

ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის მერია



სოფ. მურჯახეთთან მისასვლელ გზაზე (მდ. კირხბულაკის
გადაკვეთაზე) სახიდე გადასასვლელის (მალით L=12 მ)
დეტალური საპროექტო - სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაცია
(ხელშეკრულება №210, 21.11.2019)

ტომი 1
განმარტებითი ბარათი და დანართები

შპს „აიდიემი“

„შპს აიდიემის“ მმართველი დირექტორი

ზურაბ გელაძე

თბილისი, 2020

სარჩევი:

1. ტექნიკური დავალება და პროექტის შემადგენლობა-----	7
1.1 ტექნიკური დავალება	7
1.2 პროექტის შემადგენლობა.....	8
2. სარეკოგნოსციო სამუშაოები-----	9
3. საკვლევ-სადიებო სამუშაოები -----	12
3.1 ტოპოგოდეზიური კვლევები	12
3.1.1 რეპერების მოწყობა.....	12
3.1.2 ზოლოვანი ტოპოგოდეზიური აგეგმვა	12
3.1.3 საველე მასალების დამუშავება	12
3.2 საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	13
3.2.1 ძირითადი მიდგომები	13
3.2.2 ადგილის ფიზიკო-გეოგრაფიული დახასიათება, გეომორფოლოგიური, გეოლო-გიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები	14
3.2.3 N1 და N2 ვარიანტის ხიდის ღერძების მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება	16
3.2.3.1 N1 ვარიანტით ხიდის ღერძის მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება -----	16
3.2.3.2 N2 ვარიანტით ხიდის ღერძის მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება -----	20
3.2.3.3 ფოტომასალა, პირობითი აღნიშვნები, შურფების ლითოლოგიური ჭრილები, წერტილოვან დატვირთვებზე წინააღმდეგობის მაჩვენებელი (ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები) -----	24
3.3 ჰიდროლოგიური სამუშაოები	30
4. სახიდე გადასასვლელის დაპროექტების ძირითადი პრინციპები -----	31
4.1 ჰორიზონტალური გეგმარება	31

4.2 ვერტიკალური გეგმარება	31
4.3 სახიდე გადასასვლელის კონსტრუქცია და გაანგარიშებები	31
4.4 სახიდე გადასასვლელის სარეგულაციო კედლები	32
5. სხვა ხელოვნური ნაგებობები-----	33
5.1 არსებული ქვის თაღური ხიდი.....	33
5.2 თაღური ხიდის გამტარუნარიანობის შემოწმება	33
5.3 არსებული ლითონის მილი $d=300$ მ მარცხენა მისასვლელ გზაზე	33
6. გზების აღწერა -----	34
7. მშენებლობის ორგანიზაციის პრინციპული სქემა და მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი -----	35
7.1 მშენებლობის ორგანიზაციის პრინციპული სქემა (ძირითადი ეტაპები).....	35
7.2 მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი.....	36
8. შრომის უსაფრთხოება-----	37
9. გარემოს დაცვითი ღონისძიებები -----	38
10. სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა კრებსითი უწყისი -----	39

დანართების სარჩევი:

დანართი 1 ადგილმდებარეობის რუკა

დანართი 2 არსებული სიტუაციის ამსახველი ფოტო-მასალა

დანართი 3 რეპერების უწყისი

დანართი 4 ჰიდროლოგიური ანგარიში

დანართი 4.1 საანგარიშო ხარჯი $Q(100)=28.80$ მ³/წმ

დანართი 4.2 საანგარიშო ხარჯი $Q(50)=24.30$ მ³/წმ

დანართი 4.3 საანგარიშო ხარჯი $Q(20)=18.00$ მ³/წმ

დანართი 4.4 საანგარიშო ხარჯი $Q(10)=15.30$ მ³/წმ

დანართი 5 გზა N1-ის უწყისები

დანართი 5.1 გზა N1-ის ელემენტების უწყისი

დანართი 5.2 გზა N1-ის მიწის ვაკისის ელემენტების უწყისი

დანართი 5.3 გზა N1-ის მიწის სამუშაოთა უწყისი

დანართი 5.4 გზა N1-ის საგზაო სამოსის კონსტრუქციის მოცულობების უწყისი

დანართი 6 გზა N2-ის უწყისები

დანართი 6.1 გზა N2-ის ელემენტების უწყისი

დანართი 6.2 გზა N2-ის მიწის ვაკისის ელემენტების უწყისი

დანართი 6.3 გზა N2-ის მიწის სამუშაოთა უწყისი

დანართი 6.4 გზა N2-ის საგზაო სამოსის კონსტრუქციის მოცულობების უწყისი

დანართი 7 მაღის ნაშენის ანგარიში

დანართი 7.1 განივი დაყენების კოეფიციენტების განსაზღვრა

დანართი 7.1.1 განივი გავლენის წირები

დანართი 7.1.1.1 დროებითი დატვირთვის სქემა №1 (HT-60)

დანართი 7.1.1.2 დროებითი დატვირთვის სქემა №2 (A8)

დანართი 7.1.1.3 დროებითი დატვირთვის სქემა №3 (A8+P_T)

დანართი 7.1.1.4 განივი დაყენების კოეფიციენტი

დანართი 7.2 გრძივი გავლენის წირების ელემენტების განსაზღვრა

დანართი 7.2.1 გრძივი გავლენის წირები

დანართი 7.2.2 გავლენის წირის ელემენტები

დანართი 7.3 ძაღვების განსაზღვრა დროებითი ვერტიკალური დატვირთვებისაგან

დანართი 7.3.1 დატვირთვის სქემა №1 (H_T-60)

დანართი 7.3.2 დატვირთვის სქემა №2 (A8)

დანართი 7.3.3 დატვირთვის სქემა №3 (A8+P_T)

დანართი 7.4 დროებითი დატვირთვებისაგან გამოწვეული ძაღვების ჯამური ცხრილი

დანართი 7.5 ძაღვების განსაზღვრა მუდმივი დატვირთვებისაგან

დანართ 7.5.1 მუდმივი დატვირთვების ინტენსიობის განსაზღვრა ერთ მზიდ კოჭზე

დანართ 7.5.2 მუდმივი დატვირთვებით (1-ლი და 2-ე სტადიის ინტენსიობით) გამოწვეული ძაღვების განსაზღვრა

დანართი 7.6 მუდმივი და დროებითი დატვირთვებით გამოწვეული ძაღვების განსაზღვრა

დანართი 7.7 მზიდი კოჭის სიმტკიცის პირობის შემწეობა (ანგარიშებში გათვალისწინებულია ფილის მოკლე კონსოლის მხარე)

დანართი 7.7.1 დაყვანილი კვეთის მახასიათებლების განსაზღვრა

დანართი 7.7.2 სიმტკიცის პირობის შემოწმება მაქსიმალურ მღუნავ მომენტზე

დანართი 7.8 რკ. ბეტონის სავალი ნაწილის ფილასა და ხისტ საბჯენს შორის შეჭიდულობის პირობის შემოწმება

დანართი 8 განაპირა ბურჯების ანგარიში

დანართი 8.1 ფუძის გრუნტების სიმტკიცის პირობის შემოწმება

დანართი 8.2 ბურჯის გადაბრუნების პირობის შემოწმება

დანართი 8.3 ბურჯის ტანის სიმტკიცის პირობის შემოწმება

დანართი 8.3.1 არაცენტრალურად შეკუმშული ელემენტის სიმტკიცის პირობის
შემოწმება

დანართი 8.3.2 სიმტკიცის შემოწმება ღუნვაზე

დანართი 8.3.3 სიმტკიცის პირობის შემოწმება ჭრაზე

დანართი 9 სამშენებლო სამონტაჟო სამუშაოთა კრებსითი უწყისი

დანართი 10 ტექნიკური დავალება

1. ტექნიკური დავალება და პროექტის შემადგენლობა

1.1 ტექნიკური დავალება

ახალქალაქის მუნიციპალიტეტთან დადებული N210 (21.11.2019) ხელშეკრულების და 13.07.2020-ის ზოგადი ტექნიკური დავალების თანახმად შპს „აიდიმს“ დაევალა სოფ. მურჯახეთთან მისასვლელ გზაზე (მდ. კირხულაკის გადაკვეთაზე) დაემუშავებინა სახიდე გადასასვლელის დეტალური პროექტი (ტექნიკური დავალება თანდართულია).

ტექნიკური დავალებაში მითითებული სახიდე გადასასვლელის პარამეტრები დადგინდა სარეკოგნოსციო სამუშაოების პერიოდში (ფოლად-რკინაბეტონის მალის ნაშენი სიგრძით 12 მ, ხიდის გაბარიტი 5 მ, ცალმხრივი ტროტუარით 0.75 მ, ხიდის მთლიანი სიგანე ≈ 6.0 მ, მალის ნაშენის ფარგლებში სავალ ნაწილზე ა/ზ-ის საფარი, ლითონის მოაჯირები, ხიდთან მისასვლელზე გზის მოხრეშვა ქვიშა-ხრეშოვანი ნარევით).

