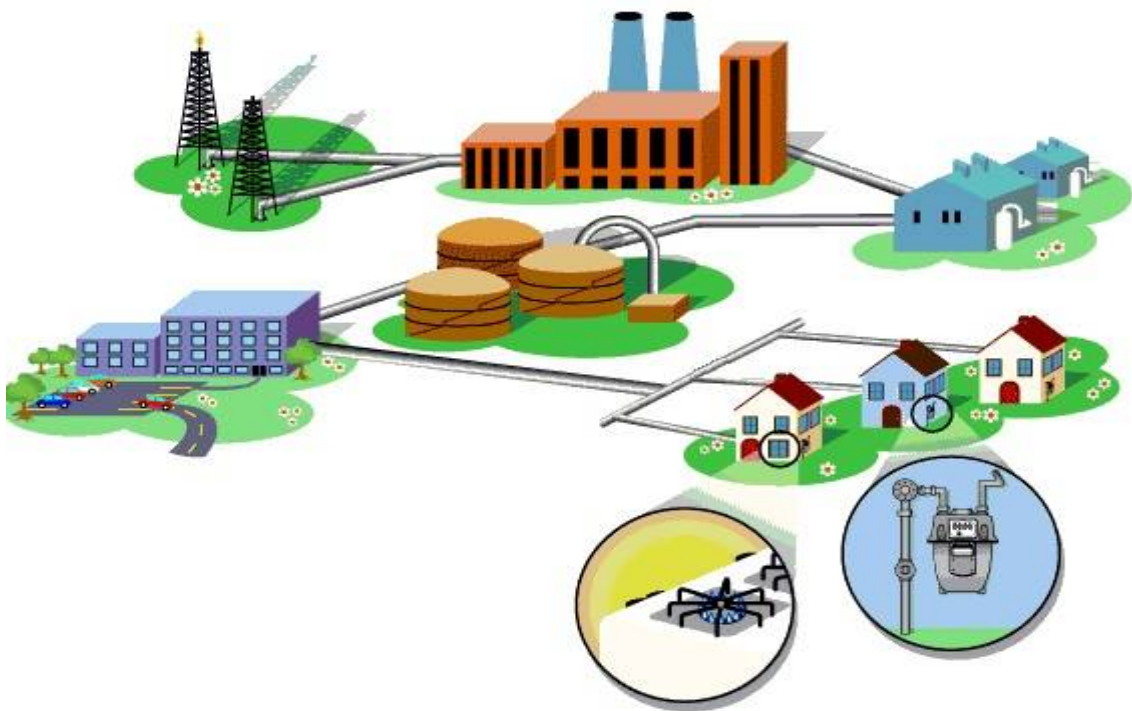




საქართველოს
ნავთობისა და გაზის
კორპორაცია

„ჩრდილოეთ კავკასია - ამიერკავკასიის“ 1200 მმ
მაგისტრალური გაზსადენის 196-197კმ-ზე
მდინარე არაგვის მარჯვენა ნაპირის გამაგრების
პროექტის
სკრინინგის ანგარიში



2022 წელი

სარჩევი

1. შესავალი.....	3
2. პროექტის ზოგადი აღწერა	4
2.1. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი ტექნიკური მახასიათებლები	6
2.2. სამშენებლო სამუშაოები.....	7
2.3. სამშენებლო მოედნის შესახებ ინფორმაცია.....	7
3. მდინარე არაგვის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	8
3.1. წყლის მაქსიმალური ხარჯები	9
3.2. წყლის მაქსიმალური დონეები.....	13
3.3. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე.....	15
4. გეოლოგია.....	19
4.1. საკვლევი ტერიტორიის ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები.....	19
4.2. გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა	19
4.3. სეისმურობა	20
4.4. ზოგადი ჰიდროგეოლოგიური პირობები	21
4.5. ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური პრობები.....	21
4.6. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	22
5. დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების და შემარბილებელი ღონისძიებების განხილვა	24
5.1. ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე, ხმაურსა და ვიბრაზიაზე.....	24
5.2. ნიადაგზე/გრუნტზე მოსალოდნელი ზემოქმედება.....	24
5.3. ნარჩენების მართვა	25
5.4. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება	26
6. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.	27

1. შესავალი

ბოლო წლებში არასახარბიელო სიტუაცია შეიქმნა „ჩრდილოეთ კავკასია-ამიერკავკასიის“ დნ-1200 მაგისტრალური გაზსადენის 196-197 კმ-ზე სადაც მდინარე არაგვის მარჯვენა ნაპირზე ეროზიული პროცესების შედეგად მოხდა სატრანზიტო 1200 მმ გაზსადენის მორეცხვა და დაახლოვებით 200 მეტრიანი მონაკვეთის გამოშვლება, მდინარის მიერ ჩამოტანილი ინერტული მასალის (ქვა-ღირღი) უშუალო ზემოქმედების შედეგად დაზიანდა გაზსადენის საიზოლაციო საფარი რაც საფრთხეს უქმნის რუსეთიდან საქართველოს გავლით სომხეთში ბუნებრივი გაზის მიწოდებას.

აღნიშნული გაზსადენის პროექტირება და მშენებლობა განხორციელდა 80-90-იან წლებში, გაზსადენის მშენებლობის დროს გათვალისწინებული იყო მისი ამოტივტივების საწინააღმდეგო ღონისძიებები, კერძოდ მილი დამძიმებული იყო ბეტონის უნაგირა დამამძიმებლებით, რომელთა დიდი ნაწილი ამჟამად დაზიანებულია/ გადაყირავებულია და თავის ფუნქციას აღარ ასრულებს.

იმისათვის, რომ არ მომხდარიყო გამოშვლებული მილსადენის მთლიანობის დარღვევა მაგისტრალური მილსადენების ოპერატორი შპს „გაზის ტრანსპორტირების კომპანიის“ მიერ მოხდა მდინარის მოქმედ სატრანზიტო გაზსადენთან უშუალო შემხებლობაში მყოფი ნაკადის განრიდების და მარცხენა ნაკადში მიმართვის გადაუდებელი სამუშაო, დღეის მდგომარეობით გაზსადენის მთლიანობა დროებით დაცულია თუმცა მდინარე არაგვის ადიდების შემთხვევაში სატრანზიტო მაგისტრალის მთლიანობა კვლავ საფრთხის ქვეშ დადგება. აღნიშნულიდან გამომდინარე, სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას აუცილებელია მდინარის ძირითადი ნაკადის მარცხენა ნაპირთან შენარჩუნება.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევების შედეგებზე დაყრდნობით გადაწყდა მილსადენის დასაცავად მდინარის ჭალაში მოეწყოს 390 მეტრიანი ბეტონის არმირებული კედელი, ხოლო ნაპირსამაგრი ნაგებობის უკან მოქმედი მილსადენი დაიფაროს გრუნტით.

სამშენებლო ობიექტის მიმდებარედ წყალი ორ ტოტად მოედინება, ხოლო მდინარის კალაპოტის სიგანე მერყეობს 50-100 მეტრამდე. მდინარის კალაპოტში ძირითადი (კლდოვანი) ქანების გამოსავალი არ არის და მდებარეობს 3 მეტრ სიღრმეზე ქვემოთ, ხოლო მდინარის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე კალაპოტის ფსკერიდან 2,5-3 მეტრამდეა.

