

შპს "ნაპირდაცვა"

გარდაბნის მუნიციპალიტეტის სოფ.ნორიოში (მზიურის დასახლება)
მდ.ნორიოსხევაზე ნაპირსამაგრი სამუშაოების პროექტი (II ეტაპი)

განმარტებითი გარკატი

შპს "ნაპირდაცვის" დირექტორი

ტ.ბერიძე

პროექტის მთავარი ინჟინერი

პ.ტულუში

პროექტის შემაღენლობა

განმარტებითი ბარათი

კონსტრუქციული ნაწილი

ხარჯთაღრიცხვა

შემსრულებელთა სია

ტ.ბერიძე – პროექტის კოორდინატორი;

პ.ტულუში - პროექტის მთავარი ინჟინერი;

ზ.მაისურაძე – საინჟინრო გეოლოგია

ე.სეთურიძე – ხარჯთარიცხვა

აგენტის ჯგუფი:

მ.ძაძამია, თ.ავალიანი, გ.გულიაშვილი

1. შესავალი

წინამდებარე პროექტი დამუშავებულია, შპს "საქნაპირდაცვა"-ს მიერ, საქართველოს რეგიონალური განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, საავტომობილო გზების დეპარტამენტის შესაბამისი სამსახურის მიერ გაცემული დავალების შესაბამისად.

პროექტი ითვალისწინებს მდინარე ნორიოსხევის ნაპირების დაცვას სოფელ ნორიოსთან მდებარე სააგარაკე დასახლება "მზიური"-ს ტერიტორიაზე, საავტომობილო გზით ნორიოს ხევის გადაკვეთაზე მდებარე კაპიტალური ხიდიდან ქვევითკენ. კერძოდ პროექტით გათვალისწინებულია;

96 მ. სიგრძის ნაპირდამცავი ბეტონის კედლის მოწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირზე;

48 მ. სიგრძის ნაპირდამცავი კედლის მოწყობა მდინარის მარჯვენა ნაპირზე, ორი წლის წინ მოწყობილი ნაპირდამცავი კედლის გაგრძელებაზე.

აღნიშნული სამუშაოს განხორციელების აუცილებლობა განაპირობა იმ გარემოებამ, რომ ბოლო წლების განმავლობაში რამდენჯერმე ჰქონდა ადგილი მდინარის ამ უბანზე, გაზაფხული-ზაფხულის კატასტროფული წყალმოვარდნებისას მდინარის ნაკადის გადმოსვლას ნაპირებზე, რამაც დიდი ზარალი მიაყენა მდინარის ნაპირებზე განთავსებულ სააგარაკე საკამიდამო ნაკვეთებს და შენობა-ნაგებობებს.

2014 წელს, მდინარე ნორიოსხევის ამ უბანზე, მდინარის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ, 60 მ.-ის სიგრძეზე მოწყობილი იქნა ბეტონის ნაპირდამცავი საყრდენი კედელი. ამჟამად დღის წესრიგში დადგა აღნიშნული კედლის გაგრძელება 48 მ. სიგრძეზე და 96 მ. სიგრძის ნაპირდამცავი კედლის მოწყობა მდინარის იმავე უბნის მარცხენა ნაპირზე.

აღსანიშნავია შემდეგი გარემოება. მდინარე ნორიოსხევის აღნიშნული უბანი სოფელ ნორიოში, სააგარაკე დასახლება "მზიური"-ს ტერიტორიაზე, საერთოდ პრობლემურია მდინარის წყალმოვარდნებისას და საჭიროებს ორივე ნაპირის დაცვას დაახლოებით 250 მ. სიგრძეზე, დაწყებული საავტომობილო გზით მდ.

ნორიოსხევის გადაკვეთაზე არსებული ხიდიდან ქვევითკენ. ასეთ დიდი სიგრძეზე, მდინარის ორივე ნაპირზე, ბეტონის საყრდენი კედლების მოწყობა მოითხოვს მნიშვნელოვან სახსრებს, და შებამისად, გამოყოფილი დაფინანსების სიდიდიდან გამომდინარე, აღნიშნული უბნის ნაპირდამაგრება ფაქტიურად დაყოფილი იქნა რამდენიმე ეტაპად. 2014 წელს განხორციელდა ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის მშენებლობა მდინარის მარჯვენა ნაპირის 60 მ. სიგრძეზე. მიმდინარე 2016 წელს, წინამდებარე პროექტის შესაბამისად, გათვალისწინებულია ნაპირდამცავი კედლის მშენებლობა მდინარის ორივე ნაპირზე $48+96=144$ მ. ჯამურ სიგრძეზე. არაა გამორიცხული, და ეს ლოგიკურიც იქნება, თუ მომავალში ამ უბანზე კვლავ გაგრძელდება ნაპირდამცავი კედლების მოწყობის სამუშაოები, რათა 250 მ.–მდე სიგრძის უბნის ორივე ნაპირი, დაწყებული საავტომობილო ხიდიდან ქვევითკენ, დაცული იქნეს ბეტონის საყრდენი კედლების მეშვეობით, მდინარეზე წყალმოვარდნებისას ფართობის ზედაპირზე წყლის ნაკადის გადაღინებისაგან.

