

სენაკის მუნიციპალიტეტის სოფ.
თეკლათის მიმდებარედ, მდ. ცივის
წყალდიდობის საწინააღმდეგო
ღონისძიებების პროექტი

სკრინინგის ანგარიში

საქართველოს რეგიონული განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო
საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

სენაკის მუნიციპალიტეტის სოფ. თეკლათის მიმდებარედ, მდ.
ცივის წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებების პროექტი

გარემოსდაცვითი სკრინინგის ანგარიში

შემსრულებელი: შპს „GNCorporation“

თბილისი, 2021 წ.

სარჩევი

1	შესავალი.....	3
1.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	3
1.2	ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი.....	4
2	საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა	4
3	პროექტის აღწერა.....	6
3.1	არსებული მდგომარეობის შესწავლის შედეგები.....	6
3.2	საპროექტო გადაწყვეტები	8
3.2.1	ზოგადი მიმოხილვა.....	8
3.2.2	კალაპოტის მდგრადობა წყალსადინრის გადამისამართებამდე.....	10
3.2.3	კალაპოტის საზღვრების მასალების წინააღმდეგობა ეროზიის (გარეცხვის) მიმართ.....	10
3.2.4	გადამისამართების სიგრძე	11
3.2.5	ნაპირგამაგრება	11
3.2.6	დამბები.....	12
3.2.7	მოვლა-შენახვა.....	13
3.3	მოსამზადებელი სამუშაოები და მშენებლობის ორგანიზაცია.....	13
3.3.1	ნაპირდამცავი ნაგებობის მშენებლობის მეთოდი.....	14
4	პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებები	15
4.1	შესავალი.....	15
4.2	ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება.....	15
4.3	ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	16
4.4	ნიადაგის/გრუნტის სტრუქტურასა და ხარისხზე ზემოქმედება	17
4.5	ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე	18
4.6	ზემოქმედება ჰიდროლოგიაზე, წყლის გარემოს დაბინძურების რისკები	19
4.6.1	მდინარე ცივის აუზის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	19
4.6.2	წყლის მაქსიმალური ხარჯები	20
4.6.3	წყლის მაქსიმალური დონეები.....	22
4.6.4	კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე.....	24
4.6.5	უცხოელი კონსულტანტების მიერ შესრულებული ჰიდროლოგიური და ჰიდრაულიკური მოდელირების შედეგები	25
4.6.6	წყლის დაბინძურების რისკები.....	28
4.7	ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკი.....	29
4.8	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე.....	30
4.8.1	ჰაბიტატები და მცენარეული საფარი	30
4.8.2	ხმელეთის ცხოველები.....	32
4.8.3	იქთიოფაუნა	35
4.9	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	36
4.10	შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედება	36
4.11	სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება, ადგილობრივების შეწუხება.....	36
4.12	ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე.....	37
4.13	ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე	37
4.14	არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკები.....	38
4.15	ბუნებრივი რესურსების გამოყენება	38
4.16	საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკები.....	39
4.17	დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ჭარბტენიან ტერიტორიასთან.....	39
4.18	დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან.....	39
4.19	დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან.....	39
4.20	დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან.....	39
4.21	დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან	39
4.22	ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი.....	40
5	პირითადი დასკვნები	41
6	დანართები	42
6.1	დანართი 1. საპროექტო გეგმა	42
6.2	დანართი 2. გრძივი პროფილი.....	46
6.3	დანართი 3. განივი პროფილები	53
6.4	დანართი 4. სანიმუშო წერტილებში მცენარეთა ინვენტარიზაციის შედეგები.....	66

1 შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

რთული რელიეფური და კლიმატური პირობების გამო, საქართველო მოქცეულია როგორც გეოლოგიური ასევე ჰიდრო-მეტეოროლოგიური სახიფათო მოვლენების რისკების ქვეშ. კერძოდ, ასეთი სახიფათო მოვლენები განპირობებულია მეწყრებით, ღვარცოფებით, ეროზიით, ზვავებით, წყალდიდობებით და წყალმოვადნებით და ძლიერი ქარებით. არსებობს მტკიცებულება, რომ ბოლო ათწლეულების მანძილზე, აღნიშნული კლიმატური ხასიათის კატასტროფები და მათთან დაკავშირებული ზიანი იზრდება.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის „განვითარების პროგრამა“ (UNDP), 2019 წლიდან, „მწვანე კლიმატის ფონდის“ (Green Climate Fund / GCF) ფინანსური მხარდაჭერით, ახორციელებს საქართველოსთვის 7-წლიან პროექტს დასახელებით „საქართველოში მრავალმხრივი საფრთხეების ადრეული შეტყობინების სისტემის გაფართოება და კლიმატთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოყენება“ (შემდგომში მოიხსენიება, როგორც „მწვანე კლიმატის ფონდის პროექტი“). ეს პროექტი, ქვეყნის მასშტაბით მოქმედი გამართული მრავალმხრივი შეტყობინების სისტემის დანერგვისა და კონკრეტულ რისკებზე ორიენტირებული ლოკალური რეაგირების მეშვეობით, შეამცირებს კლიმატური ხასიათის ბუნებრივი საშიშროებების გავლენას საქართველოს დასახლებებზე, საარსებო წყაროებსა და ინფრასტრუქტურაზე.

მწვანე კლიმატის ფონდის პროექტი, სხვა აქტივობებთან ერთად, მიზნად ისახავს კლიმატური ხასიათის ბუნებრივი კატასტროფების რისკების მნიშვნელოვან შერბილებას კონკრეტული ობიექტებისთვის სპეციფიური რისკების შესამცირებელი სტრუქტურული ღონისძიებების გატარების გზით. ჯამში, მწვანე კლიმატის ფონდის პროგრამა მოიცავს ობიექტის სპეციფიური რისკების შესამცირებელი ჩარევების განხორციელებას 15 სხვადასხვა ტერიტორიაზე, მათ შორის სენაკის მუნიციპალიტეტის სოფ. თეკლათის მიმდებარედ, მდ. ცივის გასწვრივ. მდ. ცივის გასწვრივ დაგეგმილი წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები დაფინანსებულია „შვედეთის საერთაშორისო განვითარების სააგენტოს“ (SIDA) მიერ. SIDA-ს პროექტი, სხვა აქტივობებთან ერთად, მიზნად ისახავს კლიმატური ხასიათის ბუნებრივი კატასტროფების რისკების შერბილებას კონკრეტული ობიექტებისთვის სპეციფიური რისკების შესამცირებელი სტრუქტურული ღონისძიებების გატარების გზით.

მიწის დამბები, რომლებიც საბჭოთა ეპოქაში, გასული საუკუნის 70-იან წლებშია აგებული, საპროექტო მონაკვეთზე ორთავე მხრიდან შემოსაზღვრავენ მდ. ცივის ჭალას. სოფლის ტერიტორიის დასახლებული ნაწილი გაშენებულია მდინარის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივმ ასევე მიმდებარედ წარმოდგენილია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები. მიწის დამბების წყალობით, წყალდიდობები სოფლებსა და სავარგულებს ვერ წვდებიან. თუმცა, ყველა წვიმებიან სეზონზე მდინარე გამოდის ბუნებრივი ნაპირებიდან და სრულად ტბორავს დამბებს შორის მოქცეულ ჭალას.

ვინაიდან მდ. ცივის ჭალა ალუვიური ფხვიერი გრუნტით არის ფორმირებული, მდინარე აქტიურად მეანდრირებს დამბებს შორის და, წვიმების დროს, ბუნებრივი ნაპირებიდან გამოდის, რაც იწვევს, მდინარის ორთავე მხარეს, ეროზიული პროცესების გაძლიერებას და მეწყრების განვითარებას. ბოლო ათწლეულებში დამბების არასაკმარისი მოვლა-შენახვის შედეგად, მათი სტრუქტურა დრამატულადაა გაუარესებული. მარჯვენა ნაპირზე, ორ ადგილში, მდინარეს წარეცხილი აქვს მიწაყრილის ნახევარი და დამბა დაშლის პირას იმყოფება.

ასეთ ადგილებში, წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები მიზნად ისახავს მდინარის მარჯვენა ნაპირის ეროზიის გაგრძელების თავიდან აცილებას, რაც, წინააღმდეგ შემთხვევაში, დატბორვის უშუალო საფრთხეს უქმნის ადგილობრივი გზის მართობულად მდებარე საცხოვრებელ სახლებს.

1.2 ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე გარემოსდაცვითი სკრინინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსი“ საფუძველზე. განსახილველი პროექტი მიეკუთვნება კოდექსის II დანართით გათვალისწინებულ საქმიანობას, კერძოდ:

- პუნქტი 9.8 – „წყალდიდობისა და დატბორვის საწინააღმდეგო სამუშაოები“ და
- პუნქტი 9.13 – „ნაპირდაცვითი და სანაპირო ზოლის ეროზიის შესაკავებლად ან/და სანაპირო ზოლის აღდგენის მიზნით გათვალისწინებული სამუშაოები, აგრეთვე საზღვაო სამუშაოები, რომლებითაც შეიძლება სანაპიროს შეცვლა მშენებლობის მემეგობით (კერძოდ, დამბის, ჯებირის, მიწაყრილის განთავსება და ზღვისგან დაცვის სხვა სამუშაოები), გარდა მათი სარეკონსტრუქციო სამუშაოებისა“.

ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით საქმიანობა ექვემდებარება კოდექსის მე-7 მუხლით გაწერილ სკრინინგის პროცედურას. ამავე კოდექსის მე-7 მუხლის მე-4 პუნქტის მოთხოვნებიდან გამომდინარე წინამდებარე ანგარიში მოიცავს:

- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ;
- ინფორმაციას დაგეგმილი საქმიანობის მახასიათებლების, განხორციელების ადგილისა და შესაძლო ზემოქმედების ხასიათის შესახებ.

სკრინინგის განცხადების რეგისტრაციიდან არაუადრეს 10 დღისა და არაუგვიანეს 15 დღისა საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო, შესაბამისი კრიტერიუმების საფუძველზე მიიღებს გადაწყვეტილებას იმის თაობაზე, ექვემდებარება თუ არა დაგეგმილი საქმიანობა გზშ-ს.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი და სკრინინგის ანგარიშის ავტორი კომპანიების შესახებ მოცემულია ცხრილში 1.2.1.

ცხრილი 1.2.1. საკონტაქტო ინფორმაცია

საქმიანობის განმახორციელებელი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
იურიდიული მისამართი	საქართველო 0160, ქ. თბილისი, ალ ყაზბეგის №12
საქმიანობის განხორციელების ადგილი	აბაშის მუნიციპალიტეტის სოფ. პირველი მაისის მიმდებარედ
საქმიანობის სახე	ნაპირდამცავი ნაგებობების მოწყობა (გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის II დანართის პუნქტები 9.8 და 9.13)
საკონტაქტო პირი:	გია სოფაძე
საკონტაქტო ტელეფონი:	599939209
ელ-ფოსტა:	Giasopadze@georoad.ge

2 საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა

ადმინისტრაციული თვალსაზრისით საქმიანობის განხორციელების ადგილი მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, სენაკის მუნიციპალიტეტში, სოფ. თეკლათის დასახლებული ზონის სამხრეთი ნაწილის მიმდებარედ, მდ. ცივის გასწვრივ. ფიზიკურ-გეოგრაფიული თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს კოლხეთის აკუმულაციური დაბლობის ცენტრალურ ნაწილს. ტერიტორია განლაგებულია ზ.დ. – 10-15 მ ნიშნულებს შორის. ნაპირდამცავი ნაგებობის საპროექტო დერეფნის საწყისი და ბოლო წერტილის მიახლოებითი კოორდინატებია: X – 747187; Y – 4679389 და X – 252894; Y – 4680932.

საპროექტო დერეფნის ორივე მხარეს, მიწის დამბების პარალელურად გადის ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზები. დერეფნის დასავლეთ მხარეს ადგილობრივი მოსახლეობის სარამიდამო ნაკვეთებია წარმოდგენილი (საცხოვრებელ სახლებამდე დაშორების მინიმალური მანძილი 50-55 მ-ია). დერეფნის აღმოსავლეთ მხარეს ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებია.

საპროექტო დერეფნის საზღვრებში, მდ. ცივიზე მოწყობილია საფეხმავლო ხიდი. მდინარეს საპროექტო მონაკვეთის ზემოთ კვეთს საჰაერო ელექტროგადამცემი ხაზი, რომელზეც დაპროექტებული წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები გავლენას არ ახდენს. დერეფნის ჩრდილოეთით, დაახლოებით 1,6 კმ მანძილის დაშორებით გადის თბილისი-სენაკი-ლესელიძის საერთაშორისო მნიშვნელობის საავტომობილო გზა (ს1). სხვა მნიშვნელოვანი ინფრასტრუქტურული ობიექტები სამშენებლო სამუშაოების გავლენის ზონაში არ დაიკვირვება.

მდინარე ცივის მონაკვეთის სიგრძე, სადაც განხორციელდება წყალდიდობის და დატბორვის საწინააღმდეგო ღონისძიებები, დაახლოებით 2,2 კმ-ს შეადგენს. საპროექტო მონაკვეთიდან დაახლოებით 6 კმ-ში მდ. ცივი ერთვის მდ. რიონს.

საპროექტო დერეფნის და მიმდებარე არეალის ხედები წარმოდგენილია მომდევნო ფოტოსურათებზე. ინტერესის არეალის სიტუაციური სქემა კი მოცემულია ნახაზზე 2.1.

სურათები 2.1. საპროექტო ტერიტორიის ხედები



მდ. ცივის პრობლემური უბანი



მდ. ცივიზე გადასასვლელი საფეხმავლო ხიდი



დამბის ჩამოშლილი ერთ-ერთი უბანი

ნახაზი 2.1. საპროექტო ტერიტორიის სიტუაციური სქემა



3 პროექტის აღწერა

3.1 არსებული მდგომარეობის შესწავლის შედეგები

სანაპირო დამბები აგებულია გასული საუკუნის 70-იან წლებში, წყალდიდობის საწინააღმდეგო მიწის კედლების სახით, მდინარის ორთავე მხარეს და გამიზნულია დატბორვის საფრთხის შესამცირებლად. დამბები ავლენენ საკუთარ ასაკს და ზოგიერთ ადგილში, უკვე დაშლილ მდგომარეობაში იმყოფებიან.

მიწის დამბების ძირითად სამშენებლო დანიშნულება განისაზღვრებოდა იმ ფაქტით, რომ მდ. ცივი სერიოზულ საფრთხეს უქმნიდა მოსახლეობას, მათ ქონებას, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს და სამოვრებს. შესაბამისად, მოეწყო მიწის დამბების სისტემა, რომელიც

წარმატებით უმკლავდებოდა, წვიმიან და წყალყუხვ პერიოდებში, წყალდიდობასთან დაკავშირებულ პრობლემებს.

არსებული დამბების სისტემების დაზიანება ძირითადად შემდეგი მიზეზებით არის გამოწვეული:

- დამბებზე საქონლის და ადგილობრივი სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობით განპირობებული დაზიანებები;
- წყალუხვობის დროს, მდ. ცივში წყლის დონის აწევით განპირობებული ეროზიური ხასიათის დაზიანებები.

მიახლოებით 2.0 კმ სიგრძის საპროექტო მონაკვეთზე გამოვლენილია 24 ადგილი, სადაც მიწის დამბები ჩამოშლილია ადამიანის საქმიანობების შედეგად (დამბები ზოგან დაშლილია და/ან სრულად გამქრალია, მაგალითად, ხიდზე შესასვლელთან). აღნიშნული ადგილები იდენტიფიცირდა, აიგემა და დატანილ იქნა პროექტის გეგმებზე. თითოეული მათგანი, შესაბამისი GPS-კოორდინატებით, შემდგომი რეაბილიტაციისთვის, შეტანილია სამუშაოთა მოცულობების უწყისში. ესეთი უბნების ადგილები დატანილია სიტუაციურ სქემაზე (ნახაზი 2.1.) და გენ-გეგმაზე (დანართი 1.).

განსაკუთრებულ ყურადღებას მოითხოვს ადგილი საფეხმავლო დაკიდულ ხიდზე შესასვლელის გარშემო, სადაც მიწის დამბის მიახ. 35 მ ნაწილი მთლიანად არის გატანილი და დამბა დასულია გრუნტის დონემდე, რის შედეგადაც შექმნილია განიერი ფართობი ადამიანების ხიდზე მოხვედრის და საძოვრებთან ავტომობილების მიდგომის მიზნით.

დამატებით გამოვლენილია სამი ადგილი, სადაც დამბები და სანაპირო ზოლი ჩამოშლილია (ან ნებისმიერ დროს შეიძლება ჩამოიშალოს) წყალუხვობის დროს ნაკადის მოქმედების შედეგად. აღნიშნული ჩამოშლილი ადგილები ემთხვევა მდინარის კალაპოტის მკვეთრ მოსახვევებს. სურათებზე 3.1.1. წარმოდგენილი აეროფოტოებიდან აშკარაა, რომ მდინარის ნაპირები ირეცხება ნაკადის ტურბულენტური მოქმედებით, რომელიც გამოწვეულია კალაპოტის მკვეთრად მოხვევის შედეგად. დამბის ბოლომდე ჩამოშლის შემთხვევაში, წყალი უშუალოდ დატბორავს არა მარტო მომიჯნავე გზას, არამედ გზასთან მიდებარე საკარმიდამო ნაკვეთებსაც

სურათები 3.1.1. მდინარისმიერი ეროზიის შედეგად ჩამოშლილი უბნების აეროფოტოსურათები



მდ. ცივზე გადებულია საფეხმავლო დაკიდული (ბონდის) ხიდის საყრდენები (სანაპირო ბურჯები) საკმაოდ მოცილებული არიან მდინარის დახრილი ნაპირებიდან და მათ მდგრადობაზე ეროზიის გავლენა მოსალოდნელი არ არის. მდ. ცივი, საპროექტო მონაკვეთზე მეანდრირებს ძალზედ ფართო, მიახ. 30 მ სიგანის კალაპოტში, მაშინ როდესაც წყლის ნაკადის ფაქტიური სიგანე მხოლოდ 10 მეტრს შეადგენს.

3.2 საპროექტო გადაწყვეტები

3.2.1 ზოგადი მიმოხილვა

მოცემული პროექტის მოცულობით გათვალისწინებული წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები მიზნად ისახავს მდ. ცივის აუზში წლის მაღალი დონეებით განპირობებული ზემოაღნიშნული საფრთხეების აღმოფხვრას ან კონტროლის ქვეშ მოქცევას. ამისთვის აუცილებელია არსებული მიწის დამბის თავდაპირველი ფორმის აღდგენა და საინჟინრო გადაწყვეტის დამუშავებას დამბის დაშლილი უბნებისთვის, რომლებიც მდებარეობენ ტრასის მკვეთრ მოსახვევებში და განიცდიან წყალუხვობის პერიოდებში წყლის ტურბულენტური ნაკადის ზემოქმედებას მდინარის ნაპირის მიმართულადაც.

წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები დაპროექტდა №23 ჰიდროტექნიკური ცირკულარის საფუძველზე, სათაურით „ხიდის რეცხვის და ნაკადის არამდგადობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები: გამოცდილება და შერჩევის და დაპროექტების ინსტრუქციები“ (მესამე გამოცემა, ტომი 1).

ვინაიდან მდინარე კოლხეთის დაბლობის ბრტყელ რელიეფზე მეანდრირებს და მდინარის ნაკადის საანგარიშო სიჩქარე მაღალი არ არის ($V=1.3$ მ/წმ), გათვალისწინებულია კალაპოტის ტრასის შედარებით გასწორება. ზოგიერთ ადგილში უპრიანია კალაპოტის გადამისამართება მეანდრული გადანაცვლების ან მკვეთრი მოსახვევებით გამოწვეული ნაკადის ძლიერი მოქმედების საწინააღმდეგო ღონისძიებებთან კომბინაციაში ან მათ გარეშე.

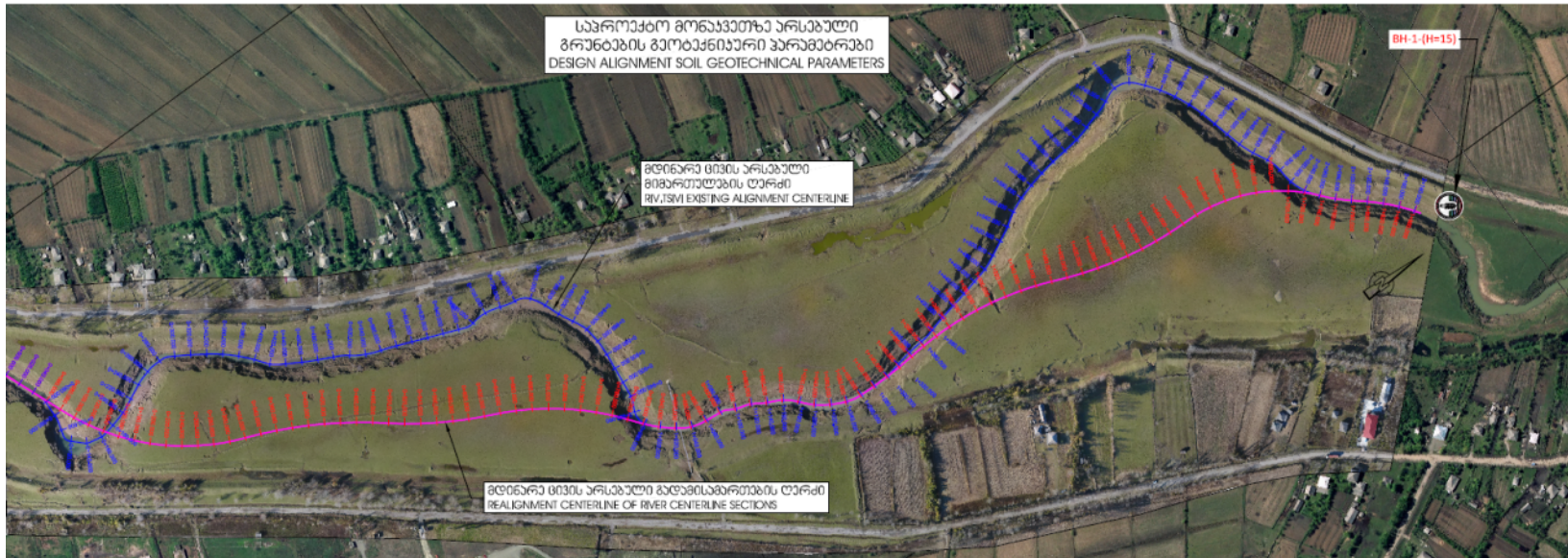
წყალსადინრის გადამისამართებამდე შესწავლილ იქნა არსებული კალაპოტის მდგრადობა. აუცილებელი იყო ნაკადის კლასიფიკაციის განსაზღვრა, ახალი და ძველი აეროფოტოსურათების მოძიება და საველე კვლევების ჩატარება. გადამისამართებული წყალსადინრის კალაპოტის ტრასა შესაძლოა იყოს სწორხაზოვანი, მრუდების გარეშე ან შეიძლება შეიცავდეს ერთ ან რამდენიმე მრუდს. ზოგადად, წყალსადინრები განსხვავდებიან წარსული პერიოდების ფონური პირობებით და მახასიათებლებით, რომლებიც აღწერენ კალაპოტების გადაადგილებას, წყლის ხარჯებსა და დონეებს, გეომეტრიულ პარამეტრებს და მყარ ნატანს. გადაწყვეტილების მიღებისთვის ასევე მნიშვნელოვანი იყო მდინარის ჰიდრაულიკური და მორფოლოგიური მახასიათებლების გააზრება და გათვალისწინება.

წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებების შესარჩევად გამოყენებულ იქნა ბრაისის (Brice, 1981) ნაშრომში აღწერილი მეთოდი. წყალსადინრების კალაპოტების გადამისამართებისთვის, ბრაისმა შეიმუშავა რეკომენდაციები და დასკვნები, რომლებიც მოიცავენ დაგეგმარებასთან და მშენებლობასთან დაკავშირებულ შემდეგ საკითხებს:

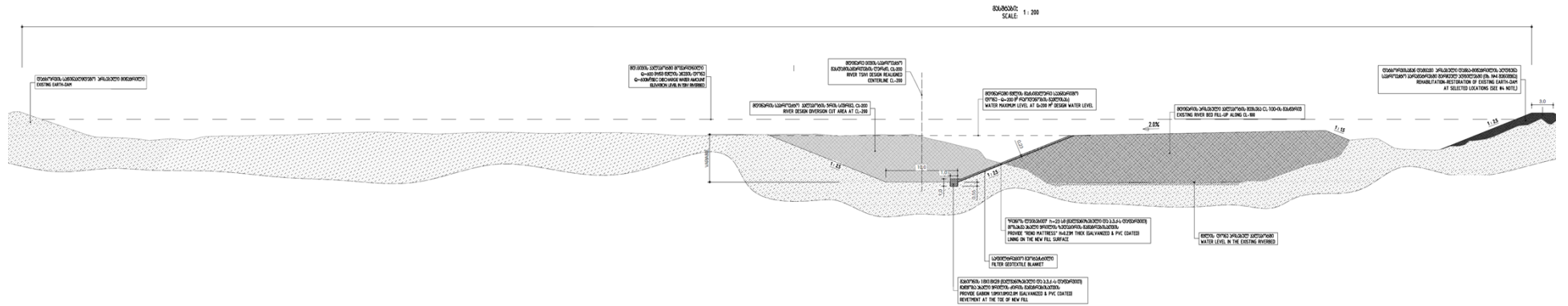
- ა. კალაპოტის მდგრადობა წყალსადინრის გადამისამართებამდე;
- ბ. კალაპოტის საზღვრების მასალების წინააღმდეგობა ეროზიის (გარეცხვის) მიმართ;
- გ. გადამისამართების სიგრძე;
- დ. ნაპირგამაგრება;
- ე. დამბები, მათ შორის საკონტროლო დამბები (ვარდნილი ნაგებობები);
- ვ. მოვლა-შენახვა.

ნახაზზე 3.2.1.1. ნაჩვენებია მდ. ცივის კალაპოტის შეთავაზებული გადამისამართება საპროექტო უბნებზე. გადამისამართების და ახალი ყრილების ნაპირგამაგრების მოწყობის ტიპური ჭრილი მოცემულია ნახაზზე 3.2.1.2.

ნახაზი 3.2.1.1. მდ. ცივის არსებული და შეთავაზებული გადამისამართებელი უბნების ღერძის ხაზები



ნახაზი 3.2.1.2. გადამისამართების და სახლი ყრილების ნაპირგამაგრების მოწყობის ტიპური ჭრილი



გენ-გეგმა, გრძივი პროფილი და განივი ჭრილები იხ. დანართებში.

3.2.2 კალაპოტის მდგრადობა წყალსადინრის გადამისამართებამდე

გადამისამართების დაწყებამდე, კალაპოტის მდგრადობა საჭიროებს შეფასებას, არამდგრადობასთან დაკავშირებულ საფრთხეებთან ერთად. არამდგრადი კალაპოტი, სავარაუდოდ, უარყოფით შედეგებს გამოიწვევს. კალაპოტის არამდგრადობის ყველაზე ნათელ გამოხატულებას წარმოადგენენ დანაწევრებული ან ჩამოშლილი ნაპირები და სანაპირო ზოლში წაქცეული ხეები. გვერდების არამდგრადობასთან ერთად, არანაკლებ მნიშვნელოვანია ვერტიკალური არამდგრადობის შეფასება, თუმცა მისი გამოვლენა შედარებით რთულია. ჩვეულებრივ, კალაპოტის სერიოზულ დეგრადაციას თან ახლავს მთლიანობაში, მის გასწვრივ, დანაწევრებული ან ჩამოშლილი ნაპირები და ნაკადით ჩამოტანილი ნაშალი ნატანების გაზრდილი მოცულობები.

მცენარეულობა საპროექტო უბნებზე პრობლემას არ ქმნის - როგორც საპროექტო უბნების ზემოთ მოცემულ ფოტოსურათებზე ჩანს, მიწის დამბეხსა და მდინარის ნაპირებზე ხეები და ბუჩქები თითქმის არ იზრდებიან.

ზოგადად, კალაპოტის გარსმომცველი გრუნტი აღიწერება როგორც „მკვრივი თიხა, მოყავისფრო-ცისფერი, წებოვანი (აყალო), ქვიშის და თიხაქვიშის შუაშრეებით, 10% ხრემის ჩანართებით, კარბონატული“. დროებითი ფერდების დახრილობა $h=5.0$ მ სიღრმის ჭრილების მოწყობისას, შეიძლება 1.0(ვ):0.5(ჰ) სიდიდის იყოს. თუმცა მუდმივი ფერდების დახრილობა მიახლოებით 1.0(ვ):1.5(ჰ) შეადგენს. კონსულტანტს მიაჩნია, რომ კალაპოტის ფერდების მუდმივი ხასიათის დახრილობა, რომელიც წყლის განივი ეროზიული მოქმედებით არის ფორმირებული, 1,0(ვ):2.5(ჰ) შუალედის ფარგლებშია.

3.2.3 კალაპოტის საზღვრების მასალების წინააღმდეგობა ეროზიის (გარეცხვის) მიმართ

როგორც ბუნებრივი ასევე გადამისამართებული წყალსადინრის მდგრადობა ნაწილობრივ განისაზღვრება კალაპოტის სველი პერიმეტრის შემადგენელი მასალების ეროზიული (გარეცხვისადმი) წინააღმდეგობით. წყალსადინრების კალაპოტების ეროზიული წინააღმდეგობა ამჟღავნებს ზრდის ტენდენციას მასალებში თიხის შემცველობის ზრდასთან ერთად. სუსტი ქვიშებით ან ლამით შედგენილი ნაპირები უდავოდ განიცდიან სწრაფ ეროზიას თუ არ არიან დაცული მცენარეული საფარით.

საპროექტო უბანზე, მდ. ცივი მიედინება კოჰეზიურ თიხოვან მასალაში. თიხოვანი გრუნტი აღიწერება როგორც „მკვრივი თიხა, მოყავისფრო-ცისფერი, წებოვანი, ქვიშის და თიხაქვიშის შუაშრეებით, 10% ხრემის ჩანართებით, კარბონატული“.

ჰიდრავლიკური პროგრამული უზრუნველყოფის HER-RAS გამოყენებით, შესრულდა ნაპირის მოდელირება სრული და წყალდიდობის ნაკადების პირობებში. მოდელირების ფარგლებში შესრულებული გამოთვლებით, წყალსადინარის გრუნტის ძვრის დამაბულობისა და ნაკადის სიჩქარისთვის მიღებულ იქნა შემდეგი საშუალო სიდიდეები:

- ძვრის დამაბულობა (ნ/მ^2): არსებული წყალსადინრის კალაპოტი - 8.8, ხოლო გადამისამართებული წყალსადინრის კალაპოტი - 10.1;
- სიჩქარე (მ/წმ) - არსებული წყალსადინრის კალაპოტი - 1.3, ხოლო გადამისამართებული წყალსადინრის კალაპოტი - 1.5;

ანუ უფრო ნაკლები სიგრძის ნაკადის შემთხვევაში (1.86 კმ ნაცვლად 2.18 კმ-სა), მდინარის დახრილობა იზრდება. თუმცა, ვინაიდან პროექტის ტერიტორიაზე მდინარის ტრასა შედარებით ბრტყელია, სამომავლო სიტუაციის შესაბამისი ძვრის დამაბულობის და სიჩქარის სიდიდეები უმნიშვნელოდ არიან მომატებული არსებულ ვითარებასთან შედარებით.

ვინაიდან პროექტის ტერიტორიაზე დომინირებენ თიხოვანი გრუნტები, რომელთა მაქსიმალური დასაშვები ძვრის დამაბულობა 12 ნ/მ^2 -ს შეადგენს, ამიტომ ახალი

კალაპოტისთვის ეროზიისგან დამცავი დამატებითი მასტაბილიზებული ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა არ არსებობს.

3.2.4 გადამისამართების სიგრძე

ზემოთ ნახსენები ნაშრომში აღწერილი მეთოდის მიხედვით, ზოგადად, წყალსადინრის სიგრძის ცვლილება გადამისამართების შედეგად („გადამისამართების სიგრძე“) მნიშვნელოვნად უწყობს ხელს კალაპოტის არამდგრადობას, თუ ასეთი ცვლილება 250-ჯერ აღემატება წყალსადინრის სიგანეს. როდესაც ასეთი აღმატება 100-ზე ნაკლებია, გადამისამართების სიგრძე ნაკლები მნიშვნელობისაა სხვა ფაქტორებთან შედარებით.