2. პროექტის ზოგადი აღწერა

საპროექტო უბანზე გასადენი განლაგებული იყო მიწისქვეშ, თუმცა ეროზიული პროცესების განვითარების შედეგად მოხდა მდინარე არაგვის მარჯვენა ნაპირის წარეცხვა და გასადენის დაახლოებით 200 მეტრიანი მონაკვეთი აღმოჩნდა მდინარის ახლადშექმნილ კალაპოტში (იხ. სურ. №1, 2, 3).

სურ. №1



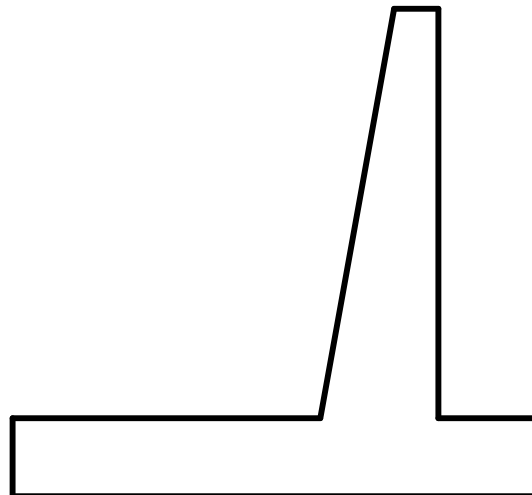
სურ. №2



სურ. №3



როგორც აღინიშნა, მოქმედი მაგისტრალური გაზსადენის დასაცავად და მდინარე არაგვის მარჯვენა ნაპირზე განვითარებული ეროზიული პროცესების შესაჩერებლად დამუშავდა 390 მეტრიანი ბეტონის საყრდენი კედლის მოწყობის პროექტი. ბეტონის კედელს ექნება გადაყირავებისგან დაცვის მიზნით წინა და უკანა მხარეს ეგრედწოდებული „ქუსლი“. (იხ. სქემა №1.)



სქემა №1

დაპროექტებული ნაპირდამცავი ნაგებობა წარმოადგენს ბეტონის საფეხუროვან კედელს, რომლის მოწყობისას გამოყენებული იქნება მძიმე ყინვაგამძლე ბეტონი B25 F200 W6 ტიპის.

კედლის ფუნდამენტი-ჰორიზონტალური ნაწილი ჩაცილებულია წარეცხვის დონეს 0,5 მეტრით. დამცავი კედელი დაფუძნებულია დიდი ზომის ლოდნარზე, რაც

უზრუნველყოფს მის მდგრადობას (იხ.ნახ.NAGV-NSGP-WALL-PLAN-00001, NAGV-NSGP-WALL-DTL-00001-00025).

საპროექტო კედელი შედგება 15 მერიანი დამოუკიდებელი სექციისგან, რომელთა შორის იქნება 2-3 სანტიმეტრის ტემპერატურული ნაკერი, რომელიც შეივსება პენოპლასტის ფენით. კედელი მოეწყობა მოქმედი გაზსადენიდან 6 მეტრში, რათა გამოირიცხოს სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისას მისი დაზიანება და შესაძლებელი იყოს მომავალში გაზსადენზე, აუცილებლობის შემთხვევაში, საექსპლოატაციო სამუშაოების შესრულება.

კედლის უკანა მხარეს გაზსადენის მიმართულებით მოხდება გრუნტის შეტანა და გაზსადენის დაფარვა შესაბამისი სისქის ფენით. კედელში აგრეთვე გათვალისწინებული იქნება სადრენაჟო მილები, რათა მის უკან დაგროვებულმა წყალმა შეძლოს დაწრეტა მდინარის კალაპოტში. ბეტონის კედლის მიწისქვეშა ნაწილები დაფარული იქნება ჰიდროიზოლაციით. პროექტი ასევე გულისხმობს საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული მცირე ხვევის კალაპოტის რკინაბეტონის ღარებში მოქცევას და რკინაბეტონის კედელს შორის დატოვებულ ღიობში გატარება მდინარის კალაპოტის მიმართულებით. მშენებლობის ეტაპზე, ასევე მოხდება საპროექტო კედლის მიმდებარედ არსებული მცირე გამონადენი წყლის მოქცევა ბეტონის ღარებში და მდინარის კალაპოტისკენ მიმართვა.

დამცავი კედლის მოწყობამდე შპს „საქართველოს გაზის ტრანსპორტირების კომპანია“ უზრუნველყოფს მოქმედ მილსადენზე დაზიანებული საიზოლაციო საფარის აღდგენას.

რეკომენდებულია მშენებლობა დაიყოს რამდენიმე ეტაპად. პირველ ეტაპზე მოხდება საპროექტო ობიექტთან მისასვლელი გზის შერჩევა-წესრიგში მოყვანა, მანქანა-მექანიზმების შემოყვანა, მეორე ეტაპზე განხორციელდება ბეტონის კედლისთვის ქვაბულის დამუშავება, მესამე ეტაპზე მოხდება საპროექტო კედლის მოწყობა, მეოთხე ეტაპზე მოხდება დამცავი კედლის უკანა სივრცის გრუნტით შევსება და დატკეპვნა, მეხუთე ეტაპზე განხორციელდება დემოიზოლაცია.

2.1. დაგეგმილი საქმიანობის ზოგადი ტექნიკური მახასიათებლები

- პროექტის განხორციელების ადგილი - დუშეთის მუნიციპალიტეტი;
- მუშა წნევა - 3,5 მგპა;
- მილსადენის კლასი - საპროექტო წნევის მიხედვით (5.4 მგპა) მიეკუთვნება მაღალი წნევის გაზსადენს;
- საპროექტო წნევა - 5,4 მგპა;
- მილის გარე დიამეტრი - $D=1200$ მმ;
- საპროექტო კედლის სიგრძე - 390 მ;
- საპროექტო კედლის სიმაღლე მერყეობს - 5მ დან 6.4მ-მდე;
- საპროექტო კედლის კოორდინატები: საწყისი: X/466439 Y/4696226;
ბოლო: X/466132 Y/4696465.

2.2. სამშენებლო სამუშაოები

სამშენებლო სამუშაოების დროს გამოსაყენებელი ტექნიკა მოიცავს:

- 2 ექსკავატორი მუხლუხო სვლაზე
- 2 ბულდოზერი
- 8 ბეტონმზიდი
- 4 თვითმცლელი სატვირთო მანქანა.

პროექტის სხვა დეტალები:

- ✓ სამშენებლო სამუშაოების ხანგრძლივობა დაახლოებით- 2 თვე და 6 დღე.
- ✓ ობიექტზე დასაქმებულთა რაოდენობა დაახლოებით- 30 ადამიანი.
- ✓ უახლოესი დასახლებული პუნქტი- 44 მ.
- ✓ პროექტით, სამშენებლო ბაზაზე, ნავთობპროდუქტების საცავის მოწყობა არ იგეგმება.

