

განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ. ანაკლიაში, მდ.ენგურის (ზღვასთან შესართავი)
მარცხენა სანაპირო ზონის ნაპირდაცვის სამუშაოების პროექტი
სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი:

საპროექტო კომპანია შპს "ნაპირდაცვა"

დირექტორი ი.დგებუაძე

თბილისი

2021 წ.

**ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ. ანაკლიაში, მდ.ენგურის (ზღვასთან შესართავი)
მარცხენა სანაპირო ზონის ნაპირდაცვის სამუშაოების პროექტი სკრინინგის განაცხადის
დანართი**

ინფორმაცია დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ

“ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ. ანაკლიაში, მდ.ენგურის (ზღვასთან შესართავი) მარცხენა სანაპირო ზონის ნაპირდაცვის სამუშაოების პროექტი”, დამუშავებულია შპს “ნაპირდაცვის” მიერ საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან გაფორმებული ხელშეკრულების (ე.ტ.N41-21, 22.06.2021 წ.) თანახმად. პროექტის საფუძველს წარმოადგენს შპს “ნაპირდაცვის” მიერ განხორციელებული საძიებო-აზომვითი მასალები და კვლევითი მასალები.

ავარიული უბანი მდებარეობს ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ.ანაკლიაში მდ. ენგურის შესართავთან მარცხენა სანაპიროზე. ტალღური ზემოქმედებისა და მდინარე ენგურის წყლის მოდიდების დროს ხდება სანაპირო ზოლის ინფრასტრუქტურის (ბულვარის) მნიშვნელოვანი შეტბორვა.

დამუშავებული მასალისა და საველე კვლევის შედეგების ანალიზის საფუძველზე, ქვეყანაში მოქმედი სტანდარტებითა და ნორმებით, შემუშავდა წინამდებარე საინჟინრო გადაწყვეტა.

პროექტის განმხორციელებელია საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი.

საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმხორციელებელი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
იურიდიული მისამართი	საქართველო 0160, ქ. თბილისი, ალ ყაზბეგის №12
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	ზუგდიდის მუნიციპალიტეტის სოფ. ანაკლიაში
საქმიანობის სახე	მდინარე ენგურის შესართავიდან მარცხენა მხარე სანაპირო ზოლის ყულისწყალი ნაპირსამაგრი სამუშაოები (გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მუხლი 7)
საკონტაქტო პირი:	გია სოფაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	599939209
ელ-ფოსტა:	Giasopadze@georoad.ge

გარემოსდაცვითი კოდექსის მე-7 მუხლით გათვალისწინებული კრიტერიუმები

საქმიანობის მახასიათებლები

სოფ.ანაკლია მდინარე ენგურის მარცხენა ნაპირზე და შავი ზღვის სანაპიროს გასწვრივ მნიშვნელოვნად ირეცხება სანაპირო ზოლის ხაზი

პროექტით გათვალისწინებულია 55 მ სიგრძის ქვანაყარი დეზის მოწყობა და 670 მ სიგრძის მონაკვეთზე პლაჟის ზოლის რეაბილიტაცია.

საქმიანობის მასშტაბი შეზღუდულია - საპროექტო სამუშაოები შემოიფარგლება მარტივი კონსტრუქციის მოკლექვანაყარი დეზისა და პლაჟის სარეაბილიტაციო ღონისძიების მოწყობით.

პროექტით გათვალისწინებული სამუშაოების გახორციელების შედეგად, ობიექტზე უარყოფითი კუმულაციური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი. სამშენებლო მოედანზე არ იქნება შეტანილი არავითარი სხვა სახის სამშენებლო მასალა, გარდა პროექტით გათვალისწინებული ფლეთილი ლოდებისა და პლაჟის რეაბილიტაციისათვის საჭირო ბალასტის.

ბუნებრივი რესურსებიდან უშუალო შეხებიდან მდინარის და ზღვის წყალთან პროექტიკულად არ ხდება, რადგან საპროექტო ღონისძიებები იგეგმება წყალთან სიახლვეს მაგრამ ხმელეთზე. წყლის დაბინძურების ძირითადი რისკები უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს: ნარჩენების არასწორი მართვა, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო ნავთობპროდუქტების დაღვრა და სხვ., რასთან დაკავშირებითაც სამშენებლო მოედანზე დაწესდება შესაბამისი კონტროლი.

სამშენებლო სამუშაოები ჩატარდება წყალმცირობის პერიოდში, რაც იძლევა ტექნიკის წყალში ხანგრძლივად დგომის გარეშე ექსპლუატაციის საშუალებას. სხვა სახის რაიმე არსებითი ზეგავლენა შესაძლო ბიომრავალფეროვნებაზე არ არის მოსალოდნელი.

ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში არ წარმოიქმნა ნარჩენები. საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით, ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში: ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებებიდან საწვავის ან ზეთების ჟონვის შემთხვევაში და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

სამშენებლო ტექნიკას უნდა ქონდეს გავლილი ტექდათვალიერება, რათა არ მოხდეს მიდამოს გაჭუჭყიანება ზეთებითა და საპოხი საშუალებებით. სახიფათო ნარჩენების (მაგ. ზეთებით დაბინძურებული ჩვრები, და სხვ.) რაოდენობა იქნება უმნიშვნელო. შესაბამისად, ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება საჭირო არ არის.

საქმიანობის პროცესში არასამშენებლო ნარჩენების წარმოქმნა არ არის მოსალოდნელი. ასეთის არსებობის შემთხვევაში, მათი მართვის პროცესში უნდა გამოიყოს დროებითი დასაწყობების დაცული ადგილები. სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება საასენიზაციო ორმოში.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვება მოხდება შესაბამის კონტეინერებში. ტერიტორიიდან საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა მოხდება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე. სახიფათო

ნარჩენების დროებითი დასაწყობება მოხდება სამშენებლო მოედანზე ცალკე გამოყოფილ სათავსოში. სამუშაოების დასრულების შემდომ სახიფათო ნარჩენები შემდგომ გადაეცემა იურიდიულ პირს, რომელსაც ექნება ნებართვა ამ სახის ნარჩენების გაუვნებელყოფაზე. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები მოწესრიგდება და აღდგება სანიტარული მდგომარეობა. ამდენად, რაიმე სახის კუმულაციური ზემოქმედება გარემოზე მოსალოდნელი არ არის.

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების ფაქტორებიდან აღსანიშნავია ატმოსფერული ჰაერის უმნიშვნელო დაბინძურება.

ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში ატმოსფერულ ჰაერზე ზეგავლენა მოსალოდნელია მხოლოდ მოძრავი წყაროებიდან, კერძოდ გამოყენებული ტექნიკის ძრავების მუშაობით გამოწვეული გამონაბოლქვებით, რაც არსებით ზემოქმედებას არ მოახდენს ფონურ მდგომარეობაზე;

არსებულ პირობებში დაგეგმილი სამუშაოები მნიშვნელოვნად ვერ შეცვლის ფონურ მდგომარეობას. პროექტის განხორციელებისას ემისიების სტაციონალური ობიექტები გამოყენებული არ იქნება. ზემოქმედების წყაროები წარმოდგენილი იქნება მხოლოდ სამშენებლო ტექნიკით, რომლებიც იმუშავებენ მონაცვლეობით. ჰაერში CO₂-ის გაფრქვევა მოხდება სამშენებლო ტექნიკის მუშაობის შედეგად.

ასევე, უმნიშვნელო ამტვერება მოხდება ინერტული მასალების მართვის პროცესში. აღსანიშნავია, ისიც, რომ სამუშაოები გაგრძელდება მხოლოდ შეზღუდული დროის განმავლობაში. აღნიშნულიდან გამომდინარე, პროექტის განხორციელების მშენებლობის ეტაპი ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებას ვერ მოახდენს.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების ძირითადი წყაროა სამშენებლო ტექნიკა. სამშენებლო უბნებზე გასახორციელებელი პრაქტიკული ღონისძიებების მასშტაბებიდან გამომდინარე, შეიძლება ჩაითვალოს, რომ სამშენებლო ტექნიკის გამოყენების ინტენსიობა დაბალია, შესაბამისად, დაბალია ხმაურისა და ვიბრაციის დონეები. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ხმაურის წყაროები შეწყდება.

სამშენებლო ტექნიკის მუშაობა რეგლამენტირებული იქნება დღის სამუშაო დროით და ფიზიკურად არავითარ ზემოქმედებას არ ახდენს ადამიანების ჯანმრთელობაზე.

ნაპირსამაგრი სამუშაოების ჩატარების პერიოდში აღნიშნულ ტერიტორიაზე არ იქმნება საამშენებლო ბანაკი. სამუშაოების ჩატარებისას გამოყენებული ტექნიკა, სამუშაო დღის დამთავრების შემდეგ დაუბრუნდება შერჩეული დისლოკაციის ადგილს.

დაგეგმილი საპროექტო ღონისძიებებია სამუშაოების პროცესში და ობიექტის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ საქმიანობასთან დაკავშირებული ავარიის ან/და კატასტროფის რისკი არ არსებობს. პირიქით, ეს ღონისძიება განაპირობებს მიმდებარე ტერიტორიების დაცვას წყლისმიერი აგრესიისგან.

გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედებები ბერმის ნაგებობის მშენებლობის პერიოდში არ მოხდება. პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიება გარემოსდაცვითი ფუნქციის მატარებელია.

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების ადგილი და მისი თავსებადობა:

დაგეგმილი საქმიანობის ადგილი განსაზღვრა ბუნებრივად განვითარებულმა სანაპირო ზოლის ეროზიამ. პლაჟააღდგენით ღონისძიებები განხორციელდება სოფ.ანაკლიაში მდინარე ენგურის შესართავთან მარცხენა სანაპიროზე. უახლოესი საცხოვრებელი სახლიდან ნაგებობა დაშორებულია 180 მ -ით (ნახ.1)

გეოგრაფიული კოორდინატებია:

საპროექტო ობიექტის გეოგრაფიული კოორდინატებია:

kveTi	piketaJi*	X	YY
1--1	0+00	711302.734	4695873.880
2--2	0+95	711219.909	4695924.687
3--3	1+82	711133.342	4695950.479
4--4	2+77	711045.045	4695984.396
5--5	4+17	710934.227	4696064.637
6--6	4+72	710896.402	4696102.097
7--7	5+42	710850.280	4696150.029
8--8	5+82	710805.928	4696170.004
9--9	6+67	710769.392	4696246.088
* koordinatebi mocemuli plaJis Sida (napirisken) wibos mixedviT			

kveTi	piketaJi*	X	YY
dezis dasawyisi	0+00	710735.504	4696304.1 12
dezis bolo	0+55	710717.815	4696251.2 09
* koordinatebi mocemuli qvanayari dezis RerZis mixedviT			



ნახ. N1 ავარიული უბნის დაშორება უახლოესი საცხოვრებელისახლიდან

დაგეგმილი საქმიანობის გახორციელების ადგილი არ არის სიახლოვეს:

- ჭარბტენიან ტერიტორიებთან;
- ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან, სადაც გაბატონებულია საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები;
- დაცულ ტერიტორიებთან;
- პროექტი ხორციელდება საკარმიდამო და სასოფლო სავარგულების დასაცავად;
- კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან;

დაგეგმილი საქმიანობის გახორციელების ადგილი არ არის სიახლოვეს სხვა სენსიტიურ ობიექტებთან;

სამუშაო ზონის სიახლოვეს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები წარმოდგენილი არ არის. საპროექტო ტერიტორიის ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით არქეოლოგიური ძეგლების გამოვლენის ალბათობა თითქმის არ არსებობს.

სამშენებლო ტერიტორიაზე მიწის სამუშაოების შესრულების პროცესში არქეოლოგიური ან კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლის არსებობის ნიშნების ან მათი რაიმე სახით გამოვლინების შემთხვევაში, სამუშაოთა მწარმოებელი ვალდებულია „კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-10 მუხლის თანახმად შეწყვიტოს სამუშაოები და ამის შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის შესაბამის სამსახურს

საქმიანობის შესაძლო ზემოქმედების ხასიათი

მდ. ენგურის შესართავთან საპროექტო სამუშაოების ჩატარებას არ გააჩნია ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი;

საპროექტო ობიექტზე სამუშაოების გახორციელებისას არ ხდება გარემოზე მაღალი ხარისხისა და კომპლექსური ზემოქმედება.

აღნიშნული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, რომელიც დროის მოკლე მონაკვეთში გაგრძელდება, მნიშვნელოვან უარყოფით ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე.

ფონური მდგომარეობით, პრაქტიკულად არ არსებობს ზემოქმედება ნიადაგოვან და მცენარეულ საფარზე, ასევე, არ არის ცხოველთა სამყაროზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები.

საერთო ჯამში კუმულაციური ზემოქმედების მნიშვნელობა იქნება დაბალი. პროექტის დასრულების შემოდგომ, ზემოთ განხილული კუმულაციური ზემოქმედების რისკები აღარ იარსებებს.

შეიძლება ითქვას - პროექტის დასრულების შემდეგ მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება რეაბილიტირებული საპროექტო მონაკვეთის არსებული მდგომარეობა და ბუნებრივი მასალით მოწყობილი ნაგებობა დადებითად შეერწყმება გარემოს. პროექტის გახორციელება დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ლანდშაფტურ გარემოზე.

თუ გავითვალისწინებთ ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკას და მოცულობებს, ცალსახაა, რომ პროექტი არ ხასიასთდება ადამიანის ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების მომატებული რისკებით. ამ მხრივ საქმიანობა არ განსხვავდება მსგავს ინფრასტრუქტურული პროექტებისგან. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მუშა პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს დაწესებული რეგლამენტის დარღვევას (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალების ან/და ტექნიკის არასწორი მართვა, მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფით და ა.შ.). სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება უსაფრთხოების ნორმების შესრულებაზე. ზედამხედველის მიერ ინტენსიური მონიტორინგი განხორციელდება რისკების მატარებელი სამუშაოების შესრულებისას. სამუშაო უბანი იქნება შემოზღუდული და მაქსიმალურად დაცული გარეშე პირების მოხვედრისაგან.

დაგეგმილი საპროექტო საქმიანობა არ ითვალისწინებს გარემოზე სხვა მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. გათვალისწინებული არ არის დიდი რაოდენობით ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში და მდინარის პოტენციურად დამაბინძურებელი თხევადი ნივთიერებების შენახვა-გამოყენება. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე, მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

მშენებლობაზე ძირითადად დასაქმდება 15 ადამიანი.

