



ნენსკრის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი

გარემოდაცვითი და სოციალური საკითხების დამატებითი შესწავლა

დანართი ტომი 2 პროექტის აღწერა

გზს საკითხების
დამატებითი
შესწავლა ნენსკრა
ჰესისთვის:



გამოსაქვეყნებლად ნებადართული

თებერვალი 2017



დანართი 1. ლიტერატურა

დანართი 2. ეკოლოგიური
ექსპერტიზის დასკვნა

დანართი 3. 2015 წელს “გამა
კონსალტინგის” მიერ მომზადებული
გარემოზე და სოციალურ სფეროზე
ზემოქმედების შეფასება

დანართი 1. ლიტერატურა

Ecofys Netherlands, 2011 International Comparison of Fossil Power Efficiency and CO2 intensity

საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა, საქართველოს ქსელების ათწლიანი განვითარების გეგმა 2015-2025 წლებისთვის,

Hertwich and others, PNAS, 2015, Integrated life-cycle assessment of electricity-supply scenarios confirms global environmental benefit of low-carbon technologies. See www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1312753111

IFC, 2012, Guidance Note 1 - Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts.

Inter-American Development Bank, 2012, Liquid and Gaseous Fossil Fuel Power Plant Guidelines. An Approach to Reconciling the Financing of Fossil Fuel Power Plants with Climate Change Objectives.

Power Technology, 2014 Webpage: <http://www.power-technology.com/features/featurepower-plant-om-how-does-the-industry-stack-up-on-cost-4417756/>

Stucky, 2012, Nenskra Hydropower Project, Phase II Initial Design, Selection of Dam Site, Dam Type and Dam Height

Stucky, 2015, Nenskra HPP, Technical note on Small hydro installation in bottom outlet gate chamber.

UK Government- Department of Energy & Climate Change website: <https://www.gov.uk/guidance/2050-pathways-analysis>

UNDP, 2015, Georgia’s Third National Communication to the UNFCCC

World Bank, 1996, Environment Department. Environmental Assessment Sourcebook Update, Chapter 17, Analysis of Alternatives in Environmental Assessment.

World Bank. 1998 Greenhouse Gas Assessment Guidebook

დანართი 2. გარემოსდაცვითი ნებართვა



საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის



KA060162570099515

ბრძანება Nი-768

ქ. თბილისი

02 / ოქტომბერი / 2015 წ.

**სს „ნენსკრა“-ს ნენსკრა ჰესის მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე
ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის დამტკიცების შესახებ**

„გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-4 მუხლის პირველი პუნქტის „მ“ ქვეპუნქტისა და ამავე მუხლის მე-4 პუნქტის საფუძველზე

ვ ბ რ ძ ა ნ ე ბ ა:

1. დამტკიცდეს ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა №60; 02.10.2015 საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ წარმოდგენილ სს "ნენსკრა"-ს მიერ დაგეგმილ ნენსკრა ჰესის მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე.
2. ბრძანების პირველი პუნქტით გათვალისწინებული ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა გაიცემა განუსაზღვრელი ვადით;
3. სს „ნენსკრამ“ უზრუნველყოს ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნით (№60; 02.10.2015) გათვალისწინებული პირობების შესრულება;
4. ბრძანება დაუყოვნებლივ გაეგზავნოს სს "ნენსკრა"-ს;
5. ბრძანება ძალაში შევიდეს ს.ს „ნენსკრა“-ს მიერ ამ ბრძანების გაცნობისთანავე;
6. ეს ბრძანება შეიძლება გასაჩივრდეს ზემდგომ ადმინისტრაციულ ორგანოში- საქართველოს მთავრობაში (თბილისი, ინგოროყვას ქუჩა N7) ან თბილისის საქალაქო სასამართლოს ადმინისტრაციულ საქმეთა კოლეგიაში (თბილისი, დ. აღმაშენებლის ხეივანი, მე-12 კმ. N6) მხარის მიერ მისი ოფიციალური წესით გაცნობის დღიდან ერთი თვის ვადაში.

საფუძველი: გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების დეპარტამენტის უფროსის თამარ შარაშიძის მოხსენებითი ბარათი; საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ ტექნიკური და სამშენებლო ზედამხედველობის სააგენტოს წერილი (#04/856; 04.08.2015) და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა (№ 60; 02.10.2015).

მინისტრი



გიგლა აგულაშვილი



საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის
სამინისტრო
MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES PROTECTION OF
GEORGIA



KA060147396775015

საქართველო, 0114 თბილისი, გ.გულუას ქ. N6; ტელ: 2727200, 2727220, ფაქსი: 2727237, www.moe.gov.ge
6 G. Gulua Str. 0114, Tbilisi, Georgia, Tel (+995 32) 2727200, 2727220, Fax: 2727237, www.moe.gov.ge

7093

05 / ოქტომბერი / 2015 წ.

სს "ნენსკრა"-ს

საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსის 54-ე მუხლის საფუძველზე გიგზავნით:

1. „ნენსკრა ჰესის მშენებლობასა და ექსპლუატაციაზე ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის დამტკიცების შესახებ“ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 2015 წლის 1 ოქტომბრის №ი-768 ბრძანების დამოწმებულ ასლს;
2. ეკოლოგიური ექსპერტიზის № 60; 02.10.2015 წ. დასკვნას.

გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების
დეპარტამენტის უფროსი

თამარ შარაშიძე



საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების
დაცვის სამინისტრო
MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES PROTECTION OF GEORGIA

საქართველო, 0114, თბილისი, გულუას ქ. 6, ტელ: 272-72-00, 272-72-20 ფაქსი: 272-72-37

ეკოლოგიური ექსპერტიზის
დასკვნა პროექტზე

№60

2 ოქტომბერი 2015 წელი

1. საერთო მონაცემები

1. საქმიანობის დასახელება – ნენსკრა ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია.
2. საქმიანობის განმახორციელებლის დასახელება და მისამართი – სს "ნენსკრა" ქ.თბილისი ვ.ბერიძის #6.
3. საქმიანობის განხორციელების ადგილმდებარეობა – მესტიის მუნიციპალიტეტი, ჭუბერის თემი.
4. განაცხადის შემოსვლის თარიღი – 04.08.2015 წ.
5. მონაცემები პროექტის შემდგენელის შესახებ – შპს „გამა კონსტალტინგი“.

ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მიღების მიზნით, საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილია სს "ნენსკრას" მიერ დაგეგმილი ნენსკრა ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში.

გზშ-ს ანგარიშის თანახმად:

ჰესის მშენებლობა დაგეგმილია სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, კერძოდ, მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. ნენსკრას ხეობაში და გამოყენებული იქნება მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ჩამონადენი. პროექტით გათვალისწინებულია 280 მვტ დადგმული სიმძლავრის, მაღალდაწნევიანი, სეზონური რეგულირების ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია.

პროექტის მიხედვით ჰესის მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურის მოწყობა:

- 135 მ სიმაღლის და 820 მ სიგრძის ქვანაყარი კაშხალი მდ. ნენსკრაზე;
- 940 მ სიგრძის უქმი წყალსაგდები;
- 182 მლნ მ3 ტევადობის წყალსაცავი;
- 13 მ სიმაღლის და 57 მ სიგრძის დაბალ ზღურბლიანი კაშხალი მდ. ნაკრაზე;
- 12.4 კმ სიგრძის სადერივაციო გვირაბი მდ. ნაკრას ხეობიდან მდ. ნენსკრას ხეობაში წყლის გადაგდებისათვის;
- 15.1 კმ სიგრძის წყალგამტარი გვირაბი ნენსკრას წყალსაცავიდან სადაწნეო სისტემამდე;
- გამათანაბრებელი შახტა;
- სადაწნეო შახტა;
- ჰესის შენობა;
- ქვესადგური;
- ელექტროგადაცემის ხაზი.

მდ. ნაკრას 1493 მ ნიშნულზე დაგეგმილია რკინა-ბეტონის კაშხლის მოწყობა, რომლის სიმაღლე იქნება 13 მ, ხოლო სიგრძე 57 მ ადგილობრივი რელიეფის გათვალისწინებით ზედა ბიეფში შეიქმნება მცირე შეგუბება (1500-2000 მ² სარკის ზედაპირის ფართობით), საიდანაც კაშხლის მარჯვენა მხარეს მოწყობილი წყალმიმღების საშუალებით წლის მოწოდება მოხდება სადერივაციო გვირაბში. საპროექტო კაშხლის კონსტრუქციის მიხედვით, წყალუხვობის პერიოდში ნამეტი წყალი და მყარი ნატანი სრული მოცულობით გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში. წყალუხვობის პერიოდში წყლის გატარება მოხდება კაშხლის თხემიდან. ქვედა ბიეფში დაგეგმილია ჩამქრობი ჭის მოწყობა, ხოლო მდინარის ნაპირების ეროზიის პრევენციის მიზნით ორივე სანაპიროზე გათვალისწინებულია დამცავი კედლების მოწყობა.

მდ. ნაკრას წყლის მდ. ნენსკრას ხეობაში გადაადებისათვის გათვალისწინებულია 12.4 კმ სიგრძის და 4.5 მ დიამეტრის სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, რომელიც გაყვანილი იქნება წყალგამყოფი ქედის სიღრმეში. გვირაბის მაქსიმალური გამტარიანობა იქნება 46 მ³/წმ. გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანის საშუალებით. გვირაბგამყვანის სამუშაოების დაწყება დაგეგმილია გამოსასვლელი პორტალიდან. სადერივაციო გვირაბის შიდა ზედაპირი ამოგებული იქნება რკინა-ბეტონის ფენით. სათაო ნაგებობიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარება გათვალისწინებულია თევზსავალის საშუალებით, რომელიც მოეწყობა კაშხლის მარცხენა მხარეს. თევზსავალის სიგრძე იქნება დაახლოებით 50-60 მ.

