



შპს „აჭარისწყალი ჯორჯია“

მდინარე აჭარისწყალზე შუახევის ჰესების კასკადის
მშენებლობის პროექტის ფარგლებში, გვირაბების
გამონამუშევარი ფუჭი ქანების სანაყაროების
ნაპირდაცვითი ნაგებობების რეაბილიტაციის პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ზ. მაგლობლიშვილი

2020 წელი

სარჩევი

1	შესავალი	3
2	საქმიანობის აღწერა,	4
2.1	N3 სანაყაროს ნაპირსამაგრის აღწერა.....	4
2.1.1	N 3 სანაყაროს კვეთში მდ. აჭარისწყლის წყლის მაქსიმალური დონეების და კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმეების გაანგარიშება.....	10
2.2	N 6, N7 და N7ა სანაყაროს ნაპირსამაგრი	14
2.2.1	N6 სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება	24
2.2.2	N7 სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება	28
2.2.3	N7ა სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება	31
2.3	ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაცია.....	36
3	ინფორმაცია საქმიანობის განსახორციელებელი ადგილის შესახებ - გარემოს ფონური მდგომარეობა და ზემოქმედების რისკები	37
3.1	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და ხმაურის გავრცელება.....	38
3.2	ზემოქმედება წყლის გარემოზე.....	38
3.3	ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე.....	39
3.4	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	39
4	დაგეგმილი საქმიანობით გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება	41
5	მოკლე რეზიუმე	43

1 შესავალი

წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში წარმოადგენს, მდინარე აჭარისწყალზე შუახევის ჰიდროელექტროსადგურის კასკადის მშენებლობის პროექტის ფარგლებში, გვირაბებიდან მიღებული გამონამუშევარი ფუჭი ქანების №3, N6, N7 და N7ა სანაყაროებს რეაბილიტაციის პროექტების ფარგლებში დაგეგმილი ნაპირსამაგრი ნაგებობების პროექტებში შეტანილი ცვლილებების სკრინინგის განაცხადის ძირითად დანართს.

აღნიშნული ფუჭი ქანების სანაყაროების პროექტები შეთანხმებულია საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროსთან, მაგრამ მათი მოწყობის შემდეგ შექმნილი ფაქტობრივი მდგომარეობის გამო საჭირო გახდა გარკვეული კორექტირების შეტანა, კერძოდ: ხსენებული სანაყაროების მარჯვენა ნაპირების დამცავი ჯებირების მოწყობისას დაშვებული იქნა ტექნოლოგიური შეცდომები:

- შეთანხმებული პროექტის მიხედვით ნაპირდაცვა უნდა განხორციელებულიყო წინასწარ დამზადებული, ანაკრები რკინაბეტონის ფილების მეშვეობით.
- 12-სმ. სისქის არმირებულ ბეტონის ფილებს ზემოთ ხსენებული სანაყაროები უნდა დაეცვათ ასწლიანი ხარჯის გავლისას როგორც დატბორვისგან ასევე წარეცხვისაგან;
- რეალურად ფილებით გამაგრება მოეწყო მხოლოდ ზედა ნაწილში, რამაც სანაყაროები მხოლოდ მოსალოდნელი დატბორვისგან დაიცვა.
- გამომდინარე აქედან დაუცველი დარჩა სანაყაროებისთვის ასწლიანი წარეცხვის დონეები.

ზემოთხსენებული მდგომარეობიდან გამომდინარე მიღებული იქნა ნაპირსამაგრ კონსტრუქციის განსხვავებული საინჟინრო გადაწყვეტა, რაც აისახა კორექტირებულ პროექტში.

შესაბამისად სანაყაროების რეაბილიტაციის პროექტები მომზადებულია პოსტფაქტუმ (სანაყაროებზე ფუჭი ქანების განთავსების შემდეგ). სანაყაროების ტანის მდგრადობის გაზრდის მიზნით პროექტები ითვალისწინებს შემდეგი საინჟინრო ღონისძიებების განხორციელებას: მდინარის კალაპოტებში სანაყაროების ფერდების 1%-იანი წარეცხვისაგან და დატბორვისაგან დაცვას, ფერდებიდან მოდინებული წყლების არინებას, სანაყაროს ზედაპირის რეკულტივაციას და სხვა.

საპროექტო N3 სანაყარო მდებარეობს ხულოს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, ხოლო N6, 7 და 7ა სანაყაროები შუახევის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მეორე დანართის 9.13 ქვეპუნქტის თანახმად, დაგეგმილი საქმიანობა წარმოადგენს სკრინინგის პროცედურას დაქვემდებარებულ საქმიანობას.

საქმიანობას ახორციელებს შპს „აჭარისწყალი ჯორჯია“, ხოლო წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ. საქმიანობის განმახორციელებელი სკრინინგის ანგარიშის შემმუშავებელი კომპანიების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 1.1

ცხრილი 1.1

საქმიანობის განხორციელებელი კომპანია	შპს „აჭარისწყალი ჯორჯია“
კომპანიის იურიდიული მისამართი	ქ. ბათუმი, ი. აბაშიძის ქ. N6, ბ 2-3
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	შუახევის და ხულოს მუნიციპალიტეტების ტერიტორიები
საქმიანობის სახე	ფუჭი ქანების №3, 6, 7 და 7ა სანაყაროებს რეაბილიტაციის პროექტების განხორციელება
შპს „აჭარისწყალის“-ს საკონტაქტო მონაცემები:	
ელექტრონული ფოსტა	404401438

საიდენტიფიკაციო კოდი	nino.gagua@agl.com.ge
საკონტაქტო პირი	ნინო გაგუა
საკონტაქტო ტელეფონი	+995 422 271217
საკონსულტაციო კომპანია - შპს „გამა კონსალტინგი“	
შპს „გამა კონსალტინგი“-ს დირექტორი	ზ. მაგლობლიშვილი
საკონტაქტო ტელეფონი	2 61 44 34; 2 60 15 27

2 საქმიანობის აღწერა,

როგორც პირველ პარაგრაფშია მოცემული, დაგეგმილი საქმიანობა ითვალისწინებს შუახვევ კვების პროექტის ფარგლებში მოწყობილი ფუჭი ქანების სანაყაროების რეაბილიტაციას, მათი ფერდების მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით. რისთვისაც დაგეგმილია უკვე მოწყობილი ნაპირსამაგრი ნაგებობების გაუმჯობესება/რეკონსტრუქცია.

ყველა სანაყაროს პროექტის მიხედვით, დაგეგმილია შემდეგი სამუშაოს შესრულება: უკვე მოწყობილი ბეტონის ფილის ქვემოთ, მდ. აჭარისწყლის ასწლიანი წარეცხვის დონემდე მოწყობა ქვაცილი (ცალკეული სანაყაროს ნაპირდამცავი ნაგებობის ქვაცილისათვის საჭირო ლოდების ზომების გაანგარიშებები მოცემულია ქვემოთ), ხოლო არსებულ ბეტონის ფილასა და ქვაცილს შორის მოეწყობა რკინა-ბეტონის საყრდენი კოჭი (იხილეთ შესაბამისი ნახაზები).

ცალკეული სანაყაროს ნაპირსამაგრი ნაგებობების პროექტების მოკლე მიმოხილვა მოცემულია ქვემოთ.

2.1 N3 სანაყაროს ნაპირსამაგრის აღწერა

პროექტის ფარგლებში, სანაყაროს ტანის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით, გათვალისწინებულია შემდეგი საინჟინრო ღონისძიებების გატარება: მდინარის კალაპოტის დაცვა 1%-იანი წარეცხვისა და დატბორვისგან რკინაბეტონის ფილების მეშვეობით, რომლებიც თავში, ბოლოში და მთელ სიგრძეზე დაცული იქნებიან 0,6-1,2 მეტრის დიამეტრის ქვის ლოდების ზვინულებით. ასევე გათვალისწინებულია სანაყაროს ტანის მთელ სიგრძეზე სამი 3 მ-იანი სიგანის ტერასის მოწყობა, სანაყაროს ფერდობის დახრილობის დაკორექტირება, რომელიც არ აღემატება 35°-ს. სანაყაროს ფერდის დახრილობა მდინარის კალაპოტში, რომელიც მოპირკეთებული იქნება რკინა-ბეტონის ფილებით შეადგენს 30-35°-ს. სანაყაროს ტანიდან ჭარბი ატმოსფერული ნალექების ორგანიზებულ მოცილებას უზრუნველყოფს დაპროექტებული 652 გრძივი მეტრის ღია სადრენაჟე არხები, ასევე მოწყობილი იქნება ორი სიჩქარის დამგდები ჭა. საინჟინრო ღონისძიებების დასრულებისთანავე მოხდება ტერიტორიის მოშანდაკება, დატკეპნა, რის შედეგაც სანაყაროს ჩამოყალიბებულ ტანზე ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები. ამ ეტაპზე ჩასატარებელი სამუშაოების უდიდესი ნაწილი ფაქტობრივად შესრულებულია და ტერიტორიაზე სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის საჭირო ჰუმუსის ფენაც შემოტანილია.

მდინარე აჭარისწყლის განსახილველ მონაკვეთზე ნაპირდამცავი ნაგებობისათვის ქვაცილის მოწყობამ გამოიწვია კალაპოტის დავიწროება, რაც უარყოფითად აისახება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე. მდინარის წყალუხვობის პერიოდში ადგილი აქვს ეროზიულ პროცესებს, შესაბამისად მდინარის მარცხენა სანაპიროზე საჭირო გახდა ქვანაყარი ნაპირსამაგრის მოწყობა, როგორც მდინარის ნაპირის შესანარჩუნებლად, ასევე ადგილობრივი მოსახელობის მიწის ნაკვეთებზე დამატებითი ზემოქმედების თავიდან ასარიდებლად.

აღნიშნულის გათვალისწინებით, N3 სანაყაროს რეაბილიტაციის პროექტის მიხედვით, ნაპირსამაგრი ნაგებობები მოწყობილი იქნება მდ. აჭარისწყლის ორივე სანაპიროზე.

როგორც აღვნიშნეთ საქმიანობა ხორცილდება ხულოს მუნიციპალიტეტში, უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიას ესაზღვრება სოფ. დიდაჭარა (უახლოესი საცხოვრებელი სახლი 140 მ-ში სამხრეთით, ჩრდილოეთით-120 მ). საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყენება ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო გზა, უახლოესი ზედაპირული წყლის ობიექტი არის მდ. აჭარისწყალი. საქმიანობის განხორციელების ტერიტორიის სიტუაციური სქემა იხილეთ სურათზე 2.1.1., ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობის პროცესში არსებული მდგომარეების ამსახველი ფოტო მასალა სურათზე 2.1.2., ხოლო გეოგრაფიული კოორდინატები ცხრილში 2.1.1

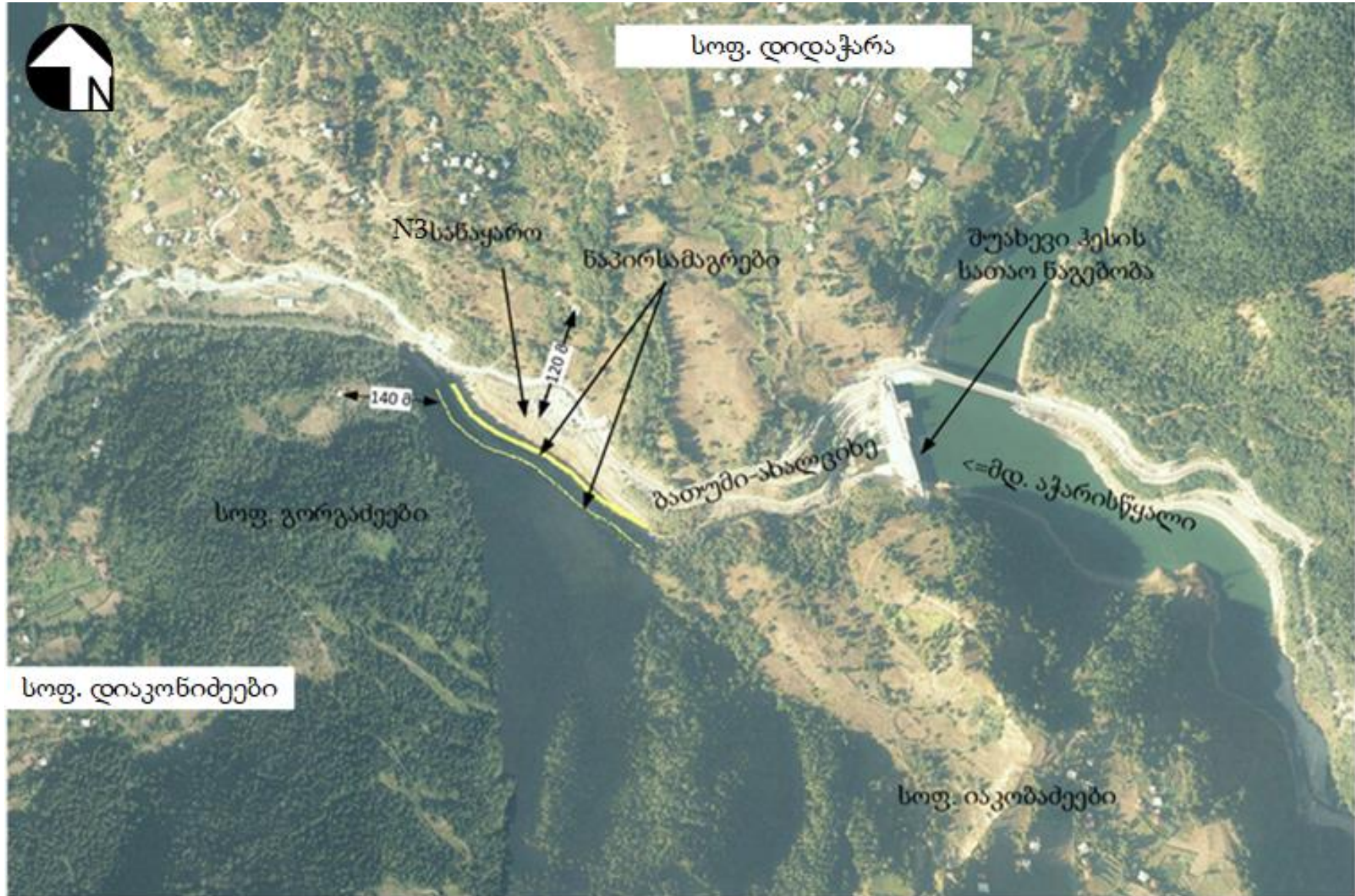
ნაპირსამაგრი ნაგებობების გეგმა და ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 2.1.1. და 2.1.2.