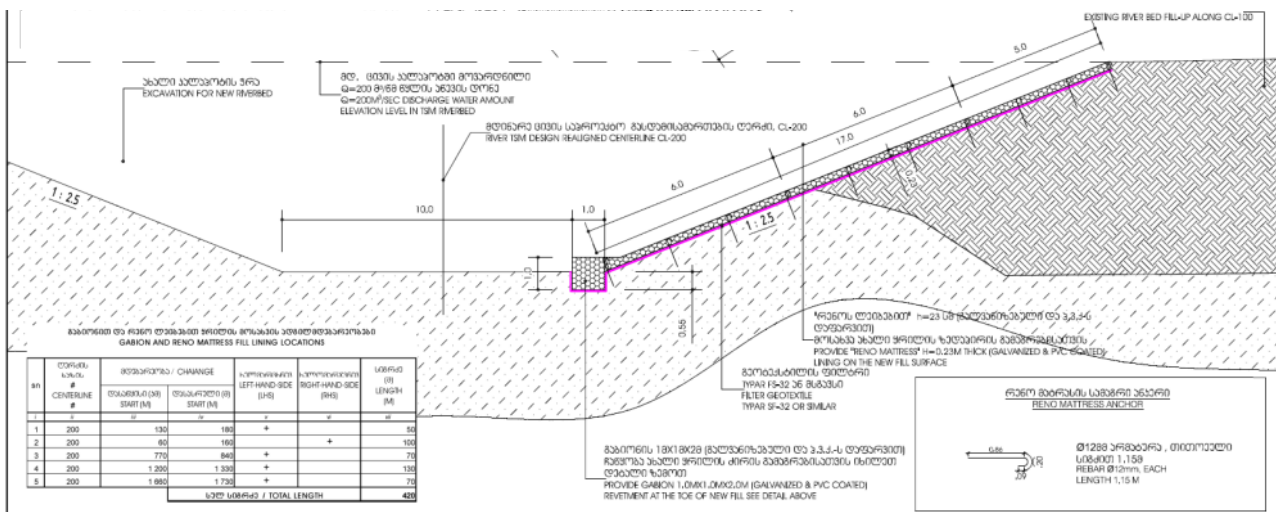
მდ. ცივის საპროექტო მონაკვეთის სიგრძე მიახლოებით 2180 მეტრს შეადგენს, ხოლო გადამისამართების შემდეგ, მდინარის საპროექტო მონაკვეთის საანგარიშო სიგრძე 1860 მეტრი იქნება, როგორც ეს ნაჩვენებია დაპროექტირების ნახაზებზე. სხვაობა ღერძის ხაზების სიგრძეებს შორის არის L=320 მეტრი, ხოლო მდინარის კალაპოტის საანგარიშო სიგანეა W=10 მეტრი. შესაბამისად, კალაპოტის შეცვლის შედეგად მიღებული სხვაობა 32-ჯერ აღემატება მდინარის სიგანეს, რაც ნიშნავს, რომ, მოცემული პროექტით გათვალისწინებული გადამისამართების სიგრძე არ უნდა განაპირობებდეს მდ. ცივის არამდგრადობას.

3.2.5 ნაპირგამაგრება

შეთავაზებული წყალდიდობის საწინააღმდეგო ღონისძიებები გულისხმობს მდინარის ორი (კმ 0+200-დან კმ 0+940-მდე და კმ 1+340-დან კმ 1+960-მდე) უბნის გადამისამართებას. ნაპირგამაგრება გათვალისწინებულია მხოლოდ ოთხ ადგილში - თითოეული გადამისამართებული უბნის თავში და ბოლოში. რაც შეეხება ნაპირგამაგრების ნაგებობებს, გათვალისწინებულია გაბიონური ყუთების გამოყენება წყალსადინრის ფსკერზე და ფერდების გამაგრება „რენოს ლეიბებით“. გვერდებში „რენოს ლეიბების“ და ფსკერზე გაბიონური ყუთების განთავსება გათვალისწინებულია მხოლოდ ძველი და ახალი ღერძის ხაზების თანხვედრის ადგილებში, ანუ სადაც ახალი კალაპოტის კიდეებთან მოხდება მდინარის გაუქმებული უბნების უკუშევისება.

ნაპირგამაგრების პარამეტრები დატანილია ნახაზზე 3.2.5.1. მოცემულ ტიპიურ განივ ჭრილზე.

ნახაზი 3.2.5.1. რენო ლეიბით გამაგრებული კალაპოტის ტიპიური განივი ჭრილი



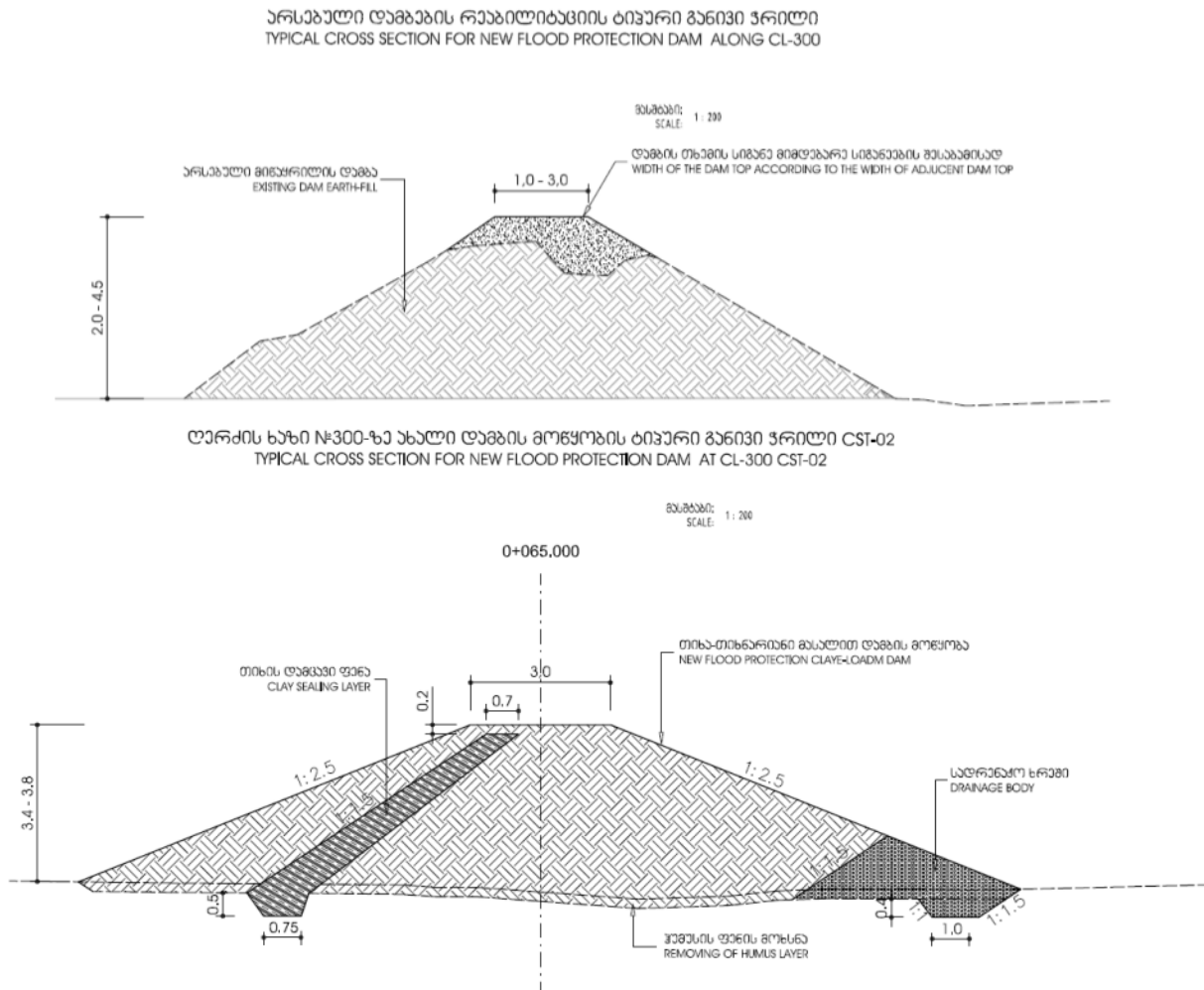
3.2.6 დამბები

ზოგადად, საკონტროლო დამბები (განივი ზღურბლები) ეფექტურია გადატანილ არხებში კალაპოტის დეგრადაციის თავიდან აცილებისთვის. საკონტროლო დამბის მიმდებარედ ეროზიის პოტენციალი დამოკიდებულია მის ტექნიკურ გადაწყვეტასა და კონსტრუქციაზე, სიმაღლეზე და მიმდებარედ ნაპირსამაგრი ნაგებობების არსებობაზე. რამდენიმე დაბალი საკონტროლო დამბა, რომელთაგან თითოეული მიახ. 0.5 მეტრზე დაბალია, სავარაუდოდ ჯობს ერთ შედარებით მაღალს, რაც გაზრდილი უსაფრთხოების ხარისხით და ეროზიისა და მორღვევის შემცირებული პოტენციალით არის განპირობებული.

პროექტის ტერიტორიის რელიეფი თითქმის ბრტყელია - საპროექტო წყალსადინრის გრძივი ქანობი შეადგენს მხოლოდ 0.02%-ს - შედარებისთვის არსებული წყალსადინრის ქანობია 0.016%. მდ. ცივის ნაკადის საანგარიშო სიჩქარე $V=1.5$ მ/წმ ასევე დიდად არ აღემატება ამჟამინდელ სიდიდეს, რომელიც $V=1.3$ მ/წმ-ს შეადგენს. ფსკერის გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიახლოებით 10 სანტიმეტრია, ხოლო ნატანების მაქსიმალური აკუმულირება მიახლოებით 3 სანტიმეტრი სისქისაა. აქედან გამომდინარე, საკონტროლო დამბები (ვარდნილი ნაგებობები) მოცემული პროექტის მიზნებს არ შეეფერება.

როგორც აღინიშნა, საპროექტო დერეფნის ორივე მხარეს წარმოდგენილია 70-იან წლებში მოწყობილი მიწის დამბები. განსახილველი პროექტი ითვალისწინებს 24 უბანზე აღნიშნული დამბების რეაბილიტაციას. მათ შორის ერთი - საფეხმავლო დაკიდულ ხიდზე შესასვლელის გარშემო არსებული დამბა მთლიანად ჩამოშლილია. ამიტომ პროექტის ფარგლებში გათვალისწინებულია დამბის დარჩენილი ნაწილის მოხსნა და მის ნაცვლად ახლის მოწყობა. აღსადგენი და შესაცვლელი დამბების ტიპური განივი ჭრილები მოცემულია ნახაზებზე 3.2.6.1.

ნახაზები 3.2.6.1. აღსადგენი და შესაცვლელი დამბების ტიპური განივი ჭრილები



3.2.7 მოვლა-შენახვა

რეაბილიტირებული ნაპირდამცავი ნაგებობების მოვლა-შენახვის პროცესში განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს მიწის დამბეზზე მონიტორინგის წარმოებას, მათ დასაცავად ადამიანის საქმიანობებით გამოწვეული განზრახ დაზიანების თუ ჩამოშლისგან და, აგრეთვე, დამბეზის საქონლის ან ავტომობილების მოძრაობისადმი გამძლეობის უზრუნველსაყოფად.

3.3 მოსამზადებელი სამუშაოები და მშენებლობის ორგანიზაცია

მოსამზადებელი სამუშაოები გულისხმობს ტექნიკის და საჭირო სამშენებლო მასალების მოხილიზებას ტერიტორიაზე. პროექტის მცირე მასშტაბების გათვალისწინებით სამშენებლო ბანაკის და სხვა მსხვილი დროებითი ინფრასტრუქტურის მოწყობა გათვალისწინებული არ არის. მშენებლობისთვის საჭირო შესაბამისი ფრაქციის ინერტული მასალა შემოტანილი იქნება რეგიონში მოქმედი კარიერებიდან. ტერიტორიის სწორი რელიეფი და მცენარეული საფარის არარსებობა საშუალებას იძლევა ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალებები განლაგდეს საპროექტო დერეფნის მიმდებარედ არაერთ უბანზე, როგორც მდინარის მარცხენა, ასევე მარჯვენა სანაპიროზე.

მდინარის ორივე მხარეს გადის ადგილობრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზა. მათი საშუალებით ტრანსპორტი დაუკავშირდება თბილისი-სენაკი-ლესელიძის საავტომობილო გზას. ნებისმიერ სამშენებლო მოედანთან ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების შეუფერხებლად გადაადგილების შესაძლებლობა არსებობს. გამომდინარე აღნიშნულიდან პროექტი არ მოითხოვს დამატებითი მისასვლელი გზების მოწყობას.

როგორც აღინიშნა ტერიტორია მთლიანად თავისუფალია ხეებისა და ბუჩქოვანი მცენარეებისგან. აქედან გამომდინარე მშენებლობის საწყისი ეტაპი მცენარეული საფარის მოხსნას არ ითვალისწინებს.

ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მწირი ნიადაგოვანი საბურველი. ნიადაგის ნაყოფიერ ფენაში მაღალია ქვა-ღორღის შემცველობა. საშუალო სიმძლავრე შეადგენს 15 სმ-ს. ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება იმ ზოლში, სადაც იგეგმება მდინარის ნაკადის გადამისამართება, ასევე გრუნტის დროებითი დასაწყობების და სხვა მცირე ფართობის ლოკალურ უბნებზე. სულ ნაყოფიერი ფენა მოიხსნება დაახლოებით 5 ჰა ფართობზე. მოსახსნელი ნაყოფიერი ფენის მოცულობა შეადგენს დაახლოებით 7500 მ³-ს. როგორც აღინიშნა ნაყოფიერი ფენის ხარისხობრივი მდგომარეობა არ არის მაღალი. იგი დასაწყობდება ტერიტორიის მიმდებარედ, ზედაპირული ჩამონადენისგან მაქსიმალურად დაცულ ადგილზე. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა გამოყენებული იქნება ტერიტორიის (მათ შორის დამბეზის მიმდებარე უბნების) რეკულტივაციისთვის.

პროექტი არ ითვალისწინებს წყლის გამოყენებას ტექნიკური მიზნებისთვის. სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, რაც მცირე რაოდენობისაა, გამოყენებული იქნება ადგილობრივი სოფლების წყლები.

ანალოგიური პროექტების მაგალითზე, სამშენებლო სამუშაოებში გამოსაყენებელი ტექნიკის მიახლოებითი ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში 3.3.1.

ცხრილი 3.3.1. სამუშაოების პროცესში გამოყენებული ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მიახლოებითი ჩამონათვალი

დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
ავტოთვითმცლელი	ცალი	5
ექსკავატორი	ცალი	2
ბულდოზერი	ცალი	1
ბორტიანი მანქანა	ცალი	1
ავტო ამწე	ცალი	1

სამშენებლო სამუშაოები გაგრძელდება 5-6 თვის განმავლობაში. დასაქმებულთა საერთო რაოდენობა იქნება 15-20 ადამიანი.

სამუშაოების დასრულების შემდგომ დემობილიზირებული იქნება ყველა დროებითი კონსტრუქცია. ტერიტორია დასუფთავდება, გატანილი იქნება ნარჩენები და გაყვანილი იქნება ტექნიკა/სატრანსპორტო საშუალებები. დროებით ათვისებულ და შემთხვევით დაზიანებულ უბნებს ჩაუტარდება რეკულტივაცია, მათ შორის მოეწყობა წინასწარ მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა.

3.3.1 ნაპირდამცავი ნაგებობის მშენებლობის მეთოდი

მიწის და სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება მდ. ცივის წყალმცირე პერიოდში, რაც ხელშემწყობი გარემოება იქნება წყლის ნაკადის სათანაო მართვისთვის, სამუშაო უბნების გვერდის ავლის მიზნით.

როგორც აღინიშნა პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია კალაპოტის გადამისამართება ორ უბანზე. თითოეულ უბანზე მიწის სამუშაოები, ანუ ახალი კალაპოტის მოწყობა დაიწყება ქვედა ნიშნულიდან. ექსკავატორის და სხვა სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებით მოხდება გრუნტის ამოღება სათანადო ნუშნულამდე. ამოღებული მასალა დროებით დასაწყობდება ძველი და ახალი კალაპოტებს შორის არსებულ ტერიტორიებზე (მიახლოებითი კოორდინატები: X – 747434; Y – 4679761. და X – 252642 Y - 4680671). ამოღებული კალაპოტის გასწვრივ, პროექტით გათვალისწინებულ უბნებზე მოეწყობა ნაპირდამცავი ნაგებობები. ამ პერიოდში მდინარის ნაკადი იმოდრავებს ძველ კალაპოტში.

ახალი კალაპოტის მოწყობის შემდგომ მოხდება ძველი კალაპოტის ამოვსება. პროექტისთვის საჭირო გრუნტის ძირითადი მოცულობა (233 558 მ³) მიიღება ახალი კალაპოტის ჭრილებიდან და გამოიყენება მდინარის კალაპოტის გამოუყენებელი №1 უბნის მთლიანად, ხოლო გაუქმებული №2 უბნის ნაწილობრივ ამოვსებისთვის. მე-2 უბნის ბოლომდე ამოსავსებად, დამატებით საჭირო იქნება 56 883 მ³ მოცულობის გრუნტი. ამ რაოდენობის გრუნტის მოპოვება მოხდება ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით, რეგიონში არსებული გრუნტის რეზერვებიდან ან/და რეგიონში მოწმედი კარიერებიდან. საკითხი დაზუსტდება მშენებლობის ეტაპზე. ძველი კალაპოტის ამოვსებითი სამუშაოების დაწყებამდე მდინარის ნაკადი გადამისამართდება ახალ კალაპოტში. ზემოაღნიშნული სამუშაოების პერიოდში, ძველი და ახალი კალაპოტების საწყის უბნებზე მდინარის ნაკადის საჭიროებისამებრ მართვა/გადამისამართება მოხდება დროებითი მიწაყრილების საშუალებით.

4 პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებები

4.1 შესავალი

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკურიდან გამომდინარე, მისი განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედებებიდან შეიძლება განხილული იყოს:

- ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება;
- ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება;
- ზემოქმედება ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხზე და სტაბილურობაზე;
- ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე;
- ზემოქმედება ჰიდროლოგიაზე და წყლის გარემოს დაბინძურების რისკი;
- ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკი;
- ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე;
- ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე;
- შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება;
- სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება, ადგილობრივების შეწუხება;
- ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე.

ასევე გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-7 მუხლის მე-6 პუნქტის გათვალისწინებით წინამდებარე დოკუმენტში შევხებით:

- არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკებს;
- ბუნებრივი რესურსების (განსაკუთრებით – წყლის, ნიადაგის, მიწის, ბიომრავალფეროვნების) გამოყენება;
- საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკებს;
- დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობას ჭარბტენიან ტერიტორიასთან; შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან; ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან; დაცულ ტერიტორიებთან; მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან; კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლთან და სხვა ობიექტთან;
- ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათს;
- ზემოქმედების შესაძლო ხარისხს და კომპლექსურობას.

ყველა ჩამოთვლილი საკითხი შემდეგისდაგვარად დეტალურად განხილულია მომდევნო პარაგრაფებში.

განსაკუთრებით ხაზგასასმელია, რომ დამფინანსებელი ორგანიზაციის მოთხოვნის შესაბამისად, განსახილველი პროექტისთვის მომზადებულია გარემოსდაცვითი და სოციალური მართვის გეგმა (გსმგ). მშენებელ კონტრაქტორთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაწერილი იქნება გსმგ-ს, ასევე საქართველოში მოქმედი სხვადასხვა გარემოსდაცვითი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების შესრულების ვალდებულება. წინამდებარე დოკუმენტში, ცალკეული სახის ზემოქმედების მიმოხილვისას გათვალისწინებული იქნა პროექტის გსმგ-ს მთავარი ასპექტები.

4.2 ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება

საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარედ ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების ემისიების სტაციონალური წყაროები განლაგებული არ არის. მავნე ნივთიერებების გაფრქვევის ძირითად წყაროებს წარმოადგენს მიმდებარედ არსებული ადგილობრივი მნიშვნელობის გზებზე საავტომობილო გადაადგილება, რომელიც დაბალი ინტენსივობისაა. საერთაშორისო მნიშვნელობის ჩქაროსნული მაგისტრალი საკმაოდ დიდი მანძილით არის დაშორებული სამშენებლო ტერიტორიიდან და მისი ექსპლუატაციით გამოწვეული ემისიების გავლენა

საპროექტო არეალზე მინიმალურად ვრცელდება. საერთო ჯამში შეიძლება ჩაითვალოს, რომ ზემოქმედების გარეშე წყაროები უმნიშვნელოა და ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის ფონურ მდგომარეობას კარგი ეკოლოგიური შეფასება აქვს.

საკუთრივ პროექტის განხორციელებისას ემისიების სტაციონალური ობიექტები გამოყენებული არ იქნება. ზემოქმედების წყაროები წარმოდგენილი იქნება მხოლოდ მცირე რაოდენობის სამშენებლო ტექნიკით და სატრანსპორტო საშუალებებით, რომლებიც იმუშავებენ მონაცვლეობით. ადგილი ექნება მსგავსი პროექტებისთვის დამახასიათებელი ტიპური დამაბინძურებელი ნივთიერებების ემისიას: აზოტის დიოქსიდი, აზოტის ოქსიდი, ჭვარტლი, გოგირდის დიოქსიდი, ნახშირბადის ოქსიდი, ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია. ასევე არაორგანული მტვერის გავრცელება მოხდება მიწის სამუშაოების/ამოღებული გრუნტის მართვის პროცესში.

საპროექტო ტერიტორიიდან უახლოეს მოსახლემდე დაშორების მინიმალური მანძილი 50 მ-ია. თუმცა ძირითადი სამშენებლო უბნებიდან დაშორების მანძილი, სადაც შედარებით ინტენსიური იქნება მიწის სამუშაოები და ტექნიკის მოქმედება, კიდევ უფრო მეტია და 150-200 მ-ს შეადგენს. აღსანიშნავია, რომ განსახილველი ობიექტი ერთგვარად ხაზობრივი ტიპისაა და სამშენებლო მოედანი გადაადგილდება შესასრულებელი სამუშაოების მიხედვით. შესაბამისად სამშენებლო ტექნიკა მუდმივად არ იქნება კონცენტრირებულ ერთ რომელიმე უბანზე და თითოეულ რეცეპტორზე ზემოქმედება გასტანს მხოლოდ რამდენიმე დღის განმავლობაში.

საერთო ჯამში, თუ გავითვალისწინებთ პროექტის საერთო ხანგრძლივობას, შესასრულებელი სამუშაოების მასშტაბებს, დაშორების მანძილებს და სამშენებლო მოედნების ადგილმდებარეობის ცვლილების საჭიროებებს, მაგნე ნივთიერებების ემისიებით გამოწვეული ნეგატიური ზემოქმედება იქნება დაბალი მნიშვნელობის. მშენებლობის ეტაპზე გატარდება ყველა ის სტანდარტული ღონისძიება, რაც ზემოქმედების კიდევ უფრო შემცირებას უზრუნველყოფს:

ზემოქმედების შერბილების ძირითადი ღონისძიებებია (მათ შორის გსმგ-ით გაწერილი):

- მუდმივად გაკონტროლდება გამოყენებული მანქანების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური მდგომარეობა - ყოველი სამუშაო დღის განმავლობაში ყველა სამშენებლო მანქანა, დანადგარი და მანქანა – მექანიზმი იმუშავებს შესაბამისი სტანდარტებისა და სპეციფიკაციების შესაბამისად;
- შეიზღუდება მოძრაობის სიჩქარეები, განსაკუთრებით საცხოვრებელი სახლების სიახლოვეს გადაადგილებისას - გზებზე გადაადგილებისას მაქსიმალური სიჩქარე იქნება 45 კმ / სთ, გზებიდან სამშენებლო უბნებთან მისასვლელ ბილიკებზე - 15 კმ / სთ);
- შეიზღუდება მანქანა-დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაცია;
- მშრალი და ქარიანი ამინდის პირობებში მტვერის გამოყოფის თავიდან ასაცილებლად სამუშაო ადგილებზე ყველა ასფალტირებული გზა და გრუნტით დაფარული უბნები დაინამება წყლით ყოველ ოთხ საათში ერთხელ და უფრო ხშირად;
- მაქსიმალურად შეიზღუდება მასალების სატრანსპორტო საშუალებებში ჩატვირთვის და გადმოტვირთვის სიმაღლეები.

4.3 ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება

ადგილობრივ მოსახლეობაზე ხმაურის და ვიბრაციის ზემოქმედებას, ისევე როგორც ატმოსფერულ ჰაერში ემისიების შემთხვევაში, ამცირებს რიგი გარემოებები. ეს არის: დაშორების მანძილები, სამუშაოების შეზღუდული ვადები და ძირითადი წყაროების განლაგების ადგილების ხშირი მონაცვლეობა.

ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია კიდევ ერთი სპეციფიკური გარემოება: სამუშაო დერეფნის ორივე მხარეს არსებობს მე-20 საუკუნეში აშენებული მიწის დამბები. მათი სიმაღლე

მიწის ზედაპირიდან 4,0-4,5 მ-საც აღწევს. მშენებლობის პროცესში ეს დამბები შეასრულებს ერთგვარი ხმაურდამცავი ეკრანის როლს, რომელიც მნიშვნელოვნად შეზღუდავს მოსახლეობის მიმართულებით ხმაურის გავრცელებას. მსგავსი პროექტების მაგალითზე შეიძლება ითქვას, რომ წარმოქმნის ადგილზე ხმაურის დონეები 90 დბა-ს არ გასცდება. დასახლებული ზონის საზღვარზე კი ხმაურის დონეები 30-35 დბა-ს ფარგლებში იმერყევენ, რაც ნორმის ფარგლებშია. მხოლოდ დროის მოკლე მონაკვეთებში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ხმაურის დონეების მცირედით გადაჭარბებას, რაც მნიშვნელოვან ზემოქმედებად ვერ ჩაითვლება. ყოველივე აქედან გამომდინარე პროექტი არ საჭიროებს ხმაურის და ვიბრაციის განსაკუთრებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებას.

ზემოქმედების შერბილების ძირითადი ღონისძიებებია (მათ შორის გსმგ-ით გაწერილი):

- მუდმივად გაკონტროლდება გამოყენებული მანქანების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური მდგომარეობა - ყოველი სამუშაო დღის განმავლობაში ყველა სამშენებლო მანქანა, დანადგარი და მანქანა-მექანიზმი იმუშავებს შესაბამისი სტანდარტებისა და სპეციფიკაციების შესაბამისად;
- სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ ოფიციალურ სამუშაო დღეებში დილის 7 საათიდან 17:30 საათამდე;
- შეიზღუდება მოძრაობის სიჩქარეები, განსაკუთრებით საცხოვრებელი სახლების სიახლოვეს გადაადგილებისას - გზებზე გადაადგილებისას მაქსიმალური სიჩქარე იქნება 45 კმ / სთ, გზებიდან სამშენებლო უბნებთან მისასვლელ ბილიკებზე - 15 კმ / სთ);
- შეიზღუდება მანქანა-დანადგარების ძრავების უქმ რეჟიმში ექსპლუატაცია;
- პერსონალს წინასწარ ჩაუტარდება ტრენინგი საუკეთესო გარემოდაცვითი პრაქტიკის უზრუნველყოფის მიზნით.

4.4 ნიადაგის/გრუნტის სტრუქტურასა და ხარისხზე ზემოქმედება

წინასამშენებლო ეტაპზე გათვალისწინებულია სამშენებლო ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დროებით დასაწყობება. დაახლოებით მოიხსნება 7500 მ³ მოცულობის ნაყოფიერი ფენა. ნაყოფიერი ფენის მოხსნა-დასაწყობება და მისი შემდგომი გამოყენება რეკულტივაციაში, მნიშვნელოვნად შეარბილებს ნიადაგის სტაბილურობაზე ნეგატიურ ზემოქმედებას. აქვე არსანიშნავია, რომ ტერიტორიაზე წარმოდგენილი ნაყოფიერი ფენა დაბალი ეკოლოგიური ღირებულებისაა.

საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით ტერიტორიის ფარგლებში გრუნტის დაბინძურება მოსალოდნელია მხოლოდ გაუთვალისწინებელ შემთხვევებში:

- ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებებიდან ან სხვადასხვა დანადგარ-მექანიზმებიდან საწვავის ან ზეთების ჟონვის შემთხვევაში;
- სამეურნეო-ფეკალური წყლების მართვის წესების დარღვევის შემთხვევაში;
- საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ნარჩენების არასწორი მართვის შემთხვევაში.

საქმიანობის პროცესში დიდი რაოდენობით ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის. მათი მართვის პროცესში გათვალისწინებულია დროებითი დასაწყობების დაცული ადგილები. ასევე გათვალისწინებული არ არის ტერიტორიაზე საწვავის სამარაგო რეზერვუარების მოწყობა. სამეურნეო-ფეკალური წყლები შეგროვდება საასენიზაციო ორმოებში.

საერთო ჯამში ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სტრუქტურაზე პოტენციური ზემოქმედება და დაბინძურების რისკები დაბალი მნიშვნელობის იქნება. ამ მხრივ განსაკუთრებული პრევენციული ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს.

მიუხედავად აღნიშნულისა, ზემოქმედების მინიმუმამდე დაყვანის მიზნით გატარდება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები (მათ შორის გსმგ-ით გაწერილი):

- პერსონალს წინასწარ ჩაუტარდება ტრენინგი საუკეთესო გარემოდაცვითი პრაქტიკის უზრუნველყოფის მიზნით. ისინი ინფორმირებულები იქნებიან მცირე დაღვრის რეაგირების ზომებში;
- თავიდან იქნება აცილებული სამშენებლო უბნებზე ტექნიკის რემონტი და საწვავით გამართვის სამუშაოები;
- მანქანები და აღჭურვილობა რეგულარულად შემოწმდება საწვავის გაჟონვის არსებობაზე. ნავთობპროდუქტების ავარიული გაჟონვა დაუყოვნებლივ შეკავდება და გაიწმინდება აბსორბენტი მასალის გამოყენებით;
- აიკრძალება ადგილზე სატრანსპორტო საშუალებების რეცხვა;
- აიკრძალება ჩამდინარე წყლების მდინარეში ჩაშვება;
- უზრუნველყოფილი იქნება სამეურნეო-ფეკალური წყლების შემგროვებელი, გადასატანი ტუალეტების ჰერმეტიზაცია. მათი დაცლა მოხდება შევსებისთანავე. ტუალეტები უნდა წყლის ობიექტიდან მინიმუმ 20 მეტრის დაშორებით;
- განხორციელდება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტი - ნარჩენები რეგულარულად გატანილი იქნება ობიექტიდან;
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ განხორციელდება ტერიტორიების რეკულტივაცია და სანიტარული პირობების აღდგენა, რაც შეამცირებს გრუნტის ხარისხსა და სტაბილურობაზე ზემოქმედების ალბათობას.

4.5 ზემოქმედება გეოლოგიურ პირობებზე

სენაკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია რელიეფის თავისებურების მიხედვით იყოფა ჩრდილოეთ და სამხრეთ ნაწილებად. ჩრდილოეთი ნაწილი უჭირავს მალლობებს და სერებს. ეკის მთის საშუალო სიმაღლე ზღვის დონიდან 270 მ-მდეა. ჩრდილოეთით და დასავლეთით ეკის მთა დანაწევრებულია მდ. ცივისა და მისი შენაკადების მიერ სერებად და გორაკ-ბორცვებად. ჩვენთვის საინტერესო სამხრეთი ნაწილი არის კოლხეთის დაბლობის მნიშვნელოვანი უბანი, რომელიც დასერილია მდ. ცივისა და მდ. ტეხურის შენაკადებით. დაბლობის მაქსიმალური სიმაღლე 30 მ-ს შეადგენს. იგი ჩრდილოეთისკენ მალდება და წყდება ეკის, შხეფის და ნოქალაქევის გორაკების სამხრეთ კიდეებთან. უშუალოდ პროექტის განხორციელების უბნის რელიეფი სწორია, მცირედით დახლირი მდ. ცივის დინების მიმართულებით. ტერიტორიის აბსოლუტური ნიშნულები 10-15 მ ფარგლებში მერყეობს.

დაბლობი ვაკე აგებულია ქვიშებით, თიხებითა და თიხნარებით. რიონისპირეთში თანამედროვე ალუვიონია, ჩრდილოეთში - მეოთხეული. ბორცვიანი ვაკის ფარგლებში უძველესია იოცენური ქვიშაქვები, თიხები, მერგელები. სენაკის მუნიციპალიტეტი დაფარულია მეოთხეული კონტინენტური ნალექებით. ახალგაზრდა (ქვედა პლიოცენური) ნალექებია სამხრეთ პერიფერიის მცირე ფართობზე. დაბალი მთების ზედა ნაწილი აგებულია ცარცული და ქვედა პალეოცენური კირქვებითა და მერგელებით. კალთებზე გაშიშვლებულია ოლიგოცენისა და მიოცენის ფხვიერი ნალექები. დაბალი მთები და დამოუკიდებელი ანტიკლინებია.

თანამედროვე ფიზიკო-გეოლოგიური პროცესებიდან რიონისთვის დამახასიათებელია ეროზია, რომელიც გამოიხატება მდინარეების და ხევების ნაპირების რეცხვით და კალაპოტის ჩაღრმავებით. ხდება აგრეთვე მიწის ზედაპირის ფართობითი ჩამორეცხვა ჩამონადენი წყლებით.

საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტის პ.ნ. 01.01.09 „სეისმური მშენებლობა“ მიხედვით საპროექტო მონაკვეთი შედის 8 ბალიან სეისმურ ზონაში.

პროექტის ტერიტორიაზე გაიზურდა ერთი ჭაბურღილი, საიდანაც აღებულ იქნა გრუნტის ორი ნიმუში, რომლებსაც ჩაუტარდათ ლაბორატორიული გამოკვლევა საქართველოში მოქმედი ნორმების შესაბამისად (ГОСТ 9,015-74, СНиП 2,03,11-85, BS 1377, Part 4).

ლაბორატორიული კვლევები შესრულდა შპს „გეოტექსერვისის“ კუთვნილ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში, როგორც მონოლითური (შეუმფოთებელი) ასევე დაშლილი (შეუმფოთებული) აგებულების გრუნტის ნიმუშებზე. საველე და ლაბორატორიული კვლევებით გამოვლინდა ნიადაგის ფენა და ორი გეოლოგიური ელემენტი (გე):

- ნიადაგი: თიხნარი, ნახევრად მყარი, მცენარეების ფესვების ჩანართებით;
- სგე #1: თიხა, მონაცრისფრო-ცისფერი, ძნელპლასტიკური, ჟანგისფერი ლაქებით, ძლიერ კარბონატული;
- სგე #2: თიხა, მოყავისფრო-ცისფერი, მკვრივი, წებოვანი, ქვიშის და თიხაქვიშის შუაშრეებით, 10% ოდენობის ხრემის ჩანართებით, კარბონატული.

მომდევნო ცხრილში 4.5.1. მოცემულია გრუნტების (გეოლოგიური ელემენტების) მახასიათებლების ლაბორატორიაში განსაზღვრული საანგარიშო სიდიდეები.

