

გარემოს ეროვნული სააგენტო

ლენტების მანიფისური დაცვის სრული მიზანის მიზანის მარჯვენა
ნაკირგე გენერალური მყარი ნარჩენების კოლეგიის დამდაცი ნაგებობის პროექტი

განვითარებითი ბარათი

სააგენტოს უფროსი

შ.ჯავახაძე

პროექტის კოორდინატორი

გ.პერიძე

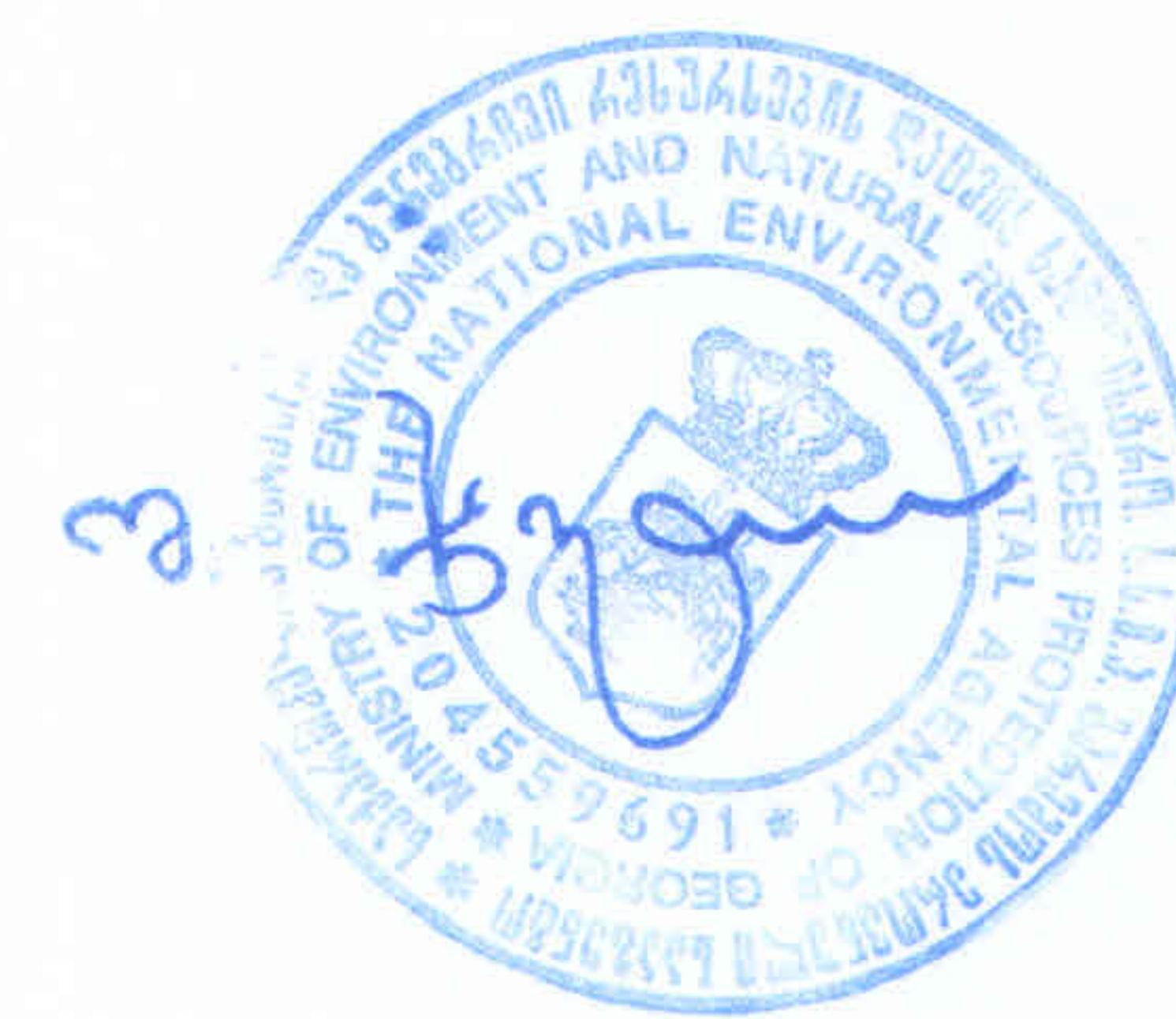
პროექტის მთ.ინჟინერი

გ.გალუმოვა

გეოლოგიური საშიშროებების მართვის

სამსახურის უფროსი

მ.გაფრინდაშვილი



თბილისი

2013 წ.

პროექტის შემადგენლობა

განმარტებითი ბარათი

კონსტრუქციული ნაწილი

ხარჯთაღრიცხვა

შემსრულებელთა სია

- ტ.ბერიძე – პროექტის კოორდინატორი;
- ვ.გალუმოვა - პროექტის მთავარი ინჟინერი;
- მ.გაფრინდაშვილი - საინჟინრო გეოლოგია;
- ე.სეთურიძე – ხარჯთარიცხვა;
- გ.გელაძე – გრაფიკული გაფორმება.

აგეგმვის ჯგუფი:

მ. ძაძამია, ბ.ქავთარია

სარჩევი

შესავალი	5
საკვლევი უბნის ბუნებრივი პირობები	8
საპროექტო ღონისძიებები	22

შესაბამის

გარემოს ეროვნულმა სააგენტომ 2013 წლის 1–3 ოქტომბრს, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს დავალების შესაბამისად, ლენტეხის მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს მიმდებარე ტერიტორიაზე ჩატარა გეოდეზიური, პიდროლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, რომლის მიზანს წარმოადგენდა ავარიულ უბანზე ნაპირდაცვითი სამშენებლო სამუშაოების დაპროექტება.