მოქმედი ტექნიკური ნორმების მოთხოვნების გათვალისწინებით, საპროექტო ნაპირდამაგრება გაანგარიშებულია 5%-იანი უზრუნველყოფის შესაბამის მაქსიმალურ საანგარიშო ხარჯზე, რომელიც მდინარე ნორიოსხევის საპროექტო ნაპირდამაგრების უბნისათვის შეადგენს $49,0$ მ³/წმ-ს. უფრო მაღალი უზრუნველყოფის შესაბამის ხარჯზე ნაპირდამცავი კედლების დაპროექტება ვერ ხერხდება, რადგან. მდინარის ორივე ნაპირი ამ უბანზე დაკავებულია საცხოვრებელი სახლებით (აგარაკებით) და ამ სახლებს, ეზოს ღობეებსა და კერძო საკუთრებაში მყოფ სხვადასხვა ნაგებობებს შორის მანძილი იმდენად მცირეა, რომ ნაპირდამცავ საყრდენ კედლებს შორის მოქცეული კალაპოტი 49 მ³/წმ-ზე მეტ წყლის ხარჯს ვერ გაატარებს. კალაპოტის წყალგამტარობის გასაზრდელად საჭიროა მდინარის კალაპოტის გაგანიერება, რასაც ეწინააღმდეგებიან კალაპოტის გვერდზე განთავსებული სააგარაკე სახლებისა და საკარმიდამო ნაკვეთების მფლობელები, რომელთაც არ სურთ, რომ მათი ნაკვეთებიდან ჩამოიჭრას ფართობის ნაწილი მდინარის კალაპოტის გაგანიერებისათვის.

ქვემოთ, პროექტის განმარტებითი ბარათის ცალკე პარაგრაფების სახით მოყვანილია ნაპირგამაგრების უბანზე შექმნილი მდგომარეობის, გეოლოგიური პირობების და მიღებული საპროექტო გადაწყვეტილებების მოკლე დახასიათება. საპროექტო გადაწყვეტილებების შესაბამისად დამუშავდა ნაპირგამაგრების სამუშაოების დეტალური ნახაზები, რომელთა საფუძველზეც გაანგარიშებული სამუშაოთა მოცულობები თან ერთვის წინამდებარე განმარტებით ბარათს სამუშაოთა მოცულობების უწყისის სახით.

2. არსებული მდგომარეობა

საპროექტო ნაპირგამაგრების უბანი მდებარეობს სოფ. ნორიოში, სააგარაკე დასახლება მზიურისაკენ მიმავალი საავტომობილო გზის მდინარე ნორიოსხევეთან გადაკვეთაზე არსებული კაპიტალური საავტომობილო ხიდიდან ქვევით. დაწყებული აღნიშნული ხიდიდან, 250 მ-ის სიგრძის მონაკვეთის დიდ ნაწილზე მდინარის ნაპირები დაკავებულია კერძო სააგარაკე სახლებით და კარმიდამოებით.

მდინარე ნორიოსხევი წარმოადგენს მდინარე ლოჭინის მარცხენა შენაკადს. მდინარე ხასიათდება მაღალი წყალმოვარდნის ხარჯებით და დვარცოფული წყალმოვარდნებით, რომელთაც ბოლო წლების განმავლობაში რამდენჯერმე მიაყენეს ზარალი მის ნაპირებთან განთავსებული შენობა-ნაგებობებს და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს. მდინარეზე არ არის ჰიდრომეტრიული პოსტი. შესაბამისად, მისი მაქსიმალური ხარჯები დადგენილია სპეციალური მეთოდით, რომელიც მოცემულია “ამიერკავკასიის პირობებში, მდინარეთა მაქსიმალურ ხარჯების საანგარიშო მეთოდებაში” რომლის მიხედვითაც მდინარეთა მაქსიმალური ხარჯები განისაზღვრება, მდინარის წყალშემკრები ფართობის სიდიდის, ამ წყალშემკრები ფართობის დამახასიათებელი მონაცემების და წვიმების საანგარიშო ინტენსივობის საფუძველზე. ჩატარებული გაანგარიშებების თანახმად, საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნისათვის მდინარე ნორიოსხევის საანგარიშო მონაცემებია

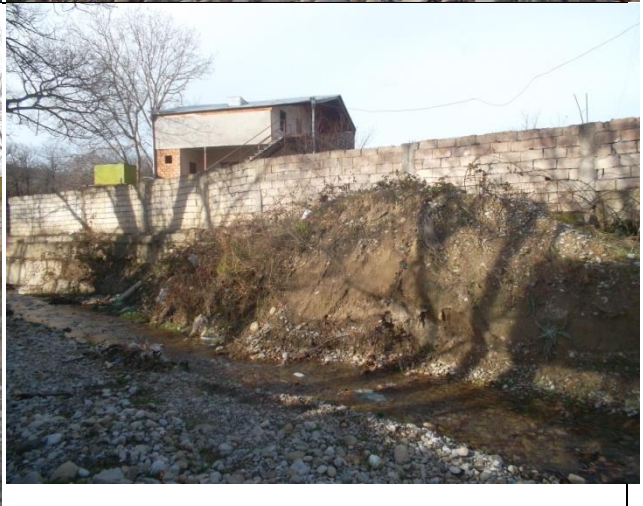
- წყალშემკრები ფართობი $F=14,6$ კმ²;
- მდინარის სიგრძე (*საპროექტო ნაპირგამაგრების უბნიდან სათავემდე*)
 $L=5,3$ კმ.
- წყალშემკრები ფართობის საშუალო ქანობი $i=0,137$
- სხვადასხვა უზრუნველყოფის შესაბამისი მაქსიმალური ხარჯების მნიშვნელობები: $\tau_{100}= 89,0$ მ³/წმ.; $\tau_{50}= 69,0$ მ³/წმ.; $\tau_{20}= 49,0$ მ³/წმ.; $\tau_{10}= 37,5$ მ³/წმ.;