ცხრილი 2.1.1 ტერიტორიის გეოგრაფიული კოორდინატები

N	X	Y	N	X	Y
1	278701	4615233	3	278963	4615001
2	278972	4625031	4	278679	4615222

ნაპირსამაგრი ნაგებობების პროექტი მომზადებულია საპროექტო გასწორში მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების და კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გათვალისწინებით (გაანგარიშება მოცემულია პარაგრაფში 2.2.)

სურათი 2.1.1. სიტუაციური სქემა



სურათი 2.1.2. ნაპირსამაგრების არსებული მდგომარეობა



ხედი მდინარის მარჯვენა სანაპიროდან



მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ნაპირსამაგრის სამშენებლო სამუშაოები

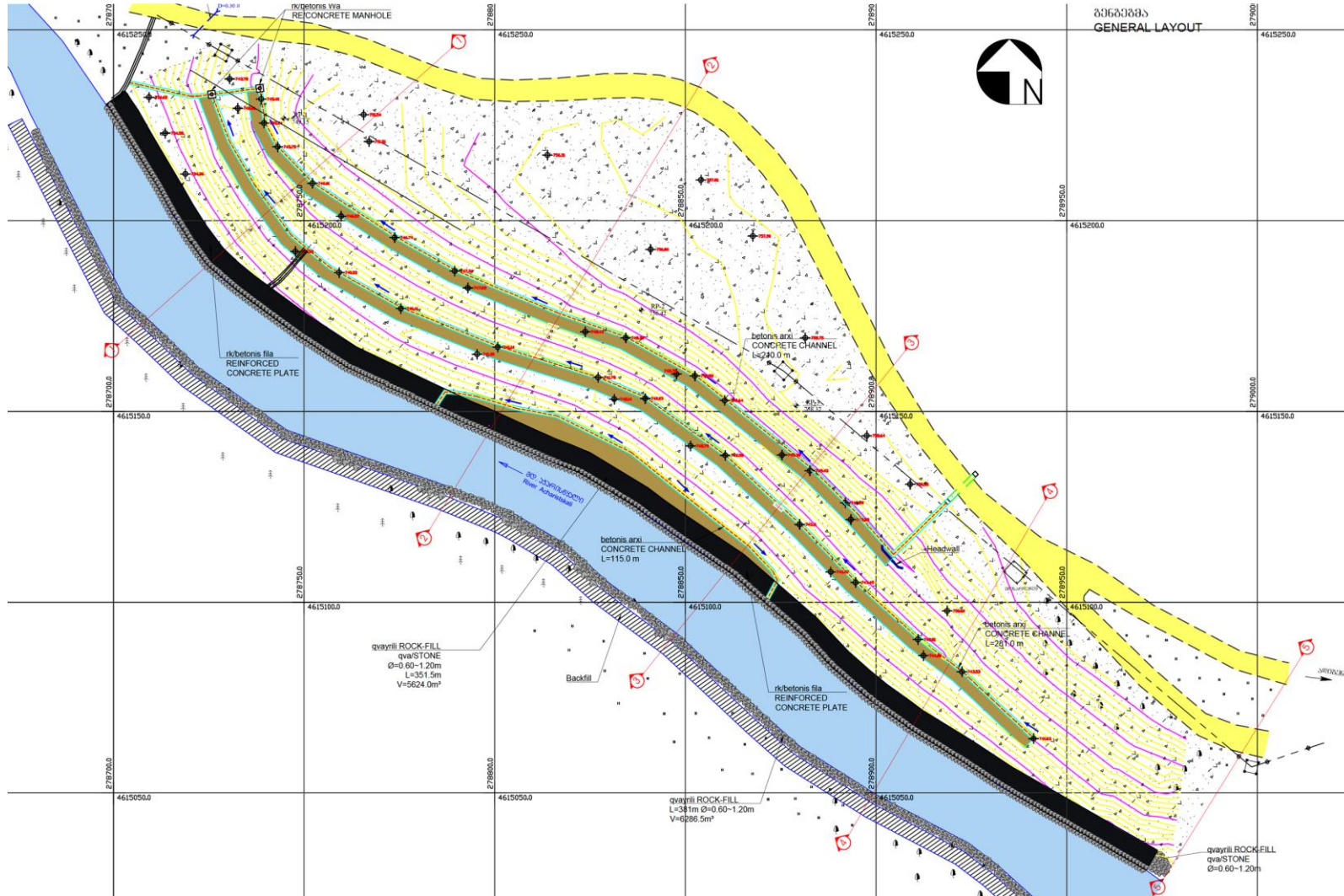


მარჯვენა სანაპირო

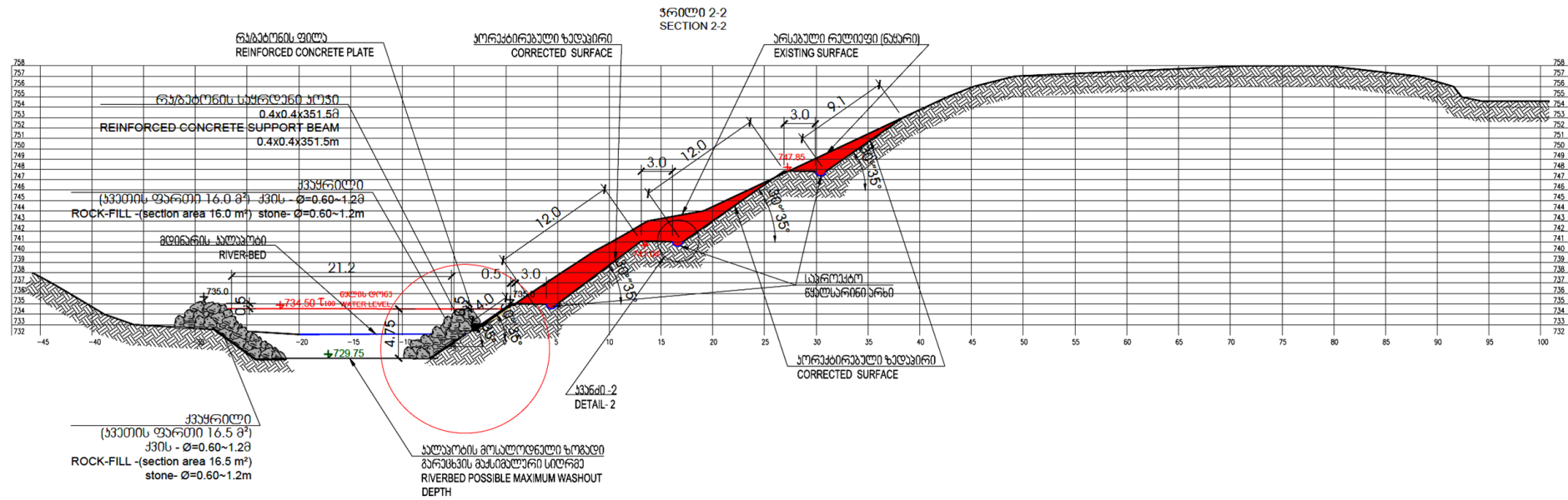
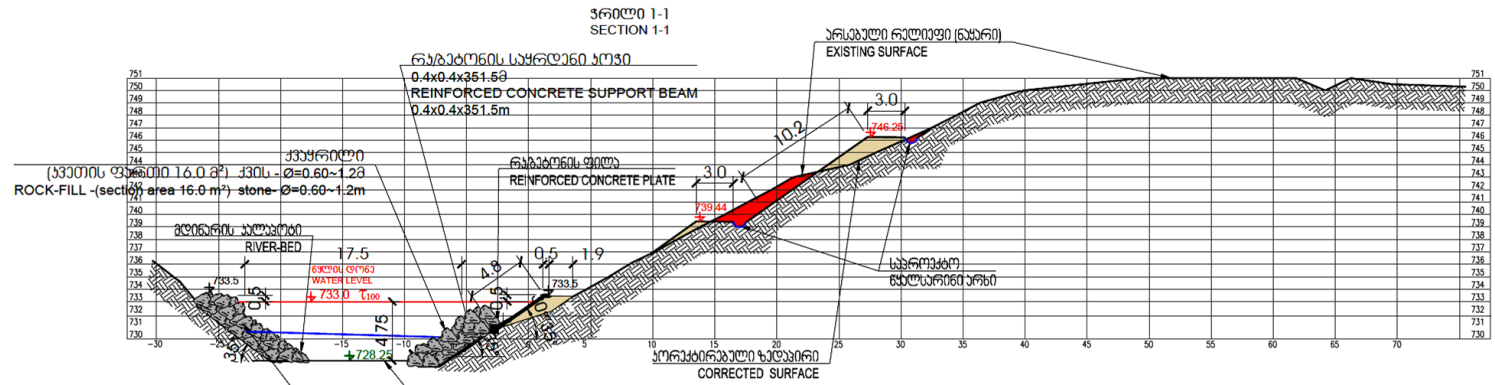


სანაყაროს პირვანდელი მდგომარეობა

ნახაზი 2.1.1. ნაკირსამაგრების გენ-გეგმა



ნახაზი 2.1.2. კრილები



2.1.1 N 3 სანაყაროს კვეთში მდ. აჭარისწყლის წყლის მაქსიმალური დონეების და კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმეების გაანგარიშება

2.1.1.1 მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ №3 სანაყაროს კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებული ჰ/ს ხულოს მონაცემები, რომელიც დაკვირვების 49 წლიან (1942-69, 1971-91 წწ) პერიოდს მოიცავს, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით.

ოფიციალურად გამოქვეყნებული დაკვირვების პერიოდში მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ხულოს კვეთში მერყობდნენ 28,8 მ³/წმ-დან (1966 წ) 189 მ³/წმ-მდე (1947 წ). ოფიციალურად გამოქვეყნებული წყლის მაქსიმალური ხარჯების 44 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების საფუძველზე მომენტების მეთოდით, რომლის შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 67,0$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,43$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე $C_s = 4 \cdot C_v = 1,72$, დადგენილია ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან მაქსიმალური ხარჯების შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_{Q_0} = 6,48\%$ და ნაკლებია 10%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, $\varepsilon_{C_v} = 11,6\%$ და ნაკლებია 15%-ზე. ამრიგად, მაქსიმალური ხარჯების 44 წლიანი ვარიაციული რიგი ამ შემთხვევაშიც შესაძლებელია ჩაითვალოს რეპრეზენტაციულად.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ხულოს კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ხულოს კვეთიდან საპროექტო, ანუ №3 სანაყაროს კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

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

სადაც $F_{sapr.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში, სადაც $F_{sapr.} = 213$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს ხულოს კვეთში, $F_{an.} = 251$ კმ²-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ხულოს კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,848-ის ტოლი. ჰ/ს ხულოს კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვანი კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

ქვემოთ, 2.1.1.1.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა (ჰ/ს ხულო) და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 2.1.1.1.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში დადგენილი ანალოგის (ჰ/ს ხულო) მიხედვით

კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	განმეორებადობა T წელი			
						100	50	20	10
ანალოგი-ჰ/ს ხულო	251	67.0	0.43	1.72	-	165	150	121	103
საპროექტო	213	56.8	-	-	0.848	140	127	103	87.3

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში შემცირებულია, რაც შესაძლებელია აიხსნას წყლის რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვების არ არსებობის ან დაკვირვებებს შორის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით. ამიტომ, მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები №3 სანაყაროს კვეთში, დადგენილია რეგიონალური-ემპირიული ფორმულით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“. აღნიშნულ რეგიონალურ-ემპირიულ ფორმულას, რომელიც გამოყვანილია მდ. აჭარისწყლის აუზის ზედა ზონისთვის და რომელიც გამოიყენება იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი აღემატება 200 კმ²-ს, შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_{5\%} = \left[\frac{6,6}{(F + 1)^{0,44}} \right] \cdot F \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც Q_{5%} – 5%-იანი უზრუნველყოფის (20 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;

F – წყალშემკრები აუზის ფართობია, რაც №3 სანაყაროს კვეთში ტოლია 213 კმ²-ის.