მიზარილობა

ლენტების მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს მიმდებარე ტერიტორიაზე
ნაპირსამაგრის მოსაწყობად სამშენებლო მოედანზე საინჟინრო-გეოლოგიური
კვლევების ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სხ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები
მშენებლობისთვის) და სახელმწიფო სტანდარტი 25100-82 (გრუნტები,
კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი: ნაპირსამაგრის მშენებლობისთვის გამოყოფილი
უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლა.

გამოყოფილი უბანი ადმინისტრაციულად მდებარეობს ლენტების
მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს მიმდებარე ტერიტორიაზე.

საქართველოს გეოლოგიური სამსახურის მიერ გასულ პერიოდებში რეგიონში
ჩატარებულია 1:50000 მასშტაბის საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოლოგიური
კვლევები, რომლებიც თავის მხრივ მოიცავენ საკვლევ უბანს.
გეომორფოლოგიურად უბანი მდებარეობს ცხენისწყლის ხეობაში და მოიცავს
მის მარჯვენა ნაპირს.

გეოლოგიურად უბანზე მოსალოდნელია იურული ასაკის მუაშის წყების
ფიქლების და მეოთხეული ასაკის მდინარეული ნალექების გამოსავლები.
დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად უნდა შესრულდეს საველე გეოლოგიური
სამუშაოები. აღნიშნული სამუშაოების და უბანზე გასულ პერიოდებში
ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების განზოგადოებისა და
ანალიზის საფუძველზე შედგეს საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (ტექნიკური
ანგარიში) სხ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის შესაბამისად.

გაცემული მიწერილობის საფუძველზე დამუშავდა და გაანალიზდა საკვლევი
ტერიტორიის შესახებ არსებული საფონდო მასალა (Отчет Бзибской ИГСП по
инженерно-геологической съемке м-ба 1:50000 Нижней Сванетии и верховье р. Риони
1964-87гг, Тбилиси 1988) და გამოცემული ლიტერატურა. საველე გეოლოგიური
კვლევების დროს გახორციელდა სარეკოგნოსცირო მარშრუტები და
გაშიშვლებული გრუნტების საველე იდენტიფიცირება. ადგილზე არსებული
მიზეზების გამო ვერ მოხერხდა სამთო გამონამუშევრების გაყვანა.

საფონდო და საველე შედეგების ანალიზის საფუძველზე, ქვეყანაში მოქმედი სხ
და წ-ის (ძირითადად სხ და წ 1.02.07.87) და სტანდარტების მოთხოვნების

შესაბამისად, შედგენილი იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიში (ტექნიკური ანგარიში) სათანადო დასკვნებით და რეკომენდაციებით.

აღსანიშნავია, რომ ვინაიდან ვერ მოხერხდა სამთო გამონამუშევრების გაყვანა, კალაპოტის ამგები საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების საზღვრები, შესაძლოა ცალკეულ შემთხვევებში არ დაემთხვეს არსებულს, რის გამოც ნაგებობის მშენებლობის პროცესში არ არის გამორიცხული გრუნტების დამუშავების კატეგორიების კორექტირება.

საკვლევი უბნის გუნდერიზო პირობები

1.1 ადგილმდებარეობა და საზღვრები

მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ლენტების მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს ჩრდილო-აღმოსავლეთით 4.0კმ მანძილზე, მდ. ცხენისწყლის ხეობის მარჯვენა ფერდობის ქვედა ნაწილში. სამშენებლო მოედანი მოიცავს მდინარის მაღალი ჭალისზედა ტერასას და ჭალა-კალაპოტის ზონას. მას დასავლეთიდან, ჩრდილოეთიდან და ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან ხეობის კალთა, ხოლო სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან მდინარის კალაპოტი ებჯინება.

1.2 კლიმატი

ტერიტორიის კლიმატური პირობების დახასიათებას ვიძლევით უბანთან ყველაზე ახლოს მდებარე ყორულდაშის მეტეოსადგურის მონაცემებზე დაყრდნობით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა $3.5-3.8^{\circ}$, ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი – 33° , აბსოლუტური მაქსიმუმი 32° . ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა 71%, ყველაზე ცივი თვის 58%, ყველაზე ცხელი თვის 55%.

ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა: საშუალო წლიური რაოდენობა 1380მმ, ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი 8მმ. თოვლის საფარი 149სმ, თოვლის საფარის წონა $2.5\text{კმ}^2 \cdot 1\text{მ}^2$ -ზე, თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა 170, თოვლის საფარის წყლის მარაგი 508მმ. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე $0.4\text{მ}/\text{წ}\text{წ}$, საშუალო უდიდესი და უმცირესი სიჩქარეები იანვრისათვის $2.2/0.8$, ივლისისათვის $2.7/0.3$; ქარის უდიდესი სიჩქარე 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ შესაბამისად 10, 11, 12, 13 მ/წმ.

1.3 გეომორფოლოგიური პირობები

სამშენებლო მოედანი მორფოლოგიურად განთავსებულია მდ. ცხენისწყალის ხეობის მარჯვენა ჭალისზედა პირველი ტერასისა და ჭალა-კალაპოტის ზონაში. საკვლევ უბანზე ხეობა ყუთისებურია, გაშლილი ჭალა-კალაპოტით და მაღალი ტარასული ზედაპირით. ხეობის ფერდობები ციცაბოა, ჩაჭრით 150-160გ, აგებულია ფიქლებით და ტყით არის დაფარული. უბანზე და მის მიმდებარედ ადგილი აქვს მდინარეთა ნაპირების ინტენსიურ წარეცხვას და ქვათაცვენებს. უბნის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 280 მეტრზე მდ. ცხენისწყალს მარჯვენა მხრიდან უერთდება უსახელო, აქტიურ დინამიკაში მყოფი ღვარცოფული ხევი.

2. საკვლევი უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიური პირობები

2.1 გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა

საკვლევი უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობენ ქვედა იურული ასაკის თიხოვანი და ასპიდური ფიქლები, ასევე მეოთხეული ასაკის ფლუვიო-გლაციალური, ალუვიურ-კროლუვიური და დელუვიური გენეზისის კაჭარ-კენჭნაროვანი და თიხნაროვანი ნალექები. ფიქლოვანი წყება, რომელიც თითქმის ვერტიკალური განლაგებით ხასიათდება, ყველა მხრიდან ისაზღვრება ტექტონიკური რღვევებით.