აღნიშნულ უბანზე, დაწყებული საავტომობილო ხიდიდან ქვევითკენ, რამდენიმე ასეული მ-ის სიგრძეზე, მდინარეს აქვს ვიწრო, 10 მ-მდე მ. სიგანის კალაპოტი,

რომელიც რიგ მონაკვეთებზე კიდევ უფრო, შევიწროებულია მის ნაპირებზე, ფაქტიურად უშუალოდ მდინარის კალაპოტის ფარგლებში აშენებული სააგარაკე სახლებით, სხვადასხვა სათავსოებით და ღობებით. ასეთნაირად შევიწროებული კალაპოტის უბნები ვეღარ ატარებს მდინარის კატასტროფული წყალმოვარდნის ხარჯს და შებამისად წყალმოვარდნებისას ადგილი აქვს წყლის ნაკადის ფართობებზე ზევიდან გადაღინებას, რაც იწვევს საკარმიდამო ნაკვეთების და შენობა-ნაგებობების დაზიანებას. ადგილობრივი მაცხოვრებლების განმარტებით, გასულ წლებში მომხდარი წყალმოვარდნებისას, რიგ მონაკვეთებზე, წყლის დონე აღწევდა სახლების პირველი სართულის ფანჯრებამდე, რაც 2,0-2,5 მ.-ით მაღლაა მდინარის კალაპოტის ფსკერის არსებულ დონესთან შედარებით. ამასთან, არსებული პრობლემების მოგვარება მდინარის კალაპოტის გაგანიერებით, რაც გამოიწვევდა წყალდიდობის დონეების შემცირებას, გართულებულია, რადგან მდინარის კალაპოტის ნაპირებზე განთავსებული საკარმიდამო ნაკვეთების პატრონები ეწინააღმდეგებიან მდინარის კალაპოტის გაგანიერებას, მათი კუთვნილი ნაგებობების (*ღობეების*) დემონტაჟისა და საკარმიდამო ნაკვეთის მდინარის ნაპირის მიმდებარე ზოლის ჩამოჭრის ხარჯზე.

მდინარის აღნიშნულ უბანზე შექმნილ მდგომარეობას ასახავს ქვემოთ მოყვანილი ფოტოსურათები.







3. საპროექტო ობიექტის გეომორფოლოგიურ-გეოლოგიური პირობები

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით უბანი მდებარეობს ქვემო ქართლის გორაკ-ბორცვიანი ზოლის აღმოსავლეთ ნაწილში მდ. ნორიოსხევის (მდ. ლოჭინის მარცხენა შენაკადი) ხეობაში. მიკრორელიეფი წარმოდგენილია ჭალის ზედა ორმხრივ აკუმულაციური ტერასებით, რომლებიც მდინარის ჭალა-კალაპოტიდან მაღლდებიან 2-2.5 მეტრით. ტერასებს აქვს მოსწორებული ზედაპირები, დაფარული სააგარაკე სახლებით და სარმიდამო ნაკვეთებით.

მდინარეს გამომუშავებული აქვს კლაკნილი კალაპოტი სადაც მიმდინარეობს ნაპირების ინტენსიური წარეცხვა. კალაპოტის სიგანე 5-8 მეტრია, მათ შორის მშრალი კალაპოტის წილი 2/3-ია, დახრილობა 3-5⁰.

გეოტექნიკური დარაიონების მიხედვით უბანი განთავსებულია ამიერკავკასიის მთათაშორისი ოლქის ქართლის მოლსური ქვეზონის აღმოსავლეთ ნაწილში. გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ პლეისტოცენტრული (Q₂) ასაკის ნალექები, რომლებიც წარმოდგენილია სუსტად შეცემენტებული კენჭნარით ქვიშა-თიხნაროვანი შემავსებლით, ზემოდან გადაფარული თიხნარებით, კენჭების ჩანართებით. უშუალოდ მდინარის ჭალა-კალაპოტი აგებულია მეორადი ქვარგვალი კენჭნარით კაჭარის 5%-მდე ჩანართებით, ქვიშა-ქვიშნაროვანი შემავსებლით.

ჰიდროლოგიური თვალსაზრისით, ობიექტის ფარგლებში გრუნტის წყლების ზედაპირული გამოსავლები არ ფიქსირდება. ჭალისზედა ტერასებზე გრუნტის წყლები განლაგებულია 3-5 მეტრ სიღრმეზე.

საშენებლო მოედნის საინჟინრო – გეოლოგიური პირობები

სააგარაკე დასახლება “მზიური“-ს ფარგლებში მდ. ნორისხევის ნაპირების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები განპირობებულია ტერიტორიის ამგები გრუნტების შემადგელობით, რელიეფის თავისებურებით, მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმით და კალაპოტში მიმდინარე ეროზიული პროცესების ერთობლიობით.