ზემოთ მოყვანილ რეგიონალურ-ემპირიულ ფორმულაში წყალშემკრები აუზის ფართობის შეყვანით მიიღება მდ. აჭარისწყლის 5%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯი. გადასვლა 5%-იანი მაქსიმალური ხარჯიდან სხვა უზრუნველყოფებზე განხორციელებულია იმავე ცნობარში მოყვანილი სპეციალური კოეფიციენტების მეშვეობით. მიღებული შედეგები მოცემულია 2.1.1.1.2. ცხრილში.

ცხრილი 2.1.1.1.2. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები №3 სანაყაროს კვეთში

T წელი	100	50	20	10
Q მ ³ /წმ	200	170	130	110

წყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული 3.2.1.2 ცხრილში მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო ანუ №3 სანაყაროს კვეთში.

2.1.1.2 წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო პირობებში. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის Q = f(H) დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე საანგარიშევა შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

სადაც h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,058-ის ტოლი.

ქვემოთ, 2.1.1.2.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

ცხრილში 2.1.1.2.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, Q=200 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=170 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=130 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=110 მ³/წმ
1	88 70 65 77	730.03	729.48	732.90	732.60	732.30	732.10
2		731.62	731.04	734.30	734.10	733.70	733.50
3		733.27	732.70	736.00	735.80	735.50	735.30
4		734.08	733.46	737.00	736.80	736.50	736.30
5		736.27	735.80	738.80	738.60	738.30	738.10

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა საფუძველზე განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია 2.1.1.2.1. ცხრილში.

ცხრილი 2.1.1.2.1. მდინარე აჭარისწყლის ჰიდრავლიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	K კვეთის F ფართობი ამმ²	N ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	N ნაკადის Q ქანობი i	N ნაკადის სიჩქარე Mv მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
განივი №1							
730.03	კალაპოტი	2.28	6.20	0.37	0.0210	1.28	2.92
731.00	კალაპოტი	12.8	15.4	0.83	0.0210	2.20	28.2
732.00	კალაპოტი	28.8	16.6	1.73	0.0210	3.61	104
733.00	კალაპოტი	45.8	17.5	2.62	0.0210	4.76	218
განივი №2 L=88 მ.							
731.62	კალაპოტი	2.33	6.00	0.39	0.0181	1.23	2.87
732.50	კალაპოტი	13.4	19.2	0.70	0.0181	1.83	24.5
733.50	კალაპოტი	33.3	20.6	1.62	0.0172	3.12	104
734.50	კალაპოტი	54.2	21.2	2.56	0.0160	4.09	222
განივი №3 L=70 მ.							
733.27	კალაპოტი	2.06	5.40	0.38	0.0236	1.38	2.84
734.50	კალაპოტი	16.2	17.6	0.92	0.0242	2.54	41.1
735.50	კალაპოტი	34.6	19.2	1.80	0.0242	3.98	138
736.00	კალაპოტი	44.4	19.9	2.23	0.0242	4.59	204
განივი №4 L=65 მ.							
734.08	კალაპოტი	2.66	6.40	0.42	0.0125	1.08	2.87
735.00	კალაპოტი	13.2	16.6	0.80	0.0143	1.78	23.5
736.00	კალაპოტი	30.5	18.0	1.69	0.0143	2.93	89.4

736.50	კალაპოტი	39.7	18.9	2.10	0.0152	3.49	138
737.00	კალაპოტი	49.3	19.6	2.52	0.0159	4.04	199
განივი №5 L=77 მ.							
736.27	კალაპოტი	2.14	6.80	0.31	0.0284	1.32	2.82
737.50	კალაპოტი	19.4	21.3	0.91	0.0253	2.57	49.8
738.50	კალაპოტი	41.2	22.4	1.84	0.0230	3.93	162
739.00	კალაპოტი	52.6	23.0	2.29	0.0221	4.46	234

2.1.1.3 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე აჭარისწყლის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე №3 სანაყაროს უბანზე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ვ. ლაპშენკოვის მონოგრაფიაში „ჰიდროკვანძების ბიეფებში მდინარეთა კალაპოტების დეფორმაციების პროგნოზირება“ (ლენინგრადი, 1979 წ).

აღნიშნული მეთოდის თანახმად კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash} = \left[\frac{Q_{p\%} \cdot n^{2/3}}{B} \cdot \left(\frac{10}{d_{SASH}} \right)^{0,33} \right]^{\frac{1}{1+2/3 \cdot y}} \text{ მ}$$

სადაც $Q_{p\%}$ – სანაგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 200 მ³/წმ-ის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,058-ის;

B – მდგრადი კალაპოტის სიგანეა, რომლის სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით

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

სადაც A – განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,75-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 0,9-ის ტოლი. სხვა აღნიშვნები იმავე მნიშვნელობისაა, რაც ქვემოთ მოყვანილ ფორმულებში. აქედან, მდ. აჭარისწყლის მდგრადი კალაპოტის სიგანე საპროექტო კვეთში აღებულია 27,0 მეტრის ტოლი.

d_{sash} – კალაპოტის ფსკერზე დალექილი მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მ-ში. მისი სიდიდე განისაზღვრება გამოსახულებით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$d_{sash} = 5,5 \cdot i^{0,8} \text{ მ}$$

სადაც i – აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,021-ის; აქედან $d_{sash} = 0,25$ მ-ს.

y – ნ. 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, მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტების ცხრილის მიხედვით $R = h = 2,30$ მ-ს; n - აქაც კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რაც ტოლია 0,058-ის; აქედან $y = 0,312$ -ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,95 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია $4,72 \approx 4,75$ მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 4,75$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. აჭარისწყლის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

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

2.2 N 6, N7 და N7ა სანაყაროს ნაპირსამაგრი

როგორც N3 სანაყაროს შემთხვევაში, N6, N7 და N7ა სანაყაროს ნაპირსამაგრის პროექტის მომზადება განხორცილდა პოსტფაქტუმ (გამონამუშევარი ქანების ტერიტორიაზე განთავსების შემდგომ). ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოები სამივე სანაყაროს ტერიტორიაზე იდენტურია, ხოლო უშუალოდ სანაყაროს ტანის მდგრადობის გაზრდის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს შემდეგი საინჟინრო ღონისძიებების გატარებას:

- მდინარის კალაპოტში, სანაყაროს ფერდის დაცვას 1%-იანი წარეცხვისა და დატბორვისგან რკინაბეტონის ფილების მეშვეობით, რომლებიც მთელ სიგრძეზე დაცული იქნებიან 0,6 დან 1,4 მეტრის დიამეტრის ქვის ლოდების ზვინულებით.
- ასევე გათვალისწინებულია სანაყაროს ტანის მთელ სიგრძეზე ექვს მეტრიანი სიგანის ტერასების მოწყობა, დაკორექტდა სანაყაროს ფერდობის დახრილობა, რომელიც არ აღემატება 30⁰-ს, სანაყაროს ფერდის დახრილობა მდინარის კალაპოტში, რომელიც მოპირკეთებულია კრინა-ბეტონის ფილებით შეადგენს 25⁰ დან 30⁰-ს. პროექტი ითვალისწინებს სანაყაროს ტანიდან ჭარბი ატმოსფერული ნალექების ორგანიზებულ მოცილებას უზრუნველყოფად 1020 გრძივი მეტრის არხის მოწყობას სიჩქარის დამგდების საფეხურით;
- N7 სანაყაროს პროექტი ითვალისწინებს სანაყაროს ტანიდან ჭარბი ატმოსფერული ნალექების ორგანიზებულ მოცილებას უზრუნველყოფად 332 გრივი მეტრის ღია სადრენაჟე არხის მოწყობას;
- N7ა-ზე პროექტი ითვალისწინებს სანაყაროს ტანიდან ჭარბი ატმოსფერული ნალექების ორგანიზებულ მოცილებას უზრუნველყოფად 627 მეტრის ღია სადრენაჟე არხი, სანაყაროს ტანიდან ნაწილი ატმოსფერული ნალექის მოშორება მოხდება რკინა-ბეტონის 1 მეტრის დიამეტრის ასაწყობი მილების საშუალებით, ეს მილები კი დამალული იქნება სანაყაროს ტანში 100 მეტრის სიგრძეზე. ტრასის მთელ სიგრძეზე მოწყობა სამი წყლის სიჩქარის დამგდები ჭა;

- N6 სანაყაროს უსაფრთხო ექსპლუატაციისათვის, ასევე მოწყობილია ბეტონის არხი საიდაც ხდება ბუნებრივი ტბორიდან გამოსული წყლის მდინარეში ორგანიზებული ჩაშვება;
- საინჟინრო ღონისძიებების დასრულებისთანავე მოხდება ტერიტორიის მოშანდაკება-დატკეპნა, რის შემდეგაც სანაყაროს ჩამოყალიბებულ ტანზე ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები.

მდინარე აჭარისწყლის მარცხენა ნაპირი N6, N7 და N7ა სანაყაროების მოპირდაპირე სანაპიროები კლდოვანია და წარმოადგენს მდინარის ბუნებრივ კალაპოტს, რომელიც ჩამოყალიბებულია მრავალი წლის განმავლობაში, შესაბამისად მდინარის ამ სანაპიროზე რაიმე სახის გამაგრებითი სამუშაოები არ არის საჭირო.

განსახილველი ტერიტორიის სიახლოვეს საცხოვრებელი სახლი გვხვდება N6 სანაყაროსთან სოფ. ნენეში დაახლოებით 450 მ მანძილის მოშორებით, ხოლო N7 და 7ა სანაყაროსთან უახლოესი დასახლებული პუნქტია დაბა შუახევი საცხოვრებელი სახლი კი 70-80 მ-ში. ნაპირსამაგრის მიახლოებით გეოგრაფიული კოორდინატები მოცემულია ცხრილში 2.2.1. ხოლო სანაყაროების გენერალური გეგმები ნაპირსამაგრი ნაგებობების ჩვენით ნახაზებზე 2.2.1., 2.2.2 და 2.2.3.

