



საქართველოს რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის
სამინისტროს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის
საავტომობილო გზის კმ 102 (კმ 101+334), მდ. ტვიბარზე არსებული სახიდე
გადასასვლელის ნაცვლად ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის
სამუშაოების პროექტის

სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი: შპს „კავტრანსპროექტი“

თბილისი 2020

სარჩევი

1 შესავალი.....	3
1.1 დოკუმენტის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი	3
2. სახიდე გადასასვლელის ადგილმდებარეობა	4
2.1 ზოგადი აღწერა და საპროექტო გადაწყვეტილება	6
2.2 მხარის მოკლე სოციალურ - ეკონომიკური დახასიათება.....	10
2.3 საპროექტო ალტერნატივები	11
2.4 სამშენებლო ბანაკი და სანაყაროები.....	13
2.5 წყალმომარაგება-წყალარინება.....	14
2.6 გზის მოწყობის სამუშაოები.....	14
3 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ.....	14
3.1 ემისიები ატმოსფეროში, ხმაური და ვიბრაცია	16
3.2 გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება	17
3.3 წყლის გარემოზე ზემოქმედება	17
3.4 ზემოქმედება ნიადაგზე, დაბინძურების რისკები.....	21
3.5 ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე.....	22
3.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	26
3.7 ნარჩენები.....	26
3.8 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	26
3.9 საგზაო ნიშნები, მონიშვნა, მოძრაობის უსაფრთხოების ღონისძიებანი და გზის სხვა კუთვნილებანი	26
3.10 ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება	27
3.11 დასაქმება.....	28
3.12 ისტორიულ-არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები.....	28
3.13 კუმულაციური ზემოქმედება.....	28
3.14 ნარჩენი ზემოქმედება	28
4 ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/სადიებო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ	29
5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი	29
5.1 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ორგანიზაციის დაგეგმარების ეტაპი.....	31
5.2 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი	32
5.3 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი	40

1 შესავალი

ქვეყნის ეკონომიკური განვითარების თვალსაზრისით, მეზობელ ქვეყნებთან ვაჭრობის ხელშეწყობასა და ტურიზმის ინფრასტრუქტურის განვითარებას უმთავრესი როლი ენიჭება, ამ მხრივ კი, როგორც სახელმწიფო ასევე ადგილობრივი მნიშვნელობის საგზაო ქსელის გაუმჯობესება მნიშვნელოვან ფაქტორებს განაპირობებს. სატრანსპორტო სექტორის განვითარება აუცილებელია სათანადო ეკონომიკური ზრდისთვის, და საქართველოს მოსახლეობის ცხოვრების პირობების გასაუმჯობესებლად.

წინამდებარე ანგარიში წარმოადგენს შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის საავტომობილო გზის კმ 102 (კმ 101+344) -ზე, მდ. ტვიზარზე არსებული სახიდე გადასასვლელის ნაცვლად ახალი სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის პროექტის სკოპინგის ანგარიშს, რომელიც დამუშავებულია შპს „სახარია“-ს და შპს „კავტრანსპროექტს“ შორის გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე, შპს „სახარია“-ს და საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტთან 25.03.2020 წელს გაფორმებული ე.ტ. #43-20 ხელშეკრულების მიხედვით.

ვინაიდან არსებული ხიდის ყველა ფოლადის ელემენტი მოაჯირების ჩათვლით დაზიანებულია კოროზიით. არსებული სახიდე გადასასვლელი დროებითი ტიპისაა და საჭიროა კაპიტალური ნაგებობით შეცვლა და ხიდთან მისასვლელის მონაკვეთების გეგმის და გრძივი პროფილის გეომეტრიული პარამეტრების მოყვანას სტანდარტებში. შესაბამისად, ასეთ პირობებში ხიდის ექსპლუატაცია დაუშვებელია და მიღებული იქნა გადაწყვეტილება აშენდეს ახალი სახიდე გადასასვლელი,

პროექტს ახორციელებს საქართველოს რეგიონული განვითარების და ინფრასტრუქტურის სამინისტროს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი.

მოცემული ხიდის პროექტი დამუშავებულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმების შესაბამისად. სამშენებლო სამუშაოების პროექტის შესადგენად ადგილზე შესრულდა საინჟინრო-გეოდეზიური და საინჟინრო-გეოლოგიური საკვლევადიებო სამუშაოები. მორფომეტრიული სამუშაოებით დადგინდა მდინარის ცოცხალი კვეთის პარამეტრები, ხოლო ჰიდროლოგიური კვლევებით კი - მდინარის საანგარიშო ხარჯი, სიჩქარეები და საანგარიშო ჰორიზონტები, განისაზღვრა მდინარის ფსკერის საერთო წარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე კვეთების შესაბამისად.

1.1 დოკუმენტის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე სკოპინგის ანგარიში მომზადებულია საქართველოს კანონის „გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის“ მოთხოვნებიდან გამომდინარე, კერძოდ:

კოდექსის მე-5 მუხლის 1-ლი პუნქტის შესაბამისად გზშ-ს ექვემდებარება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობები, მათ შორის საერთაშორისო ან შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის საავტომობილო გზაზე განთავსებული გვირაბის ან/და ხიდის მშენებლობა. აქედან გამომდინარე სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის პროექტი სკრინინგის პროცედურის გარეშე ექვემდებარება გზშ-ს და იგი შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ.

კოდექსის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზშ-ს ერთერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზშ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზშ-ის ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზედაც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შეძლებისდაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

კოდექსის ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე მომზადებულია სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

- დაგეგმილი საქმიანობის მოკლე აღწერას, მათ შორის: ინფორმაცია საქმიანობის განხორციელების ადგილის შესახებ, ობიექტის საპროექტო მახასიათებლები, ოპერირების პროცესის პრინციპები და სხვ;
- დაგეგმილის საქმიანობის და მისი განხორციელების ადგილის ალტერნატიული ვარიანტების აღწერას;
- ზოგად ინფორმაციას გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ, რომლებიც შესწავლილი იქნება გზშ-ის პროცესში;
- ზოგად ინფორმაციას იმ ღონისძიებების შესახებ, რომლებიც გათვალისწინებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზემოქმედების თავიდან აცილებისათვის, შემცირებისათვის ან/და შერბილებისათვის;
- ინფორმაციას ჩასატარებელი კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ.

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სკოპინგის დასკვნის გათვალისწინება სავალდებულოა გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.

2. სახიდე გადასასვლელის ადგილმდებარეობა და არსებული ხიდის ზოგადი აღწერა

ხიდი მდებარეობს მესტიის მუნიციპალიტეტში სოფელ ლახამულაში. უშუალოდ საპროექტო უბნის მიმდებარე ტერიტორია დაუსახლებელია. საპროექტო უბნის ფარგლებში მოწყობილია სოფელ ლახამულაში ჩასასვლელი გზა, რომელიც წარმოადგენს სოფლის მარცხენა ნაწილთან (მდ. ტვიბარის ხევთან მიმართებაში) მისასვლელ ერთადერთ გზას. შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია-ლასდილის გზა 102- ზე (101+334)-ზე კვეთავს მდ. ტვიბარს. მდინარის გადასაკვეთდ მოწყობილია დროებით CAPM-ის ტიპის სახიდე გადასასვლელი. მდინარე ყოფს სოფელ ლახამულას ორ ნაწილად. აქედან გამომდინარე სახიდე გადასასვლელს აქვს აგრეთვე ლოკალური მნიშვნელობის ფუნქციაც. რაც გულისხმობს სოფლის ორი ნაწილის ერთმანეთთან დაკავშირებას. ბოლო წლების მონაცემებით სოფელ ლახამულაში ცხოვრობს 249 ადამიანი. აქედან გამომდინარე არსებული სახიდე გადასასვლელი წარმოადგენს მინიმუმ 249 ადამიანისათვის რეგულარული საჭიროების სატრანსპორტო ნაგებობას.

საავტომობილო გზა გეგმაში მცირე რადიუსის მრუდხაზოვანი მონაკვეთით კვეთს მდინარეს. არსებული სახიდე გადასასვლელი წარმოადგენს დროებით სახიდე გადასასვლელს, რომელიც მოწყობილია CAPM-ის კომპლექტის მალის ნაშენის კონსტრუქციით. არსებული სახიდე გადასასვლელი ერთმალისაა, მალის სიგრძით 32,6 მ. გეგმაში ხიდი მდებარეობს სწორ მონაკვეთზე, თუმცა ხიდთან მისასვლელები მოწყობილია მცირე რადიუსის მრუდებზე, რითაც დარღვეულია გზის გეგმის გეომეტრიული პარამეტრები. ხიდის სანაპირო ბურჯები მონოლითური რკინაბეტონის, წოლანას ტიპისაა. ქვემოთ წარმოდგენილ ფოტოებზე ნაჩვენებია საპროექტო უბნის და არსებული სახიდე გადასასვლელის ამსახველი ფოტოები. არსებული სახიდე გადასასვლელი დროებითი ტიპისაა და საჭიროა კაპიტალური ნაგებობით შეცვლა და ხიდთან მისასვლელების მონაკვეთების გეგმის და გრძივი პროფილის გეომეტრიული პარამეტრების მოყვანა სტანდარტებში. სახიდე გადასასვლელის მიმდებარედ ვიზუალური დათვალიერებით საინჟინრო ქსელების არსებობა არ დაფიქსირებულა, გარდა იმისა, ხიდის მისასვლელის მხრიდან, მოწყობილია წყლის ჭა, საიდანაც ხდება წყლის განაწილება. პროექტი ითვალისწინებს აღნიშნული ჭის გადატანას და მილების თავიდან დაერთებას. საპროექტო უბნის ფარგლებში, საპროექტო გზის მარჯვენა მხარეს, მდებარეობს სოფ. ლახამულას ავტობუსების გაჩერება. ავტობუსის გაჩერების მიმდებარედ გზის პირას მდებარეობს აგრეთვე მცირე სავაჭრო ობიექტები (ჯიხურები). საპროექტო უბნის ფარგლებში მოწყობილია სოფელ ლახამულაში ჩასასვლელი გზა.



სურათი 1 არსებული ხიდი

2.1 საპროექტო გადაწყვეტილება

საავტომობილო გზის რკინაბეტონის კონსტრუქციის საპროექტო ხიდი ოთხმალიანია, სქემით $4 \times 21.0\text{მ}$. ხიდის საპროექტო სიგრძე $L=90.748\text{მ}$, სავალი ნაწილის გაბარიტული სიგანე $G=8.0\text{მ}$, ტროტუარების სიგანე $T=1.0\text{მ}$, მალის ნაშენის მთლიანი სიგანე $B=11.1\text{მ}$. ხიდი გეგმაში დაპროექტებულია სწორზე, ფასადში 2.3% ქანობზე დახრით ზუგდიდის მხარეს. საპროექტო ხიდის აქვს ორი სანაპირო და სამი შუალედი ბურჯი.

მალის ნაშენი რკინაბეტონის ანაკრებ მონოლითური კონსტრუქციისაა. იგი შედგენილია რკინაბეტონის წიბოვანი კოჭებისაგან. კოჭების რაოდენობა მალის ნაშენში - 7 ც. კოჭების ღერძებს შორის მანძილი მალის ნაშენის განივად 1.6მ. მალის ნაშენის თვალამრიდები - ცვლადი სიგანის მონოლითური კონსტრუქციისაა, არმირებული ბეტონის. მისი სიმაღლეა 0.75მ, ფუძეში სიგანეა 0.4მ. თვალამრიდის ბეტონის კლასია B25 F200 W6. მალის ნაშენის ჰიდროიზოლაცია - მემბრანული 5.0მმ სისქის. ასვალტბეტონი - ორფენიანი (0,03+0,04მ) საერთო სისიქით 0.07მ. მალის ნაშენის მოაჯირები - 1.1მ სიმაღლის, გამჭოლი ინდივიდუალური კონსტრუქციის, შედგენილი შედუღების ნაკერებით დაკავშირებული ფოლადის პროფილირებული მილებით. მალის ნაშენის წყალმომცილებელი სისტემა: სავალი ნაწილის რ.ბ. ფილის კიდეში დატანებული თუჯის კონსტრუქციის ხუფები მასზე მიმაგრებული 150.0მმ დიამეტრის პოლიეთილენის მილებით. სადეფორმაციო ნაკერი - ტიპური კონსტრუქციის. კოჭების საყრდენი ნაწილები: სეისმური იზოლატორი, არმირებული რეზინის- $\nu=0.8\text{მპა}$ დინამიკური ძვრის მოდულით, საყრდენი ნაწილის მიმაგრება მალის ნაშენზე და ბურჯის რიგელზე გათვალისწინებულია ფოლადის ფურცლოვანი ფილითა და საანკერო ჭანჭიკებით.

საპროექტო ხიდის რკინაბეტონის კონსტრუქციის სანაპირო ბურჯები კონსტრუქციული თვალსაზრისით ერთნაირია და შედგება მონოლითური რიგელის, საკარადე კედლის, ფრთებისა და ხიმინჯოვანი საძირკვლისაგან. სანაპირო ბურჯის რიგელის ზომად ხიდის განივად მიღებულია 11.1მ, განივი კვეთის ზომებად $1.9 \times 1.2\text{მ}$. ორივე რიგელზე გათვალისწინებულია რკინაბეტონის საყრდენი ბალიშებისა (7 ცალი თითო ბურჯზე) და ანტისეისმური ტუმბოების მოწყობა. (2-2 ცალი თითოეულ ბურჯზე). რიგელის კონსტრუქციის ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6. მისი არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის გრძივი მუშა ღეროებითა და საკიდებით.

სანაპირო ბურჯების საკარადე კედლის სიმაღლე ცვლადია: სავალი ნაწილის ღერძზე მისი სიმაღლე უდიდესია და მიღებულია 1.53მ-ის ტოლი, ხოლო კიდეებზე-1.5მ. კედლების სისქედ რიგელის ზედაპირის დონეზე მიღებულია 0.65მ. კედლებზე მისასვლელი ყრილის მხარეს გათვალისწინებულია 0.3მ სიგანის შენაკერების მოწყობა რ.ბ. გადასასვლელი ფილის დაყრდნობის მიზნით. საკარადე კედლების ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6. კედლების არმირებისათვის გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროები. სანაპირო ბურჯის ფრთებს ფასაში ტრაპეციის მოხაზულობა აქვს. ფრთების ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6, არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროებით.

სანაპირო ბურჯების ფრთებზე და საკარადე კედლის კიდეებზე გათვალისწინებულია ცვლადი განივი კვეთის რკინაბეტონის პარაპეტების მოწყობა. პარაპეტის ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6, არმირებისათვის აქაც გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურა მცირე დიამეტრის ღეროებით. საპროექტო ხიდის ორივე სანაპირო ბურჯის დაყრდნობა გათვალისწინებულია 1.5მ დიამეტრისა და 21.0მ სიგრძის რკინაბეტონის 3 ცალ ნაბურღნატენ ხიმინჯზე. ხიმინჯის ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6, არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროებით. ხიდის რკინაბეტონის შუალედი ბურჯი შედგება რიგელის, დგარების, როსტვერკისა და ნაბურღ-ნატენი ხიმინჯოვანი საძირკვლისაგან.

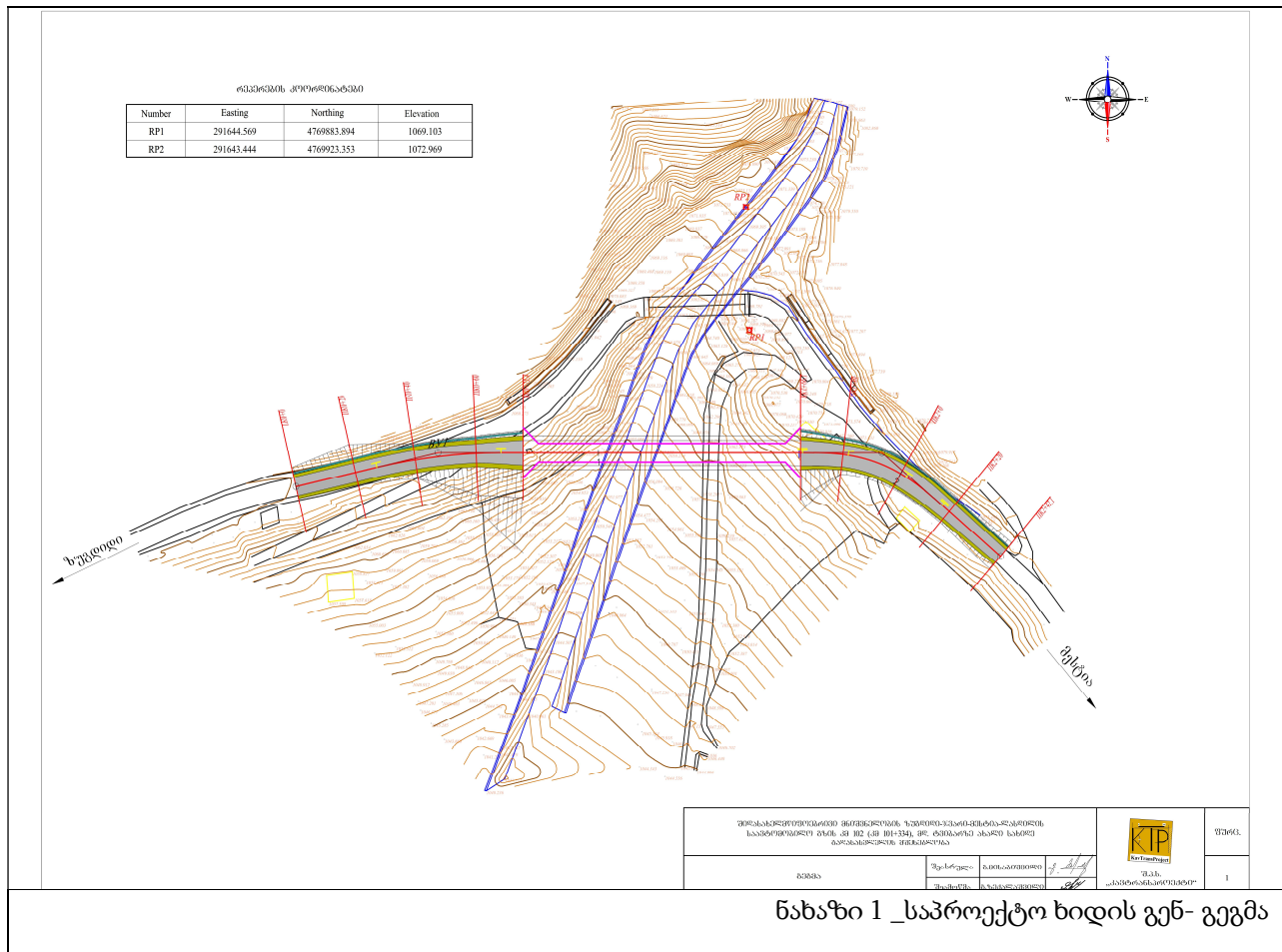
შუალედი ბურჯის რკინაბეტონის კონსტრუქციის რიგელს ხიდის განივად ტრაპეციის მოხაზულობა აქვს, რიგელის ზომად ხიდის განივად მიღებულია 11.3მ, სიმაღლედ დგარებთან

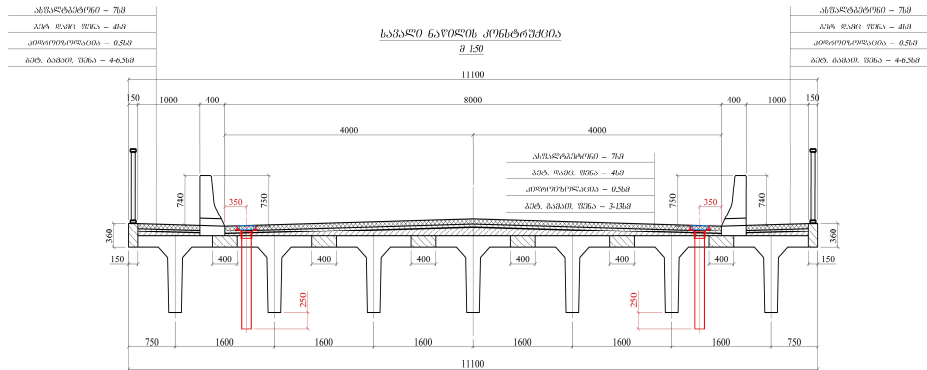
მიერთების კვეთში 1.2მ, კონსოლის ბოლოებში 0.4მ, რიგელის სიგანე მუდმივია შეადგენს 2.0მ-ს. რიგელზე გათვალისწინებულია რკინაბეტონის კონსტრუქციის საყრდენი ბალიშებისა (6 ცალი) და ანტისეისმური ტუმბოების (2 ცალი) მოწყობა. რიგელისა და მისი შემადგენელი კონსტრუქციების არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროებით.


ხიდი-გზაგამტარის შუალედი ბურჯის რიგელის დაყრდნობა გათვალისწინებულია 2 ცალ 1.5 მ დიამეტრის მქონე რკინაბეტონის კონსტრუქციის დგარზე. დგარების სიმაღლედ მიღებულია 11.5მ, დგარების არმირებისათვის გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროებით.

შუალედი ბურჯის დგარების დაყრდნობა გათვალისწინებულია რკინაბეტონის კონსტრუქციის როსტვერკის კოჭზე. როსტვერკის კოჭის ზომად ხიდის განივად მიღებულია 6.8მ, განივი კვეთის ზომებად 2.0×1.5მ. როსტვერკის კოჭის არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროებით. საპროექტო ხიდი-გზაგამტარის შუალედი ბურჯის როსტვერკის კოჭის დაყრდნობა გათვალისწინებულია 2 ცალ 1.5მ დიამეტრისა და 21.0მ სიგრძის რკინაბეტონის კონსტრუქციის ნაბურღნატენ ხიმინჯზე. ხიმინჯების არმირებისათვის გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის ღეროები.

შუალედი ბურჯის შემადგენელი ყველა კონსტრუქციის ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6-ის ტოლი. ხიდის მისასვლელი ყრილების კონუსების დაცვა გათვალისწინებულია რენო ლეიბებით.