ცხრილი 4.5.1. გრუნტის მახასიათებლები

№	პლა. №	გეოლოგიური	სიღრმე, მ	გეოლოგიური	ფიზიკური თვისებები													მექანიკური თვისებები							
					კლასტიკურობა				სიმკვრივე, მს/მ ³			ფორანობა, n %	ფორანობის კოეფიციენტი, e	სრული ტენიანობა, Wsat %	ტენიანობის ხარისხი, Sr	ფენობის მსქეობა, I _c	თავისუფლადიკონტრაქცია, %	წინადას. ფორმირება, კუმულ. ბუნებრივ, Rc კაბ	წინადას. ფორმირება, კუმულ. წყალგაყვანილობა, Rsc კაბ	შრევის ხარისხის კოეფიციენტი, φ გრად.	შრევის ხარისხის კოეფიციენტი, φ _გ გრად.	შეცვლადობა, C კაბ	შეცვლადობის წესდამკვეთი, Cr კაბ	ქანობის ფორმირების მოდული, E _{კაბ}	ქანობის ფორმირების მოდული, E _{შრევის}
					ბუნებრივი ტენიანობა, W %	ტენიანობის ფენობის ხარისხი, W _f %	ტენიანობის ალასტიკურობის ხარისხი, W _p %	ალასტიკურობის რიცხვი, I _p	მნიშვნელოვანი ნაწილის, ρ _s	ბუნებრივი, ρ	სიმკვრივე, ρ _d														
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
სგე 1 თიხა, მონაცრისფრო-ლურჯი, ძნელპლასტიკური, ჟანგისფერი ლაქებით, ძლიერ კარბონატული																									
6	Br-1	Br-11	1.1-1.3	U	25.7	36.5	17.9	18.6	2.71	1.82	1.45	46.57	0.872	32.17	0.80	0.42	0.85	197	138	15.22	11.62	41.39	38.22	13690	10417
Average					25.7	36.5	17.9	18.6	2.71	1.82	1.45	46.57	0.872	32.17	0.80	0.42	0.85	197	138	15.22	11.62	41.39	38.22	13690	10417
Min					25.7	36.5	17.9	18.6	2.71	1.82	1.45	46.57	0.872	32.17	0.80	0.42	0.85	197	138	15.22	11.62	41.39	38.22	13690	10417
Max					25.7	36.5	17.9	18.6	2.71	1.82	1.45	46.57	0.872	32.17	0.80	0.42	0.85	197	138	15.22	11.62	41.39	38.22	13690	10417
Quantity					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
სგე 2 თიხა, ვაჟისფერი-ლურჯი, რბილპლასტიკური, პისხავი, ქვიშის და თიხაქვიშის შუაშრეებით, ხრემის და ზვის 10%-ზე ნაწარმებით, კარბონატული																									
16	Br-1	Br-1.1	10.1-10.3	U	30.1	39.8	16.9	22.9	2.72	1.76	1.35	50.26	1.011	37.16	0.81	0.58	0.84	93	72	8.61	6.89	31.94	27.15	7164	5197
Average					30.1	39.8	16.9	22.9	2.72	1.76	1.35	50.26	1.011	37.16	0.81	0.58	0.84	93	72	8.61	6.89	31.94	27.15	7164	5197
Min					30.1	39.8	16.9	22.9	2.72	1.76	1.35	50.26	1.011	37.16	0.81	0.58	0.84	93	72	8.61	6.89	31.94	27.15	7164	5197
Max					30.1	39.8	16.9	22.9	2.72	1.76	1.35	50.26	1.011	37.16	0.81	0.58	0.84	93	72	8.61	6.89	31.94	27.15	7164	5197
Quantity					1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

პროექტის ფარგლებში შესასრულებელი სამუშაოების პროცესში არსებულ საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. გათვალისწინებულია არ არის ციკაბო ფერდობების დამუშავება. პროექტის მიზანს არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გაუმჯობესება, მიმდინარე ეროზიული პროცესების დასტაბილურება და ჰიდროლოგიური რისკების შემცირება წარმოადგენს. პროექტის განხორციელება ერთის მხრივ დაიცავს აქ განლაგებულ საავტომობილო გზებს, საკარმიდამო ნაკვეთებს და ასევე მაქსიმალურად შეუნარჩუნებს მდგრადობას სანაპიროს საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებს.

მშენებლობის ეტაპზე გეოლოგიური გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით პროექტი მნიშვნელოვანი შერბილების ღონისძიებების გატარებას არ მოითხოვს. გათვალისწინებული იქნება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები, არსებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები.

4.6 ზემოქმედება ჰიდროლოგიაზე, წყლის გარემოს დაბინძურების რისკები

4.6.1 მდინარე ცივის აუზის მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ცივი სათავეს იღებს ზ.დ. 363 მ. სიმაღლეზე, სამეგრელოს ქედზე და მარჯვენა მხრიდან ჩაედინება მდ. რიონში, მისი შესართავდიდან 46 კმ მანძილის დაშორებით, სოფ. მუხურის

სამხრეთ-აღმოსავლეთით 1 კმ-ში. მდინარის სიგრძეა 60 კმ, მისი საერთო ვარდნა 357 მ, საშუალო ქანობი 5,9 ‰, მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი 199კმ² და აუზის საშუალო სიმაღლე 140 მ. მდინარეს უერთდება 138 შენაკადი, რომელთა საერთო სიგრძე 256 კმ-ია. მდინარის აუზის ზედა ზონა განლაგებულია მდინარეების ხობის და ტეხურის აუზებს შორის, სამეგრელოს ქედის მთისწინეთში, ხოლო ქვედა ზონა განლაგებულია კოლხეთის დაბლობზე.

ზედა წელში რელიეფი მთაგორიანია. რაც შეეხება ქვედა ზონის რელიეფს, ის ბრტყელია. ზედა ზონაში გეოლოგიური აგებულების მხრივ წარმოდგენილია თიხები, მერგელები, ქვიშაქვები, კონგლომერატები, ხოლო ქვედა ზონაში წარმოდგენილია თიხნარი საბურველით. აუზის ფარგლებში ძირითადად გავრცელებულია თიხნარი ნიადაგები. აუზის დიდ ნაწილზე გაშენებულია სასოფლო-სამეურნეო კულტურები.

მთიან რელიეფში მდინარის ხეობას აქვს ტრაპეციული ფორმა, რომლის ფსკერის სიგანე 150-დან 800 მ-მდეა. კოლხეთის დაბლობზე მდინარის ხეობას არ აქვს მკაფიო ფორმა. 30-80 მ-დან 400-700 მ-მდე სიგანისა და 1-დან 9 მ-მდე სიმაღლის ტერასები წარმოდგენილია მდინარის მთელ სიგრძეზე. მდინარეს არ გააჩნია ჭალები.

დეფორმირებადი მდინარის კალაპოტი მეანდრული ხასიათისაა და არ არის დატოტილი. ნაკადის სიგანე 2-დან 12 მ-მდეა, სიღრმე - 0,5-დან 2 მ-მდე, სიჩქარე - 0,2 მ/წმ-დან 1 მ/წმ-მდე. კოლხეთის დაბლობზე მდინარის კალაპოტი ქვიშიანი და თიხიანია. მდინარის მიმდებარე ტერიტორიის დატბორვისგან დასაცავად, გასული საუკუნის 20-იან წლებში, სენაკი-ფოთის გზის პირას აშენებულია მიწის დამბები 4,5-5,0 მ სიმაღლით.

მდინარე იკვებება თოვლით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით. მისი წყლის რეჟიმი ხასიათდება მთელი წლის განმავლობაში წყალდიდობებით. მდინარის სიგრძე საპროექტო ტერიტორიამდე 56 კმ-ია, საერთო ვარდნა 357 მ, საშუალო ქანობი - 6,40 ‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი - 198 კმ².

4.6.2 წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ცივის ჩამონადენი შეისწავლებოდა სენაკის მახლობლად (1912-35 წლებში), სოფ. თეკლათთან (1934-35 წლებში) და შესართავთან (1931-34 წლებში). დაკვირვების მონაცემები არასრული, მოკლევადიანი და საეჭვოა. შესაბამისად, მათი გამოყენება ანალოგად მიზანშეწონილად არ ჩაითვალა. აღნიშნულიდან გამომდინარე საპროექტო კვეთში მდინარე ცივის წყლის მაქსიმალური ხარჯები გამოთვლილი იქნა მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“.

აღსანიშნავია, რომ შემოთავაზებული მეთოდი წყლის მაქსიმალური ხარჯების 10-12%-ით მაღალ მნიშვნელობებს იძლევა, ვიდრე იმავე ტექნიკურ მითითებაში მოცემული დეტალური ფორმულა და СНиПС2.01.14-83-ში („Определение расчетных Гидрологических Характеристик“) მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა, რომელიც გამოყვანილია ყოფილი სსრ კავშირის მდინარეებისთვის გასული საუკუნის 60-იან წლებში. ზღვრული ინტენსივობის ფორმულა არ ითვალისწინებს ბოლო ათწლეულების განმავლობაში მიმდინარე კლიმატის გლობალურ ცვლილებებს და მასთან დაკავშირებულ ნალექების გაზრდილ ინტენსივობას, რაც შესაბამისად აისახება ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით მიღებული ხარჯების დაბალ სიდიდეებზე. კლიმატის გლობალური ცვლილებების ფონზე ნალექების გაზრდილი ინტენსივობისა და შესაბამისად მაქსიმალური ხარჯების გაზრდილი მაჩვენებლების გათვალისწინებით, მიღებული იქნა გადაწყვეტილება წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეების დადგენის შესახებ ტექნიკურ მითითებაში მოცემული მეთოდით. აღნიშნული მეთოდი კარგად აპრობირებულია საქართველოს პირობებში და პრაქტიკული გამოცდილებიდან გამომდინარე აკამყოფილებს კლიმატის ცვლილებებით გამოწვეულ თანამედროვე პირობებს.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია:

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

სადაც,

R - რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35-ის ტოლი;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში კმ²-ში;

K - რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 8-ის;

τ - განმეორებადობაა წლებში;

i - მდინარის ნაკადის გაწონასწორებული ქანობა ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L - მდინარის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π - მდინარის აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან. ჩვენ შემთხვევაში =1,19.

λ - აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით:

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

აქ,

F_t - აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში და ჩვენს შემთხვევაში უდრის 40%-ს. შესაბამისად $\lambda=0,93$;

δ - აუზის ფორმის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც,

B_{\max} - აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში და შეადგენს 7,50 კმ-ს;

B_{sas} - აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

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

შესაბამისად $\delta=1,28$

საპროექტო კვეთში მდ. ცივის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, ცხრილში 4.6.2.1..

ცხრილი 4.6.2.1. მდინარე ცივის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ³/წმ-ში

კვეთი	F კმ ²	L, კმ	i	λ	δ	K	მაქსიმალური ხარჯები, მ ³ /წმ					
							$\tau=1000$ წელი	$\tau=200$ წელი	$\tau=100$ წელი	$\tau=50$ წელი	$\tau=20$ წელი	$\tau=10$ წელი
საპროექტო	198	56,0	359	0.93	1.28	8.00	790	730	545	420	295	230

4.6.3 წყლის მაქსიმალური დონეები

წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით საპროექტო უბანზე გადაღებულ იქნა საკვლევი მდინარის კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილ იქნა მდინარის ჰიდრაულიკური ელემენტები. მოცემული ჰიდრაულიკური ელემენტების შესაბამისად, შედგენილია დამოკიდებულების მრუდები წყლის მაქსიმალურ ხარჯებსა და წყლის მაქსიმალურ დონეებს შორის $Q = f(H)$, რომლებიც ერთმანეთთან შებმულია ორ საანგარიშო კვეთს შორის ნაკადის ჰიდრაულიკური ქანობის შერჩევის გზით.

კვეთში დინების საშუალო სიჩქარე გამოითვლება ცნობილი Shez-Maning-ის ფორმულით:

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

სადაც,

h არის მკვეთში საშუალო სიღრმე, მ;

i არის ამჟამინდელი ჰიდრაულიკური დახრა ორ საპროექტო მონაკვეთს შორის;

n არის უხეშობის კოეფიციენტი, რომლის მნიშვნელობა დგინდება სპეციალური გამოთვლებით და ფიქსირდება 0,020 კალაპოტისთვის და 0,050 ჭალისთვის.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში 4.6.3.1. წარმოდგენილია წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები საპროექტო ტერიტორიაზე.

ცხრილი 4.6.3.1. მდინარე ცივის წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეები

განივის # და პკ	მანძილი განივებს შორის მ-ში	წყლის ნაპირის ნიშნულები მ.აბს.	ფსკერის უდაბლესი ნიშნულები მ.აბს	წყლის მაქსიმალური დონეები						
				$\tau = 1000$ წელი, Q=790 მ ³ /წმ	$\tau = 200$ წელი, Q=730 მ ³ /წმ	$\tau = 100$ წელი, Q=545 მ ³ /წმ	$\tau = 50$ წელი, Q=420 მ ³ /წმ	$\tau = 20$ წელი, Q=295 მ ³ /წმ	$\tau = 10$ წელი, Q=230 მ ³ /წმ	
1. 0+000	100	5.40	4.00	13.75	13.55	12.75	12.05	11.20	10.55	
2. 0+100		5.43	4.08	13.78	13.56	12.76	12.08	11.22	10.58	
3. 0+200		5.46	4.11	13.80	13.57	12.77	12.10	11.25	10.60	
4. 0+300		5.48	4.12	13.82	13.58	12.78	12.12	11.28	10.63	
5. 0+400		5.51	4.20	13.85	13.60	12.80	12.15	11.30	10.65	
6. 0+500		5.54	4.18	13.89	13.65	12.84	12.20	11.35	10.71	
7. 0+600		5.57	4.16	13.93	13.70	12.88	12.25	11.40	10.77	
8. 0+700		5.60	4.17	13.97	13.75	12.92	12.30	11.45	10.83	
9. 0+800		5.62	4.16	14.01	13.80	12.96	12.35	11.50	10.89	
10. 0+900		5.65	4.16	14.05	13.85	13.00	12.40	11.55	10.95	
11. 1+000		5.68	4.19	14.08	13.88	13.05	12.43	11.60	11.00	
12. 1+100		5.71	4.17	14.12	13.92	13.10	12.47	11.65	11.05	
13. 1+200		200	5.74	4.16	14.15	13.95	13.15	12.50	11.70	11.10
14. 1+300		100	5.79	4.19	14.20	14.00	13.20	12.55	11.75	11.15
15. 1+400		100	5.82	4.20	14.24	14.04	13.24	12.59	11.78	11.18
16. 1+600		100	5.85	4.18	14.28	14.08	13.28	12.64	11.82	11.22
17. 1+700		100	5.88	4.21	14.33	14.13	13.33	12.68	11.86	11.26
18. 1+800		100	5.90	4.19	14.37	14.17	13.37	12.72	11.89	11.29
19. 1+900		100	5.93	4.20	14.41	14.21	13.41	12.76	11.93	11.33
20. 2+000		100	5.96	4.16	14.46	14.26	13.46	12.81	11.96	11.36
21. 2+100		100	5.98	4.18	14.50	14.30	13.50	12.85	12.00	11.40

მდინარე ცივის ჰიდრავლიკური ელემენტები, რომელთა მიხედვით განხორციელდა მაქსიმალურ ხარჯებსა და დონეებს შორის $Q = f(H)$ დამოკიდებულების მრუდების აგება და მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენა, მოცემულია ცხრილში 4.6.3.2.

ცხრილი 4.6.3.2. მდ. ცივის ჰიდრავლიკური ელემენტები

ნიშნულები მ.აზს.	კვეთის ელემენტები	კვეთის ფართობი ω მ ²	ნაკადის სიგანე B მ	საშუალო სიღრმე h მ	ნაკადის ქანობი i	საშუალო სიჩქარე v მ/წმ	წყლის ხარჯი Q_s მ ³ /წმ
განივი #1 პკ 0+000							
5.40	კალაპოტი	9.38	10.0	0.94	0.00028	0.80	7.50
6.50	კალაპოტი	22.5	13.8	1.63	0.00028	1.16	26.1
7.50	კალაპოტი	37.6	16.5	2.28	0.00028	1.45	54.4
8.50	კალაპოტი	58.4	25.0	2.34	0.00028	1.48	86.4
9.50	კალაპოტი	86.9	32.0	2.72	0.00028	1.64	142
10.50	კალაპოტი	122	38.0	3.21	0.00028	1.83	223
11.50	კალაპოტი	161	40.8	3.95	0.00028	2.10	338
12.50	კალაპოტი	203	43.0	4.72	0.00028	2.37	481
12.50	მარჯვენა ნაპირი	26.9	36.0	0.75	0.00028	0.28	7.53
12.50	მარცხენა ნაპირი	25.8	86.0	0.30	0.00028	0.15	3.87
	Σ	256	165				482
13.50	კალაპოტი	247	45.0	5.49	0.00028	2.62	647
13.50	მარჯვენა ნაპირი	63.4	37.0	1.71	0.00028	0.48	30.4
14.50	მარცხენა ნაპირი	113	88.0	1.28	0.00028	0.39	44.1
	Σ	423	170				722
14.50	კალაპოტი	294	48.0	6.12	0.00028	2.82	829
14.50	მარჯვენა ნაპირი	102	40.0	2.55	0.00028	0.63	64.3
14.50	მარცხენა ნაპირი	202	90.0	2.24	0.00028	0.57	115
	Σ	598	175				1008
განივი #5 L=400 მ. პკ 0+400							
5,51	კალაპოტი	9.74	11.1	0.88	0.00028	0.77	7.50
7.50	კალაპოტი	37.7	17.0	2.22	0.00022	1.26	47.5
9.50	კალაპოტი	85.7	31.0	2.76	0.00026	1.59	136
11.50	კალაპოტი	157	40.0	3.92	0.00027	2.05	322
13.50	კალაპოტი	257	60.0	4.28	0.00036	2.51	645
13.50	მარცხენა ნაპირი	125	125	1.00	0.00036	0.38	47.5
	Σ	382	185				692
14.50	კალაპოტი	318	63.0	5.05	0.00031	2.60	827
14.50	მარცხენა ნაპირი	251	127	1.98	0.00031	0.55	138
	Σ	569	190				965
განივი #10 L=500 მ. პკ 0+900							
5.65	კალაპოტი	8.98	9.00	0.99	0.00028	0.83	7.45
8.00	კალაპოტი	40.1	17.5	2.29	0.00028	1.46	58.5
10.00	კალაპოტი	84.1	26.5	3.17	0.00030	1.88	158
12.00	კალაპოტი	159	48.5	3.28	0.00041	2.24	356
14.00	კალაპოტი	298	90.0	3.31	0.00034	2.06	614
14.00	მარჯვენა ნაპირი	143	130	1.10	0.00034	0.39	55.8

14.00	მარცხენა ნაპირი	250	200	1.25	0.00034	0.43	108
	Σ	691	420				778
განივი #14 L=500 მ. პკ 1+400							
5.79	კალაპოტი	8.48	7.91	1.07	0.00028	0.88	7.46
8.00	კალაპოტი	35.4	16.5	2.14	0.00031	1.46	51.7
10.00	კალაპოტი	80.9	29.0	2.79	0.00032	1.78	144
12.00	კალაპოტი	148	38.0	3.89	0.00033	2.26	334
14.00	კალაპოტი	233	47.0	4.96	0.00039	2.89	673
14.00	მარჯვენა ნაპირი	91.0	140	0.65	0.00039	0.30	27.3
14.00	მარცხენა ნაპირი	88.0	100	0.88	0.00039	0.36	31.7
	Σ	412	287				732
14.50	კალაპოტი	257	48.0	5.35	0.00035	2.88	740
14.50	მარჯვენა ნაპირი	161	141	1.14	0.00035	0.41	66.0
14.50	მარცხენა ნაპირი	138	100	1.38	0.00035	0.46	63.5
	Σ	556	289				870
განივი #21 L=700 მ. პკ 2+100							
5.98	კალაპოტი	8.06	6.68	1.21	0.00027	0.93	7.49
8.00	კალაპოტი	30.5	15.5	1.97	0.00034	1.45	44.2
10.00	კალაპოტი	71.0	25.0	2.84	0.00031	1.77	126
12.00	კალაპოტი	132	36.0	3.67	0.00036	2.27	300
14.00	კალაპოტი	214	46.0	4.65	0.00047	3.04	651
14.00	მარჯვენა ნაპირი	11.4	20.0	0.57	0.00047	0.30	3.42
	Σ	225	66.0				654
15.00	კალაპოტი	262	50.0	5.24	0.00046	3.25	852
15.00	მარჯვენა ნაპირი	33.9	25.0	1.36	0.00046	0.53	18.0
15.00	მარცხენა ნაპირი	140	165	0.85	0.00046	0.38	53.2
	Σ	436	240				923

4.6.4 კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის სიღრმე

საპროექტო უბანზე მდინარე ცივის კალაპოტური პროცესები შეუსწავლელია. ამიტომ, მისი კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „წყალსადინარების გადაკვეთებზე სარკინიგზო და საავტომობილო ხიდების საძიებო და საპროექტო სამუშაოების ჩასატარებელ მითითებაში (НИМП-72)". აღნიშნული მეთოდის თანახმად, მდინარის ალუვიური კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე იანგარიშება ფორმულით:

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

სადაც,

$Q_{P\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში; ჩვენ $Q_{P\%}$ შემთხვევაში მდ. ცივის საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი არის 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) და ტოლია 545 მ³/წმ-ის;

B – მდინარის მდგრადი კალაპოტის სიგანეა მ-ში. მისი საშუალო მნიშვნელობა პროექტის არეალში არის 87 მ.

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

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

სადაც,

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია საპროექტო უბანზე და ჩვენს შემთხვევაში უდრის 0,00028-ს.

შესაბამისად, მდინარე ცივის ფსკერზე განთავსებული მყარი მასალის საშუალო დიამეტრი მიიღება 0,00286 მ, ანუ 2,86 მმ.

β – უგანზომილებო პარამეტრია, რომლის მნიშვნელობა დამოკიდებულია მქსიმალური ხარჯის უზრუნველყოფაზე. მისი სიდიდე აიღება იმავე მითითებაში მოცემული სპეციალური ცხრილიდან და 100 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯის შემთხვევაში მიღებულია 1-ის ტოლი;

Y – კალაპოტის სიღრმული გარეცხვის რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე, დამოკიდებული კალაპოტის ამგები ალუვიური მასალის საშუალო დიამეტრზე, აიღება იმავე მითითებაში მოცემული სპეციალური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,73-ის

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით ზემოთ მოყვანილ ფორმულაში, მდ. ცივის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის საშუალო სიღრმე მიიღება 4,08 მ-ის ტოლი.

ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება დამოკიდებულებით:

$$h_{iv.gar} = K_B \cdot H_{Tv.gar}$$

სადაც,

K_B – კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ნაკადის გადაადგილების სიგანეს. ჩვენ შემთხვევაში კი მიღებულია 3-ის ტოლი.

აქედან, მდ. ცივის კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე მიიღება 12,2 მეტრის ტოლი.

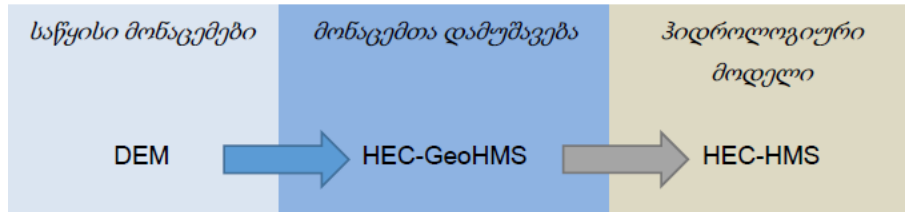
კალაპოტის გარეცხვის მიღებული მაქსიმალური სიღრმე უნდა გადაიზომოს მდ. ცივის 100 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

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

4.6.5 უცხოელი კონსულტანტების მიერ შესრულებული ჰიდროლოგიური და ჰიდრავლიკური მოდელირების შედეგები

განხილული პროექტის ფარგლებში ჰიდროლოგიური და ჰიდრავლიკური გაანგარიშება შესრულდა ასევე უცხოელი კონსულტანტების მიერ. გაანგარიშება და მოდელირება შესრულდა ჰიდროლოგიური გამოთვლების პროგრამით HEC-HMS (ვერსია 4.5). კომპიუტერული პროგრამის ArcGIS Desktop (ვერსია 10.7) გამოყენებით დამუშავდა სიმაღლის ნიშნულების ციფრული მოდელი (DEM), ხოლო მიღებული მატრიცა HEC-HMS-ში იმპორტირებისთვის

მომზადდა HECGeoHMS პროგრამის (ვერსია 10.7) საშუალებით, რომელიც შექმნილია აშშ-ს არმიის ინჟინრების კორპუსის მიერ. აღსანიშნავია, რომ გაანგარიშების პროცესში გათვალისწინებული იქნა ქართველი სპეციალისტების მიერ მომზადებული ჰიდროლოგიური ანგარიში.



ჰიდროლოგიური მოდელირების სისტემა (HMS) შექმნილია დენდრიტული წყალგამყოფი სისტემების ნალექების ჩამონადენის პროცესების სიმულაციისთვის. პროგრამაში შეტანილი ყველა მათემატიკური მოდელი დეტერმინირებულია. ეს ნიშნავს, რომ მოდელების სასაზღვრო პირობები, საწყისი პირობები და პარამეტრები ზუსტად არის ცნობილი. პროგრამაში შეტანილი ყველა მათემატიკური მოდელი იყენებს პარამეტრის მუდმივ მნიშვნელობებს, ანუ ნაგულისხმევია, რომ ისინი დროში სტაციონალურია. მოდელირება იქმნება აუზის მოდელის, მეტეოროლოგიური მოდელის და საკონტროლო სპეციფიკაციების შერწყმით.

მომდევნო ცხრილში მოცემულია ჰიდროლოგიური მოდელირების შედეგები.

ცხრილი 4.6.5.1. ჰიდროლოგიური მოდელირების შედეგები

სცენარები		მოდელირებული მეტეოროლოგიური პირობები	გამოთვლების შედეგები	
			მაქს. ხარჯი (მ ³ /წმ)	პიკის დრო
საბაზისო სცენარები	1	წლიური გადაჭარბების ალბათობა AEP=10%	290	18:54
	2	AEP=5%	370	18:51
	3	AEP=2%	490	18:47
	4	AEP=1%	600	18:45
სცენარები კლიმატის ცვლილების გათვალისწ.	5	AEP=1%, ტემპერატურის 2°C-ით მომატების პირობა	730	18:42
	6	AEP=1%, ტემპერატურის 4°C-ით მომატების პირობა	860	18:40

პირველიდან მეექვსემდე სცენარებისთვის შესრულებული ჰიდროლოგიური მოდელირება დაფუძნებული იყო ატმოსფერული ნალექების სტატისტიკურად შეფასებულ სხვადასხვა, 10-, 20-, 50- და 100-წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალურ დღიურ რაოდენობებზე, რომელთა შესაბამისი წლიური გადაჭარბების ალბათობები (AEP), შესაბამისად, 10%, 5%, 2% და 1% შეადგენენ.

ეს არ ნიშნავს, რომ აღნიშნული საანგარიშო ატმოსფერული ნალექები აუცილებლად განაპირობებენ ზედაპირული წყლების იდენტური გადაჭარბების ალბათობის მქონე პიკურ ხარჯებს. მაგალითად, 1%-ანი გადაჭარბების ალბათობის ატმოსფერულმა ნალექებმა არ არის აუცილებელი გამოიწვიოს 1%-იანი გადაჭარბების ალბათობის მქონე პიკური ხარჯი. თუმცა, არჩევანი მაინც ასეთ მიდგომაზე შეჩერდა, ვინაიდან მდ. ცივის წყლის ხარჯების გრძელვადიანი ანათვლები ხელმისაწვდომი არ არის და, ამიტომ, წყლის ხარჯის სტატისტიკური მონაცემების გამოყენება შეუძლებელია.

ჰიდროლოგიური მოდელირება რეალობის ასახავს სხვადასხვა ბუნებრივი პარამეტრის რიცხვითი სიდიდეების გამოყენებით, რასაც შესაძლოა თან ახლდეს განუზღვრელობები. სხვა მიზეზი შეიძლება იყოს სიმაღლის ნიშნულების ციფრული მოდელის (DEM) უზუსტობა.

განუზღვრელობების გამოწვევ კიდევ ერთ პოტენციურ მიზეზს წარმოადგენენ გაზომვების ან მონაცემთა მართვის თანმხლები ცდომილებები.

შედეგების გადამოწმების მიზნით, უცხოელმა კონსულტანტმა გამოიყენა ადგილობრივი სპეციალისტების მიერ შესრულებული ჰიდროლოგიური ანგარიში (იხ. წინა პარაგრაფები). ეს მეთოდი არ მოითხოვს ატმოსფერულ ნალექებზე ინსტრუმენტული დაკვირვებების მონაცემების უშუალო გამოყენებას, ვინაიდან ეს მონაცემები უკვე ასახულია შერჩეულ პარამეტრებში.

ქვემოთ მოცემულია HEC-HMS პროგრამით შესრულებული ჰიდროლოგიური მოდელირების საშუალებით მიღებული შედეგები.

მდ. ცივის წყლის საანგარიშო მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო გასწორში	
მოცემული პროექტის ტერიტორიისთვის შესრულებული (HEC-HMS) გაანგარიშების შედეგები	
პიკური ხარჯი, 10%-იანი უზრუნ. (AEP=10%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით	290 მ ³ /წმ
პიკური ხარჯი, 5%-იანი უზრუნ. (AEP=5%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით	370 მ ³ /წმ
პიკური ხარჯი, 2%-იანი უზრუნ. (AEP=2%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით	490 მ ³ /წმ
პიკური ხარჯი, 1%-იანი უზრუნ. (AEP=1%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით	600 მ ³ /წმ
პიკური ხარჯი, 1%-იანი უზრუნ. (AEP=1%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით (ტემპერატურის ზრდა 2 °C-ით)	730 მ ³ /წმ
პიკური ხარჯი, 1%-იანი უზრუნ. (AEP=1%) მაქს. დღ. ნალექების გათვალისწინებით (ტემპერატურის ზრდა 4 °C-ით)	860 მ ³ /წმ

როგორც პარაგრაფში 4.6.2.-ია მოცემული ქართველი სპეციალისტების მიერ შესრულებული გაანგარიშებების მიხედვით:

- პიკური ხარჯი, AEP 10% = 230 მ³/წმ
- პიკური ხარჯი, AEP 5% = 295 მ³/წმ
- პიკური ხარჯი, AEP 2% = 420 მ³/წმ
- პიკური ხარჯი, AEP 1% = 545 მ³/წმ

ორი მეთოდით შესრულებული გამოთვლების შედეგები შედარებადია 1%-იანი გადაჭარბების ალბათობის (AEP) პიკური წყლის ხარჯებისთვის, ხოლო სხვა სცენარების შემთხვევაში ერთმანეთისგან უმნიშვნელოდ განსხვავდებიან.

მდ. ცივის ჰიდრაულიკური გაანგარიშებისთვის, კონსულტანტმა გამოიყენა მე-6 სცენარისთვის გამოთვლილ პიკური ხარჯის სიდიდე. კერძოდ, წყლის საანგარიშო პიკური ხარჯი შეესაბამება 1%-იანი გადაჭარბების ალბათობის ატმოსფერულ ნალექებს (AEP), კლიმატის ცვლილების შედეგად, გარემოს ტემპერატურის 4°C-ით მომატების გათვალისწინებით.

ჰიდრაულიკური გათვალისწინებით	გაანგარიშების საწყისი მონაცემი	კლიმატის ცვლილების ეფექტის
საანგარიშო პიკური ხარჯი		
მე-6 სცენარი (AEP=1%, ტემპერატურა გაზრდილია ინტენსიობა გაზრდილია 32%-ით)	4°C-ით, ნალექების	860 მ ³ /წმ
--> საანგარიშო პიკური ხარჯის ნაზრდი შედარებით	მე-4 სცენართან (AEP=1%)	მიახ. 40%

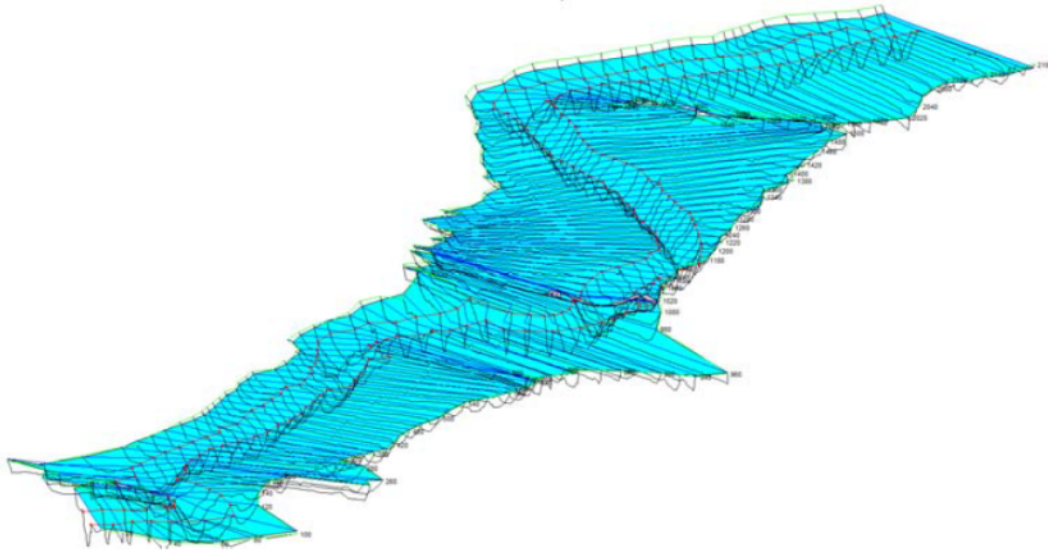
ბავარიის (გერმანია) წყლის რესურსების ადმინისტრაციის მარეგულირებელი დებულებების თანახმად, კლიმატის ცვლილების გასათვალისწინებლად მოითხოვება 1%-იანი გადაჭარბების ალბათობის / უზრუნველყოფის (AEP 1%) პიკური ხარჯის 15%-ით გაზრდა. აღნიშნულ მიდგომასთან შედარებით, კონსულტანტის მიერ განსაზღვრული 860 მ³/წმ-ის ტოლი საანგარიშო პიკური ხარჯი შეიძლება მაღალ სიდიდედ იქნას მიჩნეული. საკონტროლო პიკური

ხარჯისთვის, 40%-იანი მეტობა 1%-ანი უზრუნველყოფის პიკურ ხარჯთან შედარებით, დიდ მარაგს იძლევა.