ობიექტის ფარგლებში ჩატარებულმა სარეკონსტრუქციო მარშრუტულმა მოკვლევამ გვიჩვენა რომ, მდინარე ღვარცოფული ბუნებისაა და მისი ნაპირების დასაცვად საჭიროა კალაპოტის გაწმენდა და, ნაწილობრივ, გასწორხაზოვნება, რისთვისაც გარკვეული მონაკვეთებზე (500581-4623761 წერტილიდან ქვემოთ ღინების მიმართულებით) საჭიროა მარჯვენა ნაპირის ჩამოჭრა. სამუშაოების წარმოების პერიოდში დასამუშავებელი გრუნტი წარმოდგენილია შემდეგი სახით: 1. თიხნარები კენჭების ჩანართებით 10-15%; 2. კენჭნარი კაჭარის 5% - მდე ჩანართებით და ქვიშნარ-თიხნაროვანი შემავსებლით.

ჭალისზედა ტერასებზე განვითარებული თიხნარები რუხი ფერისაა, ტენიანი, მკვრივი, პლასტიკური, კენჭების ჩანართებით 10 – 15%. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: სიმკვრივე $p-1,95$ გრ/სმ³, შიგა ხახუნის კუთხე $L - 25^0$, შეჭიდულობა $C - 0,10$ გრ/სმ², დეფორმაციის მოდული $E - 300$ გრ/სმ², პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0 - 4$ კგ/სმ² დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33 გ რიგის, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავების III კატეგორია, ბუღდოზერით დამუშავების II კატეგორია

კენჭნარი საშუალო და წვრილმარცლოვანი ქვიშნარ-თიხნაროვანი შემავსებელით და კაჭარის ჩანართებით 5%-მდე. კენჭნარი კარგადაა დამუშავებული და დახარისხებული. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ქვიშაქვით. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: სიმკვრივე $p - 1,95$ გრ/სმ³, ფორიანობის კოეფიციენტი $e - 0,45$, შიგა ხახუნის კუთხე $L 35^0$, შეჭიდულობა $C - 0,07$ კგ/სმ², დეფორმაციის მოდული $E - 480$ კგ/სმ², პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0 - 6$ კგ/სმ²

დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6 გ რიგის, ერთციცხვიანი ექსკავატორით და დამუშავების III კატეგორია, ბუღდოზერით დამუშავების III კატეგორია (სნ და წ. IV -5-82)

გარდა აღნიშნულისა, მდინარის კალაპოტში დასაშლელია ბატონის კედელი.

თანამედროვე საშიში გეოლოგიური პროცესები.

საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ღვარცოფული ხასიათი. ღვარცოფული ნაკადების გავლის კვალი ფიქსირდება კალაპოტიდან 1,5

მ. სიმაღლეზე. ღვარცოფული ნაკადების და წყალმოვარდნების პერიოდში ხდება ნაპირების წარეცხვა, რითაც საშიშროება ექმნება მიმდებარე სააგარაკე საცხოვრებელ სახლებს.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. “მზიური”-ს სააგარაკე დასახლება მდებარეობს გარდაბნის მუნიციპალიტეტში მდ. ნორის ხევის ხეობაში;
2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ქანები მიეკუთვნება I(მარტივი) კატეგორიას (სნ და წ. 1. 02. 07. 87 დანართი 10);
3. მდ. ნორის ხევი ღვარცოფულია, აწარმოებს ნაპირების ინტენსიური ეროზიას;
4. უბნის ამგები გრუნტების გავრცელების მიხედვით გამოიყოფა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

1. თიხნარები კენჭების ჩანართებით 10-15%;
2. კენჭნარი კაჭარის ჩანართებით 5%-მდე.

მათი სიმკვრივე და საანგარიშო წინაღობა შესაბამისად შეადგენს

1. $p - 1,95 \text{ გრ/სმ}^3$ $R_0 - 4 \text{ კგძ/სმ}^2$
2. $p - 1,95 \text{ კგ/სმ}^2$ $R_0 - 6 \text{ კგძ/სმ}^2$

დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება:

თიხნარები-ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავების III კატეგორია, ბუღდოზერით დამუშავების II კატეგორია. კენჭნარი-ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავების III კატეგორია, ბუღდოზერით დამუშავების III კატეგორია.

5. საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284 2009 წლის 7 ოქტომბერი ქ. თბილისი სამშენებლო ნორმების და წესების – “ სეისმო-მედეგი მშენებლობა“ (კნ.01. 01-09) დამტკიცების შესახებ თანახმად, ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიანი მიწისძვრების ინტენსიობის ზონას. სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტია 0,16

4. საპროექტო ღონისძიებები

როგორც “არსებული მდგომარეობის” პარაგრაფზე თანდართული ფოტოსურათებიდანაც ჩანს, აღნიშნულ უბანზე, ნაპირდამცავი კედლის მშენებლობა დაკავშირებულია მთელ რიგ სირთულეებთან. მთავარ სირთულეს წარმოადგენს ის გარემოება რომ საპროექტო ნაპირგამაგრების სიგრძის უმეტეს ნაწილზე მდინარის ნაპირები დაკავებულია სააგარაკე სახლებით და საკარმიდამო ნაკვეთების ღობეებით. მთელი რიგი სახლები პირდაპირ მდინარის კალაპოტის ნაპირებზეა აშენებული და ზღუდავს კალაპოტის წყალგამტარობას. სახლები და ღობეები არის მდინარის ორივე ნაპირზე. ამასთან მანძილი მარჯვენა და მარცხენა ნაპირზე არსებულ ნაგებობებს შორის ზოგიერთ კვეთებში იმდენად მცირეა, რომ არ ხერხდება მდინარის დარეგულირებული კალაპოტისათვის ისეთი სიგანის მიცემა, რომელიც უზრუნველყოფს მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯების უსაფრთხოდ გატარებას შედარებით დაბალი საყრდენი კედლების მოწყობის პირობებში. კონკრეტულად იმ უბანზე, რომლის ნაპირებზეც გათვალისწინებულია ნაპირდამცავი საყრდენი კედლების მოწყობა, ამ კედლების ტრასა ისტნაირადაა დანიშნული, რომ მიღებული კალაპოტის სიგანე არ იყოს 7,4 მ.-ზე ნაკლები, რამაც ნაპირდამცავი კედლის პროექტით მიღებული სიმაღლის პირობებში, უნდა უზრუნველყოს საანგარიშო 49 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარება.

შექმნილ სიტუაციაში, მდინარის ნაპირების დაცვის ერთადერთ საშუალებას წარმოადგენს მონოლითური არმირებული ბეტონის ნაპირდამცავი კედლის მოწყობა. პრაქტიკიდან ცნობილი სხვა სახის ნაპირდამცავი ნაგებობები, მაგალითად გაბიონის კედლები, ფლეთილი ქვის ყრილით გამაგრებული მიწის დამბები, ან თუნდაც მასიური არარმირებული ბეტონის ან ყორებეტონის კედლები, ამ შემთხვევაში ვერანაირად ვერ მორეწობა, რადგან ამ ნაგებობს აქვთ განივი კვეთის დიდი გაბარიტები, და შესაბამისად ასეთი ტიპის ნაპირდამცავი ნაგებობები განსახილველ უბანზე, საკარმიდამო ნაკვეთებს შორის მოქცეულ მდინარის ვიწრო კალაპოტში, ვერ ჩაეტივა.

როგორც ზემოთ უკვე ავლინებთ, წარმოდგენილი პროექტი იმგვარადაა დამუშავებული, რომ ორივე ნაპირზე მოსაწყობ საყრდენ კედლებს შორის დაცულია მინიმუმ 7,4 მ-ის ტოლი მანძილი. მდინარის კალაპოტის 0,005-ის ტოლი გასაშუალებული ქანობის პირობებში, კალაპოტის ასეთი სიგანე უზრუნველყოფს საანგარიშო 49 მ³/წმ წყლის ხარჯის გატარებას, წყლის ნაკადის 2,1 მ-ის ტოლი სიღრმის პირობებში. რაც დასტურდება ქვემოთ მოყვანილი გაანგარიშებებით, რომლის მსველელობა და შედეგებიც მოგვყავს ცხრილის სახით.

გაანგარიშებები ჩატარებულია შემდეგი საწყისი მონაცემებისათვის:

- კალაპოტის სიგანე (საყრდენ კედლებს შორის მანძილი) – 7,4 მ.
- კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტი $n=0,030$
- კალაპოტის გასაშუალებული გრძივი ქანობი $i=0,005$

№	წყლის სიღრმე h	ნაკადის განივი კვეთის ფართი $w=b \times h$	სველი პერიმეტრი $\chi=b+2h$	პიდრავ-ლიკური რადიუსი $R=w/\chi$	$c\sqrt{R}$	წყლის ნაკადის სიჩქარე $v=c\sqrt{Ri}$	წყლის ხარჯი $Q=w \times v$ მ ³ /წმ
1	2	3	4	5	6	7	8
1	0,5	3,70	8,4	0,44	17,92	1,27	4,70
2	1,0	7,40	9,4	0,79	28,28	2,00	14,80
3	1,5	11,1	10,4	1,10	35,72	2,51	27,86
4	2,0	14,8	11,4	1,30	40,31	2,85	42,18
5	2,5	18,5	12,4	1,49	44,42	3,14	58,09

ზემოთ მოყვანილი ცხრილის მონაცემების მიხედვით ვაგებთ $q=f(h)$ დამოკიდებულების გრაფიკს, საიდანაც ვპოულობთ საანგარიშო $Q=49$ მ³/წმ წყლის ხარჯის შესაბამის წყლის სიღრმეს კალაპოტში, რომელიც შეადგენს 2,20 მ-ს.