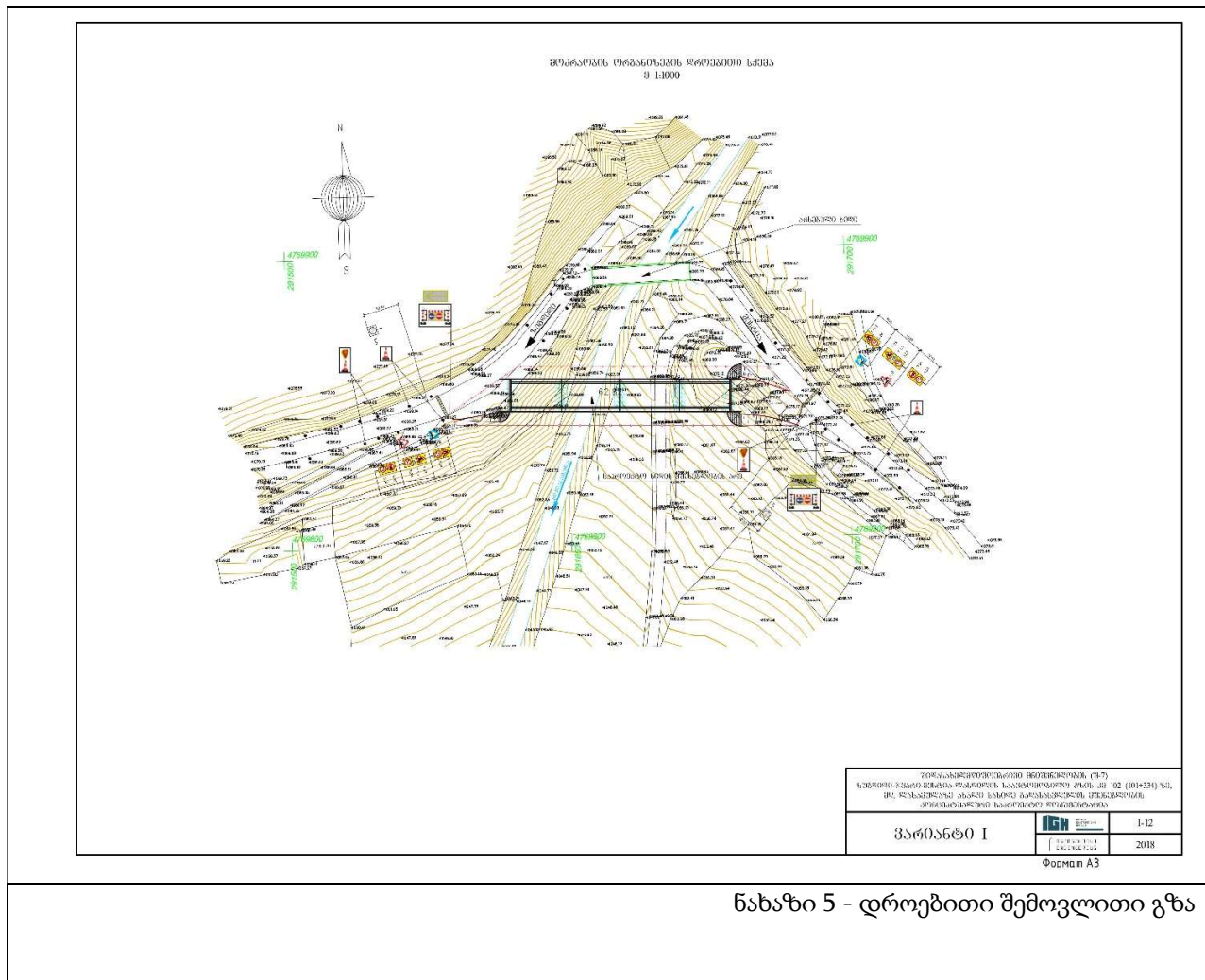


შპს "საქართველოს გზის მშენებლობის სააგენტო" (საქართველოს გზის მშენებლობის სააგენტოს დასრულებული პროექტი) შპს "საქართველოს გზის მშენებლობის სააგენტო"		 შპს "საქართველოს გზის მშენებლობის სააგენტო"	შპს "საქართველოს გზის მშენებლობის სააგენტო"
საპროექტო-კონსტრუქციული	მშენებლობის მართვა		

ნახაზი 4 - სავალი ნაწილის კონსტრუქცია

მოდრაობის ორგანიზება

მშენებლობა გათვალისწინებულია გზაზე მოძრაობის შეწყვეტლად. მშენებლობის დროს მოძრაობა განხორციელდება არსებულ ხიდზე, შესაბამისად დროებითი ასაკეცივი გზის მოწყობის საჭიროება არ არსებობს. მას შემდეგ რაც მშენებლობა დასრულდება მოძრაობა გადაერთვება ახალ სახიდე გადასასვლელზე. სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ არსებული ხიდს დემონტაჟი პროექტით გათვალისწინებული არ არის.



ნახაზი 5 - დროებითი შემოვლითი გზა

2.2 მხარის მოკლე სოციალურ - ეკონომიკური დახასიათება

მესტიის მუნიციპალიტეტში 1 დაბა, 14 თემი და 142 დასახლებული პუნქტი. მოსახლეობის სიმჭიდროვეა დაახლოებით 5 კაცი/კმ²-ზე, რაც ქვეყნის საშუალო მაჩვენებელს (67კაცი/კმ²) 13-ჯერ ჩამოუვარდება. აღნიშნული მდგომარეობა მიგრაციის გარდა, ნაწილობრივ რთული რელიეფით აიხსნება.

სამწუხაროდ რეგიონში მოსახლეობის რიცხოვნობის კლების ტენდენცია საკმაოდ მაღალია (ბოლო 10 წლის განმავლობაში დაახლოებით 15 %). მესტიის მუნიციპალიტეტში ეს მაჩვენებელი 13%-ის ფარგლებშია.

მესტიის მუნიციპალიტეტი მაღალმთიანია. მკაცრი კლიმატისა და რთული ლანდშაფტის გარდა მუნიციპალიტეტის განვითარებას აფერხებდა წლების განმავლობაში ამორტიზირებული ინფრასტრუქტურა. მუნიციპალიტეტი დაბალ-ბიუჯეტური და მცირე შემოსავლიანია.

მესტიის მუნიციპალიტეტის საბიუჯეტო დაწესებულებები არაა დღე –ს გადამხდელი, ხოლო მის ტერიტორიაზე არსებული სხვა დაწესებულებები და ორგანიზაციების გადასახადები არ ფიქსირდება მუნიციპალიტეტში. მუნიციპალიტეტის მთლიანი პროდუქციის ხვედრითი წილი ქვეყნის შიდა პროდუქტში შეადგენს 0,1 %-ს. ერთ სულ მოსახლეზე საშუალო წლიური შემოსავალი ყოველთვის გაცილებით დაბალი იყო საქართველოს მაჩვენებლებთან.

საკუთარი შემოსავლების უმეტეს ნაწილს მესტიის ადგილობრივი მთავრობა საგადასახადო შემოსავლებით ავსებს. ეს შემოსავლებია მხოლოდ მიწისა და საკუთრების გადასახადისგან შედგება. დანარჩენი ბიუჯეტს გეგმიური ტრანსფერის სახით ივსება.

მესტიის მუნიციპალიტეტში ძირითადი ეკონომიკური საქმიანობა სოფლის მეურნეობაა, სოფლის

მეურნეობის წამყვანი დარგებია მესაქონლეობა, მემინდვრეობა, მეხილეობა და მებოსტნეობა(მეკარტოფილეობა). გამგეობის წევრთა ინფორმაციით, მესტიის მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო ფართობი შეადგენს 94 000ჰა-ს, აქედან სახნავი მიწების ფართობი 274 ჰა-ია. ხეხილის ბაღების ფართობი შეადგენს 54 ჰა-ს, ხოლო სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი კი სათიბ-სამოვრებს უკავია.

მესტიის მუნიციპალიტეტში ინდუსტრია ცუდადაა განვითარებული. მუნიციპალიტეტის მრეწველობას ძირითადად განსაზღვრავს ხე-ტყის წარმოება. ტყე წარმოადგენს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის ძირითად მცენარეულ საფარს (ტერიტორიის 45,8%). ტყეთმომწეობას დაქვემდებარებული ტერიტორიის ფართობი 100.0 ჰა-ს შეადგენს. მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე 30 მილიონი კუბური მეტრის ხე-ტყის რესურსია აღწერილი. ამ სფეროში ერთი საშუალო და 11 მცირე საწარმო მოქმედებს.

მესტიის მუნიციპალიტეტში ძირითადი ეკონომიკური საქმიანობა სოფლის მეურნეობაა, სოფლის მეურნეობის წამყვანი დარგებია მესაქონლეობა, მემინდვრეობა, მეხილეობა და მებოსტნეობა (მეკარტოფილეობა).

მესტიის მუნიციპალიტეტში სასოფლო-სამეურნეო ფართობი შეადგენს 94 000 ჰა-ს, აქედან სახნავი მიწების ფართობი 274 ჰა-ია. ხეხილის ბაღების ფართობი შეადგენს 54 ჰა-ს, ხოლო სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი კი სათიბ-სამოვრებს უკავია.

აღსანიშნავია, რომ რეგიონში ხშირად ჰქონდა ადგილი მეწყერს, ღვარცოფსა და მდინარის ნაპირების გარეცხვას, რამაც სერიოზული ზიანი მიაყენა ძირითადად სათიბ-სამოვრებს, რომელიც 3-4%-ით შემცირდა.

მემცენარეობა მუნიციპალიტეტში წამყვანი დარგია. აქ ფართოდაა გავრცელებული მეკარტოფილეობა, მესიმინდეობა და პარკოსანი კულტურები. კარტოფილის მოსავლიანობაა 10-12 ტ/ჰა, სიმინდის კი 1-1.5 ტ/ჰა. კარტოფილის მოსავლიანობა ბოლო ათწლეულში გაიზარდა ახალი ჯიშების შემოტანის შედეგად.

მესტიის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს ზომიერად ცივ კლიმატურ ზონაში, სადაც ზამთარი 6 თვე გრძელდება. აქ მცენარეებს მორწყვა სჭირდებათ. ადრე სახნავ-სათესი და სათიბები ირწყვებოდა ტრადიციული (არხოვანი) მეთოდით. ეხლა რწყვა ვერ ხერხდება, ვინაიდან საირიგაციო სისტემა მუნიციპალიტეტში არ არსებობს, ამასთან სარწყავი წყლის რესურსიც არასაკმარისია, რადგან, წყაროები რომლითაც ადრე მიწები ირწყვებოდა, დღეს გამქრალია. მუნიციპალიტეტში არ ხდება წვიმის წყლის შეგროვება. სასოფლო-სამეურნეო მიწები დრენაჟს არ საჭიროებს.

მესტიის მუნიციპალიტეტი მდიდარია სათიბ-სამოვარი ტერიტორიებით, რომელსაც სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 90%-ზე მეტი უკავია. შესაბამისად მეცხოველეობა ერთ-ერთი წამყვანი დარგია მესტიის მუნიციპალიტეტში.

ზემო სვანეთში ბევრია ისტორიული ძეგლი, ეკლესია და მისთვის დამახასიათებელი უნიკალური კოშკი. დაბა მესტიის სამხარეო მუზეუმში უმნიშვნელოვანესი ხატები, წიგნები, სამკაულები და სხვა საგანძურია დაცული. კულტურულ ძეგლთა უნიკალურობა და ბუნების სილამაზე გახდა იმის საფუძველი, რომ იუნესკომ 1996 წელს ზემო სვანეთი გაერო-ს მსოფლიო მემკვიდრეობის ობიექტად აღიარა.

ბოლო წლებში მუნიციპალიტეტში დაიწყო ტურისტული ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაციის პროგრამების განხორციელება. პროგრამამ „საოჯახო ტურისტული მდგრადი ინდუსტრიის განვითარება ზემო სვანეთში“ უზრუნველყო სვანეთში ტურისტული პროდუქციის შექმნა და საოჯახო სასტუმრო სახლების ქსელის ჩამოყალიბება.

სვანეთის სამთო ტურიზმის ცენტრი, რომელიც მდებარეობს დაბა მესტიაში, ყოველთვის გულლიად მასპინძლობს ტურისტებს. უზრუნველყოფს მათ დაბაში არსებული საოჯახო სასტუმროებისა და კვების ობიექტების შესახებ ინფორმაციით. აგრეთვე აცნობს მათ ცენტრში მუდმივად მოქმედ სვანური ხალხური ნაწარმის გამოფენა-გაყიდვას და უწყევს საჭირო კონსულტაციას.

2.3 საპროექტო ალტერნატივები

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ბოლო დროს ინტენსიურად მიმდინარეობს სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის მშენებლობა-რეაბილიტაცია. ამ პროცესში განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია ისეთი ინფრასტრუქტურის ობიექტების სასწრაფო რეაბილიტაცია/მშენებლობა, რომლებიც საფრთხეს უქმნის მოსახლეობას და აფერხებს ტურისტულ მოძრაობებს.

პროექტებისას განიხილებოდა სახიდე გადასასვლელის კონსტრუქციული ალტერნატივები

ძირითადი ალტერნატივა

სახიდე გადასასვლელის მშენებლობისათვის საჭირო კვლევა-ძიების პროცესში შეკრებილ იქნა ყველა ის მონაცემი, რომელიც აუცილებელი იყო საპროექტო სამუშაოებისათვის. შესწავლილ იქნა ხიდური გადასასვლელის რაიონი, მდინარის რეჟიმი; ახლომდებარე სამშენებლო მასალების კარიერები; მდინარეზე აგებული ნაგებობები და მათი საექსპლუატაციო პირობები და თავისებურებები; ფლორა, ფაუნდა და სხვა. აღნიშნული ვარიანტი ქვემოთ განიხილება როგორც ალტერნატივა „ა“

ალტერნატივა „ა“

საავტომობილო გზის რკინაბეტონის კონსტრუქციის საპროექტო ხიდი ოთხმალიანია, სქემით 4×21.0მ. ხიდის საპროექტო სიგრძე $L=90.748\text{მ}$, სავალი ნაწილის გაბარიტული სიგანე $G=8.0\text{მ}$, ტროტუარების სიგანე $T=1.0\text{მ}$, მალის ნაშენის მთლიანი სიგანე $B=11.1\text{მ}$. ხიდი გეგმაში დაპროექტებულია სწორზე, ფასადში 2.3% ქანობზე დახრით ზუგდიდის მხარეს. საპროექტო ხიდის აქვს ორი სანაპირო და სამი შუალედი ბურჯი.

მალის ნაშენი რკინაბეტონის ანაკრებ მონოლითური კონსტრუქციისაა. იგი შედგენილია რკინაბეტონის წიბოვანი კოჭებისაგან. კოჭების რაოდენობა მალის ნაშენში - 7 ც. კოჭების ღერძებს შორის მანძილი მალის ნაშენის განივად 1.6მ. მალის ნაშენის თვალამრიდები - ცვლადი სიგანის მონოლითური კონსტრუქციისაა, არმირებული ბეტონის. მისი სიმაღლეა 0.75მ, ფუძეში სიგანეა 0.4მ. თვალამრიდის ბეტონის კლასია B25 F200 W6. მალის ნაშენის ჰიდროიზოლაცია - მემბრანული 5.0მმ სისქის. ასფალტბეტონი - ორფენიანი (0,03+0,04მ) საერთო სისქით 0.07მ. მალის ნაშენის მოაჯირები - 1.1მ სიმაღლის, გამჭოლი ინდივიდუალური კონსტრუქციის, შედგენილი შედუღების ნაკერებით დაკავშირებული ფოლადის პროფილირებული მილებით. მალის ნაშენის წყალმომცილებელი სისტემა: სავალი ნაწილის რ.ბ. ფილის კიდეში დატანებული თუჯის კონსტრუქციის ხუფები მასზე მიმაგრებული 150.0მმ დიამეტრის პოლიეთილენის მილებით. სადეფორმაციო ნაკერი - ტიპური კონსტრუქციის. კოჭების საყრდენი ნაწილები: სეისმური იზოლატორი, არმირებული რეზინის- $\nu=0.8\text{მპა}$ დინამიკური ძვრის მოდულით, საყრდენი ნაწილის მიმაგრება მალის ნაშენზე და ბურჯის რიგელზე გათვალისწინებულია ფოლადის ფურცლოვანი ფილითა და საანკერო ჭანჭიკებით.

საპროექტო ხიდის რკინაბეტონის კონსტრუქციის სანაპირო ბურჯები კონსტრუქციული თვალსაზრისით ერთნაირია და შედგება მონოლითური რიგელის, საკარადე კედლის, ფრთებისა და ხიმინჯოვანი საძირკვლისაგან. სანაპირო ბურჯის რიგელის ზომად ხიდის განივად მიღებულია 11.1მ, განივი კვეთის ზომებად $1.9 \times 1.2\text{მ}$. ორივე რიგელზე გათვალისწინებულია რკინაბეტონის საყრდენი ბალიშებისა (7 ცალი თითო ბურჯზე) და ანტისეისმური ტუმბოების მოწყობა. (2-2 ცალი თითოეულ ბურჯზე). რიგელის კონსტრუქციის ბეტონის კლასად მიღებულია B25 F200 W6. მისი არმირება გათვალისწინებულია A500 კლასის არმატურის სხვადასხვა დიამეტრის გრძივი მუშა ღეროებითა და საკიდებით.

ალტერნატივა „ბ“

ხიდის მალის ნაშენი შედგება წინასწარ დაძაბული ტიპის, თ - ფორმის, ანაკრეფი კონსტრუქციის რკინაბეტონის კოჭებისგან, სიგრძით 18,0მ და 21,0მ. კოჭების საანგარიშო სიგრძეა

17,4მ და 20,4მ შესაბამისად. მალის ნაშენის განივ კვეთში განლაგებულია 6 კოჭი, ბიჯით 1,9მ. კოჭები ერთმანედთან მონოლითდებიან გრძივი გამონოლითების ნაკერებით.

ხიდის სავალი ნაწილის სიგანეა 8,0მ. სავალი ნაწილი შედგება ორი სამომრათ ზოლისგან, თითვეული სიგანით 3,5მ და უსაფრთხოების ზოლებისგან, სავალი ნაწილის ორივე მხარეს, თითვეული სიგანით 0,5მ. სავალი ნაწილის ორივე მხარეს გათვალისწინებულია 1,0მ – ანი სიგანის ტროტუარების მოწყობა. ტროტუარები სავალი ნაწილისგან გამოყოფილია ლითონის ზღუდარებით, სიმაღლით 0,75მ. ტროტუარებზე გათვალისწინებულია ლითონის მოაჯირების მოწყობა, სიმაღლით 1,1მ. ხიდის სავალი ნაწილის ფარგლებში გათვალისწინებულია მონოლითური ბეტონით ორქანობიანი წყლის ასარინებელი სამკუთხედის მოწყობა, ქანობით 2,5%. სავალი ნაწილის სამოსად მიღებულია ორფენიანი ასფალტბეტონის საფარი, ჯამური სისქით 11სმ. ხიდზე გათვალისწინებულია წყლის არინება ორგანიზირებული წესით. მალის ნაშენზე ეწყობა წყალმიმღები ძაბრები. ძაბრებიდან მიღების საშუალებით წყალი გაედინება ხიდის მიმდებარედ მოწყობილ სპეციალურ სალექარებში. მალის ნაშენზე ეწყობა სადეფორმაციო ნაკერები. რადგან სახიდე გადასასვლელი ოთხ მალიანია და ჭრილი სისტემის სადეფორმაციო ნაკერები ეწყობა ყველა ბურჯებზე, მათ შორის სანაპირო ბურჯებზეც.

ხიდის და მისასვლელების შეუღლების ფარგლებში გათვალისწინებულია ანაკრეფი კონსტრუქციის რკინაბეტონის გადასასვლელი ფილების მოწყობა, სიგრძით 6,0მ. გათვალისწინებულია ხიდთან მისასვლელი კონუსების გამაგრება, გაბიონის ლეიბებით, სისქით 0,3მ.

გარემოს დაცვით და ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლების გაანალიზების შედეგად უპირატესობა მინიჭა ალტერნატივა “ა”-ს, როგორც უფრო მიზანშეწონილს.

არქმედების ალტერნატივა

აღნიშნული პროექტის განუხორციელებლობა საგრძნობ ზიანს მოუტანს სახელმწიოს, მოსახლეობას ამჟამად არსებული სიტუაციის გამო ვინაიდან არსებული ხიდი ვერ უზრუნველყოფს საგზაო უსაფრთხოების ნორმების მოთხოვნებს.

ხიდის მშენებლობა ხელს შეუწყობს ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას, როგორც პირდაპირი (მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის), ასევე არაპირდაპირი (ახალი სამუშაო დაგილების შექმნა, რაც მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე დადებითად აისახება) გზით. ყოველივე ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე, არქმედების ალტერნატივა მიუღებლად იქნა ჩათვლილი.

2.4 სამშენებლო ბანაკი და სანაყაროები

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის შერჩევასა გათვალისწინებული იქნება ისეთი რეკომენდაციები როგორც არის: ბანაკის მოწყობა სამშენებლო უბნების სიახლოვეს, ადვილად მისადგომ ტერიტორიაზე; ხელსაყრელი უნდა იყოს რელიეფი და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები; მნიშვნელოვანია მცენარეული საფარის თვალსაზრისით ნაკლებად ღირებული ტერიტორიის გამოყენება; ხმაურის და ემისიების წყაროები მოსახლეობიდან შეძლებისდაგვარად მაქსიმალურ მანძილზე უნდა განთავსდეს და ა.შ.

ანალოგიური რეკომენდაციების გათვალისწინებაა საჭირო ფუჭი ქანების სანაყარო ტერიტორიების შერჩევასა.

დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობი ტერიტორიის ფართობი დაზუსტდება შემდგომი კვლევების ფარგლებში. იგი შესაძლებელია გამოყენებული იქნეს როგორც ბანაკის მოსაწყობად, ასევე ნაწილობრივ ფუჭი ქანების დასაწყობებისთვის.