სამომავლო საპროექტო საქმიანობის საფუძვლად შედგენილია როგორც ჰიდრავლიკური, ასევე ნალექის ანალიზის შედეგები. ჰიდრავლიკური მოდელირება განხორციელდა ნაკადის მრუდით 860 და 600 მ³/წმ პიკური ხარჯის, ხოლო ნალექის ანალიზი 860 მ³/წმ პირობებისთვის.

მოდელირების შედეგების მიხედვით წყლის მაქსიმალური დონე შეადგენს 15,4 მ.ზ.დ. ყველა სცენარისათვის. ქვემოთ მოყვანილ სურათზე ნაჩვენებია წყლის დონე მიმდინარე სცენარი 4-სთვის (600 მ³/წმ)

სურათი 4.6.5.1. 3D მოდელი - წყლის მაქსიმალური დონე



მოდელირების შედეგების მიხედვით წყლის ხარჯის უმნიშვნელო გადადინება შესაძლებელია დღეისათვის დაზიანებულ დამბებზე. პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია დამბების აღდგენა.

4.6.6 წყლის დაბინძურების რისკები

ვინაიდან სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება მდინარის კალაპოტის გასწვრივ, არსებობს წყლის ხარისხზე ზემოქმედების გარკვეული რისკები. ეს რისკები ძირითადად უკავშირდება მიწის სამუშაოების და დროებითი დამბების მეშვეობით ნაკადის მართვის შედეგად წყლის სიმღვრივის მატებას. მშენებელი მაქსიმალურად გაატარებს სიფრთხილის ზომებს, რომ არ მოხდეს მდინარის წყლის ამღვრევა. მსგავსი ზემოქმედების რისკების შემცირების მიზნით მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოები დაიგეგმება და განხორციელდება წყალმცირე პერიოდში. ზემოქმედების მნიშვნელობას ამცირებს ის გარემოებაც, რომ მდ. ცივი დაახლოებით 6 კმ-ში უერთდება მდინარე რიონს. ამ მონაკვეთში მდინარე მიედინება მდორედ, რაც ნიშნავს, რომ წყლის სიმღვრივის მატება შორ მანძილზე ვერ გავრცელდება. ამასთანავე ზემოქმედება იქნება ძალზედ ხანმოკლე და ადვილად შექცევადი.

გარდა ზემოაღნიშნულისა, წყლის დაბინძურების რისკები უკავშირდება გაუთვალისწინებელ შემთხვევებს: ნარჩენების არასწორი მართვა, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გაუმართაობის გამო ნავთობპროდუქტების დაღვრა და სხვ., რასთან დაკავშირებითაც დაწესდება შესაბამისი კონტროლი. აქვე აღსანიშნავია, რომ ესეთი რისკები არ არის მაღალი, რადგან ტერიტორიაზე არ მოხდება პოტენციური დამაბინძურებელი მასალების შენახვა. საერთო ჯამში წყლის ხარისხზე პოტენციური ზემოქმედების მნიშვნელობა იქნება დაბალი.

სამუშაოების პროცესში გატარდება შესაბამისი გარემოსდაცვითი ღონისძიებები (მათ შორის გსმგ-ით გაწერილი):

- კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოები დაიგეგმება და განხორციელდება წყალმცირე პერიოდში, მაშინ როდესაც წყლის ნაკადების დროებითი მართვა განსაკუთრებულ ძალისხმევას არ მოითხოვს;
- პერსონალს წინასწარ ჩაუტარდება ტრენინგი საუკეთესო გარემოსდაცვითი პრაქტიკის უზრუნველყოფის მიზნით. ისინი ინფორმირებულები იქნებიან მცირე დაღვრის რეაგირების ზომებში;
- კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოების დროს დაწესდება მუდმივი კონტროლი, რომ მოდინებულმა წყლის რაოდენობამ არ გადააჭარბოს საპროექტო კვეთში იმ მომენტისთვის შექმნილ კალაპოტის გამტარუნარიანობას. ასეთ შემთხვევაში დაუყოვნებლივ გატარდება სწრაფი ღონისძიებები შესაბამისი სამშენებლო ტექნიკის გამოყენებით;
- მუშაობის პარალელურად გატარდება ეროზიული პროცესების პრევენციული ღონისძიებების კონტროლი, განხორციელდება სანაპირო ფერდობების დაცვა ჩამოშლისაგან;
- ყოველი სამუშაო დღის დასაწყისში ზედმიწევნით შემოწმდება ყველა ის სამშენებლო ტექნიკის და დანადგარ-მექანიზმის მდგომარეობა, რომელიც გამოყენებული იქნება შესასრულებელი სამუშაოებისთვის. ტექნიკიდან დამაბინძურებელი ნივთიერებების ჟონვის ნებისმიერ რისკის შემთხვევაში სამუშაოები დაუყოვნებლივ შეჩერდება და მიღებული იქნება შესაბამისი ზომები: ტექნიკა შეიცვლება ან სრულად აღმოიფხვრება ასეთი რისკები;
- ყოველი სამუშაო დღის დასრულების შემდგომ გამოყენებული ტექნიკა გამოყვანილი იქნება მაღალი რისკის ზონიდან და იგი განლაგდება მდინარის კალაპოტიდან მაქსიმალურად უსაფრთხო მანძილზე;
- სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება დროებითი მიწაყრილების (ასეთის საჭიროების შემთხვევაში) და გამოყენებული მასალის კალაპოტიდან სრულად გამოტანა;
- შესრულდება ნიადაგის და გრუნტის ხარისხის შენარჩუნებისთვის საჭირო ყველა ღონისძიება (იხ. პარაგრაფი 4.4.).

4.7 ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების რისკი

მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელია სხვადასხვა ტიპის ნარჩენების წარმოქმნა. მათ შორის შესაძლოა წარმოიქმნას სახიფათო ნარჩენები (მაგ. ზეთებით დაბინძურებული ჩვრები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.). თუმცა სახიფათო ნარჩენების რაოდენობა არ იქნება 120 კგ-ზე მეტი. ახალი კალაპოტის გაჭრისას ამოღებული გრუნტი მთლიანად გამოყენებული იქნება პროექტის მიზნებისთვის, კერძოდ ძველი კალაპოტის შევსებისთვის. აქედან გამომდინარე ინერტული მასალების წარმოქმნას ადგილი არ ექნება.

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.

სამუშაოების პროცესში გატარდება ნარჩენებით გარემოს დაბინძურების პრევენციული ღონისძიებები (მათ შორის გსმგ-ით გაწერილი):

- ნარჩენები რეგულარულად იქნება გატანილი სამშენებლო მოედნიდან;

- სახიფათო და არასახიფათო ნარჩენები განთავსდება ცალ-ცალკე, შესაბამისი წარწერის მქონე კონტეინერებში;
- მოხდება ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება;
- სახიფათო ნარჩენები გადაეცემა შესაბამისი ნებართვის მქონე ორგანიზაციას;
- საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივ ნაგავსაყრელზე;
- სამუშაოების დასრულების შემდგომ ტერიტორიები დასუფთავდება და გატანილი იქნება ყველა მასალა და ნარჩენი.

4.8 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

4.8.1 ჰაბიტატები და მცენარეული საფარი

საპროექტო დერეფნის განლაგების რეგიონში გავრცელებულია ათასზე მეტი ჭურჭლოვანი მცენარე, მერქნიანი მცენარეებიდან აღსანიშნავია შქერი, მურყანი, ლაფანი, იმერული და ხართვისის მუხა, ნეკერჩხალი, ბზა, იელი, უნელი და სხვა. ასევე აღსანიშნავია თავვისსარა, ბამგი და ძმერხლი, ეკალიჭი, სურო და სხვა. რეგიონში გავრცელებული საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობებიდან აღსანიშნავია: კოლხური მუხა (*Quercus hartwissiana*), ლაფანი (*Pterocarya pterocarpa*), კოლხური ბზა (*Buxus colchica*).

უშუალოდ საკვლევ დერეფანში ფლორისტული შეფასება ჩატარდა 2021 წლის ივნისის პერიოდში. კვლევა მოიცავდა ტერიტორიაზე არსებული ჰაბიტატების იდენტიფიკაციას, მის ხარისხობრივ შეფასებას, მცენარეული ნუსხის შედგენას, მათ შორის განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებული სახეობების გამოვლენას. განისაზღვრა საქართველოს „წითელი ნუსხის“ სახეობები, ბერნის კონვენციით დაცული მცენარეთა სახეობები, IUCN „წითელ ნუსხაში“ შესული მცენარეთა სახეობები, კავკასიის ენდემურ მცენარეთა „წითელ ნუსხაში“ Red list of the endemic plants of the Caucasus (Solomon et al., 2014) შესული სახეობები და CITES რეგულირებას დაქვემდებარებული მცენარეების სახეობები.

მცენარეთა სახეობრივი იდენტიფიკაცია მოხდა „საქართველოს ფლორის“ (კეცხოველი, გაგნიძე, 1971-2018), საქართველოს მცენარეების სარკვევი I და II ტომი. ტაქსონომიური მონაცემები და სახეობათა ნომენკლატურის ვალიდურობა გადამოწმდა მცენარეთა ტაქსონომიის საერთაშორისო მონაცემთა ბაზაში (The Plant List Vers. 1, 2010).

მცენარეთა პროექციული დაფარულობა განისაზღვრა „ბრაუნ-ბლანკეს“ შკალის მიხედვით:

ცხრილი 4.8.1.1.

დაფარულობის არეალი	ბრაუნ-ბლანკე
ერთი ინდივიდი	r
მცირე, მეჩხერად განაწილებული	+
0-1%	1
1-2%	1
2-3%	1
3-5%	1
5-10%	2
10-25%	2
25-33%	3
33-50%	3
50-75%	4
75-90%	5
90-95%	5
95-100%	5

სანიმუშო წერტილებზე მცენარეთა სახეობრივი მრავალფეროვნების ინვენტარიზაციასთან ერთად მოხდა თითოეული სახეობის დაფარულობის წილის განსაზღვრა მცენარეთა საერთო პროექციულ დაფარულობაში. სახეობის დაფარულობის განსაზღვრისთვის გამოყენებულ იქნა პროცენტული დაფარულობის შკალა, რომელის შეფასება ხდებოდა ტრადიციული - ბრაუნ-ბლანკეს შკალის მიხედვით. სანიმუშო წერტილის ფართობი შეადგენდა 5x5 მ² ზომის ნაკვეთს.

საპროექტო დერეფანი და მისი მიმდებარე არეალი წარმოადგენს მდელოს ტიპის ჰაბიტატს, რომელიც განლაგებულია სოფლის მიმდებარედ და გამოიყენება პირუტყვის საძოვრად, სადაც ანთროპოგენური დატვირთვის გამო ბუნებრივი ჰაბიტატი მნიშვნელოვნად სახეცვლილია. ჰაბიტატში დომინანტური სახეობაა მწვანე მურწა (*Setaria viridis*). ტერიტორიაზე ხე-მცენარეები და ბუჩქოვანი სახეობები პრაქტიკულად წარმოდგენილი არ არის. ერთეული ეგზემპლარების სახით გვხვდება მხოლოდ 8 სმ-მდე დიამეტრის მურყანისა (*Alnus barbata*) და გლედიჩიას (*Gleditsia triacanthos*) ხე-მცენარეები, რომლებიც დაბალი საკონსერვაციო სტატუსის მქონე სახეობებს განეკუთვნება. სავლე კვლევის დროს მცენარეული საფარის დეტალური აღრიცხვისას საპროექტო დერეფანში ნანახი ვერ იქნა რეგიონისთვის დამახასიათებელი საქართველოს წითელი ნუსხის, ასევე გადაშენების და კრიტიკული საფრთხის წინაშე მყოფი სხვა სახეობები.

საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი ჰაბიტატების სურათები მოცემულია ქვემოთ. მომდევნო ცხრილში წარმოდგენილია სავლე კვლევის დროს ნანახი მცენარეთა ნუსხა, რომელიც ძირითადად ბალახოვან სახეობებს მოიცავს. დანართში 4. იხილეთ სანიმუშო წერტილებში მცენარეთა ინვენტარიზაციის შედეგები.

სურათები 4.8.1.1. საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილი მდელოს ტიპის ჰაბიტატი



ცხრილი 4.8.1.2. სავლე კვლევის დროს ნანახი მცენარეთა ნუსხა

№	მცენარის ქართული სახელწოდება	მცენერეების ლათინური სახელწოდება	IUSN red list	კავკასიის ენდემურ მცენარეთა წითელი ნუსხა
1	ფარსმანდუკი	<i>Achillea millefolium</i>		
2	პირწმინდა	<i>Ajuga reptans</i>		
3	მურყანი	<i>Alnus barbata</i>	DD	NE
4	ცახცახა	<i>Briza media</i>		
5	ბრძიმი	<i>Calamagrostis arundinacea</i>		
6	მაჩიტა	<i>Campanula latifolia</i>		
7	ცეფალანტერა	<i>Cephalanthera damasonium</i>	LC	
8	ყინტორა	<i>Chaerophyllum aureum</i>		
9	დათვიმხალა	<i>Cicerbita petiolata</i>		DD
10	მოპიტნაო	<i>Clinopodium vulgare</i>		
11	კანადური	<i>Conyza canadensis</i>		

	ცხენისკუდა		
12	გუგულის კაბა	<i>Dactylorhiza romana</i>	LC
13	დეზურა	<i>Delphinium speciosum</i>	
14	ერთწლიანი ერიგერონი	<i>Erigeron annuus</i>	
15	ლურჯი ნარი	<i>Eryngium amethystinum</i>	
16	ნარი	<i>Eryngium planum</i>	
17	წივანა	<i>Festuca pratensis</i>	
18	ნემსიწვერა	<i>Geranium robertianum</i>	
19	ქერი (ჩიტის ენა)	<i>Hordeum murinum</i>	
20	ლენცოფა	<i>Hyoscyamus niger</i>	
21	კრაზანა	<i>Hypericum perforatum</i>	
22	ჭილი	<i>Juncus effusus</i>	
23	კოელერია	<i>Koeleria glauca</i>	
24	გვირილა	<i>Leucanthemum vulgare</i>	
25	ისლურა	<i>Luzula sylvatica</i>	
26	გვიმრა	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	LC
27	კატაპიტნა	<i>Nepeta grandiflora</i>	
28	ტიმოთელა	<i>phleum phleoides</i>	LC
29		<i>Phleum pratense</i>	
30	მრავალმარღვა	<i>Plantago major</i>	
31	მაყვალი	<i>Rubus anatolicus</i>	
32	მავუნა (კოკომქავა)	<i>Rumex acetosella</i>	LC
33	ანწლი	<i>Sambucus ebulus</i>	LC
34	ჩვეულებრივი თავყვითელა	<i>Senecio jacquinianus</i>	
35	თავყვითელა	<i>Senecio othonnae</i>	
36	ბურწას	<i>Setaria viridis</i>	
37	ბაბუაწვერა	<i>Taraxacum officinale</i>	
38	ჭინჭარი	<i>Urticate dioica</i>	
39	ქერიფქლა	<i>Verbascum lychnitis</i>	

საპროექტო ტერიტორია მთლიანად თავისუფალია ხე-მცენარეული და ბუჩქოვანი საფარისაგან. წარმოდგენილია მხოლოდ სარეველა ბალახოვანი საბურველის მქონე ჰაბიტატი, რომლის ანთროპოგენური დატვირთვის ხარისხი შესამჩნევად მაღალია. პროექტის მიხედვით ახალი კალაპოტის გაჭრის სანაცვლოდ გათვალისწინებულია ძველი კალაპოტის ამოვსება. მის ზედაპირს ჩაუტარდება სათანადო რეკულტივაცია და დროთა განმავლობაში ჰაბიტატი აღდგება პირვანდელ მდგომარეობამდე. აღნიშნულიდან გამომდინარე ხმელეთის ჰაბიტატებზე და მცენარეულ საფარზე ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო და განსაკუთრებული შერბილების ღონისძიებების გატარებას არ საჭიროებს. დაცული იქნება სამოძრაო გზების მარშრუტები და სამუშაო ზონის საზღვრები, ჰაბიტატების დამატებითი დაზიანების თავიდან ასაცილებლად.

4.8.2 ხმელეთის ცხოველები

სამეგრელო -ზემო სვანეთის რეგიონი გამორჩეულია ფაუნის წარმომადგენელთა სიმრავლით, სადაც ასევე გადის ფრინველთა მიგრაციის მარშრუტი. რეგიონისთვის დამახასიათებელია 194 სახეობის ფრინველი. ადგილობრივი ორნითოფაუნის წარმომადგენლებიდან გავრცელებულია: ტყის ქათმები, კაუჭნისკარტა კრონშნეპები, მელოტები, კოკონები, ქოჩორები, თეთრშუბლა ბატები, სისინა და მყივანა გედი, ხუჭუჭა ვარხვი და დიდი მყივანი არწივი, კოლხურ ხოხობი. მსხვილი ძუძუმწოვრებიდან გავრცელებულია: ტურა (*Canis aureus*), გარეული ღორი (*Sus scrofa*), შველი (*Capreolus capreolus*) და წავი (*Lutra lutra*). ამფიბიებიდან ფართოდ გავრცელებულია

ვასაკა *Hyla arborea* და ტბორის ბაყაყი *Pelophylax ridibundus*. ქვეწარმავლებიდან გავრცელებულია - წყლის ანკარა, ესკულაპის მცურავი, ჭაობის კუ, ჩვეულებრივი ანკარა და ა.შ.

საპროექტო ტერიტორიაზე ფაუნისტური კვლევა შესრულდა ივნისის თვეში. საველე სამუშაოების დაწყებამდე ფაუნისტური კვლევისთვის ლიტერატურულ წყაროებზე (მუსხელიშვილი და ჩხიკვაძე, 2000; Bukhnikashvili & Kandaurov 2001; Arabuli, 2002; Kvavadze & Pataridze, 2002; Merkviladze & Kvavadze, 2002; Tarknishvili, 2002; Darchiashvili et al., 2004; Didmanidze, 2004; Arabuli et al., 2007; Kvavadze et al., 2008; Murvanidze et al., 2008; Pokryszko et al., 2011; Кутинидзе, 1966) დაყრდნობით მომზადდა საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ გავრცელებული ფაუნის წარმომადგენელთა ნუსხები. მოძიებული ინფორმაცია დეტალურად გადამოწმდა საველე კვლევის დროს, რის შედეგადაც დადგინდა, თუ ფაუნის რომელი წარმომადგენლები არიან გავრცელებული საპროექტო ტერიტორიასა და მის მიმდებარედ. Mammals of Europe (Macdonald and Barrett 2001) და Birds of Europe (Svensson et al. 2010).

კვლევის დროს გამოყენებული იქნა ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. დაგეგმილი დერეფნის მიმდებარედ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვეოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ.

საკვლევ არეალში გავრცელებული ძუძუმწოვრების სახეობრივი შემადგენლობა, ძირითადად მდებარეობს ჰაბიტატისთვის დამახასიათებელი წვრილი ძუძუმწოვრებითაა წარმოდგენილი. მსხვილი ზომის ძუძუმწოვრების, როგორცაა დათვი (*Ursus arctos*), მგელი (*Canis lupus*), ტურა (*Canis aureus*), გარეული ღორი (*Sus scrofa*), შველი (*Capreolus capreolus*) და წავი (*Lutra lutra*) არსებობის ნიშნები არ დაფიქსირებულა, რადგან პროექტის პოტენციური გავლენის ზონაში მათი საბინადრო ადგილების არ არსებობს, რადგან ძალიან მაღალია შემაწუხებელი ფაქტორების. ეს სახეობები უპირატესობას ანიჭებენ შედარებით წყნარ ადგილებს, სადაც ადამიანის გავლენა მინიმალურია, საპროექტო ტერიტორია კი სოფლის საძოვრის მიმდებარედ მდებარეობს. საპროექტო ტერიტორიაზე შესაძლოა მიგრაციის დროს მოხვდეს მხოლოდ ტურა (*Canis aureus*). საპროექტო ტერიტორიის დეტალური დათვალიერების დროს წავის (*Lutra lutra*) ცხოველქმედების ნიშნები ნანახი ვერ იქნა, (სორო, კვალი, ბეწვი, ექსკრემენტი), შესაბამისად კვლევის დროს საპროექტო დერეფანში მისი არსებობა არ დასტურდება.

ლიტერატურული მონაცემების თანახმად, საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ გავრცელებულია ღამურების 11 სახეობა. უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიაზე არ გვხვდება ღამურებისთვის ხელსაყრელი საბინადრო გარემო, რადგან საპროექტო დერეფანში არ გვხვდება არც დიდი დიამეტრის ფულუროიანი ხეები და არც ძველი მიტოვებული შენობები. ღამურები შესაძლოა ბინადრობდნენ სოფელში სახლის სახურავებზე. საპროექტო დერეფანში ღამურები მოხვდებიან მხოლოდ მიგრაციისა და საკვების მოსაპოვებლად.

საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარე ადგილებში ძირითადად შეიძლება შეგხვდეს წვრილი ძუძუმწოვრების წარმომადგენლები, როგორცაა ტყის თაგვი და სხვა, რომლებიც არ წარმოადგენენ დაცული სტატუსის მქონე ცხოველებს.

რეგიონში აღრიცხულია 194 სახეობის ფრინველი. საპროექტო დერეფანსა და მის მიმდებარედ ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვეოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. დაკვირვება ხორციელდებოდა მთელი დღის განმავლობაში. ორნითოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო ტერიტორია არ გამოირჩეოდა ფრინველთა დიდი მრავალფეროვნებით. ინტენსიური ანთროპოგენური ზემოქმედების გამო მინიმალურია დიდი ზომის ლეშიჭამია და მტაცებელი ფრინველების: ფასკუნჯის, არწივის და სხვ. მოხვედრა საპროექტო ტერიტორიაზე. შედარებით მოზრდილი ფრინველებიდან აღსანიშნავია მხოლოდ რუხი ყანჩა (*Ardea cinerea*), თუმცა იგი დაფიქსირდა მომავალი სამშენებლო ტერიტორიებიდან საკმაოდ მოშორებით. მისი მუდმივი ბინადრობისთვის ხელსაყრელი გარემო აქ არ არსებობს. ტერიტორიაზე ძირითადად ბინადრობენ მცირე ზომის არამტაცებელი ფრინველები და წყლის

ეკოსისტემებთან დაკავშირებული ფრინველები: მელოტა (*Fulica atra*), მცირეწინტალა (*Charadrius dubius*), მინდვრის ტოროლა (*Alauda arvensis*), ჩვეულებრივი ღაჟო (*Lanius collurio*), რუხი ყვავი (*Corvus corone*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*) (იხ. სურათები).

სურათები 4.8.2.1. საპროექტო ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ დაფიქსირებული ფრინველები



საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარედ რუხი ყანჩა
Ardea cinerea



რუხი ყვავი *Corvus corone*



ჩვეულებრივი ღაჟო *Lanius collurio*

საველე კვლევის დროს აღირიცხებოდა ყველა შემხვედრი ამფიბიისა და ქვეწარმავლის სახეობა. კვლევის შედეგად აღრიცხული იქნა ორი სახეობის ამფიბია: ვასაკა (*Hyla arborea*) და ტბორის ბაყაყი (*Pelophylax ridibundus*), ასევე სამი სახეობის ქვეწარმავალი: ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*), მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*) და .ჭაობის კუ (*Emys orbicularis*) (იხ. სურათები).

სურათები 4.8.2.1. საკვლევ ტერიტორიაზე და მის მიმდებარედ დაფიქსირებული ქვეწარმავლები და ამფიბიები



ტბორის ბაყაყი *Pelophylax ridibundus*



.ჭაობის კუ *Emys orbicularis*

დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზემოქმედების ძირითადი რეცეპტორები იქნებიან მცირე ზომის ფრინველები, ქვეწარმავლები და ამფიბიები. ზემოქმედება ძირითადად გამოიხატება დროებით შემფოთებაში და ტერიტორიის გარეთ მიგრაციაში. თუმცა უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ტერიტორიის საზღვრებს გარეთ, ფართო ტერიტორიებზე წარმოდგენილია ანალოგიური ჰაბიტატები. ზემოქმედება გაგრძელდება მცირე პერიოდის განმავლობაში და სამუშაოების დასრულების შემდგომ აღდგება მათთვის ხელსაყრელი გარემო. პრაქტიკულად გამორიცხულია პროექტის განხორციელებას რაიმე გავლენა ჰქონდეს რეგიონში მოხინაძრე სახეობების ეკოლოგიურ სტატუსზე (მითუმეტეს განსაკუთრებულ დაცვას დაქვემდებარებულ სახეობებზე). საერთო ჯამში ზემოქმედება იქნება დროებითი, შექცევადი ხასიათის და მცირე მნიშვნელობის. ხმელეთის ცხოველების დაცვის მიზნით განსაკუთრებული შერბილების და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არსებობს. რეკომენდირებულია ზოგადი ხასიათის შერბილების ღონისძიებების გატარება, რაც მოიცავს:

- სამუშაო საზღვრების დაცვას;
- სამუშაოების დაწყებამდე ტერიტორიის საფუძვლიან შემოწმებას იქ არსებული ცხოველების იდენტიფიკაციის მიზნით (განსაკუთრებით ჭაობის კუ);
- ცხოველებს მიეცეთ დერეფანი გასაქცევად. მუშები მოძებნიან გზას, რათა ცხოველებმა დაუზიანებლად გააღწიოს ტერიტორიიდან;
- რეკულტივაცია - დაზიანებული უბნების აღდგენა პირვანდელ მდგომარეობამდე;
- გარემოს დაბინძურების პრევენციული, ნიადაგის და წყლის ხარისხის შენარჩუნების ღონისძიებების გატარება.

4.8.3 იქთიოფაუნა

იქთიოლოგიური კვლევისას გამოიკითხა მიმდებარე სოფლის მოსახლეობა, რის შედეგადაც დადგინდა თუ იქთიოფაუნის რომელი წარმომადგენლები გვხვდება მდინარე ცივში: ქაშაპი - *Leuciscus cephalus*, ქორჭილა - *Perca fluviatilis*, ღორჯო - *gobius cephalarges constructor*, წვერა - *Barbus lacerta*. მოცემული თევზების სახეობებიდან არჩერთი არ არის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი.

წყლის ჰაბიტატებზე და იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება გავრცელდება მხოლოდ მცირე ფართობზე და ხანმოკლე პერიოდის განმავლობაში. ზემოქმედების რისკები ძირითადად უკავშირდება მდინარის ნაკადის დროებითი მართვის მიზნით კალაპოტში ჩასატარებელ სამუშაოებს. ზემოქმედება გამოიხატება ჰაბიტატის ლოკალური უბნების დანაწევრება-ფრაგმენტაციაში და წყლის სიმღვრივის მატებაში. ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით პროექტის გსმგ-ში გაწერილია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გასატარებელი სავალდებულო ღონისძიებები:

- მდინარის კალაპოტში ჩასატარებელი სამუშაოები დაიგეგმება და განხორციელდება წყალმცირე პერიოდში, რათა შემცირდეს სიმღვრივის მაჩვენებელი მაღალი ხარჯის გამო;
- თავიდან იქნება აცილებული ან მინიმუმამდე შემცირებული მდინარის სველ პერიმეტრში ტექნიკის ფუნქციონირება;
- დაწესდება მუდმივი კონტროლი მდინარის ნაკადის ბლოკირების და ფრაგმენტაციის პრევენციის მიზნით. ასეთის შემთხვევაში დაუყოვნებლოვ გატარდება შესაბამისი მაკორექტირებელი სამუშაოები;
- სიფრთხილის ზომების მიღება მდინარეში წყლის სიმღვრივის მატების პრევენციის მიზნით, სანაპირო ზოლის სტაბილურობის შენარჩუნება;
- გატარდება ყველა შესაბამისი ღონისძიება ეროზიის, წყლის და ნიადაგის დაბინძურების პრევენციის მიზნით.

ზემოაღნიშნული ღონისძიებების შესრულების და სიფრთხილის ზომების დაცვის პირობებში წყლის ჰაბიტატებზე და თევზების სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედება იქნება მინიმალური.

პროექტის მასშტაბებიდან გამომდინარე პრაქტიკულად გამორიცხულია რომელიმე სახეობის ეკოლოგიური სტატუსის ცვლილების ალბათობა.

სამუშაოების დასრულების შემდგომ წყალში მობინადრე სახეობისთვის მოსალოდნელია დადებითი ეფექტიც, ვინაიდან შემცირდება ეროზიული პროცესების განვითარების და შესაბამისად ამ მიზეზით წყლის სიმღვრივის მატების ალბათობა. ასევე ნაკადის გასწორხაზოვნების შედეგად შემცირდება წყლის ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკები.

4.9 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს ეროვნული კანონმდებლობით და საერთაშორისო კონვენციებით დაცული ტერიტორიები წარმოდგენილი არ არის. დაგეგმილი საქმიანობა რაიმე ზემოქმედებას ვერ მოახდენს დაცულ ტერიტორიებზე.

4.10 შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე ზემოქმედება

საპროექტო ტერიტორიები ხასიათდება შესამჩნევი ანთროპოგენური დატვირთვით. მიმდებარედ არსებული საავტომობილო გზები და სატრანსპორტო გადაადგილებები თავის გავლენას ახდენს ბუნებრივ ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე.

აღნიშნული ფონური მდგომარეობის გათვალისწინებით დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოები, რომელიც მხოლოდ რამდენიმე თვის განმავლობაში გაგრძელდება, მნიშვნელოვან ზემოქმედებას ვერ მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ მდგომარეობაზე. ნეგატიური ზემოქმედების მნიშვნელობას ამცირებს ის გარემოებაც, რომ ორივე მხრიდან საპროექტო ტერიტორიას ესაზღვრება მიწის დამბები. შესაბამისად ადგილობრივი მოსახლეობის ვიზუალური თვალთახედვის არეალში სამშენებლო მოედნები ნაკლებად მოექცევა.

პროექტის განხორციელება ცალსახად დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ვიზუალურ-ლანდშაფტურ გარემოზე, ვინაიდან აღდგება ჩამოშლილი დამბები და შემცირდება მიმდინარის ეროზიული პროცესების გავლენა სანაპირო ზოლზე.

4.11 სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება, ადგილობრივების შეწუხება

პროექტი განხორციელდება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე. სამუშაოები არ გულისხმობს კერძო საკუთრებაში არსებული მიწების მუდმივ ან დროებით გამოყენებას. შესაბამისად პროექტი სოციალურ რისკებს არ უკავშირდება.

წყალდიდობის საწინააღმდეგო და ნაპირდამცავი სამუშაოების განხორციელება უზრუნველყოფს ადგილობრივი მოსახლეობის კერძო საკუთრების დაცვას არასასურველი ჰიდროლოგიური მოვლენებისგან, გრძელვადიან პერსპექტივაში. აღნიშნულიდან გამომდინარე პროექტი მხოლოდ დადებითად შეიძლება შეფასდეს.

მოსახლეობის შეწუხება უკავშირდება სამშენებლო სამუშაოების დროს გამოწვეულ მტვერს, ხმაურს, სატრანსპორტო საშუალებების მომატებულ გადაადგილებას. მშენებლობის პროცესში გატარდება გსმგ-ით გაწერილი შერბილების ღონისძიებები:

- სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ ოფიციალურ სამუშაო დღეებში დილის 7 საათიდან 17:30 საათამდე;
- შენარჩუნდება მოსახლეობასთან კომუნიკაცია და გამოყენებული იქნება საჩივრების განხილვის მექანიზმი, რათა მოსახლეობამ შეძლოს პროექტის თანამშრომლებთან დაკავშირება და დამატებითი ზომების მიღების მოთხოვნა;
- პროექტის მიზეზით მოსახლეობის ნებისმიერი მატერიალური დანაკარგი ანაზღაურდება უმოკლეს ვადებში;

- ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება სამუშაოების ხანგრძლივობის და ვადების შესახებ;
- პრიორიტეტი მიენიჭება ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას;
- შესაბამის ადგილებში მოეწყობა გამაფრთხილებელი ნიშნები და ბარიერები;
- შესრულდება ემისიების, ხმაურის და ვიბრაციის შერბილების სხვა ღონისძიებები.

4.12 ზემოქმედება ადამიანის ჯანმრთელობაზე

თუ გავითვალისწინებთ ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკას და მოცულობებს, შეიძლება ითქვას, რომ პროექტი არ ხასიათდება ადამიანის (პროექტში ჩართული პერსონალი, ადგილობრივი მოსახლეობა და მიმდებარე გზებზე მოძრავი მგზავრები) ჯანმრთელობაზე ზემოქმედების მომატებული რისკებით. ამ მხრივ საქმიანობა არ განსხვავდება მსგავსი ინფრასტრუქტურული პროექტებისგან. სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მუშა პერსონალის ჯანმრთელობაზე და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს დაწესებული რეგლამენტის დარღვევას (მაგალითად, სატრანსპორტო საშუალების ან/და ტექნიკის არასწორი მართვა, შემადგენელ ადგილებზე მუშაობა უსაფრთხოების მოთხოვნების უგულვებელყოფით და ა.შ.). სამუშაოების მიმდინარეობას გააკონტროლებს ზედამხედველი, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება უსაფრთხოების ნორმების შესრულებაზე.