შესაბამისად გარკვეული, ტექნიკური ნორმებით გათვალისწინებული მარაგით, რაც ითვალისწინებს, დიდი ხნის განმავლობაში გაუწმენდაობის შედეგად მდინარის კალაპოტის სიმქისის კოეფიციენტის მომატების შესაძლებლობას (ზემოდ მოყვანილ გაანგარიშებებში გამოყენებული სიმქისის კოეფიციენტის მნიშვნელობა $n=0,030$ შეესაბამება გაწმენდილი კალაპოტის პირობებს. გარკვეულ

პირობებში კალაპოტის სიმაღლის კოეფიციენტი შეიძლება გაიზარდოს $n=0,040$ – მდე რაც გათვალისწინებულია კედლის სიმაღლის მარაგით), ვნიშნავთ საპროექტო საყრდენი კედლების ქიმის სიმაღლეს, რომელიც შეადგენს 2,6 მ-ს კალაპოტის ფსკერის დონიდან.

რაც შეეხება საპროექტო კედლის ჩაღრმავებას. აღნიშნული დამოკიდებულია განსახილველ უბანზე მდინარის კალაპოტის მოსალოდნელი გარეცხვის სიღრმეზე, რომელიც იანგარიშება ფორმულით

$$H_s = \frac{K}{i^{0,03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} = \frac{0,45}{0,005^{0,03}} \times \left(\frac{49}{\sqrt{9,81}} \right)^{0,4} = 3,00$$

სადაც K – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მდინარე ნორიოსხევისათვის მის მნიშვნელობას ვიღებთ 0,45-ის ტოლად. $I=0,005$ მდინარის გასაშუალებული ქანობია მოცემულ უბანზე; $Q = 49$ მ³/წმ საანგარიშო მაქსიმალური წყლის ხარჯის სიდიდეა.

ვიციტ რა ზოგადი გარეცხვის სიღრმის მნიშვნელობა, რომელიც ტოლია 3,00 მ-ის, ადგილობრივი გარეცხვის სიღრმის მნიშვნელობას ვანგარიშობთ დამოკიდებულებით:

$$H_{\max} = 1,5 \cdot H_s = 3,00 \times 1,5 = 4,5 \text{ მ.}$$

აღნიშნული სიღრმე უნდა გადაიზომოს წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი წყლის დონიდან ქვევით.

მთლიანობაში, გარკვეული მარაგების გათვალისწინებით, როგორც წყლის მაქსიმალური დონიდან საპროექტო კედლის ქიმის შემადგენლობაში, ისე მოსალოდნელი ადგილობრივი გარეცხვის დონიდან კედლის საძირკველის ჩაღრმავებაში, საპროექტო კედლის სრულ სიმაღლეს კედლის საძირკველის ძირიდან კედლის ქიმამდე ვიღებთ 5,2 მ-ის ტოლად.

საპროექტო ნაპირდამცავი კედლის მთლიანი სიგრძე შეადგენს:

მდინარის მარცხენა ნაპირზე – 96 მ-ს;

მდინარის მარცხენა ნაპირზე – 48 მ.-ს

ორივე კედელი, ტემპერატურულ დეფორმაციული ნაკერებით დაყოფილია 12 მ. სიგრძის სექციებად. სულ გვაქვს 12 ცალი კედლის სექცია, 8 მარცხენა ხოლო 4 მარჯვენა ნაპირზე. მდინარის კალაპოტის არსებული კონფიგურაციიდან გამომდინარე საპროექტო კედლის ტრასას აქვს მნიშვნელოვანი მოხვეულობები, რის გამოც კედლის მთელი რიგი სექციები გამოდის მრუდწირული მოხაზულობის, რაც გაართულებს კედლის არმატურის დაყენებას და ქარგილების მოწყობასაც, მაგრამ შექმნილი სიტუაციაში სხვა გამოსავალი არ არსებობს. ტემპერატურულ-დეფორმაციული ნაკერები ეწეობა ბითუმში გაუღენთილი 3 სმ სისიქისა და 40 სმ-მდე სიგანის ფიცრების გამოყენებით. გათვალისწინებული გვაქვს კედელში სადრენაჟო ხვრეტების მოწყობა, კედლის დაბეტონებისას, პლასტმასის მიღების ჩატანებით. აღნიშნული სადრენაჟე პლასტმასის მიღების დიამეტრიც, დამკვეთი ორგანიზაციის (საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, ტექნიკური სამმართველოს სპეციალისტების მოთხოვნის გათვალისწინებით, აღებულია 10 სმ-ის ტოლი. აღნიშნული პლასტმასის სადრენაჟე მიღების მოწყობის ზონაში, სადრენაჟე ხვრეტებით წყლის მიღების გასაადვილებლად, მიღების მოწყობის ნიშნულზე, გათვალისწინებულია უკუყრილის ზედაპირზე, 15 სმ სისიქის, შედარებით წყალგაუმტარი, დატკეპნილი თიხს გრუნტის ფენის მოწყობა, ხოლო უშუალოდ სადრენაჟე მიღების შესასვლელ სათავისზე (*კედლის უკანა მხრიდან*) ხრეშის სადრენაჟო ფენის (*უკუფილტრის*) მოწყობა. ასევე გათვალისწინებულია კედლების შიგა (*მიწასთან შეხებაში მყოფ*) ზედაპირის ჰიდროიზოლაცია, ორი ფენა ბიტუმით შეღებვით.