2.5 წყალმომარაგება-წყალარინება

საავტომობილო გზის სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში წყალი გამოყენებული იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით. როგორც უკვე ავლინებთ მშენებლობისთვის საჭირო ასფალტბეტონის ნარევი შემოტანილი იქნება რეგიონში არსებული სხვადასხვა საწარმოებიდან. შესაბამისად ბეტონის დასამზადებლად წყლის გამოყენება საჭირო არ არის.

სასმელად შესაძლებელია ბუტილირებული წყლების გამოყენება. სამშენებლო ბაზაზე სავარაუდოდ მოეწყობა სამარაგო რეზერვუარი, რომელიც პერიოდულად შეივსება ავტოცისტერნის გამოყენებით.

სამუშაოების შესრულების პროცესში გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის რაოდენობაზე. წყლის ხარჯი იანგარიშება სამშენებლო ნორმებისა და წესების „შენობების შიდა წყალსადენი და კანალიზაცია“ – СНиП 2.04.01-85 მიხედვით და ერთ მუშაზე თითო ცვლაში შეადგენს 25 ლ-ს.

სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა იქნება დაახლოებით 15 ადამიანი. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამუშაოს რეჟიმი იქნება ერთცვლიანი, ხოლო წელიწადში სამუშაო დღეების მაქსიმალური რაოდენობა 200 დღე, სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის ხარჯი იქნება:

$$15 \times 25 = 375 \text{ ლ/დღ. ანუ } 375 \times 200 = 75 \text{ მ}^3/\text{წელ.}$$

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობის მიახლოებითი რაოდენობის გაანგარიშება ხდება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო წყლის 5-10%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით. სამეურნეო ფეკალური წყლების შესაგროვებლად მოეწყობა საასენიზაციო ორმო მათი დაცლა მოხდება საასენიზაციო მანქანის საშუალებით, რომელიც ფეკალურ წყლებს გაიტანს და ჩაუშვებს ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის საკანალიზაციო სისტემაში, ადგილობრივ მუნიციპალურ სამსახურთან შეთანხმებით.

2.6 გზის მოწყობის სამუშაოები

უშუალოდ სახიდე გადასასვლელის სამშენებლო პროცესი მოიცავს სხვადასხვა ტიპის საქმიანობას, კერძოდ:

- მიწის სამუშაოებს;
- ვაკისის მოწყობის უბნებზე ინერტული მასალის შემოტანას სატვირთო მანქანებით, ფენების პროფილირებას ვაკისის ფორმირებისთვის და დატკეპნას;
- გრუნტის მოჭრის უბნებზე - მიწის მოხსნას საჭირო ნიშნულამდე და დატკეპნას მძიმე ტექნიკით;
- ზედაპირული ფენის მოწყობის შემდეგ (მასალა: ქვიშა, ასფალტი, ღორღი, ბეტონი ან სხვა);
- გზის მოწყობას და მარკირების უზრუნველყოფას;
- ლანდშაფტის ჰარმონიზაციას /რეკულტივაციას.

3 ზოგადი ინფორმაცია გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების და მისი სახეების შესახებ

პროექტი განხორციელების სხვადასხვა ეტაპზე გავლენას მოახდენს ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე. სკოპინგის ანგარიშში მოცემულია მოსალოდნელი ზემოქმედებების მოკლე აღწერა. ზემოქმედებების დეტალური შესწავლა მოხდება გზშ-ის ფარგლებში. ზემოქმედების შესამცირებლად რეკომენდებული ღონისძიებები წარმოდგენილი იქნება გარემოსდაცვით და სოციალურ მენეჯმენტის და მონიტორინგის გეგმაში, რომელიც დეტალური გზშ-ს ნაწილს წარმოადგენს.

მოსამზადებელ, მშენებლობის და ექსპლოატაციის ეტაპებზე მოსალოდნელი და გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას დეტალურად შესწავლილი იქნება შემდეგი საკითხები.

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">• ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებების გაფრქვევა |
|---|

<ul style="list-style-type: none"> • ხმაური და ვიბრაცია
<ul style="list-style-type: none"> • გეოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედება
<ul style="list-style-type: none"> • წყლის გარემოზე ზემოქმედების რისკები
<ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება ნიადაგზე, დაბინძურების რისკები
<ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე და ცხოველთა სახეობებზე
<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება
<ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე
<ul style="list-style-type: none"> • ისტორიულ-არქეოლოგიური ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

პროექტის ადგილმდებარეობიდან და მასშტაბებიდან გამომდინარე ტრანსსასაზღვრო ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. შესაბამისად გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას ეს საკითხი არ განიხილება.

3.1 ემისიები ატმოსფეროში, ხმაური და ვიბრაცია

მიწის სამუშაოების, ტექნიკის/სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილების და მუშაობისას ადგილი ექნება ხმაურის, ვიბრაციის და ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელებას.

მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედების შემცირება და კონტროლი შესაძლებელი იქნება სამუშაოს სწორი დაგეგმვის და შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით. რაც სხვა ქმედებებთან ერთად გულისხმობს:

ვიბრაციის დონის შესამცირებლად, საჭიროების შემთხვევაში, შესაძლებელია თხრილების მოწყობა წყაროს და რეცეპტორს შორის. მოსახლეობის უკმაყოფილების/პრობლემების ასაცილებლად, იმ უბნებზე, სადაც სავარაუდოდ ვიბრაცია შეიძლება ყურადსადები იყოს, სამუშაოს დაწყებამდე საჭირო იქნება ზემოქმედების ზონაში არსებული საკუთრების/სახლების დათვალიერება არსებული მდგომარეობის დასაფიქსირებლად. (მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შესასრულებელი სამუშაო) ხმაურთან, ვიბრაციასთან, ემისებთან და სხვა საკითხებთან დაკავშირებული პრობლემების დროული დაფიქსირების და შესაძლებლობისდაგვარად რეაგირებისთვის მოსახლეობა ინფორმირებული იქნება ე.წ. გასაჩივრების მექანიზმის შესახებ, რომლის საშუალებითაც მას შესაძლებლობა ექნება აცნობოს მშენებელს/პროექტის განმახორციელებელს პრობლემის შესახებ და 'მიიღოს' შესაბამისი რეაგირება.

წინასწარი შეფასებით, მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედება ლოკალური, მოკლევადიანი და მცირე/საშუალო სიდიდის იქნება (ადგილმდებარეობის მიხედვით).

სახიდე გადასასვლელის ექსპლოატაციისას ზემოქმედება გამოწვეული იქნება სატრანსპორტო ნაკადით.

კლიმატის ცვლილება

პროექტირებისას მხედველობაში იქნა მიღებული კლიმატის ცვლილების გავლენა საპროექტო ინფრასტრუქტურაზე. საკითხი შესაძლებლობისდაგვარად უფრო დეტალურად იქნება განხილული გზმ-ს ანგარიშში.

ზემოქმედების წყაროები, ზემოქმედების დახასიათება და გზმ-ს ეტაპზე ჩასატარებელი სამუშაო

წინასამშენებლო და სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე, ტექნიკის/სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილების და მუშაობისას ადგილი ექნება ატმოსფერულ ჰაერში მტვრის და წვის პროდუქტების გავრცელებას.

ექსპლოატაციის ეტაპზე ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების წყარო გზაზე მოძრავი ტრანსპორტი იქნება. ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედება ასევე მოხდება გზის და ინფრასტრუქტურის შეკეთებისას. ტექნომსახურება-რემონტის დროს ზემოქმედების ხასიათი მშენებლობის ეტაპზე მოსალოდნელის ანალოგიური იქნება, ზემოქმედების ხანგრძლივობა და სიდიდე დამოკიდებული იქნება ჩასატარებელი სამუშაოს ტიპზე, უბნის ადგილმდებარეობაზე, სამუშაოს წარმოების მეთოდზე და ხანგრძლივობაზე.

გზმ-ს ანგარიშის ეტაპზე სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მოსალოდნელი ემისიები (მტვერი, გამონახობი) შეფასდება სენსიტიურ რეცეპტორებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით.

დაშვებული სიდიდეების გადაჭარბების შემთხვევაში, შემუშავდება ზემოქმედების შემცირების

ლონისძიებები. ყველა შემთხვევაში, სამშენებლო ემისიების შესამცირებლად გამოყენებული იქნება სტანდარტული საუკეთესო პრაქტიკის მიდგომა და ჰაერის ხარისხის მონიტორინგი.

შემარბილებელი ღონისძიებების მონახაზი

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე ზემოქმედების შემცირება/კონტროლი შესაძლებელი იქნება სამუშაოს სწორი დაგეგმვის და ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით, როგორცაა:

- -სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- -მასალის ტრანსპორტირებისას და დასახლებული უბნების მახლობლად/ დასახლებულ ზონაში გადაადგილების ოპტიმალური სიჩქარეების დაცვა;
- -ჩართული ძრავით ტექნიკის 'უსაქმოდ' დატოვების აკრძალვა;
- -ნაყოფიერი ნიადაგის, გრუნტის და ფხვიერი მასალის გაფანტვისგან დაცვა;
- -ფხვიერო ტვირთების გადატანისას - ტვირთის გადახურვა (გაფანტვისგან დასაცავად);
- -მასალის შემოტანის სწორი დაგეგმვა ქარისმიერი ეროზიის შედეგად ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესამცირებლად;
- -სატრანსპორტო ნაკადის მართვის გეგმის მოთხოვნების დაცვა;
- -გადმოტვირთვისას მასალის დიდი სიმაღლიდან ჩამოყრის აკრძალვა, მტვრის ემისიის შესამცირებლად;
- -საჭიროების შემთხვევაში ტერიტორიის მორწყვა;
- -მინიტორინგის წარმოება, და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

ექსპლოატაციის ეტაპზე ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შემცირების შემარბილებელი ღონისძიებების განსაზღვრა რთულია. ერთადერთ ქმედებად მოძრაობის სიჩქარის ზღვრის დაწესება და მისი დაცვის კონტროლი შეიძლება განვიხილოთ. გრძელვადიან პერსპექტივაში, ევროკავშირთან ასოცირების პროცესში გამკაცრდება მოთხოვნები მანქანების ასაკის/გამართულობის და საწვავის ხარისხის მიმართ. ამიტომ მომავალში, გზის ექსპლოატაციისას, ჰაერის ხარისხზე ზეგავლენის დონე შეიძლება ნაკლები აღმოჩნდეს მოდელირების შედეგად მიღებულთან შედარებით.

წინასწარი შეფასებით, ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების ალბათობა საშუალო ან დაბალია დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკის მიხედვით, ზემოქმედება მოკლევადიანი, ლოკალური და შექცევადი იქნება.

საკითხი დაზუსტდება დეტალური გზშ-ს მომზადების პროცესში.

3.2 გეოლოგიურ გარემოს ფონური მონაცემები

საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების სქემატური რუქის მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება ბზიფის, კოდორის და ენგურის გასწვრივი ხეობების იზოკლინალური სტრუქტურის ქედების გლაციალურ-ეროზიულ რელიეფს.

რაიონის ჰიდროგრაფიული ქსელის მთავარ არტერიას წარმოადგენს მდ.ენგური, რომელიც ვერ ახდენს უარყოფით ზეგავლენას საპროექტო სახიდე გადასასვლელზე.

გეოტექტონიკური თვალსაზრისით რაიონი მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სამხრეთ ფერდის ჩხალთა-ლაილაშის ზონის ჩხალთის ქვეზონას. ლითოლოგიურად ის აგებულია ქვედა იურული ასაკის (I2) ფიქლებით, რომლებიც გადაფარულია ალუვიურ-დელუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის ნალექებით.

ნორმატიული დოკუმენტის 'სეისმომედეგი მშენებლობა' (პნ01.01-09) მიხედვით რაიონი მიეკუთვნება მიწისძვრების 9 ბალიან ზონას.

საქართველოს საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი

მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემის საინჟინრო-გეოლოგიური ოლქის ქვედა და შუა იურული ასაკის (I1-I2) კლდოვანი ფიქლებრივი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიურ რაიონს.

საქართველოს ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი რაიონი მიეკუთვნება დიდი კავკასიონის სამხრეთ ფერდის ნაოჭა სისტემის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის სვანეთის ნაპრალოვანი წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიურ რაიონს.

სახიდე გადასასვლელთან ჩატარებული გეოტექნიკური და ლაბორატორიული გამოკვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოიყოფა შემდეგი ფენები – საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე):

სგე 1 – ნაყარი – კენჭი და ხრეში, თიხიანი ქვიშის შემავსებლით, მცირედტენიანი. დაფიქსირებულია ორ ჭაბურღილში (ჭაბ.#1 და #2) სიმძლავრე მერყეობს 0.3-1.50 მ-ის ფარგლებში. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა $\rho=1.75$ გ/სმ³; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=1.8$ კგ/სმ²; შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=40.00$; შეჭიდულობა $C=0.09$ კგ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=400$ კგ/სმ²; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – 3_6/ა, კატეგორია II.

ამ ფენის გამოყენება ფუნდამენტების საფუძვლად მიზანშეწონილი არ არის.

სგე 2 – ნაყარი – ღორღი და ხვინჭა, მცირე ზომის ლოდების (15%მ-დე) ჩანართებით, თიხნარის შემავსებლით, მცირედტენიანი. დაფიქსირებულია ერთ ჭაბურღილში (ჭაბ.#1). სიმძლავრე 1.10მ. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა $\rho=1.95$ გ/სმ³; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=2.0$ კგ/სმ²; შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=42.00$; შეჭიდულობა $C=0.10$ კგ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=450$ კგ/სმ²; პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – 3_39/ბ, კატეგორია III.

ამ ფენის გამოყენება ფუნდამენტების საფუძვლად მიზანშეწონილი არ არის.

სგე 3 – ხვინჭა (40-45%) და ღორღი (20-30%), ლოდების ჩანართებით (10-15%) და თიხნარის შემავსებლით, მცირედტენიანი. დაფიქსირებულია სამივე ჭაბურღილში. სიმძლავრე დაძიებულ სიღრმემდე მერყეობს 8.20-10.00 მ-ის ფარგლებში. გრუნტის ძირითადი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლების მნიშვნელობები ასეთია: მოცულობითი წონა $\rho=1.95$ გ/სმ³; პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0=4.0$ კგ/სმ²; შინაგანი ხახუნის კუთხე $\varphi=42.00$; შეჭიდულობა $C=0.12$ კგ/სმ²; დეფორმაციის მოდული $E=500$ კგ/სმ²; ფრაქციის საშუალო დიამეტრი $d_{საშ.}=69.0$ მმ. პუნქტი დამუშავების სირთულის მიხედვით – 3_39/ბ, კატეგორია III.

ამ ფენის გამოყენება ფუნდამენტების საფუძვლად მიზანშეწონილია ნებისმიერი ტიპის ფუნდამენტებისთვის.

გრუნტის წყალი არცერთ ჭაბურღილში არ გამოვლინდა.

სახიფათო გეოდინამიკური პროცესები არ ფიქსირდება.

გეოტექნიკური პირობების სირთულის მიხედვით არის II კატეგორიის.

3.3 წყლის გარემოზე ზემოქმედება

ფონური მონაცემები

მდინარე ტვიბარი სათავეს იღებს სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 1540 მ სიმაღლეზე და უერთდება მდ. ენგურს მარჯვენა მხრიდან 920 მ ნიშნულზე სოფ. ლახამულასთან.

ხიდისთვის შერჩეულ კვეთამდე $\nabla 1058$ მზდ მდ. ტვიბარის სიგრძე 1.61 კმ-ია, საშუალო ვარდნა 482.0 მ, ქანობი 299.0 ‰, წყალშემკრები აუზის უმაღლესი ნიშნული 1760 მზდ, ფართობი 1.76 კმ².

მდინარე ტვიბარის წყალშემკრებ აუზს მიმართულება აქვს ჩრდილოეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისაკენ. დასავლეთით ესაზღვრება მდ. მანშურას წყალშემკრებ აუზს, რომლისგანაც გამოყოფილია ზღვის დონიდან 1607 და 1486.2 მ სიმაღლით, ხოლო აღმოსავლეთით საზღვარი მიუყვება მდ. ლადლინის წყალშემკრებ აუზს.

მდინარის წყალშემკრები აუზი მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე სიმაღლით 1770-დან 1058 მეტრამდე და გააჩნია სიმეტრიული ფორმა. გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ, გნეისები და ასპიდური ფიქლები, ქვემო ნაწილში კი გვხვდება თიხა ფიქლები და ქვიშაქვები. ძირითადი ქანები უმთავრესად დაფარულია დელივიურ-პროლივიურ ნალექებით, რომელთა სისქე მცირდება ქედების ციცაბო ფერდობებზე. აუზის 85% დაფარულია შერეული და ფოთლოვანი ტყით. ხეობის ფერდობები ციცაბოა და ზოგან დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. წელიწადის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წელიწადის თბილ პერიოდში და წყალმცირობით ცივ პერიოდში. ცალკეულ წლებში წყალდიდობას ემთხვევა წვიმით გამოწვეული წყალმოვარდნები, რაც იწვევს წყლის დონის მაქსიმალურ აწევას. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა, გამჭვირვალე და სასმელად ვარგისია.

ხეობის ფერდობები ძალზე ციცაბო და ცალკეულ ადგილებში ვერტიკალურია. ზოგან დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხეების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით.

(გთხოვთ იხილეთ **დანართი 1** „ჰიდროლოგიური ანგარიში“)

ზემოქმედება ზედაპირულ წყალზე

ზემოქმედება ჩვეულებრივ დაკავშირებულია სამშენებლო ბანაკის (ჩამდინარე წყლები, ნაგავი, მასალა, მათ შორის ქიმიური და/ამ საწვავ საპოხი ნივთიერებები), არასათანადო მართვასთან.

ექსპლუატაციისას წყლის გარემოზე ზემოქმედების საკითხი დაკავშირებულია ზედაპირული ჩამონადენის მდინარეში მოხვედრასთან, დრენაჟის და გამწმენდი სისტემის გამართულ მუშაობასთან, ნარჩენების (ნაგვის) მართვის პრაქტიკასთან. ძირითადი შესაძლო ზემოქმედება წყალზე ავტომაგისტრალის ფუნქციონირების დროს იქნება: მოსიღვა და წყლების დაბინძურების მიმე ლითონებითა და ნავთობის ნახშირწყალბადებით (დაბინძურების წყარო - ზედაპირული ჩამონადენი. ავარიული დაღვრა); დაბინძურება ნარჩენებით;

- გრუნტის წყლის დაბინძურება ზედაპირული წყლის დაბინძურების შედეგად;
- წყლის დაბინძურება ზამთრის პერიოდში (მარილის. სილის და ასევე სხვა პროდუქტების გამოყენება. რომელიც წყლის ხარისხს საფრთხის ქვეშ აყენებს);
- წყლის დაბინძურება გზის შეკეთების/ტექნიკური სამუშაოების დროს მასალის და ნარჩენების არასათანადო მართვის და სამუშაოების წარმოების მიღებული პრაქტიკის უგულვებელყოფის შემთხვევაში.

ჩამონარეცხ წყალში დამაბინძურებლების კონცენტრაციის შემცირება წყაროზე შეუძლებელია. ის დამოკიდებულია მანქანების ტექნიკური გამართულობის ხარისხზე, საწვავის ხარისხზე და ა.შ. ჩამონადენით გამოწვეული ზემოქმედება ზედაპირულ წყალზე შეიძლება გარკვეულწილად შემცირდეს გზისპირა მცენარეული საფარით, სადრენაჟე არხების და გამწმენდების მოწყობით, გზის მოწესრიგება-დასუფთავებით.

საკითხი დეტალურად იქნება შესწავლილი გზშ-ის პროცესში. განხილული და დახასიათებული იქნება ყველა ის საქმიანობა, რომლის დროსაც მოსალოდნელია ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა, შეფასდება გრუნტის და ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკი.

შემარბილებელი ღონისძიებების მონახაზი

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შემცირება/კონტროლი შესაძლებელი იქნება სამუშაოს სწორი დაგეგმვის და ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით, როგორცაა:

- ტექნიკის და მასალის განთავსების ადგილები მოწყობა წყლის ობიექტებიდან მოშორებით;
- სპეციალიზებულ კომერციულ ობიექტებზე მანქანების ტექნომსახურების და საწვავით შევსებისთვის პრიორიტეტის მინიჭება. თუ ეს შესაძლებელი არ არის უნდა მოეწყოს მყარსაფარიანი უბანი მეორადი შემოდობით ტექნომსახურების დროს შემთხვევითი დაღვრის ლოკალიზაციის და შეკავებისთვის. საწვავის დროებითი ავზის ტერიტორიაზე განთავსების საჭიროების შემთხვევაში- მისი განთავსება მდინარის კალაპოტიდან არანაკლებ 50 მ მანძილზე. [ავზი აღჭურვილი უნდა აიყოს ე.წ. მეორადი შემოდობით - მოთავსდება ბეტონის საფარიან სათავსში (ავზში) დაღვრის გავრცელების თავიდან ასაცილებლად. ავზს საშუალება ექნება დაიტოს რეზერვუარის 110% ტოლი მოცულობის სითხე];
- საწვავის/ზეთის შემთხვევითი დაღვრის დაუყოვნებლივ გაწმენდა აბსორბენტის გამოყენებით;
- დაუმუშავებელი ჩამდინარე წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვების აკრძალვა;
- ტერიტორიაზე მანქანების რეცხვის აკრძალვა;
- ტექნიკის რეგულარულად შემოწმდება ჟონვის დასადგენად. ტერიტორიაზე დაზიანებული ტექნიკური საშუალებების/მანქანების დაშვება აკრძალვა;
- მასალები და ნარჩენები განთავსდება და სათანადო მართვა გაფანტვის და გარემოს დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად; ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად გზის საფარის მოწყობის სამუშაოები შესრულდება მხოლოდ მშრალ ამინდში;
- ღია გრუნტის უბნებზე ეროზიის კონტროლის საშუალებების გამოყენება;
- ეროზიის/მოსილვის თავიდან ასაცილებლად მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნება;
- წყლის, ნარჩენების და მასალის მართვა მომზადებული და შეთანხმებული შესაბამისი გეგმების სრული დაცვით;
- ტექნიკის გამართულობის, ჩამდინარე წყლის ხარისხის და ეროზიის საწინააღმდეგო ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი. გზის ექსპლუატაციის ფაზისთვის ჩამდინარე წყლების არინების და გაწმენდის პირობები გათვალისწინებული იქნება პროექტში.