ნაპირის გამაგრება დადებით გავლენას მოახდენს სოფლის მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

მცენარეული საფარი. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, სადაც მკვეთრადაა გამოხატული მცენარეული საფარის კოლხური ტიპი. აქ გავრცელებულია ბევრი იშვიათი და ენდემური სახეობა, რომლებიც გვხვდება სხვადასხვა სიმაღლებრივ ზონაში, დაბლობიდან ნივალური სარტყლის ჩათვლით. მცენარეული საფარი იყოფა სხვადასხვა ნიშნების მიხედვით, ხდება მისი კლასიფიკაცია, რაც ეყრდნობა დომინანტი სახეობების მეთოდისა და ასევე მცენარეთა თანასაზოგადოებების გამოყოფის პრაქტიკას დახრილობის, ნიადაგის ტიპის, ექსპოზიციის თუ ზღვის დონიდან მდებარეობის (ვერტიკალური ზონალობა) გათვალისწინებით. 22 დასავლეთ საქართველოში გამოიყოფა 5 ძირითადი ზონა: ტყის (0-1900 მ ზ.დ.); სუბალპური (1900-2500 მ ზ.დ.); ალპური (2500-3100 მ ზ.დ.); სუბნივალური (3100-3600 მ ზ.დ.); ნივალური (3600 მ-ს ზემოთ). შესაბამის ზონებში გავრცელებულია: შერეული ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი, 0-500 (600) მ - წიფლნარი (*Fagus orientalis*); მუხნარი (*Quercus hartwissiana*); წაბლნარი (*Castanea sativa*), რცხილნარი (*Carpinus orientalis*) ძელქვნარი (*Zelkova carpinifolia*) კოლხური ქვეტყით. წაბლნარი ტყის სარტყელი, 500-1000 (1200) მ - წაბლნარი (*Castanea sativa*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), კოლხური ქვეტყით. ზედა სუბალპური სარტყელი, 2100 - 2400 (2700) მ - არყის და ჭნავის ტანბრეცილი ტყე (*Betula litwinowii*, *Sorbus aucuparia*); - დეკიანი (*Rhododendron caucasicum*); - სუბალპური მდელოები (*Calamagrostis arundinacea*, *Geranium platypetalum*). სუბნივალური ზონა, 2900 - 3700 (4000) მ - მცენარეთა ღია თანასაზოგადოებები, *Cerastium polymorphum*, *Minuartia trautvetterana* და სუბნივალური ტრიპლევროსპერმუმი (*Tripleurospermum subnivale*), ასევე ალპური ხალები და ღორღიანები (3000 მ-მდე). ზოგადად, ბუნებრივი მცენარეული საფარი წარმოდგენილია მუხნარ-რცხილნარი, მუხნარი, ზოგან - ფიჭვნარი, რცხილნარ-წიფლნარი და წაბლნარი ტყეებით, რომლებსაც კოლხური ტყის იერი დაჰკრავს. დღეს ეს ტყეები თითქმის მთლიანად განადგურებულია ან ძლიერ არის შეცვლილი. უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის სიმცირეს პირველ რიგში განაპირობებს, რომ იგი წარმოადგენს მდინარის სანაპირო ზოლს, რომელიც აგებულია ალუვიური ნატანით და დელუვიონით, ტერიტორიზე ინტენსიურად მიმდინარეობს ეროზიული პროცესები. ასევე მნიშვნელოვან როლს თამაშობს ანთროპოგენური გავლენა. საპროექტო ტერიტორია თავისუფალია ხე-მცენარეული საფარისგან. უნდა აღინიშნოს მხოლოდ ერთწლიანი ბალახოვანი და ბუჩქოვანი მცენარეულობა, რომელსაც უმნიშვნელო ეკოლოგიური ღირებულება გააჩნია. საერთო ჯამში საქმიანობის განხორციელების ადგილი მცენარეული საფარის თვალსაზრისით ღარიბია და ამ მხრივ რაიმე სახის ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის

ცხოველთა სამყარო. ანთროპოგენური დატვირთვის და მცენარეული საფარის სიმწირის გამო საპროექტო არეალი ძალზედ ღარიბია ცხოველთა სახეობების მხრივ აქ ფიქსირდება მხოლოდ ადამიანის სამეურნეო საქმიანობას ადვილად შეგუებადი ფრინველთა და ქვეწარმავალთა წარმომადგენლები. პრაქტიკულად გამორიცხულია ტერიტორიაზე მაღალი ეკოლოგიური ღირებულების სახეობების მოხვედრის ალბათობა. საერთო ჯამში შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელების შედეგად რეგიონში მობინადრე ცხოველებზე ზემოქმედების რისკები მინიმალურია. პროექტის განხორციელება ვერ გამოიწვევს რომელიმე სახეობისთვის მნიშვნელოვანი საბინადრო ადგილების მოშლას.

იქთიოფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედების რისკები ძირითადად უკავშირდება კალაპოტის პირას ჩასატარებელ სამუშაოებს. როგორც აღინიშნა შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს წყლის სიმღვრივის მატებას. აქედან გამომდინარე სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში წყლის ხარისხის შენარჩუნებას დიდი მნიშვნელობა ენიჭება. ნაპირსამაგრი სამუშაოების დასრულების შემდგომ წყალში მობინადრე სახეობისთვის მოსალოდნელია დადებითი ეფექტიც, ვინაიდან შემცირდება ეროზიული პროცესების განვითარების და შესაბამისად ამ მიზეზით წყლის სიმღვრივის მატების შესაძლებლობა.

შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედება. საპროექტო ტერიტორიები ხასიათდება შესამჩნევი ანთროპოგენური დატვირთვით. აქ არსებული ადგილობრივი გზა, სანაპირო ზოლის ინფრასტრუქტურა. აღნიშნული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, რომელიც მხოლოდ 4 თვის განმავლობაში გაგრძელდება, მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე. პროექტის განხორციელება ცალსახად დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე, შეამცირებს რა მიმდინარე ეროზიული პროცესების გავლენას სანაპირო ზოლზე. ასევე დაგეგმილი სამუშაოების განხორციელების პერიოდში არ იქნება ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაზე უარყოფითი ზემოქმედება.

საკვლევი უბნის ბუნებრივი მახასიათებლები

1.2. გეოტექნიკური პირობები

1.2.1 სანაპირო ზონის მორფოდინამიკა

ანაკლიის განაშენიანების სივრცეში მოქცეული ტერიტორიის რელიეფი აკუმულაციური წარმოშობისაა და ძირითადად აგებულია მდ. ენგურის წვრილმარცვლოვანი ალუვიური და ზღვიური ნალექებით. გეომორფოლოგიურად გამოიყოფა სამი მკვეთრად განსხვავებული უბანი, კერძოდ: ზღვისპირა დაჭაობებული დაბლობი, სანაპირო ზვინული და თანამედროვე პლაჟი.

დაჭაობებული დაბლობის აბსოლუტური სიმაღლის ნიშნულები 0-0.5 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. გრუნტების ხშირ ლითოლოგიურ ცვლას თან სდევს ზედაპირული და გრუნტის წყლების სიჭარბე, რაც ართულებს ამ უბნის სამშენებლო თვისებებს. განაშენიანების პირობებში, მიზანშეწონილია სადრენაჟო სისტემების მოწყობა და მიწის ზედაპირის ნიშნულების ნაყარი გრუნტით ამაღლება.

ძველი, დეგრადირებული ნაპირგასწვრივი ზვინულის სიმაღლე 1.4-2.2 მეტრია, შემორჩენილი სიგანე 100-130 მ, მდ. თიკორის შესართავთან – 50-60 მეტრი. აგებულია ქვიშებით და ხრეშით, წვრილმარცვლოვანი კენჭების ჩანართებით.

ამგები გრუნტების ლითოლოგია, ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები და გრუნტის წყლის განლაგების დონე სანაპირო ზვინულზე მშენებლობის ხელსაყრელ პირობებს ქმნის.

ზღვის პლაჟის ზოლი თითქმის ერთნაირად მიუყვება სანაპირო ხაზს, მისი სიგანე 10-30 მეტრია და ძირითადად აგებულია ქვიშითა და ნაწილობრივ ხრეშოვანი ფაციესით.

მდ.ენგურს დარეგულირებამდე ყოველწლიურად ზღვაში გაჰქონდა დაახლოებით 1,5 მლნ მ³ ალუვიონი, აქედან 490 ათასი მ³ პლაჟმემქმნელი ფრაქცია შეადგენდა. სამწუხაროდ, Nნატანის 80-90% იკარგებოდა წყალქვეშა კანიონში და არ ხმარდებოდა ნაპირების ფორმირებას.

სპეციალისტების აზრით, წყალქვეშა ხეობაში დიდი რაოდენობით მოხვედრილი მყარი ნატანი პერიოდულად იწვევდა კანიონის სათავეების გააქტიურებას, ხმელეთისკენ გადაადგილებას და განაპირობებდა მიმდებარე სანაპიროს პერიოდულ წარეცხვებს.

ანაკლიის კონცხთან პერმანენტული წარეცხვების მთავარი მიზეზი გახდა საპორტო ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობა ოჩამჩირეში და მალლივი კაშხლის აგება ენგურზე. წარეცხვების ინტენსიობა იზრდებოდა მყარი ნატანის ნაპირგასწვრივი ხარჯის სიმძლავრის მკვეთრი მატების (110-120 ათასი მ³/წ) გამო, რაც დაკავშირებული იყო კონცხის ორიენტაციის (ნაპირის აზიმუტის) ცვლილებებით გაბატონებული ტალღების მიმართ. მიუხედავად ამისა, სამხრეთისაკენ, მდ.ხობის შესართავამდე, მიემართებოდა და ამჟამადც მიემართება ნატანის დისკრეტული ნაკადი 35 ათას მ³/წ სიმძლავრით, რომელიც ძირითადად შედგება კონცხის წანარეცხი და მდ.ენგურის გამოტანილი ქვიშებისაგან.

ნაპირგასწვრივი ნატანის დეფიციტის შედეგად, ზღვის ნაპირის წარეცხვამ ენგურის შესართავიდან სამხრეთით შეადგინა _ 1.3 ჰა/წ

გაბატონებული ტალღების ზეგავლენით, მდ.ენგურის შესართავში ყოველთვის ყალიბდებოდა ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ მიმართული ცელი, რომლის გარღვევა ხდებოდა მდინარეზე წყალდიდობის ან ძლიერი წყალმოვარდნის პერიოდში. ენგურის დარეგულირების შემდეგ, ცელის ფორმირება ძირითადად ხდება შესართავის ჩრდილოეთით განლაგებული ნაპირების წარეცხვის პროდუქტებით. თანამედროვე ენგურის სანიტარულ ხარჯს მოხსნილი აქვს მაღალი წყლის პიკები და არ შეუძლია არსებულ ჰიდროლოგიურ რეჟიმში ცელის გარღვევა.

1.2.2 მდინარე ენგურის კანიონისა და მყარი ნატანის მნიშვნელობა ნაპირის ფორმირებაში

ენგურის კანიონი შედგება სამი ტოტისაგან (სურ. 1.2.2.1.). წყალქვეშა ხეობის კალთები აგებულია შრეებრივი ალევრიტებით, დაფიქსირებულია კენჭების და, იშვიათად, ლოდების ჩანართები, დაფარულია ადვილად ატივნარებადი ლამით. კრიტიკულ მასას მიღწეული ეს მასალა პერიოდულად ახდენდა მეწყრული პროცესების პროვოცირებას, რაც იწვევდა კალთების ეროზიას.

ენგურის შესართავთან თანამედროვე სანაპირო ზოლის ფორმირება ძირითადად დაკავშირებულია ენგურის კაშხლის მშენებლობასთან.

ენგურის შესართავიდან სამხრეთით პლაჟმომქმნელი მასალის ერთ-ერთ ძირითად მიმწოდებლად მდ. ხობისწყლის შესართავამდე იყო და რჩება მდ. ენგური, მიუხედავად იმისა, რომ კაშხლის მშენებლობის შემდეგ მისი მყარი ნატანი 12-ჯერ მაინც შემცირდა (ცხრილი 1.2.2.1).

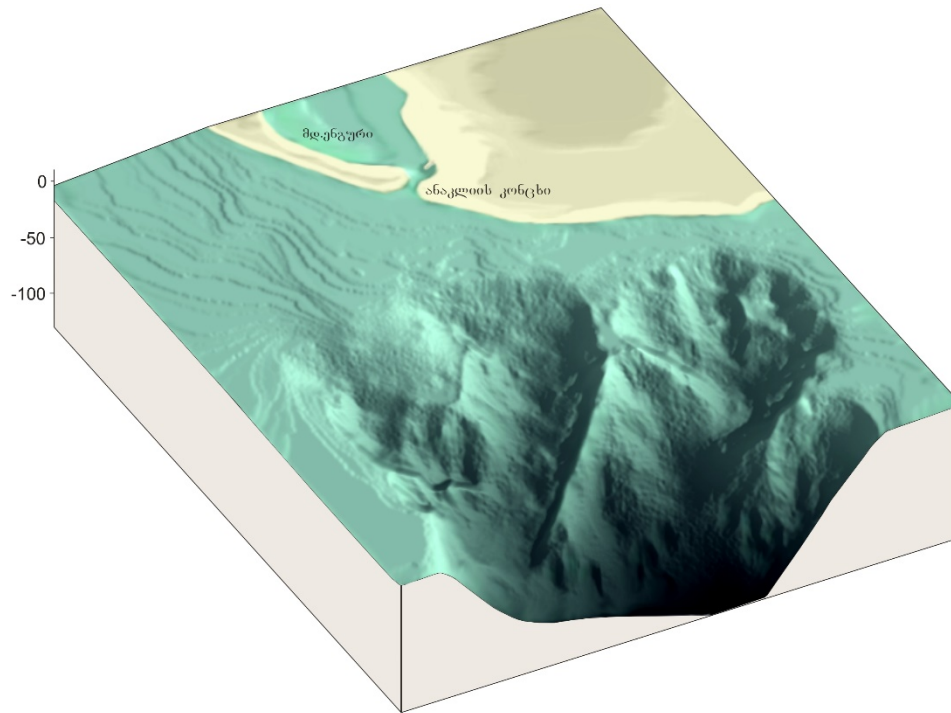
ცხრილი 1.2.2.1

მდ.ენგურის მყარი ნატანის მოცულობები

მდინარე	ნატანის საშუალო წლიური რაოდენობა, მ ³		პლაჟარმოქმნელი მასალა კაშხლის მშენებლობის შემდეგ, მ ³ /წ
	ატივწარებული	ფსკერული	
ენგური	75 000	15 000	29 000

ენგურის ამჟამინდელი ნატანის ოდენობა არასაკმარისია სანაპიროს სტაბილიზაციისათვის. გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში, როდესაც მდინარეს გამოაქვს ნატანის უმეტესი ნაწილი, ხოლო შტორმული აქტივობა მინიმალურია, შესართავთან ბალანსი დადებითია.