2.3. სამშენებლო მოედნის შესახებ ინფორმაცია

იმ გარემოების გათვალისწინებით, რომ სს „საქართველოს ნავთობისა დასაგროვო კორპორაცია“ თავად არ ახორციელებს სარეაბილიტაციო უბანზე სამშენებლო სამუშაოებს, ტენდერში გამარჯვებულ კომპანიას აძლევს რეკომენდაციას მოაწიოს დროებითი ბაზა, სადაც კონტრაქტორი განახორციელებს მშენებლობისათვის საჭირო ტექნიკის, მასალისა და ფასონური ნაწილების, ასევე დამცავი კედლის უკანა, მილსადენის დასაფარად და კედლს შორის სივრცის შესავსებად საჭირო გრუნტის დროებით დასაწყობებას, ასევე უზრუნველყოფს საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებას. ტექნიკის უზრუნველყოფა საწვავით მოხდება საწვავმზიდით.

მდინარის მარჯვენა ნაპირი ძირითადად ათვისებულია კერძო მესაკუთრეების მიერ და წარმოადგენს კერძო საკუთრებას და წლების განმავლობაში ჩამოყალიბებულ მდინარის ჭაღას. სამშენებლო მოედნისთვის მშენებელი კონტრაქტორისთვის რეკომენდირებულია უკვე მოწყობილი ტერიტორიის კერძო მესაკუთრისგან ქირაობა.

სამშენებლო მოედნისთვის შერჩეული ტერიტორია მშენებლობის დაწყებამდე შეთანხმდება საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან. ასევე საჭიროების შემთხვევაში სამშენებლო მოედნის დაცვას უზრუნველყოფს სამშენებლო ორგანიზაცია.

3. მდინარე არაგვის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე თეთრი არაგვი (მთიულეთის არაგვი) სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე, ტბა ყელიცადის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 0,8 კმ-ში 3190 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. შავ არაგვს დაბა ფასანაურთან 1040 მეტრის სიმაღლეზე. თეთრი და შავი არაგვის შეერთებით იწყება მდ. დიდი არაგვი. მდინარე თეთრი არაგვის სიგრძე 41 კმ, საერთო ვარდნა 2150 მეტრი, საშუალო ქანობი 52,4%, წყალშემკრები აუზის ფართობი 335 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2129 მეტრია. მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 121 შენაკადი ჯამური სიგრძით 315 კმ.

მდინარის წყალშემკრებ აუზს, რომელიც მდებარეობს კავკასიონის ქედის ცენტრალური ნაწილის სამხრეთ ფერდობზე, დასავლეთიდან ესაზღვრება მდ. ქსანის, ჩრდილოეთიდან მდ. თერგის და აღმოსავლეთიდან მდ. შავი არაგვის აუზები. აუზის ზედაპირი ძლიერ დასერილია მყინვარული და წყლის ეროზიული ზემოქმედების შედეგად წარმოქმნილი ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით და შენაკადების ხეობებით. მდინარისა და მისი შენაკადების ხეობების შემომფარგვლელი ქედების ფარდობითი სიმაღლეები იცვლება 800-დან 1000 მეტრამდე. ხეობების ფსკერი ხასიათდება მაღალი ქანობებით, რის გამო შენაკადების დიდი სიჩქარეები და ტემპერატურული გამოფიტვის შედეგად წარმოქმნილი ღვარცოფული, მეწყრული და კლდეზავების პროდუქტები შესართავებში ქმნიან მძლავრ გამოზიდვის კონუსებს. აუზის ზედა ზონაში, ნეფის-კალოს ვულკანურ პლატოზე წარმოქმნილია მცირე ზომის მრავალი გაუმდინარე ტბა, რომელთაგან ყველაზე დიდია ყელიცადი და შერხოთი.

აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ძირითადად იღებენ თიხა-ფიქლები და ქვიშაქვები. ნეფისკალოს ვულკანური პლატო კი აგებულია ვულკანური წარმოშობის დაციტებით და ანდეზიტებით. გამიშვლებული კლდეების ქვემოთ, 2800-2200 მეტრზე, გავრცელებულია მცირე სიმძლავრის მთა-მდელოს ნიადაგები. 2200 მეტრიდან აუზის ქვედა საზღვრამდე კი ტყის გაეწრებული ნიადაგები. აუზის ზედა ზონაში გავრცელებულია ალპური და სუბალპური მდელოები, რომლებსაც აუზის დაახლოებით 50% უკავია. აუზის შუა და ქვემო ზონებში კი გვხვდება მაღალმთის ფოთლოვანი ტყე.

მდინარის ხეობა ძირითადად V-ეს ფორმისაა. მისი ფსკერის სიგანე 10-60 მეტრიდან 250-300 მეტრამდე იცვლება. ცალკეულ ადგილებზე მისი სიგანე 70-80 მეტრს არ აღემატება. ხეობის ფერდობები, რომლებიც ერწყმიან მიმდებარე ქედების კალთებს, ძალზე ციცაბოა. სათავეებში მათი დახრილობა 45-60-ს უტოლდება, ცალკეულ ადგილებში კი ხეობის ფერდობები ვერტიკალურია. ხეობის ფერდობების დახრილობა შედარებით მცირდება სოფ. ქვედა მლეთის ქვემოთ. ხეობის ფერდობები ძლიერ დასერილია შენაკადებისა და ხეობების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით.

სოფელ ზედა მლეთის ქვემოთ მდინარეს გააჩნია ორმხრივი წყვეტილი ტერასა, რომლის სიგანე სოფ. არახვეთასა და ქიმბარაიანს შორის 300-400 მ, სიგრძე დაახლოებით 3 კმ, სიმაღლე კი 6-8 მეტრია. მდინარის ორმხრივი ჭალა იწყება სოფ. ხოთისოფლიდან, მისი სიგანე 200-290 მეტრი, ცალკეულ ადგილებში კი 40 მეტრამდე ვიწროვდება. დიდი ლოდებით და კლდის ნამსხვრევებით დაფარული ჭალის სიმაღლე 0,4-0,7 მეტრია. წყალდიდობისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,7-1 მეტრის სიმაღლის წყლის ფენით.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. სათავეებში ხშირია ჩანჩქერები და ჭორომები. ჭორომები გვხვდება ყოველ 100-150 მეტრში. ნაკადის სიგანე იცვლება 6-დან 20 მეტრამდე, სიღრმე 0,3-დან 0,8 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 2,0-2,5 მ/წმ-დან 1,2-1,6 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. მის საზრდოობაში მონაწილეობას იღებს ასევე აუზში არსებული უმნიშვნელო ფართობის მქონე მყინვარები. მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება თოვლის დნობით გამოწვეული გაზაფხულ-ზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის არამდგრადი და ზამთრის შედარებით მდგრადი წყალმცირობით. შემოდგომის ჩამონადენი ხშირად ირღვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნებით. გაზაფხულ-ზაფხულზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 60-65%, შემოდგომაზე 19-20% და ზამთარში 14-18%.

მდინარეზე სხვადასხვა სახის ყინულოვანი მოვლენები აღინიშნება დეკემბრიდან თებერვლის ბოლომდე. მათი მაქსიმალური ხანგრძლივობა 60-70 დღეს არ აღემატება.

