СНИП 1,02,07-87).

ჭაბურღილებიდან, მათი შემდგომი ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებული იქნა დაშლილი და დაუშლელი სტრუქტურის ნიმუშები. ნიმუშების ნუსხა გადაეცა დამკვეთს, რის შემდგომ - ლაბორატორიული კვლევა ჩატარდა დამკვეთის მიერ მითითებული ცდებით და რაოდენობის შესაბამისად (ცხრილში 1.2).

შესრულებული სამუშაოების სახეობები და მოცულობა მოცემულია და 1.3.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენისას გამოყენებულია საქართველოში ამჟამად მოქმედი შემდეგი სტანდარტები: - პნ 02.01-08; პნ 01.01-09; СНИП 2,02,01-83, ГОСТ 25100-82, BS 1377, Part 4).

ცხრილი 1.1.

| BH | H | X | Y | Z |
|-----------|----------|------------|-------------|----------|
| 1 | 25 | 281730.162 | 4708785.061 | 253.335 |
| 2 | 15 | 281702.875 | 4708809.818 | 249.360 |

წახსურა. სამშენებლო მოედნების საინჟინერო-გეოლოგიური კვლევა

ცხრილი 1.2

| №№ | ჭაბურღილის № | ნიმუშის აღმზის ინტერვალი, მ | ნიმუშის № | ნიმუშის ტიპი | ფიზიკური თვისებები | | | | | | | | | | | | მექანიკური თვისებები | | | | |
|----|--------------|-----------------------------|-----------|--------------|--------------------------|---|---|--------------------------------------|------------------------------------|--------------|-------------------------|----------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|---|--|---|---|----|
| | | | | | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | პლასტიკურობა | | | სიმკვრივე, გ/სმ ³ | | | ვორიანობა, n % | ვორიანობის კოეფიციენტი, e | სრული ტენიანობა, Wsat % | ტენიანობის ხარისხი, S _r | დენადობის მანკებელი, I _L | წმალბაჯერებული | | | | |
| | | | | | | ტენიანობა დენადობის ზღვარზე, W _L % | ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე, W _P % | პლასტიკურობის რიცხვი, I _p | მინერალური ნაწილის, ρ _s | ბუნებრივი, ρ | ჩონჩხის, ρ _d | | | | | | დურორმაციის მოდული, E _{ow} kPa | შინაგანი ხახუნის კოეფიციენტი, c _w კპა | შეჭიდულობა წყალგაჟერებული, c _w კპა | წინააღმდეგობა ერთდერბა კომპრესიულ, R _c კპა | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 |
| 1 | 1 | 2.3-2.5 | 1.2 | უ | * | * | * | * | * | - | - | - | - | - | - | * | - | - | - | - | - |
| 2 | 2 | 2.6-2.8 | 2.3 | უ | * | * | * | * | * | - | - | - | - | - | - | * | - | - | - | - | - |
| 3 | 1 | 5.8-6.0 | 1.4 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | * |
| 4 | 1 | 8.8-9.0 | 1.5 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | - |
| 5 | 1 | 9.9-10.0 | 1.6 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 6 | 1 | 10.6-10.9 | 1.7 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | * |
| 7 | 1 | 13.2-13.5 | 1.8 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | - |
| 8 | 2 | 5.3-5.5 | 2.4 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | - |
| 9 | 2 | 6.8-7.0 | 2.5 | მ | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| 10 | 1 | 15.5-15.8 | 1.9 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |
| 11 | 1 | 18.7-18.9 | 1.10 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |
| 12 | 1 | 23.3-23.6 | 1.11 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |
| 13 | 2 | 9.8-10.0 | 2.6 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |
| 14 | 2 | 11.5-11.7 | 2.7 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |
| 15 | 2 | 14.5-14.8 | 2.8 | მ | * | - | - | - | * | * | * | * | * | * | * | * | - | - | - | - | * |

გრინტის წყლის ქიმიური ანალიზი - ჰაბ. №2 და გრუნტის ქიმიური ანალიზი 2 სვე 3 და სვე 4

ცხრილი 1.3

| სამუშაოს სახეობა | განზომილება | რაოდ. |
|--|-------------|-------|
| საველე სამუშაოები: | | |
| 2 კვადრული | გრძ.მ. | 40 |
| ნიმუშების აღება | ნიმუში | 19 |
| ლაბორატორიული კვლევა | | |
| გრანულომეტრიული ანალიზი საცრული | ცდა | 2 |
| ტენიანობა | ცდა | 15 |
| ატერბერგის ზღვრები | ცდა | 9 |
| სიმკვრივის განსაზღვრა | ცდა | 13 |
| კომპრესია | ცდა | 4 |
| ძვრის მაჩვენებლები | ცდა | 4 |
| წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე | ცდა | 10 |
| გრუნტების ქიმიური ანალიზი | ცდა | 2 |
| გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზი | ცდა | 1 |
| კამერალური სამუშაოები | | |
| ფონდური გეოლოგიური, მეტეოროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური მასალების მოძიება და დამუშავება | უბანი | 1 |
| საველე და ლაბორატორიული კვლევების შედეგების კომპიუტერული დამუშავება და საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის შედგენა 2-2 ეგზემპლარად (ქართულ და ინგლისურ ენაზე) | ანგარიში | 4 |

2. კლიმატური პირობები

საკვლევი უბნის კლიმატური პირობების შეფასება ეყრდნობა მარტვილის (90) მეტეოსადგურების მონაცემებს (საკვლევ ობიექტთან უახლოესი მეტეოსადგური). მონაცემები მიღებულია სამშენებლო კლიმატოლოგიის სტანდარტით (პნ 01.05-08).

საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-ბ ქვერაიონს. იანვრის საშუალო ტემპერატურა +20°C-დან +6°C-დე იცვლება, ხოლო ივლისის საშუალო ტემპერატურა +22°C-დან +28°C-ის ფარგლებშია.

ჰაერის ტემპერატურული პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში.