განხილულია პროექტის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი, მათ შორის: არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი, პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები, ჰესის ტიპის ალტერნატივები, კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები, კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება, სადერივაციო სისტემის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები, ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება.

არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი - მდ. ნენსკრაზე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება გარემოზე იმ ნეგატიური ზემოქმედებას, რომელიც

დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან და ოპერირებასთან. პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების თავიდან აცილების ხარჯზე, მოხდება რეგიონის ინფრასტრუქტურის და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების გარკვეულწილად შეფერხება. რაციონალური საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ჰესის მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და იგი უგულვებელყოფილი იქნა.

კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები - განხილულია კაშხლის განთავსების 5 ალტერნატიული ვარიანტი, რომელთაგან შეირჩა მეოთხე ალტერნატიული ვარიანტი, რომლის შემთხვევაშიც კაშხლის განთავსება იგეგმება მდ. ნენსკრას 1300 მ ნიშნულზე. კაშხლის განთავსების ადგილი სოფ. ტიტადან დაცილებულია დაახლოებით 6-7 კმ-ით.

ალტერნატიული ვარიანტის მნიშვნელოვან დადებით ფაქტორად ჩაითვალია ის ფაქტი, რომ პირველ სამვარიანტთან შედარებით დაბალი ენერგეტიკული ეფექტურობით ხასიათდება, მაგრამ უპირატესობა ენიჭება გარემოსდაცვითი თვლასაზრისით, რადგან პროექტის გავლენის ზონაში ძირითადად ხვდება მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიები, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს. კაშხლის განთავსების გასწორში მდ. ნენსკრას ხეობაში აკუმულირებულია მნიშვნელოვანი რაოდენობის მყარი ნატანი, რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება ინერტული მასალების წარმოებისათვის. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება სხვა ადგილებში ინერტული მასალების მოპოვებასა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები. სხვა ვარიანტისაგან (მე-5) განსხვავებით საპროექტო კაშხლისა და წყალსაცავის ტერიტორიებზე ბუნებრივი რესურსები (სასარგებლო წიაღისეული (გარდა ქვიშა ხრეშისა), მინერალური წყლები) წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ძალური კვანძის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება - მიწისზედა ჰესის შენობის განთავსების საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტია სოფ. ლახამს და სოფ. ლეკალმახს შორის შერჩეული

ტერიტორია, კერძოდ მდინარის 705 მ ნიშნულზე მოწყობა. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სოფლის განაპირას (პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ ექცევა მხოლოდ ერთი საკარმიდამო ნაკვეთის ნაწილი), მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. მიწის ნაკვეთის არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, სამშენებლო მოედნის მომზადება გაანადგურებს მცენარეული საფარის მნიშვნელოვან რაოდენობას. ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორიამდე არსებობს მოხრეშილი გზა და სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საჭირო იქნება მხოლოდ სარეაბილიტაციო და გაფართოების სამუშაოების ჩატარება. ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის სახელმწიფო ენერგოსისტემაში ჩართვა მოხდება საპროექტო 500/220 კვ ძაბვის ქვესადგურში „ჯვარი“, რისთვისაც საჭირო იქნება დაახლოებით 50 კმ სიგრძის ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა. მე-5 ვარიანტისაგან განსხვავებით საპროექტო კაშხლისა და წყალსაცავის ტერიტორიებზე ბუნებრივი რესურსები (სასარგებლო წიაღისეული (გარდა ქვიშა ხრეშისა), მინერალური წყლები) წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;

სადერივაციო სისტემის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები - სადერივაციო სისტემასთან დაკავშირებით შესწავლილია შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- სადერივაციო არხის ან სადერივაციო გვირაბის მოწყობის ალტერნატივები;
- სადერივაციო გვირაბის ფორმის ალტერნატივები (წრიული ან ნალისებური);
- სადერივაციო გვირაბის გაყვანის მეთოდის ალტერნატივები;
- სადერივაციო გვირაბის გაყვანისას წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მართვის ალტერნატივები.

სადერივაციო სისტემის განლაგების მარშრუტის გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლისას დადგინდა, რომ წყალსაცავიდან წყლის ტრანსპორტირებისათვის სადერივაციო არხის გამოყენება მიუღებელია, გამომდინარე იქედან, რომ არხის დერეფანი განთავსებული იქნება უაღრესად რთული რელიეფის ფერდობებზე და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების

შესრულება დაკავშირებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვან შეუქცევად ზემოქმედებებთან.

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, მიღებულია გადაწყვეტილება სადერივაციო გვირაბის მოწყობასთან დაკავშირებით, რომელიც განთავსებული იქნება მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროს მთის სიღრმეში და სწორი მენეჯმენტის პირობებში როგორც მშენებლობის, ასევე ოპერირების ფაზებზე გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

სადერივაციო გვირაბის მოწყობასთან დაკავშირებული შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან, მნიშვნელოვანი იქნება გამონამუშევარი ქანების განთავსების საკითხი, რაც შეიძლება დადებითად გადაწყდეს ასეთი ნარჩენების მუდმივი დასაწყობებისათვის შესაფერისი ტერიტორიის გამოძებნის გზით.

განხილულია საკვლევი ტერიტორიის ფონური მდგომარეობა: კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები, ტოპოგრაფია, გეოლოგიური პირობები, სტატიგრაფია.

კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები - დასავლეთ საქართველოს დაბლობი ტერიტორიები (კოლხეთის დაბლობი) ხასიათდება ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატით. კავკასიონის ქედი წარმოადგენს ბუნებრივ ბარიერს ჩრდილოეთიდან მოძრავი ცივი ჰაერის მასების გზაზე, ხოლო შავი ზღვიდან მოდენილი ტენიანი ჰაერის მასებს აიძულებს გადაადგილდეს ზემოთ, რაც იწვევს ინტენსიურ ნალექებს. საპირისპირო მდგომარეობაა აღმოსავლეთ საქართველოში რომლის კლიმატი გაცილებით მშრალია.

კლიმატი საგრძნობლად ვარირებს ზღვის დონიდან სიმაღლის მატების შესაბამისად, რაც მთელს სივრცეში ზღვიდან მწვერვალებამდე, მხოლოდ ასეული კილომეტრის მანძილზე ქმნის კლიმატური სარტყლების სპექტრს.

ენგურის ზედა, შუა და ქვედაწელი ხასიათდება გრილი და ტენიანი ზაფხულით და თოვლიანი, გრძელი ზამთრით. მაღალ მთებში გვხვდება მუდმივი მყინვარები.

ლახამის მეტეოსადგურის მონაცემებით ნალექების დონე დაახლოებით 1,267 მმ-ია წელიწადში და ხასიათდება წლის განმავლობაში თანაბარი განაწილების ტენდენციით, წვიმის განსაკუთრებული ინტენსივობით ზაფხულისა და

შემოდგომის თვეებში. წვიმის ინტენსივობა იმატებს სიმაღლის მატებასთან ერთდ და მწვერვალებზე 2800 მმ აღწევს, ხოლო კავკასიონის ქედის უმაღლეს წერტილებში - 3,200 მმ აღემატება.

თოვლის სტაბილური საფარის არსებობის ხანგრძლივობა დაბლობებზე 10-20 დღიდან მთიან რაიონებში 100-150 დღემდე იმატებს. თოვლის სტაბილური საფარი ფორმირდება ზღვის დონიდან 500-600 მ სიმაღლეზე. ალპური პირობები გვხვდება დაახლოებით 2.100 მ-დან. 3.000 მ ზემოთ მთები თოვლითა და ყინულით მთელი წლის განმავლობაშია დაფარული (USAID, 2006). მთების ზოგიერთ უბანზე თოვლის საფარის სიმაღლე 4-6 მ აღწევს.

გეოლოგიური პირობები - საპროექტო ტერიტორიაზე და მის პერიფერიებში გვხვდება პრეკამბრიულიდან დაწყებული მეოთხეულ პერიოდამდე ასაკის სხვადასხვა ქანები. საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში და პერიფერიაზე გავრცელებულია ძირითადი ქანებია გნეისი, მეტაგრანიტი, მიგმატიტი, გრანიტოიდები, ამფიბოლიტი და თიხაფიქალი, რომლებიც მიეკუთვნება პრეკამბრიულ-პალეოზოურ პერიოდს. ამ ნალექებმა განიცადეს მეტამორფოზა ამფიბოლიტის ფაციესში ჰერცინული მთათაწარმოქმნის დროს და მოხდა მათი გრანიტით ჩაჭრა პალეოზოურ პერიოდში. გნეისი, მიგმატიტი და მსგავსი მეტამორფული ქანები, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის საფუძველს, დაფარულია ნალექებით, რომლებიც არსებობდა მეჩხერწყლიანი ზღვის პირობებში ორდოვიციულ, სილურულ, დევონურ, კარბონულ, პერმულ და ტრიასულ პერიოდებში. მათ შორის მდებარე ქვიშაქვა, თიხაქვა და დიაბაზური ვულკანური ქანები მიეკუთვნება ადრეულ და შუა იურულ პერიოდებს.