შემოდგომა-ზამთრის პერიოდში, როდესაც შტორმული აქტივობა მაქსიმალურია და მდინარეს გამოაქვს მყარი მასალის მინიმალური რაოდენობა, სანაპირო ზოლში მიმდინარეობს ალუვიური მასალის გატანა-გადანაწილება.



ნახ. 1.2.2.1 მდ.ენგურის წყალქვეშა კანიონი

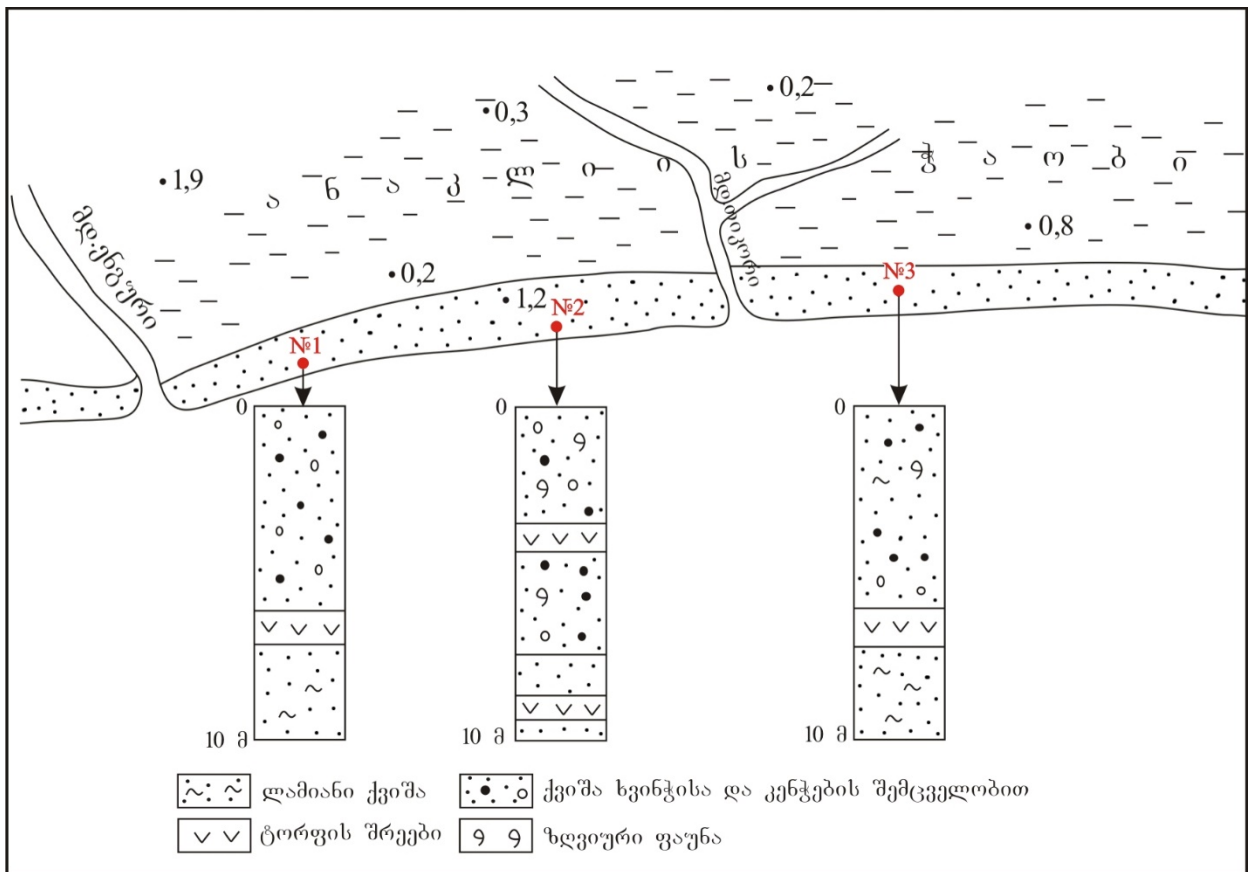
ენგურის კანიონის გავლენა სანაპიროზე პასიურია ენგურის ჰეს აშენების შემდეგ. ამ პროცესს ასახავს თანამედროვე აზომვების შედარება 1978 წლის მონაცემებთან). მიუხედავად იმისა, რომ კანიონის სისტემის ფარგლებში (დაახლოებით 1400 მ) გააქტიურდა წარეცხვები, წყალქვეშა ფერდზე მკვეთრად შემცირდა დახრები. თუ ოთხი ათეული წლის წინ, კანიონის აქტიური ფაზის პერიოდში, მისი სათავეების კონფიგურაციას გამოხატავდა 5 მ იზობათა, ამჟამად, ყველაზე აქტიურ ზონაში, კანიონის სათავეები აისახება 10 მ იზობათით. მთლიანობაში იზობათებმა გადაინაცვლა ზღვისკენ, რაც მიუთითებს წყალქვეშა ფერდის გამეჩხერების პროცესზე.

1.2.3 საინჟინრო-გეოლოგიური მონაცემები

არსებული მონაცემებით, ჭაბურღილების (სურ. 1.2.3.1) ზედა ჰორიზონტებში ზედაპირიდან 4-დან 10 მეტრ სიღრმეებზე დაფიქსირებულია ტორფისა და ტორფნარევი თიხნარების თხელი შრეები (ზ.ჯანელიძე, 1996). ტორფის აბსოლუტური ასაკი საშუალოდ 4100-4200 წელია (Джанелидзе 1980г).

საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით, მიმდინარე პროექტის ფარგლებში, დამატებით ჩატარდა პლაჟის ამგები ნალექების შესწავლა. ნაპირის კიდის ხაზის გასწვრივ გაყვანილი იქნა 12 სამთო გამონამუშევარი (შურფი) საერთო სიგრძით 39,20 გრძ.მეტრი. შურფებიდან აღებული იქნა 5 ერთეული დარღვეული სტრუქტურის ნიმუში (ქვიშები) და 1 სინჯი წყლის ლაბორატორიული კვლევებისათვის.

მდ. ენგურის შესართავიდან სამხრეთით პლაჟი ძირითადად აგებულია მდ. ენგურის გამოტანილი ქვიშით. ცალკეულ ადგილებში – პირსი, მდ. თიკორის შესართავი და, გამორჩეულად, მისგან სამხრეთ-აღმოსავლეთით 200 მ მანძილზე ნაპირის 10 მეტრიანი ზოლი, სადაც ქვიშასთან ერთად პლაჟზე ფიქსირდება საშუალო და წვრილმარცვლოვანი კენჭები. კენჭნაროვანი მასალა გამოვლენილია შურფებშიც 1,3 – 3,3 მ სიღრმეებზე.



ნახ. 1.2.3.1. ანაკლიის სანაპიროს ამგები ქანების ჭაბურღილები

საძიებო გამოწამოშვებებიდან (შურფები) აღებულ ნიმუშებზე განისაზღვრა გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობა. ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები ცხრილების სახით მოცემულია ანგარიშის დანართში.

საკვლევ უბანზე შესაძლებელი გახდა გამოგვეყო გრუნტების 2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

- _ საშუალომარცვლოვანი ქვიშები (სგე #1);
- _ საშუალომარცვლოვანი ქვიშები ხრეშის და წვრილ და საშუალო მარცვლოვანი კენჭების ჩანართებით (10%-ზე მეტი) _ სგე #2.

პირველი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, მოკვლეული მასალის მიხედვით, ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სუსტად ლამიანი საშუალომარცვლოვანი ქვიშებით. ქვიშები შეიძლება დახასიათდეს როგორც მკვრივი აგებულების, რაც განპირობებულია წყალში დაღეჟვისას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში ბუნებრივი შემკვრივების პროცესით. გრუნტში აღინიშნება მტვროვანი ფრაქცია ($< 0,1\text{მმ}$), რაც მიესადაგება სავსე პირობებში განსაზღვრული გრუნტის ნომენკლატურას (სუსტად ლამიანი). ქვემოთ მოცემულია გრუნტის ძირითად მახასიათებლები: გრუნტის სიმკვრივე (ρ) _ $1,60\text{გ/სმ}^3$, შინაგანი ხახუნის კუთხე (ϕ^0) _ 30 , დეფორმაციის მოდული (E_0) _ 300 ($\square\square\square/\text{სმ}^2$), შეჭიდულობა (c) _ $0,01$, ფილტრაციის

კოეფიციენტი $_ 25\text{მ/დღე/დამეში}$, გრუნტის საანგარიშო წინაღობა (R_0) $_ 3,0\text{ კგ/სმ}^2$, დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ IV-5-82) გრუნტები მიეკუთვნებიან 27a რიგს $_ \text{ხელით და ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავების პირველ კატეგორიას}$.

მეორე საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი წარმოდგენილია საშუალო მარცვლოვანი ქვიშებით ხრეშის და წვრილ- და საშუალომარცვლოვანი კენჭების ჩანართებით (10%-ზე მეტი). გრუნტების დაქვემდებარებული გავრცელებით ხასიათდებიან და წარმოდგენილია უპირატესად დანალექი ქანის მასალით. ძირითადი მახასიათებლებია: გრუნტის სიმკვრივე (ρ) $_ 1,70\text{ გ/სმ}^3$, შინაგანი ხახუნის კუთხე (ϕ^0) $_ 35$, დეფორმაციის მოდული (E_0) $_ 500$ (კგმ/სმ²), შეჭიდულობა (c) $_ 0,01$, ფილტრაციის კოეფიციენტი $_ 30\text{მ/დღე/დამეში}$, გრუნტის საანგარიშო წინაღობა (R_0) $_ 4,0$ კგმ/სმ², დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ IV-5-82) გრუნტები მიეკუთვნებიან 27b რიგს $_ \text{ხელით დამუშავების II კატეგორიას, ხოლო ერთციცხვიანი ექსკავატორით I კატეგორიას}$.

აღნიშნული გრუნტების გარდა ჩვენს მიერ გაყვანილ #1 და #6 შურფში ლინზების სახით (უმნიშვნელო რაოდენობა) გამოვლინდა ჭაობის გენეზისის თიხები და ტორფი. ძლიერ შეზღუდული გავრცელების გამო აღნიშნული გრუნტების ცალკე საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტად გამოყოფა მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა.

საკუთრივ სამშენებლო მოედანზე ჩვენს მიერ გაყვანილ სამთო გამონამუშევრებში გრუნტის წყლების გამოვლინება დაფიქსირდა 0,80-2,10 მეტრის ინტერვალში. გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების, მდინარეების წყლების და ზღვის წყლის ინფილტრატს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, არ არის გამორიცხული უხვი ატმოსფერული ნალექების მოსვლისას გრუნტის დონეების მომატება. გრუნტის წყლებს ახასიათებს სუსტი აგრესიულობა ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ბეტონის მიმართ.

დასკვნები:

1. საკვეცი ტერიტორიის პლაჟური ნაწილი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით განეკუთვნება II (საშუალო სირთულის), ხოლო წყალქვეშა ფერდი III (რთული) კატეგორიას (სნ და წ 1.02.07.87 დანართი 10-ის მიხედვით);

2. გრუნტების კლასიფიკაციის სახელწიფო სტანდარტით (სახ. სტანდარტი 25.100-82) საკვლევ ტერიტორიაზე გამოყოფილი იქნა 2 ძირითადი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

$_ \text{საშუალომარცვლოვანი ქვიშა} _ \text{(სგე \#1)}$;

$_ \text{საშუალომარცვლოვანი ქვიშა ხრეშის და წვრილი და საშუალომარცვლოვანი კენჭების ჩანართებით (10\%-ზე მეტი)} _ \text{(სგე \#2)}$;

3. პირველი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) საანგარიშო წინაღობა 3,0 კგძ/სმ²-ს შეადგენს, ხოლო მეორე საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის (სგე) – 4,0კგძ/სმ²-ს;

4. გრუნტების დამუშავების სიძნელის კატეგორია მინიჭებული აქვთ სნ და წ IV-5-82-ის მიხედვით;

5. გრუნტის წყლებს ახასიათებთ სუსტი აგრესიულობა ნებისმიერ ცემენტზე დამზადებული ბეტონების მიმართ;

ტალღმტეხი ნაგებობის ქვეშაგების სუბსტრატის დასადგენად, საჭიროებას წარმოადგენდა წყალქვეშა ფერდზე სამთო გამონამუშევრების გაყვანა. გარკვეული გარემოებებისა (დაპროექტების ვადები, მცურავი საშუალებებისა და სპეციალური აღჭურვილობის მნიშვნელოვანი ხარჯები და ა.შ.) და სამშენებლო სფეროში მიღებული პრაქტიკიდან გამომდინარე, აღნიშნული სამუშაოების გახორციელება განისაზღვრა მშენებლობის საწყის ეტაპზე მცურავი საშუალებების დისლოკაციის პირობებში, რაც შექმნის შესაძლებლობას ნაკლები დანახარჯებით, 100 ტონიანი გემი-ამწის გრეიფერის მეშვეობით წყალქვეშა ფერდზე ამოითხაროს 6_7 შულფი ფსკერიდან 4 მეტრ სიღრმემდე. მიღებული მონაცემების საფუძველზე, საჭიროების შემთხვევაში (რაც ნაკლებად მოსალოდნელია არსებული მონაცემების გათვალისწინებით), შესაძლებელი იქნება ტალღმჭრელი ნაგებობის ქვეშაგების ფენის პარამეტრების კორექტირება.