სარეკოგნოსციო სამუშაოებს ესწრებოდა დამკვეთის წარმომადგენელი.

სოფ. მურჯახეთის მცხოვრებლების განმარტებით დასაპროექტებელი ხიდის ზედა მხარეს არსებული ძველი ქვის თაღურ ხიდზე 1987 წელს მოხდა წყალგადადინება, რაც გამოწვეული იყო ხიდიდან საკმაოდ მოცილებით დამბის დარღვევით. გამოითქვა აზრი, რომ კარგი იქნებოდა თუ შემოწმდებოდა არსებული თაღური ხიდის გამტარუნარიანობა და საჭიროების შემთხვევაში მის გვერდით მოეწყობოდა გარკვეული ხვრეტის წყალგამტარი მილი.

1.2 პროექტის შემადგენლობა

დეტალური პროექტის შემადგენელი ნაწილები მოცემულია ცხრილის სახით (იხ. ცხრილი 3.1).

ცხრილი 3.1

მოცემული ტექნიკური დოკუმენტაციის შემადგენელი ნაწილები

#	ტომის დასახელება	შენიშვნა
1	2	3
1	ტომი 1 - განმარტებითი ბარათი (ტექსტური ნაწილი და დანართები)	A4 ფორმატზე
2	ტომი 2 - ნახაზები	A3 ფორმატზე
3	ტომი 3 - ხარჯთაღრიცხვა	A4 ფორმატზე დამუშავებულია მშენებელთა შემფასებელთა კავშირის ყოველკვარტალური კრებულის საფუძველზე რესურსული მეთოდით
4	ტომი 4 - კრებსითი (სატენდერო) მოცულობები	A4 ფორმატზე

2. სარეკოგნოსციო სამუშაოები

- სარეკოგნოსციო სამუშაოების პერიოდში დადგინდა სახიდე გადასასვლელის ღერძი (ტრასის დასაწყისით სოფ. მურჯახეთის ცენტრალური გზიდან მდ. კირხულაკის მარცხენა ნაპირზე, მარჯვენა ნაპირზე კი ტრასის დასასრული), რომელიც არსებული ხიდიდან ქვედა მხარესაა განთავსებული ≈ 25 მეტრში (ვარიანტი 1). შეირჩა აგრეთვე მეორე ღერძი (არსებული ხიდიდან ≈ 110 მეტრით ქვემოთ, რომელიც მაღალ ბურჯებს საჭიროებს და შესაბამისად, მეტი ღირებულებისაა (საბოლოო ჯამში დამკვეთს გადაწყვეტილების მიხედვით პრიორიტეტი ენიჭება პირველ ვარიანტს).
- ვიზუალურად შემოწმდა ძველი თაღური ქვის ხიდი, რომლის ქუსლიც საჭიროებს შეკეთებას (თლილი ქვის მოწყობა ქუსლში დაშლილია და ქვები მიმოფანტულია კალაპოტში) - თაღური ხიდის ქუსლი უკუფასადის მხრიდან (მდინარის მარჯვენა ნაპირზე).

თაღური ხიდის ფასადის მხრიდან (მდინარის მიმართულების ხედიდან) აშკარა ეკლექტიკას აქვს ადგილი, ქვის წყობა ჩანაცვლებულია რკ. ბეტონის ტეხილი ფორმის ჩარჩოთი, რაც ძალზე აუშნოებს ძველ ნაგებობას (სარემონტო სამუშაოები ასე არ უნდა სრულდებოდეს, მითუმეტეს ძველ, ლამაზ ნაგებობაზე).

თაღური ხიდის ხვრეტია $b \times h = 3.60 \times 2.52$ მ (ხიდის ბურჯების სიმაღლეა $h = 1.63$ მ, თაღის აწეულობის ისარია $f = 0.89$, შესაბამისად სინათლეში სიმაღლე შეადგენს $H = h + f = 2.52$ მ).

მითუმეტეს იმისა, რომ ძველი ხიდის გვერდით მოწყობილია რკ. ბეტონის წყალგამტარი მილი $d = 1.0$ მ, როგორც ამას სოფლის მოსახლეობა განმარტავს - ერთხელ ზედა მხარეს (მოცილებით ხიდის გასწვრივიდან) დაირღვა დამბა, რამაც ძველ ხიდზე გამოიწვია წყალგადადინება, ამიტომ ხიდის გამტარუნარიანობა შესამოწმებელია.

- ძველი ხიდიდან სოფ. მურჯახეთამდე მისასვლელ გზაზე არსებობს დაბალი ჩაღრმავების ლითონის წყალგამტარი მილი $d = 0.3$ მ, რომლის ხვრეტიც საკმარისია მცირე ნაკადულის გასატარებლად, მაგრამ მილი ამორტიზირებულია და საჭირო იქნება მისი შეცვლა ახლით.

- მდ. კირხულაკის მარჯვენა ნაპირი (საპროექტო ხიდის ფარგლებში) ძალზე ციცაბოა, კლდოვანი გაშიშვლებებით.

მარცხენა ნაპირი (რომელზეც განთავსებულია სოფელში მისასვლელი გზა) შედარებით დამრეცია, გზის ფერდობზე ფიქსირდება კლდოვანი გაშიშვლებები.

მდინარის კალაპოტი წარმოდგენილია გამონატანით, კალაპოტი მთლიანად დაჭაობებულია, საკმაოდ ვრცელ ფართობზე დაჭაობებული ტერიტორია დაფარულია ჭაობისთვის დამახასიათებელი მცენარეული საფარით (ლემქაშებით).

ვიზუალურად შევისწავლეთ ძველი თაღური ხიდის ქვის წყობა და ფასადის (საერთო ხედის) მხრიდან ქვის წყობაში ჩაშენებული რკ. ბეტონის ჩარჩოვანი ჩანართი, რომლებზეც რაიმე გამოფიტვის ნიშნები არ დაფიქსირებულა, რაც მიუთითებს რომ კალაპოტის ამგები ქანები და წყალი არ არის აგრესიული, გამოტუტვის ნიშნები არ ფიქსირდება კალაპოტის კლდოვან გაშიშვლებებზე.

- საბურღი ტექნიკის შეყვანა მარჯვენა სანაპიროდან გამორიცხულია, კალაპოტის ფერდობი ძალზე ციცაბოა, რაც საკმაოდ მანძილზე ვრცელდება.

მარცხენა(შედარებით დამრეცი) ფერდობის მხრიდან კი მეორე წინაღობაა - კალაპოტი მოფენილია დიდი ზომის ლოდებით, რომელთა შორის მანძილი მცირეა და მათ შორის საბურღი ტექნიკის შეყვანა პრაქტიკულად გამორიცხულია.

უშუალოდ მდინარის ნაპირამდე ტექნიკის მიყვანაც გამორიცხულია, რადგან კალაპოტი დაჭაობებულია.

გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ კლდოვანი გაშიშვლებები ფიქსირდება კალაპოტის ორივე ნაპირზე, ცხადია რომ კალაპოტიც კლდოვანი ქანებითაა აგებული, რომელიც დაფარულია მდინარის გამონატანით, რომლის სიმძლავრეც (კლდოვანი ქანების ზედაპირის ნიშნული) აუცილებლად დასაფიქსირებელია, რის მისაღწევადაც შესაძლებელად ჩავთვალოთ მცირე გაბარიტული ექსკავატორის გამოყენება.

როგორც წესი კლდოვანი ქანები ზედაპირზე გამოფიტულია, სიღრმეში კი გამოფიტული ქანების სიმძლავრე დადის ნულზე და იწყება გამოუფიტავი

კლდოვანი ქანები, რომელთა ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლები მნიშვნელოვნად აღემატება ზედა ფენის მნიშვნელობებს, ამიტომ ბურჯების ჩაღრმავება გამოფიტულ ქანებში ≈ 2 მ მოცემულ შემთხვევაში აუცილებლობას წარმოადგენს (მიტუმეტეს იმისა, რომ ფუძის გრუნტებზე განვითარებული ძაბვები მცირემალისანი ხიდის შემთხვევაში არ არის მნიშვნელოვანი და გამოფიტული ქანების მზიდუნარიანობა როგორც წესი საკმარისია ამ დატვირთვების ასათვისებლად).

მდინარის გამონატანი შეფასდა ვიზუალურად, რათა განსაზღვრულიყო მათი კატეგორია და შესაბამისი პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით (ცხადი იყო ასეთ სუსტ ქანებზე არცერთი ხელოვნური ნაგებობის დაფუძნება არ შეიძლებოდა).