ცხრილი 2.2.1. ნაპირსამაგრის გეოგრაფიული კოორდინატები

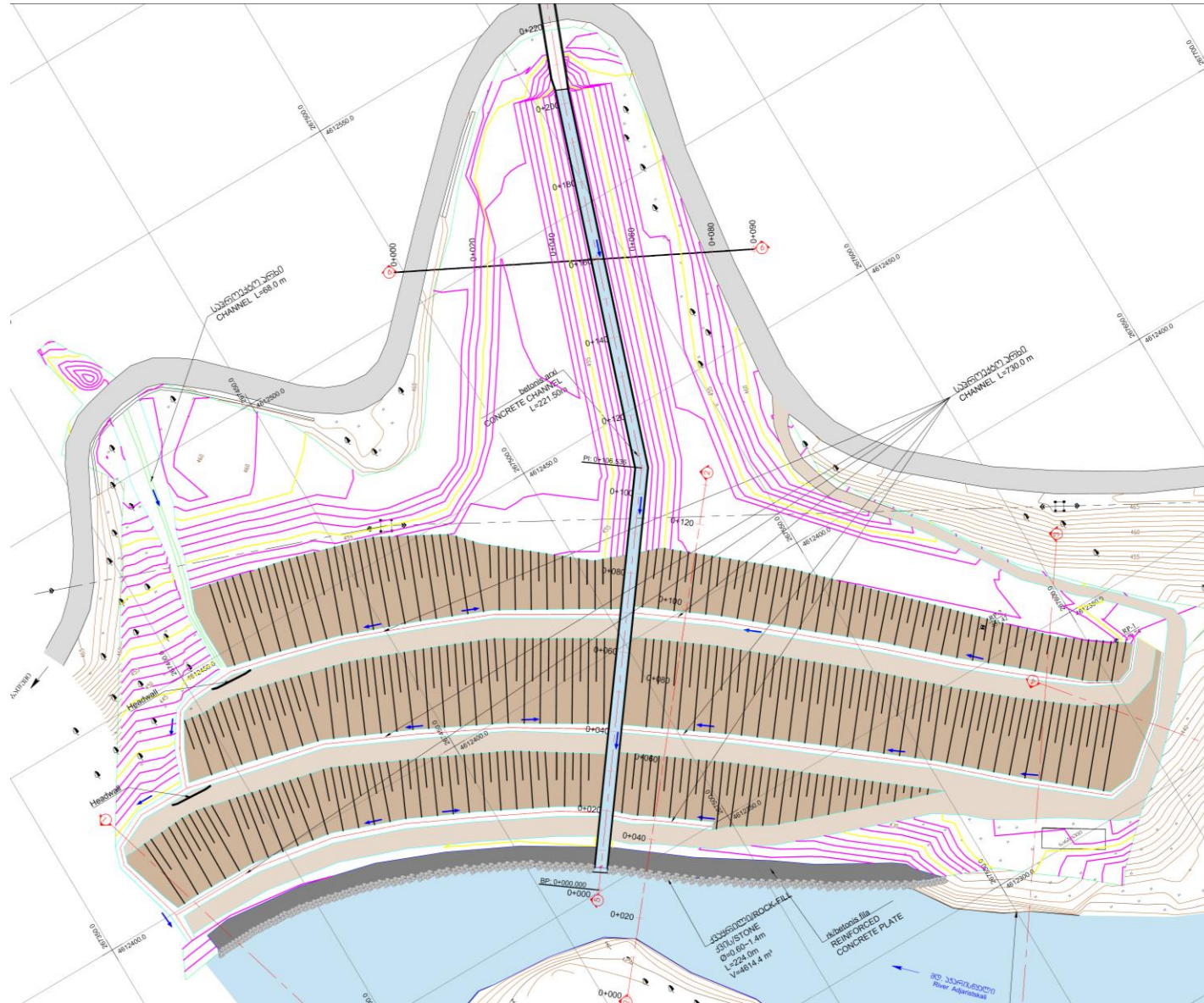
სანაყაროს ნომრები	N	X	Y	N	X	Y
N6	1	267524	4612316	3	267366	4612388
	2	267526	4612320	4	267364	4612395
N7	5	263827	4612829	7	263533	4612878
N7ა	6	263271	4613094	8	263045	4613247

სანაყაროების რეაბილიტაციის პროექტების ფარგლებში დაგეგმილი ნაპირსამაგრი ნაგებობების კონსტრუქცია და პარამეტრები განსაზღვრულია საპროექტო გასწორებებში მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების და კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმეების გათვალისწინებით (გაანგარიშება მოცემულია პარაგრაფში 2.2.1.).