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით (ე. გამყრელიძე 2000წ) საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის ჩხალთა-ლაილაშის ზონაში.

2.2 სეისმურობა

საკვლევი ტერიტორია ხასიათდება მაღალი სეისმური აქტივობით, რაზეც მეტყველებს ისტორიულ წარსულში რეგიონში მომხდარი მიწისძვრები. განსაკუთრებით ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ მიწისძვრები იწვევს არა მხოლოდ საინჟინრო ნაგებობათა დეფორმაციასა და დანგრევას, არამედ როგორც ახალი, ასევე არსებული გრავიტაციული პროცესების ნახტომისებურ გააქტიურებასაც. მიწისძვრებით გამოწვეული გეოდინამიკური ცვლილებები ყველაზე მეტად გამოხატულია ტექტონიკურ რღვევებს შორის განლაგებულ მორფოსტრუქტურულ ბლოკებში, სადაც დღესაც გრძელდება პულსაციური (როგორც აღმავალი, ისე დაღმავალი) მოძრაობები.

სეისმური ტალღების მაქსიმალური პორიზონტალური აჩქარების საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში შეადგენს 0.38 м/წმ^2 ;

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

2.3 პიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს პიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე 1970წ.) საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია დიდი კავკასიონის სამხრეთი ფერდის ნაოჭა ზონის წყალშემცველი სისტემის სვანეთის ნაპრალოვანი წყლების პიდროგეოლოგიურ ოლქში.

მიწისქვეშა წყლები სპორადული გავრცელებით ხასიათდება იურული ასაკის ფიქლებში. ქიმიური შემადგენლობის მიხედვით წყლები ძირითადად პიდროკარბონატულ-ქლორიდულია (ზედა ჰორიზონტები), ხოლო ქვედა ჰორიზონტებში ჭარბობს ქლორიდული წყლები. სამშენებლო მოედნის ფარგლებში ასევე გავრცელებულია ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი, რომელთა დონეები პრაქტიკულად ემთხვევა მდინარის წყლის დონეს და ძირითადად პიდროკარბონატულ-ქლორიდულია.

3. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები (საეციალური ნაწილი)

სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ლენტების მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს მიმდებარე ტერიტორიაზე მდ. ცხენისწყალის მარჯვენა ნაპირზე, ჭალისზედა პირველი ტერასის და ჭალა-კალაპოტის ზონაში. უბანზე საშიში გეოლოგიური პროცესებიდან აღსანიშნავია მდინარის ნაპირების ინტენსიური წარეცხვა. მიმდინარე წლის სექტემბრის თვის მესამე დეკადაში დასავლეთ საქართველოს მთიანეთში უხევა ატმოსფერულმა ნალექებმა გამოიწვია მდ. ცხენისწყლის წყალმოვარნდა, რასაც თავის მხრის მოჰყვა ნაპირების მასშტაბური წარეცხვა. აღნიშნულმა პროცესებმა განსაკუთრებით მძიმე ეკოლოგიური საშიშროება შეუქმნა ლენტების მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს ჩრდილო-აღმოსავლეთით 4.0კმ-ზე არსებულ მყარი ნარჩენების სამარხს. სამარხში მეტალის კასრებში განთავსებული სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობის მინერალური მასა, სხვასთან ერთად შეიცავს ძლიერ მომწამვლელ ნივთიერება – დარიშხანს. ერთიული პროცესების უშუალო ზემოქმედებამ გამოიწვია სამარხის პერიფერიული ნაწილის დეფორმაცია, გარკვეული რაოდენობის თუნექის კასრების დაზიანება და კალაპოტში მოხვედრა. ამასთანავე მწყობრიდან გამოვიდა ლენტები-უშგულის დამაკავშირებელი ერთადერთი საავტომობილო გზა (იხ. სურ №1-2).



როგორც ზემოთ აღინიშნა, სამშენებლო მოედანი აგებულია იურული ასაკის გუაშის წყების თიხოვანი და ასპიდური ფიქლებით, ასევე ალუვიურ-კროლუვიური კენჭნაროვან-ლორდოვან და კაჭაროვან-ქვიშოვანი გრუნტით. მათი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესაფასებლად გამოყენებულია რეგიონში ადრე ჩატარებული კვლევების მასალები და ამგები ქანების ადგილზე განხორციელებული საველე იდენტიფიცირება.

საველე და საფონდო მასალების განზოგადოებით უბანზე გამოიყოფა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი:

სგე №1 – თიხოვანი და ასპიდური ფიქლები;

სგე №2 – კენჭნაროვან-ლორდოვანი და კაჭაროვან-ქვიშოვანი გრუნტი.

ქვემოთ ვიძლევით აღნიშნული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების დახასიათებას ცალცალკე:

სგე №1 – გრუნტის ბუნებრივი ტენიანობა (W_d) ტოლია 3%-ის; სიმკვრივე (ρ) უდრის 2.70 g/cm^3 ; დაბალფოროვანია ($n < 5\%$) – ფორიანობის მაჩვენებელი (n) მერყეობს $3.6\text{-}4.7\%-ის$ ფარგლებში.