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.1

| თვეები | | | | | | | | | | | | წლის საშუალო |
|--------|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|-----------------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| 4.4 | 5.3 | 8.1 | 12.4 | 17.1 | 20.2 | 22.1 | 22.5 | 19.3 | 15.5 | 10.9 | 7.2 | 13.8 |

ჰაერი ტემპერატურა - ცხრილი 2.2

| აბსოლუტური მინიმუმი | აბსოლუტური მაქსიმუმი | შველაზე ცხელი თვის საშ. მაქს. | შველაზე ცივი ხუთდღიური საშ. | შველაზე ცივი დღის საშ. | შველაზე ცივი პერიოდის საშ. | საშუალო ტემპერატურა 13 საათზე | |
|------------------------|-------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| | | | | | | შველაზე ცივი თვის | შველაზე ცხელი თვის |
| -18 | 40 | 27.8 | -3 | -6 | 4.6 | 7.0 | 26.9 |

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა - ცხრილი 2.3

| თვეები | | | | | | | | | | | | წლის საშუალო |
|--------|----|-----|----|----|----|-----|------|----|----|----|-----|-----------------|
| I | II | III | IV | V | VI | VII | VIII | IX | X | XI | XII | |
| 70 | 69 | 69 | 68 | 72 | 76 | 81 | 80 | 80 | 74 | 69 | 67 | 78 |

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.4

| ქარის მიმართულების განმეორადობა (%) იანვარი, ივლისი | | | | | | | | ქარის საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ | |
|--|-----|-------|-----|------|------|-------|-----|--|---------|
| ჩ | ჩა | ა | სა | ს | სდ | დ | ჩდ | იანვარი | ივლისი |
| 9/7 | 9/4 | 42/14 | 6/5 | 6/11 | 3/13 | 22/39 | 3/7 | 5.1/0.8 | 2.8/0.7 |

ქარის მახასიათებლები - ცხრილი 2.4

| ქარის მიმართულების და შტილის განმეორადობა (%) შტილი | | | | | | | | |
|--|----|----|----|---|----|----|----|-------|
| ჩ | ჩა | ა | სა | ს | სდ | დ | ჩდ | შტილი |
| 7 | 7 | 29 | 5 | 8 | 8 | 31 | 5 | 30 |

- ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა წელიწადში შეადგენს – 1904მმ;
- ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი – 190მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0.50კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 18;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 5 წელიწადში ერთხელ 0.85კპა;

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა w_0 15 წელიწადში ერთხელ 0.85კპა;

1 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 28 მ/წმ;

5 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 36 მ/წმ;

10 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 39 მ/წმ;

15 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 42 მ/წმ;

20 წელიწადში ერთხელ მოსალოდნელია ქარი, სიჩქარით 43 მ/წმ;

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ:

თიხოვანი და თიხნარი - 0;

წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი – 0;

მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის – 0;

მსხვილნატეხოვანის – 0.

3. გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური აბეზულება, სეისმურობა

საკვლევი ობიექტები მდებარეობენ მარტვილის რაიონში სოფელ სალხინოს მიდამოებში, მდ. წახურას მარჯვენა და მარცხენა სანაპირო ზოლში.

უბანი გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით შედის საქართველოს ბელტის დასავლეთი დაძირვის ოლქში, რელიეფი აკუმულაციურ-ეროზიული, ხოლო ნაწილობრივ ეროზიულ-დენუდაციურია. ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება ამიერკავკასიის მთათაშუა არეს, დასავლეთ დაძირვის მოლასურ ზონას, ოდიშის ბლოკს.

რაიონი გეოლოგიურად აგებულია ნეოგენური - შუა მიოცენური ასაკის ზღვიურ მოლასური ქანებით: თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები (ზოგან ბაზალური), მერგელები, ოლითები და ქვიშაქვიანი კირქვები. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია: არგილიტის მსგავსი თხელშრებრივი ყავისფერი და მოლურჯო-რუხი ფერის თიხებით ქვიშაქვების თხელი შუაშრებით, ქვიშაქვებით, კონგლომერატებით და მერგელებით.

ნალექების გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე აღნიშნული რაიონის ფარგლებში 8-12მ-ის ტოლია.

შესწავლილ უბაზე მიწისქვეშა წყლებს მეოთხეული საფარი შეიცავს. ძირითადი ქანები ფაქტიურად წყალგაუმტარია. განსაკუთრებული წყალუხვობით გამოირჩევა ალუვიური კენჭნარი, რომელიც მტკნარ, ფოროვანი ცირკულაციის გრუნტის წყლებს შეიცავს.

საქართველოს სეისმური საშიშროების პროგნოზული რუკის მიხედვით ნახურცილაგო (№2782) უბანი მაკროსეისმური საშიშროების 9 ბალიან (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომდებელი მშენებლობა“ – პნ 01.01-09). ზონაში შედის, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტის სიდიდე 0.32-ის ტოლია.

4. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური აღწერა

საკვლევი უბანი დაძიებულია ორი ჭაბურღილით, №1 ჭაბ. 25მ და №2 15მ სიღრმით, სულ აღებულია 19 გრუნტის ნიმუში (ГОСТ 12071-84).

გეოლოგიურად გამოკვლეული ტერიტორია (ლიტერატურით) აგებულია ნეოგენური - შუა მიოცენური ასაკის ზღვიურ მოლასური ქანებით: თიხები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები (ზოგან ბაზალური), მერგელები, ოლითები და ქვიშაქვიანი კირქვები. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია: არგილიტის მსგავსი თხელშრებრივი ყავისფერი და მოლურჯო-რუხი ფერის თიხებით ქვიშაქვების თხელი შუაშრებით, ქვიშაქვებით, კონგლომერატებით და მერგელებით.

აღნიშნული უბნის ფარგლებში საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები თითქმის ერთგვაროვანია. რელიეფის ზედაპირი ტალღოვან-საფეხურებრივია. მდ. წახურას მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე განვითარებულია გვერდითი და სიღრმული ეროზია, საყურადღებოა რომ მომავალში მიმდინარე პროცესმა არ შეუქმნას პრობლემა სახიდე მონაკვეთს.