3. საკვლევ-სადიებო სამუშაოები

3.1 ტოპოგეოდეზიური კვლევები

3.1.1 რეპერების მოწყობა

დეტალურ პროექტში გამოსაყენებელი ტოპოგეოდეზიური ქსელის შესაქმნელად მოეწყო რეპერები, რომლებიც დაკოორდინატდა UTM სისტემაში. რეპერები ჩამაგრდა მიწაში ბეტონის კონსტრუქციით. კვლევის შედეგად მიღებული მონაცემების სიზუსტის უზრუნველსაყოფად ქსელი დაკავშირებულია რეგიონალურ ტოპოგეოდეზიურ ქსელთან, სულ სამი (3) რეპერი, რეპერების კოორდინატები მოცემულია დანართის სახით, რეპერები დატანილია სახიდე გადასასვლელის გეგმაზე.

3.1.2 ზოლოვანი ტოპოგეოდეზიური აგეგმვა

მოწყობილი მყარი ტოპოგეოდეზიური წერტილების (რეპერების) საფუძველზე შესრულდა ტოპოგეოდეზიური აგეგმვა. აგეგმვამ მოიცვა საპროექტო ხიდის ღერძი, არსებული ხიდი და მიმდებარე გზები, რომელიც საფუძვლად დაედო საპროექტო სამუშაოებს. აგეგმვის სამუშაოები შესრულდა 1:1000 მასშტაბში (წერტილებს შორის მაქსიმალური მანძილი 20 მ) და მოიცვა ყველა მახასიათებელ წერტილი.

3.1.3 საველე მასალების დამუშავება

საველე ტოპოგეოდეზიური მასალები დამუშავდა საპროგრამო კომპლექსით **AutoCad Land Desktop 2009** (ტოპოგეოდეზიური პროგრამა) და **Robur – Road 8.0** (საგზაო პროგრამა), რის შედეგადაც შეიქმნა რელიეფის ციფრული მოდელი (საპროექტო სამუშაოთა განსახორციელებლად საჭირო ერთ-ერთი საფუძველი).

ტოპოგეოდეზიური კვლევების შედეგად დამუშავდა ტერიტორიის გეგმა, რომელიც საფუძვლად დაედო ძირითადი საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავებას (გეგმას, გრძივ პროფილებს და განივებს).

3.2 საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები

3.2.1 ძირითადი მიდგომები

ახალქალაქის მუნიციპალიტეტთან დადებული N210 (21.11.2019) ხელშეკრულების და 13.07.2020-ის ზოგადი ტექნიკური დავალების თანახმად შპს „აიდიმ360“ დაევალა სოფ. მურჯახეთთან მისასვლელ გზაზე (მდ. კირხულაკის გადაკვეთაზე) დაემუშავებინა ახალი სახიდე გადასასვლელის დეტალური პროექტის მომზადება, მათ შორის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებითი სამუშაოების, რომელიც ითვალისწინებს:

- საპროექტო ხიდის ღერძსა და არსებული ქვის ხიდის მიმდებარედ ერთი საინჟინრო-გეოლოგიური გამონამუშევრის მოწყობას სიღრმით ≈ 2.5 მ-მდე (შურფები კლდოვან ქანამდე), აგრეთვე მეორე გამონამუშევრის მოწყობას (თუ დამკვეთი აირჩევდა მეორე ვარიანტს);
- არსებული გრუნტების შრეების სისქეების დადგენას;
- საინჟინრო-გეოლოგიური გამონამუშევრიდან გრუნტის ნიმუშების შესწავლას;
- საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის მომზადებას.

დასმული საკითხების გადასაწყვეტად და ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით მოეწყო 2 შურფი სიღრმით ≈ 2.5 მ. შურფები გაყვანილ იქნა ექსკავატორის გამოყენებით, გამონამუშევრებიდან აღებულ იქნა გრუნტის ნიმუშები, რომლებზეც ჩატარდა საველე კვლევები.

აღსანიშნავია, რომ მდინარის კალაპოტში საბურღი ტექნიკა ვერ ჩავიდოდა, რაც შეძლო მცირეგაბარიტიანმა ექსკავატორმა მარცხენა სანაპიროზე (მარჯვენა სანაპიროზე ჩასვა ნებისმიერი ტექნიკისთვის შეუძლებელია).

სამთო-გამონამუშევრების გეგმური და სიმაღლითი მიზმა განხორციელა ტოპო-გეგმის მიხედვით, გამონამუშევრები სამუშაოების დასრულებისთანავე შურფები ამოივსო ამოღებული გრუნტით. განხორციელებული საველე სამუშაოებისა და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა.

ზემოაღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია ამჟამად საქართველოში მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლო წესები და ნორმების) მოთხოვნების თანახმად:

- ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის);

- პნ 02.01.-08 (შენობებისა და ნაგებობების ფუძეები);

- პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა);

- საქსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები).

- პნ. 01.05-08-სამშენებლო კლიმატოლოგია და სხვ.

სამუშაოები შესრულდა 2020 წლის აგვისტოს თვეში.

3.2.2 ადგილის ფიზიკო-გეოგრაფიული დახასიათება, გეომორფოლოგიური, გეოლო- გიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

- ქ. ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის სოფ. მურჯახეთი მდებარეობს ქ. თბილისიდან სამხრეთ-დასავლეთით 200 კმ-ში, სამცხე-ჯავახეთის მხარეში. აბსოლუტური სიმაღლე ზღვის დონიდან მერყეობს 1717-1718მ-ის ფარგლებში.
- გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით ზემოაღნიშნული საკვლევი ტერიტორია წარმოადგენს ახალქალაქის (ნეოგენური და მეოთხეული ასაკის) ვულკანური წარმოშობის პლატოს (ზეგანს) და უჭირავს მდ. ფარავნის მარცხენა შენაკადის მდინარე კირხბულაკის ხეობა.
- ქ. ახალქალაქის ადმინისტრაციული ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია და საქართველოს ტერიტორიული, სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემით (პნ 01.05-08) განეკუთვნება **IB** კლიმატურ ქვერეიონს:

- იანვრის თვის საშუალო ტემპერატურა ----- -7.3;
- ივლისის თვის საშუალო ტემპერატურა ----- 15.4;
- წლის საშუალო ტემპერატურა ----- 4.9;
- წლის აბსოლუტური მინიმუმი ----- - 38.0;
- წლის აბსოლუტური მაქსიმუმი ----- 37.0;
- წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა ----- 73 %;
- ყველაზე ცივი თვის საშ.ფარდობითი ტენიანობა ----- 76 %
- ყველაზე ცხელი თვის საშ.ფარდობითი ტენიანობა ----- 73 %;
- ნალექების წლიური რაოდენობა ----- 542 მმ/წ;
- ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი ----- 63 მმ;
- თოვლის საფარის წონა ----- 0.60 კპა;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი ----- 101 დღ;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ ----- 0.38 კპა;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ -----0.48 კპა;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1,5,10,15, და 20 წელიწადში ერთხელ: 20, 25, 26, 28 და 29 მ/წმ.
- გრუნტის სეზონური ჩაყინვის სიღრმე ----- 135 სმ
- საკვლევი უბანი (საქართველოს ტერიტორიული ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით) მცირეკავკასიონის (ანტიკავკასიონის) ნაოჭა სისტემის ჯავახეთის ქვეზონაშია (III^{12}) მოქცეული, აგებულია ზედაპლიოცენური (N_2^3) ასაკის სუბტუტე ბაზალტებით, დოლერიტებითა და ანდეზიტებით. ძირითადი ქანები უბანზე გადაფარულია მეოთხეული ასაკის ალუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია თიხნარებით, ქვიშნარებით და კენჭნარულ-ხრემოვანი და ღორღოვანი გრუნტებით.
- საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი უბანი მიეკუთვნება ართვინ-ბოლნისის ბელტურ-ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.

- ძველი ქვის ხიდზე და უკუფასადის რკ. ბეტონის ნაწილზე (ეს ჩანართი უკარგავს ხიდს არქიტექტურულ ღირებულებას) გამოტუტვის არავითარი კვალი არ შეინიშნება, შესაბამისად გრუნტი და წყალი არ არის აგრესიული.
- გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე (თანახმად სნ. და წ. 1.02.07.-87,დანართი 10) საპროექტო უბანი განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას.
- საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის სოფ. მურჯახეთი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას და სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი შეადგენს $A = 0.20$.