მშენებლობის პროცესში გატარდება პროექტისთვის მომზადებული გსმგ-ით გაწერილი ღონისძიებები:

- პერსონალს ჩაუტარდება ტრენინგები უსაფრთხოების საკითხებთან დაკავშირებით;
- პერსონალი აღიჭურვება პირადი დაცვის საშუალებებით. სამუშაო მოედნებზე გაკონტროლდება პირადი დაცვის საშუალებების გამოყენების პირობები;
- სამუშაო მოედნებზე შენარჩუნებული იქნება ხმაურის დასაშვები დონეები;
- გაკონტროლდება ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური მდგომარეობა. გამოყენებამდე დათვალიერდება დანადგარები, მათი უსაფრთხო მდგომარეობაში არსებობის დადასტურებისთვის;
- ჯანმრთელობისთვის სახიფათო უბნებზე დაყენდება გამაფრთხილებელი ნიშნები, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება ასეთი უბნების შემოღობვა.
- სამოძრაო გზების პერიოდული მონიტორინგი, მომსახურე პერსონალთან, ადგილობრივ მოსახლეობასთან და ინფრასტრუქტურასთან შეჯახების გამორიცხვის მიზნით. მაქსიმალურად გამოყენებული იქნება დასახლებული პუნქტების შემოვლითი მარშრუტები;
- სამშენებლო მოედნებზე ხელმისაწვდომი იქნება პირველადი დახმარებების სამედიცინო ყუთები.

მეორეს მხრივ გასათვალისწინებელია სამუშაოების განხორციელების ადგილმდებარეობა და ის ფაქტი, რომ საპროექტო არეალში არსებობს საშიში ჰიდროლოგიური მოვლენების განვითარების რისკები, რამაც შეიძლება საფრთხე შეუქმნას ადამიანის (გზაზე მოძრავი მგზავრები, ადგილობრივი მაცხოვრებლები) უსაფრთხოებას. პროექტის განხორციელება და შესაბამისად ასეთი რისკების შემცირება გააუმჯობესებს ადგილობრივი მოსახლეობის და გზაზე მოძრავი მგზავრების უსაფრთხოების პირობებს.

4.13 ზემოქმედება ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობებზე

პროექტის განხორციელების ტერიტორიის მიმდებარედ მეორადი გზები საკმაოდ განვითარებულია. სამშენებლო მოედნებზე გადაადგილება შესაძლებელია ორი ან მეტი მარშრუტის გამოყენებით. შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობის და ხანგრძლივობის

გათვალისწინებით ადგილობრივ სატრანსპორტო პირობების გაუარესება მოსალოდნელი არ არის.

მიუხედავად ამისა, მშენებელი კონტრაქტორი უზრუნველყოფს გსმგ-ით გაწერილი შერბილების ღონისძიებების შესრულებას, კერძოდ ეროვნული რეგულაციების შესაბამისად გაკონტროლდება მშენებლობასთან დაკავშირებული სატრანსპორტო მოძრაობა. ეს მოიცავს, მაგრამ არ შემოიფარგლება:

- პერსონალის ტრენინგი, განსაკუთრებით სამშენებლო მოედანზე შესასვლელად;
- ფეხით მოსიარულეთა უსაფრთხო გადაადგილების უზრუნველყოფა, სადაც სამშენებლო მოძრაობა შეიძლება ხელშემშლელი იყოს;
- საგზაო ნიშნების, გამაფრთხილებელი ნიშნების, ბარიერების გამოყენება. საჭიროების შემთხვევაში საგზაო მოძრაობის გადამისამართება. სამშენებლო არეალი უნდა იყოს მკაფიოდ ხილული და საზოგადოებას უნდა აფრთხილებდეს ყველა შესაძლო საფრთხის შესახებ;
- სატრანსპორტო საათების ადგილობრივ პირობებთან მორგება, მაგ. მსხვილი სატრანსპორტო საქმიანობის თავიდან აცილება პიკის საათებში ან პირუტყვის გადაადგილების დროს;
- სატრანსპორტო გადაადგილების აქტიური მართვა პერსონალის მიერ, თუ ეს საჭიროა საზოგადოებისთვის უსაფრთხო და მოსახერხებელი გავლისთვის;
- სამუშაოების დროს მოსახლეობის სასოფლო-სამეურნეო ნაკვეთებსა და დასახლებებში უსაფრთხო და უწყვეტი დაშვების უზრუნველყოფა.

4.14 არსებულ საქმიანობასთან ან/და დაგეგმილ საქმიანობასთან კუმულაციური ზემოქმედების რისკები

საპროექტო ტერიტორიის სიახლოვეს დღეისათვის არ მიმდინარეობს, და არსებული ინფორმაციით არც მომავალშია დაგეგმილი მსგავსი პროექტების განხორციელება. გასათვალისწინებელია დაგეგმილი საქმიანობის მცირე მასშტაბები. აღნიშნულიდან გამომდინარე კუმულაციური ზემოქმედების რისკები არ არსებობს.

4.15 ბუნებრივი რესურსების გამოყენება

როგორც აღინიშნა, მდინარის არსებული კალაპოტი ამოვსებული იქნება ახალი კალაპოტის ჭრილებიდან ამოღებული გრუნტით. თუმცა საჭირო იქნება დამატებით 56 883 მ³ მოცულობის გრუნტის შემოტანა. გრუნტის ეს რაოდენობა შესაძლებელია შემოტანილი იყოს რეგიონში არსებული გრუნტის რეზერვებიდან, ადგილობრივ ხელისუფლებასთან შეთანხმებით. ანუ დიდი ალბათობით გამოყენებული იქნება სხვა მსგავსი პროექტებისთვის დარჩენილი გრუნტი, რომლის მუდმივი განთავსება პრობლემურ საკითხს შეიძლება წარმოადგენდეს. გამომდინარე აღნიშნულიდან პროექტმა შეიძლება დადებითი ზემოქმედებაც იქონიოს სანაყაროებად გამოსაყენებელი მიწის რესურსების შემცირების მხრივ. საკითხი დაზუსტდება მშენებლობის ეტაპზე, ადგილობრივ ხელისუფლებასთან კონსულტაციების საფუძველზე.

ნაპირდამცავი კონსტრუქციებისთვის ბუნებრივი ქვის შემოტანა მოხდება ადგილობრივი კარიერებიდან. თუმცა გასათვალისწინებელია პროექტის მასშტაბი და მიზნები. გამოსაყენებელი ბუნებრივი რესურსის მოცულობა იქნება მცირე. შესაბამისად პროექტი მნიშვნელოვან გავლენას ვერ მოახდენს ადგილობრივ ბუნებრივი რესურსებზე. მოსალოდნელი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც დაბალი ან უმნიშვნელო.

საპროექტო ტერიტორია (მდინარის კალაპოტის არსებული სანაპირო ტერიტორიები) ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ გამოიყენება სამოვრად. შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობა გარკვეული პერიოდით მოსახლეობას შეუზღუდავს ამ

ტერიტორიებზე წვდომას და მისი რესურსის გამოყენებას. თუმცა აქვე აღსანიშნავია, რომ ტერიტორია, სადაც განხორციელდება მიწის სამუშაოები ძალზედ მცირე ფართობისაა და მას არ გააჩნია განსაკუთრებული მნიშვნელობა. პროექტის მიღმა არსებული ტერიტორიები ასევე ვარგისია სამოვრად გამოყენებისთვის. გარდა ამისა, სამუშაოების დასრულების შემდგომ არსებული კალაპოტი ამოივსება და მისი ზედაპირი აღდგება მაქსიმალურად პირვანდელ მდგომარეობამდე. მდინარის არსებული მეანდრური ხასიათიდან გამომდინარე, ძალზედ მცირედით, თუმცა სამოვარი ტერიტორიების ფართობი გაიზრდება. საერთო ჯამში ამ თვალსაზრისით მოსალოდნელი ზემოქმედება იქნება მოკლევადიანი და უმნიშვნელო.

4.16 საქმიანობასთან დაკავშირებული მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფის რისკები

დაგეგმილი საქმიანობა არ ითვალისწინებს გეოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას. პროექტით გათვალისწინებული ინფრასტრუქტურა შეასუსტებს მდინარის ეროზიული მოქმედების ინტენსივობას, წყალდიდობის და დატბორვის საფრთხეებს. გათვალისწინებული არ არის დიდი რაოდენობით ხანძარსაშიში, ფეთქებადსაშიში და მდინარის პოტენციურად დამაბინძურებელი თხევადი ნივთიერებების შენახვა-გამოყენება. პროექტის განხორციელების საერთო ხანგრძლივობაა 5-6 თვეა. ყოველივე აღნიშნულიდან გამომდინარე მასშტაბური ავარიის ან/და კატასტროფების რისკები მოსალოდნელი არ არის.

4.17 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ჭარბტენიან ტერიტორიასთან

საქმიანობის განხორციელების ადგილი დიდი მანძილით არის დაშორებული ჭარბტენიანი ტერიტორიებიდან. ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

4.18 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა შავი ზღვის სანაპირო ზოლთან

დაგეგმილ საქმიანობა განხორციელდება შავი ზღვის სანაპირო ზოლიდან დიდი მანძილის დაშორებით. საპროექტო მდინარე შავი ზღვის აუზის მდინარეა, თუმცა დაგეგმილი საქმიანობის მიზნების და მასშტაბების გათვალისწინებით, შავი ზღვის სანაპირო ზოლზე რაიმე სახის ნეგატიური ზეგავლენა პრაქტიკულად გამორიცხულია.

4.19 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა ტყით მჭიდროდ დაფარულ ტერიტორიასთან

უშუალოდ საპროექტო ტერიტორია მოიცავს მდინარის კალაპოტს და კალაპოტისპირა უბნებს. პროექტს რაიმე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედება არ ექნება ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე.

4.20 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა მჭიდროდ დასახლებულ ტერიტორიასთან

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მჭიდროდ დასახლებული ტერიტორიების ფარგლებს გარეთ. ამ მიმართულებით რაიმე სახის ნეგატიური ზეგავლენა მოსალოდნელი არ არის.

4.21 დაგეგმილი საქმიანობის თავსებადობა კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებთან

პროექტის ზემოქმედების ზონაში რაიმე კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ხვდება და არც ლიტერატურული წყაროებით არის აღწერილი. შესაბამისად დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

მიუხედავად ამისა, პროექტისთვის შემუშავებულ გსმგ-ით მოთხოვნილია ზომები არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენციის მიზნით, კერძოდ: მშენებელი კონტრაქტორი მუდმივად გააკონტროლებს მიწის სამუშაოებს. არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის შემთხვევაში სამუშაოები დაუყოვნებლივ შეწყდება და ინფორმაცია მიეწოდება სსიპ „კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნულ სააგენტოს“. სამუშაოები განახლდება მხოლოდ მათი თანხმობის და რეკომენდაციების გათვალისწინების შემდგომ.

4.22 ზემოქმედების ტრანსსასაზღვრო ხასიათი

საქმიანობის განხორციელების ადგილი დიდი მანძილით არის დაშორებული სახელმწიფო სასაზღვრო ზოლიდან. საქმიანობის სპეციფიკის, მასშტაბების და ადგილმდებარეობის გათვალისწინებით ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.






































5 ძირითადი დასკვნები

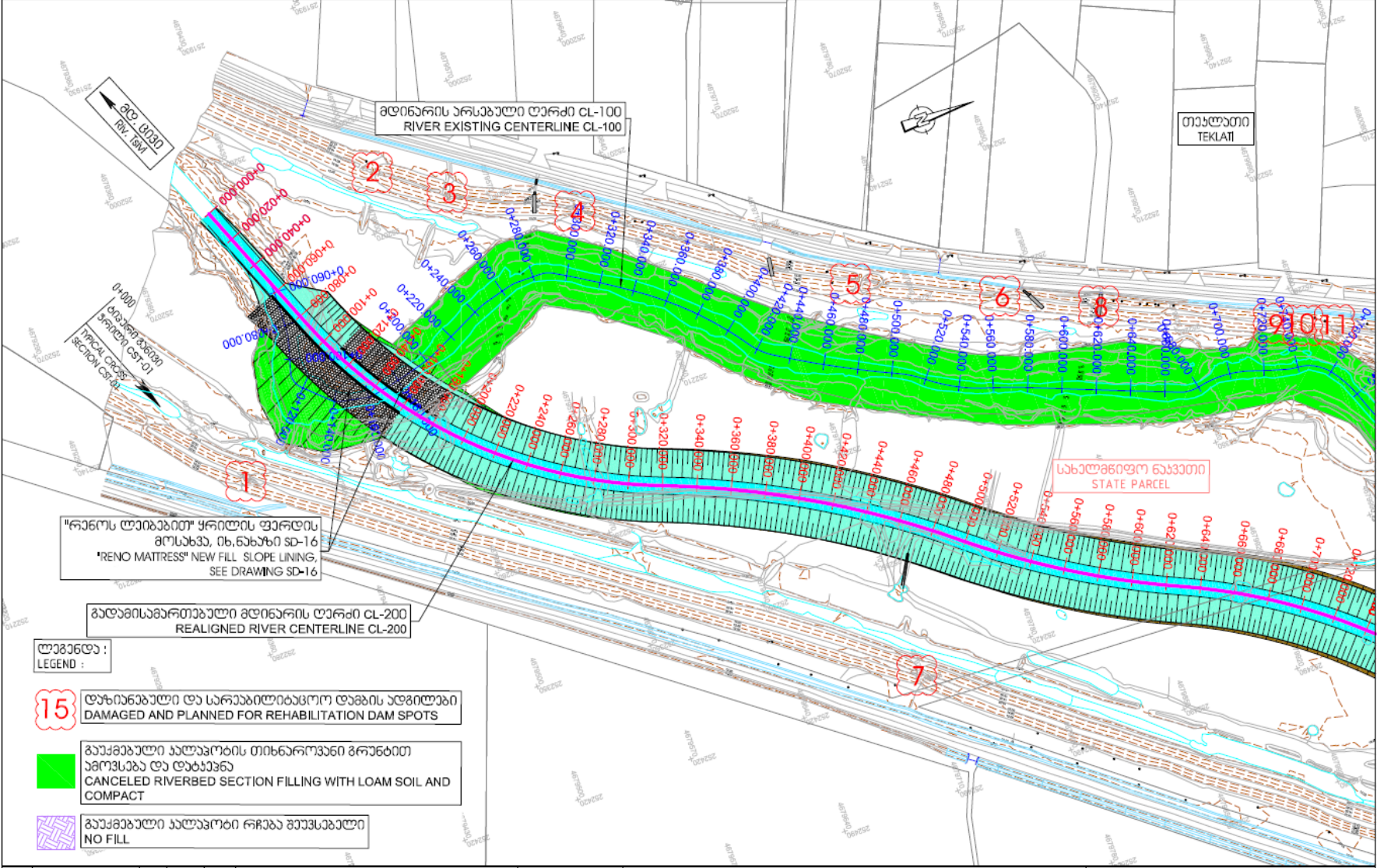
- პროექტის განხორციელება გარემოსდაცვითი და სოციალური თვალსაზრისით გრძელვადიანი დადებითი შედეგების მომტანი იქნება: შემცირდება მდ. ცივის გავლენით სანაპირო ზოლის ეროზია, უზრუნველყოფილი იქნება აქ არსებული ინფრასტრუქტურის და კერძო საკუთრების დაცვა არასახარბიელო ბუნებრივი პროცესებისგან (წყალდიდობისგან და დატბორვისგან);
- საქმიანობის განხორციელების ადგილი წარმოადგენს ანთროპოგენური ზემოქმედების ქვეშ მყოფ ტერიტორიებს, სადაც ლანდშაფტის ბუნებრივი მდგომარეობა საგრძნობლად სახეცვლილია. ტერიტორიაზე წარმოდგენილი არ არის მნიშვნელოვანი ღირებულების მქონე რომელიმე ბუნებრივი კომპონენტი;
- სკრინინგის პროცედურის ფარგლებში შესრულებული შესწავლის შედეგად არ გამოვლენილა ისეთი სახის ნეგატიური ზემოქმედება, რომელიც დაბალ მნიშვნელობას გასცდება. უმეტეს შემთხვევაში ნეგატიური ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო ხასიათის. პროექტი არ საჭიროებს მნიშვნელოვანი/მვირადღირებული შემარბილებელი/საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარებას;
- საქმიანობის განხორციელების პროცესში დაცული იქნება საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით დამტკიცებული „გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი“-ს და სხვა გარემოსდაცვითი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნები. ასევე დამფინანსებელი ორგანიზაციის მოთხოვნით მშენებელი კონტრქტორი ზედმიწევნით შეასრულებს გსმგ-ით გაწერილ შერბილების და მონიტორინგის ღონისძიებებს;
- მშენებლობის მიმდინარეობის პროცესში გათვალისწინებული იქნება უსაფრთხოების მოთხოვნები.

6 დანართები

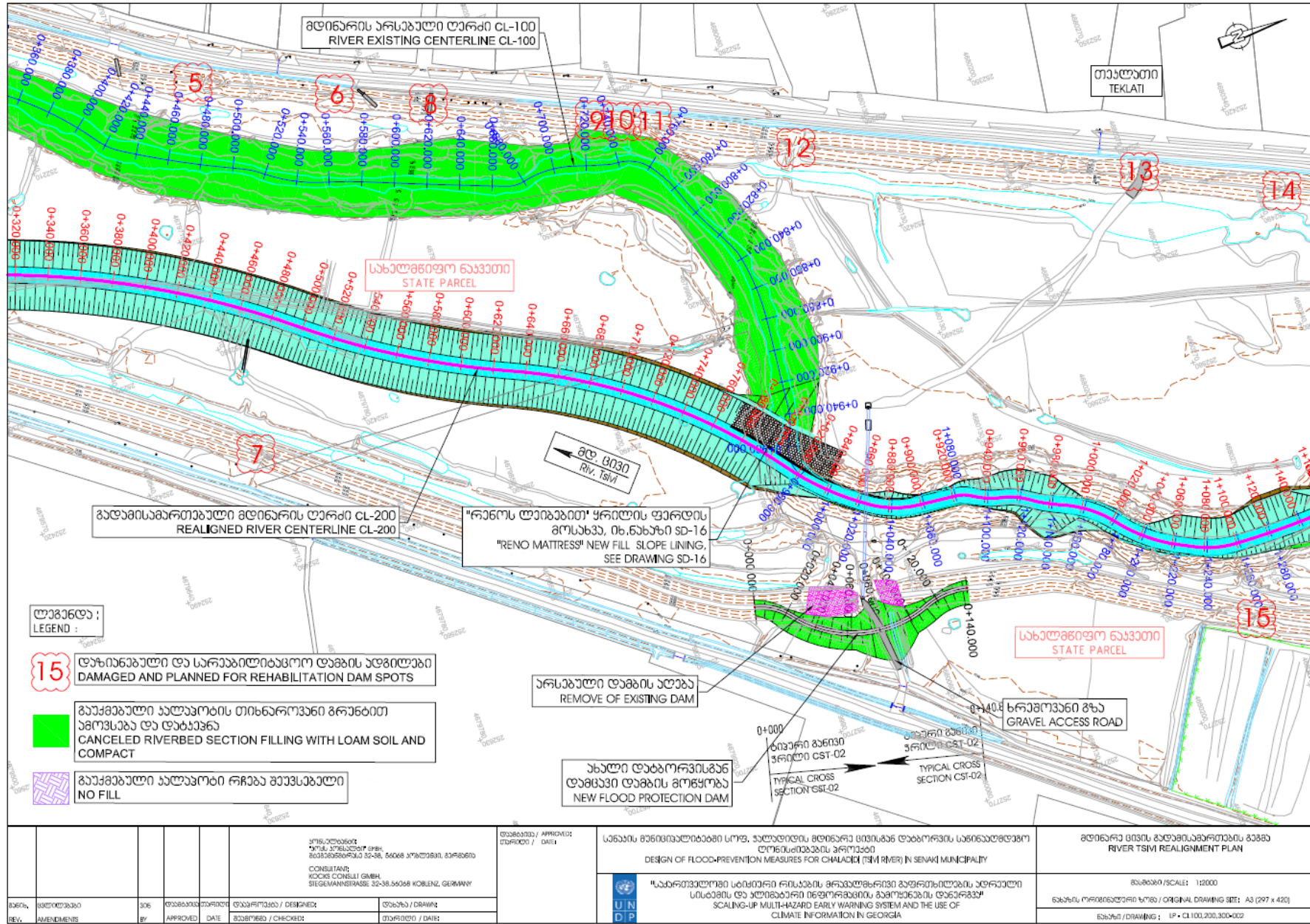
6.1 დანართი 1. საპროექტო გეგმა

პროექტის პირობითი აღნიშვნები PROJECT LEGEND

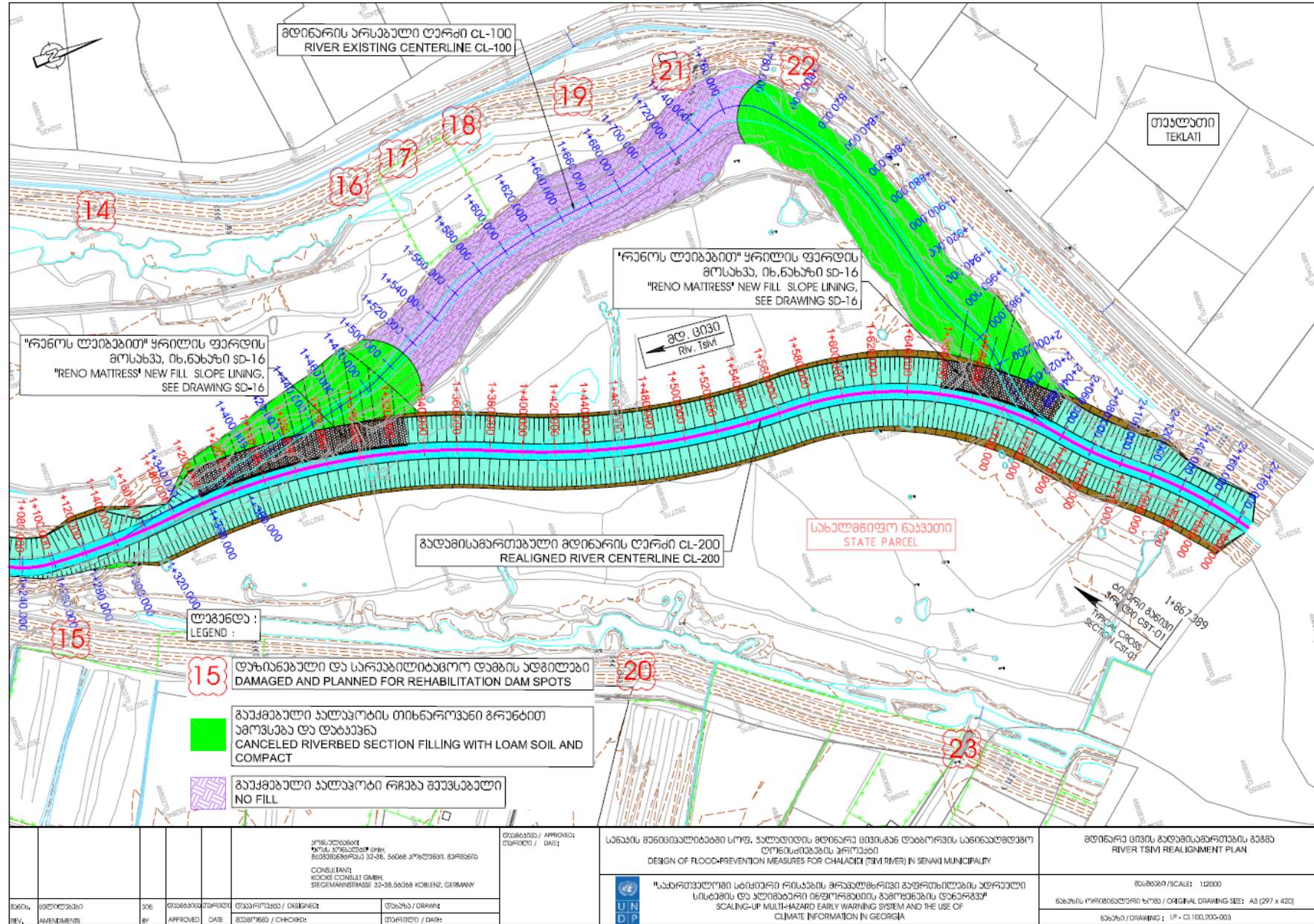
	ჩრდილოეთის მიმართულება North orientation				ღია არხი Open channel
C25/30 B 25	ბეტონის კლასი Concrete class	ღებ./Det.	ღებალი Detail		ვერტიკალური მრუდის მაღალი წერტილი high point of the crest
რბ RC	რკინაბეტონი Reinforced concrete		წერტილის სიმაღლის ნიშნული Point level		ვერტიკალური ჩაღრმავების უდაბლესი წერტილი გეგმაზე Sag Indication
	ქვის წყობა Masonry		გეგმურ-სიმაღლური წერტილი Benchmark		ვერტიკალური მრუდის მხებების გადაკვეთის წერტილი გრძივ პროფილში Tangents crossing point
	ბეტონი Concrete		რკინაბეტონის ბოძი Reinforced Concrete Post		ვერტიკალური ჩაღრმავების უდაბლესი წერტილი გრძივ პროფილში Lowest point of vertical curve
	რკინაბეტონი Reinforced concrete		ხის ბოძი Wooden Post		ვერტიკალური მრუდის დასაწყისი/დასასრული Beginning/End of vertical curve
	გრუნტის ზედაპირი Ground surface		მაღალი ძაბვის გადაამცემი ანძა High voltage transmission post		ოთხკუთხა და წრიული მილუბი Box and pipe culverts
	ასფალტის საცვეთი ფენა Asphalt top layer		მონუმენტი, ძეგლი Monument, statue		სანიაღვრე ჭის თავი Manhole hatch
	ასფალტის მსხვილმარცვლოვანი ფენა Asphalt concrete		საგზაო ნიშანი Road sign		წყალსადენის მილი Water pipeline
	საფუძვლი Base		წყარო Spring water		გაზი Gas pipeline
	საფუძვლის ქვედა ფენა Sub-base		მაკუთლის ლობე Wire mesh fence		მაღალი ძაბვის გადაამცემი ხაზი High voltage overhead line
	ხიდი Bridge		ქვის ან ბეტონის ლობე Stone or concrete fence		არსებული ხეები Existing trees
	უსაფრთხოების ჯებირის ღვარი Guard rail piles		შენობა Building		ეკლესია CHURCH
	წყალსადინარი Water outlet		მილი Culvert		
	მდინარის დინების მიმართულება River flow direction		სასაფლაოს ტერიტორია Cemetery Territory		
კმ Km	კილომეტრი Kilometer				



			შპს "კლინიკალი" / KLINIKALIA SHPL მისამართი: თბილისი რაიონი, მრეწველთა ქ. 59-60, 550068 ქ. თბილისი, საქართველო CONSULTANT: KLINIKALIA GMBH STEIGERWANDSTRASSE 59-60, 550068 KÖBLENZ, GERMANY		თარიღი / DATE:	სპანის მნიშვნელობები სმ-ში, ადგილობრივი მნიშვნელობები ტიხაროვანი კალაპოტის პროექტი DESIGN OF FLOOD-PREVENTION MEASURES FOR CHALAKIDZI (TSM) RIVER IN SENAKI MUNICIPALITY	ბოლინარის მდინარის რეალიზაციის გეგმა RIVER TSMI REALIGNMENT PLAN
რევიზიები / AMENDMENTS	ცვლილებები BY	306 APPROVED	თარიღი / DATE DESIGNED	დანამდი / DRAWN CHECKED	APPROVED	სკალის მიმართული სიმართლის რეაგირების მნიშვნელობის დარღვევის სისტემის და აღმნიშვნელი ინფორმაციის გამოყენების ტექნიკური SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA	რეალიზაციის / SCALE: 1:2000 ნახევარ-ორბილიანი სურათი / ORIGINAL DRAWING SEE: A3 (297 x 420) რევიზი / DRAWING: LP - CL100.200-001



<p>სახელმწიფო ნავსადგომი სახელმწიფო ნავსადგომი სახელმწიფო ნავსადგომი</p> <p>CONSULTANT: KOCKS CONSULT GMBH SIEGEMANNSTRASSE 32-38, 55068 KOBLENZ, GERMANY</p>		<p>თარიღი / APPROVAL DATE</p>	<p>სახელმწიფო ნავსადგომი სოფ. ბაღდათის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე DESIGN OF FLOOD-PREVENTION MEASURES FOR CHARACIA (TSM) RIVER IN SIVAKI MUNICIPALITY</p>	<p>მდინარე ტსვის რეალაინმენტი RIVER TSVI REALIGNMENT PLAN</p>
<p>შეშენებული / AMENDMENTS</p>	<p>ს/ბ BY</p>	<p>შეამოწმა / APPROVED DATE</p>	<p>სახელმწიფო ნავსადგომი სოფ. ბაღდათის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA</p>	<p>მასშტაბი / SCALE: 1:2000 შეშენებული ნახატი / ORIGINAL DRAWING SHEET: A3 (297 x 420) შეშენებული ნახატი / DRAWING: IP - CL100,200,300+002</p>



შპს "სენაკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიული და მშენებლობითი სამსახური"	თარგმანი / APPROVED:
შპს "სენაკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიული და მშენებლობითი სამსახური"	თარიღი / DATE:
CONSULTANT: KOCKE CONSULT GMBH STEGENHOFSTRASSE 33-38, 54058 KOBLENZ, GERMANY	
შპს "სენაკის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიული და მშენებლობითი სამსახური"	შეამუშავა / DRAWN:
	თარიღი / DATE:
შეამუშავა / APPROVED:	
თარიღი / DATE:	
შეამუშავა / CHECKED:	

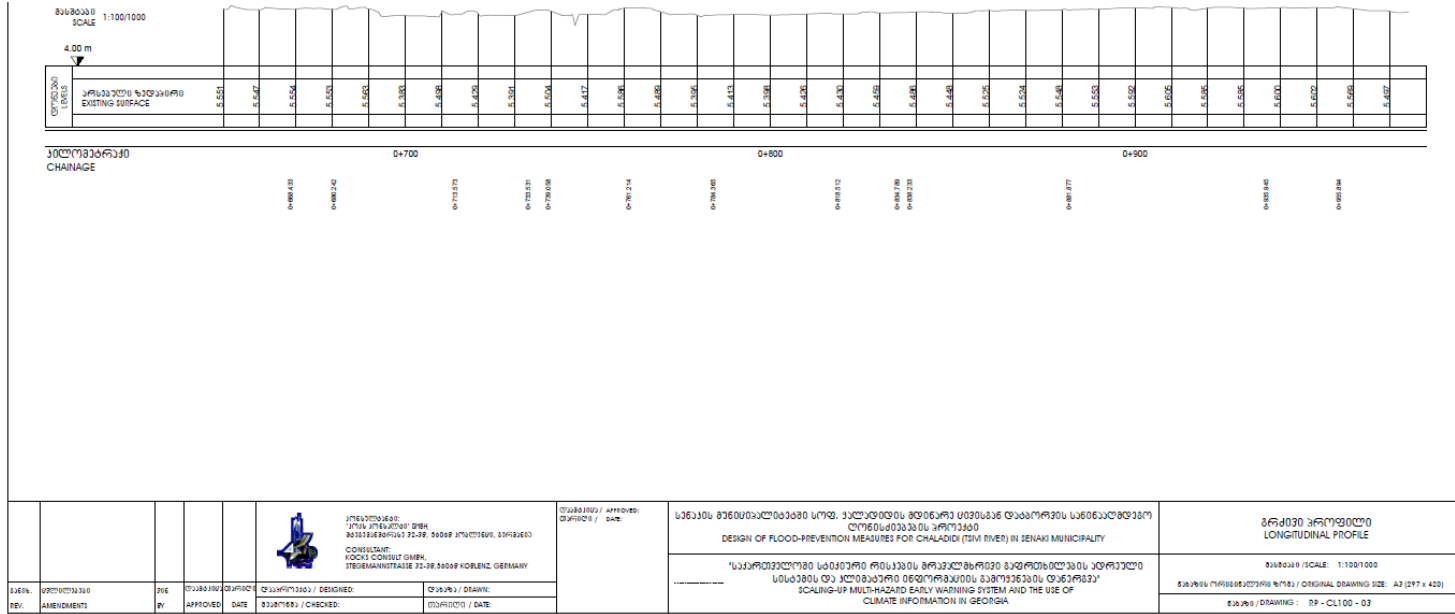
სენაკის მუნიციპალიტეტის სოფ. ვალაღის მდინარე მდინარე ტბიდან დაბორძის სანიაღვრე