წყალქვეშა ნაგებობის განლაგების ტრასაზე, შულფების გაყვანით მოკვლეული დამატებითი მონაცემების მიღებამდე, 3,5 და 4 მეტრ სიღრმეებზე ჩატარდა ფსკერული გრუნტის მოკვლევა მყვინთავების მიერ (იხ. დანართი 1, გ-1). გრუნტის მოსინჯვა ხდებოდა ერთი მეტრი სიგრძის სახელურიანი წაწვეტილი არმატურის ღეროთი. წყალქვეშ მოსინჯული და ფოტოგრაფირებული იქნა 25 წერტილი. მოკვლევით დადგინდა:

1. “პატრიოტა ბანაკის” ღობის ბოლოსა და სამხრეთით 300 მეტრის მოშორებით წერტილის გასწვრივ _3,5 მეტრ სიღრმეზე არმატურის ღერო ბოლომდე, ერთ მეტრზე ჩავიდა ქვიშის გრუნტში და მყარ სუბსტრატამდე ვერ დავიდა (კოორდინატები: 713414, 4693851 და 713551, 4693549);

2. ბანაკის ტერიტორიის შუა წერტილის, ღობის ჩრდილო დაბოლოებისა და მისგან ჩრდილოეთით 200 მეტრის მოშორებით არსებული წერტილების გასწვრივ (კოორდ. 713326, 4694008; 713262, 4694107 და 713158, 4694258) ქვიშის შრე შეადგენს, შესაბამისად 40, 60 და 50 სმ. წაწვეტილი რკინის ღეროს ჩაღწევა უფრო ღრმად შეუძლებელი გახდა ქვიანი ჰორიზონტის არსებობის გამო;

3. თითქმის ერთნაირი მაჩვენებლები ფიქსირდება მდ.თიკორის სახრეთით 250 მეტრით დაცილებული წერტილისა და მარცხენა ნაპირის გასწვრივ (კოორ. 713010, 4694382 და 712858, 4694515), _3,5 მეტრ სიღრმეებზე, შესაბამისად 60 _50 სმ;

4. VIII და IX ნიშნულები (კოორდ. 712858, 4694515 და 712589, 4694790) მოსინჯულია მდ.თიკორის ჩრდილოეთით 150 და 350 მეტრით დაშორებული წერტილების გასწვრივ _3,5 და _4 მეტრიან სიღრმეებზე. შედეგები ერთნაირია 40-50 სმ და 15 სმ;
5. თითქმის ანალოგიური მაჩვენებლებია შემდეგი 200-200 მეტრის მოცილებით დაფიქსირებულ X და XI (2 მოსინჯვა) ნიშნულებზე;
6. სრულიად იდენტური მაჩვენებლები გააჩნია შემდეგ სამ XII, XIII და XIV ნიშნულს _ ლტოლვილების საცხოვრისის გასწვრივ, პირსის სამხრეთით 200 და 450 მეტრის დაცილებით აღმოჩნდა _3,5_3,5 მ სიღრმეებზე 40-40სმ ქვიშის შრე, ხოლო _4 მეტრიან სიღრმეებზე 50-50 სმ.
7. მეთხუთმეტე ნიშნულზე, ძველი საზოგადოებრივი ტუალეტის გასწვრივ მოსინჯა 5 წერტილი. _4 მ სიღრმეზე ლითონის ჩხირი ვერ დავიდა მყარ სუბსტრატამდე. _3,5 მეტრ სიღრმეზე დაფიქსირდა 50 სმ ქვიშის შრე (კოორდ. 712050, 4695195). ამ წერტილიდან ნაპირისაკენ, ამავე სწორზე 20 მეტრში ფიქსირდება ქვიშის 60 სმ შრე (სიღრმე _3,4მ), 30 მეტრში 50 სმ იგივე სიღრმით, 40 მეტრში 40 სმ _3,2 მ სიღრმით.

1.4 მდინარე ენგურის საინჟინრო ჰიდროლოგიური მახასიათებლები

1.4.1. მდინარე ენგურის მოკლე ჰიდროგრაფიული დასახიათება

მდინარე ენგური სათავეს იღებს კავკასიონის ქედზე არსებული მთების, შხარასა (5058 მ.) და ნუამკუანის (4278 მ.) მყინვარებიდან გამომავალი ორი ნაკადულის შეერთებით 2520 მეტრზე ზღვის დონიდან, ერთვის შავ ზღვას სოფ. ანაკლიასთან. მდინარის სიგრძე 213 კმ-ია, საერთო ვარდნა 2520 მ, საშუალო ქანობი 11,8 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 4060 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1840 მ.

მდინარეს ერთვის 242 შენაკადი საერთო სიგრძით 872 კმ. მათ შორის მნიშვნელოვანია ოდიშაჭალა (სიგრძე 15კმ), მულხურა (27კმ), დოღრა (20კმ), ნაკრა (22 კმ), ნენსკრა (46კმ), თხეიში (18კმ), ლარაკვაკვა (17კმ), მმაგანა (24კმ), რუხი (21კმ) და ჯუმი (61კმ).

მდინარის აუზს გააჩნია ასიმეტრიული ფორმა. აუზის მარჯვენა მხარე მოიცავს 2316,9-ს, ხოლო მარცხენა მხარე-1743,1 კმ²-ს. აუზის 74,5% მაღალმთიანია, ხოლო 25,5% განფენილია წინამთებზე და დაბლობზე. აუზის მაღალმთიან ზონაში გვხვდება 174 მყინვარი საერთო ფართობით 333 კმ².

აუზის ზედა ზონა, სათავიდან მდ. ნენსკრას შესართავამდე, წარმოადგენს მთიან ქვაბულს, რომელიც სვანეთის ქვაბულის სახელით არის ცნობილი. აუზის ამ ზონას ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ესაზღვრება კავკასიონის ქედის ყველაზე მღალი და გამყინვარებული მონაკვეთი, რომლის საშუალო სიმაღლეები 3000-დან 3500 მეტრამდე იცვლება. აქვეა კავკასიონის ქედის ცნობილი მწვერვალები: შხარა (5058 მ), თეთნულდი (4851 მ), უშბა (4696 მ), აილამა (4544 მ) და სხვა.

მდინარის აუზის მთიანი ზონა ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხევების ღრმედ ჩაჭრილი ხეობებით. ამ ზონის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ გრანიტები, გნეისები და ფიქლები. აუზის ნიადაგური საფარი ხასიათდება ზონალობით. ზედა ზონაში, მუდმივი თოვლის ზოლისა და გაშიშვლებული კლდეების ქვემოთ გავრცელებულია მთა-მდელოს სუბალპური ნიადაგები, რაც ქვემოთ იცვლება მთა-ტყის ყომრალი ნიადაგებით. მთისწინა ზონაში გავრცელებულია წითელმიწა და ყვითელმიწა ნიადაგები, დაბლობ ზონაში კი ალუვიური და ჭაობის ნიადაგები.

აუზის მცენარეული საფარი გამოირჩევა მრავალფეროვნებით. 2000 მეტრზე მაღლა გავრცელებულია ალპური მდელოები. 2000-დან 1500 მეტრამდე მთის წიწვოვანი ტყე, ხოლო ქვემოთ შერეული ტყე. 700-800 მეტრზე გვხვდება კოლხეთის დაბლობისთვის დამახასიათებელი ტყე მარადმწვანე ქვეტყით. აუზის 40% დაფარულია ტყით.

მდინარე ნენსკრას შესართავის ქვემოთ, მდ. მაგანას შესართავამდე, მდ. ენგურს კვეთს ფანავისა და სამეგრელოს განედური ქედები და მათი განშტოებები. აღნიშნული ქედები და მათი განშტოებები აგებულია ბრეჩიებით და ტუფებით. ამ ზონის წყალგამყოფის საშუალო სიმაღლეები შედარებით დაბალია და 2500-დან 2000 მეტრამდე იცვლებიან.

მდინარე მაგანას შესართავის ქვემოთ აუზი გადადის მთისწინა რელიეფზე, რომლის საშუალო სიმაღლეები 500-400 მეტრს არ აღემატება. ქალაქ ზუგდიდის ქვემოთ კი მდინარის აუზი წარმოადგენილია სწორი რელიეფით. შესართავთან მდინარის აუზი გადის კოლხეთის დაბლობზე, სადაც არამკაფიოდ არის გამოხატული. არამკაფიოდ გამოხატული ხეობის ფერდობები ერწყმის მდინარის ორივე ნაპირზე არსებულ ტერასებს, რომელთა სიგანე 0,8-1,5 კმ-დან 1-3 კმ-მდე იცვლება. მათი სიმაღლე 3-8 მეტრია. ტერასების ზედაპირი შედარებით სწორია და ათვისებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურებით.

ამ ზონაში მდინარეს გააჩნია ორმხრივი ჭალა, რომლის სიგანე 0,5-0,7 კმ-დან 1 კმ-მდე იცვლება. ჭალის სიმაღლე 0,3-1 მ-ია. მისი ზედაპირი დასერილია მდინარის მშრალი ტოტებით. ჭალაში ამოსულია მეჩხერი ბუჩქნარი და ბალახეულობა. წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების პერიოდში ჭალა იფარება 0,5-1,3 მეტრი სიმაღლის წყლის ფენით.

მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძლიერ დატოტილია. ნაკადის სიგანე 100-150 მ-დან 200-250 მ-მდე, სიღრმე 1-დან 3,5 მ-მდე, სიჩქარე კი 1 მ/წმ-დან 1,8 მ/წმ-მდე იცვლება.

დაბლობ ზონაში აუზის ზოგიერთი მონაკვეთი მდებარეობს ზღვის დონის დაბლა, რის გამო წყალდიდობების პერიოდში მდ. ენგური ტბორავს და აჭაობებს ამ ტერიტორიას.

მდინარე იკვებება მყინვარების, თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. წლიურ ჩამონადენის ფორმირებაში მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია თოვლის, წვიმისა და მყინვარების წყალს. მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წლის თბილ პერიოდში და არამდგრადი წყალმცირობით ცივ პერიოდში. თოვლისა და მყინვარების დნობით გამოწვეულ წყალდიდობას ხშირად ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები. წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები ხშირია ასევე წყალმცირობის პერიოდშიც. წლის თბილ

პერიოდში, როდესაც ადგილი აქვს თოვლისა და მყინვარების ინტენსიურ დნობას, ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 80-82%, წლის ცივ პერიოდში კი მხოლოდ 7-8%.

მდინარე გამოიყენება ენერგეტიკული დანიშნულებით. მასზე ბეტონის 271,5 მეტრის სიმაღლის თაღოვანი კაშხლით შექმნილია ენგურის წყალსაცავი, რომლის მთლიანი მოცულობა 1100 მლნ., სასარგებლო კი 680 მლნ.მ3-ია. წყალსაცავიდან წყალი მიეწოდება ენგურჰესსა და მდ. ერისწყლის აუზში არსებულ ოთხ ვარდნილჰესს, რომელთა ჯამური საპროექტო სიმძლავრე 1640 მეგავატია, ხოლო საშუალო მრავალწლიური გამომუშავება 5460 მლნ.კვტ.საათი. 1978 წელს ექსპლუატაციაში შესულმა ენგურის წყალსაცავმა მთლიანად დაარეგულირა მდინარის ჩამონადენი ქვედა უბანზე, რის გამო მდინარე მხოლოდ იშვიათი განმეორებადობის წყალდიდობებისა და წყალმოვარდნების, ასევე ენგურის კაშხლიდან გაშვებული კატასტროფული ხარჯის გავლის პერიოდში ტბორავს მიმდებარე ტერიტორიას.

1.4.2 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ენგურის ჩამონადენი შეისწავლებოდა 21 ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე სხვადასხვა პერიოდში. საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს, მდ. ენგურის ჩამონადენზე დაკვირვებები მიმდინარეობდა სოფ. დარჩელში 1936 წლიდან, მაგრამ ენგურის წყალსაცავის მიერ მდინარის ჩამონადენის დარეგულირებამ და 1976 წლიდან მდინარის ჩამონადენის გარკვეული ნაწილის გადაგდება მდ. ერისწყლის კალაპოტში, ფაქტიურად გამოსაყენებლად უვარგისი გახადა მასზე არსებული დაკვირვების მონაცემები.

ჩვენ მიერ ჩატარებულია ანგარიშები მდ. ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად შესართავში როგორც ბუნებრივ (ენგურის წყალსაცავის არ- არსებობის), ასევე მისი ჩამონადენის დარეგულირების პირობებში.

მდინარე ენგურის შესართავში წყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად ბუნებრივ პირობებში გამოყენებულია ანალოგის მეთოდი. ანალოგად აღებულია ჰ/ს დარჩელის მონაცემები, რომელიც მოიცავს პერიოდს 1936-დან 1975 წლის ჩათვლით (1976 წელს დაიწყო მდ. ენგურის ჩამონადენის გარკვეული ნაწილის გადაგდება მდ. ერისწყლის კალაპოტში და დაირღვა მისი ბუნებრივი ჩამონადენი). აღნიშნულ პერიოდში მდ. ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მერყეობდნენ 490 მ3/წმ-დან (1955 წ) 1540 მ3/წმ-მდე (1970 წ). ჰიდროსაგუშაგო დარჩელის კვეთში მდ. ენგურის მაქსიმალური ხარჯების 39 წლიანი დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე ბუნებრივ პირობებში

$$Q_0 = \frac{\sum Q_i}{n} = 772 \text{ მ}^3/\text{წმ-ს};$$

– ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,34$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი, რომელიც შეირჩა ალბათობის უჯრედულაზე თეორიული და ემპირიული წერტილების საუკეთესო თანხვედრით, $C_s=4C_v=1,36$.

დადგენილია ვარიაციული რიგისა და განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრების რეპრეზენტატიულობა, რაც მისაღებ ფარგლებშია, რადგან საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\varepsilon_{Q_0} = 5,4\% < 10\%$ -ზე, ხოლო ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, $\varepsilon_c = 12,0\% < 15\%$ -ზე. დაგენილია საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\delta = 262,5$.

განაწილების მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით დადგენილი მდ. ენგურის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს დარჩელის კვეთში.

გადასვლა ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს დარჩელის კვეთიდან საპროექტო კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება გამოსახულებით

$$K = \left(\frac{F_{sapr.}}{F_{an.}}\right)^n$$

სადაც $F_{sapr.}$ – მდ. ენგურის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში $F_{sapr.} = 4060$ კმ²-ს;

$F_{an.}$ – მდ. ენგურის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/ს დარჩელის კვეთში, სადაც $F_{an.} = 3640$ კმ²-ს;

n – რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდე წყლის მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაშიც მიღებულია 0,5-ის ტოლი.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ანალოგიდან, ანუ ჰ/ს დარჩელის კვეთიდან საპროექტო კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე, რაც 1,056-ის ტოლია.

ჰ/ს დარჩელის კვეთში დადგენილი წყლის მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება წყლის მაქსიმალური ხარჯები მდ. ენგურის საპროექტო კვეთში.

მდინარე ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში, დადგენილი ბუნებრივი პირობებისთვის, მოცემულია #1.4.2.1 ცხრილში.

მდინარე ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები ბუნებრივ

(წყალსაცავის არარსებობის) პირობებში

კვეთი	F Kკმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	Cv	Cv	K	უზრუნველყოფა P%						
						0,01	0,1	0,5	1	2	5	10
ჰ/ს დარჩელი	364	772	0,3	1,3	—	2836	218	178	162	149	126	111
შესართავი	4060	815	—	—	1,056	2995	231	189	171	158	133	117

ვინაიდან #1.4.2.4 ცხრილში მოცემული მდ. ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია ბუნებრივ პირობებში, რომელიც დარღვეულია 1976 წლის შემდეგ, აღნიშნული ხარჯების მიღება საანგარიშო სიდიდეებად არ არის მიჩნეული მიზანშეწონილად. ამიტომ, მდ. ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კვეთში სოფ. ანაკლიასთან, დადგენილია რეგიონალურ-ემპირიული ფორმულით, რომელიც დამუშავებულია სპეციალურად მდ. ენგურის აუზისთვის ამიერკავკასიის ჰიდრომეტეოროლოგიის სამეცნიერო-კვლევით ინსტიტუტში და გამოქვეყნებულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებაში“ და ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“.