ნაპირდამცავი კედლის მშენებლობა უნდა განხორციელდეს მდინარის წყალმცირობის პერიოდში, კონტრაქტორმა მშენებელმა აუცილებლად უნდა გაითვალისწინოს ის გარემოება, რომ მდინარე ნორიოსხევს ახასიათებს უეცარი წყალმოვარდნები. შესაბამისად კედლის მშენებლობა უნდა განხორციელდეს ცალკეულ სექციებად. თითოეული სექციის ქარგილების და არმირების დაყენების შემდეგ მაქსიმალურად ოპერატიულად უნდა მოხდეს მისი დაბეტონება. მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებული უნდა იქნეს ამინდის პროგნოზი, ანუ მშენებელმა არ უნდა დაიწყოს ახალი სექციისათვის

ქარგილების და არმატურის დაყენების სამუშაოები, თუ მოსალოდნელია წვიმიანი ამინდი და წვიმის დაწყებამდე ვერ მოესწრება კედლის აღნიშნული სექციის დაბეტონება.

პროექტის ხარჯთაღრიცხვა ითვალისწინებს ტუმბოებით წყალქცევის განხორციელებას, კედლების მიწისქვეშა ნაწილის (*საძირკველის*) დაბეტონების დროს.

საპროექტო ნაპირდამცავი კედლების განთავსება გეგმაზე, მისი დაყოფა ცალკეულ სექციებად, კედლის ქიმისა და ფსკერის ნიშნულების ცვალებადობა კედლის სიგრძეზე, კედლის ტიპური განივი კვეთი, რომელიც მუდმივია სქპროექტო კედლის მთელს სიგრძეზე, არმირების სქემა და არმატურის სპეციფიკაცია, მოყვანილია წინამდებარე პროექტის გრაფიკულ ნაწილში, შესაბამის ნახაზებზე.

შესასრულებელ სამუშაოთა ჩამონათვალი და მოცულობები მოყვანილია წინამდებარე განმარტებით ბარათში, საამუშაოთა მოცულობების უწყისის სახით.

სამუშაოთა მოცულობების უწყისი

სოფელ ნორიოსთან, მდინარე ნორიოსხევის კალაპოტში სააგარაკო ნაკვეთების
დასაცავად ნაპირდამცავი საყრდენი კედლების მოწყობაზე
მარცხენა ნაპირზე: კედლის სიგრძე 96 მ. (8 ცალი, თითო 12 მ. სიგრძის სექცია,
საწყისი ჩამკეტი კბილით)
მარჯვენა ნაპირზე: კედლის სიგრძე 48 მ. (4 ცალი, თითო 12 მ. სიგრძის სექცია)

№	სამუშაოს დასახელება	განზ.	რაოდ.
1	2	3	4
1	II ჯგ გრუნტის დამუშავება ბუღლოზერით გრუნტის 20 მ.-ზე გადაადგილებით, მდინარის კალაპოტში, საპროექტო კედლის ტრასაზე გრუნტის მოსასწორებლად	მ ³	680
2	III ჯგ. გრუნტის დამუშავება ექსკავატორით ტრანშეაში საპროექტო კედლების საძირკველის მოსაწყობად გრუნტის გვერდზე დაყრით	მ ³	1800
3	ექსკავატორით დამუშავებული გრუნტის გადაადგილება ბუღლოზერით, საშუალოდ 20 მ.-ზე. მშენებლობის ადგილიდან მოსაცილებლად	მ ³	1800
4	გრუნტის საბოლოო დამუშავება ხელით ტრანშეაში, კედლის საძირკველის დაბეტონების წინ	მ ³	40
მარცხენა ნაპირის დამცავი კედლის მოწყობა 96 მ. სიგრძეზე			
5	ხრეშის მომზადების მოწყობა კედლის საძირკველის ქვეშ. ხრეშის ფენის სისქე δ=15 სმ	მ ³	40,3
6	მკლე ბეტონის ფენის მოწყობა კედლის საძირკველის ქვეშ δ=10 სმ.	მ ³	26,9
7	კედლის საძირკველის ნაწილის დაბეტონება მონოლითური არმირებული ბეტონით B-20 (0,6×2,8×12×8=161,28)	მ ³	161,3
8	კედლის ზედა ნაწილის დაბეტონება საწყისი ჩამკეტი კბილით, მონოლითური არმირებული ბეტონით B-20	მ ³	268,8