მდინარე გამოიყენება ენერგეტიკული დანიშნულებით. მასზე ფუნქციონირებს „არაგვი ჰესი“ დადგმული სიმძლავრით 8 მგვტ.

გაშიშვლებული გაზსადენის კვეთში, სოფელ ნაგორავთან, მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი 220 კმ²-ს შეადგენს.

3.1. წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე თეთრი არაგვის ჩამონადენი შეისწავლებოდა ჰიდროლოგიურ საგუშაგო (ჰ/ს) მღეთასა და ფასანაურის კვეთებში. ვინაიდან ჰ/ს მღეთასა და საპროექტო უბანს შორის მდინარეს ერთვის მდ. ხადისხევი, რომელიც გავლენას ახდენს მდინარის მაქსიმალური ჩამონადენის სიდიდეზე, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ჰ/ს ფასანაურის მონაცემების გამოყენების შესახებ ანალოგად.

ჰ/ს ფასანაურის კვეთში, დაკვირვებები მდ. თეთრი არაგვის ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 54 წლის (1938-1990 წწ) განმავლობაში, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. აღნიშნულ პერიოდში მდ. თეთრი არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ფასანაურის კვეთში მერყეობდნენ 24,8 მ³/წმ-დან (1943 წ) 166 მ³/წმ-მდე (1977 წ).

ოფიციალურად გამოქვეყნებული 49 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- წყლის მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = \frac{\sum Q_i}{n} = 59,3$ მ³/წმ-ს;

- ვარიაციის კოეფიციენტი, როდესაც $\lambda_2 = \frac{\sum \lg K}{n-1} = -0,037$ და $\lambda_3 = \frac{\sum K \lg K}{n-1} = +0,039$ -ს,

$C_v = 0,46$, ხოლო ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 5C_v = 2,30$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება ტოლია $\varepsilon_{Q_0} = 6,57\%$ -ის ($\varepsilon_{Q_0} < 10\%$), ხოლო ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_{C_v} = 9,76\%$ ($\varepsilon_{C_v} < 10\%$). შეფარდებითი კვადრატული ცდომილების

მიღებული სიდიდეები მიუთითებენ ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობაზე, ანუ დამაჯერებელ სანდოობაზე.

გადასვლა ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ფასანაურის კვეთიდან გაშიშვლებული გაზსადენის (საპროექტო) კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მემშვობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \frac{F_{sapr.}}{F_{an.}}$$

სადაც $F_{sapr.}$ -მდ. თეთრი არაგვის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, რაც ტოლია $F_{sapr.} = 220$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ -მდ. თეთრი არაგვის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს ფასანაურის კვეთში, რაც ტოლია $F_{an.} = 335$ კმ²-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,657-ის ტოლი. ჰ/ს ფასანაურის კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვანი კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

მდინარე თეთრი არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა (ჰ/ს ფასანაური) და საპროექტო კვეთებში, დადგენილი ანალოგის მიხედვით, მოცემულია №1 ცხრილში.

მდინარე თეთრი არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯები
დადგენილი ანალოგის მიხედვით

ცხრილი №1

კვეთი	F კმ ²	Q ⁰ მ ³ /წმ	C _V	C _S	K	განმეორებადობა წელი			
						100	33	20	10
ანალოგი	335	59,3	0,46	2,30	-	183	130	108	80,7
საპროექტო	220	39,0	-	-	0,657	120	85,4	71,0	53,0

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები არარეალურად დაბალია, რაც შესაძლებელია აიხსნას რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებებს შორის ან დაკვირვებების არ არსებობის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით. ამიტომ, წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კვეთში დადგენილია მეთოდით, რომელიც კასპიის ზღვის აუზის მდინარეებზე რეკომენდირებულია მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ 5-დან 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე და ხევებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითები“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 5-10%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე СНиПС2.01.14-83-ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად

ასახევა ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 300 კმ²-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L + 10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც R – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა აღმოსავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,15-ის ტოლი;

F – წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

τ – განმეორებადობაა წლებში;

\bar{i} – მდინარის ან ხევის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L – მდინარის ან ხევის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π – მდინარის ან ხევის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან;

λ – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

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

აქ F_t – აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში;

δ – აუზის ფორმის კოეფიციენტია. 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 დამოკიდებულებით

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

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო უბანზე მოსაწყობი ნაპირსამაგრ ნაგებობას კვეთს მდინარის მარჯვენა მცირე, უასახელო შენაკადი, რომლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია ზემოთ განხილული მეთოდით. გასათვალისწინებელია, რომ იმ მცირე ხევების წყლის მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშებისას, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობები ნაკლებია 5კმ²-ზე, ზემოთ განხილულ ფორმულაში დამატებით შედის წყალშემკრები აუზის ფართობების შესაბამისი, სპეციალურად დამუშავებული ქვემოთ მოყვანილი კოეფიციენტები

F კმ ²	<1	1	2	3	4	5
K^1	0.70	0.80	0.83	0.87	0.93	1.00

მდინარე თეთრი არავისა და მისი უსახელო შენაკადის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები საპროექტო კვეთებში, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 33 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, №2 ცხრილში.

მდინარე თეთრი არავის და მისი შენაკადი ხევის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო ნაპირგამაგრების კვეთში (მ³/წმ-ში)

ცხრილი №2

მდინარის დასახელება	F კმ ²	L კმ	i კალ	λ	δ	K	Π	K^1	მაქსიმალური ხარჯები			
									$\tau = 100$ წელს	$\tau = 33$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
თეთრი არავი	220	28,9	0,067	0,96	1,08	7,00	1,00	-	483	318	262	142
ხევი	1,44	2,40	0,400	0,84	1,00	7,00	1,00	0,81	22,6	14,8	12,3	9,43

მდინარე თეთრი არავისა და მისი მცირე, მარჯვენა შენაკადის წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემულია №2 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად.

3.2. წყლის მაქსიმალური დონეები

მდინარე თეთრი არაგვის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე გადაღებული იქნა მდინარის 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 და წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენა. აღნიშნული $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქნობის შერჩევის გზით, აგებულია მდინარის კალაპოტის არსებულ პირობებში.

ნაკადის საშუალო სიჩქარე კვეთში ნაანგარიშეაა შეზი-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 ქნობია საპროექტო უბანზე;

n - კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე, დადგენილი სპეციალური გათვლებით, ტოლია 0,055-ის.

ქვემოთ, #14 ცხრილში, მოცემულია მდ. თეთრი არაგვის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე.