აღნიშნულ რეგიონალურ-ემპირიულ ფორმულას, რომლის გამოყენება დასაშვებია მდინარის წყალშემკრები აუზის 400 კმ²-ზე მეტი ფართობის შემთხვევაში, შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_{1\%} = \left[\frac{52}{(F + 1)^{0,55}} \right] \cdot F \text{ m}^3/\text{wm}$$

სადაც F – მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში. ჩვენ შემთხვევაში მდ. ენგურის წყალშემკრები აუზის ფართობი მიღებულია ენგურის წყალსაცავის კაშხლიდან საპროექტო კვეთამდე, ანუ კაშხლის კვეთში მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობის გამოკლებით, რაც ტოლია $F_{sapr} = 4060 - 3170 = 890$ კმ²-ის.

მდინარის წყალშემკრები აუზის მიღებული ფართობის შეყვანით წარმოდგენილ ფორმულაში, მიიღება 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი ენგურის წყალსაცავის კაშხლიდან შესართავამდე არსებულ ფართობზე. გადასვლა 1%-იანი უზრუნველყოფიდან სხვა უზრუნველყოფებზე განხორციელებულია იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოყვანილი სპეციალურად დამუშავებული კოეფიციენტებით.

აქვე გასათვალისწინებელია, რომ ენგურის წყალსაცავის სრული შევსებისა და მის მთლიან აუზში ჩამოყალიბებული წყალმოვარდნის შემთხვევაში, ენგურის წყალსაცავის კატასტროფული წყალსაგდებიდან განხორციელდება წყლის გარკვეული რაოდენობის გადმოშვება, რაც დაემატება წყალსაცავის ქვემოთ არსებული წყალშემკრები აუზიდან ჩამოყალიბებულ მაქსიმალურ ხარჯს.

მდინარე ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთში, წყალსაცავიდან გადმოშვებული წყლის მაქსიმალური რაოდენობის გათვალისწინებით, რაც შპს ენგურჰესის დირექტორის, ბატონ გ. ხუბუას მონაცემებით 500 მ³/წმ-ს შეადგენს, მოცემულია #1.4.2.2 ცხრილში.

ცხრილი #1.4.2.2

მდინარე ენგურის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

მაქსიმალური ხარჯი	უზრუნველყოფა P%						
	0,01	0,1	0,5	1	2	5	10
კაშხლიდან საპროექტო კვეთამდე	2050	1590	1270	1100	950	750	630
კაშხლიდან გადმოშვებული	500	500	500	500	500	500	500
საანგარიშო მაქ. ხარჯი	2550	2090	1770	1600	1450	1250	1130

საქართველოში მოქმედი ნორმატივების თანახმად, მსგავსი ნაგებობების დაცვის პროექტი შედგენილი უნდა იქნეს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის გათვალისწინებით, მაგრამ ასევე გასათვალისწინებელია, რომ ბოლო წლებში ენგურის წყალსაცავიდან რამდენჯერმე მოხდა წყლის კატასტროფული ხარჯის გადმოშვება, რომლის სიდიდე 2500 მ³/წმ-ს შეადგენდა და რაც დაახლოებით უტოლდება 0,01% უზრუნველყოფის (10000 წლიანი განმეორებადობის) მაქსიმალურ ხარჯს.

1.4.3 წყლის მაქსიმალური დონეები

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

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე საანგარიშო 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 ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი. ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე, კალაპოტისთვის მიღებულია 0,022-ის, ხოლო ჭალისთვის – 0,055-ის ტოლი.

ქვემოთ, #1.4.3.1 ცხრილში, მოცემულია მდ. ენგურის სხვადასხვა განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო უბანზე.

ცხრილი #1.4.3.1

მდინარე ენგურის წყლის მაქსიმალური დონეები შესართავთან

განივის N	მანძილი განივებს შორის	წყლის კიდი ნიშნული	ფსკერის უმბდაბლესი ნიშნული	წ.მ.დ.						
				$\tau =$ 1000 0 წელი Q= 2550 მ ³ /წმ	$\tau =$ 1000 წელი Q= Q2090 მ ³ /წმ	$\tau =$ 200 წელი Q= 1770 მ ³ /წმ	$\tau =$ 100 წელი Q= 1600 მ ³ /წმ	$\tau =$ 50 წელი Q= Q145 0 მ ³ /w m	$\tau =$ 20 წელი Q= 1250 მ ³ /წმ	$\tau =$ 10 წელი Q= 1130 მ ³ /წმ
1	1033 382 352 271 184	0.10	-2.21	5.25	4.60	4.15	3.90	3.65	3.35	3.15
2		0.17	-1.65	5.40	4.80	4.35	4.10	3.85	3.55	3.30
3		0.23	-0.73	5.50	4.90	4.45	4.20	3.90	3.65	3.40
4		0.28	-0.65	5.60	5.00	4.55	4.30	4.05	3.75	3.50
5		0.30	-0.52	5.70	5.10	4.60	4.35	4.10	3.80	3.55
6		0.34	-1.54	4.75	5.15	4.65	4.40	4.15	3.85	3.60

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

მდინარის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება, მოცემულია ქვემოთ #1.4.3.2 ცხრილში.

მდინარე ენგურის ჰიდრავლიკური ელემენტები

ნიშნულები აბ.მ	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი აMმ^2	ნაკადის სიგანე Bმ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაქადის ქანობი i	საშუალო სიჩქარე Mv მ/წმ	წყლის ხარჯი Qმ ³ /წმ
განივი #1							
0.10	კალაპოტი	127	279	0.46	0.000108	0.28	35.6
1.00	კალაპოტი	392	310	1.26	0.000108	0.55	216
2.00	კალაპოტი	702	310	2.26	0.000108	0.82	576
3.00	კალაპოტი	1012	310	3.26	0.000108	1.04	1052
4.00	კალაპოტი	1322	310	4.26	0.000108	1.25	1652
5.00	კალაპოტი	1632	310	5.26	0.000108	1.44	2350
5.50	კალაპოტი	1787	310	5.76	0.000108	1.53	2734
განივი #2 $L = 1033$ m.							
0.17	marcx.kal	38.8	71.9	0.54	0.000068	0.25	9.70
0.17	marjv.kal	<u>29.0</u>	<u>63.0</u>	0.46	0.000068	0.22	<u>6.38</u>
	Σ	67.8	135				16.1
1.50	marcx.kal	150	95.0	1.58	0.000253	0.98	147
1.50	marjv.kal	134	95.0	1.41	0.000253	0.91	122
1.50	mSr.kalap.	<u>7.20</u>	<u>13.0</u>	0.55	0.000253	0.48	<u>3.46</u>
	Σ	291	203				272
3.00	marcx.kal	311	120	2.59	0.000278	1.43	445
3.00	marjv.kal	338	154	2.19	0.000278	1.28	433
3.00	კუნძული	<u>146</u>	<u>215</u>	0.68	0.000278	0.23	<u>33.6</u>
	Σ	795	489				912
4.50	marcx.kal	495	125	3.96	0.000181	1.54	762
4.50	marjv.kal	570	155	3.68	0.000181	1.46	832
4.50	kunZuli	468	215	2.18	0.000181	0.41	192
4.50	marcx.Wala	<u>263</u>	<u>153</u>	1.72	0.000181	0.35	<u>92.0</u>
	Σ	1796	648				1878
5.50	marcx.kal	620	125	4.96	0.000148	1.62	1004

5.50	marjv.kal	725	155	4.68	0.000148	1.55	1124
5.50	kunZuli	683	215	3.18	0.000148	0.48	328
5.50	marcx.Wala	<u>420</u>	<u>160</u>	2.62	0.000148	0.42	<u>176</u>
	Σ	2448	655				2632
განივი #4 $L = 734$ m.							
0.28	კალაპოტი	114	134	0.85	0.000150	0.50	57.0
1.50	კალაპოტი	289	153	1.89	0.000140	0.82	237
3.00	კალაპოტი	553	199	2.78	0.000277	1.50	830
4.50	კალაპოტი	882	240	3.68	0.000320	1.95	1720
5.50	კალაპოტი	1140	275	4.14	0.000333	2.15	2451
განივი #6 $L = 455$ m.							
0.34	kalapoti	98.5	151	0.65	0.000217	0.50	49.2
1.50	kalapoti	275	154	1.79	0.000140	0.79	217
3.00	kalapoti	526	180	2.92	0.000250	1.47	773
3.00	marcx.Wala	<u>138</u>	<u>295</u>	0.47	0.000250	0.17	<u>235</u>
	Σ	664	475				796
4.50	კალაპოტი	822	215	3.82	0.000229	1.69	1389
4.50	marcx.Wala	<u>640</u>	<u>375</u>	1.71	0.000229	0.39	<u>250</u>
	Σ	1462	590				1639
5.50	კალაპოტი	1067	275	3.88	0.000230	1.71	1825
5.50	marcx.Wala	<u>1018</u>	<u>380</u>	2.68	0.000230	0.53	<u>540</u>
	Σ	2085	655				2365

1.4.4. კალაპოტის ზოგადი წარეცხვის სიღრმე

მდინარე ენგურის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „წყალსადინარების გადაკვეთებზე სარკინიგზო და საავტომობილო ხიდების საძიებო და საპროექტო სამუშაოების ჩასატარებელ მითითებაში“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით

$$H_{sash} = \left(\frac{Q_{p\%}}{B \cdot 0,68 \cdot d_{sash}^{0,28} \cdot \beta} \right)^Y \text{ m}$$

სადაც $Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ3/წმ-ში; ჩვენ შემთხვევაში მდ. ენგურის საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი არის 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) და ტოლია 1600 მ3/წმ-ის;

B – მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მ-ში. მისი სიდიდე იანგარიშება 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 1,1-ის ტოლი;

$Q_{p\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია, რაც ტოლია 1600 მ3/წმ-ის;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,000108-ის;

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება მდ. ენგურის მდგრადი კალაპოტის სიგანე 275 მეტრის ტოლი.

d_{sash} – კალაპოტის ამგები მყარი მასალის საშუალო დიამეტრია მმ-ში. მისი სიდიდე დადგენილია გამოსახულებით

$$d_{sash} = 4,5 \cdot i^{0,9} \text{ m}$$

i – აქაც ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე, რაც ტოლია 0,000108-ის; აქედან $d_{sash} = 0,00121 \text{ მ-ს} = 1,21 \text{ მმ-ის ტოლი}$;

β – უგანზომილებო პარამეტრია, რომლის მნიშვნელობა დამოკიდებულია მაქსიმალური ხარჯის უზრუნველყოფაზე. მისი სიდიდე აიღება იმავე მითითებაში მოცემული სპაციალური ცხრილიდან და 1%-იანი ხარჯის შემთხვევაში მიღებულია 1-ის ტოლი;

Y – კალაპოტის სიღრმული გარეცხვის რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე, დამოკიდებული კალაპოტის ამგები გრუნტის საშუალო დიამეტრზე, აიღება იმავე მითითებაში მოცემული სპეციალური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,712-ის.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მდ. ენგურის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე საპროექტო უბანზე მიიღება 4,44 მ-ის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით

$$H_{\max.} = K_B \cdot H_{sash}$$

სადაც K_B - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის გადაადგილების სიგანეს. მისი სიდიდე მერყეობს 2-დან 5-მდე, ჩვენ შემთხვევაში კი მიღებულია 2-ის ტოლი.

აქედან, მდ. ენგურის კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება 8.90 მეტრის ტოლი.

კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე ($H_{max} = 8,90 \text{ m}$) უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონიდან ქვემოთ.

1.5 შავი ზღვის ტალღური რეჟიმი

ზღვის სანაპირო ღიაა გაბატონებული დასავლეთის რუმბის ქარებისა და მათგან გამოწვეული იმავე მიმართულების ტალღების მიმართ. მნიშვნელოვანი ფაქტორია წყალქვეშა ფერდის მცირე სიღრმეები და ნაპირთან წყალქვეშა კანიონის სათავის სიახლოვე.

ღელვის ინტენსივობა იცვლება როგორც წელიწადის სეზონების მიხედვით, ისე საშუალო მრავალწლიურ ჭრილში. მაღალი ინტენსივობის ღელვები, როგორც წესი, დამახასიათებელია შემოდგომა-ზამთრის პერიოდისთვის. დაბალი ინტენსივობის ღელვები – გაზაფხულის ბოლოსა და ზაფხულის პირველი ნახევრისათვის.

ძალზე მაღალია ტალღის ენერგეტიკული მაჩვენებელი. დინამომეტრების გამოყენებით დადგენილია, რომ 4-5 ბალიანი ღელვის დროს 11 წმ პერიოდის მქონე ტალღის დარტყმის ძალა ვერტიკალური კედლის 1 მ² –ზე დაახლოებით 5-7 ტონას შეადგენს.

ცხრილი 1.5.1.

შტორმული ენერჯის შიგაწლიური განაწილება საშუალო მრავალწლიური მონაცემებ

შტორმების განაწილება თვეების მიხედვით (%)											
I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
12.2	16.0	11.1	4.1	2.4	4.3	4.5	3.5	5.2	12.7	13.4	10.6

შტორმული აქტივობის სტატისტიკური რიგის მიხედვით, 1961-2007 წლების პერიოდში სახეზეა ძლიერი შტორმების (5 ბალი და მეტი) სიხშირის პერმანენტული ზრდა.

ცხრილი 1.3.2.

ძლიერი შტორმების რაოდენობრივი განაწილება წლების მიხედვით

წლები	შტორმების სიმძლავრე და რაოდენობა			
	4 ბალიანი	5 ბალიანი	6 ბალიანი	7 ბალიანი
1961-1971	326	77	6	–
1978-1988	713	112	2	–
1997-2008 (□□□□□□□□)	254	210	25	6

დაკვირვების 40 წლის მანძილზე ყველაზე აქტიური გამოდგა 1997-2007 წლების პერიოდი, როდესაც დაფიქსირდა ძლიერი შტორმების 236 შემთხვევა. მათგან მხოლოდ 2007 წელს დაფიქსირებულია 52 ძლიერი შტორმი _ 34 ხუთბალიანი და 15 ექვსბალიანი. 2007 წლის ნოემბერიდან 2008 წლის თებერვლამდე დაფიქსირდა ორი 6 ბალიანი და სამი 7 ბალიანი შტორმი. ასეთი შტორმული აქტივობა, ენერგეტიკული თვალსაზრისით, ანომალურად უნდა მივიჩნიოთ წინა წლების დაკვირვებების რიგის ფონზე.