3.2.3 N1 და N2 ვარიანტის ხიდის ღერძების მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

3.2.3.1 N1 ვარიანტით ხიდის ღერძის მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

- თანახმად სნ. და წ. 1.02.07.-87 დანართი-10, საკვლევი უბანი განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას და მასზედ საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებას ადგილი არა აქვს.
- საკვლევ მონაკვეთში მდ. კირხბულაკის ხეობა დაბალი კანიონური კონფიგურაციისაა სიგანით 50 მ-მდე. ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების პერიოდში არსებული ხიდის გამტარუნარიანობა საკმარისია ადგილობრივი მაცხოვრებლების გამოკითხვით მხოლოდ ერთხელ დაფიქსირდა წყალგადადინება, როდესაც მოცილებით დაირღვა დამბა.
- არსებულ ხიდთან განხორციელებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე (რაც გამოიხატება N1 შურფის მოწყობით სიღრმით ≈ 2.5 მ-მდე და

ნიმუშების სავსე შესწავლით) გამოვლენილია 3 ფენა, მათ შორის 1 (სგე) საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

- **შრე-1** თიხნარი გრუნტი, შავი ფერის, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, მნელპლასტიკური, ნიადაგის შრე. სისქით 0.50მ. ქვა მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ბაზალტოვანი ქანებით, რომელიც დამსხვრეულია და კუთხოვანი ფორმისაა. შრე-1 თიხნარი გრუნტი არ განიხილება როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, ექვემდებარება მოჭრას და ნაყარში გატანას.

მნელპლასტიკური თიხნარი გრუნტი შრე-1 დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-9-ვ-I კატეგორიას. ხოლო სეისმური თვისებებით მიხედვით თანახმად პნ 01.01.-09 (სეისმომდეგი მშენებლობა ცხრ. -1), გრუნტს არ გააჩნია კატეგორია.

- **შრე - 2** ხრეშოვანი გრუნტი თიხა-ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი. სიმძლავრით 2 მ. ქვა მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ქანების დამუშავებული, მომრგვალებული ფორმებით. შრე-2 ხრეშოვანი გრუნტი არ განიხილება როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ის ექვემდებარება მოჭრას და ნაყარში გატანას.

შრე-2 ხრეშოვანი გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-6-ვ-III კატეგორიას, ხოლო თანახმად პნ 01.01.-09 (სეისმომდეგი მშენებლობა ცხრ.-1) გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას

- **შრე-3 (სგე-1)** ლოდოვანი (ზომით 500-800მმ ბაზალტოვანი) გრუნტი, მუქი ნაცრისფერი, ძლიერგამოფიტული, მცირე სიმტკიცის. ძირითადი ქანების გამოფიტვის ზონა. (N_2^3). მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ბაზალტოვანი ქანების ლოდნარით, მათ კუთხოვანი ფორმები გააჩნიათ.

აღებულია სგე-1 ქანის ნიმუში რომელსაც შპს „გეოტექსერვისის“ ლაბორატორიაში ჩაუტარდა კვლევა წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებლის

დასადგენად (იხ. დანართი). ლაბორატორიული კვლევით დადგინდა, რომ კლდოვანი ქანი სგე-1 წარმოადგენს ბაზალტოვან ძლიერგამოფიტულ გრუნტს, რომლის სიმტკიცე ერთლერძა კუმშვაზე შეადგენს 114 კგ.ძ/სმ².

შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-6-ე--VI კატეგორიას. ხოლო, თანახმად 35 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება I კატეგორიას. სგე-1-ის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილი 3.1 სახით.

ცხრილი 3.1

კლდოვანი გრუნტის (სგე-1) ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლები

#	გრუნტის მახასიათებლები		განზომილება	სგე-3 ლოდოვანი (ბაზალტოვანი) გრუნტი.
1	2		3	4
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.3
2	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	—	—
3	დენადობის მაჩვენებელი	J_L	—	—
4	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	—	—
5	შიდა ხახუნის კუთხე	φ	გრადუსი	45
6	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა (კგძ/სმ ²)	1.0 (0.01)
7	დეფორმაციის მოდული	E_0	მპა (კგძ/სმ ²)	70 (700)
8	დრეკადობის მოდული	E	მპა (კგძ/სმ ²)	470 (4700)
9	წინაღობა ერთლერძა კუმშვაზე.	R_c	კპა (კგძ/სმ ²)	11400 (114)
10	პუასონის კოეფიციენტი	μ	—	0.27

• **დასკვნები და რეკომენდაციები.**

1. ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის სოფ. მურჯახეთის სარეკონსტრუქციო ხიდის ტერიტორია საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია. ამჟამად მასზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესები არ შეინიშნება.
2. საინჟინრო- გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, თანახმად სნ და წ 1.02.07-87 დანართი-10-სა, საკვლევი უბანი I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას განეკუთვნება.
3. უბნის ამგებ ქანებში გამოიყო 3 შრე და 1 სგე (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი):
 - შრე-1 თიხნარი გრუნტი, შავი ფერის, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, ძნელპლასტიკური, ნიადაგის შრე.
 - შრე-2 ხრეშოვანი გრუნტი თიხა-ქვიშის შემავსებლით, ტენიანი.
 - შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი (ბაზალტოვანი) გრუნტი, მუქი ნაცრისფერი, ძლიერგამოფიტული, მცირე სიმტკიცის. ძირითადი ქანების გამოფიტვის ზონა.
4. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, თანახმად სნ და წ IV-2-82 საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტები (სგე) მიეკუთვნებიან:
 - შრე-1 თიხნარი გრუნტი, 3-9-ვ-I კატეგორიას;
 - შრე-2 ხრეშოვანი გრუნტი, მყარი, დელუვიური 3-6-ვ-III კატეგორიას;
 - შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი გრუნტი, 3-6-ე-VI კატეგორიას;
5. გრუნტი და გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული.
6. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ III-4-80. -ის საფუძველზე.
7. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუქის მიხედვით პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) ქ. ახალქალაქის სოფ. მურჯახეთი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას და სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი შეადგენს $A = 0.20$.

3.2.3.2 N2 ვარიანტით ხიდის ღერძის მიმდებარე ტერიტორიის მოკლე საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

საკვლევ მონაკვეთში მდ. კირხბულაკის ხეობა დაბალი კანიონური კონფიგურაციისაა $\approx$ სიგანით 70 მ.-მდე. მდინარის კალაპოტის მარჯვენა ფერდობი ციცაბოა, კლდოვანი გაშიშვლებებით, შედარებით დამრეცია მარცხენა ფერდობი (მასზე აშკარაა კლდოვანი გაშიშვლებები) მდინარის კალაპოტი დაჭაობებულია, კალაპოტში ხშირი წყალმცენარეებით.

- საპროექტო ხიდთან განხორციელებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის (რაც გამოიხატება N2 შურფის მოწყობით სიღრმით ≈ 2.5 მ-მდე და ნიმუშების სავსე შესწავლით) გამოვლენილია 3 შრე, მათ შორის 1 (სვე) საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

- შრე-1 თიხნარი გრუნტი, შავი ფერის, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, მნელპლასტიკური, ნიადაგის შრე. სისქით 0.50 მ. ქვა მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ბაზალტოვანი ქანებით, რომელიც დამსხვრეულია და კუთხოვანი ფორმისაა. შრე-1 თიხნარი გრუნტი არ განიხილება როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი და ექვემდებარება მოჭრას და გატანა ნაყარში.

მნელპლასტიკური თიხნარი გრუნტი შრე-1 დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-9-გ-I კატეგორიას, ხოლო სეისმური თვისებების მიხედვით თანახმად 35 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა ცხრ. -1), გრუნტს არ გააჩნია კატეგორია.

- შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი, ყავისფერი, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, ტენიანი. სიმძლავრით 2 მ. ქვა მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ქანების ნატეხოვანი ფორმებით. შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი არ განიხილება როგორც საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი იგი ექვემდებარება მოჭრას და გატანას.

შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-27-ბ-I კატეგორიას, ხოლო თანახმად 35 01.01.-09 (სეისმომედეგი

მშენებლობა ცხრ.-1) გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

- შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი (ზომით 500-800მმ ბაზალტოვანი) გრუნტი, მუქი ნაცრისფერი, ძლიერგამოფიტული, მცირე სიმტკიცის. ძირითადი ქანების გამოფიტვის ზონა. (N_2^3). მასალა წარმოდგენილია ვულკანური წარმოშობის ბაზალტოვანი ქანების ლოდნარით, მათ კუთხოვანი ფორმები აქვთ.