ერთდერდა კუმშვაზე, წინასწარ წყალში დაყოვნებული და ბუნებრივი ტენიანობის ნიმუშების გამოცდით, წინადობის (R_c) საშუალო მაჩვენებლებმა შეადგინა, $550\text{-}610$ და $620\text{-}670 \text{ kg/dm}^2/\text{cm}^2$, ხოლო მათი ფარდობით მიღებულმა დარბილების კოეფიციენტმა (R) – 0.89 ; 0.91 ამ მაჩვენებლებით, გრუნტების კლასიფიკაციის სახელმწიფო სტანდარტით წარმოადგენენ – მტკიცე ქანების (1200 $\geq R_c > 500 \text{ kg/dm}^2/\text{cm}^2$), არადარბილებად ($R \geq 0.75$) სახესხვაობებს. აქვე საჭიროა ავლიშნოთ, რომ მიუხედავად წნევების განვითარებისა ნიმუშების შრეებრიობის მართობულად, მათი დაშლა მოხდა ფიქლებრიობის გასწვრივ თხელ ფირფიტოვან შრეებად.

ღერძული კუმშვის საანგარიშო წინაღობაში (R_d), გამოთვლილი ნორმებისა და წესების რეკომენდაციით („ხიდები და მილები“ სნ და წ 2.05.03-84 დანართი 24), მშრალი ნიმუშებისათვის შეადგინა 266-287 კგძ/სმ², წყალში დაყოვნებულისათვის – 236 და 261 კგძ/სმ².

გრუნტი დაბალი ფორიანობის ($n < 5\%$), დაბალი წყალნაჯერობის ($K_{n\%} < 0.8$) და დარბილების კოეფიციენტის – არადარბილებადობის ($R \geq 0.75$) მაჩვენებლებით შეიძლება მივაკუთვნოთ – მაღალ წყალმედეგ და აქედან გამომდინარე ყინვაგამძლე სახესხვაობას.

დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ IV-5-82) გრუნტი განეკუთვნება 31^B რიგს, ხელით დამუშავების VI კატეგორიას.

სგე №2 – კენჭნაროვან-ლორდოვანი და კაჭაროვან-ქვიშოვანი გრუნტის სიმკვრივე ტოლია 2.0გ/სმ³, ფორიანობის კოეფიციენტი 0.40, ფილტრაციის კოეფიციენტი 60გ/დღე-ლამეში, შინაგანი ხახუნის კუთხე 40°, შეჭიდულობა 0.05, პირობითი საანგარიშო წინაღობა (R_d) – 6 კგძ/სმ², დეფორმაციის მოდული 520, დრეკადობის მოდული – 4000. დამუშავების სიძნელის მიხედვით (სნ და წ IV-5-82) გრუნტი განეკუთვნება 6^Г რიგს, ხელით და ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავების IV კატეგორიას.

4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ლენტების მუნიციპალიტეტის სოფ. მელეს ჩრდილო-აღმოსავლეთით 4.0გმ მანძილზე;
2. პიდრო – და გეოდინამიკური პროცესებიდან საკვლევ უბანზე ფიქსირდება მდინარის ნაპირების ინტენსიური წარეცხვა;
3. გეოლოგიურად სამშენებლო მოედანი აგებულია იურული ასაკის ფიქლებით და ალუვიურ-პროლუვიური გენეზისის კენჭნაროვან-ლორდოვანი და კაჭაროვან-ქვიშიანი ნალექებით;
4. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისთვის) მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება III (რთული) კატეგორიას;
5. საკვლევ უბანზე გამოიყოფა 2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი: სგე №1 – თიხოვანი და ასპიდური ფიქლები და სგე №2 – კენჭნაროვან-ლორდოვანი და კაჭაროვან-ქვიშოვანი გრუნტი;

6. დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნება უნდა მოხდეს როგორც სგე №1-ზე, ასევე სგე №2-ზე;
7. ფუძე-საძირკვლების გაანგარიშებისათვის სგე №1-ის საანგარიშო მახასიათებლებია: საშუალო სიმკვრივე 2.70გ/სმ^3 , სიმტკიცის ზღვარი ერთდღერძა კუმშვის დროს წყალნაჯერ მდგომარეობში $R_c=580\times0.1\text{მპა}$, ხოლო დარბილების კოეფიციენტია 0.90, ხოლო სგე №2-ის საშუალო სიმკვრივე 2.0გ/სმ^3 , ხოლო პირობითი საანგარიშო წინაღობა (R_c) – 6.0კგძ/სმ^2 .
8. დამუშავების სიძნელის მიხედვით სნ და წ IV-2-82-ის ცხრილის თანახმად მოედნის ამგები გრუნტები მიეკუთვნებიან:
სგე №1 – 31^Б რიგს, ხელით დამუშავების VI კატეგორიას;
სგე №2 – 6^Г რიგს, ხელით და ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავების IV კატეგორიას.
9. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 9 ბალიანი სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითრების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმების და წესების – “სეისმომედეგი მშენებლობა” (პნ 01.01-09) – დამტკიცების შესახებ).

4. მდ.ცხენისწყლის ჰიდროლოგია

4.1 მდ.ცხენისწყლის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდ.ცხენისწყლი სათავეს იღებს კავკასიონის ქედის ცენტრალურ ნაწილში, შარივცეკის გადასასვლელის სამხრეთით 2700 მ-ზე არსებული მყინვარიდან და ერთვის მდ.რიონს მარჯვენა მხრიდან, სოფ.საჯავახოს სამხრეთ-დასავლეთით 1,3 კმ-ში.

მდინარის სიგრძე 176 კმ-ია, საერთო ვარდნა 2684 მ, საშუალო ქანობი – 15%, წყალშემკრები აუზის ფართობია 2120 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 1660 მ. მდინარეს ერთვის სხვადასხვა რიგის 897 შენაკადი, საერთო სიგრძით 2200 კმ. შენაკადებიდან მნიშვნელოვანია 8ესხო (სიგრძე 19 კმ), გობიშური (12 კმ), ლასკანურა (20 კმ), ხელედულა (34 კმ), ლექთარეში (24 კმ), ჯანაულა (21 კმ) და სხვა.