ექსპლუატაციის ეტაპზე გასათვალისწინებელია

- სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე განსაზღვრული შემარბილებელი ქმედებები;
- სარემონტო სამუშაოების სათანადო დაგეგმვა. განსაკუთრებით მდინარის მახლობლად/მდინარეში მუშაობისას; სამშენებლო მასალით და ნარჩენებით დაბინძურების რისკი შემცირდება სამშენებლო სამუშაოების ეტაპისთვის განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით;

- გზის და გზისპირა ზოლის დასუფთავება (ნაგვის გატანა).

როგორც უკვე აღინიშნა, გრძელვადიან პერსპექტივაში, ევროკავშირთან ასოცირების რეკომენდაციების გათვალისწინებით სატრანსპორტო საშუალებების ასაკთან და ტექნიკური მდგომარეობის დაკავშირებული რეგულაციების გამკაცრების და საწვავის ხარისხის გაუმჯობესების შედეგად. შემცირდება გზიდან/ხიდიდან ჩამონადენი წყლის დაბინძურების „ხარისხი“, და შესაბამისად, გარემოზე ზემოქმედების დონეც.

წინასწარი შეფასებით, ზედაპირულ და გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების ალბათობა საშუალო იქნება.

საკითხი დაზუსტდება დეტალური გზშ-ს მომზადების პროცესში

3.4 ზემოქმედება ნიადაგზე, დაბინძურების რისკები

ნაყოფიერი ფენის დაზიანება-ეროზიის ყველაზე მაღალი რისკები არსებობს მიწის სამუშაოების შესრულებისას და სამშენებლო ობიექტის მიდებარედ მძიმე ტექნიკის გადაადგილებისას. აღნიშნულის შედეგად მოსალოდნელია ნიადაგის დატყეპნა, ეროზია და მისი ნაყოფიერების გაუარესება. ასეთი სახის ზემოქმედებების შემცირების ყველაზე მნიშვნელოვანი ღონისძიებებია სამუშაო ზონაში ნაყოფიერი ფენის წინასწარ მოხსნა და სათანადოდ შენახვა, მათ შემდგომ გამოყენებამდე. მოხსნილი ნიადაგოვანი საფარი დასაწყობდება წინასწარ შერჩეულ ადგილებში, წყლის და ქარის ზემოქმედებისგან შეძლებისდაგვარად დაცულ ადგილებში. სამუშაოების დასრულების შემდგომ ნიადაგი გამოყენებული იქნება გზის განაპირა ზოლების სარეკულტივაციო სამუშაოებში.

ნიადაგის ხარისხობრივი მდგომარეობის გაუარესების რისკები დაკავშირებულია გაუთვალისწინებელ შემთხვევებთან (მაგალითად: საპროექტო ტერიტორიებზე მოქმედი ტექნიკიდან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან, სამარაგო რეზერვუარებიდან ან სხვა დანადგარ- მექანიზმებიდან ნავთობპროდუქტების დაღვრა/გაჟონვა; საშიში ნივთიერებების არასწორი მოხმარება და დაღვრა; მშენებლობის პროცესში მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის არასწორი მართვა; ჩამდინარე წყლების არასწორი მართვა და ა.შ.).

საერთო ჯამში ნიადაგის ნაყოფიერებაზე და ხარისხობრივ მდგომარეობაზე ზემოქმედების რისკები შეიძლება შეფასდეს, როგორც საშუალო მნიშვნელობის. ნარჩენი ზემოქმედების მნიშვნელობა დამოკიდებული იქნება გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის გეგმის შესრულების ხარისხზე.

რაც შეეხება ექსპლუატაციის ეტაპს - ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება და სტაბილურობის დარღვევა მოსალოდნელი არ არის. გზის ხიდის ექსპლუატაცია, ჩვეულებრივ დაკავშირებულია გზისპირა ზოლში წარმოდგენილი ნიადაგის დაბინძურებასთან მძიმე ლითონებით. დაბინძურების მეორე მიზეზად გზისპირა ნაგავი შეიძლება ჩაითვალოს.

შემარბილებელი ღონისძიებების მონახაზი

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე წყლის გარემოზე ზემოქმედების შემცირება/კონტროლი შესაძლებელი იქნება სამუშაოს სწორი დაგეგმვის და ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით, როგორიცაა:

- მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნება;
- ნაყოფიერი ნიადაგის ფენის დაკარგვის პრევენციის მიზნით ნაყოფიერი ფენის მოხსნა (სადაც ეს შესაძლებელია) და განთავსდება დროებით ნაყარში ტერიტორიის რეკულტივაციისას ხელახლა გამოყენებამდე;
- ნაყოფიერი ნიადაგის ფენის ხარისხის შენარჩუნებისთვის ნაყოფიერი ნიადაგის ქვენიადაგისგან განცალკევებით დასაწყობება, მათი შერევის თავიდან ასაცილებლად;
- ნაყოფიერი ნიადაგი მოხსნა-დასაწყობებისას მოქმედი ნორმების დაცვა;

- ყრილები განთავსდება ეროზიისგან და წარეცხვისგან მათი დაცვის საჭიროების გათვალისწინებით;
- ნაყარის უსაფრთხო ქანობის და სიმაღლის მოთხოვნების დაცვის უზრუნველყოფა და ზედაპირული ჩამონადენისგან დაცვა (წყლის არინება);
- წყალზე ზემოქმედების შემცირების ღონისძიებების მათ შორის ეროზიის თავიდან აცილების, მანქანების ტექნიკური გამართულობის, დაღვრაზე რეაგირების და სხვა, შესრულება;
- ტერიტორიის სისუფთავის შენარჩუნება და ნარჩენების მართვა შესაბამისი შეთანხმებული გეგმის (ნარჩენების მართვის გეგმა) შესაბამისად;
- სამუშაოს წარმოებისას მონიტორინგის (ეროზიის, ნიადაგის ხარისხის - საჭიროების შემთხვევაში) წარმოება.

ექსპლოატაციის ეტაპზე გასათვალისწინებელია სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე განსაზღვრული შემარბილებელი ქმედებები:

- სადრენაჟე სისტემის მომსახურება და გაწმენდა ნიადაგზე ზემოქმედების და წყლის შეტბორვა-დაჭაობების თავიდან ასაცილებლად;
- გზის და მიმდებარე ტერიტორიის დასუფთავება;
- სარემონტო სამუშაოების წარმოებისას - სამშენებლო სამუშაოების ეტაპზე განსაზღვრული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

გზმ-ს ეტაპზე გაიწერება ნიადაგის ხარისხის და სტაბილურობის დაცვის ქმედებები. განისაზღვრება სამუშაოების წარმოების პროცესში მონიტორინგის საჭიროება. საჭიროების შემთხვევაში გაწერილი იქნება ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნადასაწყობების სამუშაოები და პირობები.

წინასწარი შეფასებით, ნიადაგზე ზემოქმედების ალბათობა საშუალო ან დაბალი იქნება.

საკითხი დაზუსტდება დეტალური გზმ-ს მომზადების პროცესში.

3.5 ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე

პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე ადგილი ექნება ზემოქმედებას ბიოლოგიურ გარემოზე (მცენარეულ საფარზე, ხმელეთის და წყლის ცხოველთა სამყაროზე).

მცენარეული საფარი/ფლორა

გავლენა მცენარეულ საფარზე დაკავშირებულია:

- გასხვისების ზოლში მცენარეული საფარის მოცილებასთან;
- ნიადაგის დატკეპნასთან და დაბინძურებასთან - რამაც შეიძლება დააზიანოს არსებული მცენარეული საფარი და ხელი შეუშალოს მის/ახლის ზრდას;
- მიწის ზედაპირის ხელოვნური საფარით შეცვლასთან - რის შედეგადაც იკარგება მცენარეული საფარისთვის „ხელმისაწვდომი“ ფართობები;
- ინვაზიური სახეობების გავრცელებასთან;
- მცენარეული საფარის მოხსნის შედეგად ეროზიული პროცესების წარმოქმნასთან. რომლის შედეგადაც შესაძლებელია მოხდეს მიმდებარე ტერიტორიის მცენარეული საფარის დაზიანება (რელიეფის გათვალისწინებით ამ ზემოქმედების რისკი მინიმალურია).

ფაუნა

მშენებლობის გავლენა ფაუნაზე ზოგადად მოიცავს:

- მცენარეული საფარის მოცილების შედეგად თავშესაფრის დაკარგვას;
- საგზაო ავარიებით გამოწვეულ ცხოველთა დაღუპვას;
- ღია თხრილების გამო ღამის საათებში ცხოველთა დაშავების რისკს;
- შემფოთებას და სტრესს მომატებული ხმაურის და ტერიტორიაზე ხალხის და ტექნიკის არსებობის გამო; ღამის საათებში სინათლით შესაძლო „დაბინძურებით“ გამოწვეულ შემფოთებას;
- წყლის სიმღვრივის მომატებით/დაბინძურებით (მდინარის გადაკვეთებში) გამოწვეულ ზემოქმედებას წყლის ბინადრებზე;
- წყლის დაბინძურების რისკს მდინარის კალაპოტის მახლობლად ან კალაპოტში მუშაობისას;
- დაღვრილი საწვავის/ზეთის, ნარჩენების არასათანადო მართვის შედეგად დაბინძურებული ნიადაგითა და/ან წყლით გამოწვეულ არაპირდაპირ ზემოქმედებას.
- ნიადაგის დატკეპნის, გზის საფარის მოწყობისას მიწის ზედაპირის „დახურვის“ გამო პოტენციურ ზემოქმედებას უხერხელმოებზე (ჭიაყელებზე);
- ბრაკონიერობის შემთხვევების ზრდას.

შესაძლებელია არაპირდაპირი ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე საკვებ ბაზაზე პროექტის ზემოქმედების შედეგად. აქ იგულისხმება მტვრის გავლენა მცენარეულ საფარზე. მცენარეული საფარის მოხსნისას საკვების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა.

შემარბილებელი ღონისძიებების მონახაზი

მოსამზადებელ და მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემცირება/კონტროლი შესაძლებელი იქნება სამუშაოს სწორი დაგეგმვის და ისეთი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით, როგორცაა:

- მისასვლელი გზების, მანქანა/დანადგარების სადგომების, საზღვრების მკაცრი დაცვა;
- გადაადგილების დადგენილი მარშრუტიდან გადახვევის აკრძალვა;
- მცენარეული საფარის მაქსიმალური შენარჩუნება;
- ნარჩენების მართვა - ტერიტორიის რეგულარული დასუფთავება, ნარჩენების მართვა ტიპის და კლასის შესაბამისად;
- დარღვეული ტერიტორიების რეკულტივაცია სამუშაოების დასრულების შემდეგ;
- წყალზე და ნიადაგზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების;
- სამუშაოებს წარმოების დროს მონიტორინგის წარმოება.
- ფაუნაზე ზემოქმედების შესარბილებლად ექსპლოატაციის ეტაპზე გასათვალისწინებელია:
- მცენარეული საფარზე, წყალზე, ნიადაგზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;
- მანქანის სიგნალის აკრძალვა (გარდა უსაფრთხოებისთვის აუცილებელი შემთხვევებისა) ცხოველთა შემფოთების თავიდან ასაცილებლად;
- მოსამზადებელ ეტაპზე და მშენებლობის დროს ზემოქმედების დერეფანში ფრინველების ბუდეების აღმოჩენის შემთხვევაში მათი ფრთხილად გადატანა სათანადო

ჰაბიტატში.

- სამუშაოს დაგეგმვის და წარმოებისას ცხოველთა (თევზის ჩათვლით) სამყაროსთვის სენსიტიური პერიოდების გათვალისწინება;
- წყლისა და წყალზე დამოკიდებულ სახეობებზე შესაძლო ზემოქმედების კონტროლის მიზნით, ზემოქმედების თავიდან აცილებასა და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ღონისძიებების განსასაზღვრად მოკლევადიანი (მშენებლობის პერიოდით შემოსაზღვრული) მონიტორინგის წარმოება;

საპროექტო მონაკვეთზე არსებული გარემოს ფონური მონაცემები

კლიმატი

სახიდე გადასასვლელის ბურჯების განლაგების რაიონის კლიმატური პირობები მოცემულია უახლოესი მეტეოროლოგიური სადგურების (ლახამულა, ბეჩო) მონაცემების მიხედვით.

ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა $+6.5^{\circ}\text{C}$; ყველაზე ცივი თვის – იანვრის საშუალო თვიური ტემპერატურაა -4.7°C ; ყველაზე ცხელის ივლისის კი $+17.2^{\circ}\text{C}$; ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი -35.00°C ; აბსოლუტური მაქსიმუმი კი $+38.0^{\circ}\text{C}$;

ჰაერის საშუალო წლიური ფარდობითი ტენიანობაა 75%; ყველაზე ცივი თვის (იანვრის) 80% (საშუალო), ივლისში კი 71%. აბსოლუტური მინიმუმი 68% (მაისი), აბსოლუტური მაქსიმუმი (დეკემბერი, იანვარი) 78%.

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე არის -1.0 მ/წმ. გაბატონებული მიმართულების ქარებია: ჩრდილოეთის 30%-ანი, ჩრდილო-აღმოსავლეთის 16%-ანი, სამხრეთ-დასავლეთის 28%-ანი და დასავლეთის 19%-ანი განმეორებათობით. მოსალოდნელი მაქსიმალური სიჩქარე: წელიწადში ერთხელ – 14.0 მ/წმ, 10 წელიწადში ერთხელ – 19.0 მ/წმ, 20 წელიწადში ერთხელ – 20.0 მ/წმ. ქარის წნევა 5 წელიწადში ერთხელ – 0.17 კპა, 15 წელიწადში ერთხელ 0.23 კპა. შტილიანი დღეების რაოდენობა შეადგენს 60%.

ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობაა – 1019 მმ. ნალექების დღეამური მაქსიმუმი – 103 მმ.

თოვლის საფარიანი დღეების რაოდენობაა – 109. თოვლის საფარის წონაა 1.45 კპა.

ნიადაგის ჩაყინვის სიღრმე თიხებისა და თიხნარებისათვის არის 90 სმ, წვრილი და მტვრისებური ქვიშის და თიხაქვიშებისათვის 108 სმ, მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის და ხრემისებური ქვიშებისათვის 111 სმ და მსხილნატეხოვანი გრუნტებისათვის 135 სმ.

ფლორა

სვანეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულობა მდიდარი და მრავალფეროვანია. ქვაბულების დასავლურ და აღმოსავლურ ნაწილებში განვითარებული მცენარეულობის სტრუქტურა ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავებულია, რაც ძირითადად ჰავითაა განპირობებული (დასავლურ ნაწილში ჰავა უფრო რბილია; აღმოსავლურ ნაწილში – შედარებით მკაცრი, კონტინენტური). რაც შეეხება მცენარეულობის ვერტიკალურ-ჰორიზონალურ განაწილების საერთო სურათს, იგი დასავლეთ საქართველოსათვის დამახასიათებელი სარტყლიანობის ტიპის (კოლხური ტიპის) ფარგლებში თავსდება, თუმცა რაიონის სხვადასხვა ნაწილში მას საკმაოდ

ნათლად გამოსახული ადგილობრივი სპეციფიკა გააჩნია. ტყის სარტყელი რაიონში ვრცელდება ზ. დ. 1800-1850 მმ-დე.

რ. ქვაჩაკიძის „საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონების“ მიხედვით საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ზემო და ქვემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში, სადაც ტყის მცენარეულობა კარგად გამოსახული მეზოფილური იერის მატარებელია, რითაც იგი მნიშვნელოვნად უახლოვდება მეზობელი სამეგრელოს ტყეებს. ტყის სარტყლის ქვედა ნაწილში, ზ. დ.1000-1200 მ-მდე დომინირებს შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები (შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი). მათ შემადგენლობაში წამყვანია წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus betulus*), შერეულია ცაცხვი (*Tilia begoniifolia*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*) და სხვ. ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი რელიქტური (კოლხური) ქვეტყითაა, რომლის დომინანტებია – შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), კავკასიური მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვ. მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ტყეებიდან გავრცელებულია წაბლნარი (*Castanea sativa*) რცხილნარი (*Carpinus betulus*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), წიფლნარ-რცხილნარი, რცხილნარ-წაბლნარი. სამხრეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე ჭარბობს მუხნარი (*Quercus iberica*) და რცხილნარ-მუხნარი ტყეები. საინტერესო მუხნარი კორომები გვხვდება კირქვიან ფერდობებზე, რომელთა დაქვემდებარებულ იარუსებში განვითარებულია რელიქტურ სახეობათა სინუზიები – ჩიტწვივას (*Epimedium colchicum*), არახნეს (*Arachne colchica*), ანჩხლას (*Trachystemon orientalis*) და სხვ. (ასოციაციები: მუხნარი ჩიტწვივიანი, მუხნარი არახნეიანი, მუხნარი ანჩხლიანი). მდინარეთა ჭალებში ძირითადად განვითარებულია მურყნარები (*Alnus barbata*) ქვესარტყელში გავრცელებულია წიწვიანი და შერეული (წიწვოვან-ფოთლოვანი) ტყის კორომებიც – ნაძვნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*) ნაძვნარ-სოჭნარი, ნაძვნარ-წიფლნარი, ფიჭვნარ-ნაძვნარი.

საპროექტო ტერიტორიის მთლიანი ფართობიდან, „სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2011 წლის 4 აგვისტოს N299 დადგენილებით დამტკიცებული სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების მიხედვით, 9 მ² ფართობი მდებარეობს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდში, შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საქმიანობის შეთანხმება ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანოსთან.

ფაუნა

საპროექტო ტერიტორია მთლიანად მოქცეულია პალეარქტიკის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვის პროვინციის კავკასიის ოლქის დასავლეთ რაიონში (Верещагин, 1959; Гаджиев, 1986:). ფაუნისტური თვალსაზრისით აქ გავრცელებულია სახეობები რომელთა ძირითადი ნაწილი დამახასიათებელია ზოგადად კავკასიის მთის ტყეებისათვის.

საპროექტო რაიონში ფიქრდება 27 სახეობების ძუძუმწოვარი. ესენია: მცირე თხუნელა (*Talpa levantis*), რადეს ბიგა (*Sorex raddei*), ვოლნუხინის ბიგა (*Sorex volnuchini*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Neomys teres*), ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ჩვეულებრივი ძილგუდა (*Glis glis*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), ტყის თაგვი (*Sylvaemus sp.*), ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionimys roberti*).

მტაცებლებიდან არის: მაჩვი (*Meles meles*), წავი (*Lutra lutra*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), ტყის კვერნა (*Martes martes*), მელა (*Vulpes vulpes*), მგელი (*Canis lupus*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*). ჩლიქოსნებიდან შველი (*Capreolus capreolus*), რომელიც იშვიათად შემოდის ხეობაში.

აღსანიშნავია, რომ წინასწარი საველე კვლევებზე, ლიტერატურულ წყაროებზე და ადგილობრივი მაცხოვრებლების გამოკითხვაზე დაყრდნობით, საკვლევ ტერიტორიაზე არ

არის გამოვლენილი რაიმე მნიშვნელოვანი მონაკვეთი, რომელიც არსებითია ძუძუმწოვართა სახეობების თვალსაზრისით.

3.6 ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება

მიმდებარე დასახლებული პუნქტების მოსახლეობისთვის და მგზავრებისთვის ჩვეული ხედის გარკვეული ცვლილებები მოსალოდნელია სამშენებლო ტექნიკის და ტრანსპორტის გადაადგილების, სამშენებლო ბანაკებზე დროებითი ობიექტების განთავსების და ინერტული მასალების ყრილების მოწყობის შედეგად.

ზემოქმედების შემცირებისთვის საჭირო იქნება სტანდარტული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რაშიც იგულისხმება: ბანაკებისთვის და სანაყაროებისთვის ისეთი ადგილების შერჩევა, რომელიც ნაკლებად შესამჩნევი იქნება, ნარჩენების სათანადო მართვა და სამუშაო უბნებზე სანიტარული პირობების დაცვა და ა.შ. სამუშაოების დასრულების შემდგომ მოხდება შემთხვევით დაზიანებული უბნების აღდგენა და რეკულტივაცია.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ვიზუალური ზემოქმედების ძირითად წყაროს საავტომობილო ტრანსპორტის გადაადგილება წარმოადგენს. თუმცა აქვე უნდა აღინიშნოს რომ საპროექტო ხიდი მდებარეობს უკვე არსებულ საავტომობილო გზაზე, შესაბამისად აღნიშნული ზემოქმედებით გამოწვეული ნეგატიური გავლენა მოსალოდნელი არ არის.

3.7 ნარჩენები

სახიდე გადასასვლელის მშენებლობის დროს წარმოქმნილი ნარჩენებიდან აღსანიშნავია საყოფაცხოვრებო ნარჩენები. სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის რაოდენობა იქნება დაახლოებით 15 ადამიანი. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ერთ მომუშავეზე წლის განმავლობაში მოსალოდნელია დაახლოებით 0.73 მ3 საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნა, მოსალოდნელი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა დაახლოებით იქნება $15 \times 0.73 \text{ მ}^3 = 10.95 \text{ მ}^3/\text{წელ}$. საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შეგროვდება სამშენებლო ბაზების ტერიტორიაზე, სპეციალურ კონტეინერებში. დაგროვების შესაბამისად საყოფაცხოვრებო ნარჩენები გატანილი იქნება ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის ნაგავსაყრელზე.

გზმ-ს შემდგომ ეტაპზე დაგეგმილია ნარჩენების მართვის გეგმის მომზადება, სადაც გაიწერება მოსალოდნელი ნარჩენების რაოდენობა სახეობების მიხედვით, მათი ტრანსპორტირების და საბოლოო განთავსების/გადამუშავების პირობები.