საკვლევი უბნის ზედა ფენას წარმოადგენს ნიადაგის ფენა, რომელიც წარმოდგენილია ყავისფერი თიხის სახით და მისი სიმძლავრე განისაზღვრება 0.1მ-ით. შემდგომი ფენა წარმოდგენილია კენჭოვანი გრუნტით, ხრეშის-კაჭარის ჩანართებით და თიხაქვიშის შემავსებლით, ეს ფენა მდ. წახურას პირველ და მეორე ტერასას წარმოადგენს და მისი სიმძლავრე განისაზღვრება 2.9-3.4მ-ით. აღსანიშნავია რომ ჭაბურღილი №2-ის ჭრილში კენჭოვანი გრუნტის შუაში (0.1-2.1მ ინტერვალი) გვხვდება მომწვანო-ყავისფერი თიხნარი, რაც სავარაუდოდ მდ. წახურის მიერ წარმოქმნილი ლინზას წარმოადგენს. ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, რომელიც წარმოდგენილია მოლურჯო-ნაცრისფერი თიხებით გვხვდება 3.0-3.5მ სიღრმიდან და მათი სიმძლავრე აღწევს 5.5-11.2მ-ს. გამოფიტული ძირითადი ქანი, რომელიც წარმოდგენილია ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობით იწყება 8.5-14.7მ-დან დაძიებულ სიღრმემდე გავრცელებით.

ორივე ჭაბურღილში ფიქსირდება წყლის გამოვლენა ჭაბ. №1 - 8.9მ და ჭაბ. №2 - 1.8მ. ხოლო დამყარება მოხდა ჭაბ. №1 - 8.6მ და ჭაბ. №2 - 1.5მ-ზე.

ყველა გაბურღულ ჭაბურღილებში ჩატარდა სტანდარტული პენეტრაციის SPT(C)-ს ცდები, სულ 12 ცდა. SPT(C)-ს ჩატარებისას გამოყენებულია საშუალო სიმძიმის ჩაქუჩი რომლის წონა 60კგ-ს შეადგენს, ხოლო ვარდნის სიმაღლე 800მმ.

გამოყენებული კონუსის მაქსიმალური დიამეტრი 74მმ-ია, წონა 1კგ, წვეროს კუთხე 60⁰-ია.

ცდის შედეგები მოცემულია ჭაბურღილების ჭრილებზე. ცხრილში 4.1 მოყვანილია ჩატარებული SPT(C)-ს შედეგები ინტერვალების მიხედვით, მოცემული რიცხვები შეესაბამება კონუსის ჩაღრმავების A, B, C და B+C ინტერვალებს, B+C ინტერვალის სიგრძე 30სმ-ის ტოლია. ცდები ჩატარებულია სგე 1, სგე 2, სგე 3 და სგე 4 გრუნტებში, როგორც ცხრილიდან ჩანს სგე 1 გრუნტებისათვის N(B+C) დარტყმათა რიცხი 9-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ სგე 1 მიეკუთვნება რბილქლასტიკური კონსისტენციის გრუნტს. სგე 2 კენჭოვანი გუნტებისათვის, B+C ყველგან >25 დარტყმაზე, რაც გამოწვეულია სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულებით, დარტყმათა რიცხვის სიდიდე 15სმ სიღრმეზე კონუსის გრუნტში ჩასადგამებლად აღემატება 25 დარტყმას, გრუნტები მიეკუთვნება ძალიან მაგარი გრუნტების ჯგუფს. სგე 3 გრუნტებისათვის N(B+C) დარტყმათა რიცხი 34.5-ის ტოლია, რაც მიუთითებს, რომ სგე 3 მიეკუთვნება ნახ. მაგარი კონსისტენციის გრუნტს. სგე 4 ძირითადი გუნტებისათვის, B+C 45/>25 დარტყმაზე მეტია, რაც გამოწვეულია სამშენებლო მოედნის ლითოლოგიური აგებულებით, დარტყმათა რიცხვის სიდიდე 15სმ სიღრმეზე კონუსის გრუნტში ჩასადგამებლად საშ. არის 45 ან აღემატება 25 დარტყმას, გრუნტები მიეკუთვნება მაგარი გრუნტების ჯგუფს.

ცხრილი 4.1

| № | ჭაბ № | ინტერვ. გ | სბმ № | A | B | C | B+C |
|----------------|-------|------------|-------|-----|-----|-----|------------------|
| 1 | 2 | 1.0-1.45 | 1 | 2 | 3 | 6 | 9 |
| საშუალო | | | | | | | 9 |
| 2 | 1 | 1.45-1.90 | 2 | 22 | 23 | >25 | >25 |
| 3 | 1 | 3.0-3.45 | 2 | >25 | >25 | >25 | >25 |
| 4 | 2 | 0.15-0.6 | 2 | 21 | >25 | >25 | >25 |
| საშუალო | | | | | | | >25 |
| 5 | 1 | 5.8-6.0 | 3 | 14 | 18 | 18 | 36 |
| 6 | 1 | 9.1-9.55 | 3 | 12 | 17 | 16 | 33 |
| 7 | 1 | 12.0-12.45 | 3 | 11 | 17 | 19 | 36 |
| 8 | 2 | 5.5-5.95 | 3 | 14 | 15 | 18 | 33 |
| საშუალო | | | | | | | 34.5 |
| 9 | 1 | 16.0-16.45 | 4 | 23 | 22 | 24 | 46 |
| 10 | 1 | 19.5-19.95 | 4 | 23 | >25 | >25 | >25 |
| 11 | 2 | 9.0-9.45 | 4 | 20 | 20 | 24 | 44 |
| 12 | 2 | 13.5-13.95 | 4 | 23 | 21 | >25 | >25 |
| საშუალო | | | | | | | 45/>25 |

5. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები

საკვლევ ტერიტორიაზე გაყვანილი ჭაბურღილებიდან აღებულია 19 ნიმუში, დამკვეთის დავალების შესაბამისად მათგან 15 ნიმუშზე ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევა საქართველოში მოქმედი სახელმწიფო სტანდარტების შესაბამისად (ГОСТ 9,015-74, СНиП 2,03,11-85, BS 1377, Part 4).

ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. „გეოტექსერვისი“-ს კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, დამკვეთის მოთხოვნის რაოდენობით და სახესხვაობების შესაბამისად.

ლაბორატორიული კვლევა მოიცავდა როგორც გრუნტების დაუშლელი მონოლითური სტრუქტურის, ასევე დაშლილი ნიმუშების კვლევას.

საველე და ლაბორატორიული კვლევებით სამშენებლო უბანზე გამოყოფილი ნიადაგის ფენა და ოთხი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

სგე 1 თიხნარი, მომწვანო-ყავისფერი, რბილკლასტიკური, ხრემის 15%-მდე ჩანართებით და ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით;

სგე 2 კენჭოვანი გრუნტი, ხრემით და კაჭართ. კარბონატული, ყავისფერი თიხაქვიშის 20-25% შემავსებელით;

სგე 3 ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, თიხა მოლურჯო-ნაცრისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, თხელ შრეებრივი;

სგე 4 გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელშრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული.

ლაბორატორიული კვლევების შედეგები მოცემულია ჯამურ ცხრილებში. დანართი 1 და დანართი 2.

დანართი 1 - გამოთვლილია ჩვენს მიერ უკვე გამოყოფილი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკური და მექანიკური მაჩვენებლების საშუალო მნიშვნელობები.

დანართი 2 მოცემულია გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ჯამური შედეგები;

დანართში 3 მოცემულია გრუნტების გრანულომეტრიული შედგენილობის ცდის შედეგები - საცრული და არეომეტრული;

კენჭოვანი გრუნტებისათვის ჩატარებულია საცრული ანალიზი;

დანართი 4 – განსაზღვრულია დეფორმაციის მოდული;

დანართი 5 – მოიცავს ძვრის მაჩვენებლებს, შინაგანი ხახუნის კუთხეს და შეჭიდულობა, ცდები ჩატარებულია წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში;

დანართი 6 – წინააღმდეგობა ერთდერძა კუმშვაზე;

დანართი 7 – გრუნტების ქიმიური შედგენილობა;

დანართი 8 – გრუნტების აგრესიულობა;

დანართი 9, 10 და 11 მოიცავს გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებს.

გრუნტების ქიმიური შედგენილობა შესწავლილია სგე 3 და სგე 4 გრუნტებისათვის, 2 ნიმუშის ანალიზზე დაყრდნობით (დანართი 7). ქიმიური შედგენილობის მიხედვით გრუნტები ჰიდროკარბონატულ, სულფატურ კალციუმიან, ნატრიუმ კალიუმიანი დამარილიანების ტიპისანი არიან. ამჟღავნებენ ძლიერ (W4) და საშუალო (W4, W6, W8) ხარისხის აგრესიულობას პორტლანდ ცემენტი GOCT 10178-76 მიმართ (სულფატები). სუსტ და საშ. აგრესიულობას ქლორიდების, პორტლანტცემენტისათვის, შლაკოპორტლანდცემენტისათვის GOCT 10178-76 და სულფატმდგრადი ცემენტისათვის GOCT 22266-76 (დანართი 8).

გრუნტის წყლები ქიმიური შედგენილობის მიხედვით არიან ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი დამარილიანების ტიპის. წყლები ავლენენ სუსტ აგრესიულობას წყალბადიონის მაჩვენებლის მიხედვით W4 მარკის ბეტონების მიმართ.

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა ბეტონის არმატურაზე მისი პერიოდულად დასველებისას არის სუსტი, ხოლო ქანების აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი $>0.1\text{მ}^3/\text{დღე-ღამე}$ არის საშუალო.

დანართი 12 მოცემულია გამონამუშევრების ადგილმდებარეობის ფოტოსურათები და სამუშაო პროცესის ამსახველი ფოტომასალა.

გამოყოფილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტებიდან, სგე 1 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 3 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 4 გრუნტები

მიეკუთვნებიან I კლასის კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация).

შესწავლილი უბანი საქართველოს სეისმური დარაიონების მიხედვით მიეკუთვნება 9 ბალიან ზონას (სამშენებლო ნორმები და წესები „სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01-09).

გრუნტების სეისმურობა დადგენილი იქნა სამშენებლო ობიექტის 9 (A-0.32 ნახურცილაგო (№2782), სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) ბალიანი სეისმურობის ზონაში მდებარეობის და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით („სეისმომედეგი მშენებლობა“ პნ 01.01-09). აღნიშნულის თანახმად, სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: სგე 1 - III კატეგორიას, სგე 2, სგე 3 და სგე 4 - II კატეგორიას, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა სგე 1 განისაზღვრება >9 ბალით, სგე 2, სგე 3 და სგე 4 განისაზღვრება 9 ბალით.