აღწერილი პროცესები დაკავშირებული უნდა იყოს კლიმატის გლობალურ ცვლილებებთან და წარმოდგენს დამატებით ნეგატიურ ფაქტორს შავი ზღვის სანაპირო ზონის მდგრადობაზე.

1.5.1. saangariSo taiRis parametrebi Ria zRvaSi

რღმა წყალში (როცა $H > 0.5 \lambda_{sas}$) ქარისმიერი ტალღების პარამეტრების განსაზღვრა ძირითადად ხდება ქარის სიჩქარის, მიმართულების, მისი მოქმედების ხანგრძლივობის, გარბენის სიგრძის სიდიდეების გამოყენებით.

ქარის განმეორებადობა სხვადასხვა რუმბის მიმართულებისათვის მღებულობთ «Атлас волнения и ветра Черного моря» მიხედვით. საქართველოს სანაპირო აღნიშნული ატლასის მიხედვით მიეკუთვნება V რაიონს. ამ რაიონში ყველაზე ხშირად შეინიშნება 4 მ/წ სიჩქარის ქარები – 11 %, 5-6 მ/წ სიჩქარე – 4.2 %. ქარის მოქმედების ხანგრძლიობა 12 საათი. მოყვანილი მოცემულია ცხრილი 1.5.1.1 და ცხრილი 1.5.1.2.-ში.

სხვადასხვა მიმართულების ქარის სიჩქარის საშუალო წლიური განმეორებადობა

ქარის სიჩქარეები გრადაციები	ქარის სხვადასხვა მიმართულება							
	ჩა	ა	სა	სდ	დ	ჩდ	ჩ	ციკლონი
შტილი	52,2							
5--10	7,2	3,6	2,1	7,1	3	2,4	5,6	0,2
10 -- 15	4,7	2,1	0,6	3,2	1,3	0,9	2,2	0,04
15--20	0,4	0,2	0,03	0,2	0,1	0,1	0,1	0,02
>20	0,3	0,1	0,01	0,01	0,01	0,01	0	0
სულ	12,6	6	2,7	10,5	4,4	3,4	7,9	0,3

ცხრილი 1.5.1.2.

ქარის სიჩქარეები გრადაციები	ქარის სხვადასხვა მიმართულება							
	ჩა	ა	სა	სდ	დ	ჩდ	ჩ	ციკლონი
შტილი	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2	52,2
5--10	27,31	28,68	37,18	32,32	34,7	33,74	33,88	31,87
10 -- 15	17,83	16,73	10,62	14,57	11,6	12,65	13,31	6,37
15--20	1,52	1,59	0,53	0,91	1,37	1,41	0,61	3,19
>20	1,14	0,80	0,18	0,05	0,1	0,14	0,00	0,00
ერთეულის წილადი	0,126	0,06	0,027	0,105	0,044	0,034	0,079	0,003

ქარისმიერი ტალღის ელემენტების განსაზღვრის დროს III და IV კლასის ნაგებობისათვის მიღებულ უნდა იქნას @4% უზრუნველყოფის საანგარიშო შტორმი. ქარის სიჩქარის უზრუნველყოფა F_n გამოითვლება ფორმულით

$$F_n = 4.17 \frac{t}{N_{nt} P_w}$$

სადაც t – ქარის უწყვეტი მოქმედების ხანგრძლივობა

N – წელიწადში დაკვირვების დღეების რაოდენობა

nt – საანგარიშო წლების რაოდენობა

P_w – ქარის ტალღსაშიში მიმართულების განმეორება

ტალღსაშიში მიმართულებისათვის (დ, ს-დ, ჩ-დ) ვანგარიშობთ შესაბამის F_n მნიშვნელობების

დ - $F_n = 0.125$, ს-დ - $F_n = 0.0522$, ჩ-დ - $F_n = 0,161$ და ჩ - $F_n = 0.0.069$

შესაბამისი გაანგარიშებით ვღებულობთ ქარის სხვადასხვა რუმბის საანგარიშო უზრუნველყოფის სიჩქარეების პარამეტრებს (ცხრილი 1.5.1.3.)

ცხრილი 1.5.1.3

ქარის სხვადასხვა რუმბის საანგარიშო უზრუნველყოფის სიჩქარეების პარამეტრები

უზრუნველყოფა	ქარის მაქსიმალური სიჩქარეები w m/wm, გარბენის სიგრძე D კმ, ტალღის საშუალო სიმაღლე m , პერიოდი, wm და ტალღის სიგრძე, m .				
	დ				
	w	D	h	£	X
4%	20	1100	4.49	9.78	149.7
მიმართულება	4% უზრუნველყოფის ქარის სიჩქარე მ/წმ				
ჩ-დ	19				
Dდ	20				
ს-დ	18.5				

მოყვანილი ცხრილის საფუძველზე და “Руководство по определению нагрузок и воздействий на гидротехнические сооружения (волновых, ледовых и от судов” მოყვანილი მეთოდის გამოყენებით განსაზღვრული საშუალო ტალღების პარამეტრები ღრმა წყალში გაჩენის რეალური სიდიდის გათვალისწინებით მოყვანილია ცხრილში 1.5.1.3.

საანგარიშო საშუალო ტალღების პარამეტრები დამსხრევის ზონაში

შესაბამისი გამოთვლებით ვღებულობთ ბოლო დამსხრევის სიღრმეზე საანგარიშო ტალღის პარამეტრებს: $h_{n1\%} = 3.8$ m, $h_{n5\%} = 3.42$ m, $\tau = 9.78$ wm, $\lambda_n = 79.3$ m.

1.6. ზღვის საანგარიშო დონის განსაზღვრა

ნაპირსამაგრი ნაგებობისათვის ზღვის საანგარიშო დონე განისაზღვრება შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების შესაბამისად ზღვის რეჟიმზე მრავალწლიური დაკვირვების მიხედვით. ხელოვნური პლაჟებისათვის, რომლებიც აიგება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების კომპლექსში (წყალქვეშა ტალღრმსხვრევი) საანგარიშო ზღვის დონის უზრუნველყოფა შეადგენს 50%-ს.

ქვემოთ ცხრილში მოყვანილია უახლოესი დაკვირვების პუნქტის (ფოთი) ზღვის საშუალო წლიური დონის მონაცემები.

ცხრილი 1.6.1

ზღვის საშუალო წლიური დონეები

#	წელი	ზღვის საშუალო წლიური ნიშნულები (მ)
1	1970	-0.2
2	1971	-0.24
3	1972	-0.3
4	1973	-0.34
5	1974	-0.28
6	1975	-0.21
7	1976	-0.32
8	1977	-0.26
9	1978	-0.21
10	1979	-0.17
11	1980	-0.22
12	1981	-0.15
13	1982	-0.16
14	1983	-0.22
15	1984	-0.3
16	1985	-0.25
17	1986	-0.16
18	1987	-0.11

19	1988	-0.06
20	1989	-0.14
21	1990	-0.16
22	1991	-0.08
23	1992	-0.14
24	1993	-0.06
25	1994	-0.03
26	1995	-0.03
27	1996	-0.04
28	2001	0.1
29	2001	0
30	2002	0.1
31	2003	-0.1
32	2004	0.1
33	2005	0.1
34	2006	0.1
35	2007	0
36	2008	-0.1
37	2009	0

შესაბამისი გაანგარიშებით ვღებულობთ, რომ საანგარიშო ზღვის დონე 50% უზრუნველყოფის დროს შეადგენს -0,14 მ.

თავი II საპროექტო ღონისძიებები

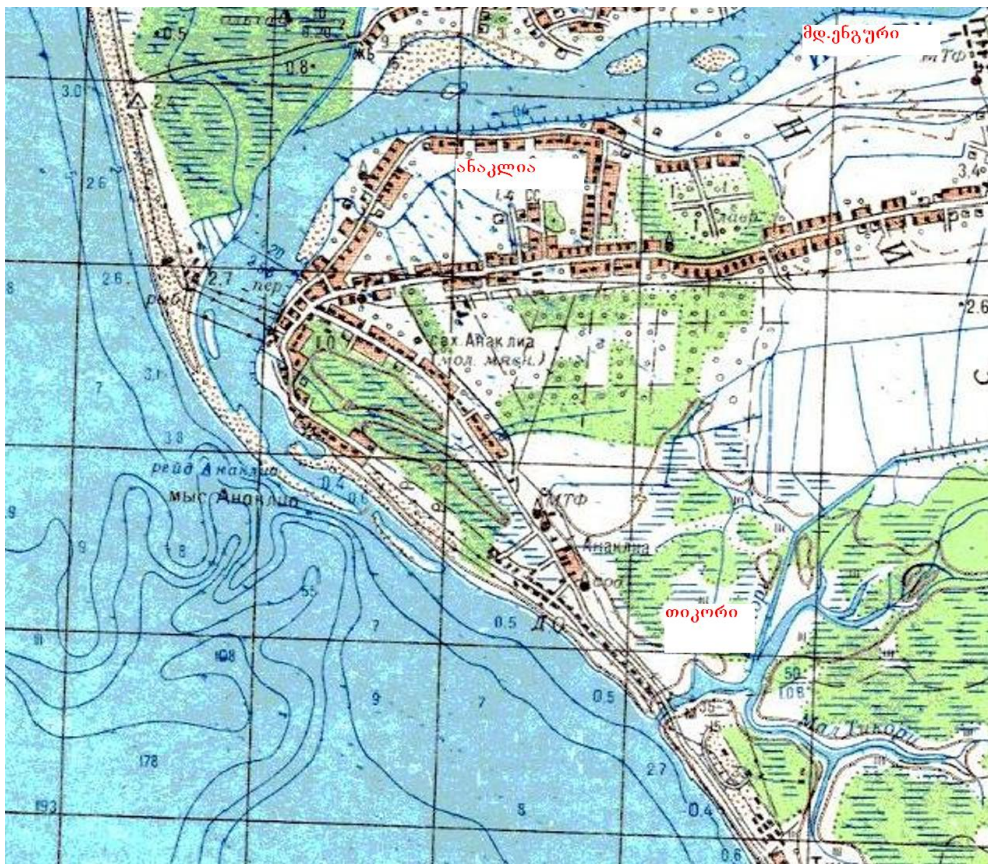
წინამდებარე პროექტი მიზნად იასახავ, ზუგდიდის მუნიციპალიტეტში, სოფ.ანაკლიაში მდინარე ენგურის შესართავიდან მარცხნივ ზღვის სანაპირო ზოლის რეაბილიტაციას.

სანაპირო ზოლი ინფრასტრუქტურის დამცავი ღონისძიებების შემუშავებისთვის აუცილებელია განვიხილოთ ის მოვლენები, რომლებმაც წარმოშვეს დღევანდელი ავარიული მდგომარეობა:

1. მდ. ენგურის დღევანდელი მყარი ჩამონადენი შედგება ქვიშისა და ლამისაგან. მისი მოწოდება დამოკიდებულია ენგურის კაშხლის გასარეცხად, პერიოდულ გახსნაზე (დაახლოებით 250 – 300 ათასი კუბური მეტრი ქვიშა). ქვის მასალა (კაჭარი), რომელიც გამოჰქონდა ოდესღაც ენგურს და მის პატარა შენაკადებს პლაჟებზე, დღეს დაგროვებულია მხოლოდ, ენგურის კალაპოტში, შესართავიდან ათიოდე კმ-ს მანძილზე მდებარე ხიდის ზევით. ხიდს ქვევით კალაპოტში არის მხოლოდ ქვიშა. დღევანდელ ენგურს არ შეუძლია კაჭარის ტრანსპორტირება შესართავისკენ;
2. კაჭარი, მდ. ენგურის მიმდებარე პლაჟებს, მოეწოდებოდა მდ. კოდორის სამხრეთ ტოტიდან, მდინარეებიდან მოქვიდან და ლალიგადან (მცირე ოდენობით) ოჩამჩირის გავლით, ტალღური ნაპირგასწვრივი ნაკადის მეშვეობით. გზების მშენებლობის მიმნით, პირველად გადაიკეტა კოდორის სამხრეთი ტოტი, რათა ორივე ტოტზე არ აეშენებიათ ორი რკინიგზის და ორი საავტომობილო ხიდი. კოდორის ჩრდილოეთი ტოტის მთელი ჩამონადენი ჩაედინება წყალქვეშა კანიონებში ან გროვდება კოდორის კონცხის ფარგლებში. როცა პლაჟების ერთადერთი მკვებავი წყარო (სამხრეთი ტოტი), რომლის შესართავი მდებარეობდა სკურჩას (კოდორის) უბეში, ეკონომიკური მოსაზრებებით, ლიკვიდირებული იქნა, დაიწყო წარეცხვები სკურჩას უბესა და მისი სამხრეთით მდებარე პლაჟებზე. ვინაიდან წარეცხვის პროდუქტები კვებავდნენ ნაპირგასწვრივ ნაკადს, თავიდან ოჩამჩირე - ანაკლიის სანაპიროზე, სამხრეთ კოდორის ლიკვიდაციას დიდი ცვლილებები არ გამოუწვევია. 1934-1936 წლებში, ოჩამჩირის ჩრდილოეთით ააშენეს პატარა პორტი. საპორტო მოღმა გადაუკეტა გზა ჩრდილოეთიდან მოსულ, უკვე შესუსტებულ ნაპირგასწვრივ ნაკადს და მდ.მოქვის გამოტანილ მასალას ოჩამჩირე - ანაკლიის პლაჟებისაკენ. დაიწყო ოჩამჩირის სანაპიროს ძლიერი წარეცხვა. წარეცხვა შეეხო მდ.ენგურის შესართავსაც. როდესაც ააშენეს ოჩამჩირის პლაჟების დამცავი ჰიდროტექნიკური ნაგებობები (ბუნები) მდ.ენგურის შესართავი, რამოდენიმე ათეული მეტრით წაირეცხა. მდ.ენგურის თაღოვანი კაშხლის აგების შემდეგ, მდინარის შესართავმა და ანაკლიის ანაკლიის სანაპირომ 200 მეტრზე მეტით დაიხია უკან ;
3. ენგურის შესართავის ჩრდილოეთით მდებარე პლაჟებიდან, სამხრეთის პლაჟებზე, კაჭარი გადმოდიოდა შესართავისპირა ცელის მეშვეობით. დღეს ეს ცელი აღარ არსებობს. ცელის საშუალებით ენგურის სამხრეთით მდებარე ნაპირების ხელოვნური კვება დაიწყო იმ მსხვილი მასალით, რომელიც იყო შეტანილი პლაჟებზე (განმუხურის ჩრდილოეთით), ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ 200 ათასი კუბური მ-ს ოდენობით 1988-1989 წლებში. ამჟამად ენგურის ჩრდილოეთით პლაჟებზე კაჭარის მარაგი ამოწურულია ამაზე მეტყველებს ის ფაქტიც, რომ ცელის ზომები ბოლო წლებში აღარ იზრდებოდა. აქედან დასკვნა, პლაჟები ოჩამჩირიდან მდ.ხობისწყლამდე განიცდიან ძლიერ გარეცხვებს მსხვილი მასალის მწვავე დეფიციტის გამო, ვინაიდან ამ პლაჟების ჩონჩხი შედგება კაჭარისგან ხოლო ქვიშა არის მხოლოდ შემავსებელი. ამ მასალით შექმნილი, უკანასკნელი ცელის მასალა გამოიყენეს განმუხურის ხიდის მშენებლობისას მდინარე ენგურის ნაწილობრივ გადასაკეტად და მერე აღარ დააბრუნეს პლაჟზე. ეს შეცდომა იყო.
4. რაც შეეხება შესართავის მიმდებარე პლაჟების თანამედროვე გარეცხვის ტემპებს, ეს განპირობებულია მსხვილი ქვისგან არსებული ძველი ცელის და პლაჟის ცოკოლის არსებობით, ნაპირიდან რამოდენიმე ასეულ მეტრში. სწორედ აქ იყო, გადაჭიმული განიერი

პლაჟები ენგურის კაშხლის აშენებამდე. დღეს აქ ჩარჩენილი მსხვილი მასალა (წვრილი უკვე გამოირეცხა), უზრუნველყოფს დიდი ტალღების დამსხვრევას და ნაპირის წარეცხვის შედარებით დაბალ სიჩქარეს, სამხრეთით მდებარე პლაჟებთან შედარებით. ვინაიდან ნაპირი უკან იხევდა ათწლეულობის განმავლობაში, ფსკერი მთლიანად მოკირწყლულია მსხვილი კაჭარით და გადაფარულია ქვიშით. პატრიოტთა ბანაკიდან დაწყებული სამხრეთით, წყალქვეშა ცოკოლი უკვე ეფექტურად აღარ იცავს ნაპირს. შესაბამისად აქ პლაჟები ზოგან კატასტროფულად ვიწროა 8–10მ. აქ საფრთხე ემუქრება დაცულ ტერიტორიებს, სანაპირო ზვინულის გასწვრივ არსებულ, ულამაზეს ჭაობებისა და მცირე მდინარეების მიერ შექმნილ ლანდშაფტს.