აღებულია სგე-1 ქანის ნიმუში რომელსაც შპს. „გეოტექსერვის“ ლაბორატორიაში ჩაუტარდა კვლევა წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებლის დასადგენად (იხ. დანართი). ლაბორატორიული კვლევით დადგინდა, რომ კლდოვანი ქანი სგე-1 წარმოადგენს ბაზალტოვან ძლიერგამოფიტულ გრუნტს, რომლის სიმტკიცე ერთლერძა კუმშვაზე შეადგენს 114 კგ.ძ/სმ².

შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით თანახმად სნ და წ IV-2-82 მიეკუთვნება 3-6-ე--VI კატეგორიას. ხოლო, თანახმად პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება I კატეგორიას. სგე-1-ის ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილი 3.2 სახით.

ცხრილი 3.2

ლოდოვანი გრუნტის (სგე-1) ფიზიკო-მექანიკური მახასიათებლების

#	გრუნტის მახასიათებლები		განზომილება	სგე-3 ლოდოვანი (ბაზალტოვანი) გრუნტი
1	2		3	4
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2.3
2	პლასტიკურობის რიცხვი	J_p	—	—
3	დენადობის მაჩვენებელი	J_L	—	—
4	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	—	—
5	შიდა ხახუნის კუთხე	ϕ	გრადუსი	45

6	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კპა (კგძ/სმ ²)	1.0 (0.01)
7	დეფორმაციის მოდული	E ₀	მპა (კგძ/სმ ²)	70 (700)
8	დრეკადობის მოდული	E	მპა (კგძ/სმ ²)	470 (4700)
9	წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე.	R _c	კპა (კგძ/სმ ²)	11400 (114)
10	პუასონის კოეფიციენტი	μ	–	0.27

• **დასკვნები და რეკომენდაციები.**

1. ახალქალაქის მუნიციპალიტეტის სოფ. მურჯახეთში მდ. კირხბულაკზე ახალი ხიდის მშენებლობის ადგილი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით მდგრადია. ამჟამად მასზედ და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესები არ შეინიშნება.
2. საინჟინრო- გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, თანახმად სნ და წ 1.02.07-87 დანართი-10-სა, საკვლევი უბანი I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას განეკუთვნება.
3. უბნის ამგებ ქანებში გამოიყო 3 შრე და 1 სგე (საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი):
 - შრე-1 თიხნარი გრუნტი, შავი ფერის, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, ძნელპლასტიკური, ნიადაგის შრე.
 - შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი, ყავისფერი, 10%-მდე ხვინჭის ჩანართებით, ტენიანი.
 - შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი (ბაზალტოვანი) გრუნტი, მუქი ნაცრისფერი, ძლიერგამოფიტული, მცირე სიმტკიცის. ძირითადი ქანების გამოფიტვის ზონა.
4. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, თანახმად სნ და წ IV-2-82-ისა საკვლევ უბანზე გავრცელებული გრუნტები (სგე) მიეკუთვნებიან:
 - შრე-1 თიხნარი გრუნტი, **პ-9-ვ-I** კატეგორიას;
 - შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი **პ-27-ბ-I** კატეგორიას;
 - შრე-3 (სგე-1) ლოდოვანი გრუნტი, **პ-6-ე--VI** კატეგორიას;
5. გრუნტი და გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული.
6. ქვაბულის ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა უბანზე გავრცელებული გრუნტებისათვის მიღებულ იქნას ს.ნ. და წ III-4-80. -ის საფუძველზე.
7. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუქის მიხედვით პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) ქ. ახალქალაქის სოფ. მურჯახეთი განეკუთვნება 8 ბალიან ზონას და სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი შეადგენს $A = 0.20$.

3.2.3.3 ფოტომასალა, პირობითი აღნიშვნები, შურფების ლითოლოგიური ჭრილები, წერტილოვან დატვირთვებზე წინალობის მაჩვენებელი (ლაბორატორიული შესწავლის შედეგები)

- სურათი 3.1, N1 ვარიანტისთვის მოწყობილი შურფი (შურფი N1)



- სურათი 3.1, N2 ვარიანტისთვის მოწყობილი შურფი (შურფი N2)



- პირობითი ნიშნები

პირობითი ნიშნები



შრე-1 თიხნარი გრუნტი, შავი ფერის, 10%-მდე ხვინჯის
ჩანართებით, ძნელპლასტიკური, ნიადაგის შრე.

პ-9-ვ-I



შრე-2 ქვიშოვანი გრუნტი 10%-მდე ხვინჯის
ჩანართებით, ტენიანი.

პ-27-ბ-I



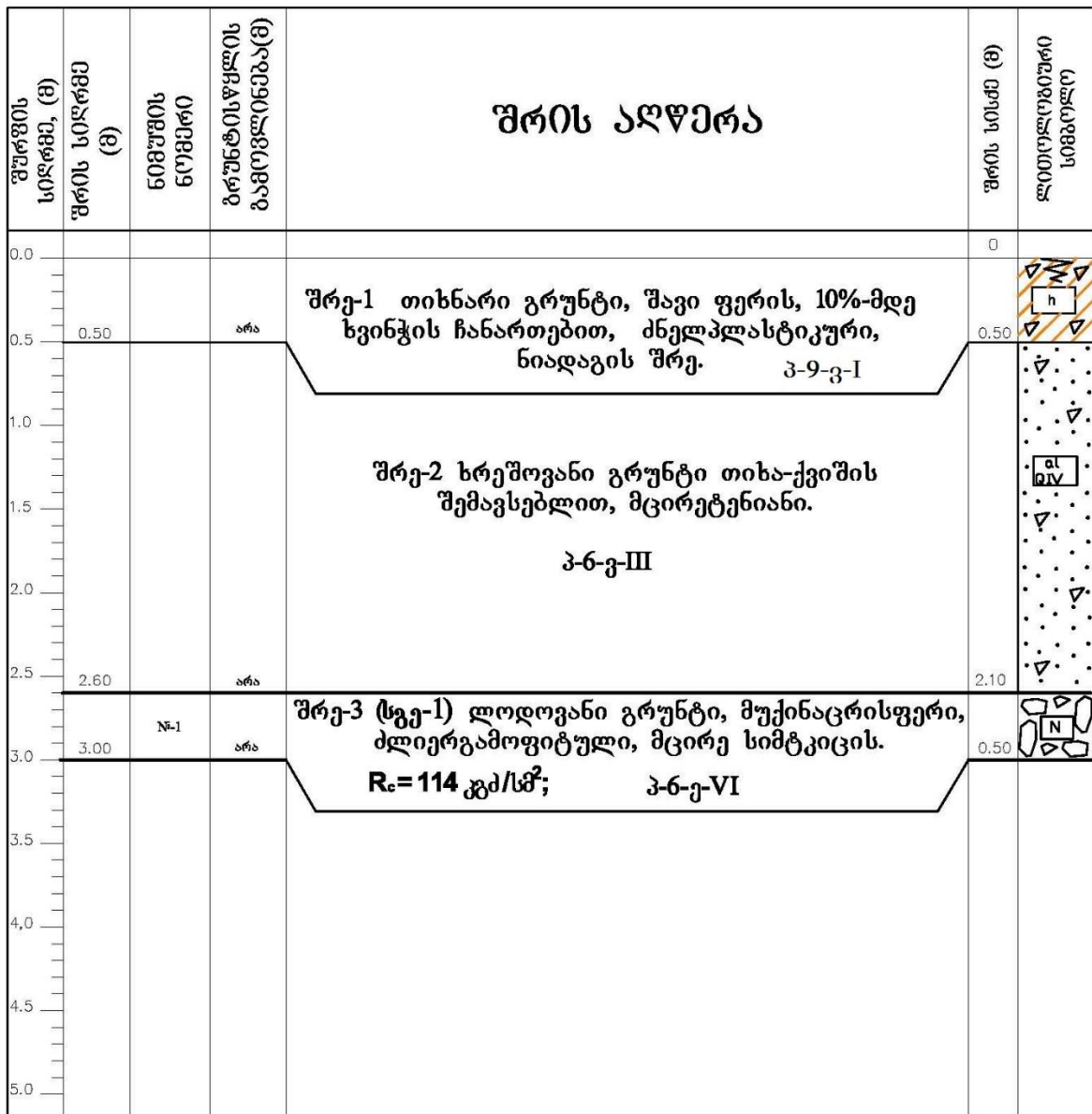
შრე-3 (სფე-1)ლოდოვანი გრუნტი, მუქინაცრისფერი,
ძლიერგამოფიტული, მცირე სიმტკიცის.