გრუნტების (სგე) საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრილი № 6.1

6. ღასკვნა - რეკომენდაცია

ჩატარებული კვლევების შედეგების და არსებული მასალების ანალიზის შედეგად შეიძლება დავასკვნათ შემდეგი:

1. საქართველოს სამშენებლო კლიმატური დარაიონების რუკის მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება III კლიმატურ და III-ბ ქვერაიონს;
2. საველე და ლაბორატორიული კვლევებით შესწავლილ უბნზე გამოიყო გრუნტების ნიადაგის ფენა და 4 ლითოლოგიური სახესხვაობა (სგე):

- **სგე 1** თიხნარი, მომწვანო-ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ხრემის 15%-მდე ჩანართებით და ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით. გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (ГОСТ 25100-82), (მექანიზირებული დამუშავებისათვის, სნწ-IV-5-82), 8გ-III;
- **სგე 2** კენჭოვანი გრუნტი, ხრეშით და კაჭარით. კარბონატული, ყავისფერი თიხაქვიშის 20-25% შემავსებელით. გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (ГОСТ 25100-82), (მექანიზირებული დამუშავებისათვის, სნწ-IV-5-82), 6ა-I;
- **სგე 3** ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, თიხა მოლურჯო-ნაცრისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, თხელ შრეებრივი. გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (ГОСТ 25100-82), (მექანიზირებული დამუშავებისათვის, სნწ-IV-5-82), 8გ-III;
- **სგე 4** გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელშრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული. გრუნტის კატეგორია დამუშავების მიხედვით (ГОСТ 25100-82), (მექანიზირებული დამუშავებისათვის, სნწ-IV-5-82), 3ა-V;

3. შესწავლილი უბნის აგებულებაში მონაწილეობენ 3.0-3.5მ სიმაღლის მეოთხეული ასაკის გრუნტები;

4. ქიმიური შედგენილობის მიხედვით გრუნტები ჰიდროკარბონატულ, სულფატურ კალციუმიან, ნატრიუმ კალიუმიანი დამარილიანების ტიპისანი არიან.

5. ამჟღავნებენ ძლიერ (W4) და საშუალო (W4, W6, W8) ხარისხის აგრესიულობას პორტლანდ ცემენტი ГОСТ 10178-76 მიმართ (სულფატები). სუსტ და საშ. აგრესიულობას ქლორიდების, პორტლანტცემენტისათვის,

შლაკოპორტლანდცემენტისათვის ГОСТ 10178-76 და სულვატმდგრადი ცემენტისათვის ГОСТ 22266-76.

6. სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია განლაგებულია 9 ბალიან სეისმურ ზონაში;

7. სეისმურობის მიხედვით გრუნტები განეკუთვნება: სგე 1 - III კატეგორიას, სგე 2, სგე 3 და სგე 4 - II კატეგორიას, სამშენებლო მოედნის საანგარიშო სეისმურობა სგე 1 განისაზღვრება >9 ბალით, სგე 2, სგე 3 და სგე 4 განისაზღვრება 9 ბალით;

8. სგე 1 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 2 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის შეუკავშირებელი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 3 გრუნტები მიეკუთვნებიან II კლასის თიხური და რბილი შეკავშირებული გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация), სგე 4 გრუნტები მიეკუთვნებიან I კლასის კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს (ГОСТ 25100-966 Грунты, классификация).

9. საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0 შეადგენს: სგე 2 – 450კპა, სგე 3 – 280კპა (პნ 2.02.01-83);

10. მდ. წაჩხურას მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე განვითარებულია გვერდითი და სიღრმული ეროზია. სამშენებლო მოედანზე სხვა რაიმე სახის საინჟინრო გეოლოგიური მოვლენა ან პროცესი, რომელიც ხელს შეუშლის ნაგებობის მშენებლობას ან მის შემდგომ ექსპლუატაციას მოსალოდნელი არ არის;

11. კვლევების შედეგად მიღებული საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტებისათვის ყველა მშენებლობისათვის საჭირო საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ტექსტის ბოლოს ცხრილში 6.1.

რეკომენდაციები

რეკომენდაციის სახით შეიძლება დამატებით ითქვას, რომ სარეაბილიტაციო უბანზე, მდ. წაჩხურას მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროზე, განვითარებულია გვერდითი და სიღრმული ეროზია, რაც საჭიროებს ყურადღების გამახვილებას, რათა დროულად იქნას თავიდან აცილებული სახიდე მონაკვეთის და მიმდებარე ტერიტორიის დაზიანება.

ცხრილი 6.1

გრუნტების საანგარიშო მაჩვენებლები

| სვე № | გრუნტის კატეგორია და შემუშავების მიხედვით CHmII-IV-5-85) | გრუნტის კატეგორია სეისმურობის მიხედვით (პნ 01.01-91) | ღრუბითი ქანობი | | | ბუნებრივი ტენიანობა, W % | პლასტიკურობის რიცხვი, I_p | მინერალური ნაწილის, P_s | ბუნებრივი, P | დეფორმაციის მოდული, E_{0w} kPa | შინაგანი ხახუნის კუთხე φ გრად | შეჭიდულობა წყალგაჯერებული, c_w კპა | წინააღმდეგობა ერთდერბა კუმულატივ, R_c კპა | პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა, R_0 , კპა |
|-------|---|---|----------------|--------|--------|----------------------------|-----------------------------|---------------------------|----------------|----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------|---|--|
| | | | 1.5 მ | 3.0 მ | 5.0 მ | | | | | | | | | |
| 2 | 6ა-I | II | 1:0.5 | 1:1 | 1:1 | 20.1 | 4.3 | 2.66 | 1.75 | - | 25 | 7.2 | - | 450 |
| 3 | 8გ-III | II | 1:0 | 1:0.25 | 1:0.5 | 25.4 | 20.2 | 2.72 | 1.87 | 16052 | 16.7 | 48.8 | 726 | 280 |
| 4 | 3ა-V | II | 1:0 | 1:0 | 1:0.25 | 9.9 | - | 2.72 | 2.09 | - | - | - | 26789 | - |