DESIGN OF FLOOD-PREVENTION MEASURES FOR CHALADZI (TSVI RIVER) IN SENAKI MUNICIPALITY

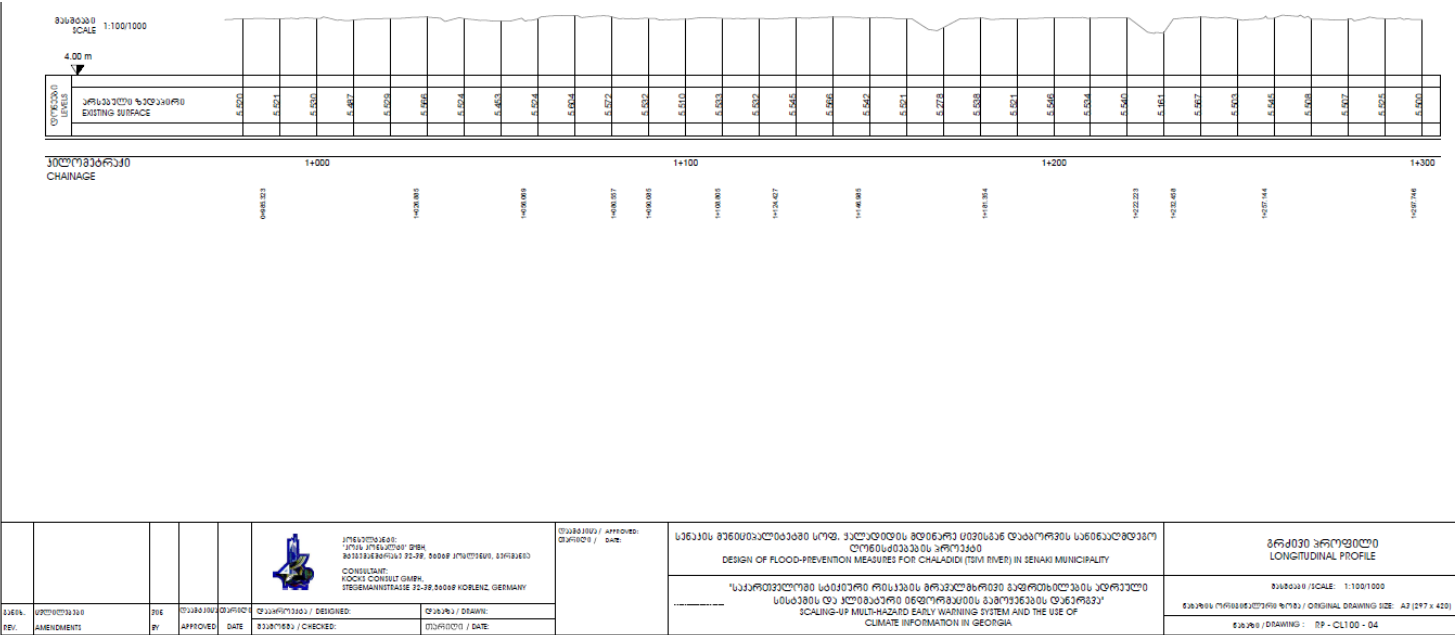
საერთაშორისო სიმთვრელი რისკების მრავალმხრივი გეოგრაფიული სისტემის და აღნიშნული სისტემის გამოყენების დანერგვა


SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA

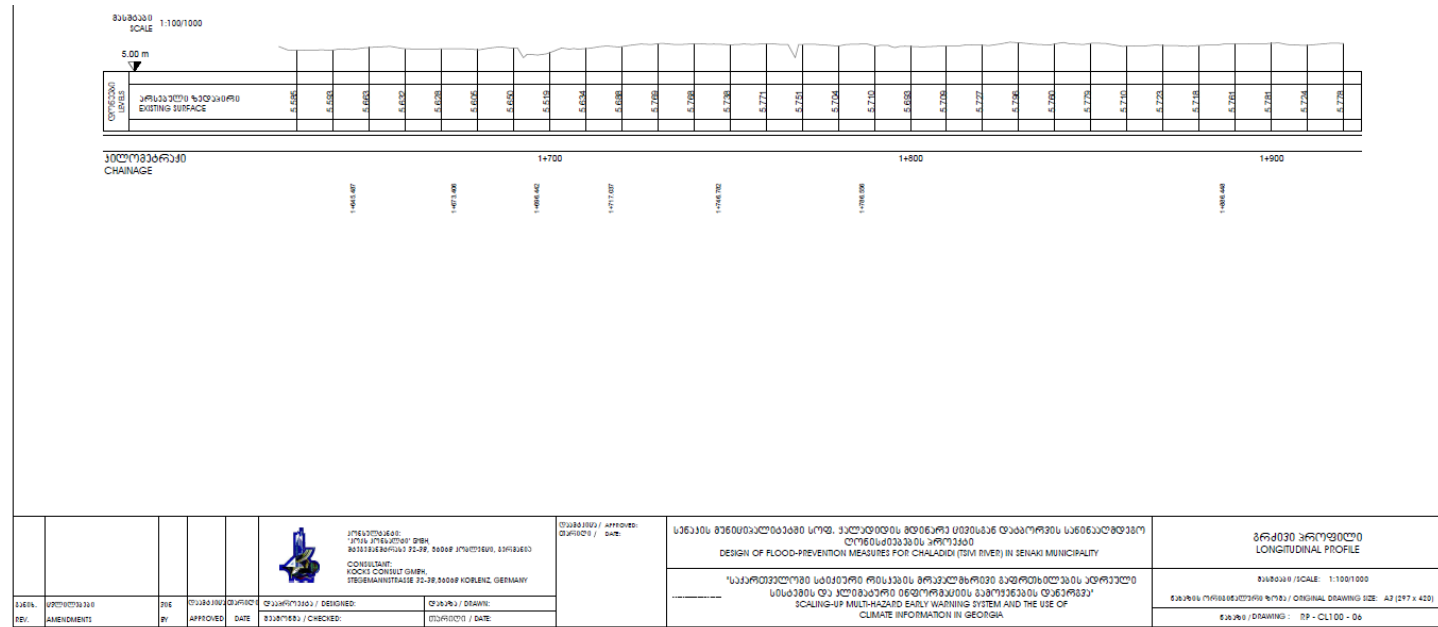
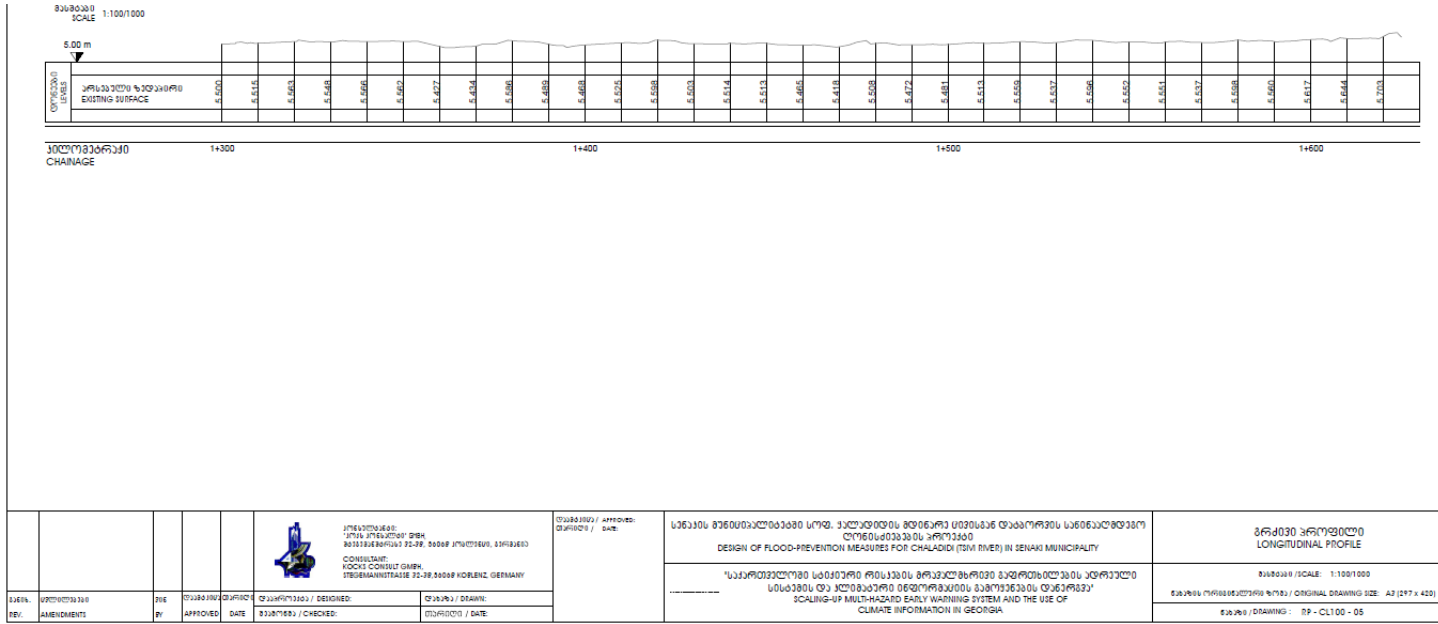
მდინარე მდინარე მდინარე მდინარე	მდინარე მდინარე მდინარე
RIVER TSVI REALIGNMENT PLAN	
მასშტაბი / SCALE:	1:2000
შეამუშავა / ORIGINAL DRAWING SEE:	A3 (297 x 420)
შეამუშავა / DRAWING:	IP - CL100.200-003

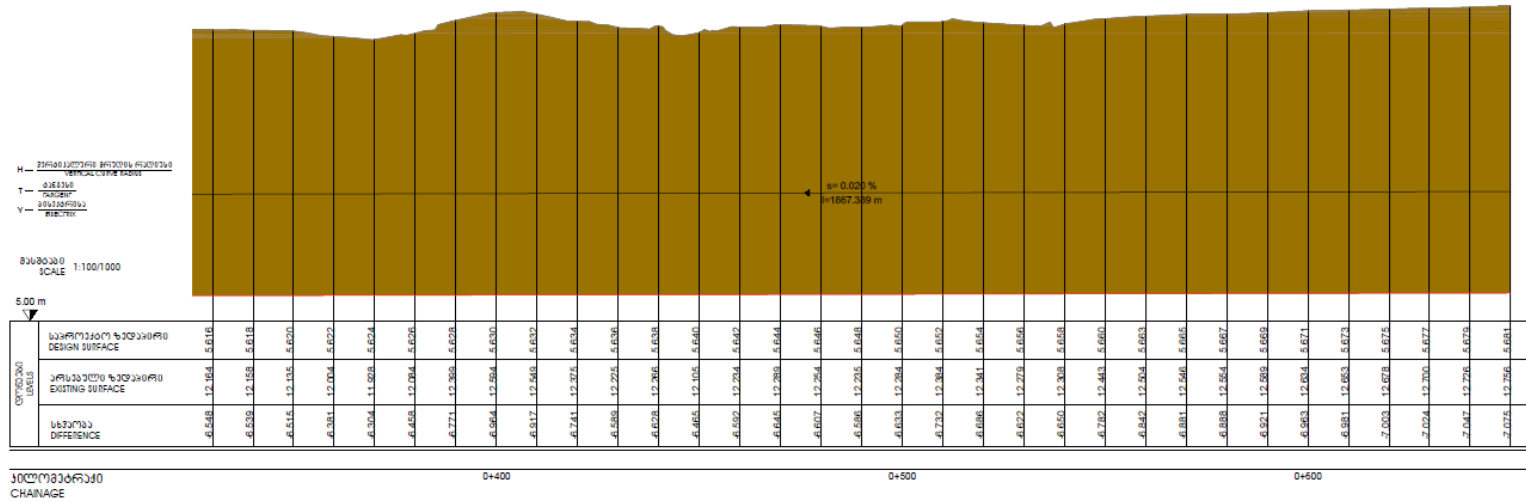
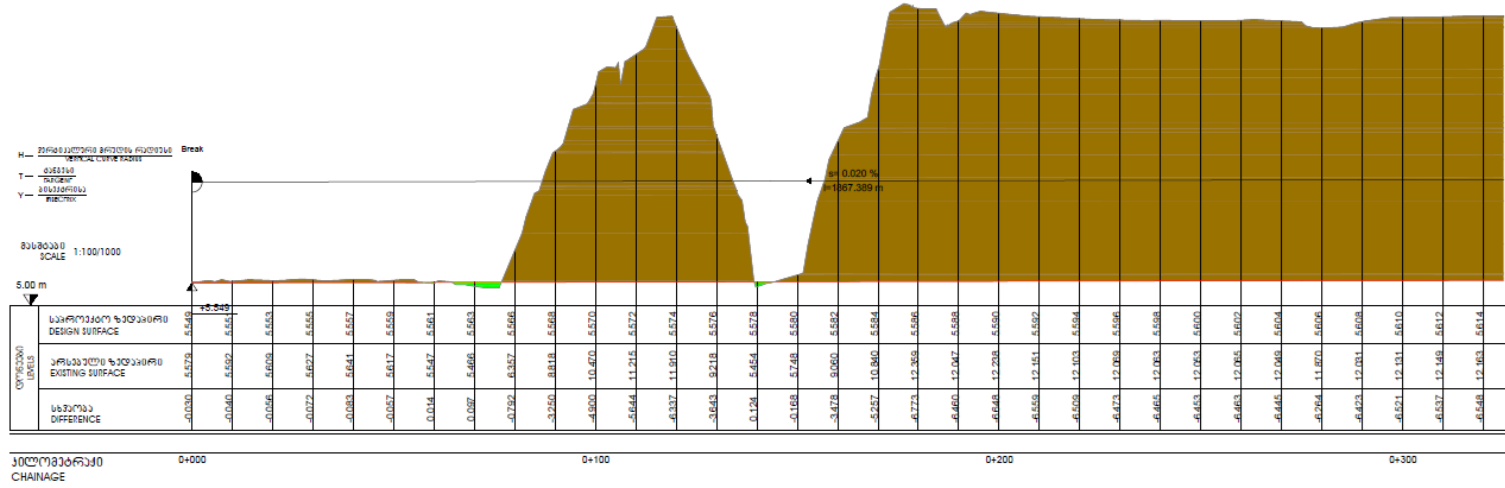


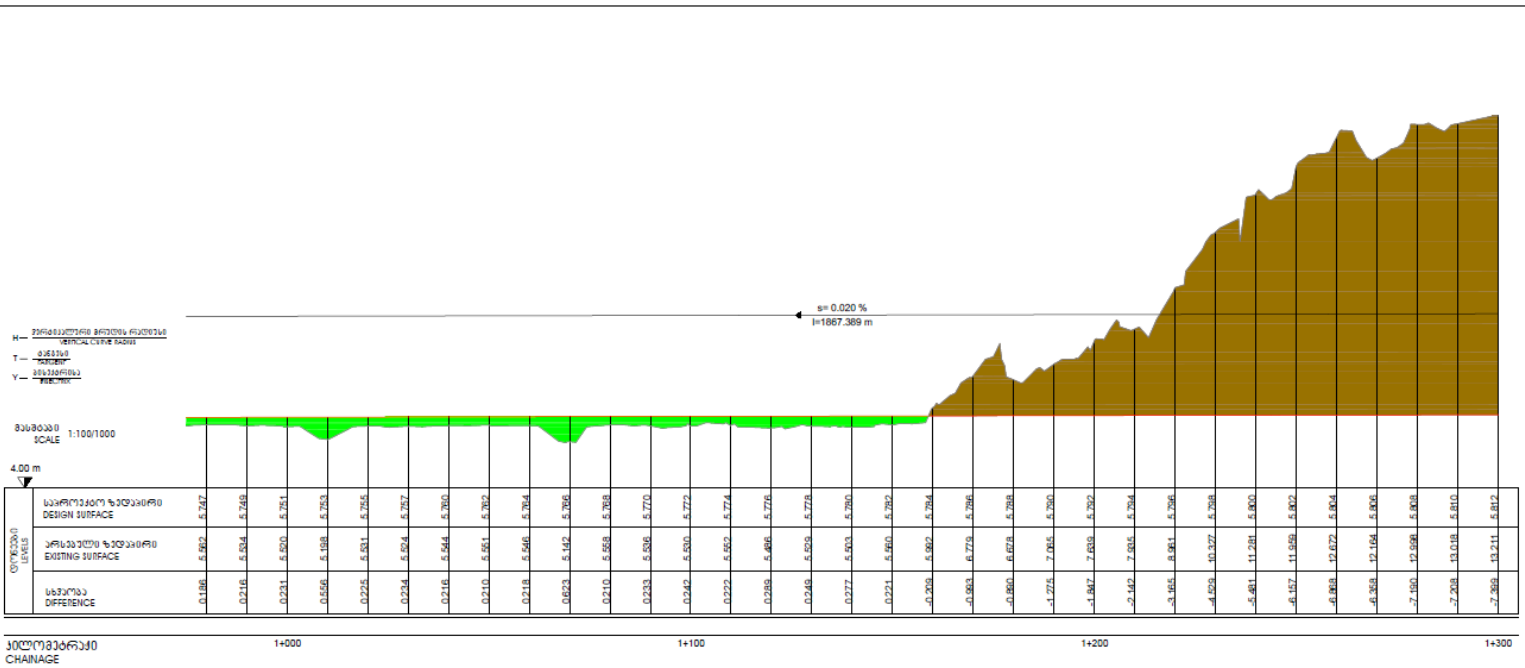
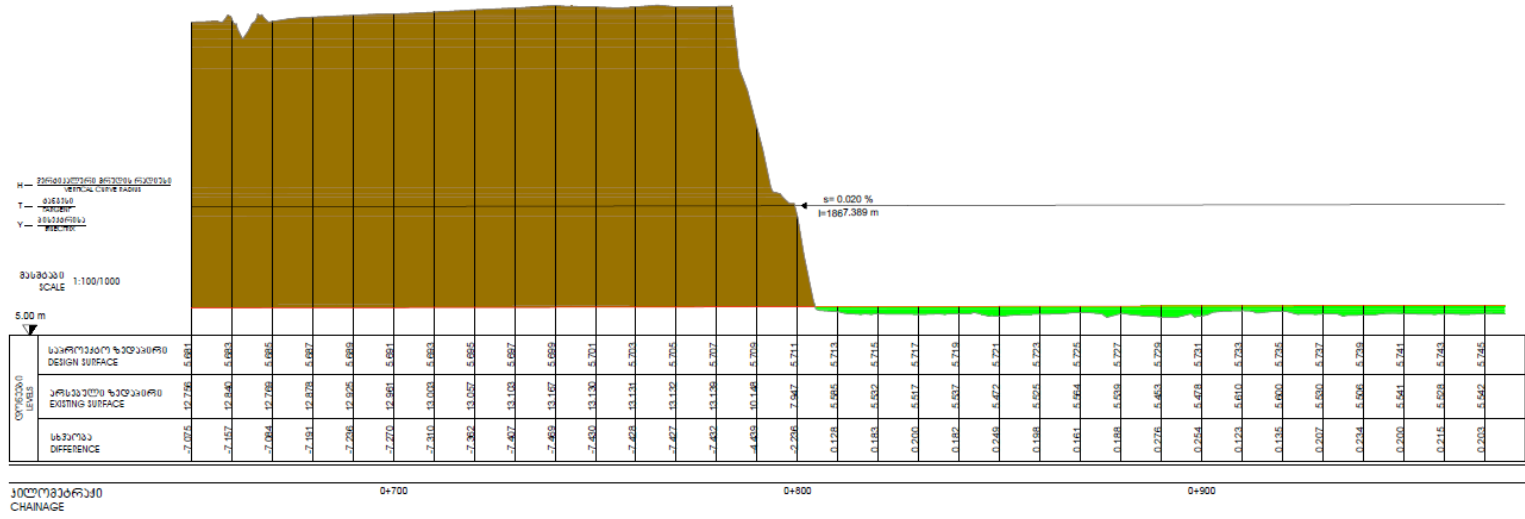
 <p>საინჟინერო-კონსულტანტო კომპანია შპს "კოჩი კონსულტინგ" KOCCHI CONSULT GMBH STEDEMANNSSTRASSE 22-28, 50668 KOBLENZ, GERMANY</p>	<p>საპროექტო / APPROVED თარიღი / DATE</p>	<p>სახელმწიფო მთავრობის დადგენილი წესით დამუშავებული პროექტის დეტალური ინჟინერული პროექტი "საქართველოში მრავალფეროვნებული რისკების მართვის სისტემის დაგეგმვა და კლიმატის ინფორმაციის გამოყენების შესახებ" SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA</p>	<p>გრძობის პროექტი LONGITUDINAL PROFILE</p>
	<p>საპროექტო / APPROVED თარიღი / DATE</p>	<p>სახელმწიფო მთავრობის დადგენილი წესით დამუშავებული პროექტის დეტალური ინჟინერული პროექტი "საქართველოში მრავალფეროვნებული რისკების მართვის სისტემის დაგეგმვა და კლიმატის ინფორმაციის გამოყენების შესახებ" SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA</p>	<p>საპროექტო / SCALE: 1:100/1000 საპროექტო მასშტაბი / ORIGINAL DRAWING SIZE: A3 (297 x 420) საპროექტო / DRAWING: RP - CL100 - 03</p>

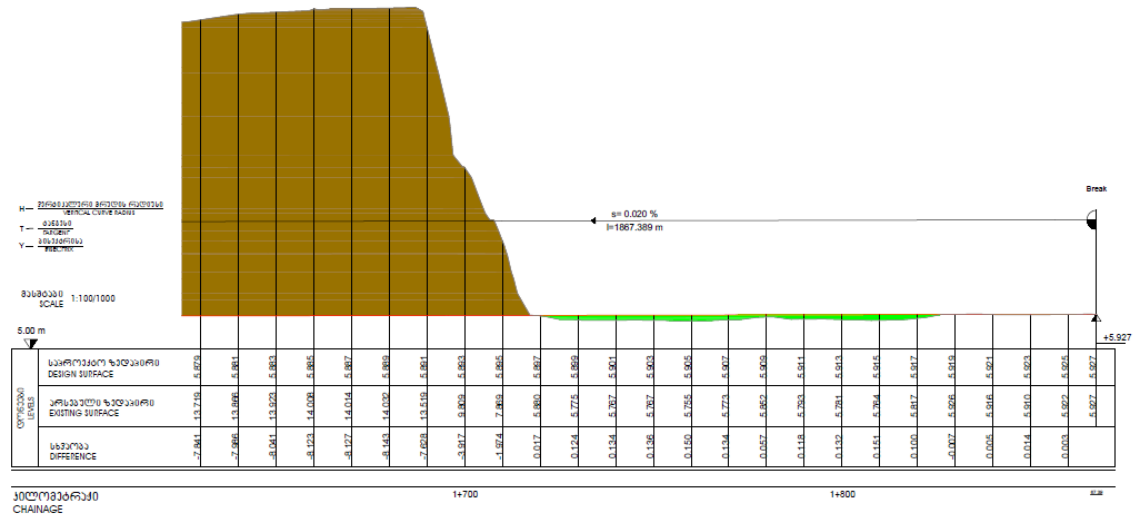
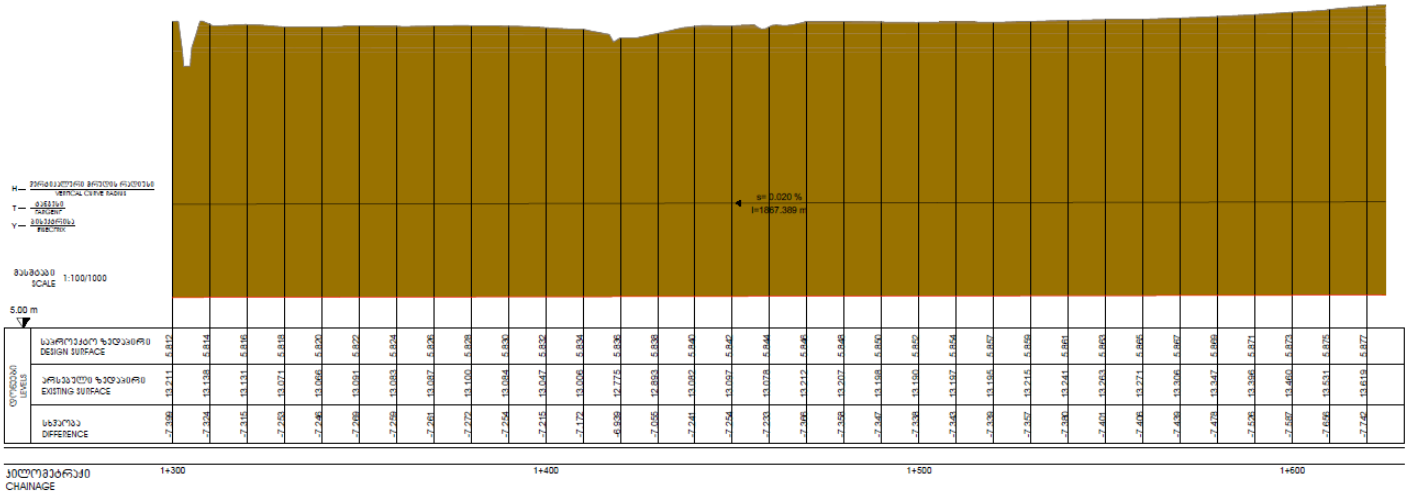


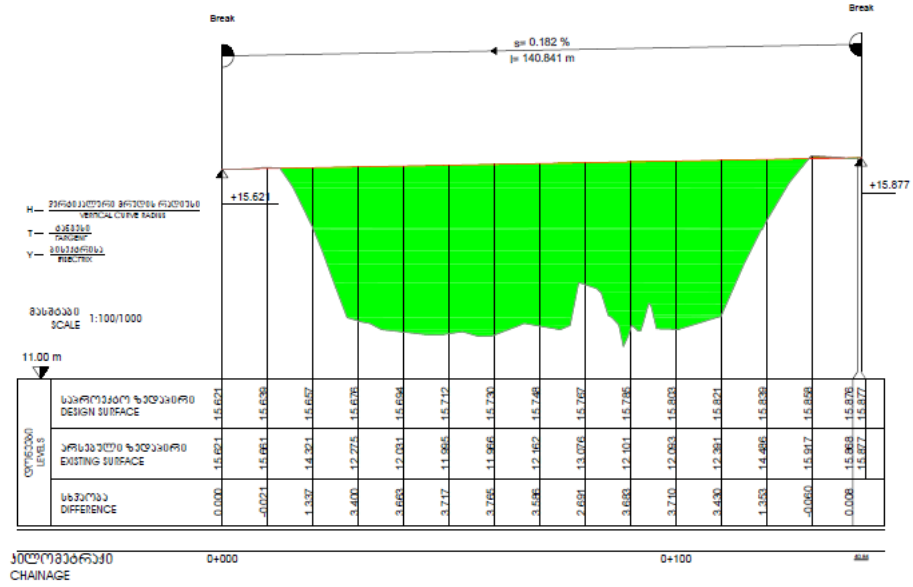
 <p>საინჟინერო-კონსულტანტო კომპანია შპს "კოჩი კონსულტინგ" KOCCHI CONSULT GMBH STEDEMANNSSTRASSE 22-28, 50668 KOBLENZ, GERMANY</p>	<p>საპროექტო / APPROVED თარიღი / DATE</p>	<p>სახელმწიფო მთავრობის დადგენილი წესით დამუშავებული პროექტის დეტალური ინჟინერული პროექტი "საქართველოში მრავალფეროვნებული რისკების მართვის სისტემის დაგეგმვა და კლიმატის ინფორმაციის გამოყენების შესახებ" SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA</p>	<p>გრძობის პროექტი LONGITUDINAL PROFILE</p>
	<p>საპროექტო / APPROVED თარიღი / DATE</p>	<p>სახელმწიფო მთავრობის დადგენილი წესით დამუშავებული პროექტის დეტალური ინჟინერული პროექტი "საქართველოში მრავალფეროვნებული რისკების მართვის სისტემის დაგეგმვა და კლიმატის ინფორმაციის გამოყენების შესახებ" SCALING-UP MULTI-HAZARD EARLY WARNING SYSTEM AND THE USE OF CLIMATE INFORMATION IN GEORGIA</p>	<p>საპროექტო / SCALE: 1:100/1000 საპროექტო მასშტაბი / ORIGINAL DRAWING SIZE: A3 (297 x 420) საპროექტო / DRAWING: RP - CL100 - 04</p>



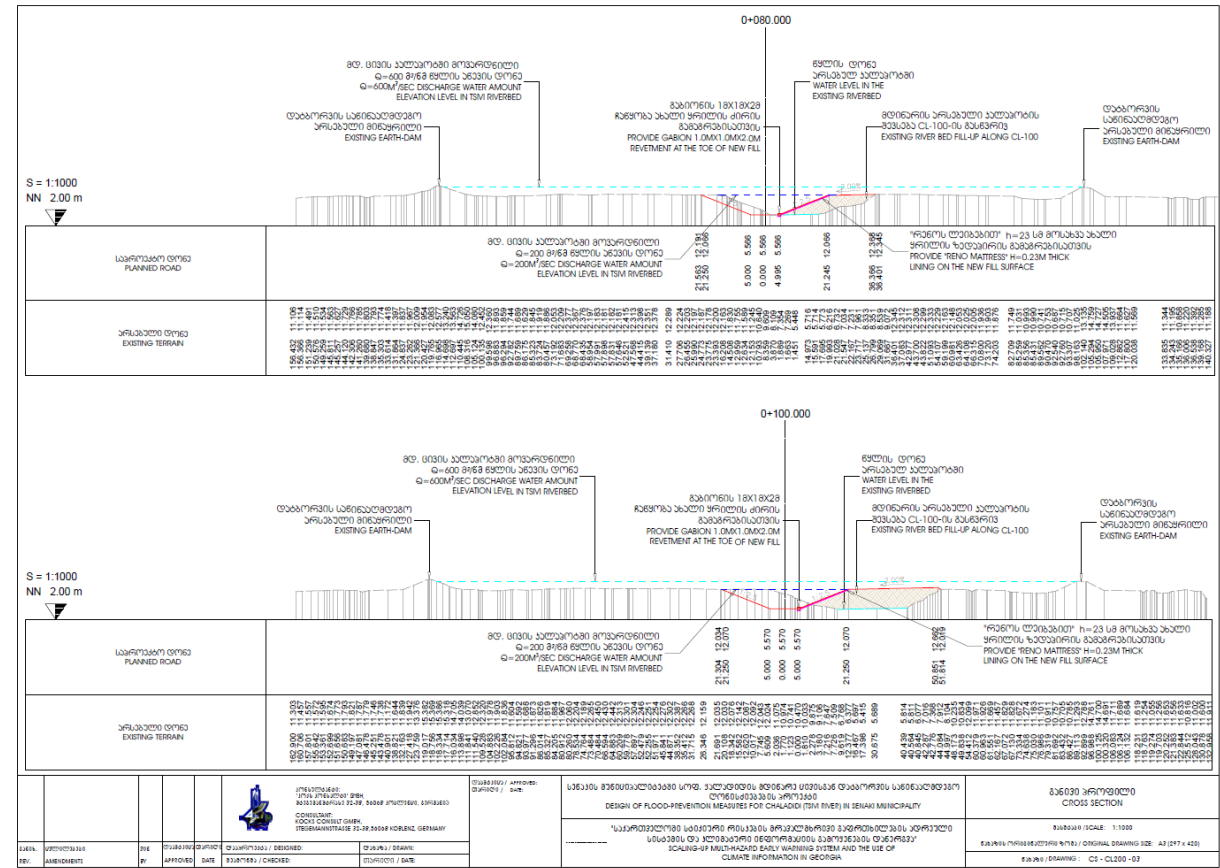
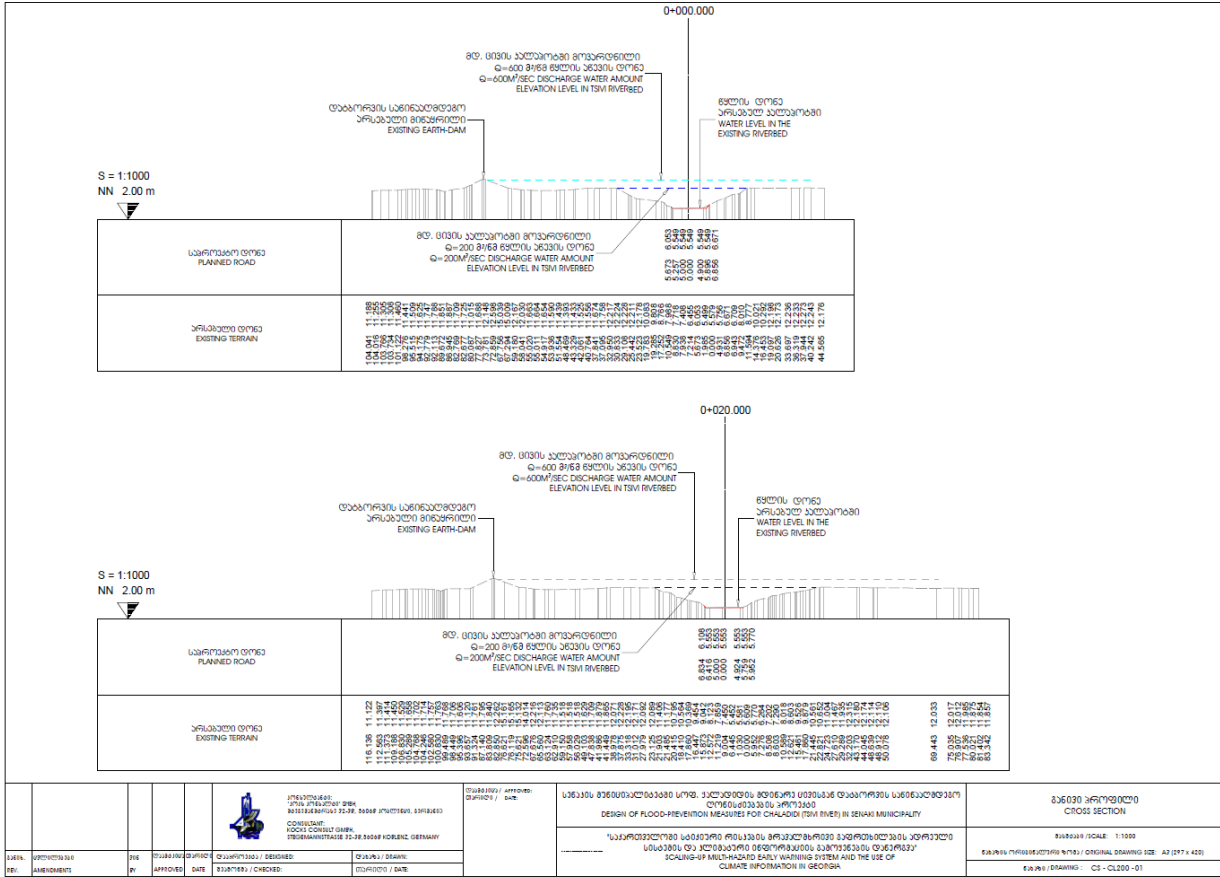