საპროექტო ტერიტორიის გეოტექნიკური პარამეტრების დადგენის მიზნით გაყვანილი იქნა 7 ჭაბურღილი კაშხლის ღერძზე, 3 ჭაბურღილი წყალსაგდების ღერძზე, 2 ჭაბურღილი სადერივაციო გვირაბზე, 4 ჭაბურღილი ძალური კვანძის განთავსების ადგილზე, 1 ჭაბურღილი სადაწნო სისტემის მარშრუტზე, 2 ჭაბურღილი მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი დამბის ღერძზე და 2 ჭაბურღილი გვირაბის შესასვლელთან. ჭაბურღილების სრული რაოდენობა არის 21, ხოლო მათი საერთო სიღრმული სიგრძე 1632,5 მეტრი. ჭაბურღილებში შესაბამის დონეებზე ჩატარდა ისეთი კვლევები, როგორც არის წყლის წნევის,

წყალგამტარიანობის და მანომეტრული ტესტები. ამასთანავე ჩატარდა კაბურღილებიდან ამოღებული კერნების ლაბორატორიული კვლევები კონსტრუქციების ქვეშ მდებარე ქანების გეოტექნიკური პარამეტრების დასადგენად.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით ნენსკრას წყალსაცავის ქვაბულში წარმოდგენილია რამდენიმე მცირე მასშტაბის გეოლოგიურად არამდგრადი (მეწყრული) უბანი, რომელთაგან ყველა მდებარეობს საპროექტო წყალსაცავის შეტბორვის ღონის ქვემოთ. წყალსაცავის ქვაბულის მომზადების პროცესში დაგეგმილია ფერდობებიდან აქტიურ დინამიკაში მყოფი ფენების მოხსნა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკებს. წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე გააქტიურების შემთხვევაში მეწყერი განვითარდება წყალსაცავის მკვდარი მოცულობის ფარგლებში და მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედას ვერ მოახენს მისი ექსპლუატაციის პირობებზე.

სათაო ნაგებობის ტერიტორიაზე ერთადერთი პოტენციურად მეწყრული ზონა მდებარეობს კაშხლის ღერძთან.

საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით, რისკები არსებობს ახალი გზების გაყვანასთან დაკავშირებით, რადგან სამუშაოების შესრულება მოხდება რთული რელიეფის ფერდობებზე, რაც ამ ფერდობების დიდი ფართობების ჩამოჭრასთან იქნება დაკავშირებული. შესაბამისად საჭირო იქნება წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის მკაცრი კონტროლი.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით გვირაბების გაყვანის პროცესში ადგილი ექნება ორი ძირითადი რღვევის გადაკვეთას. რღვევების გადაკვეთის შემთხვევაში, შესაძლებელია ადგილი ქონდეს წყლის შემოდინებას, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი გამაგრების სამუშაოების განხორციელება.

ჰესის ოპერირების პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან. რადგანაც სანაპირო ფერდობების ამგები ქანების

ნესტიანობის მომატებამ, ასევე ატმოსფერული ჰაერში ტენის ზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურება. საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება მოსალოდნელია, ასევე ავარიული სიტუაციების განვითარების შემთხვევაში.

წყალსაცავის პირდაპირი ზემოქმედების ზონის გარეთ, ქვედა ბიეფში არსებულ მეწყრულ და ეროზიულ უბნებზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი, რადგან ზემოქმედების არეალი მდინარის დინების მიმართულებით გავრცელდება არაუმეტეს 5 კმ მანძილზე. ამ მონაკვეთზე კი აქტიური მეწყრული უბნები რეგისტრირებული არ არის.

ჩატარებული კვლევების მიხედვით რღვევის რამდენიმე ზონა განისაზღვრა გვირაბის გასწორის გასწვრივ. საპროექტო ტერიტორიაზე მდებარე ორი ძირითადი ზონა არის ცნობილი სახელწოდებებით Alibeck შებრუნებული რღვევა და მთავარი კავკასიონის წნევა. ასეთი რღვევები და ნაკეცი მრავლად არის გამოკვლეულ ტერიტორიაზე, კერძოდ ჩრდილო- დასავლეთის მიმართულებით, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და აღმოსავლეთ- დასავლეთის მიმართულებით. ორი მათგანი ფიქსირდება სადაწნეო გვირაბის გასწვრივ, ზედაპირზე. სადაწნეო გვირაბის გასწორში ფიქსირდება ორი შებრუნებული რღვევა, კერძოდ კმ: 1+550 - 1+750, კმ: 2+300 - 2+500, ხოლო ორი ნაკეცის გაჩენა არის მოსალოდნელი კმ-ზე 4+600 -4+800 და კმ-ზე 9+350 - 9+550. ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის ღერძზე, 2+200 კმ-ზე, ზედაპირზე შეიმჩნევა მარჯვენა ლატერალური რღვევა.

სადაწნეო გვირაბის მოწყობის დროს ორ ძირითად რღვევასთან მუშაობა გარდაუვალია, თუმცა დანარჩენებთან შეხება არ მოხდება. გარდა ამისა, ერთ რღვევასთან კონტაქტი მოხდება ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის მოწყობისას.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, სოფ. ნაკის მოსახლეობას შესაძლებელია მნიშვნელოვანი საფრთხე შეუქმნას, სოფლის ჩრდილოეთის გამავალმა ღვარცოფული ხასიათის მდინარე ლექვედარმა. მდ. ლექვედარის ხეობა მდებარეობს სოფ. ნაკის ჩრდილოეთ ცენტრალურ ნაწილში და მდ. ნაკრას ერთვის მარჯვენა მხრიდან. მდინარის ხეობა ძლიერ ეროზირებულია და უხვი ატმოსფერული ნალექების დროს წარმოიქმნება ღვარცოფული ნაკადები, დიდი

რაოდენობის მყარი ნატანით. დღეისათვის მდ. ნაკრას ხეობაში ჩამოტანილი მყარი ნატანი სისტემატურად ირეცხება მდ. ნაკრას წყლით და შესაბამისად მცირდება ღვარცოფული ნაკადის სოფლის მიმართულებით გავრცელების რისკი.

ნაკრას კაშხლის ექსპლუატაციაში გადაცემის შემდეგ, კაშხლის ქვედა ბიეფში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი და წყლის ძირითადი ნაწილი გვირაბით გატარებული იქნება მდ. ნენსკრას ხეობაში. შესაბამისად მდინარე დაკარგავს მდ. ლექვედარის მიერ ჩამოტანილი მყარი ნატანის ტრანსპორტირების უნარს, რის გამოც შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მდინარის კალაპოტის ჩაკეტვას და ღვარცოფული ნაკადების სოფლის მიმართულებით გავრცელებას. მართალია აღნიშნული სცენარის განვითარების რისკი მაღალი არ არის, მაგრამ აუცილებლობას წარმოადგენს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რომელთაგან მნიშვნელოვანია, წყალუხვობის პერიოდში კაშხლის ქვედა ბიეფში მდ. ნაკრას სრული ხარჯის გატარება, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მდ. ლექვედარის მიერ ჩამოტანილი მყარი ნატანის ქვედა დინების მიმართულებით ტრანსპორტირება.

სეისმოლოგია - საკვლევი რეგიონის სეისმურობის შესწავლისათვის გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა საერთაშორისო სეისმური კატალოგი: კავკასიის მიწისძვრათა განახლებული კატალოგი, დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა ინსტიტუტი (მონაცემთა ბაზა, გამოუქვეყნებელი მასალა), გლობალური სეისმური საშიშროების შეფასების პროგრამის ფარგლებში შექმნილი სპეციალური კატალოგი კავკასიისათვის (ბალასანიანი და სხვ. 1999), ჩრდილოეთ ევრაზიის მიწისძვრების კატალოგები (1995-1999), ძლიერი მიწისძვრების კატალოგი (Shebalin, Kondorskaya 1982), 1991 წლის რაჭის მიწისძვრის ეპიცენტრული ზონის სპეციალური კატალოგი (დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა ინსტიტუტი, გამოუქვეყნებელი მასალა).

საკვლევი რეგიონი ინსტრუმენტული დაკვირვების პერიოდის განმავლობაში კიდევ უფრო დიდი სეისმური აქტიურობით გამოირჩეოდა.

ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სეისმურად აქტიურ რეგიონში. რამდენიმე აქტიური რღვევა გადის საკვლევი ტერიტორიის

სიახლოვეს. მათ მაღალი სეისმური პოტენციალი აქვთ - $M=7$. აღნიშნულ რღვევებთან დაკავშირებულია ძლიერი მიწისძვრები ($M>6.0$). საპროექტო ტერიტორიის სეისმური საშიშროების კვლევა განხორციელდა ალბათური მიდგომის გამოყენებით. მაღალი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის რეკომენდაციის მიხედვით განხორციელდა სეისმური საშიშროების სხვადასხვა დონეების გამოთვლა.

ჰიდროლოგია - მდინარე ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო (ჰ/ს) ლახამის 36 წლიანი (1931,1934-43,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები. აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 18,9 მ³/წმ-დან (1943 წ) 57,7 მ³/წმ-მდე (1941 წ).

მდინარე ნაკრას საშუალო წლიური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო (ჰ/ს) ნაკის 42 წლიანი (1931,1938-40,1942,1948-49,1951,1953-86 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლახამის 33 წლიანი (1931,1934,1936,1938-42,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 66,8 მ³/წმ-დან (1934 წ) 196 მ³/წმ-მდე (1941 წ).