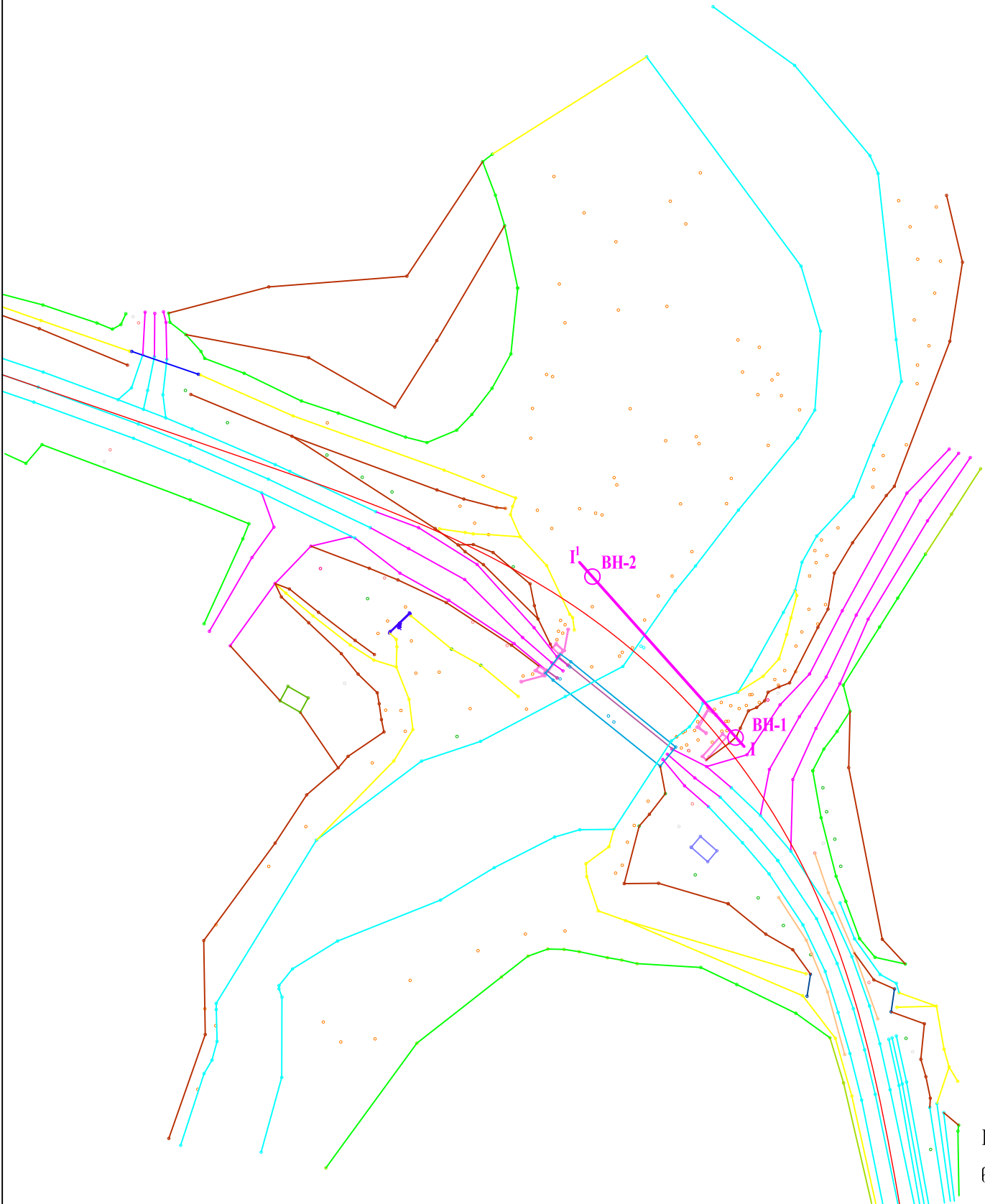
Boreholes Location Plan

ჭაბურღილების განლაგების გეგმა



Scale 1:1000

მასშტაბი 1:1000



| | | | |
|--|---|--|-----------------|
| დაწყების თარიღი: 19.08.2014 | დასრულების თარიღი: 19.08.2014 | დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-5.0 108 | ჭაბურღილი №.: 1 |
| ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB 2A2 მბურღავი: მ. ჩემია | ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-5.0 108 5.0-25.0 89 | კოორდინატი: X- 255641 Y- 4709160 Z- 111.349 | |

| სეკ № | ნიმუში/ადგილზე ტესტირება | | | | | შრის აღწერა | სიღრმე/სიმაღლე (მ) | ლითოლოგიური სიმბოლო |
|-------|--------------------------|------------|------|----------------|----------|---|--------------------|---------------------|
| | ჭაბურღილის სიღრმე (მ) | სიღრმე (მ) | ტიპი | ნიმუშის ნომერი | სპტ | | | |
| | | | | | | მიწის ზედაპირი | 10.0 | |
| 3 | 10.0 | | | | | ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, თიხა მოლურჯო-ნაცრისფერი, ნახ.მყარი, კარბონატული, თხელ შრეებრივი | 14.7 | |
| | 11.0 | 10.6-10.9 | U | 7 | 11-17-19 | | | |
| 4 | 12.0 | | | | | გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელ შრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული | 20.0 | |
| | 13.0 | 13.2-13.5 | U | 8 | | | | |
| | 15.0 | 15.5-15.8 | U | 9 | 23-22-24 | | | |
| | 18.0 | 18.7-18.9 | U | 10 | 23->25 | | | |

| | | |
|-------------|--|--------------------------------|
| შენიშვნები: | ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 8.6 ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 8.9 | ინჟინერ გეოლოგი: მ. ყიფშიძე |
|-------------|--|--------------------------------|

| | | |
|----------------------|--|----------------|
| გეოტექსერვისი | პროექტის დასახელება: სახიფე გადასახველი მდ. წახურაზე, საღმინო-დადიანების სასახლესთან მისახველი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (შ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი | ნახაზი №.: 2.1 |
| | ადგილმდებარეობა: მდ. წახურა | ფურცლები №.: 2 |

| | | | |
|--|---|--|-----------------|
| დაწყების თარიღი: 19.08.2014 | დასრულების თარიღი: 19.08.2014 | დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-5.0 108 | ჭაბურღილი №.: 1 |
| ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB 2A2 მბურღავი: მ. ჩემია | ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-5.0 108 5.0-25.0 89 | კოორდინატი: X- 255641 Y- 4709160 Z- 111.349 | |