სურათი 2.2.1 N6, N7 და N7ა ნაპირსამაგრი ნაგებობების განლაგების სიტუაციური სქემა

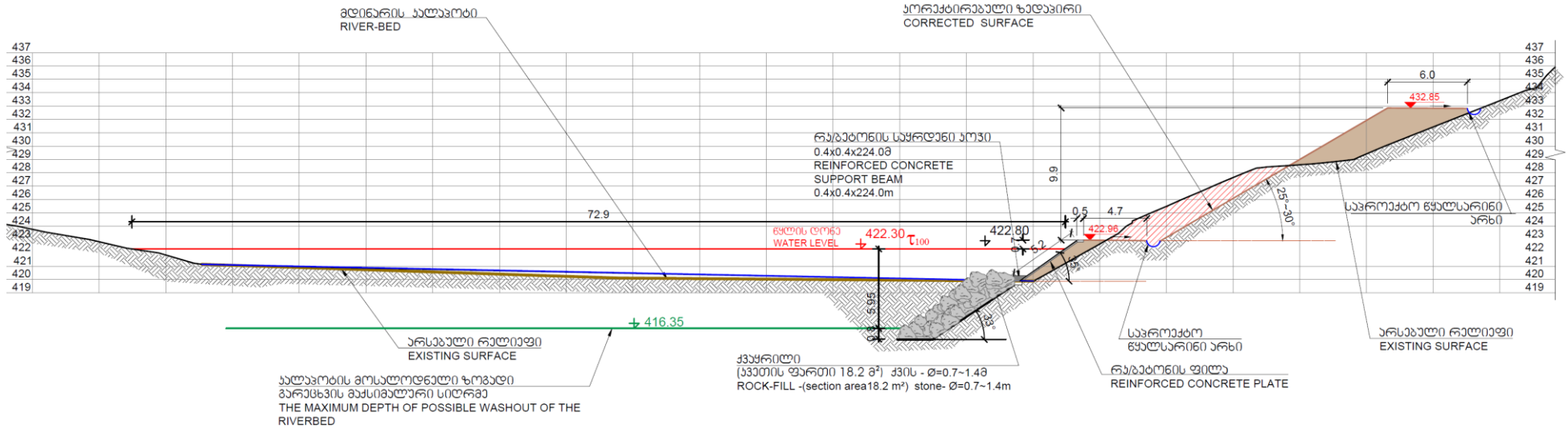


ნახაზი 2.2.1 N6 სანაყროს გენ-გეგმა

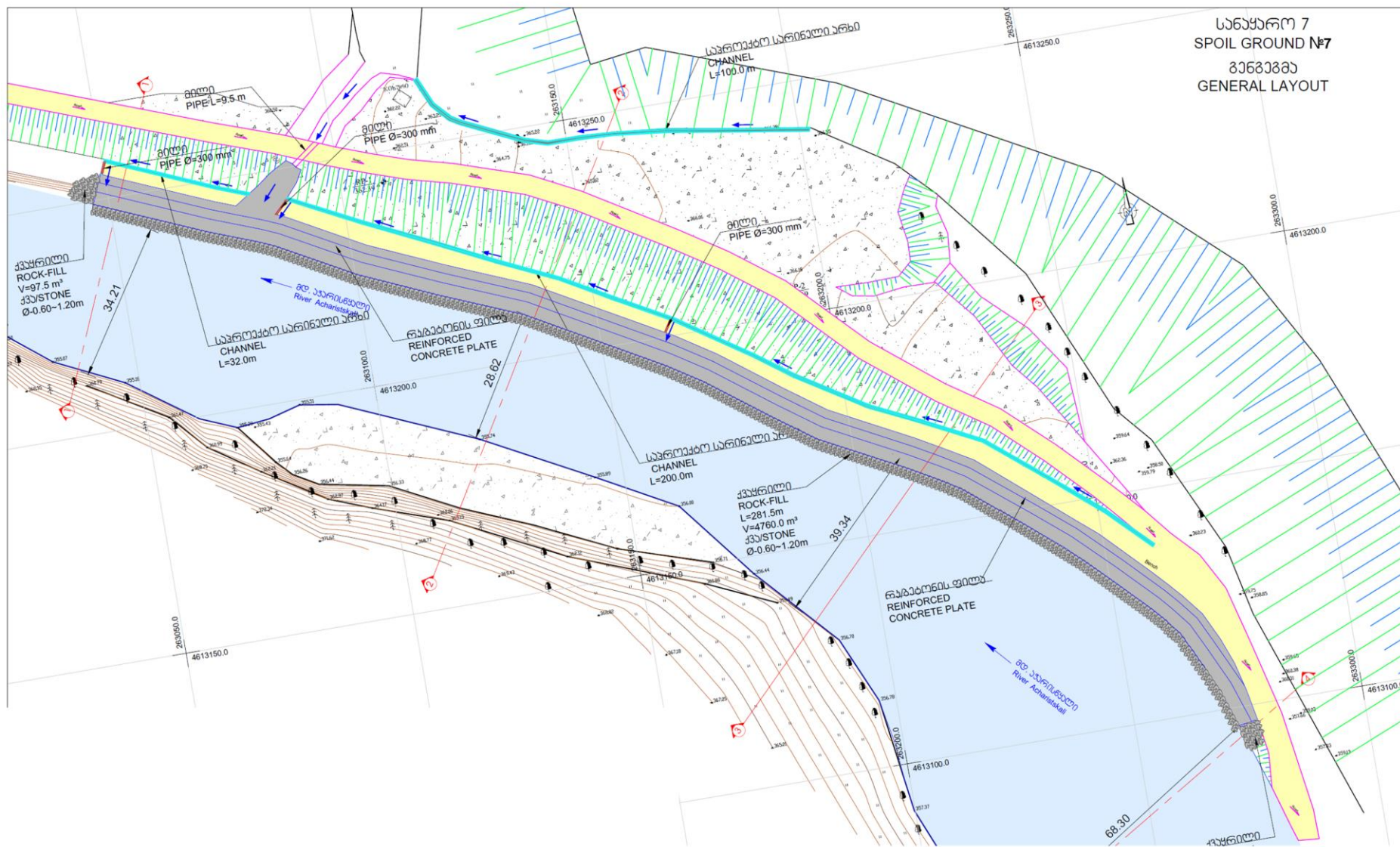


ნახაზი 2.2.2 N6 საწყაროს კრილი

წილი 1-1
SECTION 1-1

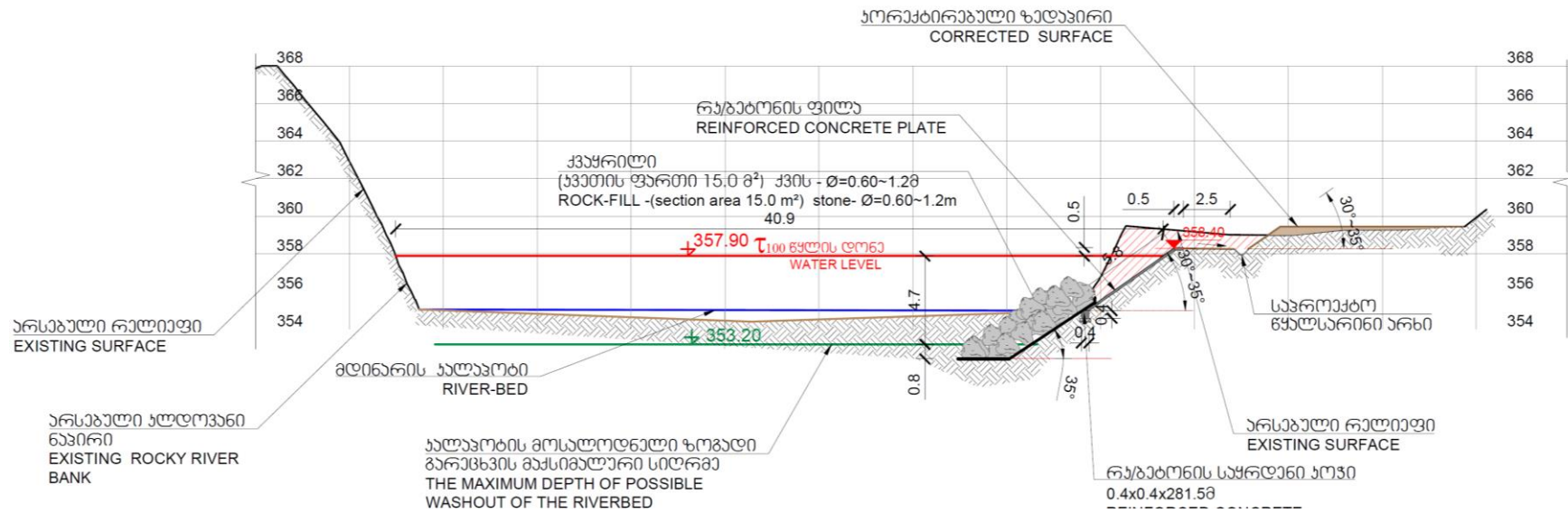


ნახაზი 2.2.3. N7 სანაყაროს გენ-გეგმა

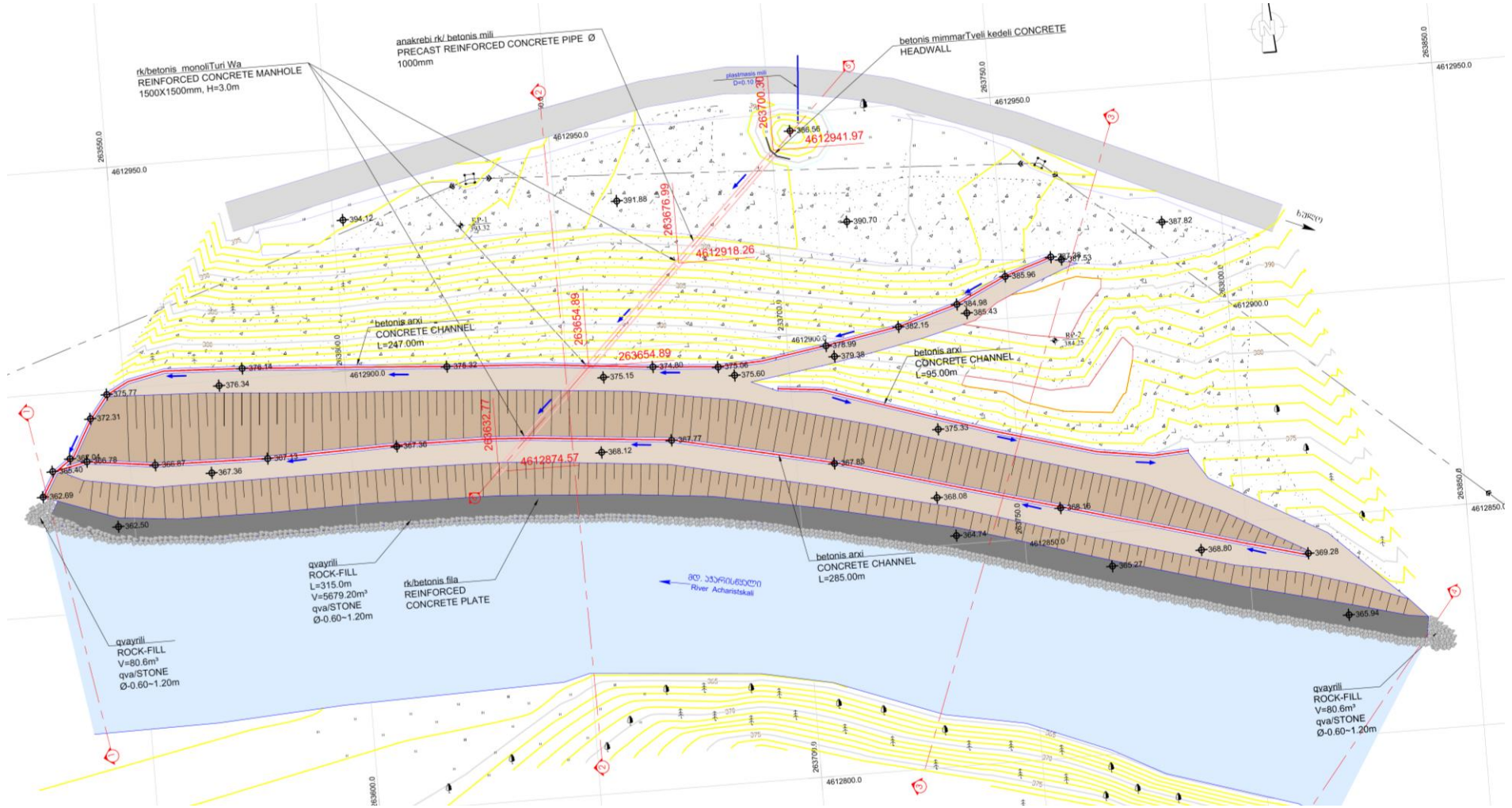


ნახაზი 2.2.4. N7 სანაყაროს ჭრილი

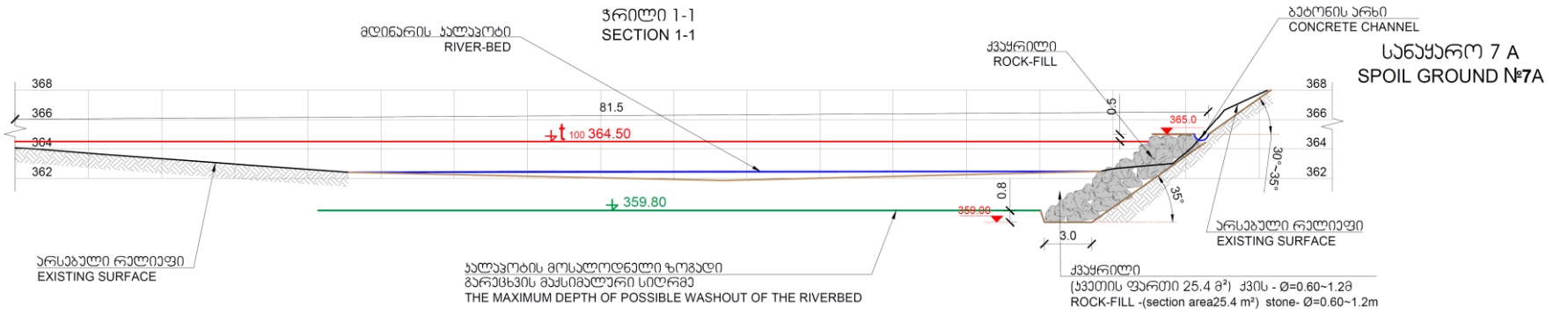
ჭრილი 1-1
SECTION 1-1



ნახაზი 2.2.5. N7ს სანაყაროს გენ-გეგმა



ნახაზი 2.2.6. N7ა სანაყაროს გენ-გეგმა



სურათი 2.2.2. სანაყაროების ზოგადი ხედები



სანაყარო N6



სანაყარო N6



სანაყარო N7



N6 სანაყაროსთან არსებული ხევი

2.2.1 N6 სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება

2.2.1.1 წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშევაა შეზი-მანინგის ცნობილი ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

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

სადაც h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,055-ის ტოლი.

ქვემოთ, 2.2.1.1.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

ცხრილი 2.2.1.1.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, Q=460 მ³/წმ	$\tau = 50$ წელს, Q=395 მ³/წმ	$\tau = 20$ წელს, Q=320 მ³/წმ	$\tau = 10$ წელს, Q=255 მ³/წმ
4	115	425.30	424.72	427.70	427.50	427.20	427.00
3		423.40	423.01	425.60	425.30	425.05	424.80
2		421.60	420.81	424.50	424.30	423.90	423.60
1		420.50	420.12	422.30	422.10	421.85	421.65

ნახაზებზე, მდ. აჭარისწყლის 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 2.2.1.1.2. ცხრილში.

ცხრილი 2.2.1.1.2. მდინარე აჭარისწყლის ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ³/წმ
განივი №1							
420.50	კალაპოტი	15.9	62.3	0.26	0.0155	0.92	14.6
421.50	კალაპოტი	80.4	66.6	1.21	0.0155	2.57	207
422.50	კალაპოტი	150	72.9	2.06	0.0155	3.67	550
განივი №2 L=93 მ.							
421.60	კალაპოტი	11.4	21.7	0.52	0.0118	1.27	14.5
422.50	კალაპოტი	32.0	24.0	1.33	0.0160	2.78	89.0

423.50	კალაპოტი	57.4	26.7	2.15	0.0203	4.33	248
424.50	კალაპოტი	86.4	31.2	2.77	0.0235	5.52	477
განივი №3 L=100 მ.							
423.40	კალაპოტი	14.6	55.9	0.26	0.0180	0.99	14.5
424.50	კალაპოტი	78.2	59.7	1.31	0.0125	2.44	191
425.50	კალაპოტი	140	63.3	2.21	0.0108	3.21	449
განივი №4 L=115 მ.							
425.30	კალაპოტი	11.5	29.6	0.39	0.0165	1.24	14.3
426.50	კალაპოტი	53.9	41.1	1.31	0.0183	2.95	153
427.50	კალაპოტი	98.4	48.0	2.05	0.0189	4.04	398
428.00	კალაპოტი	123	49.2	2.50	0.0189	4.62	568

2.2.1.2 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე №6 საწყაროს უბანზე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მდინარის სწორხაზოვან უბანზე იანგარიშება 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 მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი

ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის 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 სიღრმე საანგარიშო კვეთში. მისი სიდიდე აღებულია მდ. აჭარისწყლის ჰიდრაულიკური ელემენტებიდან და ტოლია 2,35 მ-ის;

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 მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0156-ის;

$Q_{10\%}$ - მდ. აჭარისწყლის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 255 მ³/წმ-ის;

g - ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $\mu = 3,89$

გრ/ლ-ს და $d_{dan} = 0,22$ მ-ს. აქედან $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,40$ მ-ს, ხოლო ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}} = \frac{2,35}{0,40} = 5,88 \geq$

3-ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან შეეფარდება $K = 0,33$;

$Q_{p\%}$ - საანგარიშო უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში მდ. აჭარისწყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 460 მ³/წმ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,75 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 4,40 მ-ის.

როგორც №6 სანაყაროს 1:500 მასშტაბის ტოპოგრაფიული გეგმიდან ჩანს, სანაყაროს მოწყობა გათვალისწინებული მდინარის მრუდხაზოვან უბანზე, №1 და №3 განივებს შორის. ამიტომ, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე (№1 განივიდან №3 განივის ჩათვლით) იმავე მეთოდურ მითითებაში მოცემული მეთოდით, რომლის თანახმად თავდაპირველად განისაზღვრება მდინარის მოხვეულობის რადიუსი საპროექტო უბანზე ქვემოთ მოყვანილი ფორმულით

$$R = \frac{3}{i^{0,5}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4}$$

მოყვანილ ფორმულაში, სადაც აღნიშვნები იმავე მნიშვნელობისაა, რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით მიიღება კალაპოტის მოხვეულობის საშუალო რადიუსი 180 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე იანგარიშება გამოსახულებით

$$H_m = H_s \cdot (1 + K_r)$$

სადაც H_s - კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმეა სწორხაზოვან უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 2,75 მეტრის;

K_r - კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება სპეციალური ცხრილიდან მდგრადი კალაპოტის სიგანისა და მოხვეულობის რადიუსის ფარდობის შესაბამისად. ჩვენ შემთხვევაში მდგრადი კალაპოტის სიგანე დადგენილია ფორმულით

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

სადაც A - განზომილებითი კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე მერყეობს 0,9-დან 1,1-მდე. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 1,0-ის ტოლი. სხვა აღნიშვნები იმავე მნიშვნელობისაა, რაც ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში.

შესაბამისი რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით აღნიშნულ ფორმულაში, მიიღება მდ. აჭარისწყლის მდგრადი კალაპოტის სიგანე 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯის გავლის პირობებში, რაც ტოლია 49,5 მეტრის.

მდგრადი კალაპოტის მიღებული სიგანისა და მოხვეულობის რადიუსის ფარდობა ტოლია 0,27-ის, რასაც შეესაბამება K_r -ს მნიშვნელობა 0,35.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე, რაც ტოლია 3,71 მეტრის.

კალაპოტის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მრუდხაზოვან უბანზე მიიღება გამოსახულებით

$$H_{\max} = \varepsilon \cdot H_m$$

სადაც ε – კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა განისაზღვრება სპეციალური ცხრილიდან და დამოკიდებულია მოხვეული ნაპირის დახრაზე. ჩვენ შემთხვევაში მდ. აჭარისწყლის მრუდხაზოვან უბანზე მარჯვენა, ნაპირის დახრა უნდა შეადგენდეს 1,5-2,0-ს, რასაც შეესაბამება $\varepsilon=1,6$.

დადგენილი რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით მოცემულ გამოსახულებაში, მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მდ. აჭარისწყლის მრუდხაზოვან უბანზე, რაც ტოლია 5,94≈5,95 მეტრის.

მრუდხაზოვან უბანზე (განივი №1 – განივი №3) კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max}=5,95$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. აჭარისწყლის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ. მდინარის სწორხაზოვან უბანზე კი (განივი №4) 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ უნდა გადაიზომოს 4,40 მეტრი.

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

2.2.1.3 ფლეთილი ქვის დიამეტრის განსაზღვრა

ერთ-ერთი რეკომენდირებული ფორმულით ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot \frac{1}{\gamma_{ქვ} - \gamma_{წყ}} \cdot \left(\frac{Q_{1\%} \cdot i}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \text{ მ}$$

სადაც:

$d_{საანგ}$ – ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა (მ);

$Q_{1\%}$ – წყლის 1%-იანი ხარჯი (მ³/წმ);

$\gamma_{ქვ}$ – ქვის მოცულობითი წონა წყობაში (ტ/მ³); საშუალოდ მიღებულია 2.6 ტ/მ³.

$\gamma_{წყ}$ – წყლის კუთრი წონა (ტ/მ³); მიღებულია 1.00 ტ/მ³.

g – თავისუფალი ვარდნის აჩქარება, 9.8 მ/წმ².

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot 0.625 \cdot \left(\frac{460 \cdot 0.015}{3.13} \right)^{0.4} = 1.40 \text{ მ}$$

ბერმაში გამოსაყენებელი ქვების დიამეტრი ზემოთ მოყვანილი ფორმულის მიხედვით დადგენილია 1.40 მ. ბერმის მშენებლობის დროს 1.40 მ დიამეტრის ქვები უნდა შეადგენდეს საერთო რაოდენობის 70%-ს, 20% უნდა იყოს 1.5d-ს ტოლი, ანუ 2.100 მ და 10% - 0.5d-ს ტოლი, ანუ 0.70 მ.