მდინარის აუზი მკაფიოდ იყოფა მაღალმთიან, მთიან და დაბლობ გონიერებად. მაღალმთიანი გონა მდებარეობს 2200-4000 მ-ზე და ხასიათდება კლდოვანი რელიეფით. აუზის მთიან გონას უკავია შედარებით დიდი ფართობი და ხასიათდება ღრმა ხეობებით დანაწევრებული რელიეფით. აუზის დაბლობი გონა, რომელიც მდებარეობს კოლხეთის დაბლობზე, ბრტყელი გედაპირით ხასიათდება, რომლის ქანობი უმნიშვნელოდ მცირდება მდინარის შესართავისაკენ.

აუზის მთიანი გონის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობს გრანიტები, გნეისები, ქვიშაქვები და ფიქლები. ცაგერიდან სოფ.მათხოვამდე აუზი აგებულია მხოლოდ კირქვებით, ხოლო დაბლობის გონა – ახალგაზრდა ალუვიური განფენებით. აღნიშნულ ქანებზე გავრცელებულია სხვადასხვა სიმძლავრის თიხნარი ნიადაგები, რომელთა სისქე მნიშვნელოვანია მდინარის შუა და ქვემო დინებაში.

აუზის ქვედა ნაწილში, 700-800 მ-ზე, მცენარული საფარი წარმოდგენილია ფოთლოვანი ტყით, 2100-2300 მ-მდე – შერეული ტყით, ხოლო უფრო ბევრი კი მაღალმთიანი ბალახეულობით.

მდინარის ხეობა სათავიდან სოფ. ჩიხარეშამდე (დაახლოებით 35 კმ მანძილზე) V-ეს ფორმისაა. ხეობის კალთები ციცაბოა და ერწყმის ქედების ფერდობებს. ხეობის ფსკერის სიგანე 30-80 მ-ია. მდინარის კალაპოტი ჭორომებიანი და ქვიანია. ნაკადის სიგანეა 15-20 მ, სიღრმე 0,5-1,5 მ, ხოლო სიჩქარე – 1,5-2,5 მ/წმ.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმის, მყინვარული და გრუნტის წყლებით. მდინარის ჩამონადენის მთავარი მაფორმირებელი თოვლის მდნარი წყალია. მდინარის წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაბაფხული-ბაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის წყალმოვარდნებით და გამთრის მკაფიოდ გამოხატული წყალმცირობით.

გაზაფხული-ზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში (III-VIII) მდინარის ჩამონადენი შეადგენს წლიური ჩამონადენის 70-75%-ს, შემოდგომის (IX-XI) ჩამონადენი – 18-20%-ს, ხოლო გამთრის პერიოდის (XII-II) – 8-10%-ს.

მდინარის სიგრძე სათავიდან საპროექტო კვეთამდე, ანუ სოფ.თეკალის საჯარო სკოლის შენობის კვეთამდე 49,3 კმ-ია, საერთო ვარდნა 1691 მ, საშუალო ქანობი 34,3%ო, წყალშემკრები აუზის ფართობი 600 კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე კი 2200 მ.

ამ უბანზე მდინარის კალაპოტი არამდგრადია, ხასიათდება ინტენსიური ლატერალური და ვერტიკალური ეროზიული პროცესებით.

4.2. მდინარე ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯები

სოფ. მელეს კვეთში მდინარე ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯების დასადგენად გამოყენებულია ანალოგიის მეთოდი - ანალოგად აღებულია საპროექტო უბნიდან 11 კმ-ში არსებული ჰეს ლუჯის მონაცემები, რაც მოიცავს 1033-1990 წლების პერიოდს (თუმცა, აღნიშნული მონაცემები ოფიციალურად გამოქვეყნებულია მხოლოდ 1986 წლის ჩათვლით).

ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლუჯის კვეთში მდ. ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯების ოფიციალურად გამოქვეყნებული 45 წლიანი (1933-42წ.წ, 1948-50წ.წ, 1955-86წ.წ.) დაკვირვების მონაცემების ვარიაციული რიგის უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით (როდესაც ვარიაციისა და ასიმეტრიის კოეფიციენტების მნიშვნელობები განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით, როგორც λ_2 და λ_3 -ის სტატისტიკური ფუნქცია) სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0 = 101 \text{ მ}^3/\text{წ}$

- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0.30$

- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 1.5 \cdot C_v = 0.45$

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცოცმილება $\varepsilon_{Q_0} = 4.5\%$

- ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცოცმილება $\varepsilon_{c_v} = 10.4\%$

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიხედვით $\varepsilon_{Q_r} < 5\%$ და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$.

დადგენილია აგრეთვე საშუალო კვადრატული გადახრის სიდიდე - $\delta = 30.3$ მიღებული პარამეტრებისა და სამპარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგის, ანუ ჰეს ლუჯის, კვეთში.

ანალოგის (ჰეს ლუჯის) კვეთის მონაცემების გადაყვანა საპროექტო (სოფელ მელეს) კვეთის მონაცემებში ხდება გადამყვანი კოეფიციენტის - K-ს საშუალებით, რომელიც გამოისახება ფორმულით:

$$K = \left(\frac{F_{PR}}{F_{ANAL.}} \right)^n$$

სადაც F_{PR} - მდ. ცხენისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია
საპროექტო კვეთში. $F = 374 \text{ კმ}^2$;

F_{ANAL} - მდ. ცხენისწყლის წყალშემკრები აუზის ფართობია
ანალოგის კვეთში. $F = 506 \text{ კმ}^2$;

n - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდედ
მაქსიმალური ხარჯებისათვის დასავლეთ საქართველოს
პირობებში მიღებულია 0.5.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ
გამოსახულებაში გამოითვლება გადამყვანი კოეფიციენტის - K-ს სიდიდე,
რომელიც ტოლია 0.86 -ის.

მდინარე ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა
უზრუნველყოფის სიდიდეები ანალოგისა და საპროექტო კვეთებში მოცემულია
№4.21 ცხრილში.