3.8 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

პროექტის განხორციელების შედეგად სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედება მოსალოდნელია შემდეგი მიმართულებებით:

- კერძო მესაკუთრეების ტერიტორიებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- სატრანსპორტო გადაადგილების შეფერხება და რესურსებზე ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა;
- ადგილობრივ ინფრასტრუქტურაზე მოსალოდნელი ზემოქმედება;
- ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება;
- დადებითი ზემოქმედება: დასაქმება, სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება და თანმიმდევრული ეკონომიკური სარგებელი.

3.9 საგზაო ნიშნები, მონიშვნა, მოძრაობის უსაფრთხოების ღონისძიებანი და გზის სხვა

კუთვნილებანი

საგზაო ნიშნები და მონიშვნა

ნიშნებით და მარკირებით აღჭურვის შესახებ გზის სტანდარტები გადმოღებულია საბჭოთა დროიდან და ახლოსაა ნიშნებითა და მარკირებით აღჭურვის შესახებ საერთაშორისო სტანდარტებთან. ის უნდა ემორჩილებოდეს ეროვნულ სტანდარტებს და სწორად იქნეს გამოყენებული საპროექტო ხიდის მთელ მონაკვეთზე.

ამრეკლავი მასალების გამოყენება (საღებავები, ნიშნები და რეფლექტორები) მკაცრად არეკომენდებული.

საგზაო ნიშნების განთავსება უნდა განხორციელდეს სახსტ 10807-78-ის მიხედვით, რომელიც საქართველოშია მიღებული.

მისასვლელ გზას და ხიდს უნდა ჰქონდეს ცენტრის ხაზი გზის მთელ სიგრძეზე. მონიშვნა უნდა განხორციელდეს სახსტ 13508-74-ის მიხედვით.

მიერთებები და გადაკვეთები

საპროექტო მონაკვეთზე მიერთებები ძირითადად არ არის აღჭურვილი მოძრაობის რეგულაციის სისტემებით, ასევე არ აქვს მონიშვნა და საგზაო ნიშნები. საჭიროა ასეთი მიერთებების აღჭურვა შესაბამისი საგზაო ნიშნებით და მონიშვნებით, უსაფრთხოების დონის ასამაღლებლად.

მშენებლობის დაწყებამდე კონტრაქტორი შეადგენს სამუშაოთა წარმოების პროექტს. ყველა მასალა, ნახევარფაბრიკატი და კონსტრუქცია უნდა შეესაბამებოდეს მათ მოთხოვნებს და ჰქონდეთ სათანადო სერთიფიკატი.

სამშენებლო სამუშაოები უნდა შესრულდეს შემდეგი თანმიმდევრობით;

- მოსამზადებელი სამუშაოები;
- მედროშის დაყენება
- მიწის სამუშაოები;
- ხელოვნური ნაგებობები:
- საგზაო სამოსი;
- საგზაო ნიშნები და მონიშვნა;

მშენებელი ორგანიზაცია პასუხისმგებელია და ვალდებულია სამუშაოთა წარმოებაზე შრომის უსაფრთხოებისა და საწარმოო სანიტარიის სრული დაცვით.

3.10 ადამიანის ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

მშენებლობის დროს, როგორც წესი, მნიშვნელოვანი რაოდენობის სამუშაო ძალისა და აღჭურვილობის მობილიზებაა საჭირო. შესაბამისად, ძალიან მნიშვნელოვანია სათანადო საცხოვრებელი, სანიტარული და ჯანმრთელობის დაცვისთვის საჭირო პირობების შექმნა გზის მშენებლობაზე დასაქმებული ადამიანებისთვის.

როგორც ბანაკში, ისე დამხმარე ობიექტებზე უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ყველა სახის საყოფაცხოვრებო ინფრასტრუქტურის (საწარმოო ეზო, სასაწყობე მეურნეობები, გარაჟები და ტექნიკის სარემონტო უბნები და სხვ.) წყალმომარაგებისა და სანიტარული უზრუნველყოფა სრულად უნდა შეესაბამებოდეს არსებულ ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მოთხოვნებს.

როგორც ცნობილია, მშენებლობის პროექტები ადგილობრივ მოსახლეობაზე პოტენციური ზემოქმედების თვალსაზრისით მაღალი რისკის შემცველია. პროექტების განხორციელების პროცესში ხშირია სამუშაო ბანაკში ან მის სიახლოვეს მცხოვრებ მშენებლობაში გადამდები დაავადებების გავრცელების ფაქტები. აღნიშნული საკითხები გათვალისწინებული უნდა იქნას მშენებელი კონტრაქტორის მიერ და შესაბამისად უნდა გატარდეს ქმედითი ღონისძიებები, მათ შორის უბედური შემთხვევების რისკების შესამცირებლად.

3.11 დასაქმება

მოსალოდნელია დადებითი ზემოქმედება დასაქმების კუთხით, კერძოდ საგზაო სამუშაოების დროს საჭირო გახდება მუშახელის ჩართვა როგორც პირდაპირი, ისე არაპირდაპირი გზით. დასაქმებულთა ნაწილი ადგილობრივი მოსახლეობა იქნება. არაპირდაპირი ჩართულობა უშუალოდაა დაკავშირებული მომსახურების სფეროსთან. პროექტის განხორციელება ხელს შეუწყობს რეგიონში ვაჭრობისა და ზოგადად, მომსახურების სფეროს განვითარებას.

პროექტზე დასაქმებული იქნება 12-დან 15 ადამიანამდე მშენებლობაში დასაქმებულთა შორის დიდი წილი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა.

#	პერსონალი	განზომილება	რაოდენობა
1	ობიექტის მენეჯერი	ცალი	1
2	ხიდების ინჟინერი	ცალი	1
3	უსაფრთხოების ინჟინერი	ცალი	1
4	ადგილობრივი მუშა ხელი	ცალი	10
6	ობიექტის დაცვა	ცალი	2

3.12 ისტორიულ-არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები

წინასწარი შესწავლით საპროექტო სახიდე გადასასვლელის გავლენის ზონაში ხილული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები არ ფიქსირდება. მშენებლობის პროცესი პრაქტიკულად არ ითვალისწინებს ისეთი მეთოდების გამოყენებას, რომლის გამოც რაიმე სახის ნეგატიური ზემოქმედება შორ მანძილზე გავრცელდება (მაგალითად ინტენსიური აფეთქებითი სამუშაოები).

მიუხედავად აღნიშნულისა, არ უნდა მოხდეს არქეოლოგიური არტეფაქტების შემთხვევითი გამოვლენის სრულად გამორიცხვა და უნდა გატარდეს მიწის ღრმა ფენებში ისტორიული ღირებულების მქონე ნივთების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები: მიწის სამუშაოების წარმოებისას არქეოლოგიური ნივთების შემთხვევითი პოვნისას კონტრაქტორმა დაუყოვნებლივ უნდა შეწყვიტოს ნებისმიერი ფიზიკური საქმიანობა და აღნიშნულის შესახებ აცნობოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტს. საავტომობილო გზების დეპარტამენტი აღნიშნულის შესახებ ოპერატიულად აცნობებს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს, რომელიც საერთო პასუხისმგებლობას აიღებს საქმიანობაზე. სამუშაოების განახლება დასაშვებია მხოლოდ კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს წერილობითი ნებართვის მიღების შემდეგ.

3.13 კუმულაციური ზემოქმედება

საპროექტო სახიდე გადასასვლელის სიახლოვეს ამ ეტაპზე დაგეგმილი სხვა პროექტების შესახებ ინფორმაცია არ არსებობს, ამის გათვალისწინებით კუმულაციური ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. თუმცა საკითხი უფრო დეტალურ შეფასებას ექვემდებარება გზშ-ს შემდგომ ეტაპზე.

3.14 ნარჩენი ზემოქმედება

წინასწარი შეფასებით შეიძლება ითქვას, რომ არცერთი სახის ნარჩენი ზემოქმედება არ იქნება საშუალოზე მაღალი მნიშვნელობის. დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებები იქნება ეფექტური და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარების აუცილებლობა

მინიმალურია.

4 ინფორმაცია ჩასატარებელი საბაზისო/სადიეტო კვლევებისა და გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო მეთოდების შესახებ

შემდგომ ეტაპებზე დაგეგმილი კვლევების მიზანი იქნება ძირითადი ანგარიშის (გზშ) შესაბამისობაში მოყვანა გარემოსდაცვითი შეფასების კოდექსის მე-10 მუხლის მოთხოვნებთან. დაგეგმილი კვლევები ითვალისწინებს შერჩეული დერეფნის ბუნებრივი და სოციალური კომპონენტების დეტალურ შესწავლას, ასევე მოპოვებული მასალის კომპიუტერულ დამუშავებას და გარემო ობიექტების (წყალი, ნიადაგი, ჰაერი) ლაბორატორიულ ანალიზებს.

მიუხედავად ამისა, ბიოლოგიური ჯგუფის (ბოტანიკოსები, ზოოლოგები) მიერ დეტალური კვლევა ჩატარდება საპროექტო დერეფანში სენსიტიური სახეობების და ჰაბიტატების გამოვლენის და საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავების მიზნით. წინასწარი კვლევის შედეგებით შეიძლება ითქვას, რომ საპროექტო დერეფანში ბიომრავალფეროვნების მაღალ სენსიტიური კომპონენტების შეხვედრილობის აღბათობა ძალზედ დაბალია.

დაზუსტებული იქნება საქმიანობის განხორციელების პროცესში ემისიების, ხმაურის და ვიბრაციის, ასევე ჩამდინარე წყლების სტაციონალური წყაროების განლაგება და მათი ტექნიკური მახასიათებლები. ამ ინფორმაციის საფუძველზე შეფასებული იქნება მოსალოდნელი ზემოქმედების მასშტაბები და გავრცელების არეალი, რაც საშუალებას მოგვცემს უფრო კონკრეტულად განვსაზღვროთ საჭირო შემარბილებელი ღონისძიებები.

გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება დაზუსტებული ინფორმაცია, იმ ნარჩენების სახეების, მახასიათებლებისა და რაოდენობის შესახებ, რომლებიც შესაძლოა წარმოიქმნას მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპებზე, აგრეთვე, საჭიროების შემთხვევაში, ნარჩენების მართვის სფეროში მოქმედი ნორმატიული აქტებით განსაზღვრულ დამატებით ინფორმაცია.

როგორც წინასწარი კვლევებით გამოიკვეთა განსაკუთრებული ყურადღების მიქცევას საჭიროებს საპროექტო დერეფანში სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის შესწავლა. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი იქნება დერეფანში ჩატარებული სოციალური კვლევის შედეგები და განსახლების სამოქმედო გეგმის ძირითადი ასპექტები.

გზშ-ს ანგარიშში ასახული იქნება სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ინფორმირებისა და მის მიერ წარმოდგენილი მოსაზრებებისა და შენიშვნების შეფასება, ასევე საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნით მოთხოვნილი ინფორმაცია.

5 გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და შერბილების ღონისძიებების წინასწარი მონახაზი

გმგ-ს შესრულების მნიშვნელოვან და შეიძლება ითქვას აუცილებელ მექანიზმს წარმოადგენს სათანადო გარემოსდაცვითი დოკუმენტების წესრიგში მოყვანა და მუდმივი განახლება. საქმიანობის განმახორციელებელი საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტროს წარუდგენს შემდეგ გარემოსდაცვითი დოკუმენტებს:

- ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების პროექტი (საჭიროების შემთხვევაში);
- ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა სტაციონალური წყაროების ინვენტარიზაციის ტექნიკური ანგარიში (საჭიროების შემთხვევაში);
- ნარჩენების მართვის დეტალური გეგმა;

- საპროექტო დერეფანში მცენარეული საფარის ტაქსაციის შედეგები;
- ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით გაცემული სანებართვო პირობებით განსაზღვრული დოკუმენტაცია (აქ შეიძლება იგულისხმებოდეს გარემოსდაცვითი მონიტორინგის ყოველკვარტალური ანგარიშები და სხვ.).

თავის მხრივ მშენებელი კონტრაქტორი მშენებლობის დაწყებამდე დამკვეთს (საავტომობილო გზების დეპარტამენტს) წარუდგინოს და შეუთანხმებს შემდეგი სახის დოკუმენტაციას:

- სატრანსპორტო ნაკადების მართვის გეგმა;
- ჯანდაცვისა და უსაფრთხოების მართვის გეგმა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა;
- მშენებელი აწარმოებს და პრაქტიკაში გამოიყენებს შემდეგი სახის ჩანაწერებს:
- შესასრულებელი სამუშაოების პროგრამა და გრაფიკი;
- მშენებლობისთვის საჭირო დანადგარ-მექანიზმების და აღჭურვილობის სია;
- წამოჭრილ გარემოსდაცვით პრობლემებთან დაკავშირებული ჩანაწერები;
- ჩანაწერები ნარჩენების მართვის საკითხებთან;
- ნარჩენების განთავსების ადგილების წერილობითი აღნიშვნები და ადგილობრივი ხელისუფლების მიერ გაცემული ნარჩენების ტრანსპორტირების ინსტრუქციები;
- ჩანაწერები საჭირო მასალების მარაგებისა და მოხმარების შესახებ;
- საჩივრების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ინციდენტების რეგისტრაციის ჟურნალები;
- ანგარიშები მაკორექტირებელი ღონისძიებების შესახებ;
- აღჭურვილობის კონტროლის და ტექნიკური მომსახურების ჟურნალები;
- ჩანაწერები მომსახურე პერსონალის ტრენინგების შესახებ.

შემდგომ ცხრილებში მოცემულია წინასწარი გზა პროექტის თითოეული ეტაპისათვის.

5.1 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ორგანიზაციის დაგეგმარების ეტაპი

ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	ზედამხედველი ორგანო
ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები, მტვერის, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> • მომსახურე პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება ემისიების, ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელების პრევენციულ ღონისძიებებზე; • სამშენებლო ბანაკის განთავსებისთვის ადგილის შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით; • ინერტული მასალების დამუშავება (მსხვრევა-დახარისხება) მაქსიმალურად უნდა მოხდეს მოპოვების ადგილას; • ემისიების სტაციონალური ობიექტებისთვის ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის შემუშავება და სამინისტროსთან შეთანხმება; 	საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
<ul style="list-style-type: none"> • გეოლოგიური გარემოს სტაბილურობის დარღვევა 	<ul style="list-style-type: none"> • გრუნტის სანაყარობისთვის გეოლოგიურად სტაბილური, ნაკლებად დაქანებული ტერიტორიების შერჩევა; • სანაყარობის პროექტის მომზადება; • გეოტექტონიკური კვლევების ჩატარება, რომლის საფუძველზეც განისაზღვრება ეროზიის პრევენციის ღონისძიებები, ჩამოჭრილი ქანობის დახრის კუთხეები და სხვა სახის დაცვის ღონისძიებები. 	
ზემოქმედება წყლის გარემოზე	<ul style="list-style-type: none"> • მომსახურე პერსონალისთვის ტრეინინგების ჩატარება წყლის რაციონალური გამოყენების და მისი დაბინძურების პრევენციულ ღონისძიებებზე; • სამეურნეო-ფეკალური წყლების შეგროვებისთვის უპირატესობა უნდა მიენიჭოს საასენიზაციო ორმოებს და ბიოტუალეტებს. მაქსიმალურად უნდა შეიზღუდოს ზედაპირულ წყლებში ჩამდინარე წყლების ჩაშვება (ასეთ შემთხვევაში წინასწარ უნდა მომზადდეს და სამინისტროსთან შეთანხმდეს ზღ-ს ნორმების პროექტი); • სამშენებლო ბანაკზე გათვალისწინებული უნდა იყოს წყლის სამარაგო რეზერვუარები, წყლის რესურსების რაციონალური გამოყენების მიზნით; • ბანაკე გათვალისწინებული უნდა იყოს დრენაჟის სისტემის მოწყობა. 	
ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> • დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის და ნარჩენების დასაწყობების ადგილების შერჩევა დასახლებული ზონებიდან მოშორებით, მაქსიმალურად შეუმჩნეველ ადგილებში; • დროებითი სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ფერის და დიზაინის შერჩევა გარემოსთან შეხამებულად. 	
ზემოქმედება მიწათმოქმედებაზე,	<ul style="list-style-type: none"> • განსახლების სამოქმედო გეგმის მომზადება და კომპენსაციების გაცემა/ ზიანის ანაზღაურება. (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) 	

კერძო საკუთრებაზე და ბიზნესზე		
ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე	<ul style="list-style-type: none"> სატრანსპორტო ნაკადების მართვის გეგმის შემუშავება, სადაც გათვალისწინებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის ინტერესები. 	
არქეოლოგიურ ძეგლებზე ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> მომსახურე პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანების პრევენციულ ღონისძიებებზე. 	

5.2 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - მშენებლობის ეტაპი

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	შესრულებაზე პასუხისმგებელი ორგანო	მაკონტროლებელი
მოსამზადებელი სამუშაოები: მშენებლობისთვის საჭირო დროებითი ინფრასტრუქტურის, სატრანსპორტო და სამშენებლო საშუალებების და დანადგარ-მექანიზმების მობილიზაცია.	სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია	ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები და ხმაურის გავრცელება	<ul style="list-style-type: none"> ემისიების სტაციონალური ობიექტების აღჭურვა სათანადო აირგამწმენდი სისტემებით; საჭიროების შემთხვევაში ხმაურდამცავი ბარიერების მოწყობა ხმაურის წყაროებსა და რეცეპტორებს (მოსახლეობა) შორის; ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების შერჩევა, მათი ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი; 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
		ზედაპირული და გრუნტის წყლების, ნიადაგის დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; მანქანა/დანადგარები და პოტენციურად დამაბინძურებელი მასალები განთავსდება ზედაპირული წყლის ობიექტებიდან დაშორებით, ატმოსფერული ნალექებისგან 		

			<p>დაცულ ადგილზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ბანაკების ტერიტორიის სათანადო სანიაღვრე და წყალარინების სისტემებით აღჭურვა <p>მშენებლობის საწყის ეტაპებზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ბურჯების განთავსების ტერიტორიის სათანადო სანიაღვრე და წყალარინების სისტემებით და სალექარებით აღჭურვა 		
			<ul style="list-style-type: none"> • ნავთობპროდუქტების სამარაგო რეზერვუარების პერიმეტრზე შემოზღუდვის მოწყობა ავარიული დაღვრის შემთხვევაში დამაბინძურებლების გავრცელების პრევენციისთვის; • აიკრძალოს ნებისმიერი სახის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლების მდინარეებში ჩაშვება; • სასაწყობო ადგილების ზედაპირების წყალგაუმტარი ფენებით მოწყობა; • ჩამდინარე წყლების წარმოქმნის წყაროების ოპერირება ზდჩ-ს პირობებით და შესაბამისი პერიოდული მონიტორინგი. 		
		უარყოფითი ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> • დროებითი კონსტრუქციები, მასალები და ნარჩენები განთავსდება ვიზუალური რეცეპტორებისაგან დაშორებულ და შეუმჩნეველ ადგილებში; • დროებითი კონსტრუქციების ფერი და დიზაინი შერჩეული იქნება გარემოსთან შეხამებულად. • სამუშაოების დასრულების შემდგომ დროებითი კონსტრუქციების დემობილიზაცია და რეკულტივაცია; • სამშენებლო ბანაკებზე და მოედნებზე ნარჩენების დასაწყობების სათანადოდ დაცული ადგილების გამოყოფა. 		
		ადგილობრივი მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; • ბანაკების პერიმეტრის შემოღობვა 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი

		დაკავშირებული რისკები	<p>მშენებლობისა საწყის ეტაპზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ბანაკების პერიმეტრზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება; • ტერიტორიის პერიმეტრის დაცვა და უცხო პირების პერიმეტრს შიგნით გადაადგილების კონტროლი; 		
			<ul style="list-style-type: none"> • მომსახურე პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით აღჭურვა; • ბანაკების აღჭურვა პირველადი სამედიცინო დახმარების საშუალებებით; • ელექტროუსაფრთხოების დაცვა; • ინციდენტების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება; • პერსონალის ტრენინგი მშენებლობის საწყის ეტაპზე; 		
დერეფნის გასუფთავება მცენარეული	საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანი	მცენარეული საფარის გაჩეხვა, ჰაბიტატის დაკარგვა/ფრაგმენტაცია	<ul style="list-style-type: none"> • მოსალოდნელი ზემოქმედება ნაწილობრივ კომპენსირდება რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოებით; • საპროექტო პერიმეტრის საზღვრების დაცვა მცენარეების ზედმეტად დაზიანების პრევენციისთვის; • გარემოდან წითელი ნუსხის სახეობების (ასეთის არსებობის შემთხვევაში) ამოღება უნდა მოხდეს საქართველოს კანონის „წითელი წიგნისა და წითელი ნუსხის შესახებ მოთხოვნების შესაბამისად. საუკეთესო პრაქტიკაა 8 სმ-ზე ნაკლები დიამეტრის წითელი ნუსხის სახეობების გადარგვა ზეგავლენის ზონის გარეთ. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი.
საფარისაგან, შენობა-ნაგებობებისგან, და მიწის სამუშაოები. აქ იგულისხმება ნიადაგის ზედა ფენის მოხსნა. ტერიტორიის ტოპოგრაფიული პირობების მოწესრიგება (დატერასება, ჭრილების და ყრილების მოწყობა) საძირკვლების მოწყობა და ა.შ.		ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; • ხმაურიანი სამუშაოების წარმოება მაქსიმალურად დღის საათებში; • მანქანების ძრავების მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
		ნაყოფიერი ნიადაგის	<ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერი ნიადაგის მოჭრა და ნიადაგის 	მშენებელი	საავტომობილო