2.2.2 N7 სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება

2.2.2.1 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ №7 სანაყაროს კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებული ჰ/ს ქედას მონაცემები, რომელიც წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე დაკვირვების 51 წლიან (1941-91 წწ) პერიოდს მოიცავს, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად გამოქვეყნებული დაკვირვების პერიოდში მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ქედას კვეთში მერყობდნენ 117 მ³/წმ-დან (1986 წ) 770 მ³/წმ-მდე (1951 წ). ოფიციალურად გამოქვეყნებული წყლის მაქსიმალური ხარჯების 46 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი СНиПС2.01.14-83-ის მოთხოვნების საფუძველზე მომენტების მეთოდით, რომლის შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 309$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,46$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე $C_s = 4 \cdot C_v = 1,84$, დადგენილია ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან მაქსიმალური ხარჯების შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_{Q_0} = 6,8\%$ და ნაკლებია 10%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, $\varepsilon_{C_v} = 11,5\%$ და ნაკლებია 15%-ზე. ამრიგად, მაქსიმალური ხარჯების 46 წლიანი ვარიაციული რიგი შესაძლებელია ჩაითვალოს რეპრეზენტატიულად.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ქედას კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ქედას კვეთიდან საპროექტო, ანუ №7 სანაყაროს კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

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

სადაც $F_{sapr.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში,

სადაც $F_{sapr.} = 878$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს ქედას

კვეთში, $F_{an.} = 1360$ კმ²-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ქედას კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,646-ის ტოლი. ჰ/ს ქედას კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

ქვემოთ, 2.2.2.1.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა (ჰ/ს ქედა) და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 2.2.2.1.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	განმეორებადობა τ წელი			
						100	50	20	10
ანალოგი	1360	309	0,46	1,84	—	799	721	576	487
საპროექტო	878	200	—	—	0,646	520	465	375	315

მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული 3.2.3.1 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო, ანუ №7 სანაყაროს კვეთში.

2.2.2.2 წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშებია 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 ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,050-ის ტოლი.

ქვემოთ, №14 ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

2.2.2.3 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე №7 სანაყაროს უბანზე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მდინარის სწორხაზოვან უბანზე იანგარიშება 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 მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის 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 საანგარიშო კვეთში. მისი სიდიდე აღებულია მდ. აჭარისწყლის ჰიდრავლიკური ელემენტებიდან და ტოლია 2,65 მ-ის;

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 მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0102-ის;

$Q_{10\%}$ – მდ. აჭარისწყლის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 315 მ³/წმ-ის;

g – ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $\mu = 2,08$

გრ/ლ-ს და $d_{dan} = 0,16$ მ-ს. აქედან $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,29$ მ-ს, ხოლო ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}} = \frac{2,65}{0,29} = 9,14 \geq$

3-ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან შეეფარდება $K = 0,33$;

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში მდ. აჭარისწყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 520 მ³/წმ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის გარეცხვის საშუალო სიღრმე 2,93 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

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

მოყვანილი გამოსახულების შესაბამისად, მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 4,69≈4,70 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 4,70$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. აჭარისწყლის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

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

2.2.2.4 ფლეთილი ქვის დიამეტრის განსაზღვრა

ერთ-ერთი რეკომენდირებული ფორმულით ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot \frac{1}{\gamma_{\text{კვ}} - \gamma_{\text{წყ}}} \cdot \left(\frac{Q_{1\%} \cdot i}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \text{ მ}$$

სადაც:

$d_{საანგ}$ - ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა (მ);

$Q_{1\%}$ - წყლის 1%-იანი ხარჯი (მ³/წმ);

$\gamma_{\text{კვ}}$ - ქვის მოცულობითი წონაა წყობაში (ტ/მ³); საშუალოდ მიღებულია 2.6 ტ/მ³.

$\gamma_{\text{წყ}}$ - წყლის კუთრი წონაა (ტ/მ³); მიღებულია 1.00 ტ/მ³.

g - თავისუფალი ვარდნის აჩქარება, 9.8 მ/წმ².

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot 0.625 \cdot \left(\frac{520 \cdot 0.0102}{3.13} \right)^{0.4} = 1.20 \text{ მ}$$

ბერმაში გამოსაყენებელი ქვების დიამეტრი ზემოთ მოყვანილი ფორმულის მიხედვით დადგენილია 1.20 მ. ბერმის მშენებლობის დროს 1.20 მ დიამეტრის ქვები უნდა შეადგენდეს საერთო რაოდენობის 70%-ს, 20% უნდა იყოს 1.5დ-ს ტოლი, ანუ 1.80 მ და 10% - 0.5დ-ს ტოლი, ანუ 0.60 მ.

2.2.3 N7a სანაყაროს კვეთში წყლის მაქსიმალური დონეების და ზოგადი გარეცხვის სიღრმის გაანგარიშება

2.2.3.1 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო, ანუ №7A სანაყაროს კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებული ჰ/ს ქედას მონაცემები, რომელიც წყლის მაქსიმალურ ხარჯებზე დაკვირვების 51 წლიან (1941-91 წწ) პერიოდს მოიცავს, მაგრამ ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით. ოფიციალურად გამოქვეყნებული დაკვირვების პერიოდში მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები ჰ/ს ქედას კვეთში მერყეობდნენ 117 მ³/წმ-დან (1986 წ) 770 მ³/წმ-მდე (1951 წ). ოფიციალურად გამოქვეყნებული წყლის მაქსიმალური ხარჯების 46 წლიანი ვარიაციული რიგი სტატისტიკურად დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი СНиПС2.01.14-83-ის მოთხოვნების საფუძველზე

მომენტების მეთოდით, რომლის შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 309$ მ³/წმ;

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0,46$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტის სიდიდე $C_s = 4 \cdot C_v = 1,84$, დადგენილია ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან მაქსიმალური ხარჯების შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_{Q_0} = 6,8\%$ და ნაკლებია 10%-ზე. ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, $\varepsilon_{C_v} = 11,5\%$ და ნაკლებია 15%-ზე. ამრიგად, მაქსიმალური ხარჯების 46 წლიანი ვარიაციული რიგი შესაძლებელია ჩაითვალოს რეპრეზენტატიულად.

მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ქედას კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ქედას კვეთიდან საპროექტო, ანუ №7A სანაყაროს კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

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

სადაც $F_{sapr.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში,

სადაც $F_{sapr.} = 876$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდ. აჭარისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს ქედას

კვეთში, $F_{an.} = 1360$ კმ²-ს;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს ქედას კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,644-ის ტოლი. ჰ/ს ქედას კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში.

ქვემოთ, 2.2.3.1.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ანალოგისა (ჰ/ს ქედა) და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 2.2.3.1.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	განმეორებადობა τ წელი			
						100	50	20	10
ანალოგი	1360	309	0,46	1,84	–	799	721	576	487
საპროექტო-7A	876	198	–	–	0,644	515	460	370	310

მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული 3.2.4.1 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო, ანუ №7A სანაყაროს კვეთში.

2.2.3.2 წყლის მაქსიმალური დონეები

საპროექტო უბანზე მდ. აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, გადაღებული იქნა მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა მიხედვით დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. ჰიდრაულიკური ელემენტების საფუძველზე აგებული იქნა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდები, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით ორ საანგარიშო კვეთს შორის.

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე ნაანგარიშევაა 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 ქანობა ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე სპეციალური გათვლებით მიღებულია 0,050-ის ტოლი.

ქვემოთ, 2.2.3.2.1. ცხრილში, მოცემულია მდ. აჭარისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

ცხრილი 2.2.3.2.1. მდინარე აჭარისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

განივის №	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ. აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ. აბს.	წ.მ.დ			
				$\tau = 100$ წელს, $Q=515$ მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელს, $Q=460$ მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელს, $Q=370$ მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელს, $Q=310$ მ ³ /წმ
4	84 88 100	365.15	364.55	367.60	367.40	367.10	366.90
3		364.40	363.76	366.90	366.70	366.35	366.10
2		363.70	363.13	366.00	365.80	365.50	365.30
1		362.40	361.85	364.50	364.35	364.10	363.90

ნახაზებზე, მდ. აჭარისწყლის 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 2.2.3.2.2. ცხრილში.

ცხრილი 2.2.3.2.2. მდინარე აჭარისწყლის ჰიდრაულიკური ელემენტები საპროექტო უბანზე

ნიშნულები მ.აბს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	ნაკადის სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q მ ³ /წმ
------------------	-------------------	--	----------------------	----------------------	--------------------	--------------------------	------------------------------------

განივი №1							
362.40	კალაპოტი	18.9	51.3	0.37	0.0098	1.02	19.3
363.50	კალაპოტი	86.7	72.0	1.20	0.0098	2.24	194
364.50	კალაპოტი	163	81.0	2.01	0.0098	3.16	515
განივი №2 L=108 მ.							
363.70	კალაპოტი	17.0	44.4	0.38	0.0120	1.14	19.4
365.00	კალაპოტი	77.6	48.9	1.59	0.0125	3.05	237
366.00	კალაპოტი	128	52.8	2.42	0.0132	4.15	531
განივი №3 L=88 მ.							
364.40	კალაპოტი	18.8	43.8	0.43	0.0080	1.02	19.2
365.50	კალაპოტი	68.3	46.2	1.48	0.0090	2.47	169
366.50	კალაპოტი	116	48.3	2.40	0.0099	3.58	415
367.00	კალაპოტი	140	49.8	2.81	0.0101	4.02	563
განივი №4 L=84 მ.							
365.15	კალაპოტი	18.9	47.1	0.40	0.0089	1.02	19.3
366.00	კალაპოტი	59.4	48.3	1.23	0.0082	2.08	124
367.00	კალაპოტი	109	50.2	2.17	0.0087	3.13	341
368.00	კალაპოტი	160	52.2	3.06	0.0087	3.95	632

2.2.3.3 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

მდინარე აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე №7A სანაყაროს უბანზე, დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მდინარის სწორხაზოვან უბანზე იანგარიშება 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

მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ) და ნაკადის საშუალო სიღრმისა და კალაპოტის მომკირწყლავი ნატანის საშუალო დიამეტრის ფარდობაზე ($\frac{H}{d_{mok}}$), აიღება სპეციალური ცხრილიდან.

წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის 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 საანგარიშო კვეთში. მისი სიდიდე აღებულია მდ. აჭარისწყლის ჰიდრავლიკური ელემენტებიდან და ტოლია 2,40 მ-ის;

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 მასალის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე, დამოკიდებული წყალში შეტივტივებული მყარი მასალის რაოდენობაზე (μ გრ/ლ), აიღება შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,6-ის;

i – ორივე ფორმულაში ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,0098-ის;

$Q_{10\%}$ – მდ. აჭარისწყლის 10%-იანი უზრუნველყოფის წლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 310 მ³/წმ-ის;

g – ორივე ფორმულაში სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულებში მიიღება $\mu = 1,77$ გრ/ლ-ს და $d_{dan} = 0,16$ მ-ს. აქედან $d_{mok} = d_{dan} \cdot 1,8 = 0,29$ მ-ს, ხოლო ფარდობა $\frac{H}{d_{mok}} = \frac{2,40}{0,29} = 8,27 \geq$

3-ზე და რასაც შესაბამისი ცხრილიდან შეეფარდება $K = 0,33$;

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია. ჩვენ შემთხვევაში მდ. აჭარისწყლის 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ტოლია 515 მ³/წმ-ის;

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. აჭარისწყლის კალაპოტის 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. აჭარისწყლის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ტოლია 4,67 ≈ 4,70 მ-ის.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($H_{max} = 4,70$ მ) უნდა გადაიზომოს მდ. აჭარისწყლის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

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

2.2.3.4 ფლეთილი ქვის დიამეტრის განსაზღვრა

ერთ-ერთი რეკომენდირებული ფორმულით ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა განისაზღვრება შემდეგნაირად:

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot \frac{1}{\gamma_{\beta} - \gamma_{\beta\gamma}} \cdot \left(\frac{Q_{1\%} \cdot i}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \text{ მ}$$

სადაც:

$d_{საანგ}$ - ქვის დიამეტრის საანგარიშო ზომა (მ);

$Q_{1\%}$ - წყლის 1%-იანი ხარჯი (მ³/წმ);

γ_{β} - ქვის მოცულობითი წონა წყობაში (ტ/მ³); საშუალოდ მიღებულია 2.6 ტ/მ³.