ცხრილი №4.2.1

მდ. ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წთ-ში

კვეთი	F კმ^2	Q $\text{მ}^3/\text{წთ}$	C_v	C_s	K	უზრუნველყოფა P %				
						1	2	5	10	20
ანალოგი ჰესი ლუჯი	506	101	0.30	0.45	0.86	180	175	155	140	125

საპროექტო სოფ. მელე	374	86.9	-	-	-	155	150	135	120	110
------------------------	-----	------	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----

როგორც №4.2.1. ცხრილიდან ჩანს, მდინარე ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯის სიდიდეები არარეალურად დაბალია, რაც შესაძლოა აიხსნას დაკვირვებებს შორის პერიოდში მდინარის მაქსიმალური ხარჯის აღურიცხველობით. მდინარის მიღებული მაქსიმალური ხარჯის მნიშვნელობების გადამოწმების მიზნით კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები გამოთვლილია ფორმულით, რომელიც მოცემულია “კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში”

აღნიშნულ ფორმულას გააჩნია შემდეგი სახე:

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{0.67} \cdot K^{1.35} \cdot \tau^{0.38} \cdot \bar{i}^{0.125}}{(L+10)^{0.44}} \right] \cdot \Pi \cdot \delta \cdot \lambda \text{ მ}^3/\text{წ}$$

სადაც

R - რაიონული პარამეტრია, რომლის სიდიდე დასავლეთ საქართველოს პირობებში ტოლია 1.35-ის.

F - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში. ჩვენს შემთხვევაში F=374 კმ²

K - კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე აიღება საეციალური იზოხაზების რუკიდან და ჩვენს შემთხვევაში ტოლია 6-ის.

τ - განმეორებადობაა წლებში.

\bar{i} - მდინარის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში. ჩვენს შემთხვევაში $\bar{i} = 0.040$.

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე და ჩვენს შემთხვევაში ტოლია 26.8 კმ-ის.

Π - აუზის ნიადაგური საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა აიღება საეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან. ჩვენს შემთხვევაში იგი 1-ის ტოლია.

δ - წყალშემკრები აუზის ფორმის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე მოცემულ შემთხვევაში 1-ის ტოლია.

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია. მისი მისი მნიშვნელობა, დადგენილი სპეციალური გათვლებით, ტოლია 0.90-ის.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობის შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდ. ცხენისწყლის სხვადასხვა განმეორებადობის (τ -ს შესაბამისი ცვლილებით) წყლის მაქსიმალური ხარჯები სოფ. მელეს კვეთში, რომელთა სიდიდეები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ №4.2.2 ცხრილში.

ცხრილი №4.2.2

დდ. ცხენისწყლის საპროექტო კვეთი წყლის მაქსიმალური ხარჯები

P %	1	2	5	10	20
Q $\text{მ}^3/\text{წ}\text{წ}$	570	440	310	240	185

მდ. ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯები, მოცემული №1.3.2.2 ცხრილში, მიღებულია საანგარიშო სიდიდეებად.

4.3 მაქსიმალური დონეები

მდინარე ცხენისწყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დასადგენად, საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განვი კვეთები

კვეთში ნაკადის საშუალო სიჩქარე გამოთვლილია შემდეგი ფორმულით:

$$V = 11.6 \cdot t^{0.5 + \frac{0.74}{2.3 + 0.35 \cdot i^2}} \cdot i^{0.36 + 2i}$$

სადაც t – ნაკადის საშუალო სიღრმეა მ-ში;

i - ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ მეზობელ კვეთს შორის.

4.4 კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო უბანზე მდ. ცხენისწყლის კალაპოტური პროცესები არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია “მთის მდინარეების ალუვიურ კალაპოტებში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პროექტირებისას მდგრადი კალაპოტის საანგარიშო ფექნიკურ მითებაში”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

$$H_{\max} = \frac{0.5}{i^{0.03}} \left(\frac{Q_{1\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0.4} \delta$$

სადაც i - ნაკადის ჰიდროგლიკური ქანობია საპროექტო

უბანზე. ამ შემთხვევაში $i=0.0174$;

$Q_{1\%}$ - 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური

ხარჯია. მოცემულ შემთხვევაში $Q_{1\%}=570 \text{ } \text{მ}^3/\text{წ}\text{წ}$;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეფანით გემოთ მოყვანილ ფორმულაში მიიღება კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე $H_{\max}=4.5 \text{ } \text{მ}$, რაც უნდა გადაიზომოს 100 წლიანი

კალაპოტის ზოგადი წარეცხვს სიღრვეს ვანგარიშობთ ასევე ლაპშენკოვის მეთოდით, რომლის მიხედვითაც ვღებულობთ, რომ კალაპოტის ზოგადი საშუალო წარეცხვის სიღრმე შეადგენს 3.36 მ-ს, ხოლო მაქსიმალური სიღრმე იქნება 5.3 მ, რომელსაც ვრებულობთ საანგარიშოდ.

5. საპროექტო ლონისძიებები

არსებული მდგომარეობა

მდინარის ხეობის ამ მონაკვეთში კალაპოტი ამოვსებულია ნატანით – დაუმუშავებელი ლოდნარი, კაჭარი და მსხვილი კენჭნარი მსხვილი ქვიშის შემავსებლით.

ობიექტიდან ზემოთ 200–250 მეტრში მარცხენა ნაპირზე კალაპოტს ებჯინება კლდოვანი შვერილი, რომელიც ქვევითკენ განსაზღვრავს მდინარის დინების მიმართულებას. შვერილის გაგრძელებაზე, მარცხენა ნაპირზე 3-დან – 1-1,5 მ-მდე (ობიექტის გაწვრივ) ციცაბო კლიფით (ეროზიული საფეხურით) გამოკვეთილია ტყით შემოსილი ჭალისზედა პირველი ტერასა.