მდინარე ნენსკრას მინიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლახამის 36 წლიანი (1931,1934-43,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 3,50 მ³/წმ-დან (1961 წ) 8,00 მ³/წმ-მდე (1980 წ).

ნენსკრას კაშხლისათვის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდედ მიღებულია 0.9 მ³/წ, ხოლო ნაკრას წყალმიმღებისათვის 0.6 მ³/წმ.

სოფ. ნაკის მოსახლეობა მდ. ნაკრას წყალს იყენებს სამეურნეო დანიშნულებით, კერძოდ: წყლის წყლის წისქვილის ფუნქციონირებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად. თევზის მოპოვება ხდება მხოლოდ საკუთარი მოხმარებისათვის და ისიც მცირე რაოდენობით, რადგან მდინარე თევზის სიუხვით არ გამოირჩევა. ადგილობრივი მოსახლეობა სასმელად იყენებს მიწისქვეშა წყაროების წყლებს, რაც რეგიონში მრავლადაა და მდინარის წყალი სასმელად არ გამოიყენება. სოფ. ნაკის ტერიტორიაზე და საპროექტო კაშხლის ქვედა დინებაში წარმოდგენილია მინერალური წყლების რამდენიმე წყაროს გამოსავალი.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ხარჯის ოდენობად განისაზღვრა 1.2 მ³/წმ (ნაცვლად გაანგარიშებული 0.6 მ³/წმ-სა). თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო გასწორში მდ. ნაკრას 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯი 0.77 მ³/წ-ს შეადგენს. დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარების შემთხვევაში, კაშხალსა და პირველ შენაკადს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე უზრუნველყოფილი იქნება თევზის მიგრაციისათვის საჭირო პირობები. მდინარის ქვედა დინებაში მოსალოდნელი საშუალო წლიური ხარჯის ოდენობა, შენაკადების ხარჯების გათვალისწინებით იქნება 3.18 მ³/წმ, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს როგორც ბუნებრივ, ასევე სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

წარმოდგენილია გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის გეგმა, რომლის მიზანია პოტენციური ზემოქმედების შეფასების დადასტურება, გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების საკანონმდებლო მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა, რისკების და ეკოლოგიური/სოციალური ზემოქმედების კონტროლი, საზოგადოების პირების შესაბამისი ინფორმაციით უზრუნველყოფა, შემარბილებელი და მინიმიზაციის ღონისძიებების ეფექტურობის განსაზღვრა, საჭიროების შემთხვევაში კორექტირება, მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების და რისკების კონტროლი;

მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას და გაზომვებს (საჭიროების შემთხვევაში). მონიტორინგის პროგრამა აღწერს სამონიტორინგო პარამეტრებს, მონიტორინგის დროს და სიხშირეს, მონიტორინგის მონაცემების შეგროვებას და ანალიზს. მონიტორინგის დაგეგმვა დამოკიდებულია მოსალოდნელი ზემოქმედების/რისკების მოცულობასა და მნიშვნელობაზე.

წარმოდგენილია შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა, როგორც მშენებლობის ასევე ექსპლუატაციის ფაზებისათვის.

მშენებლობის ფაზაზე შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში ყურადღება გამახვილებულია შემდეგ საკითხებზე: ატმოსფერული ჰაერი, ხმაური და ვიბრაცია, საშიში გეოლოგიური პროცესების წარმოქმნის რისკები, ნიადაგის სტაბილურობა და ხარისხი, ზედაპირული წყლები, ჰიდროლოგიური რეჟიმი, მიწისქვეშა წყლები, ლანდშაფტი, ფლორა, ფაუნა, ნარჩენების მართვა, სოციალურ-ეკონომიკური გარემო, მიწის გამოყენება და განსახლება, ისტორიულ-არქეოლოგიური ძეგლები, პერსონალის უსაფრთხოება.

ექსპლუატაციის ფაზაზე შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმაში ყურადღება გამახვილებულია შემდეგ საკითხებზე: ატმოსფერული ჰაერი, ხმაური და ვიბრაცია, ნიადაგის ხარისხი, ზედაპირული წყლის ხარისხი, ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეებში წყლის ხარჯის შემცირება, ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე კაშხლების არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო, ფლორა, ფაუნა, ნარჩენების მართვა, სოციალურ ეკონომიკური გარემო, მიწის გამოყენება და განსახლება, პერსონალის უსაფრთხოება.

ჰესის საპროექტო ობიექტების და გზების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით ანგარიშში მოცემულია შემდეგი სახის რეკომენდაციები:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე უზრუნველყოფილი იქნას ნაკრას სათაო ნაგებობის გასწორში დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება;
- საპროექტო ტერიტორიებზე (მათ შორის წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე) მოიხსნას ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში

მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;

- მოხდეს ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;
- სისტემატურად უნდა მოხდეს გზების დერეფნებში არსებული წყალგამტარი მილების, მილხიდების და სხვა საინჟინრო ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში ჩატარდეს შესაბამისი მაკორექტირებელი სამუშაოები;
- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში საჭიროა მეწყრული და ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება;

ასევე აღნიშნულია, რომ ოპერირების ფაზაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები დაკავშირებული იქნება წყალსაცავების ექსპლუატაციასთან, შესაბამისად ანაგრიშში მოცემულია რეკომენდაციები, რომლის მიხედვითაც შემარბილებელი ღონისძიებები გათვალისწინებული უნდა იქნას როგორც წყალსაცავების ტერიტორიების მომზადების ეტაპზე, ასევე ოპერირების ფაზაზე, მათ შორის:

- წყალსაცავის ფერდობებზე მოიხსნას აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- გეოლოგიურად აქტიურ უბნებზე გატარდეს შესაბამისი ტექნიკური ღონისძიებები ფერდობების გამაგრებისათვის (მაგალითად საჭიროების შემთხვევაში ბეტონის ეკრანების მოწყობა);
- წყალსაცავების პერიმეტრზე ფერდობებზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვის მიზნით წყალდაცვითი ზოლის ფარგლებში აიკრძალოს ხეების უკონტროლო ჭრები, ხოლო იმ ტერიტორიებზე, სადაც მცენარეული საფარის ნაკლებობაა მოხდეს

ტერიტორიებზე, სადაც მცენარეული საფარის ნაკლებობაა მოხდეს ადგილობრივ პირობებთან შეგუებული ჯიშებისაგან შემდგარი კორომების გაშენება;

- ჰესის სასიცოცხლო ციკლის მთელი პერიოდის განმავლობაში უზრუნველყოფილი უნდა იქნას წყალსაცავების პერიმეტრზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდეს შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და განხორციელება);
- ზვავის და კლდეზვავის წარმოქმნის თვლასაზრისით მაღალი რისკის ადგილებზე მოეწყოს შესაბამისი დამცავი ტექნიკური საშუალებები;
- წყალსაცავის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილების, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის შესაძლებლობის და ამასთან დაკავშირებით მთის მასივების მდგრადობაზე ზემოქმედების შეფასება ჩატარდეს წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე;

ანგარიშის მიხედვით ზემოქმედების ქვეშ მოქცეულ თითოეულ ასპექტს თან ახლავს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმები, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებისათვის.

ეკოლოგიური ექსპერტიზის ჩატარების შედეგად გამოვლენილი პირობები ასახულია წინამდებარე დასკვნის III თავში.

III. პირობები

საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია:

1. უზრუნველყოს გზშ-ს ანგარიშით წარმოდგენილი შემარბილებელი ღონისძიებების, ნარჩენების მართვის გეგმის, საგანგებო სიტუაციების მართვის გეგმის, გარემოსდაცვითი მენეჯმენტისა და გარემოსდაცვითი მონიტორინგის გეგმების შესრულება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში.
2. დეტალური პროექტირების ეტაპზე უზრუნველყოს სამშენებლო მოედნის მიკროსეისმოდარაიონების სამუშაოების წარმოება და ნაგებობასთან უახლოესი ტექტონიკური რღვევის აქტიურობის დადგენა (დიფერენციალური გადაადგილების ალბათობა), ასევე კაშხლის სეისმური დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის შესწავლა და შესაბამისი დოკუმენტის შემუშავება, სადაც მოცემული იქნება ანალიზი მცირე, საშუალო და ძლიერი მიწისძვრების დროს კაშხლის მდგრადობის, რღვევისა და წყალსაცავის უცარი დაცლის შესაძლებლობის შესახებ.
3. ნებართვის გაცემიდან ერთი თვის ვადაში უზრუნველყოს ტოპოგრაფიული რუკის შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსები დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა, სადაც დატანილი იქნება, მშენებლობის დაწყებამდე იდენტიფიცირებული საშიში გეოლოგიური პროცესები (ქვათაცვენა, მეწყერი, ეროზია, ღვარცოფი, ზვავი).
4. მშენებლობის პროცესში უზრუნველყოს საშიში გეოლოგიური პროცესების თვალსაზრისით იდენტიფიცირებულ უბნებზე შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება, მონიტორინგის წარმოება და მიღებული შედეგების საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა.
5. იმ შემთხვევაში, თუ მშენებლობის განმავლობაში (როგორც გზების, ასევე ჰესის ინფრასტრუქტურული ობიექტების) დამატებით გამოვლინდება საშიში გეოლოგიური უბნები, მოხდეს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ინფორმირება,

შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება, მათზე მონიტორინგის წარმოება და საშიში გეოლოგიური პროცესების რუკაზე დატანა.