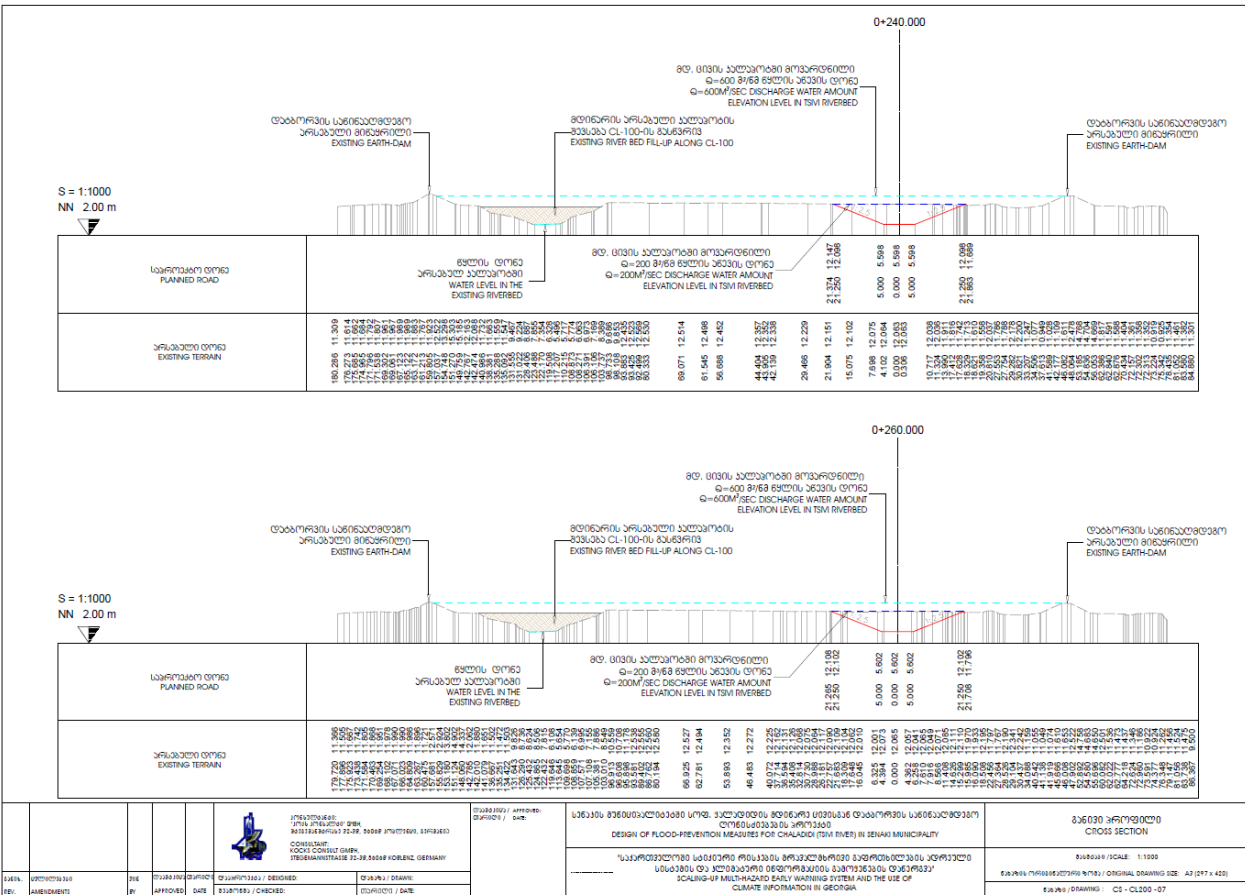
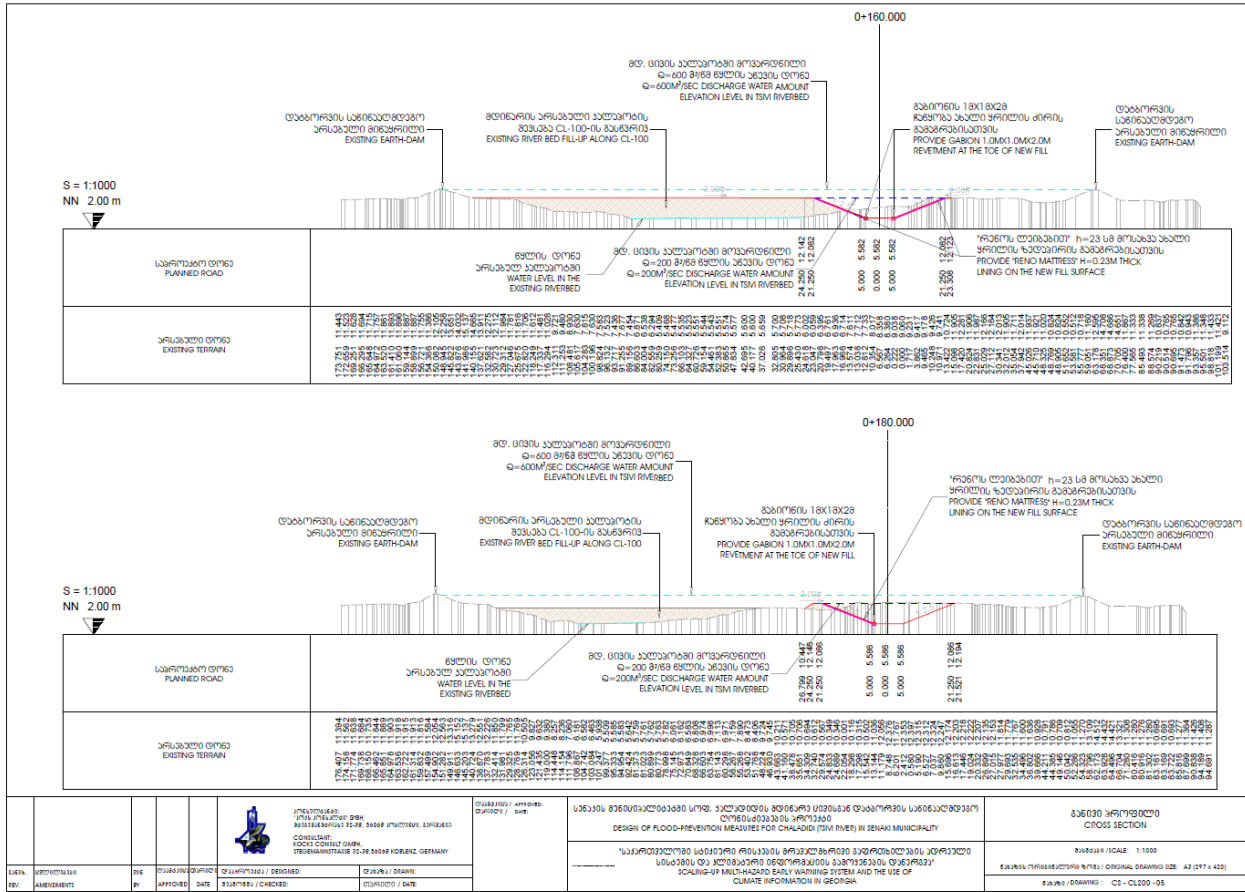


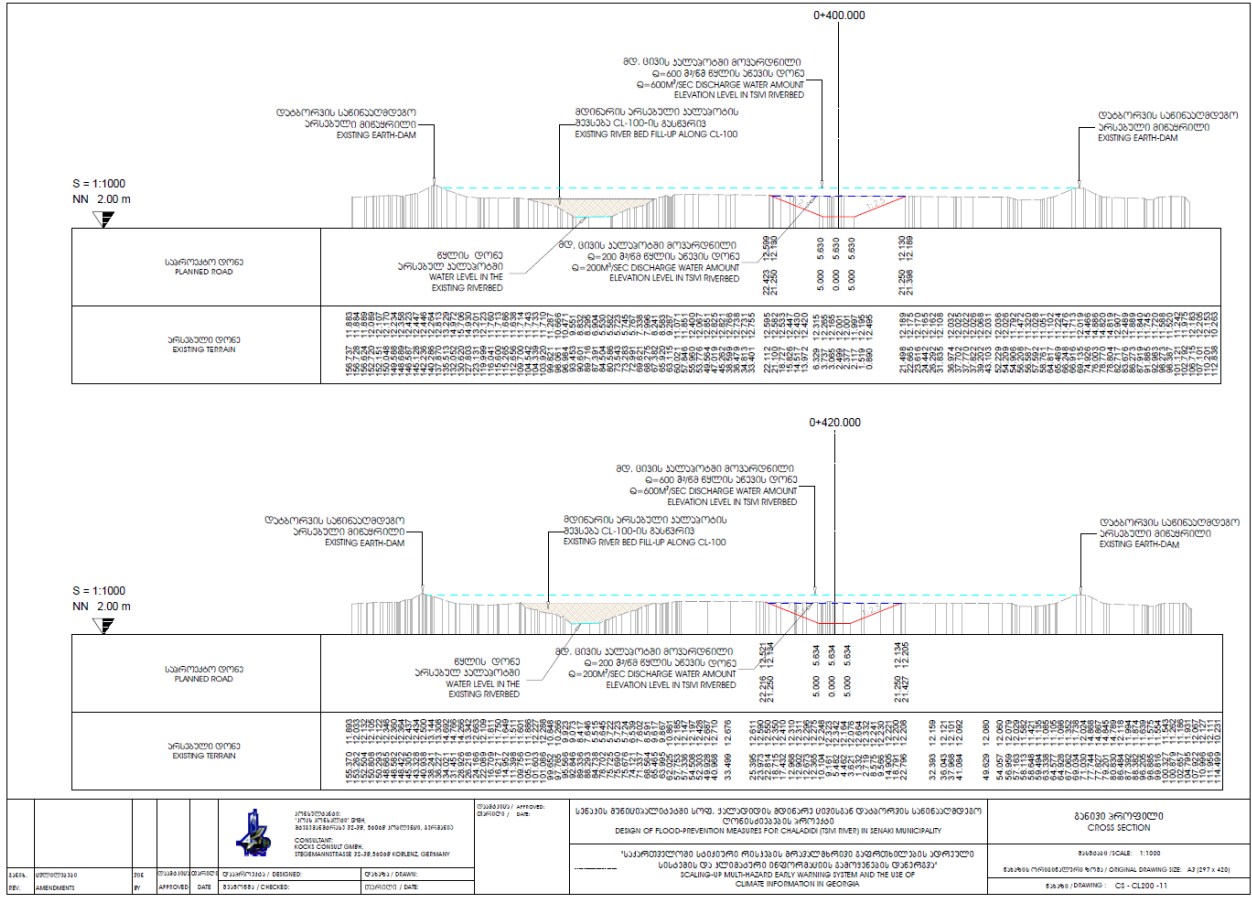
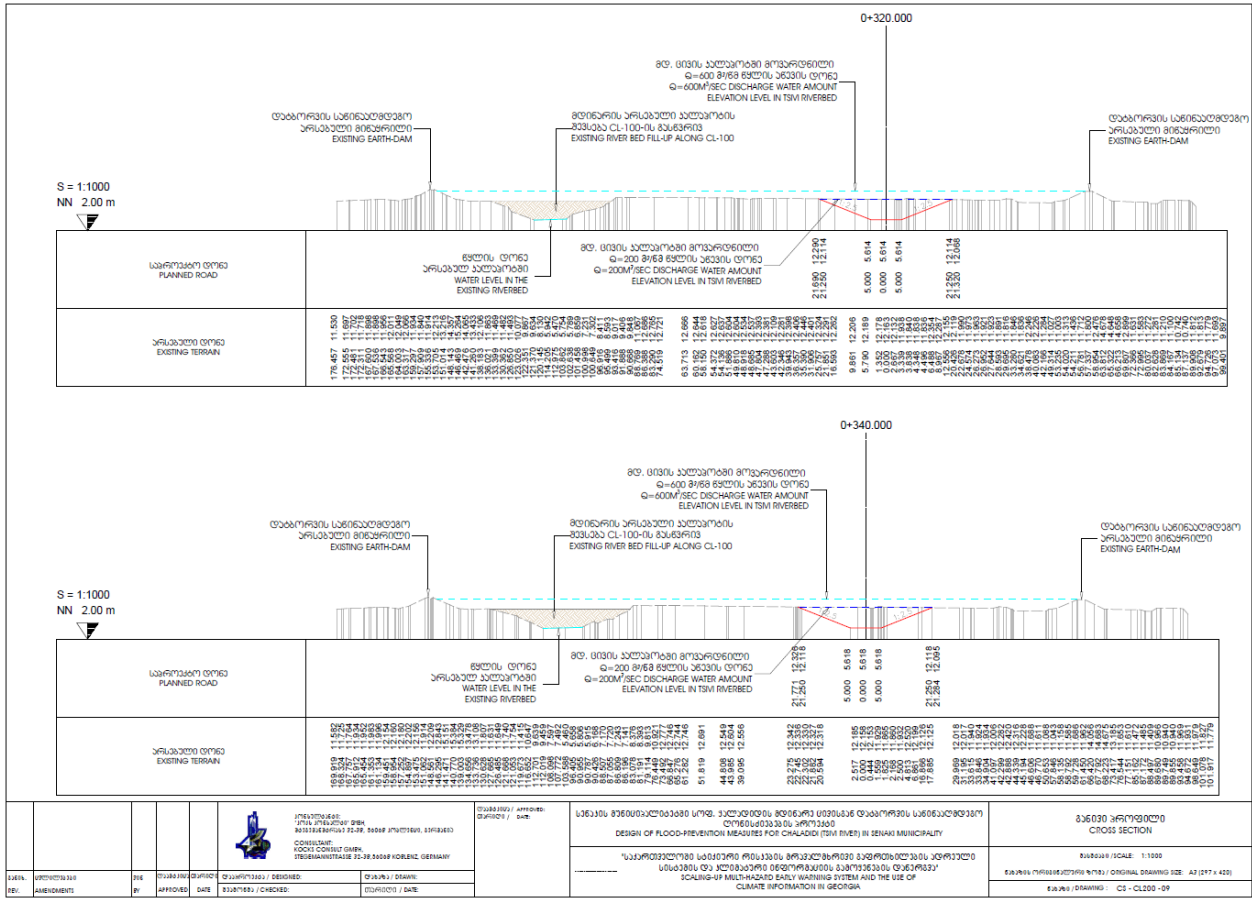


6.3 დანართი 3. განივი პროფილები¹

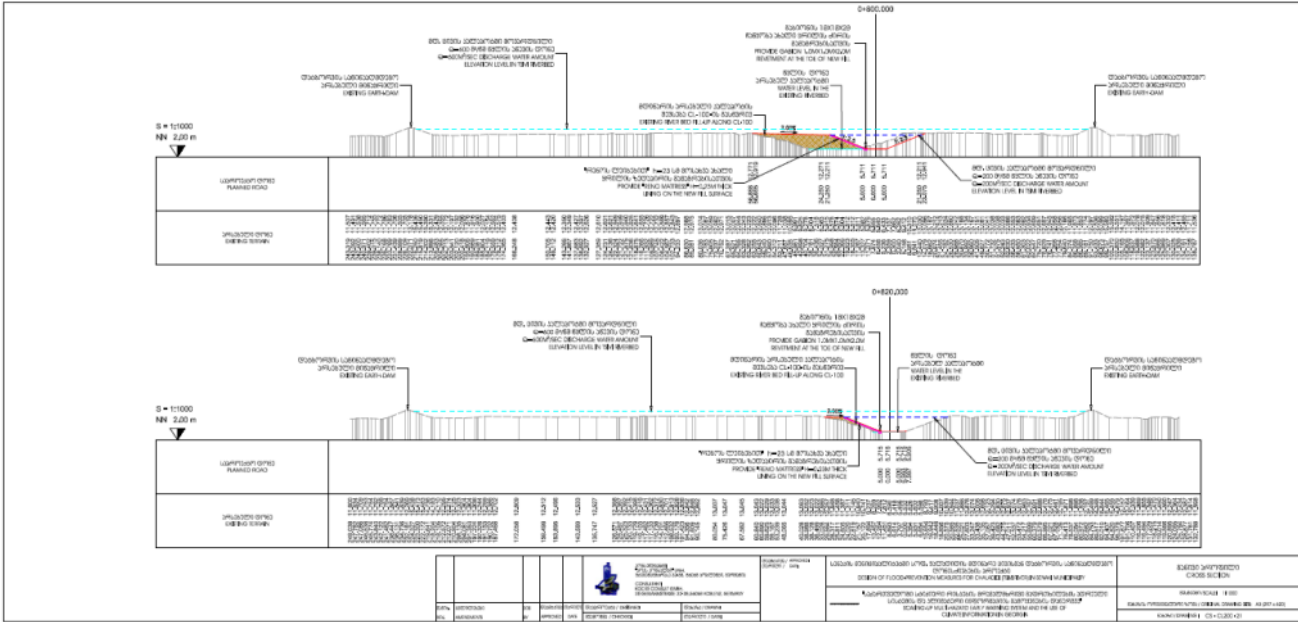
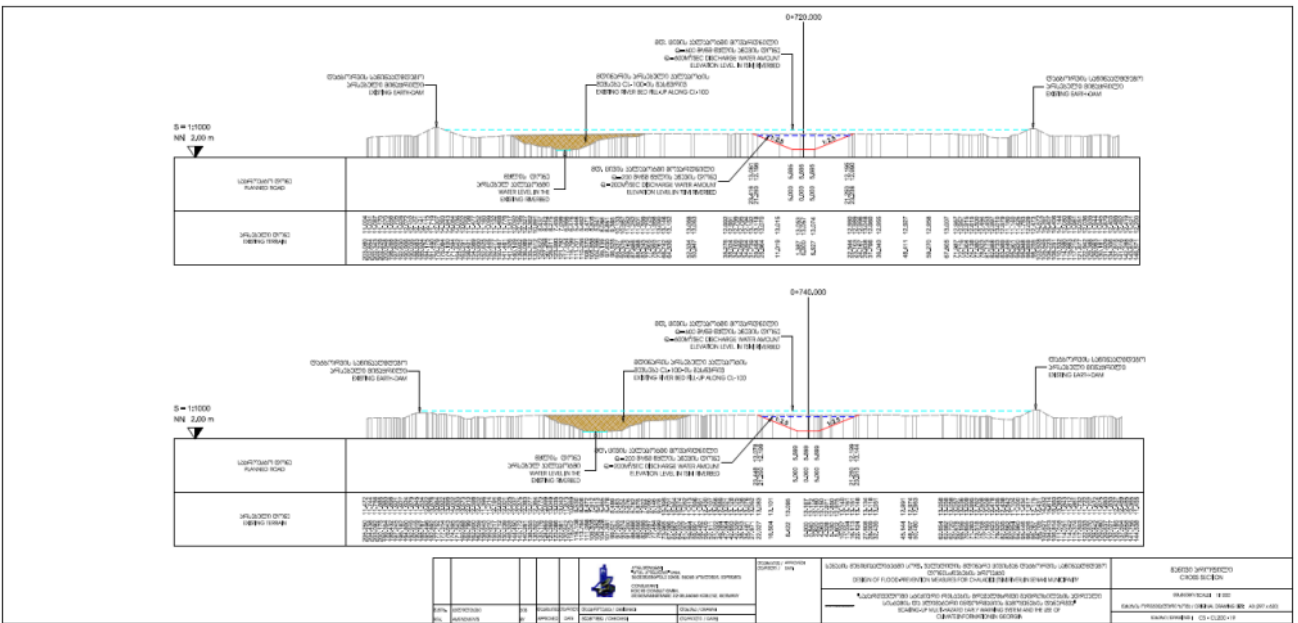
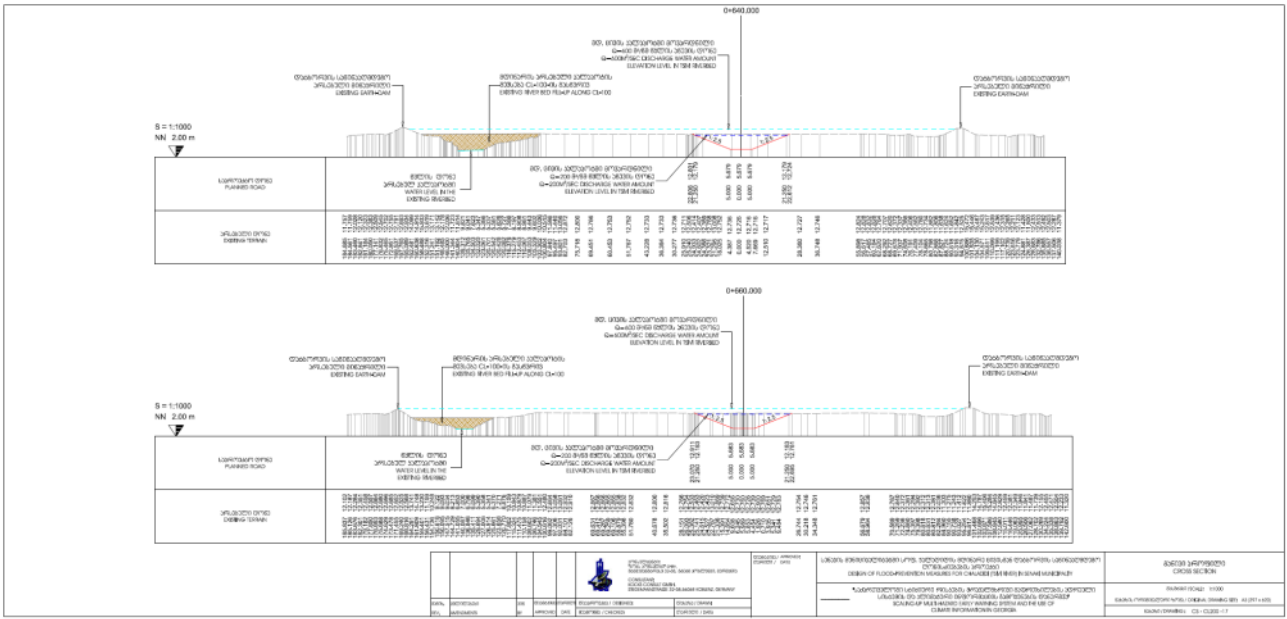


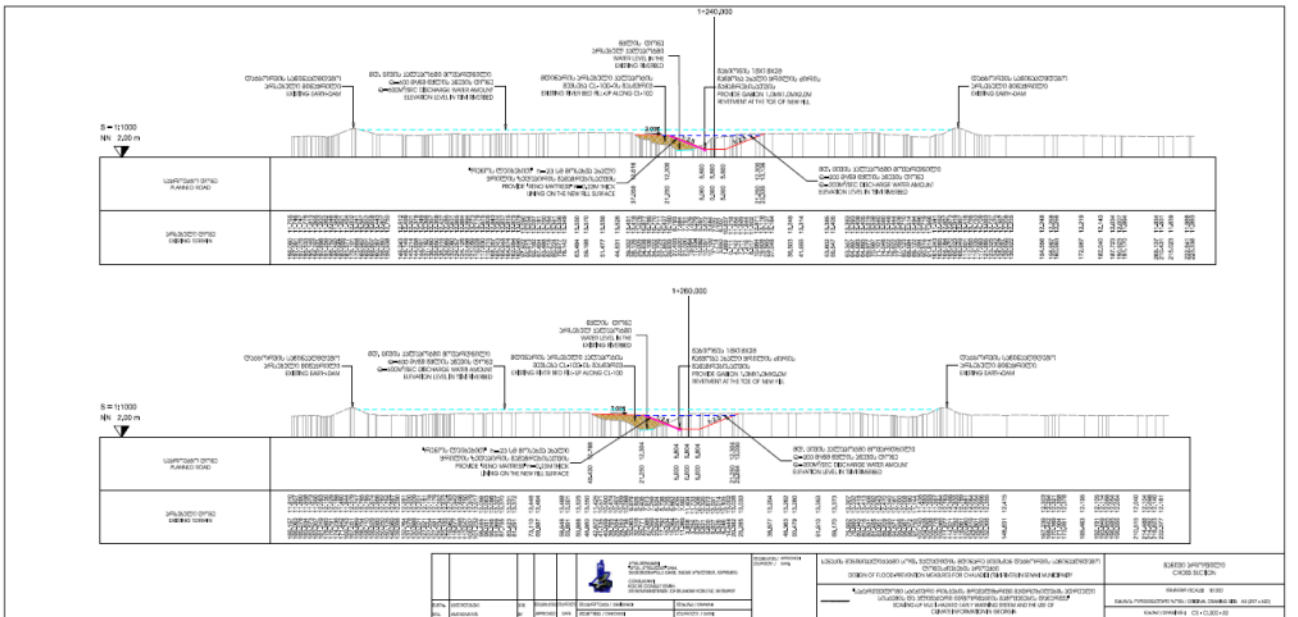
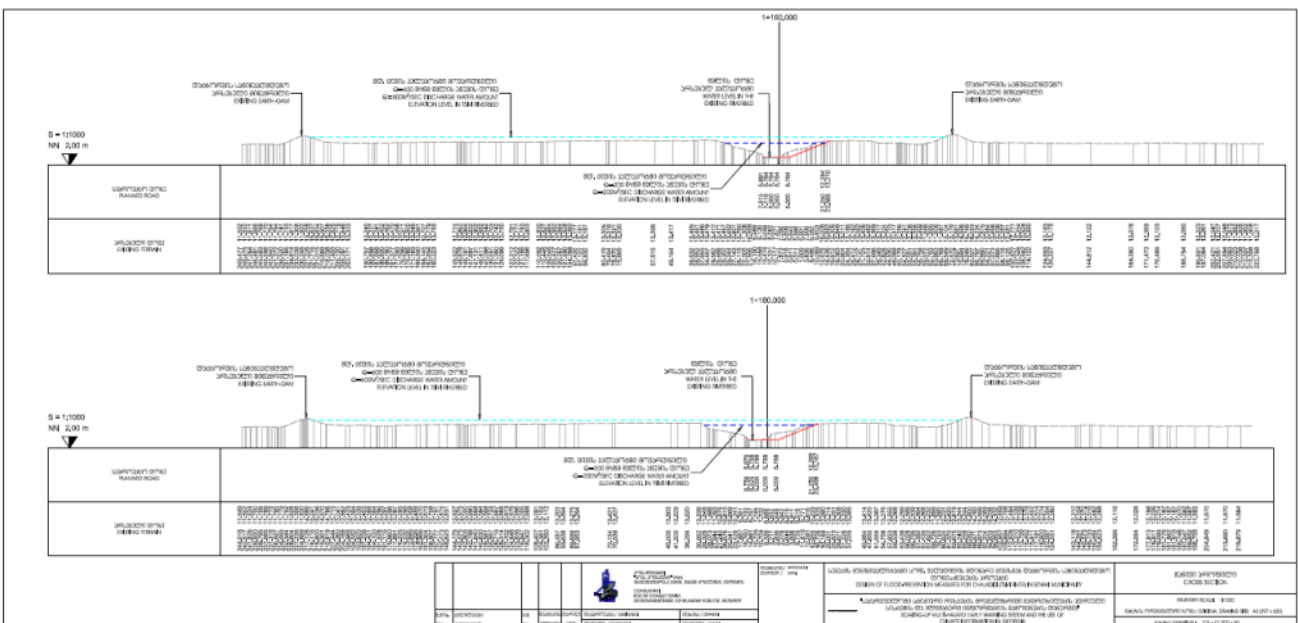
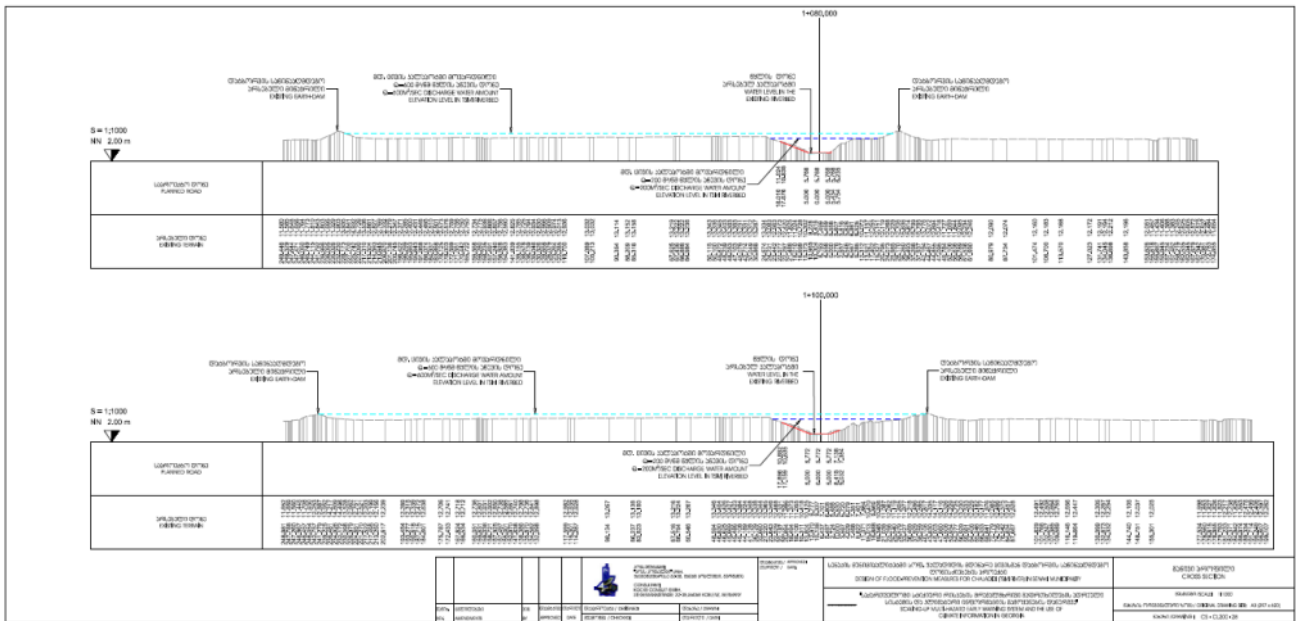
¹ მასალის დიდი მოცულობის გამო განივი პროფილები წარმოდგენილია 10-40 მ ინტერვალებით.