		დაკარგვა და უზნების დეგრადირება	<p>ქვედა ფენისაგან და სხვა მასალისგან განცალკევებით დაგროვება, დახვავება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერი ფენის ნაყარების პერიმეტრზე მოეწყობა წყალამრიდი არხები და დაცული იქნება ქარით გაფანტვისაგან; 	კონტრაქტორი	გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის
			<ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერი ფენის ხანგრძლივად შენახვის შემთხვევაში გათვალისწინებული უნდა იყოს მისი მოვლა ხარისხობრივი მდგომარეობის შენარჩუნების მიზნით. აქ იგულისხმება პერიოდული გაფხვიერება ან ბალახის დათესვა. 		მეურნეობის სამინისტრო.
		საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება	<ul style="list-style-type: none"> • ჩამოჭრილი ფერდობისთვის დახრის შესაბამისი კუთხის მიცემა; • წვიმის წყლების არინება მაღალქანობიანი და სხვა სენსიტიური უზნების გვერდის ავლით, შესაბამისი წყალსარინი საშუალებების (არხები, მილები, დროებითი ბერმები, სალექარები) გამოყენებით; • გრუნტის ნაყარების სათანადო დატკეპნა, რათა წვიმის დროს არ მოხდეს ფერდობების ჩამოშლა; • ფერდობების დამუშავების შეზღუდვა ან შეჩერება ნალექიან პერიოდებში; • ცალკეულ უზნებზე საჭიროების შემთხვევაში გამოყენებული იქნება დამატებითი დამცავი ნაგებობები, რომელთა ადგილმდებარეობა, კონსტრუქციები და გაბარიტები განისაზღვრება დეტალური პროექტირების ფარგლებში; • სამუშაოების დასრულების შემდგომ დაზიანებული უზნების რეკულტივაცია, ფერდობებზე ბალახის დათესვა და ხე-მცენარეების დარგვა. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
		ეროზია და ესთეტიკური	<ul style="list-style-type: none"> • ნაყოფიერი ნიადაგი და ნიადაგის ქვედა ფენა 	მშენებელი	საავტომობილო

		ხედის გაუარესება	<p>ზედაპირული წყლის ობიექტებისგან მოშორებით განთავსდება;</p> <ul style="list-style-type: none"> დაუყოვნებლივ მოხდება ადგილების ამოვსება, გამყარება, შემჭიდროება და ზედაპირებისა და დაქანებების მოსწორება, საჭიროების შემთხვევაში მოხდება დაქანების სტაბილიზაციის ტექნიკის გამოყენება; 	კონტრაქტორი	გზების დეპარტამენტი
			<ul style="list-style-type: none"> უბნის აღდგენა ნაყოფიერი ნიადაგის მოყრით და მცენარეული საფარის აღდგენისთვის ხელსაყრელი პირობების შექმნით; ფუჭი გრუნტის დასაწყობება უნდა განხორციელდეს დატკეპვით; მიწაყრილების მდგრადობისთვის ფერდობების აღდგენა მაქსიმალურად მოკლე დროში. 		
		ზედაპირული და გრუნტის წყლების, გრუნტის დაბინძურების რისკები	<ul style="list-style-type: none"> ტექნიკურად გამართული სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში მოხდება დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა უმოკლეს ვადებში; დანადგარები, რომელთა გამოყენების დროს არსებობს წყლების დაბინძურების რისკები უნდა აღიჭურვოს წვეთშემკრები საშუალებებით; მანქანების რეცხვისთვის უპირატესობა მიენიჭოს კერძო სამრეცხაოებს; დროებითი წყალამრიდი არხების გამოყენება; ორმოების დროული ამოვსება. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
		ცხოველთა დაშავება-დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> სამუშაო ტერიტორიის საზღვრების დაცვა; თხრილების შემოზღუდვა ცხოველების შიგ ჩავარდნის და დაშავების თავიდან 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი,

		<p>ასაცილებლად;</p> <ul style="list-style-type: none"> • გარემოს (ჰაერი, წყალი, ნიადაგი) დაბინძურების შერბილების ღონისძიებების ეფექტურად გატარება; • სამშენებლო სამუშაოების შეზღუდვა იხტოფაუნის ტოფობის პერიოდის გათვალისწინებით • მიწის სამუშაოების შესრულება შეზღუდულ ვადებში. 		საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
	ნარჩენების წარმოქმნა	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვა უნდა განხორციელდეს წინასწარ სამინისტროსთან შეთანხმებული ნარჩენების მართვის გეგმის შესაბამისად; • საჭიროების შემთხვევაში დამატებით უნდა შემუშავდეს ან ძირითადი დოკუმენტი უნდა 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
		<p>მოიცავდეს აზბესტშემცველი ნარჩენების მართვის გეგმას;</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკებზე გამოყოფილი უნდა იყოს ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირი; • სახიფათო ნარჩენები უნდა გადაეცეს ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორებს; • სამშენებლო ბანაკებზე მოწყობილი უნდა იყოს ნარჩენების დასაწყობების სათანადო უბნები, რომელებიც დაცული იქნება ქარისგან და წვიმისგან; 		მეურნეობის სამინისტრო.
	არქეოლოგიური ძეგლების შემთხვევითი დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> • უცხო საგნის პოვნის შემთხვევაში სამუშაოების დაუყოვნებლივ შეჩერება და ინფორმაციის მიწოდება ტექნიკური ზედამხედველისთვის ან დამკვეთისთვის; • სამუშაოს განახლება მხოლოდ ტექნიკური ზედამხედველის ან დამკვეთისგან ფორმალური ინსტრუქციის მიღების შემდეგ. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული

					სააგენტო
სატრანსპორტო ოპერაციები	საჭირო მასალების, დროებითი კონსტრუქციების, მუშახელის და ნარჩენების ტრანსპორტიორები	ხმაურის გავრცელება, მტვერის და წვის პროდუქტების ემისიები	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო საშუალებების გამოყენება; • მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა; • საზოგადოებრივი გზებით სარგებლობის მაქსიმალურად შეზღუდვა, ალტერნატიული მარშრუტების მოძიება-გამოყენება; 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი
	ს დროს გამოყენებული გზების დერეფნები. მათ შორის მნიშვნელოვანია დასახლებული პუნქტების სიახლოვეს გამავალი მარშრუტები. სატრანსპორტო ოპერაციები გაგრძელდება მთელი მშენებლობის ეტაპზე		<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო გზების ზედაპირების მორწყვა მშრალი ამინდის პირობებში; • ადვილად ამტვერებადი მასალების ტრანსპორტირებისას მანქანების ძარის სათანადო გადაფარვა; • ინტენსიური სატრანსპორტო გადაადგილებების შესახებ ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმირება. 		
		ადგილობრივი გზების საფარის დაზიანება	<ul style="list-style-type: none"> • საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შეძლებისდაგვარად შეზღუდვა; • გზის ყველა დაზიანებული უბნის მაქსიმალური აღდგენა, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის; 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, ადგილობრივი ხელისუფლება
		სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა, გადაადგილების შეზღუდვა	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო უბანზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტის შერჩევა; • საგზაო ნიშნებისა და ბარიერების დამონტაჟება საჭირო ადგილებში; • საზოგადოებრივი გზებზე მძიმე ტექნიკის გადაადგილების შეძლებისდაგვარად შეზღუდვა; • ინტენსიური გადაადგილებისას მედროშეების გამოყენება; • დროებითი ასაქცევეების მოწყობა; • მოსახლეობისთვის ინფორმაციის მიწოდება ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ; 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, ადგილობრივი ხელისუფლება
		მოსახლეობის და	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკურად გამართული სატრანსპორტო 	მშენებელი	საავტომობილო

		მომსახურე პერსონალის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები	<p>საშუალებების გამოყენება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ტრანსპორტის მოძრაობის დასაშვები სიჩქარის დაცვა; • დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა; • გადაადგილების შეზღუდვა სადღესასწაულო დღეებში. 	კონტრაქტორი	გზების დეპარტამენტი
სახიდე გადასავლელის ზედაპირის მოკირწყვლა და მოპირკეთებითი სამუშაოები	საპროექტო დერეფანი	ნიადაგის და ზედაპირული წყლების დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> • გზის საფარის დაგება მხოლოდ მშრალ ამინდებში; • გზის საფარის დაგება უნდა მოხდეს შესაბამისი უსაფრთხოების ღონისძიებების დაცვით - მასალა, ნარჩენები არ უნდა გაიფანტოს და სხვ. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.
ნარჩენების მართვა	ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უბნები, სატრანსპორტო დერეფნები და საბოლოო განთავსების ტერიტორიები	ნარჩენების უსისტემო გავრცელება, გარემოს დაბინძურება	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო და სხვა საჭირო მასალების შემოტანა მხოლოდ საჭირო რაოდენობით; • ნარჩენების შეძლებისდაგვარად ხელმეორედ გამოყენება. მათ შორის ინერტული მასალების გამოყენება გზის ვაკისის მოწყობისთვის; • ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სასაწყობო ტერიტორიების მოწყობა, მათი აღჭურვა შესაბამისი ნიშნებით; • ნარჩენების მართვისათვის სათანადო მომზადების მქონე პერსონალის გამოყოფა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი. 	მშენებელი კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების დეპარტამენტი, საქართველოს გარემოს დაცვის და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო.

5.3 გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა - ექსპლუატაციის ეტაპი

სამუშაოს ტიპი	მდებარეობა	მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედება	შემარბილებელი ღონისძიება	შესრულებაზე პასუხისმგებელი ორგანო	მაკონტროლებელი ორგანო
სახიდე გადასასვლელის ოპერირება	სახიდე გადასასვლელის გასწვრივ	ნარჩენების გავრცელება; ნავთობპროდუქტების გავრცელება.	<ul style="list-style-type: none"> გზისპირა ზოლის პერიოდული გასუფთავება; წყალგამყვანი არხების და მილების რეგულარული გაწმენდა და შეკეთება, საჭიროებისამებრ. 	კონტრაქტორი	საავტომობილო გზების
ნორმალურ რეჟიმში		საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარება	<ul style="list-style-type: none"> ფერდობების და სანაპირო ზოლის დამცავი საინჟინერო-ნაგებობების გამართულობის მონიტორინგი და პერიოდული შეკეთება; 	კონტრაქტორი	დეპარტამენტი,
		საავარიო რისკები	<ul style="list-style-type: none"> სახიდე გადასასვლელის აღჭურვა შესაბამისი საგზაო ნიშნებით; სახიდე გადასასვლელის ღამის განათების სისტემით აღჭურვა; სახიდე გადასასვლელის საფარის და სხვა შემადგენელი ინფრასტრუქტურის (საგზაო ნიშნები, გადასასვლელები და სხვ.) ტექნიკური მდგომარეობის მუდმივი კონტროლი და დაზიანებისთანავე შესაბამისი სარეაბილიტაციო სამუშაოების გატარება. 	კონტრაქტორი	
		ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება	<ul style="list-style-type: none"> დერეფნის გასწვრივ გამწვანების ჩატარება; მომიჯნავე ტერიტორიების რეკულტივაცია; 		
		ჰაბიტატის ფრაგმენტაცია	<ul style="list-style-type: none"> შესაბამის ადგილებში გარეული ცხოველებისთვის გადასასვლელების მოწყობა 		
		ზეგავლენა მეცხოველეობაზე - გადასარევი დერეფნის ფრაგმენტაცია	<ul style="list-style-type: none"> შესაბამის ადგილებში შინაური ცხოველებისთვის გადასასვლელების მოწყობა 		
გეგმიური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოები	სახიდე გადასასვლელის გასწვრივ	გზის საფარის შეკეთება-გამოცვლის დროს დამაბინძურებელი ნივთიერებების გავრცელება (წყლის, ნიადაგის დაბინძურება)	<ul style="list-style-type: none"> გზის საფარის შეკეთება უნდა მოხდეს მშრალ ამინდში ზედაპირული ჩამონადენის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად. გზის დაზიანებული მონაკვეთების შეკეთებისას საფარის აღდგენისთვის გამოყენებული მასალის გაფანტვის თავიდან ასაცილებლად სამუშაოები სათანადოდ უნდა დაიგეგმოს. 	კონტრაქტორი	

დანართი 1 -ჰიდროლოგიური ანგარიში

www.gegroup.org

ხიდი მდინარე ტვიბარზე

ჰიდროლოგიური ანგარიში

დამკვეთი: შპს „კავტრანსპროექტი“

შემსრულებელი: შპს «გროს ენერჯი ჯგუფი»



ხიდი მდინარე ტვიზარზე

ჰიდროლოგიური ანგარიში

დამკვეთი

შპს კავტრანსპროექტი

საქართველო, თბილისი, ვ. ბოჭორიშვილის 37ბ

შემსრულებელი

შპს გროს ენერჯი ჯგუფი

ვიქტორ დოლიძის ქ. #24,

თბილისი, საქართველო 0171

ტელ: +995 322 399 160

ელ-ფოსტა: info@geggroup.org

ვებ-გვერდი: www.geggroup.org

შენიშვნა:

წინამდებარე ანგარიში მოამზადა საკონსულტაციო კომპანია "გროს ენერჯი ჯგუფმა" და უნდა იქნეს გამოყენებული, როგორც შეთავაზება საპროექტო სამუშაოსათვის. ეს დოკუმენტი შედგენილია მხოლოდ ამ პროექტის მიზნისთვის.

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე მომზადებული წინამდებარე ანგარიშის გამოყენების უფლება არ აქვს სხვა მხარეს, გარდა უფლებამოსილი პირისა. იმ შემთხვევაში თუ, ეს დოკუმენტი გამოყენებული იქნა სხვა მიზნებისთვის, კომპანია პასუხს არ აგებს მასში აღმოჩენილი ხარვეზებისა და შეცდომების გამო.

ამასთან წინამდებარე ანგარიში შეიცავს კონფიდენციალურ ინფორმაციას, რაც წარმოადგენს ინტელექტუალურ საკუთრებას. ამდენად, შემსრულებლის წერილობითი თანხმობის გარეშე, დაუშვებელია ამ დოკუმენტის გადაცემა მესამე მხარისათვის, გარდა უფლებამოსილი პირისა.

რედაქტირებული გამოცემა

გამოცემა	თარიღი	პროექტის მენეჯერი	რედაქცია	დამოწმება	აღწერა
A	ივნისი, 2020 წელი	ირაკლი ტყეზუჩავა	მარინე გაბუნია	დალი ბოლქვაძე	პირველი გამოცემა

შემსრულებლები:

პროექტის მენეჯერი

ირაკლი ტყეზუჩავა

ჰიდროლოგი

დალი ბოლქვაძე

ჰიდროლოგი

მარინე გაბუნია

ჰიდროლოგი

თორნიკე ხოხონიშვილი

გენერალური დირექტორი

ანგული ტყეზუჩავა

სარჩევი

პირობითი აღნიშვნები	6
1 მდინარე ტვიზარის ჰიდროგრაფიული დახასიათება.....	8
2 კლიმატი.....	9
3 ცოცხალ კვეთში წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ანგარიში.....	12
3.1 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფის აგება თავსხმა წვიმის დროს 18	
3.1.1 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატება და კლება.....	18
3.1.2 ერთწვერიანი ჰიდროგრაფის ელემენტები და მისი ანგარიში.....	18
3.1.3 დრო ჩამონადენი წყლის მაქსიმალური ხარჯის კლების პერიოდში.....	19
3.1.4 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი	20
3.2 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მყარი ნატანი თავსხმა წვიმის დროს.....	21
3.2.1 მყარი ნატანის პარამეტრების ანგარიში.....	21
3.2.2 მყარი ნატანის გრაფიკის აგება.....	23
3.2.3 ჩამონადენი წყლის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი....	23
4 გამოყენებული ლიტერატურა და პროგრამული უზრუნველყოფა.....	25

ფიგურების სია

ფიგურა 2.1 კლიმატის დიაგრამა	10
ფიგურა 2.2 ჰაერის ტემპერატურის გრაფიკი.....	11
ფიგურა 3.1 ნიადაგის კატეგორია	14
ფიგურა 3.2 კლიმატური კოეფიციენტის რუკა.....	15
ფიგურა 3.3 <i>t_{ti}</i> და <i>QiQ</i> კოორდინატებით აგებული მრუდები.....	20
ფიგურა 3.4 მდ. ტვიზარის წყლის მატებისა და კლების ჰიდროგრაფი.....	21
ფიგურა 3.5 მდ. ტვიზარის წყლის ნაკადის მყარი ნატანის გრაფიკი	23
ფიგურა 3.6 მდ. ტვიზარის წყლის 100 წლიანი ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი.....	24

ცხრილების სია

ცხრილი 2.1 ჰაერის ტემპერატურა და ატმოსფერული ნალექი	9
ცხრილი 3.1 ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით	14
ცხრილი 3.2 მდ. ტვიზარის მორფომეტრიული პარამეტრები	17
ცხრილი 3.3 მორფომეტრიული მახასიათებლები	18
ცხრილი 3.4 სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი, მ ³ /წმ	18
ცხრილი 3.5 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატებისა და კლების ელემენტები	20
ცხრილი 3.6 მყარი ნატანის ელემენტები	23

პირობითი აღნიშვნები

სიმბოლო	განმარტება	განზომილება
მზდ	მეტრი ზღვის დონიდან	
Q	წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი	მ ³ /წმ
Q _ა	წყლის ნაკადის ხარჯი დროის მატების პერიოდში	მ ³ /წმ
Q _კ	წყლის ნაკადის ხარჯი დროის კლების პერიოდში	მ ³ /წმ
W	წყლის ნაკადის მოცულობა	მ ³
W _ა	წყლის მოცულობა ხარჯის მატების პერიოდში	მ ³
W _კ	წყლის მოცულობა ხარჯის კლების პერიოდში	მ ³
F	ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ ²
F _ტ	ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის ტყის ფართობი	%
T	თავსხმა წვიმის ხანგრძლივობა	წთ
t _ა	წყლის ნაკადის ხარჯის მატების დრო	წთ
t _კ	წყლის ნაკადის ხარჯის კლების დრო	წთ
L	მდინარის/ხევის წყლის ნაკადის სიგრძე კალაპოტში	კმ
L _დ	წყლის ნაკადის "დაყვანილი" სიგრძე	მ
S	წყლის ნაკადის სიჩქარეების ფარდობის კოეფიციენტი	
V _კ	წყლის ნაკადის სიჩქარე კალაპოტში	მ/წმ
V _ფ	წყლის ნაკადის სიჩქარე ფერდობზე	მ/წმ
l ₀	წყალშემკრები აუზის ფერდობის სიგრძე	მ
J _{აღ}	მდინარის დახრილობა	
J _ა	მდინარის კალაპოტის საანგარიშო დახრილობა	
φ	აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირე	
i	წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსიობა	მმ/წთ
H	წყალშემკრებ აუზში თავსხმა წვიმის დროს წარმოქმნილი ნალექი	მმ
K	კლიმატური კოეფიციენტი	
B _{ა.ს.}	ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის უდიდესი სიგანე	კმ
B _{ს.ა.}	ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის საშუალო სიგანე	კმ

Z	მდინარისა და ხევის შენაკადების ქსელის სიხშირე	
ρ	სელური წყლის ნაკადის სიმღვრივე	გ/მ ³
S_6	მყარი ნატანის მოცულობა	მ ³
ω	გამომვლელი, დამეწყრილი ან სხვა მიზეზებით დაშლილი აუზის უბანი	%
ΣI	წყალშემკრებ აუზში მდინარის შენაკადების და ხევების სიგრძეთა ჯამი	კმ
ψ	ეროზიის კოეფიციენტი	
σ	აუზის ფორმის კოეფიციენტი	
α	ჩამონადენი წყლის კოეფიციენტი	
ξ	აუზში ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი	
λ	წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი	
β	წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი	
τ	განმეორებადობა წლებში	წელი
γ	ნატანის ერთეული მოცულობის წონა	ტ/მ ³

1 მდინარე ტვიზარის ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდინარე ტვიზარი სათავეს იღებს სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ზღვის დონიდან 1540 მ სიმაღლეზე და უერთდება მდ. ენგურს მარჯვენა მხრიდან 920 მ ნიშნულზე სოფ. ლახამულასთან.

ხიდისთვის შერჩეულ კვეთამდე $\nabla 1058$ მზდ მდ. ტვიზარის სიგრძე 1.61 კმ-ია, საშუალო ვარდნა 482.0 მ, ქანობი 299.0 ‰, წყალშემკრები აუზის უმაღლესი ნიშნული 1760 მზდ, ფართობი 1.76 კმ².

მდინარე ტვიზარის წყალშემკრები აუზს მიმართულება აქვს ჩრდილოეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისაკენ. დასავლეთით ესაზღვრება მდ. მანშურას წყალშემკრები აუზს, რომლისგანაც გამოყოფილია ზღვის დონიდან 1607 და 1486.2 მ სიმაღლით, ხოლო აღმოსავლეთით საზღვარი მიუყვება მდ. ლადლინის წყალშემკრები აუზს.

მდინარის წყალშემკრები აუზი მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე სიმაღლით 1770-დან 1058 მეტრამდე და გააჩნია სიმეტრიული ფორმა. გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ, გნეისები და ასპიდური ფიქლები, ქვემო ნაწილში კი გვხვდება თიხა ფიქლები და ქვიშაქვები. ძირითადი ქანები უმთავრესად დაფარულია დელივიურ-პროლივიურ ნალექებით, რომელთა სისქე მცირდება ქედების ციცაბო ფერდობებზე. აუზის 85% დაფარულია შერეული და ფოთლოვანი ტყით. ხეობის ფერდობები ციცაბოა და ზოგან დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხევების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით.

მდინარე საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და გრუნტის წყლებით. წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წელიწადის თბილ პერიოდში და წყალმცირობით ცივ პერიოდში. ცალკეულ წლებში წყალდიდობას ემთხვევა წვიმით გამოწვეული წყალმოვარდნები, რაც იწვევს წყლის დონის მაქსიმალურ აწევას. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა, გამჭვირვალე და სასმელად ვარგისია.

ხეობის ფერდობები ძალზე ციცაბო და ცალკეულ ადგილებში ვერტიკალურია. ზოგან დანაწევრებულია შენაკადებისა და ხევების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით.

2 კლიმატი

მდინარე ტვიზარზე ახალი ხიდის მშენებლობისთვის შერჩეული კვეთი მდებარეობს მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე.

კავკასიონის ქედი წარმოადგენს ბუნებრივ ბარიერს ჩრდილოეთიდან მოძრავი ცივი ჰაერის მასების გზაზე.