აღნიშნული შვერილის ქვემოთ, მარჯვენა ნაპირი გაშლილია 150-160 მ სიგანის რკალისებური ჭალით. ჭალა მოფენილია მსხვილი დაუმუშავებელი ლოდებითა და სხვადასხვა ზომის ნატეხი ნატანით; მარჯვენა ნაპირს ძირში მიყვება ზემო ხევიდან გამოსული ნაკადული, რომელიც გაედინებოდა (29.09-დან – 4 ოქტომბრამდე ჩატარებულ გადაუდებელ ლონისძიებებამდე) მყარი ნარჩენების გაშიშვლებული სამარხის ძირში და რომლის კალაპოტშიც ჩაყრილი იყო ათამდე დახეთქილი კასრი და მათი შიგთავსი. ამჟამად კასრების ნაწილი აღგილზეა გადამარხული, ნაწილი გადატანილია იზოლირებულ ლრმულში.

მარჯვენა ნაპირის ზედა ფართო ჭალა იზღუდება კლდოვანი შვერილით, რომელზეც რეპერებია დატანილი და საიდანაც მიზანშეწონილია აიგოს ნაპირდამცავი ბეტონის კედელი და გაბიონის დეზი მშენებლობის პროცესში ცხენისწყლის გადმოვარდნის შემთხვევაში ობიექტის დასაცავად.

ამავე ნაპირზე გადის ლენტები-უშგულის გზა, რომელიც კლდოვანი შვერილიდან ქვემოთ 30 მ-ში წარეცხილია. გზის წარეცხვამ გამოიწვია სამარხის გაშიშვლებაც. ამჟამად, გზად გამოყენებულია სამარხის ზედაპირი, რომელიც ხილულად 20 სმ სისქის გრუნტით არის კასრების ზედაპირზე გაფენილი. გაშიშვლებულ სამარხში 2,5-3 მ-ზე კალაპოტის ძირიდან ორ რიგად ჩალაგებულია რკინის დაჟანგული, კოროზირებული კასრები, დაახლოებით 60 ცალი. რიგის ზუსტად დათვლა შეუძლებელია. გაურკვეველია საცავს გააჩნდა თუ არა მდინარის (გზის) მხრიდან დამცავი ნაგებობა;

გაშიშვლების უკან, ქვედა მხარეს 15-20 მ-ში საცავის ზედაპირზე არის 7-9 მ დიამეტრის ღრმული, რომელიც მოსახლეობის მიერ უჟანგავი ლითონის ღუმელების ჯართად მოპოვების დროს არის შექმნილი. იქვე აგდია რამდენიმე კასრი. ამ ღრმულში შეიძლება კალაპოტში და სხვაგან მიმოყრილი კასრების ჩაწყობა და განამარხება;

მეტყველე რეინჯერის ინფორმაციით, ცხენისწყალი დაახლოებით 2 კვირის წინ გადმოვიდა კალაპოტიდან და დაიწყო გზის წარეცხვა. მეტეოროლოგიური მონაცემებით მდინარის მაღალი დონე (+1 მ. არსებული დონიდან) 18 სექტემბერს აღინიშნა და დროში ემთხვევა ხსენებულ ინფორმაციას.

ამჟამად გადაკეტილია ცხენისწყლის გადმოსვლის ნაპირი მსხვილი მასალის ნაყარი ზვინულით. გადაიკეტილია ხევის ნაკადულიც. ამ ნაკადისათვის ნაპირიდან 15 მ-ის მოშორებით გაიჭრა მიწაყრილით გამიჯნული ახალი კალაპოტი. ძველი კალაპოტი შეივსო ბალასტით და თითქმის დაიფარა სამარხის გაშიშვლება. მიმდინარეობს ცხენისწყლის კალაპოტის მარჯვენა ნაპირის რიყის კაჭარ-ლოდნარის ზვინულით დროებითი გამაგრება.

ამრიგად, პროექტი ითვალისწინებს 124 მეტრი სიგრძისა და 6.0 მეტრი სიმაღლის ბეტონის (B 20 მარკის) გრავიტაციული ნაპირდამცავი საყრდენი კედლის აგებას და 20 მეტრი სიგრძის გაბიონით აგებული დეზის დროებითი ნაგებობის მოწყობას სახარჯთაღრიცხვო დოკუმენტაციის დართვით.

კედელი დაყოფილია სექციებად . ნაგებობის თხემის სიგანე 0.5 მ, კედლის სიგანე საფუძველში 2.3 მ-ს შეადგენს. ბეტონის კედლის გარე ზედაპირის არმირება მდინარის ნატანი მსხვილი ქვების დარტყმებისაგან დასაცავად. გრძივი და განივი არმატურის ბიჯი 0.2 მ შეადგენს.

პროექტით გათვალისწინებულია ქვაბულის ამოვსება $d \geq 0.8$ მ ზომის ქვებით.