ცხრილი №3 მდინარე თეთრი არაგვის მაქსიმალური დონეები საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნული მ.აბს..	ფსკერის უდაბლესი ნიშნული მ.აბს	წ.მ.დ.			
				$\tau = 100$ წელს Q=483 მ ³ /წმ	$\tau = 33$ წელს Q=4318 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს Q=262 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს Q=142 მ ³ /წმ
1	50	1256.55	1256,11	1258,70	1258,30	1258,20	1257,80
2		1255.58	1254,93	1257,70	1257,40	1257,20	1256,90
3		1254.65	1254,05	1256,70	1256,40	1256,20	1255,90
4		1253.78	1253,11	1255,70	1255,40	1255,20	1254,90
5		1252.87	1252,42	1254,80	1254,40	1254,30	1254,00
6		1252.27	1251,64	1254,00	1253,60	1253,50	1253,10
7		1251.62	1251,09	1253,40	1253,00	1252,90	1252,60
8		1250.65	1250,07	1252,40	1252,00	1251,90	1251,60
9		1249.78	1249,09	1251,60	1251,30	1251,20	1250,90
10		1248.80	1248,26	1250,70	1250,40	1250,30	1250,00

ნახაზებზე, მდინარის განივ კვეთებზე დატანილია 100 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები.

მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდის აგება და წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენა, მოცემულია დანართში.

3.3. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანზე მდ. თეთრი არაგვის კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო მეთოდურ მითითებაში“. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავდაპირველად განისაზღვრება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე სწორხაზოვან უბანზე ქვემოთ მოყვანილი ფორმულით

$$H_s = \frac{K}{i^{0,03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4}$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი ნატანის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება იმავე მეთოდურ

მითითებაში მოცემული სპეციალური ცხრილიდან;

წყალში შეტივტივებული მყარი ნატანის რაოდენობა იანგარიშება ფორმულით

$$\mu = 7000 \cdot \left(\frac{H}{d_{dan}} \right)^{0,7} \cdot i^{2,2} \text{ გრ/ლ}$$

სადაც H – ნაკადის საშუალო სიღრმეა საპროექტო უბანზე. მისი სიდიდე აღებულია მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილიდან და ტოლია 1,45 მეტრის;

d_{dan} – მდინარის კალაპოტის ფსკერზე დალექილი 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 ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი ნატანის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

$Q_{10\%}$ – 10%-იანი უზრუნველყოფის (10 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში, რაც ტოლია 142 მ³/წმ-ის;

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,0172-ის;

g – ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარება;

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება $\mu = 3,81$ გრ/ლ-ს და $d_{dan} = 0,19$ მ-ს. აქედან $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,34$ მ-ს, ხოლო ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}} = \frac{1,45}{0,34} = 4,26 \geq 3$ -ზე, რასაც შესაბამისი ცხრილიდან შეესაბამება $K = 0,33$;

Q_p – საანგარიშო უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში, რაც ტოლია 483 მ³/წმ-ის; მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება მდ. თეთრი არაგვის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,80 მეტრის ტოლი. კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

აქედან, მდ. თეთრი არაგვის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე საპროექტო უბანზე მიღება 4,48≈4,50 მეტრის ტოლი, რაც უნდა გადაიზომოს მდ. თეთრი არაგვის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

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

მდინარე თეთრი არაგვის ჰიდრავლიკური ელემენტები ნაპირგამაგრების უბანზე

ცხრილი №4

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი z	ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ ³ /წმ
განივი N 10							
1248,80	კალაპოტი	3,40	9,40	0,36	0,0172	1,20	4,08
1250,00	კალაპოტი	90,8	158	0,57	0,0172	1,64	149
1251,00	კალაპოტი	262	184	1,42	0,0172	3,02	791
განივი N 8 L=100 მ							
1250,65	კალაპოტი	2,61	12,0	0,22	0,0185	0,90	2,35
1252,00	კალაპოტი	22,0	16,8	1,31	0,0157	2,73	60,1
1252,00	მშრ.კალაპ	<u>106</u>	<u>100</u>	1,06	0,0157	2,37	<u>251</u>
	Σ	128	117				311
1252,50	კალაპოტი	30,8	18,6	1,66	0,0170	3,33	103
1252,50	მშრ.კალაპ	<u>157</u>	<u>103</u>	1,52	0,0170	3,14	<u>493</u>
	Σ	188	122				596
განივი N 6 L=100 მ							
1252,27	კალაპოტი	4,61	13,8	0,33	0,0162	1,09	5,02
1253,50	კალაპოტი	25,8	20,6	1,25	0,0160	2,67	68,9
1253,50	მშრ.კალაპ	<u>82,7</u>	<u>80,3</u>	1,03	0,0160	2,34	<u>194</u>
	Σ	108	101				263
1254,00	კალაპოტი	36,6	22,6	1,62	0,0165	3,23	118
1254,00	მშრ.კალაპ	<u>124</u>	<u>84,0</u>	1,42	0,0165	2,95	<u>366</u>
	Σ	161	107				484
განივი N 4 L=100 მ							
1253,78	კალაპოტი	4,15	10,0	0,42	0,0151	1,25	5,19
1255,00	კალაპოტი	21,7	18,8	1,15	0,0178	2,66	57,7
1255,00	მშრ.კალაპ	<u>65,7</u>	<u>110</u>	0,60	0,0178	1,72	<u>113</u>
	Σ	87,4	129				171
1256,00	კალაპოტი	48,7	30,5	1,60	0,0160	3,15	153

1256,00	მშრ.კალაპ	<u>189</u>	<u>137</u>	1,38	0,0160	2,85	<u>539</u>
	Σ	238	167				692
განვი N 3 L=50 მ							
1254,65	კალაპოტი	3,38	12,0	0,28	0,0144	1,02	3,45
1256,00	კალაპოტი	24,3	19,0	1,28	0,0200	3,03	73,6
1256,00	მშრ.კალაპ	<u>56,0</u>	<u>91,0</u>	0,61	0,0200	1,85	<u>104</u>
	Σ	80,3	110				178
1257,00	კალაპოტი	48,6	35,1	1,38	0,0200	3,19	155
1257,00	მშრ.კალაპ	<u>167</u>	<u>131</u>	1,27	0,0200	3,02	<u>504</u>
	Σ	216	166				659
განვი N 1 L=100 მ							
1256,55	კალაპოტი	2,95	10,0	0,30	0,0190	1,12	3,30
1257,50	კალაპოტი	16,9	19,3	0,87	0,0200	2,34	39,5
1257,50	მშრ.კალაპ	<u>26,7</u>	<u>46,9</u>	0,57	0,0200	1,76	<u>47,0</u>
	Σ	43,6	66,2				86,5
1258,50	კალაპოტი	38,0	23,0	1,65	0,0200	3,60	137
1258,50	მშრ.კალაპ	<u>80,2</u>	<u>60,2</u>	1,33	0,0200	3,11	<u>249</u>
	Σ	118	83,2				386
1259,00	კალაპოტი	49,8	24,4	2,04	0,0205	4,20	209
1259,00	მშრ.კალაპ	<u>11,1</u>	<u>62,6</u>	1,77	0,0205	3,82	<u>424</u>
	Σ	161	87,0				633

4. გეოლოგია

4.1. საკვლევ ტერიტორიის ზოგადი ფიზიკურ-გეოგრაფიული პირობები

დუშეთის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში და შედის მცხეთა-მთიანეთის სამხარეო ადმინისტრაციაში. ჩრდილოეთიდან ესაზღვრება ყაზბეგის მუნიციპალიტეტი და რუსეთის ფედერაციის ტერიტორიები, აღმოსავლეთით თიანეთის მუნიციპალიტეტი, დასავლეთით-ახალგორის მუნიციპალიტეტი, სამხრეთით კი-მცხეთის მუნიციპალიტეტი.