6. ექსპლუატაციის ეტაპზე, ყოველწლიურად, კლიმატური პირობების მოსალოდნელი ცვლილებების გათვალისწინებით, უზრუნველყოს რეგიონალური კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად (ჯვრის წყალსაცავიდან ნენსკრა ჰესის განთავსების ტერიტორიის ჩათვლით), გააქტიურებული გეოდინამიკური პროცესების იდენტიფიცირება, მათზე მონიტორინგი და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა.
7. ექსპლუატაციაში გაშვებამდე უზრუნველყოს ჰიდროგეოლოგიური ანგარიშის მომზადება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა, სადაც იდენტიფიცირებული იქნება მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ეტაპზე ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული წყაროები (GPS-კოორდინატების მითითებით; ჰიდროლოგიური რეჟიმის - მინიმალური და მაქსიმალური დებეტის შესახებ მონაცემებით და სანიტარული მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციით). მონიტორინგის გეგმაში გათვალისწინებული იქნეს წყაროებზე დაკვირვების სიხშირე.
8. ექსპლუატაციაში გაშვებამდე, გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შერბილების მიზნით, უზრუნველყოს ტურბინების გაგრილების შედეგად წარმოქმნილი მაღალი ტემპერატურული წყლების მართვის გეგმების შემუშავება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა.
9. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში უზრუნველყოს მდ. ნაკრას კალაპოტში ლექვერარის და ლექნაშურას ღვარცოფულ გამონატანზე მონიტორინგის წარმოება და ტერიტორიაზე მდგომარეობის გართულების შემთხვევაში ნატანის გატანა (ნატანის გატანის და შემდგომი დასაწყობების საკითხები შეთანხმდეს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან).
10. უზრუნველყოს მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მდ.ნენსკრასა და მდ.ნაკრაზე (მდინარის ზღუდარებით გადაკვეტვა, მშენებლობის ეტაპზე)

იქთიოფაუნისათვის მიყენებული ზარალისა და შესაბამისი საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრა და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა, საკომპენსაციო ღონისძიებად განხილული იქნას 1 მლნ. ცალი 4-5 გრამიანი ამწლიანების წარმოება (თევზსაშენის მოწყობა).

11. ნებართვის აღებიდან 3 თვის ვადაში უზრუნველყოს მდ.ნენსკრაზე და მდ. ნაკრაზე ავტომატური (თვითმწერი) დონეების მზომის განთავსება და მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას ხარჯის განსაზღვრა. დადგენილი ხარჯი (ყოველდღიური და ყოველთვიური) კვარტალურად წარმოდგენილი უნდა იყოს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში. ასევე, ექსპლუატაციის ეტაპზე უზრუნველყოს მდ. ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში, მდ.ცხვამდირის შესართავამდე და შესართავის ქვემოთ ავტომატური დონეების მზომის განთავსება და აღნიშნული მონაცემების წარმოდგენა (ყოველდღიური და ყოველთვიური) კვარტალურად საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.
12. არ განახორციელოს გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება ნენსკრას წყალსაცავის ფსკერზე.
13. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოადგინოს გამონამუშევარი ქანების განთავსებისათვის შერჩეული ტერიტორიების (GIS - კოორდინატებით) პროექტი.
14. უზრუნველყოს მუდმივი მონიტორინგის განხორციელება ჰაერის ტენიანობის ცვლილებაზე და მყინვართა დნობის დინამიკაზე ივნისის თვიდან სექტემბრის თვის ჩათვლით. მონიტორინგის შედეგები წელიწადში ერთხელ წარმოდგენილი უნდა იყოს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.
15. მშენებლობის ნებართვის მიღებიდან 3 თვის ვადაში, უზრუნველყოს ბუნებრივი კატასტროფების პრევენციული ღონისძიებებისა და ავარიებზე სამოქმედო გეგმების წარმოდგენა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.

16. ექსპლუატაციის ეტაპზე მოხდეს დინამიკაში წყალსაცავის დალამვაზე (ნატანით შევსების) დაკვირვება. წელიწადში ერთხელ ზემოაღნიშნული ინფორმაცია წარმოდგენილ იქნას საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში განსახილველად, რომლის მიხედვითაც გაითვლება წყალსაცავის მოსილვის ზუსტი პერიოდი.
17. მშენებლობის პროცესში ეტაპობრივად უზრუნველყოს დოკუმენტების შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა, სადაც მოცემული იქნება ინფორმაცია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოცულობის, დასაწყობების ფართობების შესახებ და მითითებული იქნება აღნიშნული ფართობების GIS - კოორდინატები.
18. უზრუნველყოს "ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ" საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის #424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულება.
19. ვინაიდან საპროექტო ტერიტორიაზე ზემოქმედების ქვეშ ექცევა სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე არსებული ხე-მცენარეები, მშენებლობის დაწყებამდე აღნიშნული საკითხის შეთანხმება უზრუნველყოს სსიპ ეროვნულ სატყეო სააგენტოსთან.
20. უზრუნველყოს შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმებში სადერივაციო გვირაბის გასწვრივ ფილტრაციაზე დაკვირვების საკითხის გათვალისწინება.
21. უზრუნველყოს ანგარიშში წარმოდგენილი ექსპლუატაციის მონიტორინგის გეგმაში კონტროლის წერტილად წყალსაცავის ზონის დამატება.
22. უზრუნველყოს ექსპლუატაციის მონიტორინგის გეგმაში ფილტრაციაზე დაკვირვების წერტილად კაშხლის ტანის დამატება.
23. ნარჩენების მართვის კოდექსის საფუძველზე უზრუნველყოს წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების მართვის გეგმის შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა.
24. ლიცენზირებული ტერიტორიების გადაფარვის შემთხვევაში, უზრუნველყოს სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის მფლობელ ორგანიზაციასთან შეთანხმება.
25. მშენებლობის პერიოდში საქმიანობიდან გამომდინარე უზრუნველყოს

მდინარის წყალზე დამოკიდებული ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ქმედებები.

26. ნებართვის აღებიდან 3 თვის ვადაში უზრუნველყოს ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა.
27. ნებართვის მიღებიდან 1 წლის ვადაში უზრუნველყოს საკონსერვაციო/აღდგენის, შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების შემუშავება. ასევე ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამის შემუშავება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში წარმოდგენა.
28. მონიტორინგის გეგმაში დეტალურად და ცალ-ცალკე საკითხად აისახოს შემდეგი საკითხები: დაკვირვებების წარმოება ბიომრავალფეროვნების ყველა კომპონენტზე; საქმიანობით გამოწვეული ზემოქმედების შედეგად მათ მდგომარეობაზე; შემარბილებელი და ზემოქმედების თავიდან აცილების, გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშით შემოთავაზებული და დამატებითი კვლევების შედეგად განსაზღვრული ქმედებების განხორციელებასა და მათ საკმარისობაზე. საჭიროების შემთხვევაში განისაზღვროს დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ქმედებები.
29. მშენებლობის პროცესში ეტაპობრივად უზრუნველყოს მცენარეების, ცხოველებისა და ჰაბიტატებზე გზშ-ს ანგარიშით გათვალისწინებული კვლევების წარმოება და ამ კვლევებზე დაყრდნობით უფრო კონკრეტულად განსაზღვროს მათზე ზემოქმედების სახეები. კვლევებზე დაყრდნობით მომზადდეს დეტალური, კონკრეტული და ეფექტური შემარბილებელი, ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ღონისძიებების პაკეტი. კვლევები და მასზე დაყრდნობით მომზადებული ინფორმაცია უნდა მოიცავდეს შემდეგს:
 - ზემოქმედებას/განადგურებას დაქვემდებარებული ჰაბიტატების ფართობები; ინფორმაცია, თუ რა დანიშნულებით იქნება გამოყენებული კონკრეტული ფართობი (განსაკუთრებით

დეტალურად იქნას წარმოდგენილი ინფორმაცია მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატებთან მიმართებით); იმ მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებისთვის, რომლებიც გამოყენებულ იქნება სანაყაროებისთვის, განხილულ იქნას ალტერნატიული ფართობები, რომლებსაც მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება არ აქვთ.

- ინფორმაცია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილ მცენარეებზე ზემოქმედების (ჭრას/განადგურება) შესახებ და ასეთის არსებობის შემთხვევაში ჭრას/განადგურებას დაქვემდებარებული მცენარეების რაოდენობა (ძირთა რაოდენობა და მოცულობა);
- კონკრეტული ღონისძიებები წავზე მოსალოდნელი მაღალი ზემოქმედების თავიდან ასაცილებლად, შესარბილებლად და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციოდ;
- ცხოველთა სხვა, განსაკუთრებით საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობებისთვის დეტალური და კონკრეტული შემარბილებელი, ზემოქმედების თავიდან აცილების და საჭიროების შემთხვევაში საკომპენსაციო ქმედებები, ზემოქმედების სახეების მიხედვით და დასაბუთებით;
- ცხოველებზე ზემოქმედება განხილულ იქნას ჰაბიტატების დაზიანება/განადგურების კონტექსტში, კერძოდ: წარმოდგენილ იქნას ინფორმაცია ამა თუ იმ სახეობის ცხოველის შესაბამისი ჰაბიტატების შესახებ; ამ ჰაბიტატების განადგურების შემთხვევაში ცხოველთა სხვა ფართობებზე გადანაცვლების შესაძლებლობის (ასეთი ფართობების საკმარისობა და სხვა) შესახებ.