ამგვარად, შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ენგურის ცელი ყოველთვის იყო ერთადერთი საშუალება, შესართავის ჩრდილოეთ უბნიდან, სამხრეთ უბანზე პლაჟური მასალის მისაწოდებლად (იხ. ნახ.1)



ნახ.1 ანაკლისიის სანაპირო ზოლი 50-იან წლებში

აქ წარმოდგენილია გასული საუკუნის 50-იანი წლების რუკა. უკვე დაწყებულია ნაპირების წარეცხვა. მიუხედავად ამისა ცელის სიგრძე ზოგჯერ 1500 მეტრს აღემატებოდა. ცელი გადაადგილდება 3-4 მ-ს სიღრმეზე, კანიონის სათავესა და ნაპირს შორის. გადაადგილების ტრასა მუდმივია და მოშანდაკებულია მსხვილი მასალით. მოშანდაკების მაქსიმალური სიღრმე იმდენია, რამდენზეც შეუძლია ამ უბანზე მოსულ მაქსიმალურ ტალღას გამოურეცხოს ცელს

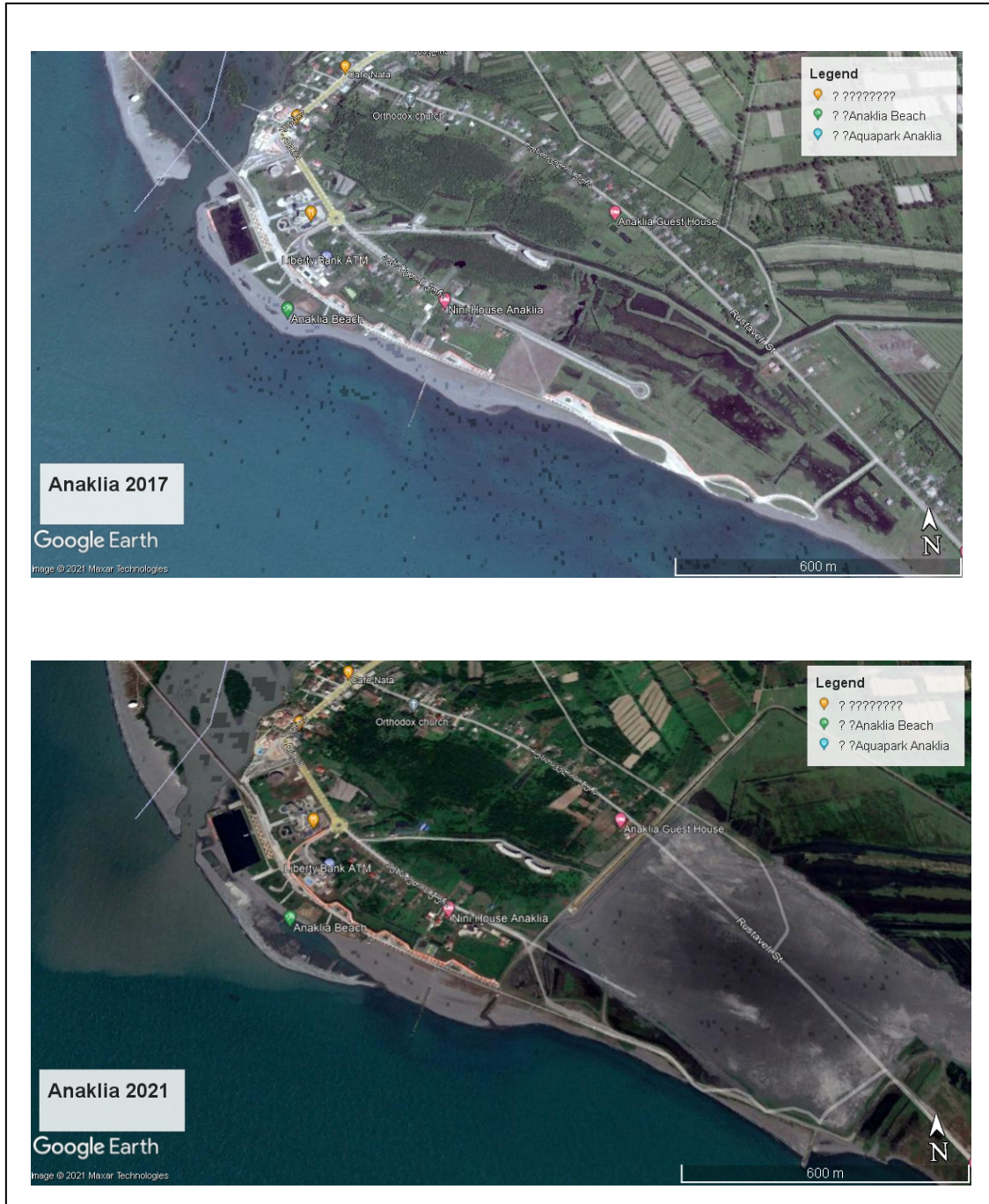
ძირი და დაძიროს მსხვილი მასალა. რუკაზე მოსჩანს ენგურის კანიონის სათავეები, კარგად გამოხატული 6 – 10 მეტრიანი იზობატებით. კარგად მოსჩანს მასალის 100 მ. სიღრმეზე ჩადინების სამი სათავე. სათავის ფორმა ფიქსირებულია კენჭების, ქვიშის და თიხის (ლამის) ნაზავით, რომელსაც აცემენტებს თიხა. ამ ცელის ტრასის ნარჩენები დღესაც იგივე ადგილზე და იგივე სიღრმეზეა 3.5-4.0 მ. განლაგებული,

ოღონდ თანამედროვე ნაპირი 200 მეტრზე მეტი მანძილითაა მისგან დაშორებული, იქ სადაც რუკაზე ჭაობებია. შემდგომში აქ სადრენაჟო არხი იყო გაყვანილი.



ნახ.2 ცელის დინამიკა 2006-2011 წ.

ნახ. 2-ზე ნაჩვენებია ორივე სურათზე, ენერგეტიკის სამინისტროს მიერ შეტანილი მასალით შექმნილი ცელებია.



ნახ.3 ცელის დინამიკა 2017-2021 წ.

2017 წელს საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტმა, განმუხურში შეიტანა 100 000 მ³კაჭარი. ამ ღონისძიებამ დააჩქარა ცელის ზრდის სიჩქარე (ნახ.3) და პრაქტიკულად გადაარჩინა ნაგებობა. თუ პორტის აშენების დროს პორტიდან ზღვამდე 12- 15 მ. იყო, ახლა 70 მეტრია. მიზანია ნაპირების დაცვა, განსაკუთრებით დაცული ტერიტორიების მდ.ხობისწყალამდე.

ჩვენი ამოცანაა მასალის საკვლევ ტერიტორიაზე გატარება ისე, რომ არსებული ინფრასტრუქტურა არ დაზარალდეს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ამოცანის შესრულება ერთხელ და სამუდამოდ, თუნდაც ძალზე ძვირი ღონისძიებებით შეუძლებელია. იმ შემთხვევაში, თუ შენობებს დავიცავთ გრძელი მოლით, ცელი მიეზღინება მოლს და ტერიტორია დაიტბორება. თუ არ შევიტანთ მასალას განმუხურში, ცელი აღარ იქნება, მაგრამ გასარეცხად გაიწირება ნაპირები განმუხურიდან მდ.ხობისწყალამდე. შესაძლებელია მოკლე მოლის აშენება ისე, რომ დაიცვას იახტკლუბთან მდებარე რესტორანის კუთხე შექმნას პატარა ტალღური ჩრდილი და არ შეუშალოს ხელი ცელის მოძრაობას. ამ შემთხვევაში, დატბორვის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია ცელის გაჭრა განმუხურის მხრიდან და ცელი თვითონ მოშორდება ჩრდილო ნაპირს და შეუერთდება სამხრეთ ნაპირს (მდინარის დინების და ზღვის ტალღების დახმარებით). იმ შემთხვევაში, თუ ცელის მოძრაობა შენელდა, მოსალოდნელია წყალდიდობა ან ენგურის კაშხლის გაშვება ცელი უნდა გაიჭრას დამატებით ცენტრშიც. მხოლოდ სამ ადგილას გაჭრილი ცელი აგვაცილებს დატბორვას. როგორ ხდება დატბორვა, ჩვენ ვხედავთ 2011 წლის სურათზე. როგორც უკვა ავღნიშნეთ სარეაბილიტაციო სამუშაოები არ არის ერთჯერადი, აუცილებელი ცელის კონფიგურაციის მართვა. ამისათვის საჭიროა ერთობლივი კომუნიკაცია ადგილობრივს ინფრასტრუქტურის სანსახურების ენგურჰესთან, რომ ცნობილი იყოს როდის გაუშვებენ წყალს კაშხლიდან, საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან, რომ ცნობილი იყოს როდის უნდა მოხდეს განმუხურში მასალის შეტანა. ცელის გაჭრას არ სჭირდება პროექტი. საჭიროა მხოლოდ ექსკავატორი და ბულდოზერი.

მაშასადამე პროექტით გათვალისწინებულია უახტკუბთან მდებარე ე.წ. “ჩინური“ რესტორნის კუთხიდან 55 მ სიგრძის ქვანაყარი დეზის მოწყობა, რათა მის მიმდებარედშიქმნა გარკვეული ჩრდილი, რაც დაიცავს სანაპიროს ჩრილის ქვეშ მოქცეულ ზოლს ინტენსიური წარეცხვისაგან.

გარდა ამის პროექტით გათვალისწინებულია ცელის მასალით შექმნილი აკუმულაციური ზოლის გაქეთილშოვება, რაც მოიცავს არსებული ტბისა და ღრმულების შევსება და პლაჟის თანაბარი ზოლის შექმნას. ამ მიზნით ვიყენებთ ცელზე (მდ.ენგურის მარცხენა ნაპირიდან) დაგროვილ მასალას. აღნიშნული ღონისძიება ხელს შეუქმნის, როგორც პლაჟების რეაბილიტაციას, ასევე შესართავთა ცელის გაჭრას. რეაბილიტირებული პლაჟის სიგანე იცვლება კვეთების მიხედვით (იხ.გრაფიკული მასალა), ხოლო მისი სიმაღლე მთელ გაყოლებაზე უცვლელია და შეადგენს +2,0 მეტრს.

როგორც უკვე ავღნიშნეთ ქვანაყარი დეზის სიგრძე შეადგენს 55 მეტრს. მისი თხემის ნიშნული დადგინდა საანგარიშო ტალღის საპროექტო ფერდობზე აგორების სიმაღლის მიხედვით და შეადგენს +4,76 მეტრს. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ნაგებობა, თავისი განლაგების მიხედვით განიცდის უფრო ზთვის ტალყურ ზემოქმედებას, დანიშნული თხემის სიმაღლე ასევე უზრუნველყოფს მდინარე ენგურის მაქსიმალური დატბორვისგან დაცვას. დეზის თხემის სიგანე შეადგენს 3,0 მეტრს, მისი ფერდობის დახრილობა ორი მხარეს - 2-ის ტოლია. დეზის დამცავი შრის ქვის საანგარიშო წონა გამოითვლება შემდეგი დამოკიდებულებიდან და შეადგენს 4,9 ტონას, ქვის მოცულობითი წონა სეადგენს 2,6 ტ/მ³-ზე.

$$G = \frac{\mu \rho_m h^2 \lambda}{\left(\frac{\rho_m}{\rho} - 1\right)^3 \text{ctg} \varphi} = 4,9 \text{ ტ}$$

საიმედოების კოეფიციენტის გათვალისწინებით დამცავი ელემენტი სწონა ტოლი იქნება 5,4 ტ

ცალკეულის ელემენტის ზომა გამოითვლება შემდეგი დამოკიდებულებიდან :

$$D = 1.24 \sqrt[3]{m/\rho_m} = 1,6 \text{ m}$$

ნაგებობის ორშრიანი დამცავი შრის სისქე დგინდება ფორმულით:

$$t = 2K_f \sqrt[3]{\frac{m}{\rho_m}}, \text{m}$$

რაც ჩვენს შემთხვევაში - 2,9 მ ტოლია.

უკუფილტრის ზომა დგინდება იმ პირობით, რომ არ მოხდეს ნაგებობის ბირთვის მასალის და თვით უკუფილტრის ფრაქციების გამოწოვა დამცავი შროს ფორებიდან. ამ

მოთხვენებს აკმაყოფილებს პირობა, როცა უკუფილტრის ელემენტის წონა 1/15- 1/20 შეადგენს დამცავი შრის წილიდან.