გეოგრაფიულად ხასიათდება მაღალმთიანი რელიეფით, მისი მთიანი ტერიტორია განთავსებულია ალპურ და სუბალპურ ზონაში, შესაბამისად ცივი სეზონი გრძელდება თითქმის 8 თვეს.

დუშეთის მუნიციპალიტეტის ფართობია – 2981.5 კმ².

4.2. გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით (ე. გამყრელძე 2000 წ) განეკუთვნება კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემას, მესტია-თიანეთის ზონის, შოვი-ფასანაურის ქვეზონას. საკვლევ ტერიტორია რთული ტექტონიკური აგებულებით გამოირჩევა. რელიეფი ტექტონიკურად ხასიათდება იზოკლინური ნაოჭებით და იურული ნაოჭები გადმობრუნებულია სამხრეთისაკენ. სტრუქტურების წარმოქმნაში განსაკუთრებული როლი ენიჭება განედური რღვევის ხაზებს. შესხლეტვები, შეცოცებები, მიმართულია ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ. შესხლეტვების სიმრავლით გამოირჩევა კარბონატული ფლიში ფშავის ტერიტორიაზე. ტექტონიკური რღვევის ხაზები - ლინეამენტები კავკასიონის ორივე ფერდობზე კარგად არის გამოსახული (განსაკუთრებით ფშავში). ტექტონიკური აშლილობებისა და ცოცხალი რღვევების გასწვრივ მიმდინარეობს ცალკეული ბლოკების ვერტიკალური გადაადგილება და სეისმური მოვლენების გააქტიურება, რაც კიდევ უფრო ასუსტებს ფერდობების მდგრადობას და კრიტიკულ დონემდე ზრდის ფიზიკური ველების დამაბულობას.

შოვი-ფასანაურის ქვეზონა მოიცავს საკვლევ ტერიტორიის ცენტრალურ ნაწილს. იგი განვითარებულია ზედა იურულ და ქვედა ცარცული კარბონატული ფლიშის სუბსტრატზე. მთელი ზონისათვის დამახასიათებელია ძლიერ რთული და დამაბული ტექტონიკა, რომელიც წამოდგენილია მრავალრიცხოვანი სხლეტვითი დისლოკაციებითა და ლოკალური გავრცელების მქონე რღვევებით. ნაოჭები აქაც გადახრილია სამხრეთი მიმართულებით და გართულებულია მეორადი ნაოჭებით. საკვლევ ტერიტორიის სამხრეთი ნაწილი ხასიათდება ურთულესი ტექტონიკური მოძრაობებით.

საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული სხვადასხვა ასაკის ქანების განლაგება წარმოდგენილია ზევიდან ქვევით:

K₂ - ზედა ცარცული (დაუნაწევრებელი). მესტია-თიანეთის ზონა: ქვიშაქვა-ალევიროლიტური(ქვედა ნაწილში) და კლასტურ-კირქვეული(ზედა ნაწილში) ფლიში:

ალევროლიტები, ქვიშაქვები, გრაველიტები, ოლისტოსტრომები, მერგელები, კაჟიანი არგილიტები, ზოგან პელიტომორფული კირქვების და მერგელების მორიგეობა.

K1a + a1 - აპტური და ალბური სართულები. მესტია-თიანეთის ზონა. ქვიშაქვა-ალევროლიტური ფლიში: ქვიშაქვები, გრაველიტები და ალევროლიტები, თიხები, არგილიტები და მერგელები.

K1b-h1 - ბერიასული და ვალანჟინური სართულები და ჰოტრივული სართულის ქვედა ქვესართული. მესტია-თიანეთის ზონა: კირქვები და ქვიშაქვები, მერგელები, არგილიტები და თიხაფიქლები.

K1h2-br - ჰოტრივული სართულის ზედა ქვესართული და ბარემული სართული. მესტია-თიანეთის ზონა. ქვიშაქვა-ალევროლიტური ფლიში: ქვიშაქვები, ალევრო-ლიტები და არგილიტები

მეოთხეული ნალექები რეგიონში ხასიათდებიან ფართო გავრცელებით და წარმოდგენილი არიან თითქმის ყველა გენეტიური ტიპით, რომლებიც განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ რელიეფის შესაბამისი გენერაციის მორფოლოგიური ფორმების წარმოქმნაში და უმნიშვნელოვანეს გარემოს ქმნიან მეწყრულ-ღვარცოფული და ეროზიული პროცესების ფორმირებაში.

4.3. სეისმურობა

საკვლევი ტერიტორია საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით (ე. გამყრელძე 2000 წ) განეკუთვნება კავკასიონის ნაოჭა სისტემის გაგრა-ჯავის ტექტონიკური ზონის ქსანი-არყალის ქვეზონას.

რომელიც თავის მხრივ მნიშვნელოვნად გართულებულია ურთიერთგადამკვეთი ტექტონიკური რღვევებით. ზონა განლაგებულია მაღალი სეისმური რისკის არეალში. საქართველოს მაკრო-სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით ამ ტერიტორიაზე განლაგებული დასახლებულ პუნქტები (დუშეთი, ფასანაური და სხვა) მდებარეობენ მიწისძვრის 8-9 ბალიანი აქტივობის ზონაში. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრები, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი როგორც ისტორიულ, ასევე უახლეს წარსულში. საყურადღებოა რომ სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში, როგორც ძირითადი ასევე მეოთხეული ნალექები ტექტონიკურად აშლილია, რღვევების გასწვრივ ადგილი აქვს ვერტიკალურ ნიშანცვალებად მოძრაობებს.

სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკურ რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 9 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ)

4.4. ზოგადი ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით (ი. ბუაჩიძე 1970 წ) საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დიდი კავკასიონის ნაოჭა ზონის, სამხრეთი ფერდობის წყალწნევიანი სისტემის, მესტია-თიანეთის ნაპრალოვანი, ნაპრალოვან-კარსტული წნევიანი წყლების სისტემის არეალში.

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოიყოფა შემდეგი წყალშემცველი ჰორიზონტები:

1. სპორადულად გაწყლოვანებული დაფიქლებული ქანები. შუა და ქვედა იურული ასკის. წარმოდგენილია თიხაფიქლები და ქვიშაქვებით, სადაც თიხაფიქლებს დამორჩილებული მდგომარეობა უკავით. წყალშემცველი კომპლექსი შეიცავს ინტენსიურ და ძნელად ცირკულაციის წყლებს. წყაროების დებიტი იშვიათად აჭარბებს 0.02-0.1 ლ/წმ. გრუნტის წყლების ქიმიური შემადგენლობა ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი, ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანი და ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-კალიუმ-ნატრიუმიანია, საშუალო მინერალიზაციით 0.1-0.6 გ/ლ.