| სეკ № | ნიმუში/ადგილზე ტესტირება | | | | | შრის აღწერა | სიღრმე/სიმაღლე (მ) | ლითოლოგიური სიმბოლო |
|-------|--|------------|------|----------------|-----|---|--------------------|---------------------|
| | ჭაბურღილის სიღრმე (მ) | სიღრმე (მ) | ტიპი | ნიმუშის ნომერი | სპტ | | | |
| | | | | | | მიწის ზედაპირი | 20.0 | |
| 4 | 20.0 21.0 22.0 23.0 24.0 25.0 26.0 27.0 28.0 29.0 30.0 | 23.3-23.6 | U | 11 | | გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელ შრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული | 25.0 | |
| | | | | | | | 30.0 | |

| | | |
|-------------|--|--------------------------------|
| შენიშვნები: | ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 8.6 ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 8.9 | ინჟინერ გეოლოგი: მ. ყიფშიძე |
|-------------|--|--------------------------------|

| | | |
|----------------------|--|----------------|
| გეოტექსერვისი | პროექტის დასახელება: სახიფე გადასახველი მდ. წახურაზე, საღებრო-დადიანების სასახლესთან მისახველი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (მ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი ადგილმდებარეობა: მდ. წახურა | ნახაზი №.: 2.1 |
| | | ფურცლები №.: 3 |

| | | |
|--|---|---|
| დაწყების თარიღი: 17.08.2014 | დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-3.5 127 | ჭაბურღილი №.: 2 |
| დასრულების თარიღი: 18.08.2014 | | |
| ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსტურვისი საბურღი დანადგარი: YP5 2A2 მბურღავი: მ. ჩემია | ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-3.5 127 3.5-9.0 108 9.0-15.0 89 | კოორდინატი: X- 281702 Y- 4708809 Z- 249 |

| სეკ № | ნიმუში/ადგილზე ტესტირება | | | | | სიღრმე/სიმაღლე (მ) | ლოთილოცური სიმბოლო |
|----------|--------------------------|------------|------|----------------|----------|--|--------------------|
| | ჭაბურღილის სიღრმე (მ) | სიღრმე (მ) | ტიპი | ნიმუშის ნომერი | სპტ | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | შიშის ზედაპირი | |
| 2 | 0.0-1.0 | 0.7-0.9 | D | 1 | 21->25 | ნიადგის ფენა, თიხა ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, კარბონატული, ხრეშის და კენჭის 15%-მდე ჩანართებით, მცენარის ფესვებით კენჭოვანი გრუნტი, ხრეშით და კაჭარით. კარბონატული, ყავისფერი თიხაქვიშის 20-25% შემავსებელი | 0.0-1.0 |
| 1 | 1.0-2.0 | 1.5-1.7 | U | 2 | 2-3-6 | თიხნარი, მომწვანო-ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ხრეშის 15%-მდე ჩანართებით და ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ლინზებით | 1.0-2.1 |
| 2 | 2.0-3.0 | 2.6-2.8 | D | 3 | | კენჭოვანი გრუნტი, ხრეშით და კაჭარით. კარბონატული, ყავისფერი თიხაქვიშის 20-25% შემავსებელი | 2.1-3.0 |
| 3 | 3.0-4.0 | 5.3-5.5 | U | 4 | 14-15-18 | ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, თიხა მოღურჯო-ნაცრისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, თხელ შრეებრივი | 3.0-8.5 |
| | 4.0-8.0 | 6.8-7.0 | U | 5 | | | |
| 4 | 8.0-10.0 | 9.8-10.0 | U | 6 | 20-20-24 | გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელ შრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული | 8.5-10.0 |

| | | |
|-------------|--|--------------------------------|
| შენიშვნები: | ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 1.5 ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 1.8 | ინჟინერ გეოლოგი: მ. ყიფშიძე |
|-------------|--|--------------------------------|

| | | |
|-----------------------|--|----------------|
| გეოტექსტურვისი | პროექტის დასახელება: სახიფე გადასახველი მდ. წახსურაზე. საღებრო-დადიანების სასახლესთან მისახველი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (მ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი ადგილმდებარეობა: მდ. წახსურა | ნახაზი №.: 2.2 |
| | | ფურცლები №.: 1 |