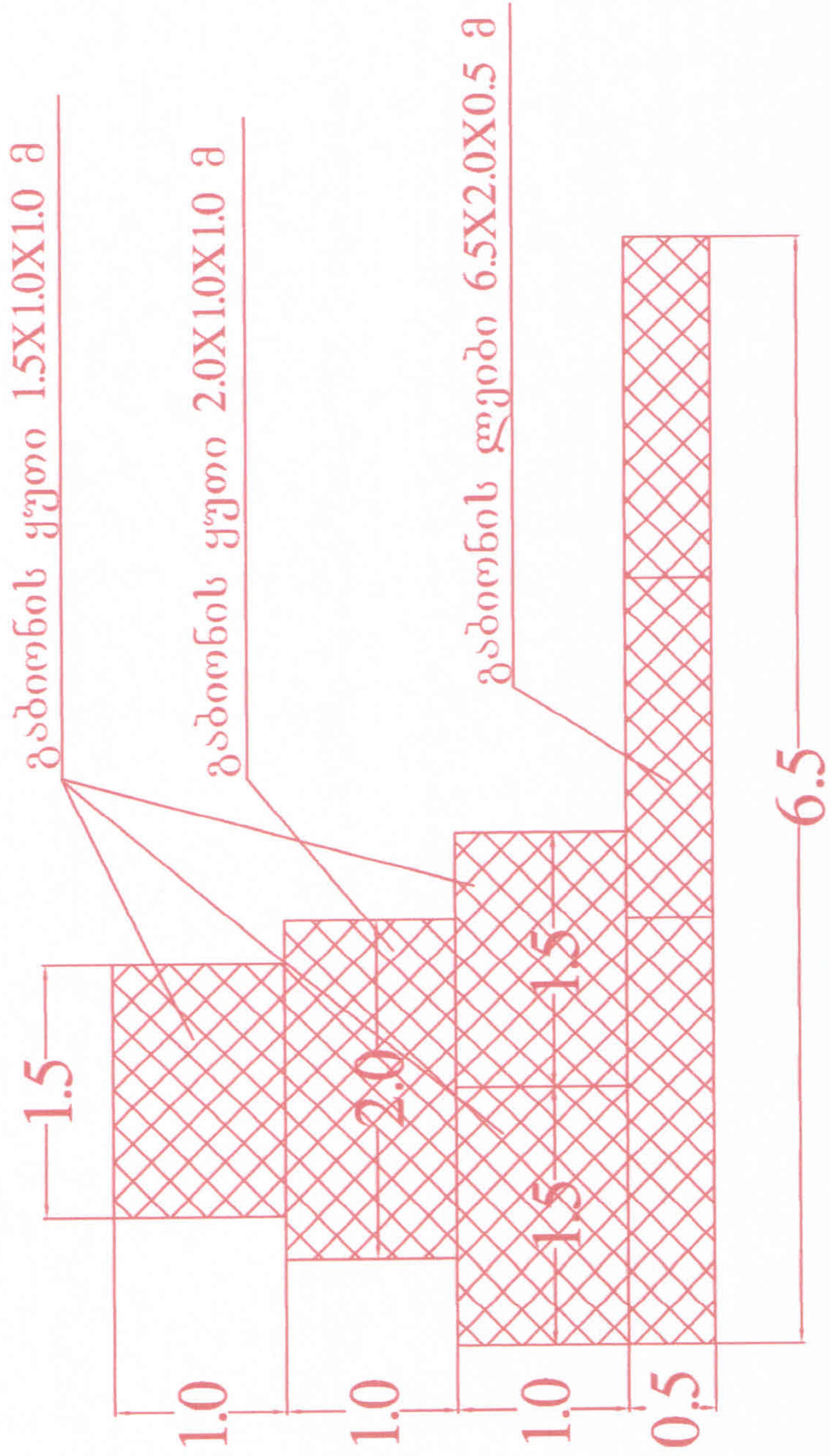
იმ შემთხვევაში თუ არ მოხდება სამარხის სხვა უფრო საიმედო ადგილზე გადატანა, მის საიმედოდ დასაცავად უნდა შემუშავდეს სამარხის სარკოფაგის მშენებლობის პროექტი და გადაუდებლად უნდა გახორციელდეს მისი მშენებლობა.

პროექტით გათვალისწინებულია სამარხის განთავსების არეალის შემოღობგა.

სამშენებლო სამუშაოების ცენტრი

სამუშაოების დასახელება	განზ.ერთ.	რაოდენობა
ბეტონის კედლის მოწყობა L=124 მ		
დროებითი გზის მოსაწყობად გრუნტის მოსწორება 130 ც. მ. ბულდოზერით 10 მეტრზე გადაადგილებით	მ ³	566
IV ჯგ. გრუნტის დამუშავება 0.65 მ ³ ჩამჩის ტევადობის ექსკავატორით გვერდზე დაყრით ქვაბულის მოსამზადებლად	მ ³	2805.0
ქვაბულის ძირის მოშანდაკება ხელით	მ ²	341.6
B-20 მარკის ბეტონის კედლის მოწყობა. ბეტონის დამზადება სამშენებლო პირობებში	მ ³	1041.6
კედლის არმირება	ტ	3.534
ნაგებობის უკან უკუყრილის მოწყობა 130 ც. მ. ბულდოზერით 10 მეტრზე გადაადგილებით	მ ³	1825
მოტანილი გრუნტით უკუყრილის მოწყობა ნაგებობის 0.65 მ ³ ჩამჩის ტევადობის ექსკავატორით	მ ³	980
ნაგებობის წინ ქვაბულის შევსება d≥0.8 მ ქვებით 130 ც. მ. ბულდოზერით 10 მეტრზე გადაადგილებით	მ ³	1912
კედლის ტანში 5 სმ დიამეტრის პლასტმასის სადრენაჟო მილების ჩადება	ტ	70
დეფორმაციული ნაკერების მოწყობა ბითუმში გაუღენთილი ფიცრით სისქით 3 სმ	მ	48
გაბიონის დეზის მოწყობა L=20 მ		
გაბიონის კედლისათვის ლეიბის მოწყობა გაბიონის ბლოკებისაგან ზომით 650X200X50 სმ. Ø5 მმ უჯრედის ზომა 13X15 სმ (12ცალი)	მ ³	78
გაბიონის კედლის მოწყობა გაბიონის ყუთებით ზომით 100X100X150 სმ. Ø5 მმ უჯრედის ზომა 13X15 სმ (60ცალი)	მ ³	90
გაბიონის კედლის მოწყობა გაბიონის ყუთებით ზომით 100X100X200 სმ. Ø5 მმ უჯრედის ზომა 13X15 სმ (20ცალი)	მ ³	40

卷之二



卷之三

– გაბიონი ეულის და 5 მმ გა გამოვლების დროის განვითარებას – გაბიონი ეულის გადასახლებას 13X15 სმ

სახელი გვარი		მომსახურების დრო		მიზანის დრო	
სახელი	გვარი	სახელი	გვარი	სახელი	გვარი
ქარ. კოთჩიძე	გ. ბერიძე	ქარ. მთ. ინიშნევი	გ. გალუშოვი	ქარ. კოთჩიძე	გ. გალუშოვი
ა-ა	ა-ა	გ-გ	გ-გ	ა-ა	გ-გ
3-3	4-4	1.50	1.50	3-3	4-4