$\gamma_{\beta\gamma}$ - წყლის კუთრი წონა (ტ/მ³); მიღებულია 1.00 ტ/მ³.

g - თავისუფალი ვარდნის აჩქარება, 9.8 მ/წმ².

$$d_{საანგ} = 1.62 \cdot 0.625 \cdot \left(\frac{515 \cdot 0.0098}{3.13} \right)^{0.4} = 1.20 \text{ მ}$$

ბერმაში გამოსაყენებელი ქვების დიამეტრი ზემოთ მოყვანილი ფორმულის მიხედვით დადგენილია 1.20 მ. ბერმის მშენებლობის დროს 1.20 მ დიამეტრის ქვები უნდა შეადგენდეს საერთო რაოდენობის 70%-ს, 20% უნდა იყოს 1.5d-ს ტოლი, ანუ 1.80 მ და 10% - 0.5d-ს ტოლი, ანუ 0.60 მ.

2.3 ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების ორგანიზაცია

სანაყაროების ნაპირსამაგრი ნაგებობების რეკონსტრუქცია სამშენებლო ბანაკების ან სხვა სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობას არ ითვალისწინებს, სამუშაოების მომსახურება მოხდება შუახევი ჰესის პროექტის მიზნებისათვის მოწყობილი სამშენებლო ბანაკებიდან. შესაბამისად სამშენებლო მასალების (მაგალითად ბეტონის ხსნარის) ადგილზე წარმოება დაგეგმილი არ არის და შემოტანა მოხდება არსებული სამშენებლო ბანაკებიდან. გამომდინარე აღნიშნულიდან სამშენებლო მოედნებზე სამშენებლო მასალების წარმოებასთან დაკავშირებული ემისიები მოსალოდნელი არ არის.

სამშენებლო მოედნებზე დაგეგმილი არ არის, ასევე მუშათა საცხოვრებელი სათავსების მოწყობა.

როგორც აღინიშნა, სანაყაროებზე ფუჭი ქანების განთავსების და ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობის (ნაწილობრივ) სამუშაოები დამთავრებულია, შესაბამისად გარემოზე ზემოქმედება დამდგარია და სამშენებლო დერეფნებში მცენარეული საფარი ან ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს. გამომდინარე აღნიშნულიდან, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის და ტერიტორიის მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოები შესასრულებელი არ იქნება. მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის და მცენარეული საფარის არ არსებობის გამო, საპროექტო ტერიტორიაზე ცხოველთა ხმელეთის სახობების საბინადრო ადგილების არსებობის ალბათობა მინიმალურია.

ნაპირსამაგრი ნაგებობებისათვის ქვაყრილების მოწყობა დაგეგმილია მდინარის სანაპირო ზოლში ისე, რომ სამუშაოების შესრულება უშუალოდ მდინარის აქტიურ კალაპოტში არ მოხდება. ქვაყრილების მოსაწყობად თხრილების მომზადება მოხდება ექსკავატორის გამოყენებით. აღსანიშნავია, რომ თხრილის მომზადების დროს ამოღებული ექსკავირებული ქანები დასაწყობდება თხრილის პერიმეტრზე და სამუშაოს დამთავრების შემდეგ გამოყენებული იქნება უკუყრილის სახით. ექსკავირებული ქანების ტერიტორიიდან გატანა დაგეგმილი არ არის.

ქვაყრილები, რომელებიც განთავსებული იქნება მდინარის კალაპოტის ზოგადი მორეცხვის ზონის ფარგლებში მოეწყობა დიდი ზომის ლოდებით, რომელთა ზომები, ცალკეული სანაყაროსათვის განსაზღვრულია შესაბამისი გაანგარიშების შედეგების მიხედვით.

ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო მოედნებზე წყალმომარაგების და წყალარინების სიტემების მოწყობა დაგეგმილი არ არის. პერსონალისათვის სასმელად გამოყენებული იქნება შემოტანილი ბუტილირებული წყალი, ხოლო ფეკალური წყლების შესაგროვებლად გამოყენებული იქნება ბიოტუალეტები.

3 ინფორმაცია საქმიანობის განსახორციელებელი ადგილის შესახებ - გარემოს ფონური მდგომარეობა და ზემოქმედების რისკები

დაგეგმილი საქმიანობის მიხედვით მოსალოდნელია შემდეგი ზემოქმედებები:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და ხმაურის გავრცელება;
- წყლის გარემოზე;
- ნარჩენები.

ცხრილში 3.1 მოცემული ზემოქმედებების განხილვა არ გახდა მიზანშეწონილი საქმიანობის სპეციფიკის და არსებული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 3.1

ზემოქმედების სახე	განხილვიდან ამოღების საფუძველი
ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე, არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანება	განსახილველი ტერიტორიის ფარგლებში ზემოქმედება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე და არქეოლოგიური ძეგლების დაზიანების რისკი არ არის მოსალოდნელი არცერთ სტადიაზე, რადგან თითქმის ყველა მონაკვეთზე სამშენებლო სამუშაოები პრაქტიკულად დასრულებულია და არქეოლოგიური ძეგლები გვიანი გამოვლენის ფაქტები კი არ ყოფილა დაფიქსირებული.
ნარჩენები	ნაპირსამაგრების მოწყობის სამუშაოებს, როგორც ზედა თავში აღვნიშნეთ ემსახურება „შუახვეი ჰესი“-ს სათაო ნაგებობის სამშენებლო ბანაკი, შესაბამისად წარმოქმნილი ნარჩენების მართვაც სწორედ აღნიშნულ ბანაკში ხდება, უშუალოდ სამშენებლო მოედნებზე საქმიანობა არ გულისხმობს სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას, ხოლო არასახიფათო ნარჩენები არ იქნება მნიშვნელოვანი.
ზემოქმედება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე	ნაპირსამაგრის მოწყობის სამშენებლო სამუშაოები სრულდება მდინარის კალაპოტის სიახლოვეს, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს, ამასთან ამ შემთხვევაშიც საგულისხმოა, რომ სამშენებლო სამუშაოების უდიდესი ნაწილი დასრულებულია და არცერთ მონაკვეთზე ნაყოფიერი ფენა არ დაფიქსირებულა.

3.1 ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და ხმაურის გავრცელება

სარეაბილიტაციო ფუჭი ქანების სანაყაროების მიმდებარე ტერიტორიებზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები წარმოდგენილი არ არის. მობილური წყაროებიდან აღსანიშნავია ბათუმი-ახალციხის საავტომობილო მაგისტრალზე მოძრავი ავტოტრანსპორტის მოძრაობასთან დაკავშირებული ემისიები და ხმაურის გავრცელება.

როგორც აღინიშნა, ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო მოედნებზე სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ობიექტების (მათ შორის ბეტონი კვანძების) მოწყობა დაგეგმილი არ არის და სამშენებლო მასალები შემოტანილი იქნება მზა სახით. შესაბამისად, სამშენებლო მოედნებზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე და აკუსტიკურ ფონზე ზემოქმედების სტაციონარული წყაროები არ იქნება წარმოდგენილი.

ატმოსფერული ემისიები დაკავშირებული იქნება, სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მუშაობასთან, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ შესასრულებელი სამუშაოების დაბალ ინტენსივობას და მოკლე დროს, ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი (როგორც აღინიშნა სანაყაროებზე ფუჭი ქანების განთავსების სამუშაოები დამთავრებულია და დაგეგმილია მხოლოდ ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესრულება).

მიუხედავად აღნიშნულისა, მშენებლობის პროცესში საჭირო იქნება მტვრის და ხმაურის გავრცელების პრევენციული ღონისძიებების შესრულება, კერძოდ:

- სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ დღის საათებში;
- მტვრის გავრცელების პრევენციის მიზნით მშრალ ამინდებში მოხდება პროექტის მიზნებისათვის გამოყენებული გრუნტიანი გზების ზედაპირების პერიოდული დასველება;
- სამუშაოს დაწყებამდე ყოველდღიურად მოხდება გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ძრავების გამართულობის შემოწმება;
- ზენორმატიული ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებით, მოსახლეობის საჩივრების შემთხვევაში მყისიერად მოხდება რეაგირება და გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

3.2 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

როგორც აღინიშნა, სამუშაოების შესრულება დაგეგმილია მდ. აჭარისწყლის სანაპირო ზოლში და შესაბამისად სამუშაოების შესრულების პროცესში არსებობს მდინარის წყლის ხარისხზე და ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკები.

ნაპირსამაგრი ნაგებობების პროექტების მომზადების პროცესში ჩატარებული იქნება მდინარის საპროექტო გასწორებში წყლის მაქსიმალური დონეების და ხარჯების გაანგარიშება, განისაზღვრა კალაპოტის ზოგადი მორეცხვის სიღრმეები. გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, ნაგებობების პარამეტრები და მდინარის კალაპოტის სიგანეები განსაზღვრულია საპროექტო გასწორების კონკრეტული ჰიდროლოგიური პირობების გათვალისწინებით. შესაბამისად პროექტების განხორციელება მდინარის კალაპოტის შევიწროებას, მოპირდაპირე ნაპირების გამორეცხვას და ამასთან დაკავშირებით საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურებას არ გამოიწვევს.

წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები დაკავშირებული იქნება მდინარის აქტიური კალაპოტის სიახლოვეს სამუშაოების შესრულებასთან. პროექტის მიხედვით, ნაგებობები მოწყობა დაგეგმილია სანაპირო ზოლში და სამუშაოების შესრულება მდინარის აქტიურ კალაპოტში არ მოხდება, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს წყლის დაბინძურების რისკებს.

სამშენებლო მოედნებზე, სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობა დაგეგმილი არ არის. ფეკალური ჩამდინარე წყლების მართვა მოხდება ბიოტულაეტების საშუალებით. შესაბამისად სამშენებლო მოედნებიდან მდინარეში ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ადგილი არ ექნება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, რომ ქმედითი შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების პირობებში, შესაძლებელია მიწისქვეშა და ზედაპირულ წყლების ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება.

3.3 ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე

როგორც ზედა თავებში აღინიშნა, ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობა დაგეგმილია უკვე მოწყობილი ფუჭი ქანების სანაყაროების ტანის მდგრადობის უზრუნველყოფის მიზნით, კერძოდ: ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობის შემდეგ, პრაქტიკულად გამოირიცხება ფუჭი ქანების ჩამოშლის, მდინარის კალაპოტის გადაკეტვის და ამასთან დაკავშირებული ნეგატიური მოვლენების განვითარების რისკებს. აღნიშნულის გათვალისწინებით ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობა გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა და გამოიზრუნა სანაყაროების მოწყობასთან დაკავშირებით, საშიში გეოდინამიკური პროცესების პრევენციისათვის.

ნაპირსამაგრი ნაგებობების მოწყობასთან დაკავშირებით, გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების შესაძლო რისკებიდან აღსანიშნავია, მხოლოდ საპროექტო გასწორების მოპირდაპირე სანაპიროს ფერდობების წარცხვის რისკები. პროექტის მიხედვით ასეთი რისკი შედარებით მაღალია N3 სანაყაროს გასწორში, რადგან მოპირდაპირე ნაპირის ფერდობი აგებულია სუსტი ქანებით. ფერდობის სანაპირო ზოლის გამორეცხვის და ამასთან დაკავშირებით მეწყრული პროცესების გააქტიურების პრევენციის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს როგორც მარჯვენა სანაპიროზე, ასევე მარცხენა სანაპიროზე, ასავე სანაყაროს მოპირდაპირე მარცხენა სანაპიროზეც.

რაც შეეხება N6, N7 და N7a სანაყაროების მათი განთავსების გასწორებში მოპირდაპირე სანაპიროს ფერდობები აგებულია მკვრივი კლდოვანი ქანებით, ამ მონაკვეთებზე სანაპირო ზოლები ჩამოყალიბებულია ასეული წლების განმალობაში და მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის ძირის გამორეცხვა მოსალოდნელი არ არის. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდინარის მაქსიმალური ხარჯების და წყლის დონეების მიხედვით, საპროექტო გასწორებში კალაპოტის მნიშვნელოვანი შევიწროება და მაქსიმალური ხარჯების გატარებს პირობებში მდინარის დინების შეფერხებას ადგილი არ ექნება.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ სანაყაროების რეაბილიტაციის პროექტების ფარგლებში, ნაპირსამაგრი ნაგებობების რეაბილიტაცია მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა და განკუთვნილია საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკების შემცირებისათვის. შესაბამისად გეოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები, ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე მოსალოდნელი არ არის.

3.4 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, სანაყაროებზე ფუჭი ქანების განთავსების სამუშაოები დამთავრებულია და რეაბილიტაციის პროექტები ითვალისწინებს უკვე მოწყობილი ნაპირსამაგრი ნაგებობების რეაბილიტაციას და სანაყაროების ზედაპირების რეკულტივაციას. გამომდინარე აღნიშნულიდან, სამშენებლო მოედნებზე მცენარეული საფარი არ არსებობს და შესაბამისად ცხოველთა საბინადრო ადგილების არსებობაც ნაკლებადაა მოსალოდნელი.