$R_c = 114$ კპ / სმ²;

პ-6-ე-VI

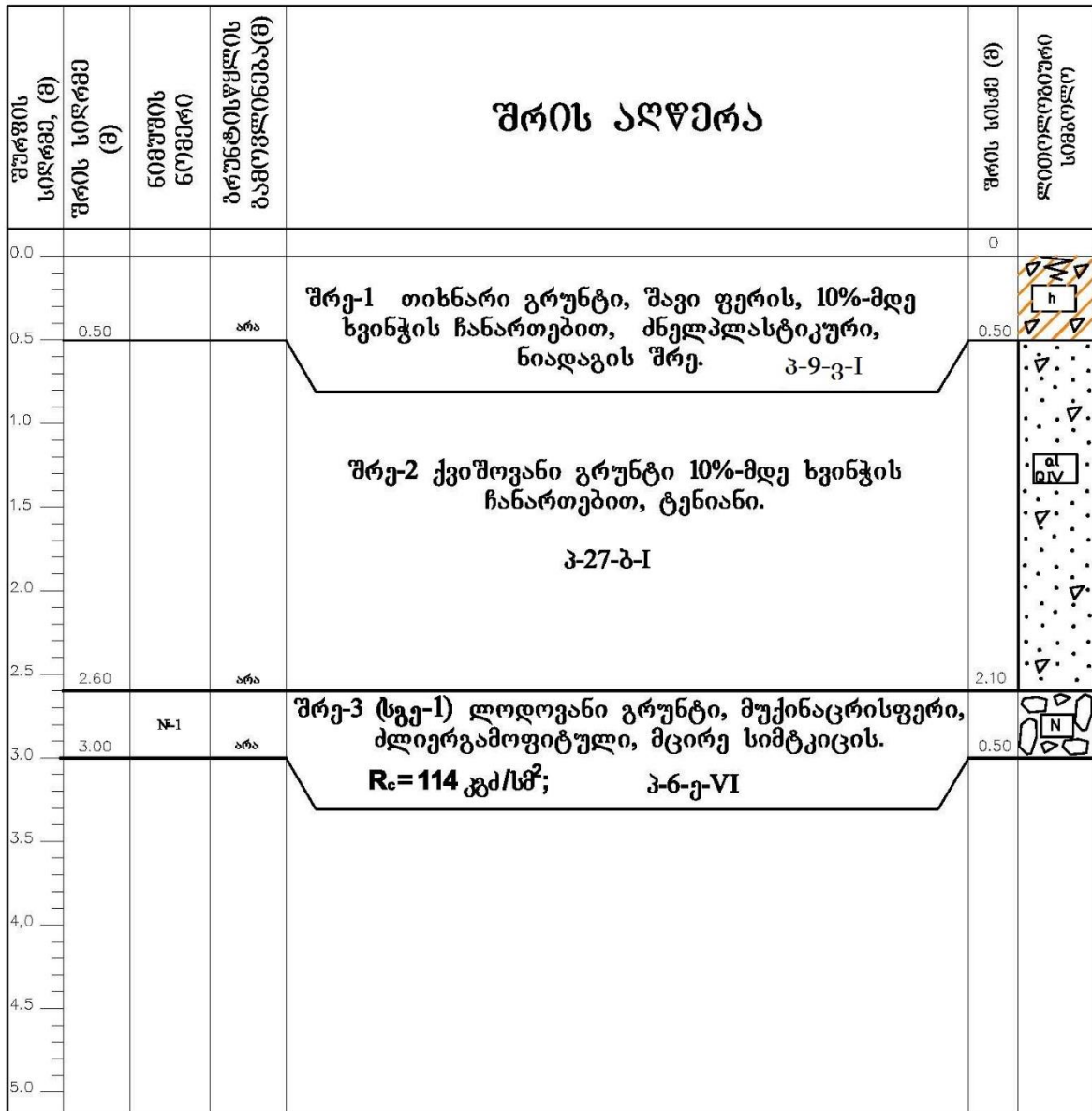
• N1 შურვის ლითოლოგიური ჭრილი

დაწყების თარიღი: 07.08.2017.	აღბილმდებარეობა: ახალქალაქი, სოფ. მურჯახეთი, ხიდის რეკონსტრუქცია მდ. პირხ-ბუღახხი.	შურვი № 1
დასრულების თარიღი: 07.08.2017.		კოორდინატები: X (მ): Y (მ): ნიშნული (მ): 1718.05



N2 შურფის ლითოლოგიური ჭრილი

დაწყების თარიღი: 07.08.2017.	აღბრმომდებარეობა: ახალქალაქი, სოფ. მურჯახეთი, ხიდის რეკონსტრუქცია მდ. პირხ-გულახზე.	შურფი № 2
დასრულების თარიღი: 07.08.2017.		კოორდინატები: X (მ): Y (მ): ნიშნული (მ): 1717.84



• წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებელი



გეოტექსტურების საგამოცდო
 ლაბორატორია
 Testing Laboratory of GeoTechService

აკრედიტაციის მოწმობის №
 GAC-TL-0227

აკრედიტაციის მოქმედების ვადა
 13.12.2022წ.



წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებელი

ადგილმდებარეობა:				პროექტი		ხიდი მდ. კირხ-ბულახზე სოფ. მურჯახეთთან					
				შურფი №		2					
ქანის აღწერა: ბაზალტი				ნიმუში №		1.0					
				სიღრმე, მ		3.00					
				აღების თარიღი		07.08.20წ.					
				ცდის თარიღი		12.08.2020					
				გამოცდის მეთოდი		ASTM D 5731-02					
				ტენიანობის პირობები		ბუნებრივი					
№№	ცდის ტიპი		ნიმუშის სიგანე, W მმ	მანძილი დეტექტორის წვეროებს შორის, D მმ	ძალა დაშვებისას, P კნ	D_5^2 , მმ	ნიმუშის ექვივალენტური დიამეტრი, D _e მმ	წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებელი, I _s მპა	შესწორება ნიმუშის ზომებზე, F	წერტილოვან დატვირთვაზე წინააღმდეგობის მაჩვენებელი, I _s (50) მპა	წინააღმდეგობა ერთეულმა კუბურმა მპა
1	b	massive	53.30	22.10	2.100	1499.8	38.7	1.40	0.89		
2	b	massive	53.50	20.50	0.840	1396.4	37.4	0.60	0.88	0.53	9.27
3	b	massive	52.90	20.60	0.890	1387.5	37.2	0.64	0.88	0.56	9.88
4	b	massive	51.40	24.40	0.755	1596.8	40.0	0.47	0.90		
5	b	massive	51.50	26.70	0.800	1750.8	41.8	0.46	0.92		
6	b	massive	53.10	21.00	0.965	1419.8	37.7	0.68	0.88	0.60	10.56
7	b	massive	58.10	18.90	1.570	1398.1	37.4	1.12	0.88	0.99	17.24
8	b	massive	51.30	19.70	2.260	1286.7	35.9	1.76	0.86		
9	b	massive	54.90	20.20	1.140	1412.0	37.6	0.81	0.88	0.71	12.45
10	b	massive	60.20	24.50	0.975	1877.9	43.3	0.52	0.94	0.49	8.85
მიღებული შედეგები ვრცელდება მხოლოდ ლაბორატორიაში მიღებულ ნიმუშებზე											
საშუალო I _{S(50)} მასიური			0.65			-		-	წინააღმდეგობა ერთეულმა კუბურმა მპა		11.4
შენიშვნა: a - ღერძული; d - დიამეტრული; b - ბლოკური; i - არასწორი ფორმის.					შეასრულა კოკულაშვილი		შეამოწმა მ. ნაცვლიშვილი		დაამტკიცა გ. ნაცვლიშვილი		

3.3 ჰიდროლოგიური სამუშაოები

- მდ. კირხულაკის ჰიდროლოგიური მახასიათებლები მოცემული წყლის რესურსია კადასტრში „Ресурсы Поверхностных Вод, Том 9. 1974, რომელიც მდ. ფარავნის შენაკადია.

კადასტრში მოცემულია სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის ხარჯები, $Q(100)=28.80$, $Q(50)=24.30$, $Q(20)=18.00$ და $Q(10)=15.3$ მ³/წმ.