მდინარე ტვიზარის წყალშემკრები აუზი მიეკუთვნება ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ჰავის ოლქს.

კლიმატური პირობების ჩამოყალიბებას განაპირობებს შავი ზღვის სიახლოვე და ნოტიო ჰაერის მასების გავლენა. წყალშემკრები აუზის კლიმატის დასახასიათებლად გამოყენებულია სოფ. ლახამულას მონაცემები.

კლიმატური ელემენტების მონაცემები აღებულია მსოფლიო კლიმატური ორგანიზაციის ვებ-გვერდიდან (<https://en.climate-data.org>). კლიმატი კეპენ-გეიერის კლიმატის კლასიფიკაციის თანახმად ეკუთვნის Cfb-ს (დასავლეთ საქართველო). სოფ. ლახამულა მდებარეობს ზღვის დონიდან 1210 მ-ზე, კლიმატი თბილი და ზომიერია. ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურა 7.4°C-ია, ხოლო ნალექის წლიური მაჩვენებელი 1059 მმ.

ჰაერის ტემპერატურისა და ატმოსფერული ნალექის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 2.1-ში

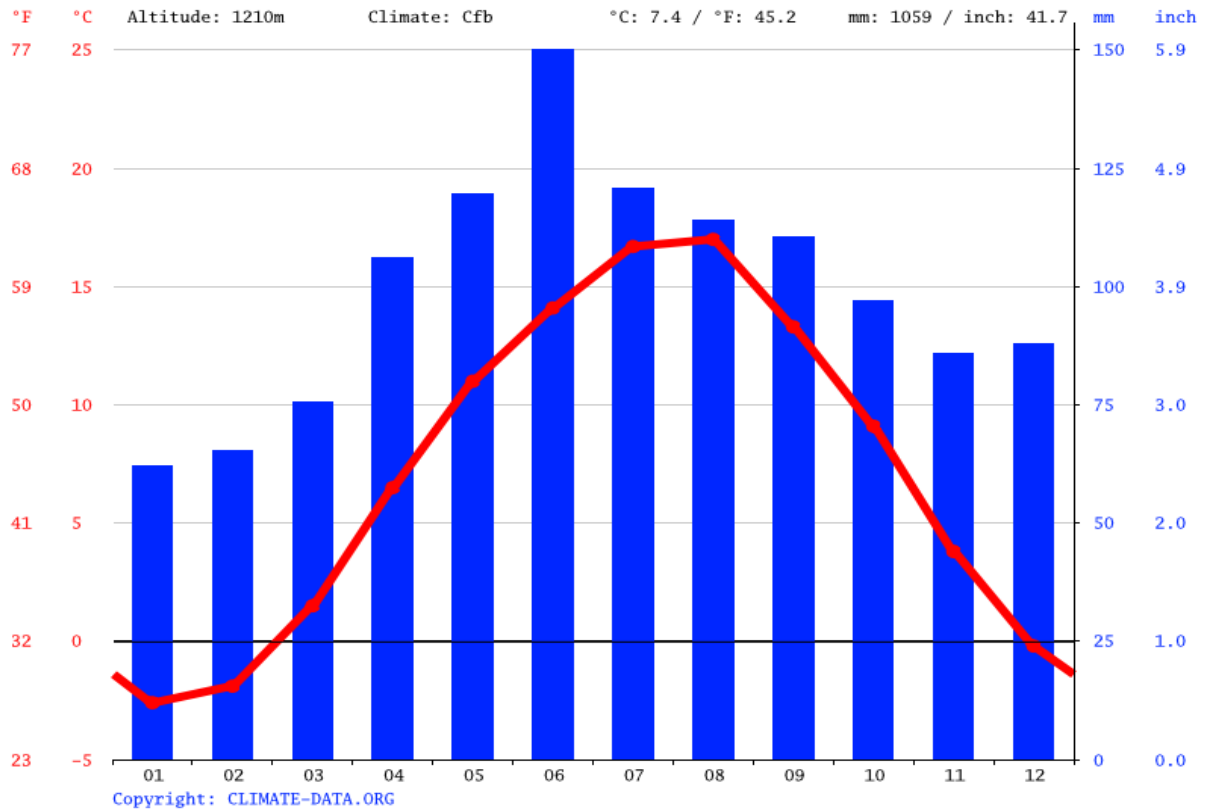
ცხრილი 2.1 ჰაერის ტემპერატურა და ატმოსფერული ნალექი

დასახელება/თვე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
საშ. ტემპერატურა (°C)	-2,6	-1,9	1,5	6,5	11	14,1	16,7	17	13,3	9,1	3,8	-0,2
მინ. ტემპერატურა (°C)	-6,9	-6,2	-3,2	0,7	5,1	8,1	10,9	11,1	7,2	3,5	-0,5	-4,5
მაქს. ტემპერატურა (°C)	1,7	2,4	6,3	12,3	16,9	20,1	22,6	23	19,5	14,7	8,2	4,1
საშ. ნალექი (მმ)	55	58	67	94	106	133	107	101	98	86	76	78

წლის განმავლობაში ყველაზე ნალექიან და მშრალ თვეებს შორის ნალექის სხვაობა 78 მმ-ია, ხოლო ტემპერატურის ცვალებადობა ყველაზე ცივ და ცხელ თვეებს შორის 19.7°C.

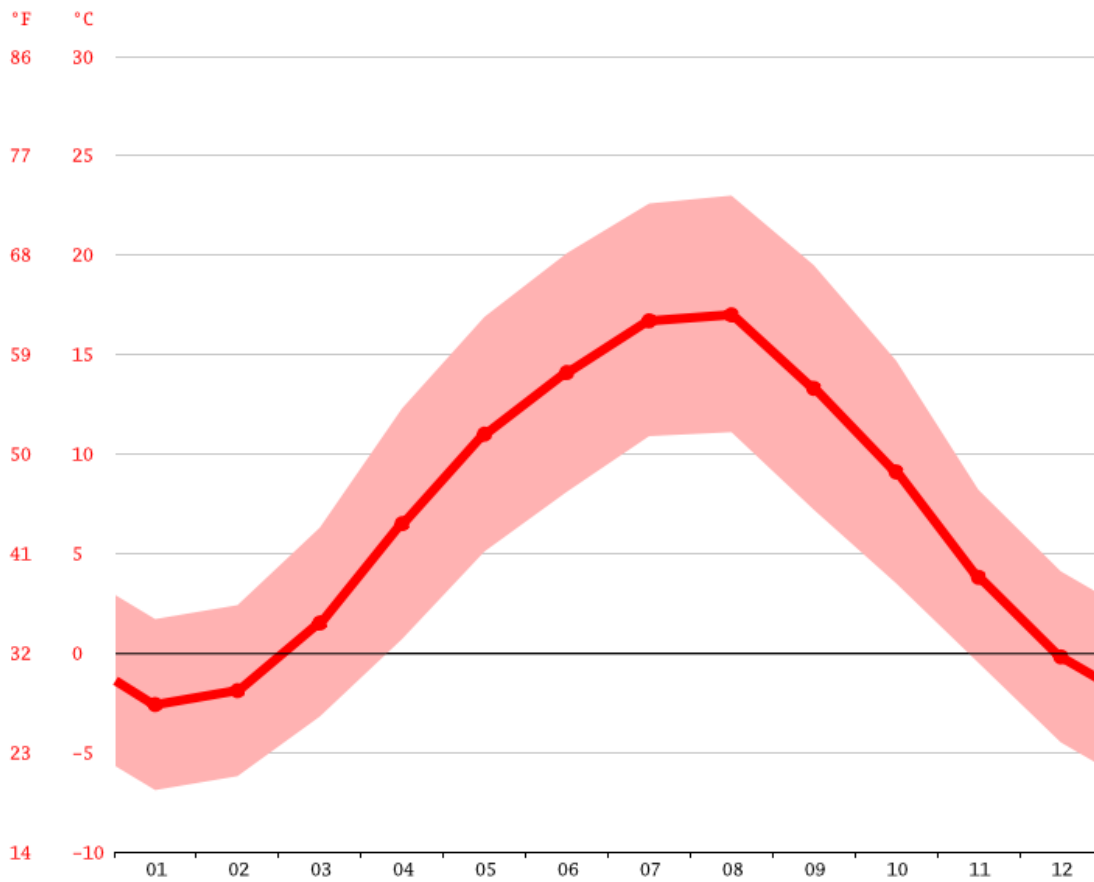
კლიმატური დიაგრამა მოცემულია ფიგურა 2.1-ზე, ხოლო ტემპერატურის გრაფიკი ფიგურა 2.2-ზე.

ფიგურა 2.1 კლიმატის დიაგრამა



ყველაზე მშრალი იანვარის თვის ნალექის მინიმალური რაოდენობა 55 მმ-ია. ნალექის ყველაზე დიდი რაოდენობა მოდის ივნისის თვეში 133 მმ.

ფიგურა 2.2 ჰაერის ტემპერატურის გრაფიკი



წლის განმავლობაში ყველაზე ცხელი თვის აგვისტოს ჰაერის ტემპერატურის საშუალო 17.0°C-ია, ხოლო ყველაზე ცივი თვის იანვრის -2.6°C.

3 ცოცხალ კვეთში წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ანგარიში

მდინარე ტვიზარის საპროექტო გასწორში გამოყენებულია მეთოდი, რომელიც რეკომენდირებულია უდიდესი ხარჯის საანგარიშოდ 300 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის მქონე მდინარეებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა უდიდესი ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“ და ჰიდროლოგიური ცნობარით „ზედაპირული წყლის რესურსები“ ტომი 9, გამოშვება პირველი, 1969 წელი. აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის უდიდესი ხარჯი იანგარიშება ფორმულით:

$$Q = R \times \left(\frac{F^{\frac{2}{3}} \times K^{1.35} \times T^{0.38} \times \bar{J}^{-0.125}}{(L+10)^{0.44}} \right) \times \Pi \times \lambda \times \sigma$$

სადაც

Q – მოცემული უზრუნველყოფის შესაბამისი წყლის ნაკადის საძიებელი საანგარიშო უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ;

R – რაიონული კოეფიციენტი, დასავლეთ საქართველოს მდინარეებისათვის მიღებულია - 1.35, აღმოსავლეთისათვის კი 1.15;

F – ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ².

\bar{J} – გრძივი პროფილის საანგარიშო საშუალო დახრილობა;

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან.

Π – ნიადაგის კოეფიციენტი, რომელიც აღებულია ცხრილიდან, Π = 1;

σ – წყალშემკრები აუზის ფორმის კოეფიციენტი;

λ – წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი.

ფორმულაში შესატანი, მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფისა და ნატანის პარამეტრები გამოთვლილია ტოპოგრაფიული რუკისა და შემდეგი ფორმულების გამოყენებით:

T – თავსხმა წვიმის ხანგრძლივობის საანგარიშო დრო (წთ), რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$T = \left[\frac{L_{\square}}{\varphi \times \sqrt{J^m \times \alpha \times l_0 \times K \times \tau^{0.27}}} \right]$$

სადაც

L_{\square} – წყლის ნაკადის "დაყვანილი" სიგრძე (მ), რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$L_{\square} = \frac{L}{S} + l_0$$

L – წყლის ნაკადის სიგრძე მდინარის სათავიდან საპროექტო კვეთამდე, მ;

S – მდინარის კალაპოტში და ხეობების ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობა;

l_0 – ფერდობის საანგარიშო სიგრძე (მ), რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$l_0 = \frac{1000 \times F}{2 \times (L + \Sigma l)}$$

სადაც:

Σl – მდინარის/ხევის შენაკადების ჯამური სიგრძე, კმ.

φ - აუზში არსებული ბალახეული საფარველის სიხშირე, მისი მნიშვნელობა მერყეობს 0.26-დან (ხშირი ბალახეული საფარის მქონე აუზებისთვის), 0.46-მდე (ბალახით დაუფარავი აუზებისთვის), შერეული საფარის მქონე აუზებისათვის გამოიყენება (საშუალო პირობებში) $\varphi = 0.34$.

J - წყალშემკრები აუზის ქანობი %-ში, ხოლო $m=0.6$.

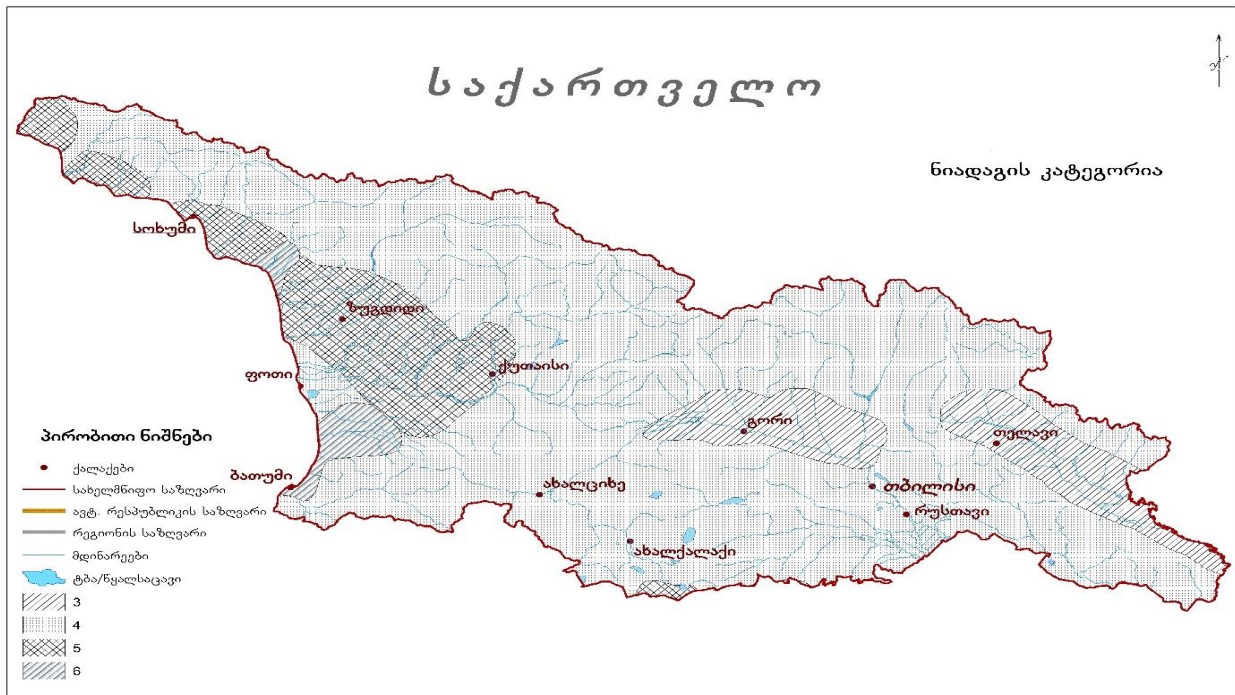
α – წყლის ნაკადის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა გამოითვლება ფორმულით:

$$\alpha = \xi \times (i + 0.1)^{0.345} \times T^{0.15}$$

სადაც,

ξ - აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აღებულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკური მითითებით“ (გვ.28, სურათი 4) ფიგურა 3.1-ის მიხედვით, ხოლო პარამეტრი (გვ. 41, ცხრილი 4) შესაბამისად ცხრილ 3.1-დან.

ფიგურა 3.1 ნიადაგის კატეგორია



ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით მოცემულია ცხრილ 3.1-ში.

ცხრილი 3.1 ნიადაგის კოეფიციენტი კატეგორიების მიხედვით

ნიადაგის კატეგორია	II	III	IV	V	VI
$\frac{H}{T}$, ჯ	0.60	0.82	1.00	1.19	1.50

i – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ/წთ:

$$i = \frac{H}{T}$$

H – აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსივობა, მმ-ში და იანგარიშება ფორმულებით:

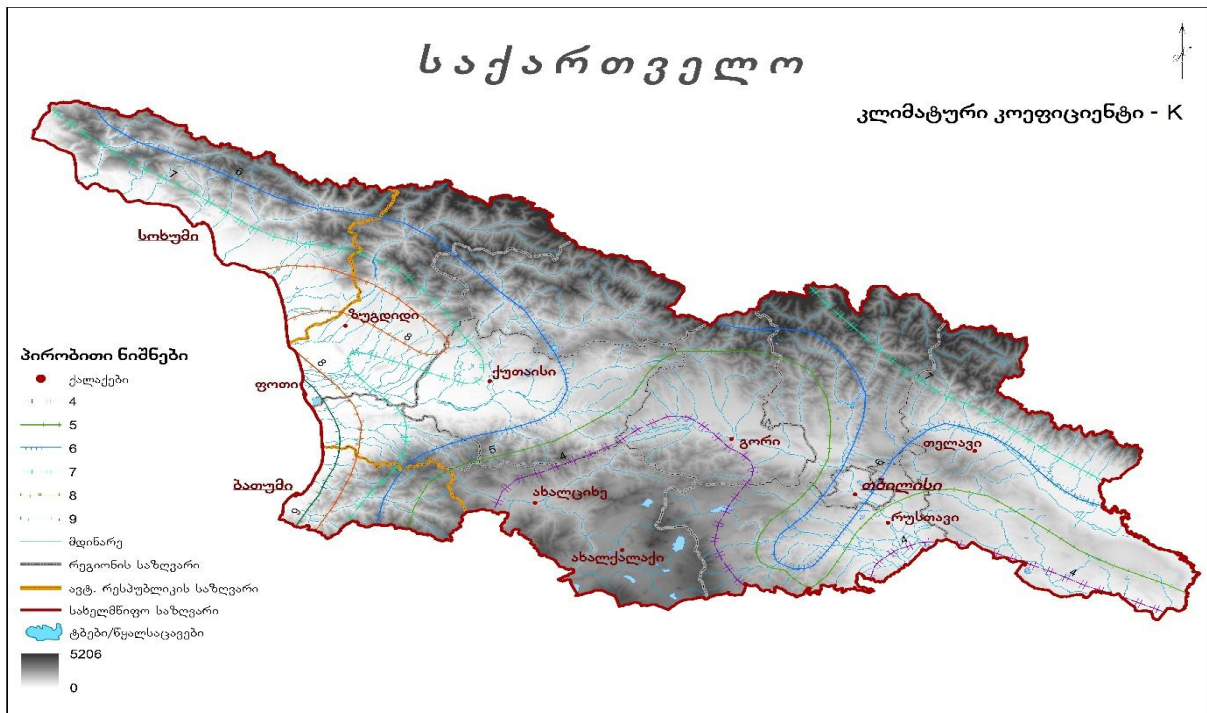
$$H = K \times \tau^{0.27} \times T^{0.31} \text{ მმ, როდესაც } T \geq 20 \text{ მმ} - \text{მმ},$$

$$H = K \times \tau^{0.27} \times T^{0.46} \text{ მმ, როდესაც } T < 20 \text{ მმ} - \text{მმ},$$

სადაც

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული კლიმატური კოეფიციენტის რუკიდან (გვ.17, სურათი 1) ფიგურა 3.2-ზე.

ფიგურა 3.2 კლიმატური კოეფიციენტის რუკა



λ – წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე გამოითვლება ფორმულით:

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0.2 \times \frac{F_{\square}}{F}}$$

F_{\square} – წყალშემკრები აუზის ტყით დაფარული ფართობი %-ში;

τ – განმეორებადობა წლებში;

β – წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი, მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულით:

შავი ზღვის აუზის მდინარეებისათვის:

$$\beta = e^{-0.28 \times F^{0.50} \times \sqrt[3]{i \times T^{-0.30}}}$$

კასპიის ზღვის აუზის მდინარეებისათვის:

$$\beta = e^{-0.20 \times F^{0.60} \times \sqrt[3]{i \times T^{-0.25}}}$$

σ – წყალშემკრები აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\sigma = 0.25 \times \frac{B_{\text{max}}}{B_{\text{avg}}} + 0.75$$

სადაც,

B_{max} – აუზის მაქსიმალური სიგანე, კმ;

B_{avg} – აუზის საშუალო სიგანე (კმ), რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით:

$$B_{\text{avg}} = \frac{F}{L}$$

მთის ნაკადის სიჩქარე კალაპოტში (მაქსიმალური ხარჯის ფორმირების პერიოდში), გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$\bar{V}_{\text{კ}} = 2.1 \times Q^{0.2} * \bar{J}_{\text{კ}}^{0.24+1.6*\bar{J}_{\text{კ}}}$$

$\bar{J}_{\text{კ}}$ – მდინარის კალაპოტის საანგარიშო დახრილობა:

$$\bar{J}_{\text{კ}} = J_{\text{კ}} \times 0.75$$

სადაც,

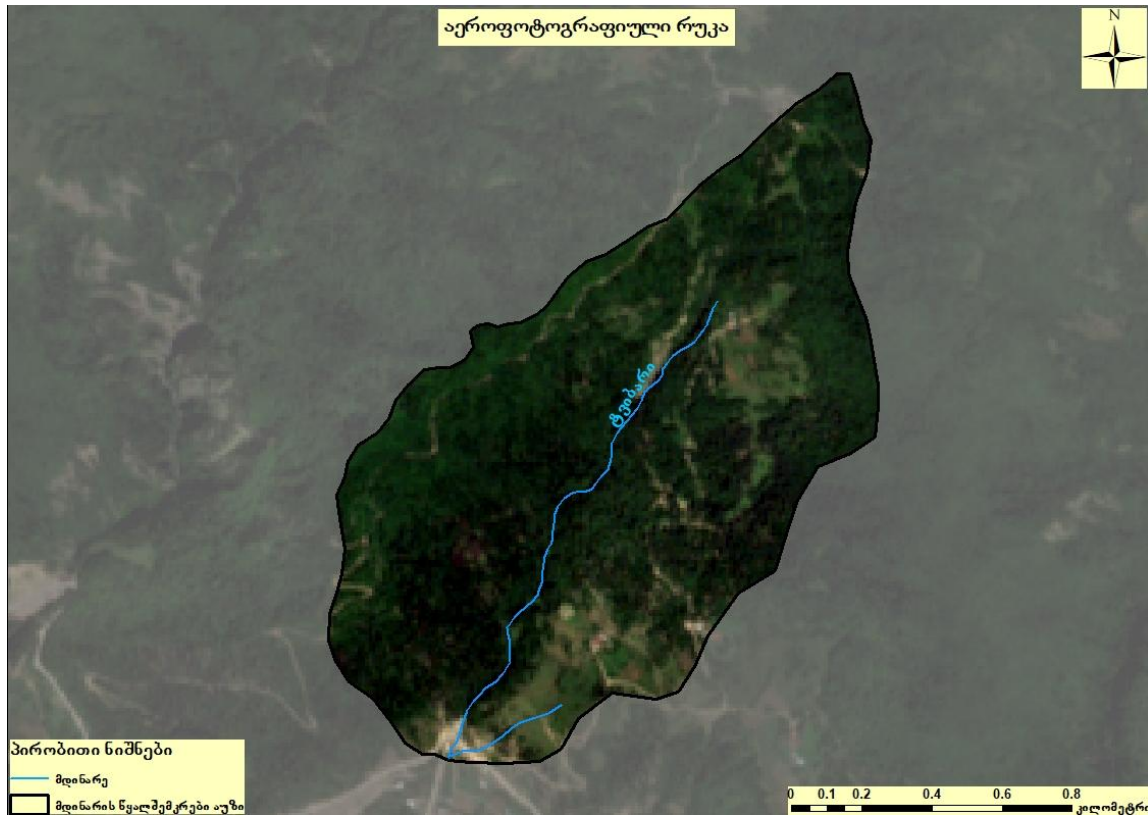
$J_{\text{კ}}$ – მდინარის დახრილობა.