IV. დასკვნა

საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ, ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის მიღების მიზნით წარმოდგენილ, სს "ნენსკრა"-ს მიერ დაგეგმილი ნენსკრა ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მიხედვით, საქმიანობის განხორციელება შესაძლებელია მხოლოდ წინამდებარე დასკვნის III თავში გათვალისწინებული პირობების დაცვით.

გარემოზე ზემოქმედების ნებართვების
დეპარტამენტის უფროსი


თამარ შარაშიძე
(სახელი, გვარი)
ბ.ა.
(მაგდომოსევა)

დანართი 3. კომპანია “გამა კონსალტინგის” მიერ მომზადებული 2015 წლის გსზშ



სს „ნენსკრა“

ნენსკრა ჰეს–ის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების
ანგარიში

I ტომი

2015

შპს „გამა კონსალტინგი“ ს/კ 404889714; საქართველო, 0192 თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზ.№17
“Gamma Consulting” Ltd I/C 404889714; 17th D. Guramishvili av. 0192 Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 260 44 33; e-mail: v.gvakharia@gamma.ge; gamma@gamma.ge;
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia



"დამტკიცებულია"

სს "ნენსკრა"-ს დირექტორი

თ. კობაძე

"___" _____ 2015

სს „ნენსკრა“

ნენსკრა ჰეს–ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

I ტომი

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ვ. გვაზარია

თბილისი 2015

GAMMA Consulting Ltd. 17^a. Guramishvili av, 0192, Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 260 44 33 +(995 32) 260 15 27 E-mail: gamma@gamma.ge
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia

შპს „გამა კონსალტინგი“

სარჩევი

1	შესავალი.....	7
1.1	ზოგადი მიმოხილვა	7
1.2	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საფუძველი და მიზნები	7
2	გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა.....	8
2.1	სქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა	8
2.2	გარემოსდაცვითი სტანდარტები	9
2.3	საერთაშორისო ხელშეკრულებები	11
3	დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი.....	12
3.1	ენერჯის ალტერნატიული წყაროები	12
3.1.1	ჰიდრო რესურსები	12
3.1.2	მზის ენერჯია	13
3.1.3	ქარის ენერჯია	13
3.1.4	გეოთერმული ენერჯია.....	14
3.2	არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი	15
3.3	პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები	16
3.3.1	ჰესის ტიპის ალტერნატივები.....	16
3.3.2	კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები.....	17
3.3.2.1	კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება.....	24
3.3.3	სადერივაციო სისტემის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები	25
3.4	ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება.....	31
4	პროექტის აღწერა.....	34
4.1	ზოგადი მიმოხილვა	34
4.2	სათაო ნაგებობები	37
4.3	ნენსკრას კაშხლის ანგარიში	45
4.3.1	საანგარიშო შემთხვევები და მოქმედი ძალები.....	45
4.3.2	ზედა და ქვედა ფერდობის მდგრადობის ანგარიში ძვრის წრიულცილინდრული ზედაპირების მეთოდით სტატიკურ და სეისმურ დატვირთვებზე.....	45
4.3.2.1	კაშხლის ფერდობის მდგრადობის კრიტერიუმები	46
4.3.2.2	ფილტრაციული ანგარიში.....	46
4.3.2.3	კაშხლის ფერდობის მდგრადობის ანგარიში.....	48
4.3.2.4	შედეგების ანალიზი	48
4.3.3	კაშხლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში სტატიკურ დატვირთვებზე დრეკად-პლასტიკური მოდელის გამოყენებით	48
4.3.4	შედეგების ანალიზი	49
4.3.5	ვერტიკალური ჯდენების პროგნოზი სეისმური ზემოქმედების დროს	49
4.4	სადერივაციო სისტემა.....	50
4.5	ძალური კვანძი	55
4.6	ელექტროგადამცემი ხაზი	59
4.7	სამშენებლო სამუშაოების წარმოება	62
4.7.1	ზოგადი მიმოხილვა	62
4.7.2	ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზა.....	63
4.7.3	ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზა	65
4.7.4	ნენსკრას წყალგამტარი გვირაბის სამშენებლო მოედანი (გვირაბ გამყვანი მანქანის ბაქანი)	66
4.7.5	გამათანაბრებელი შახტა	67
4.7.6	სადაწნო შახტა	68
4.7.7	ნაკრას წყალმიმღები.....	68
4.7.8	ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის TBM-ის ბაქანი.....	68
4.7.9	გზები.....	69
4.7.9.1	არსებული ERD საავტომობილო გზა	69
4.7.9.1.1	წყალსაგდებთან მისასვლელი NE-US-SPL გზის მოწყობა.....	69

4.7.9.1.2 NE-US-BRG÷GS გზის მშენებლობა70

4.7.9.1.3 NE-US-BRG÷LLO გზის მშენებლობა70

4.7.9.1.4 NE-US-BRG÷HRT-I გზის მშენებლობა70

4.7.9.1.5 NE-US-GS÷HRT-I გზის მშენებლობა71

4.7.9.1.6 NA-DS-GS÷PWH გზის მშენებლობა71

4.7.9.1.7 NE-DS-ERD÷ADIT-1 გზის მშენებლობა72

4.7.9.1.8 NE-DS-ERD÷ADIT-2 გზის მშენებლობა72

4.7.9.1.9 NE-DS-ADIT-2÷HRT-O გზის მშენებლობა73

4.7.9.1.10 NE-DS-ADIT-2÷ST გზის მშენებლობა73

4.7.9.1.11 NE-DS-ERD÷PRS გზის მშენებლობა73

4.7.9.2 ნაკრას კაშხლის ტერიტორია73

4.7.9.2.1 არსებული გზა73

4.7.9.2.2 NA-US-ERD÷HRT-I გზის მშენებლობა74

4.7.9.2.3 NA-US-ERD÷WEIR გზის მშენებლობა74

4.7.10 ადგილობრივი სამშენებლო მასალები77

4.7.11 სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ვადები და პერსონალი79