წყლის ხარჯები არ არის დიდი, ცხადია რომ $Q \leq 30$ მ³/წმ ხარჯებს სწორკუთხა კვეთის წყალგამტარი მილიც გაატარებს, მაგრამ ეს ვარიანტი თავიდანვე გამოირიცხა ორი მიზეზის გამო:

- ტერიტორია მთლიანად დაჭაობებულია, კლდოვანი ქანები დაფარულია საკმაო სიმძლავრის მდინარის გამონატანით, შესაბამისად მყარი გამონატანის მასა წყალდიდობისას მკვეთრად იზრდება, რაც ქმნის წყალგამტარი მილების გამობიდნის საშიშროებას, რაზეც მიუთითებს არსებული ქვის თაღური ხიდის (ხვრეტით $b \times h = 3.6 \times 2.5$ მ) ჰიდროლოგიური გასწვრივი (ხვრეტის საკმაო ნაწილი შევსებულია მყარი გამონატანით) და მის გვერდით რკ. ბეტონის ნახევრადგამობიდნული წყალგამტარი მილი $d=1.0$ მ.
- წყალგამტარი მილი მიიღება მნიშვნელოვანი სიგრძის, რომელიც არანაკლები ღირებულებისაა ვიდრე სახიდე გადასასვლელი მალით $L=12$ მ, რომელსაც გამობიდვნის პრობლემა არ გააჩნია.
- გამომდინარე სახიდე გადასასვლელის გაბარიტიდან (ტექნიკური დავალებით $\Gamma-5$ მ), რაც ძალზე უახლოვდება СНиП 2.05.03-84-ით განსაზღვრულ გაბარიტს $\Gamma-4.5$ მ V კატეგორიის გზებისთვის, განსაზღვრულია საანგარიშო ხარჯი $Q(50)$ მ³/წმ, რომელზეც ჩატარდა ჰიდროლოგიური ანგარიშები (ანგარიშები მოიცავს წინ მოყვანილ ხარჯებზეც ანგარიშს).

ჰიდროლოგიური ანგარიშები მოცემულია დანართის სახით.

4. სახიდე გადასასვლელის დაპროექტების ძირითადი პრინციპები

4.1 ჰორიზონტალური გეგმარება

სახიდე გადასასვლელის ღერძი შეირჩა ისე რომ ხიდი მთლიანად განთავსებულიყო სწორ მონაკვეთზე, მრუდწირული მონაკვეთები გზას გააჩნია მხოლოდ ტრასის დასაწყისსა და დასასრულთან, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია უსაფრთხოების თვალსაზრისით (პირობით სახელებით გზა N1-ით აღნიშნულია ის გზა, რომელიც სოფ. მურჯახეთისაკენ მიემართება, ხოლო გზა N2-ით აღინიშნა არსებული გზა, რომელზეც არსებული ქვის თაღური ხიდია განთავსებული.

გზების პარამეტრები აკმაყოფილებს V კატეგორიის გზების მოთხოვნებს СНиП 2.05.02-85-ის საფუძველზე.

4.2 ვერტიკალური გეგმარება

სახიდე გადასასვლელი ქანობზეა განთავსებული, მისასვლელი გზები და უშუალოდ სახიდე გადასასვლელი ვერტიკალური გეგმარების კუთხით აკმაყოფილებენ V კატეგორიის გზების მოთხოვნებს СНиП 2.05.02-85-ის საფუძველზე.

4.3 სახიდე გადასასვლელის კონსტრუქცია და გაანგარიშებები

- გამომდინარე იმ ფაქტიდან, რომ ჩავატარეთ წინასწარი მოკვლევა რკ. ბეტონის მზიდი კოჭების ღირებულებისა და ფურცლოვანი ლითონის ღირებულების შესახებ, მივედით იმ დასკვნამდე რომ პროექტის ხარჯთაღრიცხვა იქნებოდა მინიმალური თუ გამოვიყენებდით ფოლად-რკინაბეტონის მალის ნაშენს (მალის ნაშენი მინიმალური მასით), რომლის მზიდი კოჭების მონტაჟი მარტივია (მონტაჟი ხორციელდება ერთი ნაპირიდან, ყრილის მხრიდან და არ მოითხოვს დიდი ამწეობის სამონტაჟო ტექნიკას).
- ერთმალიანი სახიდე გადასასვლელის განაპირა ბურჯები L-სებური, ტანის მინიმალური სიგანით $b=1.75$ მ, იგივე სიმაღლისაა საძირკველიც, ბურჯების თავზე მოწყობილია ანტისეისმური ტუმბები. ბურჯის ტანსა და საძირკველის

საკონტაქტო სიბრტყეში გათვალისწინებულია ვუტები (ბურჯის ტანი ფართოვდება 0.5 მით).

ბურჯები ჩადრმავებულია გამოფიტული კლდოვან ქანში, ლოდნარში ≈ 2.5 მ-ით, რომლის წინაღობა ერთდერძა კუმშვაზე შეადგენს $R_c=11.4$ მპა (114 სკ/სმ²) და მისი ზედაპირი მიღებულია წაურეცხავ ზედაპირად.

- სახიდე გადასასვლელის ყველა მზიდი ელემენტი დაექვემდებარა გაანგარიშებას. დროებითი დატვირთვები შეირჩა ხიდის გაბარიტის მიხედვით, სულ 3 დატვირთვის სახეობა (HГ-60, A8 და $A8+P_T$ -ზოლოვანი A8 დატვირთვისასთან ერთად ხალხის დატვირთვა ტროტუარზე), რომელთა საფუძველზეც განისაზღვრა მალის ნაშენში განვითარებული ძალები, რომლებიც დაჯამდა მუდმივი დატვირთვებით გამოწვეული ძალებთან და მათგან შეირჩა მაქსიმალური სიდიდეები, რომლებიც საფუძვლად დაედო ფოლად-რკინაბეტონის მალის ნაშენის გაანგარიშებას, შემოწმდა სიმტკიცის პირობა. შემოწმდა აგრეთვე ხისტი საბჯენების რკ. ბეტონის ფილაში შეჭიდულობის პირობა.

განაპირა ბურჯები გაანგარიშებულია ფუძის გრუნტების სიმტკიცის პირობაზე, გადებრუნების პირობაზე (კლდოვან გრუნტში ჩახისტებული ბურჯები წაცურების პირობის შემოწმებას არ საჭიროებს), ხოლო ბურჯის ტანი შემოწმდა სიმტკიცის პირობაზე.

გაანგარიშებებმა ცხადყო, რომ ყველა პირობა დაკმაყოფილებულია (გაანგარიშებები მაქსიმალურად დიფერენცირებული სახით მოცემულია დანართებში).

4.4 სახიდე გადასასვლელის სარეგულაციო კედლები

სარეგულაციო კედლები გაბიონისაა, რომლის შევსებაშიც გამოყენებულია კლდოვანი ქანისაგან მიღებული ფლეთილი ქვა, გაბიონის კედლები აკავებს ხიდის ყრილებს, მის გაგრძელებაზე (სადაც ყრილის სიმაღლე აღარ არის მნიშვნელოვანი) ყრილი წარეცხვისაგან დაცულია რენო მატრასებით.

5. სხვა ხელოვნური ნაგებობები

5.1 არსებული ქვის თაღური ხიდი

როგორც ეს წინ აღინიშნა ძველი, თლილი ქვის წყობის თაღურ ხიდზე დაფიქსირდა ქუსლის დაზიანება (ქუსლთან წყობის ნაწილი მოცულობით $V \approx 1.0 \text{ მ}^3$ დაშლილია) და ქვები განფენილია კალაპოტში.

აუცილებელია რომ თაღის ქუსლის დაშლილი ფრაგმენტი აღდგეს იგივე ქვის მასალით (რაც კალაპოტშია) ცემენტ-ქვიშის ხსნარზე.

5.2 თაღური ხიდის გამტარუნარიანობის შემოწმება

თაღური ხიდის ხვრეტია $b \times h = 3.60 \times 2.52$ (ვერტიკალური კედლების სიმაღლეა 1.63 მ), რომლის გამტარუნარიანობა შემოწმდა ტიპური კონსტრუქციების სერიის 3.501.104-ის საფუძველზე. ანალოგიური ხვრეტის $b \times h = 3 \times 2.5$ მ წყალგამტარი მილის გამტარუნარიანობა შეადგენს $22.5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, რაც ემატება არსებული წრიული კვეთის $d = 1.0$ მ გამტარუნარიანობა $2.0 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, შესაბამისად ჯამური გამტარუნარიანობა შეადგენს $24.5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, რაც უტოლდება 50-წლიან განმეორებადობის ხარჯს $Q(50) = 24.3 \text{ მ}^3/\text{წმ}$.

ცხადია, რომ დამატებითი წყალგამტარი მილის მოწყობა თაღურ ხიდის გვერდით არ არის საჭირო, ამასთანავე ეს ღონისძიება არ არის გამართლებული არქიტექტურული თვალსაზრისითაც.

5.3 არსებული ლითონის მილი $d = 300$ მ მარცხენა მისასვლელ გზაზე

ძველი მილი, რომელიც ატარებს ფერდობის ჭრილიდან ჩამონადენ მცირე ნაკადულს, კვეთავს ოდესღაც მოხრეშილ გზას და ჩაედინება მდ. კირხულაკის კალაპოტში.

არსებული მილის ხვრეტი საკმარისია მცირე ნაკადულის გასატარებლად, მაგრამ მილი ამორტიზებულია და ის შეიცვალა ახლით.