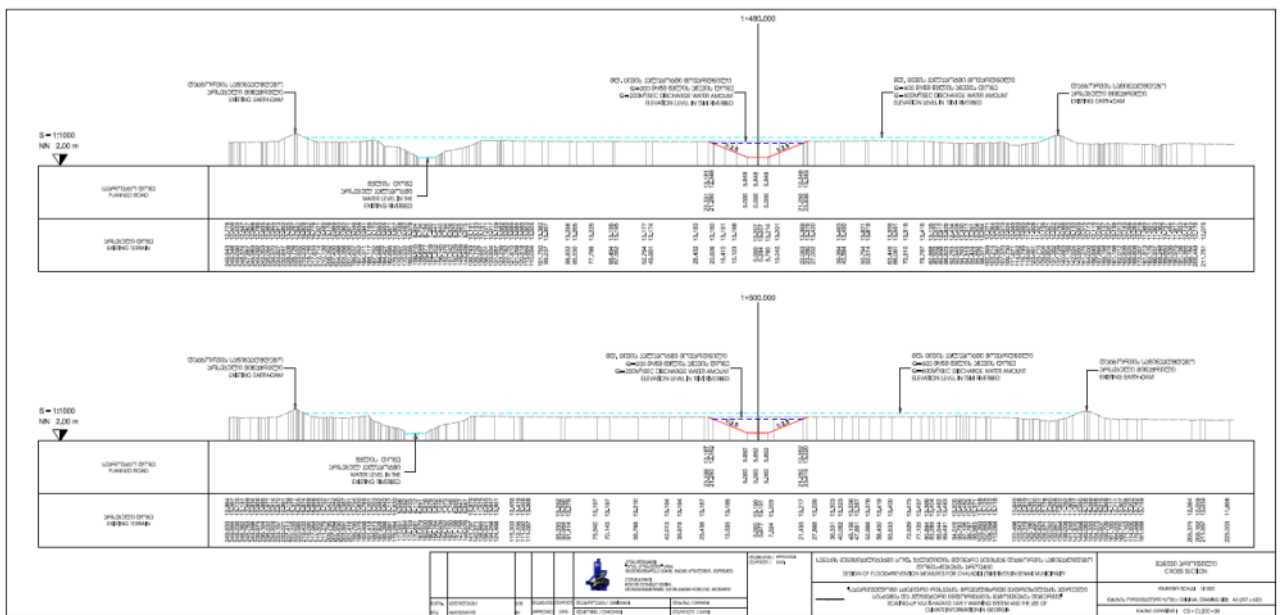
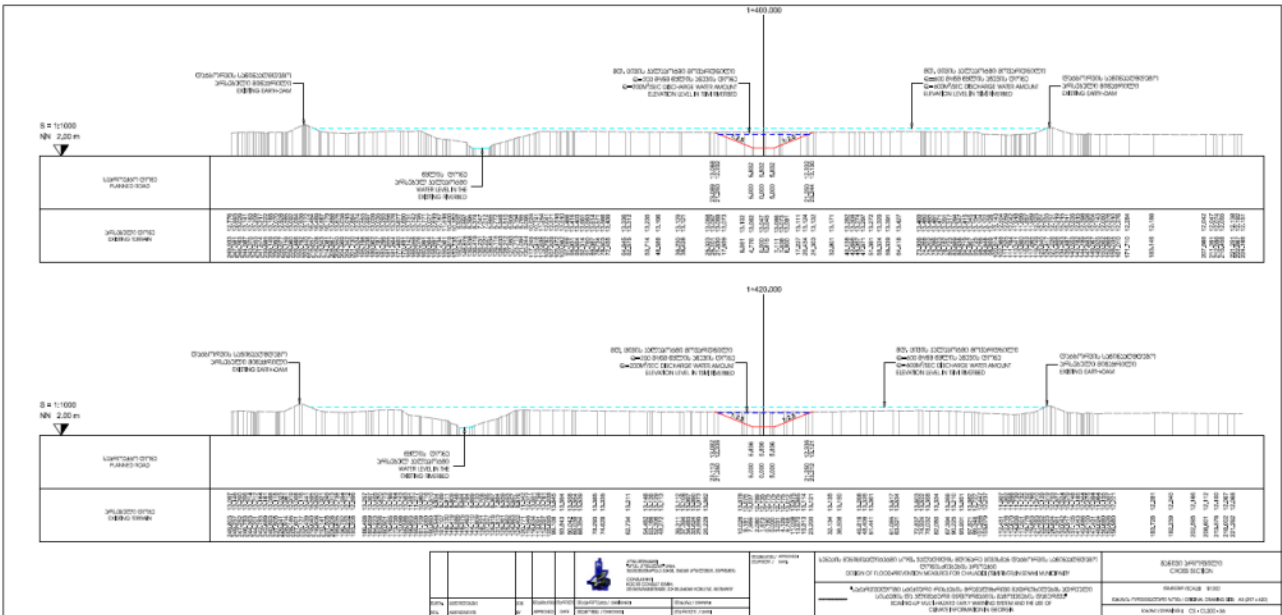
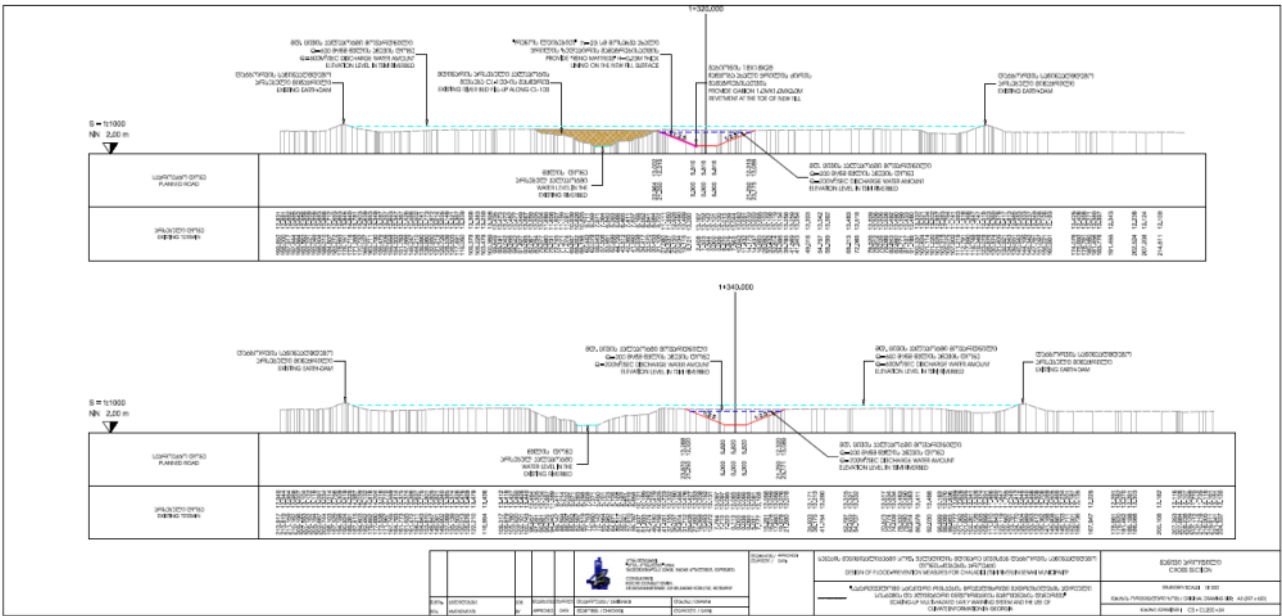


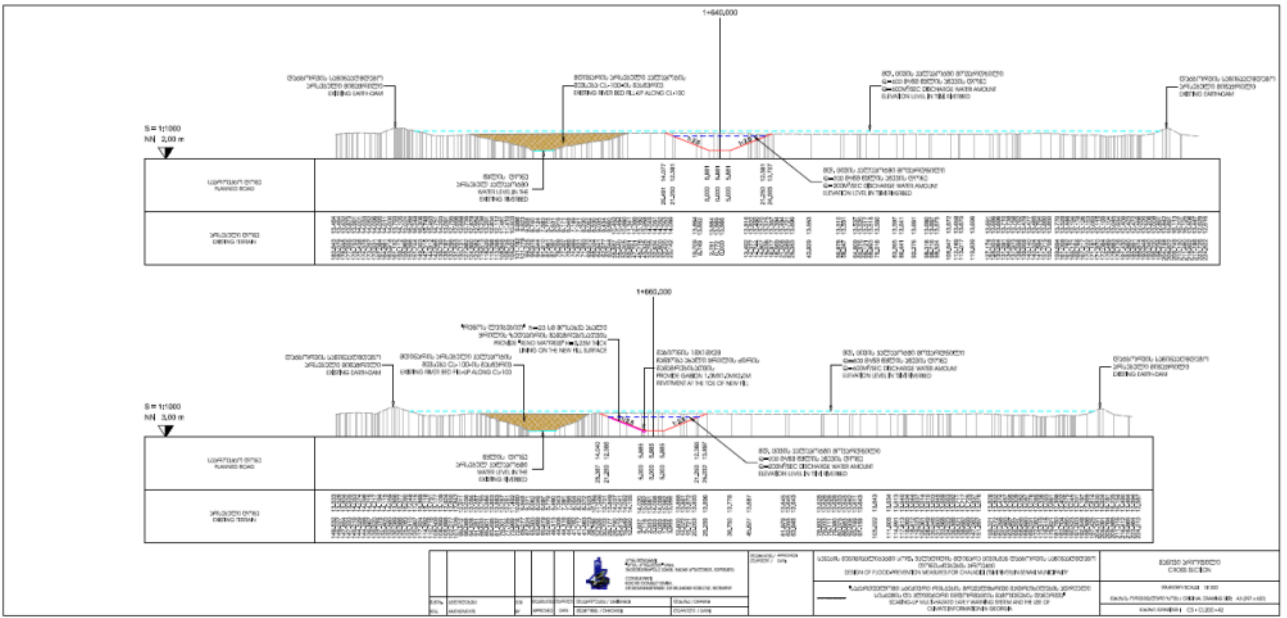
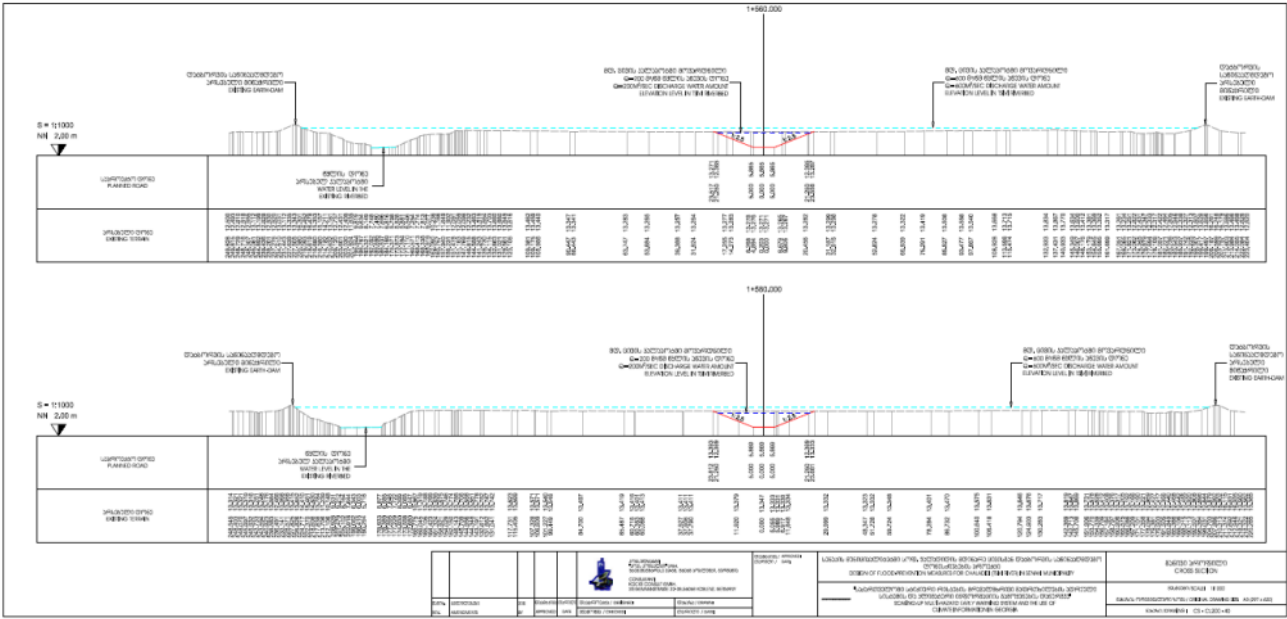


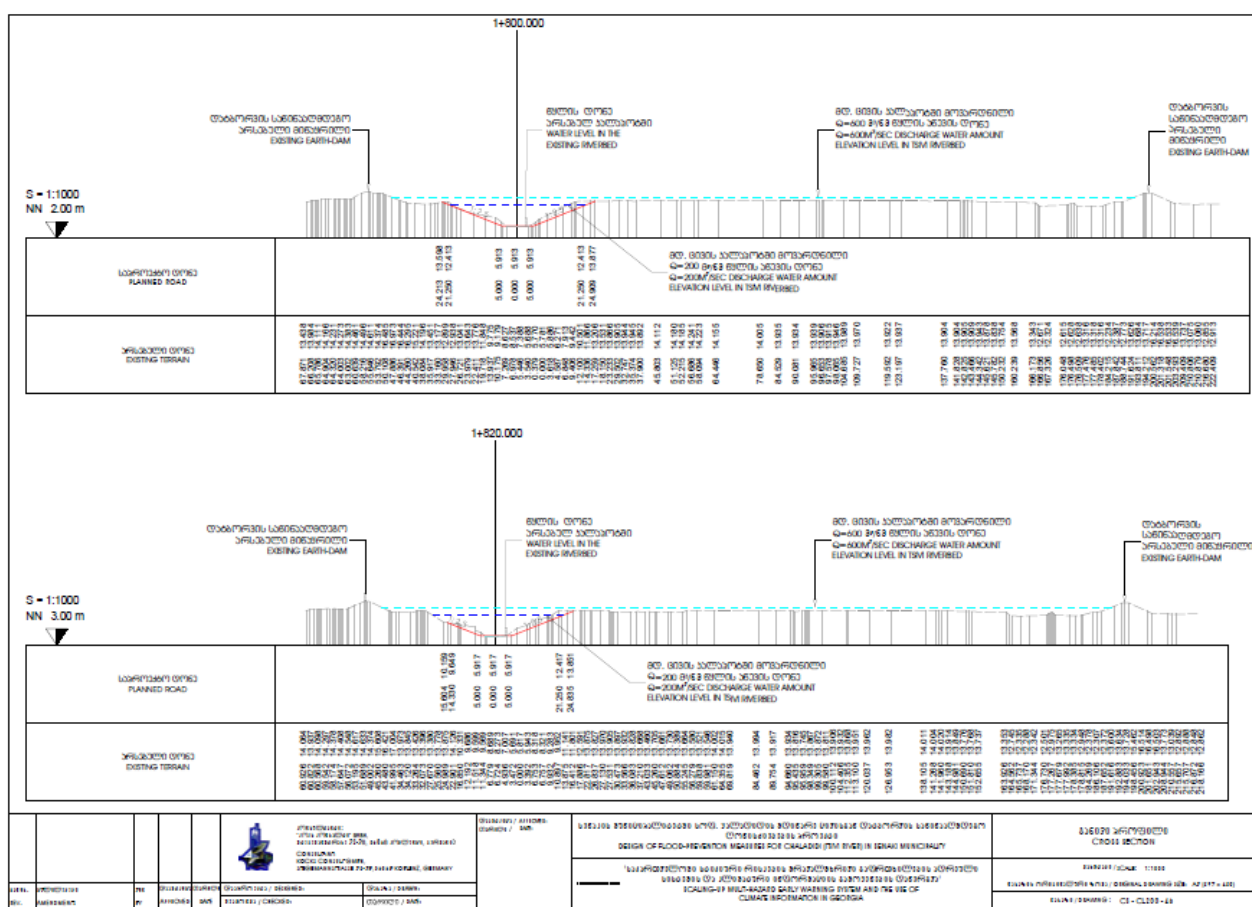
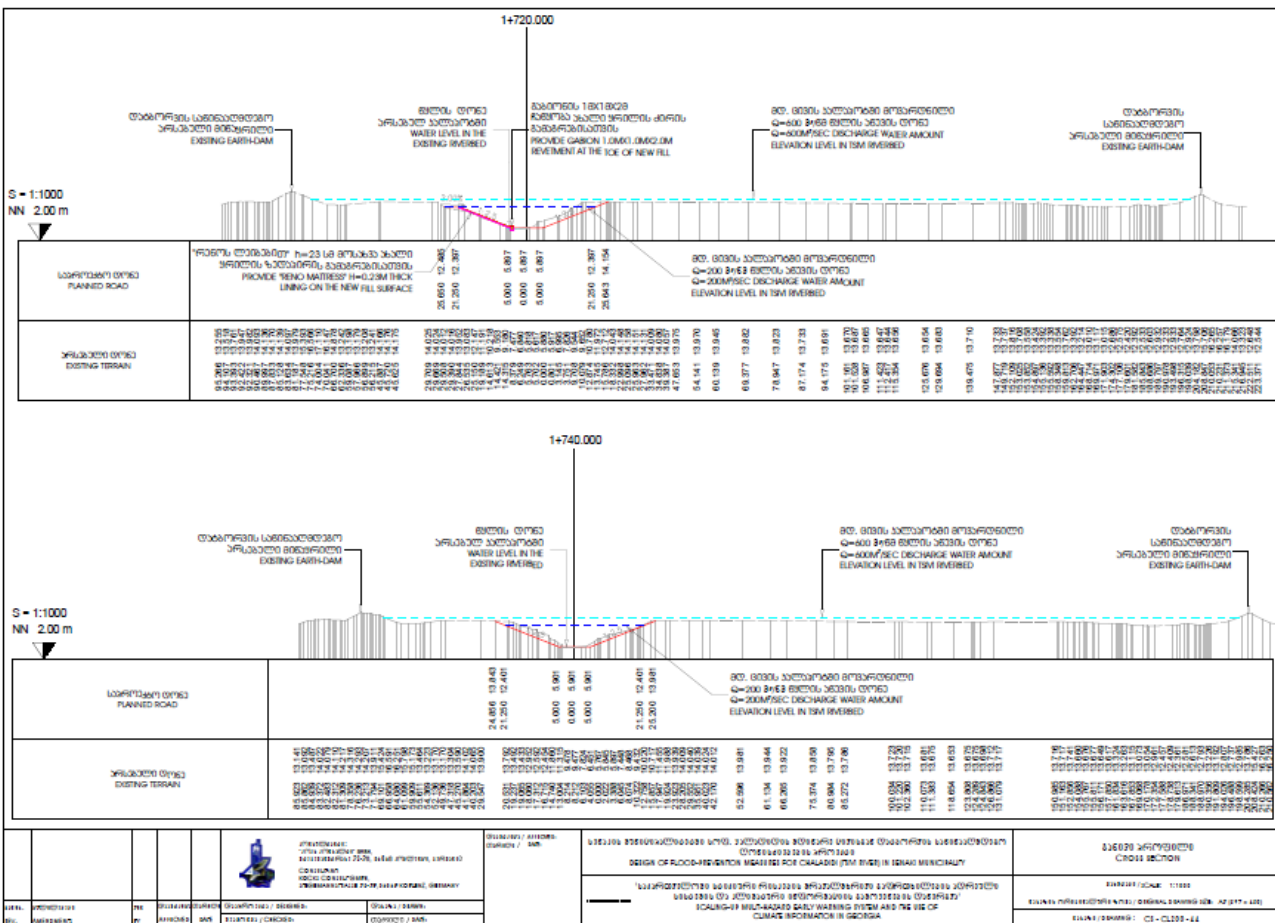
<p>საპროექტო და მშენებლობის კომპანია</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p>		<p>საპროექტო და მშენებლობის კომპანია</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p>	<p>საპროექტო და მშენებლობის კომპანია</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p> <p>საქართველოს რესპუბლიკის ტერიტორიული მშენებლობის დეპარტამენტი</p>
--	--	--	--








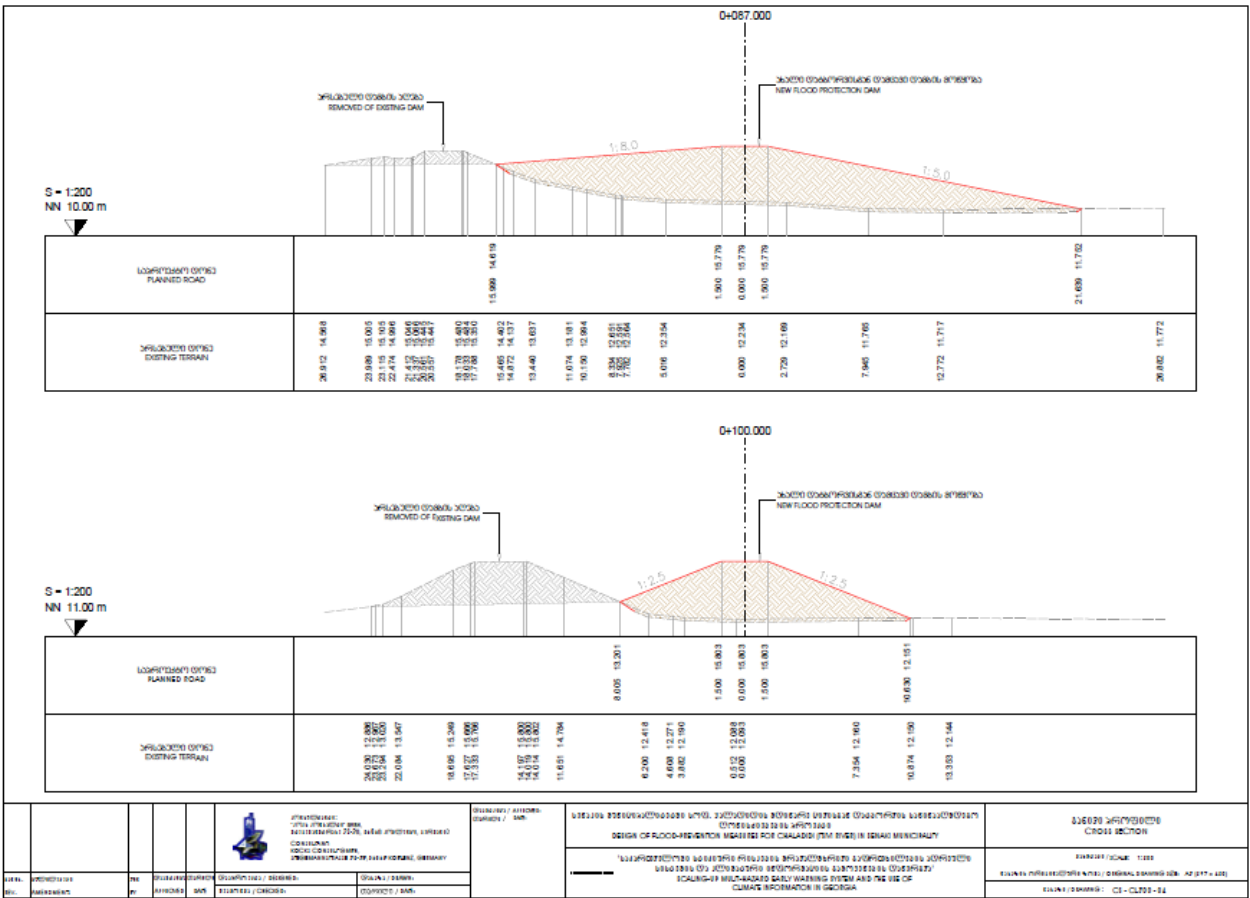
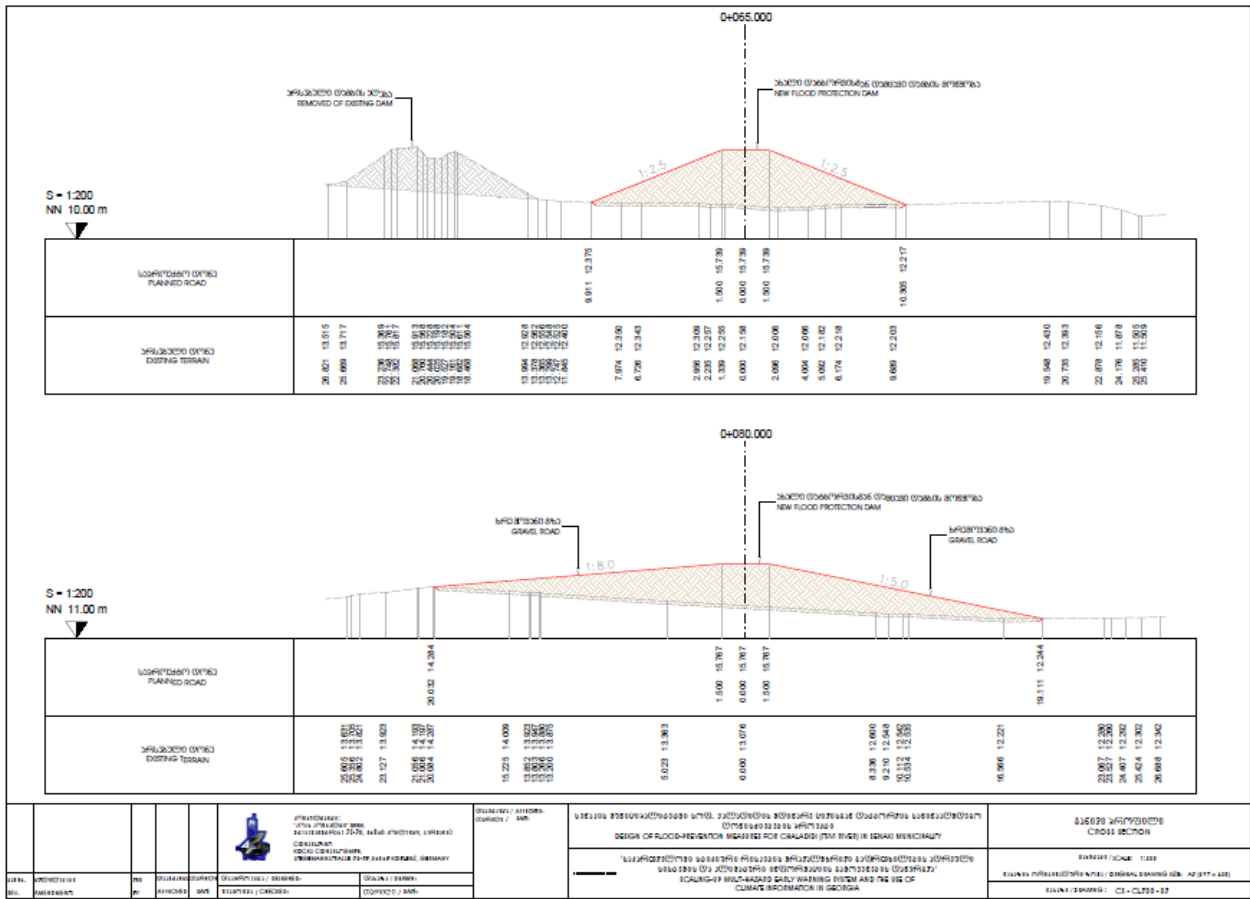




 NATIONAL CENTER FOR DISASTER REDUCTION 400 UNIVERSITY AVENUE, SUITE 100 ATLANTA, GEORGIA 30303 TEL: 404/521-6300 FAX: 404/521-4777 WWW: NCDR.DELTA.CE.CS-CR333-11	PROJECT NO: 60301 SHEET NO: 22 OF 30 SHEET TITLE: CROSS SECTION CONTRACT NO:
---	---

DESIGN OF FLOOD-RESISTANT HIGHWAYS FOR CALADAO (TM 8) IN ISRAEL MICHNOLITY

SCALE: 1:1000
 ORIGINAL DRAWING NO: A7374-100
 DATE: 08/2008 CS - CR333-11

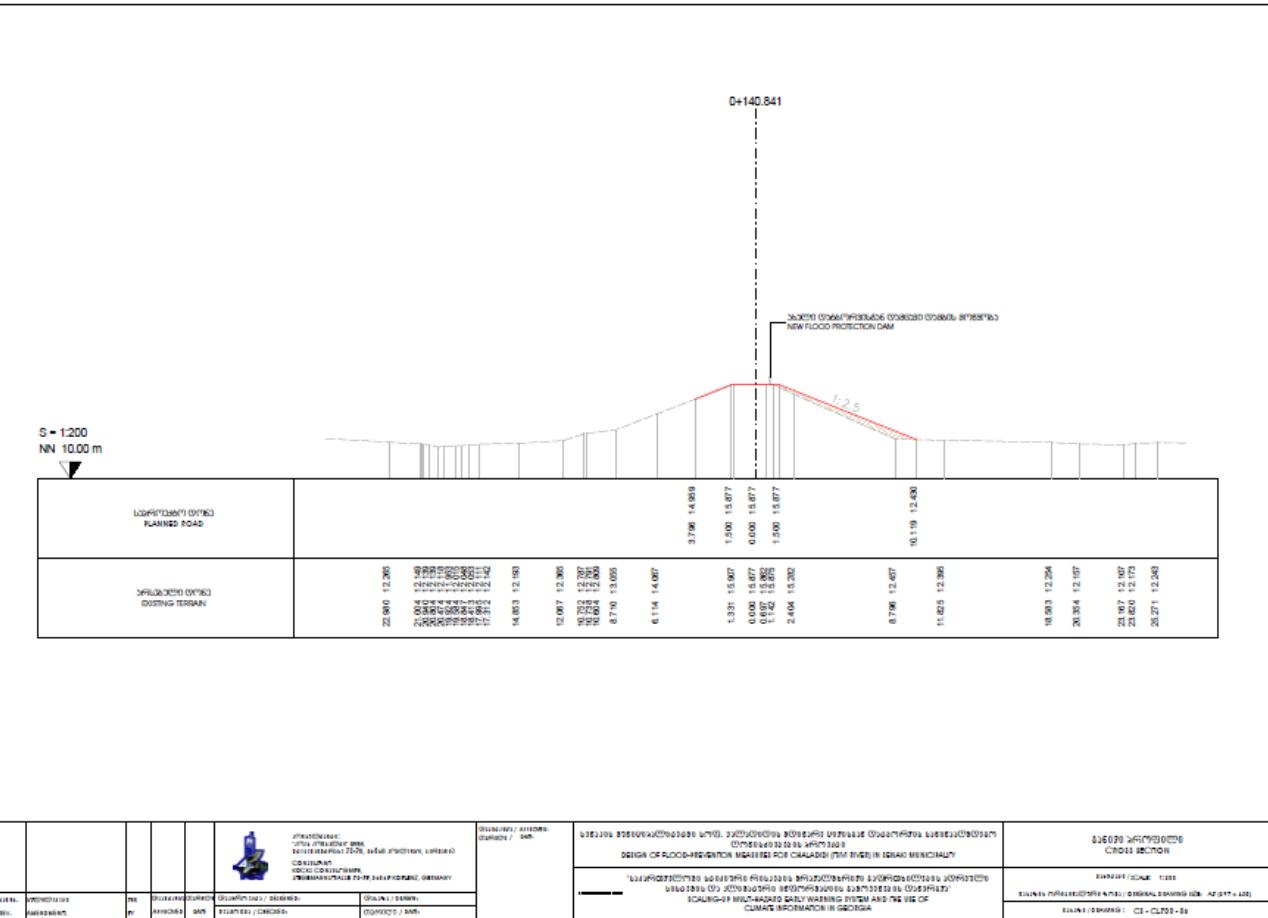
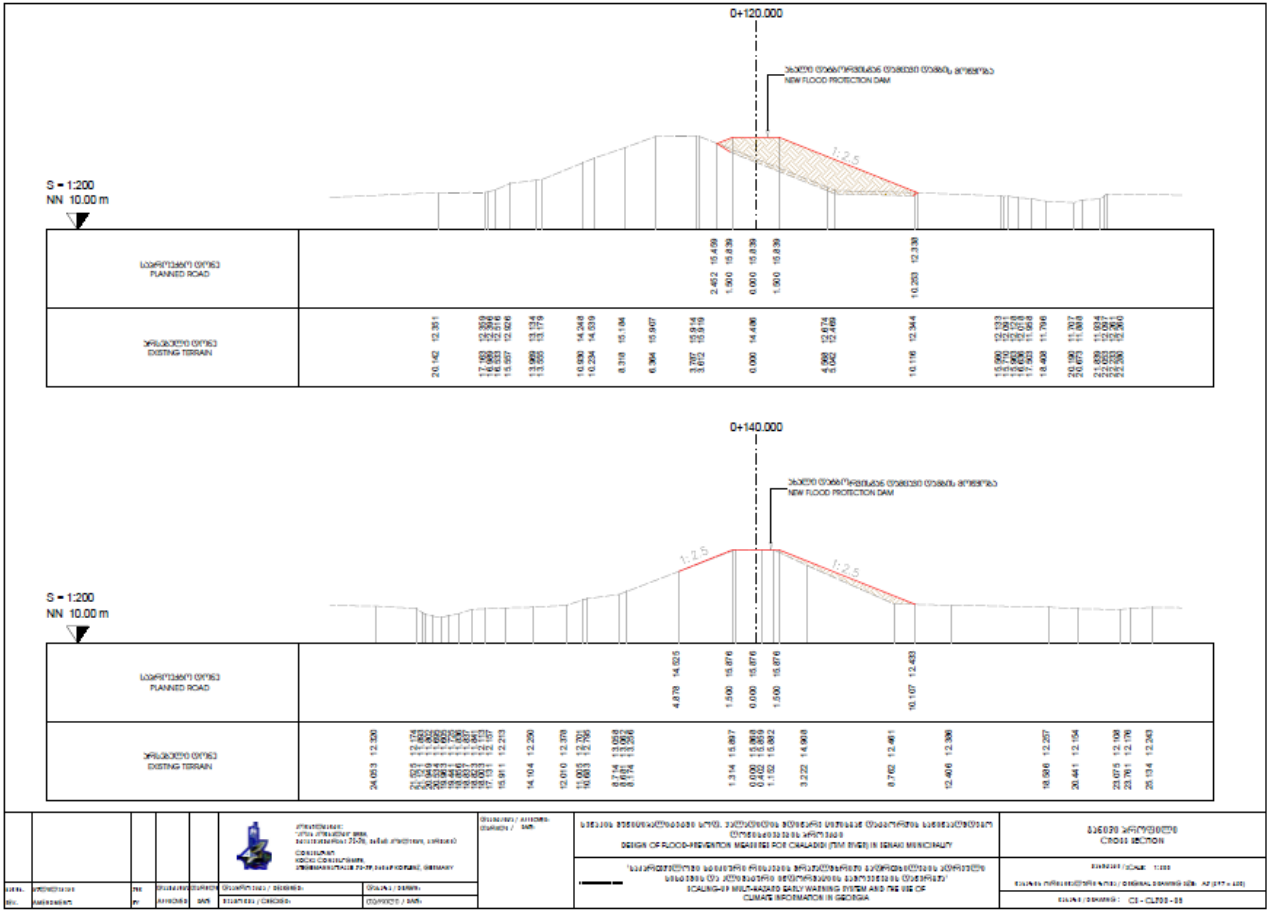


საქართველოს ეროვნული ცენტრი
 დამაზარებელი მოვლათა და
 მათი შედეგების აღმოფხვრის
 საკითხების განხილვის
 ცენტრი


სტადია / შტაბი
 პროექტი / შტაბი


საქართველოს ეროვნული ცენტრი დამაზარებელი მოვლათა და მათი შედეგების აღმოფხვრის საკითხების განხილვის ცენტრი
 დიზაინი / შტაბი
 დამაზარებელი მოვლათა და მათი შედეგების აღმოფხვრის საკითხების განხილვის ცენტრი


სტადია / შტაბი
 პროექტი / შტაბი
 საკითხების განხილვის ცენტრი



6.4 დანართი 4. სანიმუშო წერტილებში მცენარეთა ინვენტარიზაციის შედეგები


საიტი №1 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 90 % ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	1	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Eryngium amethystinum</i>	+
<i>Koeleria glauca</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	<i>Rumex acetosella</i> კოკომჟავა	+


საიტი №2 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 85 % ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	3	<i>Erigeron annuus</i>	+
<i>Phleum pratense</i>	2	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	+	<i>Leucanthemum vulgare</i>	+
<i>Rumex acetosella</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1


საიტი №3 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 90 % ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Leucanthemum vulgare</i>	1
<i>Eryngium amethystinum</i>	1	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Erigeron annuus</i>	1	<i>Festuca pratensis</i>	+
<i>Koeleria glauca</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1


საიტი №4 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			


სახეობათა წუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Rubus anatolicus</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	1	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Eryngium amethystinum</i>	+
<i>Koeleria glauca</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1


საიტი №5 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: შიბლიაკვი			
სახეობათა წუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Phleum pratense</i>	1	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Eryngium amethystinum</i>	+
<i>Koeleria glauca</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	<i>Rumex acetosella</i>	+
<i>Luzula sylvatica</i>	+	<i>Verbascum lychnitis</i>	1


საიტი №6 მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა წუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	+	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Phleum pratense</i>	1	<i>Eryngium amethystinum</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Rumex acetosella</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Luzula sylvatica</i>	+		

საიტი №7			
მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	+	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Rumex acetosella</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	+		

საიტი №8			
მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	+	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Gleditsia triacanthos</i>	+	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Luzula sylvatica</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	<i>Rumex acetosella</i>	+

საიტი №9			
მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა ნუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Verbascum lychnitis</i>	+	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Hordeum murinum</i>	1	<i>Achillea millefolium</i>	1
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Plantago major</i>	1	<i>Conyza canadensis</i>	1

საიტი №10			
მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა წუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Taraxacum officinale</i>	+	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Hordeum murinum</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	+		

საიტი №11			
მცენარეთა საერთო პროექციული დაფარულობა 80% ჰაბიტატის ტიპი: მდელო			
სახეობათა წუსხა / პროექციული დაფარულობა (%)			
<i>Alnus barbata</i>	+	<i>Erigeron annuus</i>	1
<i>Setaria viridis</i>	4	<i>Eryngium planum</i>	+
<i>Juncus effusus</i>	1	<i>Luzula sylvatica</i>	+
<i>Festuca pratensis</i>	1	<i>Taraxacum officinale</i>	+
<i>Leucanthemum vulgare</i>	1	<i>Conyza canadensis</i>	1
<i>Nepeta grandiflora</i>	+		