4.7.12 წყალმომარაგება და კანალიზაცია80

4.7.12.1 წყალმომარაგება80

4.7.12.2 ჩამდინარე წყლები81

4.7.12.3 ჩამდინარე წყლების გაწმენდა82

5 პროექტის განხორციელების რაიონის გარემოს ფონური მდგომარეობა84

5.1 ზოგადი მიმოხილვა84

5.1.1 საკვლევი ტერიტორიის განსაზღვრა86

5.1.1.1 საკვლევი რეგიონი86

5.1.1.2 ძირითადი საკვლევი ტერიტორია88

5.2 ფიზიკური გარემო89

5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები89

5.2.2 ტოპოგრაფია95

5.2.3 გეოლოგიური პირობები96

5.2.3.1 ზოგადი მიმოხილვა96

5.2.3.2 გეოლოგიური აგებულება97

5.2.3.3 სტატიგრაფია99

5.2.3.3.1 ნაკრას ფორმაცია (E n)101

5.2.3.3.2 დოლრინის ფორმაცია (OSd)101

5.2.3.3.3 ლუხრინის ფორმაცია (SD1)102

5.2.3.3.4 ქირარის ფორმაცია (Dk)102

5.2.3.3.5 კვარცის დიორიტი (DCqd)103

5.2.3.3.6 პლაგიოგრანიტი (D Cpg)103

5.2.3.3.7 ყაზახტეების ფორმაცია (Ck)103

5.2.3.3.8 პორფირიტული მიკროკლინული გრანიტი (Cpg)104

5.2.3.3.9 ცხენისწყალის ფორმაცია (PTRt)104

5.2.3.3.10 მურღულის ფორმაცია (J mr)104

5.2.3.3.11 მუაშის ფორმაცია (J ms)105

5.2.3.3.12 დიაბაზის პორფირი (Jd p)105

5.2.3.3.13 სორის ფორმაცია (Js)105

5.2.3.3.14 ნატანი მასალა (Qal)106

5.2.3.3.15 ფერდობის ღორღი (Qym)106

5.2.3.3.16 ალუვიური კონუსი (Qay)107

5.2.3.3.17 მდინარის კალაპოტის ნალექები (Qaky)107

5.2.3.3.18 მყინვარული ნალექები (Qb)108

5.2.3.4 სტრუქტურული გეოლოგია108

5.2.3.4.1 კინემატიკური ანალიზი109

5.2.3.4.1.1 კონტურული დიაგრამები109

5.2.3.5 საინჟინრო გეოლოგია114

5.2.3.5.1	ჭაბურღილების აღწერა.....	115
5.2.3.5.2	ადგილზე ჩატარებული კვლევები	127
5.2.3.5.2.1	ლაბორატორიული კვლევები	128
5.2.3.6	ჰესის კომუნკაციების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	131
5.2.3.6.1	კაშხლის უბანი	131
5.2.3.6.1.1	ზედა ფენები და გამოფიტული ქანები.....	131
5.2.3.6.1.2	ლითოლოგიური კომპლექსის ტიპი.....	131
5.2.3.6.1.3	კაშხლის გასწორის გამტარიანობა (ფილტრაცია)	133
5.2.3.6.1.4	კაშხლის გასწორის სტაბილურობა	134
5.2.3.6.1.5	საექსკავაციო სამუშაოები და ანალიზი.....	134
5.2.3.6.2	გვირაბები.....	140
5.2.3.6.2.1	სადერივაციო გვირაბი.....	140
5.2.3.6.2.2	სადაწნეო გვირაბი	152
5.2.3.6.2.3	სადაწნეო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი.....	156
5.2.3.6.2.4	TBM-ის მიმყვანი გვირაბი	158
5.2.3.6.2.5	გამთანაბრებელი შახტა.....	161
5.2.3.6.2.6	ჩამკეტის შახტა.....	163
5.2.3.6.3	ძალური კვანძის ტერიტორია.....	165
5.2.3.6.4	ნაკრას კაშხალი.....	170
5.2.3.6.5	ნაკრას წყალგამტარი გვირაბი	173
5.2.3.6.6	გრუნტის წყლების პირობები გვირაბის მოწყობისას.....	180
5.2.3.6.7	გვირაბების გასწვრივ არსებული რღვევების ზონა	180
5.2.3.6.8	გვირაბების ქანების კლასიფიკაცია	180
5.2.3.6.9	შედეგები და რეკომენდაციები.....	183
5.2.3.7	გეოფიზიკური კვლევის ანგარიში	191
5.2.3.7.1	ზოგადი მიმოხილვა	191
5.2.3.7.1.1	სეისმური დაზვერვა	191
5.2.3.7.1.2	კუთრი ელექტროწინალობის ტესტი.....	191
5.2.3.7.1.3	გამოყენებული აღჭურვილობა და მეთოდოლოგია	192
5.2.3.7.1.4	მონაცემთა დამუშავება და განმარტება.....	193
5.2.3.7.1.5	ხარისხის კონტროლის პროცედურები	194
5.2.3.7.1.6	საპროექტო კვლევა და მოპოვებული შედეგები.....	195
	ელექტრული პროფილები	217
5.2.3.8	ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიების ფარგლებში არსებული სეისმური საშიშროების ანალიზი.....	220
5.2.3.8.1	საპროექტო რაიონის სეისმოტექტონიკური გარემო.....	220
5.2.3.8.2	საკვლევი რეგიონის სეისმოლოგია	223
5.2.3.8.3	სეისმური საშიშროების შეფასება	228
5.2.3.8.3.1	გამოქვეყნებული მასალის მიმოხილვა	228
5.2.3.8.3.2	ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება	228
5.2.3.8.3.3	დეტერმინისტული შეფასება	233
5.2.3.8.4	სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ნენსკრას კაშხლის ტერიტორიაზე	233
5.2.3.8.5	დასკვნები:	239
5.2.4	ნიადაგები.....	239
5.2.5	ჰიდროლოგია	240
5.2.5.1	მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება	240
5.2.5.2	საშუალო წლიური ხარჯები	242
5.2.5.3	მაქსიმალური ხარჯები	244
5.2.5.4	მინიმალური ხარჯები.....	248
5.2.5.5	მყარი ხარჯი.....	249
5.2.5.6	მდ. ნენსკრას მაქსიმალური სიმღერივე.....	251
5.2.5.7	აორთქლება წყლის ზედაპირიდან	251
5.2.5.8	მყინვარები.....	252

5.2.6	ბიოლოგიური გარემო.....	256
5.2.6.1	ფლორა	256
5.2.6.1.1	ფლორისა და მცენარეულობის აღწერისა და ეკოსისტემებზე და ჰაბიტატებზე პროექტის ზემოქმედების განსაზღვრის ზოგიერთი მეთოდოლოგიური და კონცეპტუალური მიდგომის შესახებ	257
5.2.6.1.2	საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა	259
5.2.6.1.3	საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის დეტალური დახასიათება	265
5.2.6.1.4	სენსიტიური ადგილები	304
5.2.6.1.5	საქართველოს იშვიათი, ენდემური და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში.....	309
5.2.6.1.6	ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვა ნენსკრა ჰესის პროექტის გავლენის ზონის ფარგლებში	309
5.2.6.2	ფაუნა	312
5.2.6.2.1	ხმელეთის ფაუნა.....	312
5.2.6.2.2	მდინარეების ნენსკრას და ნაკრას შუა წელის გეოგრაფია და ლანდშაფტები.....	312
5.2.6.2.3	საველე კვლევის მეთოდოლოგია	314
5.2.6.2.4	საკვლევ რაიონში აღრიცხული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები 314	
5.2.6.2.5	საველე კვლევის შედეგები.....	316
5.2.6.2.6	სენსიტიური ადგილები და საშიშროებები.....	318
5.2.6.3	უხერხემლო ცხოველების ფაუნა.....	319
5.2.6.3.1	მდ. ნენსკრასა და ნაკრას შუა წელის გეოგრაფია და ლანდშაფტები	319
5.2.6.3.2	უხერხემლო ცხოველების საველე კვლევის მეთოდოლოგია.....	320
5.2.6.3.3	საპროექტო რეგიონში აღრიცხული საქართველოს წითელი ნუსხაში შეტანილი უხერხემლო ცხოველთა სახეობები	320
5.2.6.3.4	საველე კვლევების შედეგები.....	321
5.2.6.3.5	მოკლე რეზიუმე	322
5.2.6.4	იქთიოფაუნა.....	323
5.2.6.4.1	ფონური მდგომარეობის შესწავლის თეორიული საფუძვლები.....	324
5.2.6.4.2	საველე კვლევის შედეგები.....	327
5.2.6.5	დაცული ტერიტორიები	329
5.2.6.5.1	ზოგადი ფონი	329
5.2.6.5.2	დაცული ტერიტორიები საკვლევ არეალში	330
5.2.7	ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი	334
5.2.8	ხმაურის გავრცელება	334
5.3	პროექტის განხორციელების რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური გარემო	335
5.3.1	სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს კვლევის არეალი და ინფორმაციის წყარო	335
5.3.2	ზოგადი მიმოხილვა	338
5.3.2.1	ქვეყნის ეკონომიკა	338
5.3.2.2	მესტიის მუნიციპალიტეტის ეკონომიკა	339
5.3.2.3	მრეწველობა და ტრანსპორტი	340
5.3.2.4	სოფლის მეურნეობის განვითარება საპროექტო რეგიონში	341
5.3.2.5	ტურიზმი	343
5.3.2.6	დასაქმება	346
5.3.3	მოსახლეობა და დემოგრაფია.....	347
5.3.3.1	მოსახლეობა	347
5.3.3.2	დემოგრაფიული ტენდენციები.....	348
5.3.4	მიგრაცია	348
5.3.5	სოციალურად დაუცველი - მოწყვლადი მოსახლეობა.....	350
5.3.6	ჯანდაცვა	350
5.3.7	სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური მდგომარეობა.....	352
5.3.8	განათლების სისტემა და კულტურულ-საგანმანათლებლო დაწესებულებები	352
5.3.9	კავშირგაბმულობა და ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა.....	354
5.3.10	საზოგადოებრივი სექტორი.....	355

5.3.11	რეგიონის საერთაშორისო ეკონომიკური თანამშრომლობა და პარტნიორი ორგანიზაციები 358	
5.3.12	გენდერული საკითხები სვანეთის რეგიონისათვის.....	358
5.3.13	ზემო სვანეთის კულტურული მემკვიდრეობა.....	358
5.3.13.1	უძრავი ძეგლები.....	358
5.3.13.2	პროექტის ზეგავლენის არეალში მოქცეული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები.....	359
5.3.13.3	კულტურული მემკვიდრეობის მოვლა-პატრონობა.....	362
5.3.13.4	სვანური ტრადიციები და ზეპირსიტყვიერი კულტურული მემკვიდრეობა.....	362

1 შესავალი

1.1 ზოგადი მიმოხილვა

საქართველოს სტრატეგიული განვითარების გეგმაში ენერგეტიკის განვითარება მიჩნეულია ერთერთ პრიორიტეტულ მიმართულებად. ეს განპირობებულია იმით, რომ საქართველო ამ ეტაპზე ვერ უზრუნველყოფს თავის თავს საკუთარი სათბობ-ენერგეტიკული რესურსებით და ყოველწლიურად იძულებულია ერთი მილიარდი აშშ დოლარის ღირებულების ენერგომატარებლების იმპორტი განახორციელოს. ამავდროულად საქართველო ფლობს ჰიდროენერგეტიკული რესურსების დიდ პოტენციალს - 88.5 მილიარდ კვტ. სთ წელიწადში, რომლის გამოყენება ბოლო მონაცემებით არ აღემატება 10%-ს. შესაბამისად საქართველოს სახელმწიფო პოლიტიკის ერთერთ ძირითად მიმართულებას ქვეყნის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის მაქსიმალური გამოყენება წარმოადგენს - მთავრობას დაგეგმილი აქვს არსებული განახლებადი რესურსის სრულფასოვანი ათვისება (საქართველოს ენერგეტიკული პოლიტიკის და სახელმწიფო პროგრამის, განახლებადი ენერჯია – 2008” მოხედვით). განხილვის პროცესშია მთელი რიგი მცირე, საშუალო და დიდი ჰესის მშენებლობის პროექტები, უკვე ხორციელდება ან დამუშავების პროცესშია ენერგოგენერაციის და ელექტროგადამცემის სქემის რამდენიმე, მათ შორის ტრანსსასაზღვრო პროექტი. მსგავსი ტიპის პროექტების განხორციელება ხელს შეუწყობს ენერჯის წყაროების იმპორტის შემცირებას და საქართველოს საშუალებას მისცემს გაზარდოს ელექტროენერჯის ექსპორტი მეზობელ ქვეყნებში.