$V_{\text{ფ}}$ – ფერდობის ნაკადის სიჩქარე (მ/წთ), რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$V_{\text{ფ}} = \varphi \times \sqrt{J^m \times \alpha \times i \times l_0}$$

მდინარის წყალშემკრები აუზის მორფომეტრული პარამეტრების სიდიდეები განსაზღვრულია გეოინფორმაციული სისტემების (GIS) დახმარებით (ცხრილი 3.2), რომელშიც დამუშავდა 1:10 000 მასშტაბის ევროპის კოსმოსური სააგენტოს აეროფოტოგრაფიული რუკა, რომელიც მოცემულია რუკა 3.1-ზე.

რუკა 3.1 მდინარე ტვიზარის $\nabla 1058.0$ მ.ზ.დ. წყალშემკრები აუზი



რუკის საშუალებით გამოთვლილი მორფომეტრიული ელემენტები და მოცემულია ცხრილ 3.2-სა და 3.3-ში.

ცხრილი 3.2 მდ. ტვიზარის მორფომეტრიული პარამეტრები

დასახელება	მდ. ტვიზარი
კოორდინატები	X 291582.059 Y 4769844.299
აუზი	შავი ზღვის
რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, $K_{კლ} = 3-8$	6
ნიადაგის კატეგორია, $\xi = K_{ნიადაგი} = 2-6$	4
წყალშემკრები აუზის უმაღლესი ∇ , მ.ზ.დ.	1770.0
მდინარის სათავის ∇ , მ.ზ.დ.	1540.0
წყალშემკრები აუზის ფართობი F, კმ ²	1.76
მდინარის სიგრძე L, კმ	1.61
წყალშემკრები აუზის მაქს. სიგანე $B_{მაქს}$, კმ	1.12
დაშლილი/დამეწყრილი/გამიშვლებული, ა%	5.0
წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა, %	42.03
შენაკადების სიგრძეთა ჯამი Σl , კმ	0.36
წყალშემკრები აუზის ტყის ფართობი $F_{ტ}$, კმ ²	1.50
სათავე ნაგებობის კვეთის ∇ , მ.ზ.დ.	1058.0

ცხრილი 3.3 მორფომეტრიული მახასიათებლები

დასახელება	$J_{\text{მდ.}}$	$i_a\%$	ξ	φ	K	σ	l
მდ. ტვიზარი	0.299	0.889	0.27	0.34	6	1.01	0.85

განსაზღვრული მორფომეტრიული მახასიათებლების გამოყენებით გამოთვლილია მდ. ტვიზარის წყლის უდიდესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით.

წყლის უდიდესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით მოცემულია ცხრილ 3.4-ში.

ცხრილი 3.4 სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ

დასახელება	F, კმ ²	უზრუნველყოფა, %											
		Q _{0.1%}	Q _{0.2%}	Q _{0.5%}	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{4%}	Q _{5%}	Q _{10%}	Q _{20%}	Q _{25%}	Q _{50%}
მდ. ტვიზარი	1.76	18.2	16.8	14.6	12.6	9.4	7.9	6.9	6.1	4.6	3.4	3.0	2.2

3.1 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფის აგება თავსხმა წვიმის დროს

3.1.1 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატება და კლება

თავსხმა წვიმის დროს, წყალმოვარდნისას, მთის მდინარეების ჩამონადენი წყლის ნაკადის განმასხვავებელი ნიშნებია:

- ა) ჩამონადენი წყლის ნაკადის მატების უფრო მკვეთრი ინტენსივობა კლებასთან შედარებით;
- ბ) წყლის ნაკადის მატება პიკამდე არასწორხაზოვანი გზით;
- გ) წყლის ნაკადის კლება მკვეთრად გამოხატული შეზნექილი მრუდით.

3.1.2 ერთწვერიანი ჰიდროგრაფის ელემენტები და მისი ანგარიში

ერთწვერიანი ჰიდროგრაფის ასაგებ ელემენტებს წარმოადგენენ:

Q - წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი;

t_a - დროის პერიოდი ჩამონადენი წყლის ხარჯის მატებისას;

t_3 - დროის პერიოდი ჩამონადენი წყლის ხარჯის კლებისას;

W - ჩამონადენი წყლის მოცულობა;

W_a - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის მატების პერიოდში;

W_3 - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის კლების პერიოდში.

ჩამონადენი წყლის ნაკადის მოცულობა (W) ტოლია:

$$W = 1000 \times \alpha \times H \times F$$

სადაც:

α - ჩამონადენის წყლის ნაკადის კოეფიციენტი;

H - თავსხმა წვიმის დროს წარმოქმნილი ნალექის სიდიდე, მმ;

F - წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ².

$$W_{\text{ტვიზარი}} = 50050.62 \text{ მ}^3$$

3.1.3 დრო ჩამონადენი წყლის მაქსიმალური ხარჯის კლების პერიოდში

დროის ხანგრძლივობა მაქსიმალური ხარჯის კლების პერიოდში, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$t_{\text{კ}} = \frac{3.16 \times W_{\text{კ}}}{Q \times 60}$$

სადაც:

$t_{\text{კ}}$ – დრო ხარჯის კლების პერიოდში, წთ;

$W_{\text{კ}}$ – ჩამონადენი წყლის ნაკადის მოცულობა წყლის ხარჯის კლების პერიოდში, მ³.

$$W_{\text{კ}} = W - W_a$$

W_a – ჩამონადენი წყლის ნაკადის მოცულობა წყლის ხარჯის მატების პერიოდში (მ³), რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$W_a = \frac{Q \times t_{\text{მ}} \times 60}{2.5}$$

გამოთვლების შედეგად მიღებული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 3.5-ში.

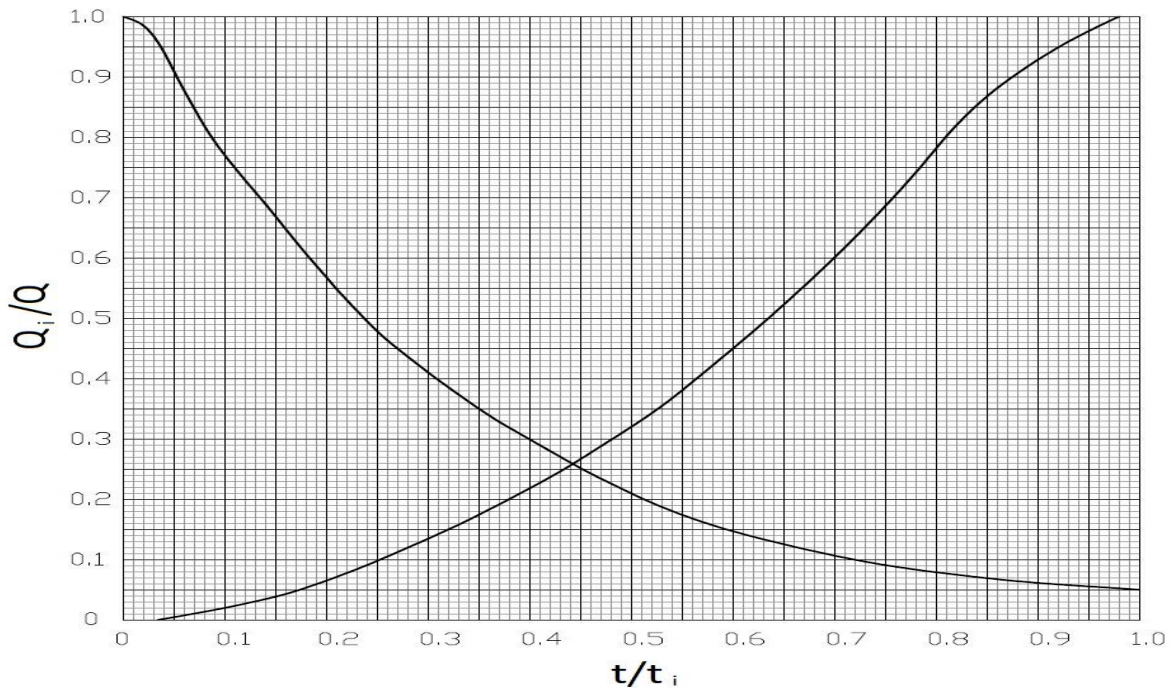
ცხრილი 3.5 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატებისა და კლების ელემენტები

წყლის სიმღვრივე და მყარი ნატანი	მდ. ტვიზარი
t_a - ჩამონადენი წყლის ხარჯის მატების დრო, წთ	42.60
t_3 - ჩამონადენი წყლის ხარჯის კლების დრო, წთ	100.01
W - ჩამონადენი წყლის მოცულობა, მ ³	50050.62
W_a - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის მატებისას, მ ³	17517.55
W_3 - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის კლებისას, მ ³	32533.07
S - მყარი ჩამონადენის მოცულობა, მ ³	3782.74
Ψ - ეროზიის კოეფიციენტი	0.076
ρ - სელური წყლის ნაკადის სიმღვრივე, კგ/მ ³	196.50
γ -წყლის ნაკადისა და ნატანის მოცულობითი წონა,კგ/მ ³	1272.08

3.1.4 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი

წყლის ნაკადის ხარჯის ჰიდროგრაფი აგებულია გრაფიკულ-ანალიტიკური წესით, ანუ იმ მრუდების დახმარებით რომელთა კოორდინატების შეფარდებითი მნიშვნელობები მიღებულია მთიან მდინარეებზე მრავალი დაკვირვებით განსაზღვრული ჰიდროგრაფების აგებით, რომელიც მოცემულია ფიგურა 3.3-ზე.

ფიგურა 3.3 $\frac{t}{t_i}$ და $\frac{Q}{Q_i}$ კოორდინატებით აგებული მრუდები



ჰიდროგრაფი აგებულია სპეციალურად დაწერილი პროგრამით, ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატებისა და კლების დროის ას ნაწილად დაყოფილ მნიშვნელობითა და შესაბამისი წყლის ხარჯის სიდიდებით, სადაც გამოყენებულია $\frac{t}{t_{\Sigma}}$, $\frac{Q}{Q_{\Sigma}}$, $\frac{t}{t_{\Sigma}}$ და $\frac{Q}{Q_{\Sigma}}$ კოეფიციენტები.

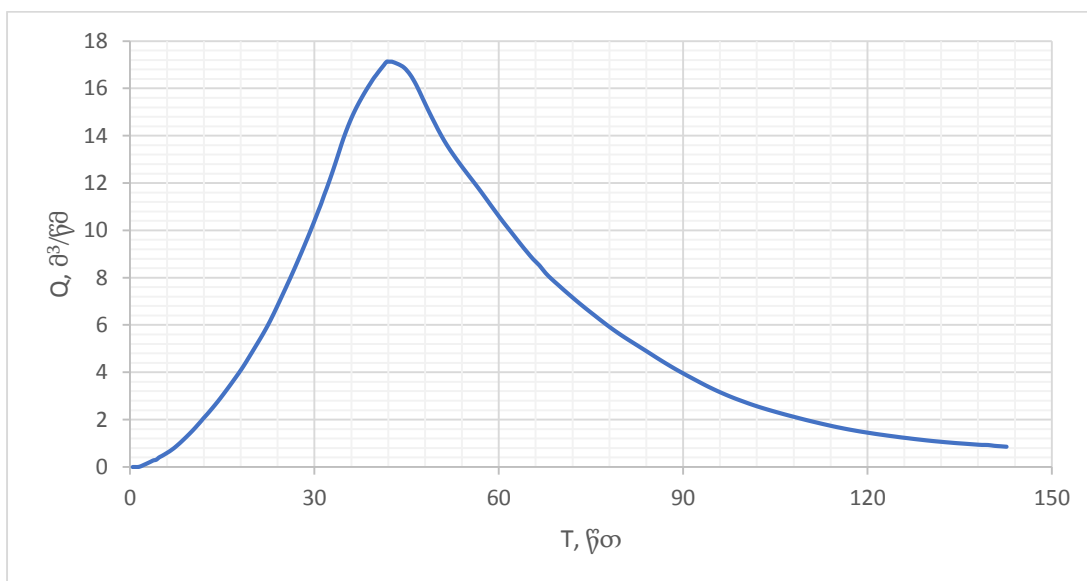
Q – ჩამონადენი წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი, მ³/წმ;

$t_{\Sigma} - t_1$ - კალაპოტში წყლის ნაკადის მატების დრო, წთ;

$t_3 - t_1$ - წყლის ნაკადის კლების დრო, წთ.

წყალმოვარდნის დროს ჩამოდენილი წყლის ნაკადის მატებისა და კლების ჰიდროგრაფები მოცემულია ფიგურა 3.4-ზე.

ფიგურა 3.4 მდ. ტვიზარის წყლის მატებისა და კლების ჰიდროგრაფი



3.2 ჩამონადენი წყლის ნაკადის მყარი ნატანი თავსხმა წვიმის დროს

3.2.1 მყარი ნატანის პარამეტრების ანგარიში

მყარი ჩამონადენის მოცულობა საპროექტო კვეთში, სადაც წყალმოვარდნის პერიოდში მოსალოდნელია დიდი მოცულობის მყარი ნატანის ჩამოტანა, გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში“ ავტორი გ. დ. როსტომოვი.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავსხმა წვიმით გამოწვეული წყალმოვარდნის პერიოდში, მდინარის/ხევის მყარი ჩამონადენის მოცულობა გამოითვლება გამოსახულებით.

$$S = \Psi \times W$$

სადაც

S- მყარი ჩამონადენის მოცულობა, მ³

W- წყალმოვარდნისას მოსული წყლის ნაკადის მოცულობა, მ³.

მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით $1000 \times 0.43 \times 66.6 \times 1.76$

$$W = 1000 \times \alpha \times H \times F$$

Ψ - ეროზიის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\Psi = 1 - e^{-0,07 \times \omega \% \times i \times \rho}$$

$\omega\%$ - გაშიშვლებული, დამეწყრილი ან სხვა მიზეზებით დაშლილი წყალშემკრები აუზის უბანი.

ρ - წყლის ნაკადის სიმღვრივე და გამოითვლება ფორმულით:

$$\rho = \Psi \times \gamma_H$$

სადაც:

γ_H - ნატანის ერთეული მოცულობის წონა, ტ/მ³

მთლიანად ღვარცოფის დროს წყლის ნაკადის მოცულობითი წონა იანგარიშება ფორმულით:

$$\gamma_C = \gamma_B + \Psi * (\gamma_H + \gamma_B) \text{ კგ/მ}^3$$

ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეტანით მიიღება სიმღვრივე საპროექტო კვეთში.

მყარი ნატანის ელემენტები და სიდიდე მოცემულია ცხრილ 3.6-ში.

ცხრილი 3.6 მყარი ნატანის ელემენტები

დასახელება	ω, %	α	H, მმ	i _{კალ}	γ, ტ/მ ³	γ _ნ , ტ/მ ³	γ _წ , ტ/მ ³	Ψ	S, მ ³	ρ, კგ/მ ³
მდ. ტვიზარი V1058.0 მ.ზ.დ.	5.0	0.43	66.6	0.299	1	2.6	1.272	0.08	3782.7	196.5

3.2.2 მყარი ნატანის გრაფიკის აგება

მყარი ნატანის გრაფიკის ასაგებად უდიდესი ხარჯის სიდიდე მრავლდება K კოეფიციენტზე,

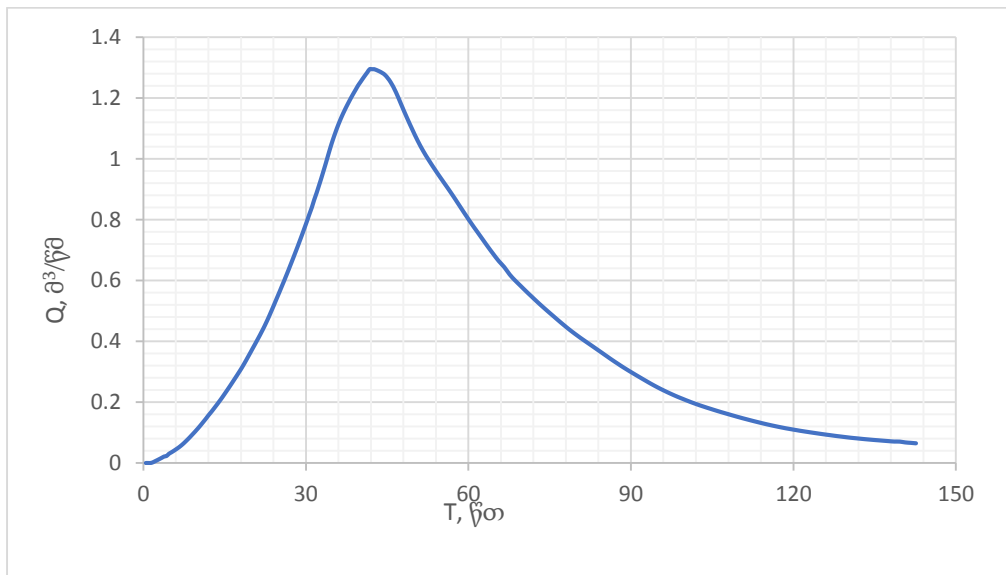
სადაც

$$K = \frac{S}{W}$$

$$K_{\text{ტვიზარი}} = 0.075578$$

წყლის ნაკადის თავსხმა წვიმის დროს მყარი ნატანის გრაფიკი მოცემულია ფიგურა 3.5-ზე.

ფიგურა 3.5 მდ. ტვიზარის წყლის ნაკადის მყარი ნატანის გრაფიკი

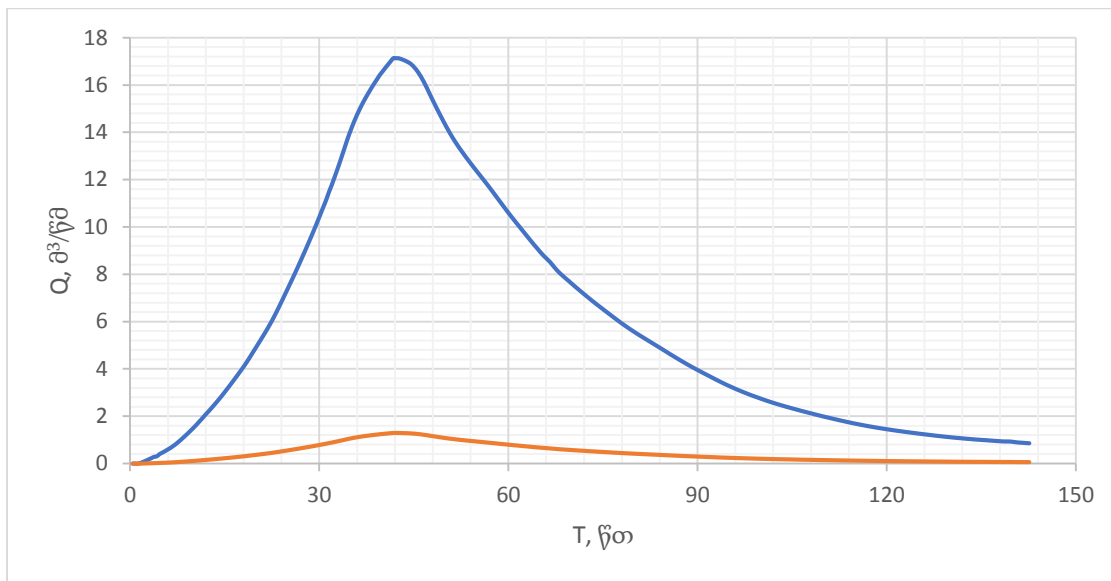


3.2.3 ჩამონადენი წყლის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი თავსხმა წვიმის დროს, წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი აგებულია მონაცემებით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 3.6-ში, ხოლო ჰიდროგრაფი და გრაფიკი ფიგურა 3.6-ზე.

ცხრილი 3.6 წყლის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფისა და მყარი ნატანის პარამეტრები

დასახელება	t_0 , წთ	t_3 , წთ	S , მ ³	Ψ	ρ , კგ/მ ³	Q , მ ³ /წმ	W , მ ³
მდ. ტვიზარი	77.45	147.17	24762.00	0.06	157.01	88.12	410046.7
V1058.0 მ.ზ.დ.							

ფიგურა 3.6 მდ. ტვიზარის წყლის 100 წლიანი ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი



4 გამოყენებული ლიტერატურა და პროგრამული უზრუნველყოფა

1. მსოფლიო კლიმატური ორგანიზაციის ვებ-გვერდი (<https://www.meteoblue.com/ka>)
2. Технические указания по расчету максимального стока рек в условиях кавказа, Тбилиси 1980
3. "Ресурсы поверхност вод СССР" Том 9 Ленинград 1969 გ. ნ. ხმაღაძის რედაქციით;
4. ESA-ს (ევროპის კოსმოსური სააგენტო) აეროფოტოსურათები;
5. გეოინფორმაციული სისტემა GIS;