გამოთვლების შედეგად ვღებულობთ, რომ უკუფილტრის ელემენტის წონა შეადგენს 0,27-0,3 ტონას ($D=0.6-0.7\text{მ}$) ფენის სისქე – 1.1 მ შეადგენს. ნაგებობის ბირთვი ეწყობა არასორტირებული ქვანაყარით, რომლის ამგები ქვის 5-15 კგ დიაპაზონში იცვლება (0,25-0,3 მ დიამეტრი). დეზის გარე მხრიდან და მის სათავეში დამატებით ეწყობა ე.წ. დამცავი ლეიბი, რომელიც დაიცავს ნაგებობას, ტალღური რეჟიმით გამოწვეულის სიღრმითი წარეცხვისაგან .

სამშენებლო სამუშაოების მოცულობათა უწყისი

	სამუშაოს დასახელება	განზომილების ერთეული	სულ
1	2	3	4
პლაჟის რეაბილიტაცია			
1	I ჯგ. გრუნტის დამუშავება ექსკავატორით ავტოთვიმცლელზე დატვირთვით	მ ³	6783
2	დატვირთული გრუნტის ზიდვა 7 კმ	მ ³	6783
3	საკვლევ უბანზე პლაჟის რეაბილიტაცია (არსებული რღმულების შევსება) შემოტანილი ნატანის ბულდოზერით გასწორება 30 მ-ზე გადაადგილებით	მ ²	6783
ქვანაყარი დეზის მოწყობა			
4	ქვანაყარი დეზის საძირკველში გრუნტის მოსწორება ბულდოზერით	მ ³	3675
5	ბირთვის მოწყობა (ქვების დიამეტერი – 0.25-0.3 მ, ქვების ჩაწყობა ექსკავატორით	მ ³	548
6	უკუფილტრის (სისქე 1.1 მ) მოწყობა ქვების დაწყობით (ქვების დიამეტერი – 0.6-0.7 მ, ქვების ჩაწყობა ექსკავატორით	მ ³	660
7	დამცავი შრის (სისქე – 2.9მ) მოწყობა ქვების	მ ³	6139

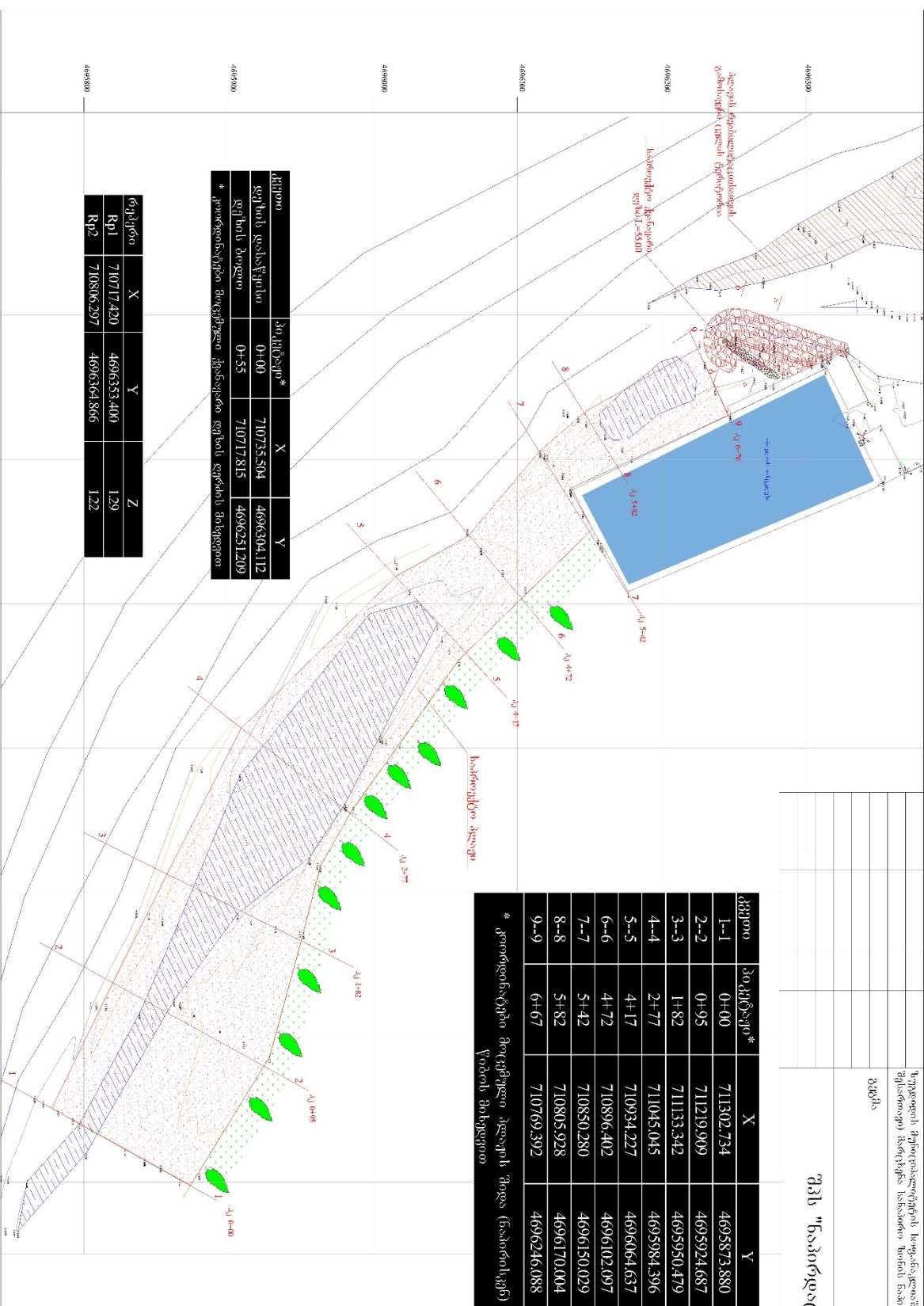
	ბულდოზერით გასწორება 30 მ-ზე გადაადგილებით																					
	ქვანაყარი დეზის მოწყობა																					
4	ქვანაყარი დეზის საძირკველში გრუნტის მოსწორება ბულდოზერით	_____																				
5	ბირთვის მოწყობა (ქვების დიამტერი – 0.25-0.3 მ, ქვების ჩაწყობა ექსკავატორით		_____																			
6	უკუფილტრის (სისქე 1.1 მ) მოწყობა ქვების დაწყობით (ქვების დიამტერი – 0.6-0.7 მ, ქვების ჩაწყობა ექსკავატორით		_____																			
7	დამცავი შრის (სისქე – 2.9მ) მოწყობა ქვების დაწყობით (ქვების დიამტერი – 1.6 მ, მასივის წონა – 5.4 ტ ქვების ჩაწყობა ამწის საშუალებით			_____																		







Կառուցման օբյեկտի անվանումը, հասցեն, շրջանը, մարզը, համայնքը, համայնքապետարանի կենտրոնի կոորդինատները (Մարտի 1-ին օրվա դրությամբ)		
Ձևի №	Ս	Տ
ՃԱՆ "ՆԱՃՈՐԴԱՎԵՅՅՈՒՄ"		
Կառուցման օբյեկտի համարը	Ս	Տ



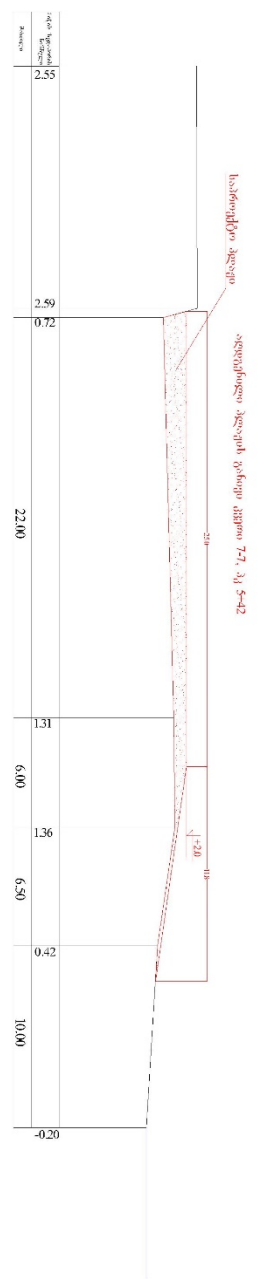
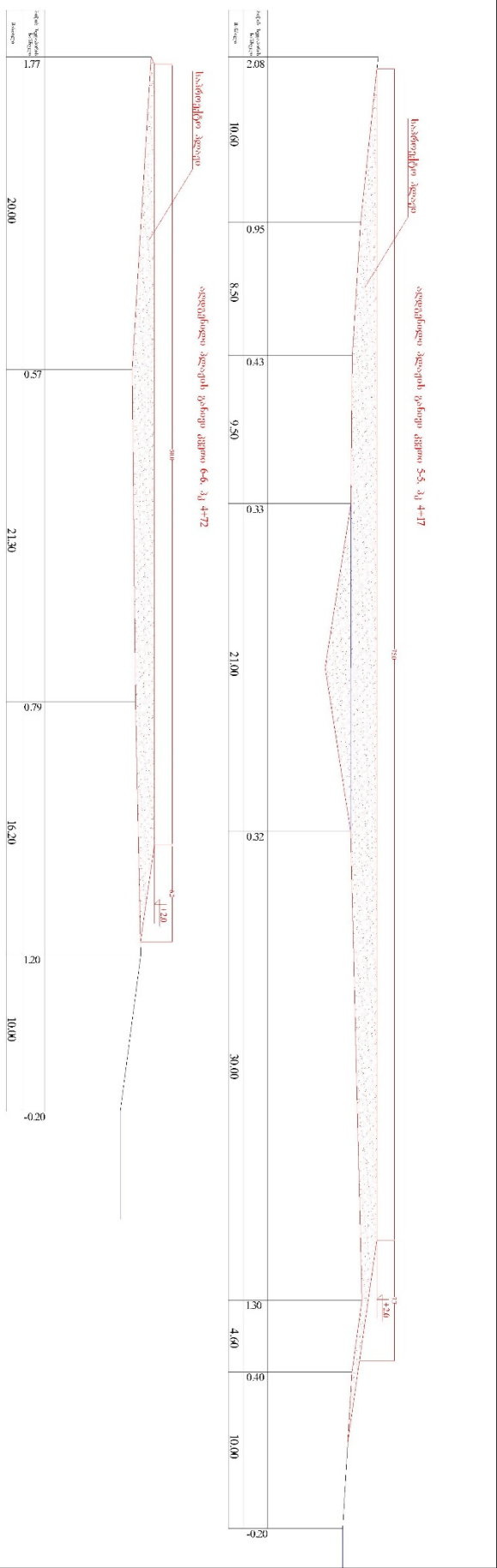
Ջրվայր	ՅՈՒՐՈՒՄ	X	Y
1-1	0+00	711302.734	4695873.880
2-2	0+95	711219.909	4695924.687
3-3	1+82	711133.342	4695950.479
4-4	2+77	711045.045	4695984.396
5-5	4+17	710934.227	4696064.637
6-6	4+72	710896.402	4696102.097
7-7	5+42	710850.280	4696150.029
8-8	5+82	710805.928	4696170.004
9-9	6+67	710769.392	4696246.088

* ցուցանիշները ներկայացված են միայն համայնքի սահմաններում (համայնքի սահմաններում)

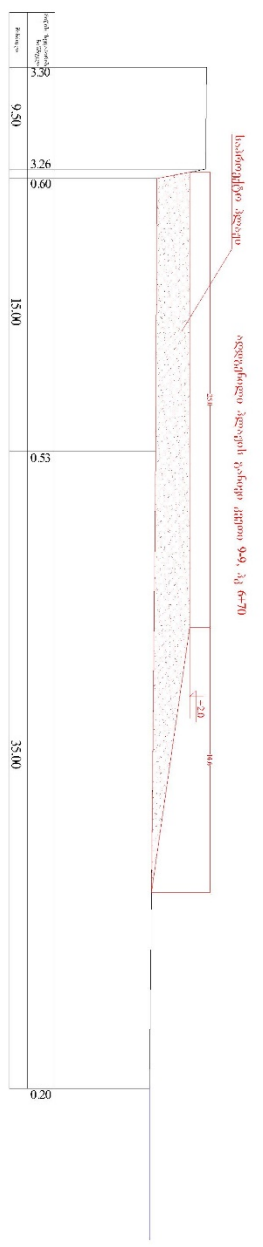
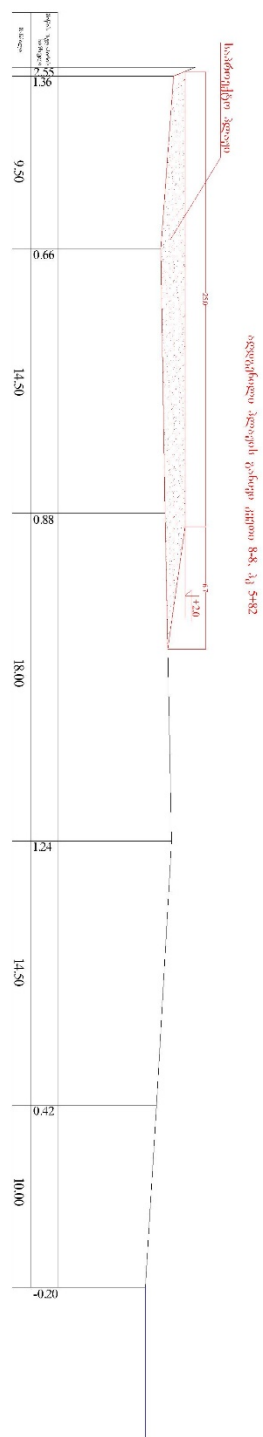
Ջրվայր	ՅՈՒՐՈՒՄ	X	Y
բլիթի շտակ	0+00	710733.504	4696304.112
բլիթի ծալք	0+55	710717.815	4696251.209

* ցուցանիշները ներկայացված են միայն համայնքի սահմաններում (համայնքի սահմաններում)

Ճիւղ	X	Y	Z
Rp1	710717.420	4696353.400	1.29
Rp2	710806.297	4696364.866	1.22



Իրացնողի միջոցառումների կարգաչափային, ձեռքնորոշող (կարգաչափային) հիմնարկային հատվածի կառուցվածքային հարթագծի մասին		Կառուցվածքային ձեռքի գինքը 5-5,	
6-6 ձև 7-7		Ձև	4-3
ՊՅՆ "ՆԱՅՈՐԴԱՅՅՆ"		Ձև	4-3
		Ձև	5



Իրացնողի գիտելիքների կարգավիճակը, հեղինակի (կարգողի) ղեկավարողի հետևյալ հատվածին հասանելի եղանակով հաստատված հարցերի ցուցակը			
Խառնուկային ձեղքաքարի շերտի շերտ 90x 30	Իրացում	Իրացում	5
ՊՅՆ "ՆԱՆՈՒՐԱՎԱՅՈՒՄ"			