2. სპორადულად გაწყლოვანებული ნალექები, ქვედა ცარცული ფლიში. ეს ნალექები ფართო გავრცელებით ხსიათდებიან მესტია-თიანეთის წყალწნევიანი სისტემაში. ქვედა ცარცული ნალექები წარმოდგენილი არიან ორ ფაციალურ სახესხვაობასთან: ტერიგენულ და კარბონატულთან. ტერიგენული ფლიში წარმოადგენს ჰორიზონტის ქვედა ნაწილს, აგებულია ძირითადად ქვიშაქვებით, თიხაფიქლებით, იშვიათად მერგელებით. ჰორიზონტის ზედა ნაწილი წარმოადგენს კარბონატული ფლიშს და აგებულია: კირქვებისა და მერგელების დასტებით. კირქვოვან მერგელოვანი დასტები გამოირჩევიან მაღალი წყალშემცველობით, ამ ქანებთან დაკავშირებული წყაროების დებიტი 1 ლ/წმ -ზე მეთია და იშვიათ შემთხვევაში აღწევს 25 გ/ლ-მდე. თიხაფიქლებთან დაკავშირებული წყაროები დაბალდებიტიანია 0.2 ლ/წმ-მდე. უფრო მაღალდებიტიანი წყაროები დაკავშირებულია ქვიშა-ქვებთან და არგილიტების შუაშრებებთან, მათი დებიტი 5-6 ლ/წმ. წყლები ძირითადად მტკნარია, ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი ტიპის. ფლიშურ ნალექებთან დაკავშირებული მიწისქვეშა წყლების მინერალიზაცია დაბალია 0.3 გ/ლ.

საკვლევი რაიონში მიწისქვეშა წყლების ბუნებრივი რესურსების მარაგი, გამოთვლილი ჰიდროგრაფით აღწევს 73.5 მ³/წმ.

4.5. ზოგადი საინჟინრო-გეოლოგიური პრობები

საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემის მაღალმთიანეთის, ნახევრად კლდოვანი და კლდოვანი ნალექების, ზედა იურული, ცარცული და ნაწილობრივ პალეოგენური ასაკის ქანების რაიონს. ეს რაიონი წარმოდგენილია მერგელებით, მერგელოვანი ფიქლებით, კირქვების და ქვიშაქვების მორიგეობით, დისლოცირებული. ზევიდან დაფარულია ელუვიური, ხვინჭოვან-ღორღიანი გრუნტით, თიხნარის შემავსებლით.

4.6. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

შესასწავლი უბანი მდებარეობს სოფელ ნაღვარევის მოპირდაპირედ, მდ. თეთრი არაგვის ჭალაში. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით (ე. გამყრელძე 2000 წ) განეკუთვნება კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა სისტემას, მესტია-თიანეთის ზონის, შოვი-ფასანაურის ქვეზონას. იგი აგებულია ცარცული ასაკის ფლიშური ნალექებით. რომლებიც ინტენსიურად არის დისლოცირებული ასიმეტრიული სამხრეთისკენ გადახრილი ნაოჭებით.

ქვეზონის ფარგლებში განლაგებული ნაოჭები უმეტესად იზოკლინურია, გადმობრუნებულია სამხრეთით და გართულებულია მეორადი პატარა ნაოჭებით და სხლეტებით. საკვლევი უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ნალექები, ქვედა ცარცული და მეოთხეული ასაკის ნალექები.

ლითოლოგიურად ქვედა ცარცული ასაკის ფლიშური ნალექები წამოდგენილია: მომწვანო-ნაცრისფერი წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი, ძირითადად პლაგიოკლაზ-კვარცხანი, იშვიათად კარბონატული ქვიშაქვებით და ნაცრისფერი ან მუქი ნაცრისფერი ალევროლიტებით და თიხაფიქლებით.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში მეოთხეული ასაკის ნალექებიდან გავრცელებულია შემდეგი გენეტიკური ტიპები: ალუვიური, პროლუვიური, ალუვიურ-პროლუვიური, დელუვიური, ალუვიურ-დელუვიური და ტექნოგენური გრუნტები. ალუვიური ნალექები გავრცელებულია მდინარეთა კალაპოტსა და დაბალ ტერასებზე, წარმოდგენილია კარგად და სუსტად დამუშავებული მსხვილნატეხოვანი გრუნტით, ქვიშის და ხრეშის შემავსებლით.

საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერების, არსებული საფონდო მასალების განზოგადებისა და გაყვანილი სამთო გამონამუშევრის ` 1-5 (შ-ის სიღრმე 3.50 მეტრამდე) ლითოლოგიური ჭრილების აღწერის საფუძველზე, გრუნტების კლასიფიკაციის სახელმწიფო სტანდარტით (სახ. სტანდარტი 25 100 - 82), საკვლევი ტერიტორიაზე გამოყოფილი იქნა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, რომელიც ტერიტორიის აგებულებაში იღებს მონაწილეობას:

(სგე-1) - ალუვიური გრუნტი წარმოდგენილია კარგად და საშუალოდ დამრგვალებული კაჟარ-კენჭნარით, ხრეშის, ქვიშის და ქვიშნარის შემავსებლით, გრუნტი მდინარის ჭალაში გაწყლოვანებულია; დამუშავების სიძნელით, ს.ნ. და წ. IV-5-82 ის მიხედვით გრუნტი განეკუთვნება IV ჯგუფს, §6^ბ;

სიმკვრივე -	$\rho = 1.9 \text{ გრ/სმ}^3$
შიდა ხახუნის კუთხე -	$\varphi = 35^\circ$
შეჭიდულობა -	$C = 0.03 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა.}$
დეფორმაციის მოდული -	$E = 480 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა}$
საანგარიშო წინაღობა -	$R_0 = 5.0 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა}$

(სნ და წ. პ.ნ. 02.01-08 დანართი 2, მუხლი 2, ცხრ. 9-ბ). სნ და წ პნ. 01.01-09, ცხრილი 1-ის მიხედვით, გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II - კატეგორიას. საამშენებლო მოედნის კატეგორია რაიონის სეისმურობის გათვალისწინებით 9 ბალია.

(სგე-2) - ალუვიური გრუნტი წარმოდგენილია ლოდნარით, კაჟარ-კენჭნარით და ქვიშა-ხრეშის შემავსებლით. გაწყლოვანებული. დამუშავების სიძნელით, სნ და წ IV-5-82-ის მიხედვით გრუნტი განეკუთვნება IV ჯგუფს § 6^რ.

სიმკვრივე -	$\rho = 2.3 \text{ გრ/სმ}^3$
შიდა ხახუნის კუთხე -	$\varphi = 42^\circ$
შეჭიდულობა -	$C = 0.05 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა.}$
დეფორმაციის მოდული -	$E = 600 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა.}$
საანგარიშო წინაღობა -	$R_0 = 6.0 \text{ კგ/სმ}^2 \times 0.1 \text{ მპა.}$

(სნ და წ. პ.ნ. 02.01-08 დანართი 2, მუხლი 2, ცხრ. 9-ბ). სნ და წ პნ. 01.01-09, ცხრილი 1-ის მიხედვით გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით II - კატეგორიას. საამშენებლო მოედნის კატეგორია რაიონის სეისმურობის გათვა ლისწინებით 9 ბალია. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულიდან გამომდინარე (ს.ნ. და წ. 1.02.07.87 დანართი 10) საამშენებლო მოედანი მიეკუთვნება III (რთულ) კატეგორიას.

5. დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების და შემარბილებელი ღონისძიებების განხილვა

5.1. ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე, ხმაურსა და ვიბრაციაზე

სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მშენებარე ობიექტის მიმდებარე ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება (უახლოესი დასახლებული პუნქტი-მანძილი 44 მ. და ნორმირებული 500 მ-ნი ზონა) და კანონმდებლობით გათვალისწინებულ ნორმებზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის. მშენებლობის დროს გამოყენებული იქნება 2 ექსკავატორი მუხლუხო სვლაზე, 8 ბეტონმზიდი, 4 თვითმცლელი სატვირთო მანქანა, ხოლო სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს დაახლოებით-2 თვე და 6 დღე, შესაბამისად, ატმოსფერულ ჰაერზე, ხმაურსა და ვიბრაციაზე სამშენებლო სამუშაოების შედეგად მოსალოდნელია მცირე მასშტაბის და დროებითი ხასიათის ზემოქმედება.

აღნიშნული ზემოქმედების შემცირების მიზნით დაგეგმილია:

- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების რეგულარული შემოწმება გამართულობაზე და გაუმართაობის შემთხვევაში მათი მუშაობის აკრძალვა;
- სამუშაოების წარმოება მხოლოდ დღის საათებში;
- ტრანსპორტის გადაადგილების შეზღუდვა;
- გრუნტის გზებზე ტრანსპორტის გადაადგილების სიჩქარის შეზღუდვა;
- სატვირთო მანქანების ძარის გადაფარვა ამტვერებადი მასალის ტრანსპორტირებისას;

5.2. ნიადაგზე/გრუნტზე მოსალოდნელი ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს მდ.არაგვის მარჯვენა ნაპირზე 90-იან წლებში მიწის ქვეშ გაყვანილი მილსადენის საექსპლოატაციო დერეფანს რომელიც განვითარებული ეროზიული პროცესების შედეგად მოირეცხა და დღეის მდგომარეობით წარმოდგენილია მდინარის ჭალად სადაც მხოლოდ მდინარის მიერ ჩამოტანილი ინერტული მასალა (ქვა-ღირღი) გვხვდება. (იხ.სურ.№4)

საპროექტო ტერიტორიაზე მდინარე არაგვი მოედინებოდა ორ ტოტად შესაბამისად, ტერიტორია მოკლებულია ნიადაგის ნაყოფიერ ფენას და უარყოფითი ზემოქმედება ამ კუთხით მოსალოდნელი არ არის.

რაც შეეხება გრუნტის წყლის დაბინძურებას, გრუნტის წყლის დაბინძურება შეიძლება მოხდეს სამშენებლო ტერიტორიაზე გაჟონილი ან დაღვრილი საწვავით და საპოხი საშუალებებით. პროექტის ზემოქმედებით გრუნტის წყლების დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად, აუცილებელია სამშენებლო დერეფანში სხვადასხვა დამაბინძურებლის მოხვედრის პრევენცია. ხოლო, თუ ავარიული ან სხვა შემთხვევის გამო მაინც მოხდა დაბინძურება, აუცილებელია მისი წყაროსა და კერის გადაუდებელი ლიკვიდაცია.

სურ. №4



5.3. ნარჩენების მართვა

პროექტის მშენებლობის ეტაპზე, მოსალოდნელია როგორც სახიფათო, ისე არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების წარმოქმნა. აღნიშნული ზემოქმედების შემარბილებელ ღონისძიებებად განსაზღვრულია:

- სამშენებლო სამუშაოების დროს მოხდება წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარაცია და შესაბამის ურნებში განთავსება;
- სამშენებლო მოედანზე იქნება განთავსებული სახიფათო ნარჩენების კონტეინერები, ასევე, იქნება სპეციალურად გამოყოფილი ადგილები ინერტული ნარჩენების ცალ-ცალკე განსათავსებლად;
- სამშენებლო მოედანზე იქნება განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისთვის შესაბამისი ურნები;
- ნარჩენების განსათავსებელი კონტეინერით აღჭურვილი იქნება ყველა სამშენებლო მანქანა და სატრანსპორტო საშუალება;
- ხელშეკრულების საფუძველზე, სახიფათო ნარჩენების გადაცემა მოხდება ნარჩენების გატანისა და განთავსების ლიცენზიის მქონე ორგანიზაციისთვის;

პროექტის მშენებლობის ეტაპზე, ნარჩენების მართვა განხორციელდება ნარჩენების მართვის კოდექსის მოთხოვნების შესაბამისად.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის.

5.4. ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება

დაგეგმილი პროექტის სამშენებლო ტერიტორია წარმოადგენს არსებული მაგისტრალური მილსადენის ყოფილ დერეფანს, (ამჟამად მდინარე არაგვის ჭალა) ტერიტორია მოკლებულია მცენარეულ საფარს, შესაბამისად, პროექტის ფარგლებში, ხე-მცენარეების ჭრა დაგეგმილი არ არის.

ვინაიდან სამშენებლო სამუშაოების წარმოება დაგეგმილია მდინარის კალაპოტში, მოსალოდნელია დროებითი ხასიათის უარყოფითი ზემოქმედება მდინარის წყლის ხარისხსა და იქთიოფაუნაზე, აღნიშნული ზეგავლენის თავიდან ასაცილებლად, სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ ზამთრის პერიოდში, სამშენებლო სამუშაოების წარმოება დაუშვებელია თევზის ქვირითობის (ზაფხულში და შემოდგომაზე) პერიოდში.

დაღვრების, და სხვა სახის დაბინძურების პრევენციისა და ნარჩენების სწორი მართვის განხორციელება ხელს შეუწყობს მდინარის წყლის ხარისხსა და იქთიოფაუნაზე უარყოფითი ზემოქმედების შემცირებას.

6. ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

საქმიანობის მახასიათებლები:	კი	არა	შენიშვნა/კომენტარი
არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება		✓	
ბუნებრივი რესურსების გამოყენება		✓	სამშენებლო ტექნიკისა და ტრანსპორტის მიერ მოხმარებული საწვავი და სტანდარტული სამშენებლო მასალა
ნარჩენების წარმოქმნა	✓		სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მოსალოდნელია, მცირე რაოდენობით როგორც სახიფათო, ისე არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების წარმოქმნა.
გარემოს დაბინძურება და ხმაური	✓		მოსალოდნელია მცირე მასშტაბის და დროებითი ხასიათის.
საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი		✓	
დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი სიახლოვე:	კი	არა	
ჭარბტენიან ტერიტორიასთან		✓	
შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან		✓	
ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები		✓	
დაცულ ტერიტორიებთან		✓	
მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან		✓	
კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან		✓	
საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:	კი	არა	
ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი		✓	
ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა	✓		მოსალოდნელია მცირე მასშტაბის და დროებითი ხასიათის.

საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი:	კი	არა	
მცენარეულ საფარზე		✓	საპროექტო ტერიტორია მოკლებულია მცენარეულ საფარს
ფაუნა/იქტიოფაუნა	✓		მოსალოდნელია მცირე მასშტაბის და დროებითი ხასიათის