გამომდინარე აღნიშნულიდან შეიძლება ითქვას, ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედებას ადგილი ექნებოდა სანაყაროების მოწყობის და მათზე ფუჭი ქანების განთავსების პროცესში და დღეისათვის სამშენებლო მოედნები წარმოადგენს მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის

მქონე ტერიტორიებს. შესაბამისად პროექტების განხორციელების პროცესში, ფლორასა და მცენარეულობაზე, ასევე ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმალურია.

ნაპირსამაგრი ნაგებობების რეაბილიტაციის პროცესში, ზემოქმედების რისკები არსებობს მდ. აჭარისწყლის იქთიოფაუნაზე, რაც უპირატესად დაკავშირებული იქნება მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესების რისკებთან. ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები მდინარის დინების ცვლილებას, კალაპოტის ჩახერგვას, ასევე აფეთქებითი სამუშაოების შესრულებას არ ითვალისწინებს და ასეთ სამუშაოებთან დაკავშირებული იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

როგორც 3.2. პარაგრაფშია მოცემული, ნაპირსამაგრი ნაგებობების ქვაყრილების მოსაწყობად თხრილები გაყვანილი იქნება სანაპირო ზოლში, აქტიური კალაპოტის გარეთ შესაბამისად მდინარის წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი. ამასთანავე აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო მოედნებზე ზედაპირული წყლების დაბინძურების წყაროები განლაგებული არ იქნება და ჩამდინარე წყლების ჩაშვებას ადგილი არ ექნება.

მიუხედავად ყოველივე აღნიშნულისა, სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში, შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მდინარის წყლის სიმღვრივის მომატებას, რაც უარყოფითად აისახება მდ. აჭარისწყალში მობინადრე იქთიოფაუნის სახეობებზე, მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ ნაკადულის კალმახზე (*Salmo trutta morfa fario Linnaeus, 1758*).

ყოველივე ზემოთ თქმულიდან გამომდინარე, მიუხედავად მდინარის წყლის ხარისხზე ზემოქმედების დაბალი რისკებისა, ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობის პერიოდში საჭირო იქნება წყლის ხარისხზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულებაზე მკაცრი კონტროლი.

საპროექტო ნაპირსამაგრი ნაგებობების განთავსების ტერიტორიები განთავსებულია ზურმუხტის ქსელის უბნის „გოდერძი“-ს (GE0000026) ფარგლებში, მაგრამ მნიშვნელოვანია, რომ ჰაბიტატები და სახეობები რომელთა მიმართ ნომინირებულია უბანი საპროექტო ტერიტორიებზე წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად ზურმუხტის ქსელის „გოდერძი“-ს უბნის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს, კერძოდ: ნაპირსამაგრი ნაგებობების 4-ვე პროექტის განხორციელების ტერიტორიებზე წარმოდგენილია ერთი და იგივე ჰაბიტატი. ჰაბიტატების საქართველოს კლასიფიკაციის მიხედვით ეს ჰაბიტატი 323GE მდინარის პირის ლამნარის, ქვიშიანის და რიყის მცენარეულობა, ხოლო EUNIS მიხედვით C3.55 კენჭოვანი მდინარისპირების მეჩხერი მცენარეულობა.

ზურმუხტის ქსელის „გოდერძი“-ს უბნის ნომინირების საფუძველია 3 ჰაბიტატი, კერძოდ:

- **E3.4** - ნოტიო ან სველი ეუტროფული და მეზოტროფული ბალახოვანი ცენოზები
- **E3.5** - ნოტიო ან სველი ოლიგოტროფული ბალახოვანი ცენოზები
- **F7** - ეკლიანი ხმელთაშუაზღვისპირული ფრიგანა, ბალიშა მცენარეული საფარი და სანაპირო კლდეთა სხვა მსგავსი მცენარეულობა

გამომდინარე, აღნიშნულიდან პროექტის გავლენის ზონაში, ზურმუხტის ქსელის უბნის ჰაბიტატები არ არსებობს და არც ზემოქმედების რისკია მოსალოდნელი.

სტანდარტული ფორმის მიხედვით „გოდერძი“-ს უბანი ნომინირებულია 5 უხერხემლოს, ერთი ქვეწარმავლის და ერთი მცენარის სახეობის მიხედვით. ცხრილში 3.4.1. მოცემულია სახეობები, რომლების მიხედვითაც ნომინირებულია უბანი.

ცხრილში 3.4.1.

ჯგუფი*	კოდი	მცენიერული დასახელება	ქართული დასახელება	ჩატარებული კვლევების დროს საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა („დიახ“ ან „არა“)
--------	------	-----------------------	--------------------	--

I	1930	<i>Agriades glandon aquilo</i>	არქტიკული ცისფრულა	არა
I	1088	<i>Cerambyx cerdo</i>	მუხის დიდი ხარაბუზა	არა
I	1060	<i>Lycaena dispar</i>	მჟაუნას მრავალთვალა	არა
P	4093	<i>Rhododendron luteum</i>	იელი	დიახ
I	1087	<i>Rosalia alpina</i>	ალპური ხარაბუზა	არა
I	1926	<i>Stephanopachys linearis</i>	ცრუ ქერქიჭამია	არა
R	2008	<i>Vipera kaznakovi</i>	კავკასიური გველგესლა	არა

კვლევა: B = ფრინველი, I = უხერხემლო, M = ძუძუმწოვარი, P = მცენარე, R = ქვეწარმავალი, A - ამფიბია

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ნაპირსამაგრი ნაგებობების განთავსების სამშენებლო მოედნები განთავსებულია მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე, სადაც ცხოველთა სახეობებისათვის საჭირო საარსებო პირობები პრაქტიკულად არ არსებობს. შესაბამისად პროექტების გავლენის ზონებში ცხრილში მოცემული სახეობების არსებობის რისკები მინიმალურია.

სანაყაროების ტანზე და პერიმეტრზე მცენარეული საფარი ამ ეტაპისათვის არ არსებობს და შესაბამისად არც იელის ბუჩქებია წარმოდგენილი, ხოლო კავკასიური გველგესლას ცხოვრების ნირიდან გამომდინარე, მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე მისი საბინადო ადგილების არსებობა პრაქტიკულად გამორიცხულია. სანაყაროებზე დღეს არსებული მდგომარეობიდან გამომდინარე, არც ცხრილში 3.4.1. მოცემული უხერხემლოების არსებობაა შესაძლებელი.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ დაგეგმილი ნაპირსამაგრი ნაგებობების მშენებლობის პროცესში ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი, ხოლო ზურმუხტის ქსელის უბნის „გოდერძი“-ს (GE0000026) სტანდარტულ ფორმაში მოცემულ ჰაბიტატებზე, და მცენარეთა ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.

4 დაგეგმილი საქმიანობით გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება

წინამდებარე თავში, წარმოდგენილია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედებების შეფასება, რომელიც შესრულებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“-ს მე-7 მუხლის, მე-6 პუნქტში მოცემული შეფასების კრიტერიუმების მიხედვით, რაც მოცემულია ქვემოთ:

საქმიანობის მახასიათებლები:		გარემოზე ზემოქმედების რისკის არსებობა		მოკლე რეზიუმე
		დიახ	არა	
1.0. საქმიანობის მასშტაბი				
1.1	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედება		+	დაგეგმილი საქმიანობის ხასიათის და მასშტაბების გათვალისწინებით კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი, ამასთან აღსანიშნავია რომ განსახილველი ტერიტორიის სიახლოვეს მსგავსი ხასიათის სამშენებლო სამუშაოები არ მიმდინარეობს.
1.2	ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით - წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება		+	განსახილველი საქმიანობა არ გულისხმობს ბუნებრივ რესურსებზე ზემოქმედებას არ საქმიანობის სპეციფიკის და არც დღევანდელი არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით.

1.3	ნარჩენების წარმოქმნა		+	პროექტის ფარგლებში არ არის მოსალოდნელი მნიშვნელოვანი რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა, წარმოქმნილი მცირე ოდენობის ნარჩენების მართვა მოხდება „შუახვევი ჰესი“-ს სამშენებლო ბანაკში.
1.4	გარემოს დაბინძურება და ხმაური		+	პროექტის განხორციელების დღევანდელი არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით გარემოს ხმაურით დაბინძურება მინიმალურია და დაკავშირებული იქნება ძირითადად სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილებასთან.
1.5	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი		+	მდინარის ნაპირსამაგრი სამუშაოების შესრულება სწორედ მდინარის გამონამუშევარი ქანებით ჩახერგვისაგან და შესაბამისად შემდგომი კატასტროფის სიკვების თავიდან ასარიდებლად ხორციელდება, ამიტომ ამ მხრივ ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.
დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა				
2.1	ჭარბტენიან ტერიტორიასთან		+	-
2.2	შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან		+	-
2.3	ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები		+	-
2.4	დაცულ ტერიტორიებთან		+	იმის მიუხედავად რომ განსახილველი ტერიტორია მთლიანად ექვევა ზურმუხტის ქსელის შეთავაზებულ „გოდერძი“-ს უბანში, უნდა აღინიშნოს, რომ სამშენებლო სამუშაოები პრაქტიკულად ორივე უბანზე დასრულებულია, შესაბამისად დარჩენილმა მცირე მასშტაბიანმა სამუშაოებმა გამორიცხებულია რაიმე ზემოქმედება იქონიოს დაცულ ტერიტორიებზე.
2.5	მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან		+	პროექტის გავლენის ზონის სიახლოვეს უახლოესი საცხოვრებელი სახლები ხულოს და შუახვევის მუნიციპალიტეტებში მდებარეობს 70-490 მ-ში, თუმცა ამ შემთხვევაშიც მნიშვნელოვანია სამშენებლო სამუშაოების კონდიცია, რატომაც შეგვიძლია ვთქვათ, რომ დარჩენილი სამუშაოებით მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიებზე ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.
2.6	კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან		+	ნაპირსამაგრი ნაგებობების სამშენებლო მოედნები განთავსებულია მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე, სადაც კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ

				არის, ხოლო არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის რისკები კი მინიმალურია.
საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი				
3.1	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი		+	დაგეგმილი საქმიანობის ადგილმდებარეობიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.
3.2	ზემოქმედების შესაძლო ხარისხი და კომპლექსურობა		+	საქმიანობის სპეციფიკიდან, მასშტაბებიდან და ჩატარებული სამშენებლო სამუშაოების გათვალისწინებით, შესაბამისი გარემოსდაცვითი ნორმების გათვალისწინების პირობებში, დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება გარემოზე განსაკუთრებით მაღალი, შეუქცევადი ზემოქმედების რისკებთან დაკავშირებული არ არის.

5 მოკლე რეზიუმე

წინამდებარე სკრინინგის ანგარიში, როგორც ზედა თავებში აღინიშნა, შეეხება მდ. აჭარისწყალზე, შუახევი ჰიდროელექტროსადგურის კასკადის მშენებლობის პროექტის ფარგლებში, გვირაბებიდან გამონამუშევარი ფუჭი ქანების N 3, 6, 7 და 7ა სანაყაროების ნაპირსამაგრი ნაგებობების რეაბილიტაციას, სანაყაროების მოწყობის პროცესში დაშვებული უზუსტობებიდან გამომდინარე. ამ ეტაპზე სანაყაროების მოწყობის სამუშაოები დამთავრებულია, ნაწილობრივ მოწყობილია ნაპირდამცავი ნაგებობებიც და რეაბილიტაციის პროექტი ითვალისწინებს მხოლოდ მდინარის კალაპოტის 100 წლიანი განმეორებადობის კალაპოტის მორეცხვის ზონის ფარგლებში ქვაყრილების მოწყობას.

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედებების მოსალოდნელი მცირე მასშტაბების გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია, რომ პროექტის ფარგლებში არ ხდება ხე-მცენარეების მოჭრა და მინიმალურია ცხოველთა ხმელეთის სახეობებზე ზემოქმედების რისკები. წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების (რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს წლის ხარისხის გაუარესებასთან) მინიმუმაციის მიზნით გატარდება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

საპროექტო ტერიტორიების ადგილმდებარეობის, დღეს არსებული მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის გათვალისწინებით, რეაბილიტაციის პროექტების გავლენის ზონაში, ის ჰაბიტატები და სახეობები, რომელთა მიმართაც ნომინირებულია ზურმუხტის ქსელის უბანი გოდერძი, წარმოდგენილი არ არის. შესაბამისად უბნის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

უნდა აღინიშნოს, რომ პროექტის განხორციელება ბევრად მეტი მნიშვნელოვანი დადებითი ზემოქმედების მატარებელია ვიდრე უარყოფითი, რადან როგორც ზედა თავებშია მოცემული, სანაყაროების ნაპირდამცავი ნაგებობების რეაბილიტაცია უზრუნველყოფს სანაპირო ზოლის წარეცხვისაგან დაცვას და სანაყაროების ტანის მდგრადობას.