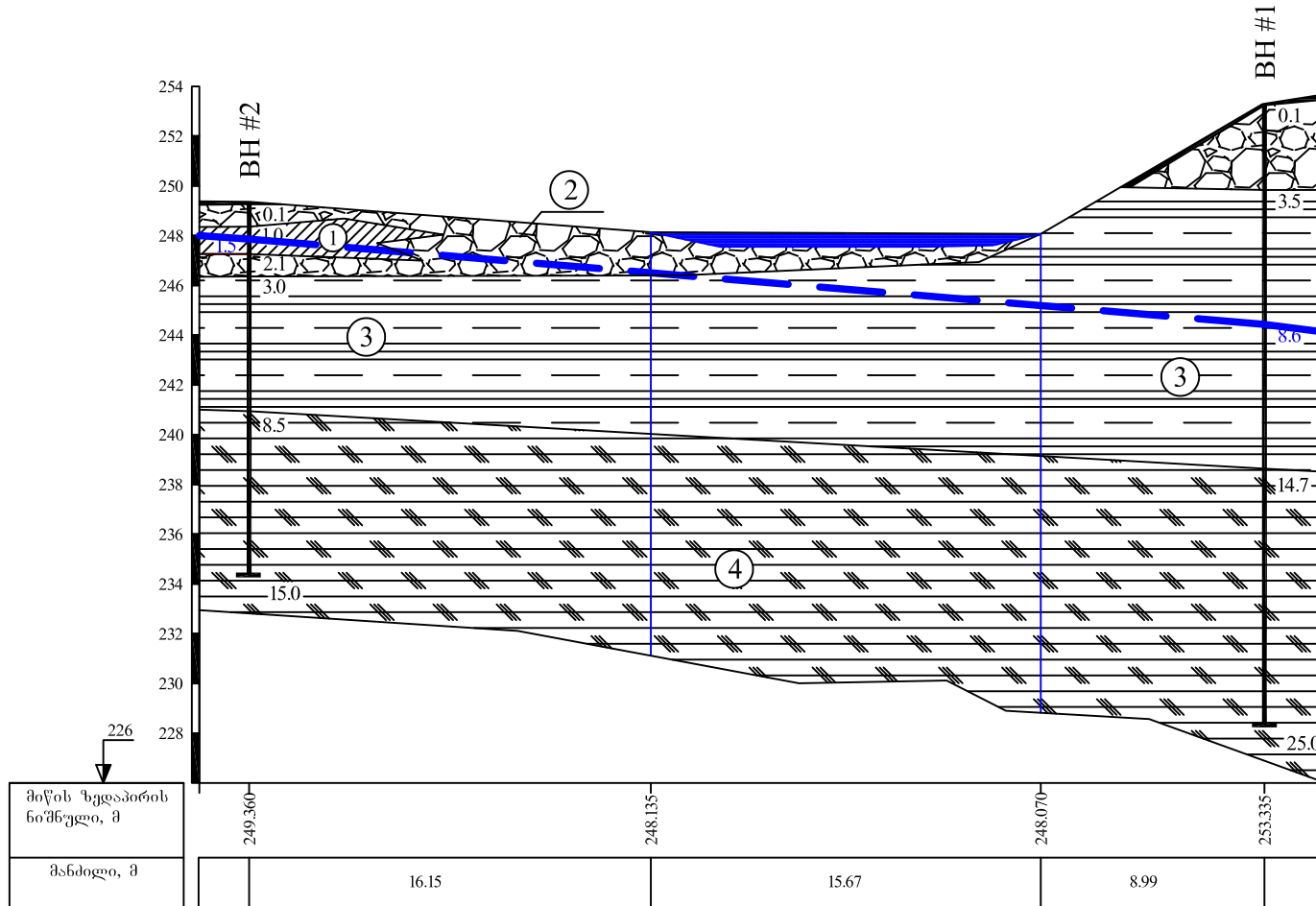
| | | |
|---|---|---|
| დაწყების თარიღი: 17.08.2014 | დამცავი მილის დიამეტრი (მმ): 0.0-3.5 127 | ჭაბურღილი №.: 2 |
| დასრულების თარიღი: 18.08.2014 | | |
| ბურღვის მეთოდი: მშრალი, სვეტური შემსრულებელი: გეოტექსერვისი საბურღი დანადგარი: YPB 2A2 მბურღავი: მ. ჩემია | ჭაბურღილის დიამეტრი (მმ): 0.0-3.5 127 3.5-9.0 108 9.0-15.0 89 | კოორდინატი: X- 281702 Y- 4708809 Z- 249 |

| სვე № | ნიმუში/ადგილზე ტესტირება | | | | | შრის აღწერა | სიღრმე/სიმაღლე (მ) | სიბრტყე/სიხშირე |
|-------|--------------------------|------------|------|----------------|---------------|--|--------------------|-----------------|
| | ჭაბურღილის სიღრმე (მ) | სიღრმე (მ) | ტიპი | ნიმუშის ნომერი | საბ | | | |
| | | | | | | მიწის ზედაპირი | 10.0 | |
| 4 | 10.0 | 11.5-11.7 | U | 7 | 23-21- >25 | გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვების (40-30%) და თხელშრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული | | |
| | 14.0 | | | | | | | |
| | 15.0 | | | | | | 15.0 | |
| | 16.0 | | | | | | | |
| | 17.0 | | | | | | | |
| | 18.0 | | | | | | | |
| | 19.0 | | | | | | | |
| | 20.0 | | | | | | | |

| | | |
|-------------|--|--------------------------------|
| შენიშვნები: | ჭაბურღილში გრუნტის წყლის დამყარების დონე (მ): 1.5 ჭაბურღილში გრუნტის წყლის გამოვლენის დონე (მ): 1.8 | ინჟინერ გეოლოგი: მ. ყიფშიძე |
|-------------|--|--------------------------------|

| | | |
|----------------------|---|----------------|
| გეოტექსერვისი | პროექტის დასახელება: სახიფე გადასახველი მდ. წახსურაზე. საღვინო-დადიანების სასახლესთან მისასვლელი შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის (მ-77) საავტომობილო გზის მე-4 კილომეტრი ადგილმდებარეობა: მდ. წახსურა | ნახაზი №.: 2.2 |
| | | ფურცლები №.: 2 |

ჭ რ ო ზ ო I - I'



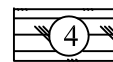
პირობითი აღნიშვნები



ნიადაგის ფენა, თიხა ყავისფერი, მნელპლასტიკური, კარბონატული, ხრეშის და კენჭის 15%-მდე ჩანართებით, მცენარის ფესვებით



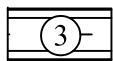
კენჭოვანი გრუნტი, ხრეშით და კაჭართი. კარბონატული, ყავისფერი თიხაქვის 20-25% შემავსებელი



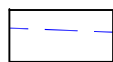
გამოფიტული ძირითადი ქანი, საშუალო შრეებრივი ქვიშაქვის (40-30%) და თხელშრეებრივი არგილიტების (60-70%) მორიგეობა, მომწვანო-ნაცრისფერი, კარბონატული



თიხნარი, მომწვანო-ყავისფერი, რბილპლასტიკური, ხრეშის 15%-მდე ჩანართებით და ქვიშის თხელი შუაშრეებით და ღინჯებით



ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანი, თიხა მოლურჯო-ნაცრისფერი, ნახ. მყარი, კარბონატული, თხელ შრეებრივი



გრუნტის წყლის დონე

№9
I

კაბურღილი და მისი ნომერი

| შპს „გეოტექნოლოჯისი“ | | | |
|--|------------|---------|----------|
| სამშენებლო მიუღიანი | სტადია | ფურცელი | ფურცლები |
| | 3 | 1 | 1 |
| ლითოლოგიური ზრილი მასშტაბი: ვერტიკალური 1:200 ჰორიზონტალური 1:200 | ნახაზი № 3 | | |