	($2,76 \times 12 \times 8 + 3,86 = 264,96 + 3,86 = 268,82$)		
9	არმატურა საპროექტო მარცხენა ნაპირის დამცავი ბეტონის კედლის არმირებისათვის, (ჩამკვეტი კბილის ჩათვლით) ($\varnothing 8$ მმ – 574,5 კგ. $\varnothing 12$ მმ – 4003,2 კგ. $\varnothing 16$ მმ – 20186,2 კგ)	ტ.	24,764
10	წყალქცევა კედლის საძირკველის ნაწილის დაბეტონებისას წყლის ფილტრაციული ნაკადის მოსაცილებლად 60 მ ³ /სთ წარმადობის ტუმბოებით	მანქ/სთ	120
11	საპროექტო ბეტონის კედლის გარე ზედაპირის ჰიდროიზოლაცია 2 ფენა ბიტუმით შეღებვით	მ ²	576
12	დეფორმაციული ნაკერების მოწყობა კედლის სიგრძეზე შვიდ ადგილას, ბითუმში გაუღენთილი ფიცრის (ფიცრის სიგანე 30 სმ. ფიცრის სიქე $\delta = 3$ სმ) ან რაიმე სხვა მასალის გამოყენებით	მ	36,4
13	სადრენაჟე ხვრეტების მოწყობა საპროექტო ბეტონის კედელში 10 სმ დიამეტრის პლასტმასის მილებით $l = 0,7$ მ., კედლის დაბეტონებისას ჩატანებით	ცალი მ.	48 33,6
14	თიხოვანი გრუნტის დამუშავება დატვირთვა ავტოთვიომცლელელებზე, 2 კმ.-ზე ტრანსპორტირება, დაყრა, მოსწორება და დატკეპნა 15 სმ. სისქის და საშუალოდ 3 მ. სიგანის ფენად სადრენაჟე ხვრეტების ზონაში	მ ³	43
15	დრენაჟის უკუფილტრის მოწყობა მოზიდული ხრეშით პლასტმასის სადრენაჟე ხვრეტების განთავსების ზონაში	მ ³	36
მარჯვენა ნაპირის დამცავი კედლის მოწყობა 48 მ. სიგრძეზე			
16	ხრეშის მომზადების მოწყობა კედლის საძირკველის ქვეშ. ხრეშის ფენის სისქე $\delta = 15$ სმ	მ ³	20,2
17	მკლე ბეტონის ფენის მოწყობა კედლის საძირკველის ქვეშ $\delta = 10$ სმ.	მ ³	13,5
18	კედლის საძირკველის ნაწილის დაბეტონება მონოლითური არმირებული ბეტონით B-20 ($0,6 \times 2,8 \times 12 \times 4 = 80,64$)	მ ³	80,7
19	კედლის ზედა ნაწილის დაბეტონება მონოლითური არმირებული ბეტონით B-20 ($2,76 \times 12 \times 4 = 132,48$)	მ ³	132,5

20	არმატურა საპროექტო მარცხენა ნაპირის დამცავი ბეტონის კედლის არმირებისათვის ($\emptyset 8$ მმ – 285,6 კგ. $\emptyset 12$ მმ – 1953,6კგ. $\emptyset 16$ მმ – 10016,0კგ)	ტ.	12,255
21	წყალქცევა კედლის საძირკველის ნაწილის დაბეტონებისას წყლის ფილტრაციული ნაკადის მოსაცილებლად 60 მ ³ /სთ წარმადობის ტუმბოებით	მანქ/სთ	60
22	საპროექტო ბეტონის კედლის გარე ზედაპირის ჰიდროიზოლაცია 2 ფენა ბიტუმით შეღებვით	მ ²	288
23	დეფორმაციული ნაკერების მოწყობა კედლის სიგრძეზე სამ ადგილას, ბითუმში გაჟღენთილი ფიცრის (<i>ფიცრის სიგანე 30 სმ. ფიცრის სიქე $\delta=3$ სმ</i>) ან რაიმე სხვა მასალის გამოყენებით	მ	15,6
24	სადრენაჟე ხვრეტების მოწყობა საპროექტო ბეტონის კედელში 10 სმ დიამეტრის პლასტმასის მილებით $l=0,7$ მ., კედლის დაბეტონებისას ჩატანებით	ცალი მ.	24 16,8
25	თიხოვანი გრუნტის დამუშავება დატვირთვა ავტოთვიომცლელეებზე, 2 კმ.-ზე ტრანსპორტირება, დაყრა, მოსწორება და დატკეპნა 15 სმ. სისქის და საშუალოდ 3 მ. სიგანის ფენად სადრენაჟე ხვრეტების ზონაში	მ ³	21,5
26	დრენაჟის მოწყობა მოზიდული ხრეშით პლასტმასის სადრენაჟე ხვრეტების განთავსების ზონაში	მ ³	18
27	დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრა ექსკავატორით საპროექტო კედლების უკან (ჯამში მარცხენა და მარჯვენა ნაპირის საპროექტო კედლებზე)	მ ³	1080
28	დამუშავებული გრუნტის უკუჩაყრა ბუდლოხერით 20 მ.-ზე გადაადგილებით	მ ³	760

ნახაზების სია

№	ნახაზის დასახელება	ფურცლის №
1.	ნაპირგამაგრების უბნის საერთო გეგმა. მასშტაბი 1:500	1.
2.	საპროექტო ნაპირგამაგრების გეგმა მ.1:200	2.
3.	მარცხენა ნაპირდამცავი კედლის გრძივი პროფილი	3.
4.	მარჯვენა ნაპირდამცავი კედლის გრძივი პროფილი	4.
5.	საპროექტო მარცხენა ნაპირგამაგრების განივი კვეთები: განივი 1. პკ 0+01; განივი 2. პკ 0+21	5-1
6.	საპროექტო მარცხენა ნაპირგამაგრების განივი კვეთები: განივი 3. პკ 0+42; განივი 4.პკ 0+62; განივი 5. პკ 0+84;	5-2
7.	საპროექტო მარჯვენა ნაპირგამაგრების განივი კვეთები განივი 1, პკ0+26; განივი 2. პკ0+39	5-3
8.	საპროექტო ნაპირდამცავი კედლის ტიპური განივი კვეთი, კონსტრუქცია, არმირების სქემა და არმატურის სპეციფიკაცია	6.