6. გზების აღწერა

- დამკვეთის მოთხოვნით ა/ზ-ის საფარი გათვალისწინებულია მხოლოდ სახიდე გადასასვლელის ფარგლებში (მალის ნაშენზე და გადასასვლელ ფილებზე), ორივე გზის დარჩენილი ნაწილი კი მოხრეშილია 10 სმ-იანი ფენით (ფრაქციით 0-60 მმ), რადგან როგორც წესი ექსპლოატაციაში (ვიდრე ეს გზებიც დაიფარება ა/ზ-ის საფარით) ხრემის ფენას შეერევა თიხური მინარევი და საფარი დაკარგავს თავის პირვანდელ მზიდუნარიანობას, ამასთანავე გასათვალისწინებელია რომ გზაზე მოძრაობის ინტენსიობა ძალზე დაბალია, ფუძის გრუნტები კი წარმოდგენილია ბაზალტებით (არსებულ გზაზე შემორჩენილია ხრემის ფენა, მართალია ძალზე შეთხელებული).
- მისასვლელი გზების ყრილების სიმაღლე არ არის მნიშვნელოვანი, ყრილები ეწყობა ქვიშა-ხრეშოვანი გრუნტით ($\gamma \approx 1.8$ ტ/მ³, $\varphi=40^\circ$, ფერდობის დახრილობით 1:1.50), რაც ამცირებს ბურჯებზე გვერდით დაწოლას, ამასთანავე უზრუნველყოფს მიწის ვაკის ფერდობების მდგრადობას. უშუალოდ სახიდე გადასასვლელთან ყრილებს იჭერს გაბიონის ვერტიკალური სარეგულაციო კედლები, რომლებიც დამუშავებულია ნორმატივის BCH-АПК 2.30.05.001-03-ის საფუძველზე.

გზების გარკვეულ მონაკვეთებზე გათვალისწინებულია ლითონის ბარიერების მოწყობა.

7. მშენებლობის ორგანიზაციის პრინციპული სქემა და მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი

7.1 მშენებლობის ორგანიზაციის პრინციპული სქემა (ძირითადი ეტაპები)

მშენებლობის ძირითადი ეტაპებია:

- სამშენებლო მოედნის მოწყობა;
- ტრასის აღდგენა და დამაგრება;
- მდ. კირხულაკის კალაპოტში ჩასასვლელი გზის მოწყობა;
- ხიდის გეგმაზე ნაჩვენები ყველა ძირითადი ნაგებობის (ხიდის, სარეგულაციო კედლების, მის გაგრძელებაზე რენო მატრასების დაცვის) პერიმეტრით შემოზღუდულ ტერიტორიაზე კალაპოტში სუსტი გრუნტების მოჭრა (სიღრმით $H=0.5$ მ, შრე-1) და მოჭრილი გრუნტის გატანა ნაყარში;
- ბურჯების ქვაბულების დამუშავება ჯერ შრე 2-ში (ქვიშოვან გრუნტებში) და შემდეგ კლდოვან გრუნტში (სგე-1) პნევმოჩაქუჩით, დამუშავებული გრუნტის გადატანით ყრილში.
- ბურჯების საძირკველების მოწყობა;
- ბურჯების ტანის მოწყობა;
- სარეგულაციო ნაგებობის მოწყობა (გაბიონის კედლები და ყრილის დაცვა რენო მატრასებით);
- ხიდის მისასვლელი ყრილების მოწყობა;
- მალის ნაშენის მზიდი კოჭების დამზადება ლითონკონსტრუქციათა ქარხანაში, ტრანსპორტირება სამშენებლო მოედნამდე და მონტაჟი (მალის ნაშენი სიგრძით $L=12$ მ);
- მალის ნაშენის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კავშირების მოწყობა;
- მალის ნაშენის სავალი ნაწილის მოწყობა;
- გზების მოხრეშვა და აღჭურვა;
- ძველი თაღური ხიდის ქუსლის აღდგენა (ქვის წყობა);
- ლითონის წყალგამტარი მილის $d=530$ მმ მოწყობა;
- სამშენებლო მოედნის ლიკვიდაცია.



7.2 მშენებლობის კალენდარული გრაფიკი

სამუშაოს დასახელება	განზომილება	სამუშაოს მოცულობა	თვეები																							
			1			2			3			4			5			6			7			8		
			0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30	0 - 10	10 - 20	20 - 30
მოსამზადებელი სამუშაოები																										
ტრასის აღდგენა და დამაგრება	კმ	0.2																								
მიწის სამუშაოები																										
სუსტი გრუნტის მოჭრა და გატანა ნაყარში	მ³	600.0																								
ხრეშოვანი და კლდოვანი ქანების დამუშავება და გადატანა ნაყარში (100+119+504+336+100+119+336+224=1838 მ³	მ³	1838.0																								
ხელოვნური ნაგებობები																										
ხიდის მოწყობა																										
მარცხენა ბურჯის მოწყობა	მ³	125.82																								
მარჯვენა ბურჯის მოწყობა	მ³	125.90																								
მაღის ნაშენის მოწყობა (L=12.0 მ), ლითონის მზიდის კოჭების, ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კავშირების მოწყობა	ტ	18.75																								
რკ. ბეტონის სავალი ნაწილის ფილის მოწყობა	მ³	27.12																								
ლითონის მოაჯირების მოწყობა	ტ	0.86																								
გაბიონის სარეგულაციო კედლების მოწყობა	მ³	701.0																								
მისასვლელი გზების მოწყობა (გზები #1, 2 და 3)																										
მიწის ვაკის (ყრილის) მოწყობა (490.5+112.1+15.50)=618.1 მ³	მ³	618.1																								
გზების მოხრეშვა (62.6+2.63+10.3=75.5 მ³)	მ³	75.5																								
არსებული ქვის თაღური ხიდის ქუსლის აღდგენა	მ³	1.0																								

8. შრომის უსაფრთხოება

პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყვნენ ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. აგრეთვე უნდა სრულდებოდეს საერთო კოლექტიური დაცვის ღონისძიებები.

აუცილებელია უსაფრთხოების ტექნიკის, საწარმოო სანიტარიის და ხანძარსაწინააღმდეგო მოქმედი წესების, ნორმებისა და ინსტრუქციების დაცვა. სამუშაოების დაწყების წინ ინსტრუქტაჟის ჩატარება, საგზაო მანქანებს უნდა ჰქონდეთ გამართული ხმოვანი შუქსიგნალიზაცია.

ტრანსპორტის მოძრაობის ორგანიზაციისათვის აუცილებელია საგზაო მაჩვენებლების, გამაფრთხილებელი და მიმმართველი საგზაო ნიშნების დაყენება გზის ორივე ბოლოში, ჩაკეტილი უბნის გამოსაყოფად, უბნისა სადაც მიმდინარეობს სამუშაოების წარმოება. სამუშაო უბანზე ტრანსპორტის გადაადგილების დროს მშენებლის მიერ უზრუნველყოფილი უნდა იქნეს უსაფრთხოების ზომები, ბარიერები და ღამის განათება.

სამუშაოები უნდა შესრულდეს მოძრაობის ორგანიზაციისა და საგზაო სამუშაოების წარმოების ადგილების შემოფარგვლის ინსტრუქციის BCH 37-84-ის, BCH 24-88-ის 'საავტომობილო გზების შეკეთების და შენახვის ტექნიკური წესები', და სნ 3.06.04-91-ის 'ხიდები და მილები' მოთხოვნების გათვალისწინებით.

9. გარემოს დაცვითი ღონისძიებები

სამშენებლო – სამონტაჟო სამუშაოების წარმოებისას სამშენებლო კომპანია ვალდებულია დაიცვას ქვემოთ ჩამოთვლილი და სხვა შესაბამისი სამშენებლო ნორმებითა და წესებით განსაზღვრული ღონისძიებები:

- სამუშაოების დამთავრების შემდეგ, სამუშაო ადგილი და სამშენებლო მოედანი უდა გასუფთავდეს ყოველგვარი სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისაგან;
- აკრძალულია ნავთობპროდუქტების და სხვა სახის ნაგვის ჩაღვრა ან ჩაყრა მდინარის კალაპოტში;
- აკრძალულია მანქანა-მექანიზმების რეცხვა ობიექტზე, მათ გასარეცხად უნდა მოეწყოს სპეციალურად აღჭურვილი ადგილები.

10. სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა კრებსითი უწყისი

სამშენებლო სამუშაოთა მოცულობები ფიგურირებს ყველა კონსტრუქციულ ნახაზზე, ორივე გზაზე მიწის ვაკისის ყრილის და საგზაო სამოსის კონსტრუქციის მოცულობები განსაზღვრულია საანგარიშო კომპლექს ROBUR-ის საფუძველზე, რომელთა საფუძველზეც დამუშავებულია სამშენებლო-სამონტაჟო სამუშაოთა კრებსითი უწყისი (მოცემულია დანართის სახით).