ქვეყნის ენერგეტიკული პოლიტიკის განხორციელებისათვის ერთერთი მნიშვნელოვანი პროექტია მდ. ნენსკრაზე სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი. საქართველოს მთავრობასთან გაფორმებული ხელშეკრულების საფუძველზე პროექტი განხორციელდება სს „ნენსკრა“-ს მიერ.

პროექტით გათვალისწინებულია სეზონური რეგულირების, 280 მგტ დადგმული სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. წინამდებარე დოკუმენტი წარმოადგენს მდ. ნენსკრაზე ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზმ) ანგარიშს, რომელიც მიმზადებულია შპს „გამა კონსალტინგი“-ს მიერ სს „ნენსკრა“-ს დაკვეთით.

1.2 გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საფუძველი და მიზნები

აღნიშნული პროექტის გზმ-ს ანგარიშის მომზადების საფუძველს წარმოადგენს საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“. კანონის მე-4 მუხლის, პირველი პუნქტის, „მ“ ქვეპუნქტის შესაბამისად „ჰიდროელექტროსადგურის (2 მგტ-ისა და მეტი სიმძლავრის) და თბოელექტროსადგურის (10 მგტ-ისა და მეტი სიმძლავრის) განთავსება“ ეკოლოგიურ ექსპერტიზას დაქვემდებარებულ საქმიანობას მიეკუთვნება. აღნიშნულის გათვალისწინებით მესტიის მუნიციპალიტეტში, მდ. ნენსკრაზე ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია მიეკუთვნება ეკოლოგიურ ექსპერტიზას დაქვემდებარებულ საქმიანობას და მისი განხორციელება უნდა მოხდეს ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის საფუძველზე. ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის გაცემა ხდება საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ, დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის ეკოლოგიური ექსპერტიზის საფუძველზე.

ნენსკრა ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებასთან, რაც დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის მცენარეული საფარის განადგურებასთან, ჰიდროლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და გეოლოგიური პირობების ცვლილებასთან, ხმელეთის და წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან და სოციალურ გარემოზე გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებასთან, კერძოდ: ტყის და სათიბ-სამივრების დაკარგვა, მოსახლეობის

შეწუხება და სხვ. შესაბამისად გზშ-ს ძირითად მიზანს სწორედ ასეთი სახის უარყოფითი ზემოქმედებების იდენტიფიკაცია, რაოდენობრივი შეფასება და სივრცობრივი საზღვრების დადგენა წარმოადგენს, რაც გულისხმობს:

- დაგეგმილი საქმიანობის არსებული ტექნიკური დოკუმენტაციის შესწავლას და ანალიზს;
- ბუნებრივი და სოციალური გარემოს მდგომარეობის შესახებ ინფორმაციის მოგროვებას;
- ინფორმაციის შეჯგურების და ანალიზის საფუძველზე პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე მისი და შესაძლო ალტერნატივების გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედების (მათ შორის ნარჩენი და კუმულატიური) განსაზღვრას.

გზშ-ს პროცედურის უმნიშვნელოვანესი ნაწილია განსაზღვრული უარყოფითი ზემოქმედებების შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება; გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის სქემების ჩამოყალიბება და საზოგადოების ინფორმირება დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ და მისი მონაწილეობის უზრუნველყოფა.

რეკონსტრუქციის და განვითარების ევროპული ბანკის (EBRD) გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის მიხედვით ნენსკრა ჰესის მსენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი მიეკუთვნება A კარეგორიას. შესაბამისად პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება შესრულებული უნდა იქნას ამ კატეგორიის პროექტებისათვის განსაზღვრული მიდგომების გათვალისწინებით.

„ნენსკრა ჰესი“-ს მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში მომზადდა საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის (საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ - 01.01.2008 და დებულება „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ - 15. 05. 2013) და ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის (2014) მოთხოვნების გათვალისწინებით.

2 გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

საქართველოს გარემოსდაცვითი სამართალი მოიცავს კონსტიტუციას, გარემოსდაცვით კანონებს, საერთაშორისო შეთანხმებებს, კანონქვემდებარე ნორმატიულ აქტებს, პრეზიდენტის ბრძანებულებებს, მინისტრთა კაბინეტის დადგენილებებს, მინისტრების ბრძანებებს, ინსტრუქციებს, რეგულაციებს და სხვა. საქართველო მიერთებულია საერთაშორისო, მათ შორის გარემოსდაცვით საერთაშორისო კონვენციებს.

2.1 საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა

ნენსკრა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში გათვალისწინებულია საქართველოს შემდეგი გარემოსდაცვითი კანონები (იხილეთ ცხრილი 2.1.1.)

ცხრილი 2.1.1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონების ნუსხა

მიღების წელი	კანონის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი	საბოლოო ვარიანტი
1994	საქართველოს კანონი ნიადაგის დაცვის შესახებ	370.010.000.05.001.000.080	14/06/2011
1994	საქართველოს კანონი საავტომობილო გზების შესახებ	310.090.000.05.001.000.089	24/12/2013
1995	საქართველოს კონსტიტუცია	010.010.000.01.001.000.116	04/10/2013
1996	საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ	360.000.000.05.001.000.184	06/09/2013

1996	საქართველოს კანონი წიაღის შესახებ	380.000.000.05.001.000.140	21/03/2014
1997	საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ	410.000.000.05.001.000.186	06/09/2013
1997	საქართველოს კანონი წყლის შესახებ	400.000.000.05.001.000.253	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ	420.000.000.05.001.000.595	05/02/2014
1999	საქართველოს ტყის კოდექსი	390.000.000.05.001.000.599	06/09/2013
1999	საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის ანაზღაურების შესახებ	040.160.050.05.001.000.671	06/06/2003
2003	საქართველოს წითელი ნუსხის და წითელი წიგნის შესახებ	360.060.000.05.001.001.297	06/09/2013
2003	საქართველოს კანონი ნიადაგების კონსერვაციისა და ნაყოფიერების აღდგენა-გაუმჯობესების შესახებ	370.010.000.05.001.001.274	19/04/2013
2005	საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ	300.310.000.05.001.001.914	20/02/2014
2006	კანონი ზღვისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ	330.130.000.11.116.005.130	27/12/2006
2007	საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ	360.130.000.05.001.003.079	25/03/2013
2007	საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ	360.160.000.05.001.003.078	06/02/2014
2007	საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ	470.000.000.05.001.002.920	13/12/2013
2007	საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ	450.030.000.05.001.002.815	25/09/2013
2014	საქართველოს კანონი “სამოქალაქო უსაფრთხოების შესახებ”	140070000.05.001.017468	01/07/2014
2014	ნარჩენების მართვის კოდექსი	360160000.05.001.017608	26.12. 2014

2.2 გარემოსდაცვითი სტანდარტები

წინამდებარე ანგარიშის დამუშავების პროცესში გარემო ობიექტების (ნიადაგი, წყალი, ჰაერი) ხარისხის შეფასებისათვის გამოყენებული შემდეგი გარემოსდაცვითი სტანდარტები (იხ. ცხრილი 2.2.1.).

ცხრილი 2.2.1. გარემოსდაცვითი სტანდარტების ნუსხა

მიღების თარიღი	ნორმატიული დოკუმენტის დასახელება	სარეგისტრაციო კოდი
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ზედაპირული წყლის ობიექტებში ჩამდინარე წყლებთან ერთად ჩაშვებულ დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების გაანგარიშების მეთოდისა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №414 დადგენილებით.	300160070.10.003.017621
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №425 დადგენილებით.	300160070.10.003.017650
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „არახელსაყრელ მეტეოროლოგიურ პირობებში ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №8 დადგენილებით.	300160070.10.003.017603
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდისა“, დამტკიცებულია საქართველოს	300160070.10.003.017622

	მთავრობის №408 დადგენილებით.	
06/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების სტაციონარული წყაროების ინვენტარიზაციის მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №42 დადგენილებით.	300160070.10.003.017588
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ინდექსის გამოთვლისა და ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების დონეების მიხედვით განსაკუთრებით დაბინძურებული, მაღალი დაბინძურების, დაბინძურებული და დაბინძურების არმქონე კატეგორიის რეგიონებისათვის ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ინდექსების სიდიდეების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №448 დადგენილებით.	300160070.10.003.017617
03/01/2014	გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტი - დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №17 დადგენილებით.	300160070.10.003.017608
14/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტის - „გარემოსთვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №54 დადგენილებით.	300160070.10.003.017673
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდიკა“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №435 დადგენილებით.	300160070.10.003.017660
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერების დონის განსაზღვრის“ და „ნიადაგის კონსერვაციისა და ნაყოფიერების მონიტორინგის“ დებულებები, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №415 დადგენილებით.	300160070.10.003.017618
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენებისა და რეკულტივაციის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №424 დადგენილებით.	300160070.10.003.017647
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „სამუშაო ზონის ჰაერში მავნე ნივთიერებების შემცველობის ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №70 დადგენილებით.	300160070.10.003.017688
15/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - სასმელი წყლის შესახებ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №58 დადგენილებით.	300160070.10.003.017676
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს მცირე მდინარეების წყალდაცვითი ზოლების (ზონების) შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №445 დადგენილებით.	300160070.10.003.017646
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „საქართველოს ტერიტორიაზე რადიაციული უსაფრთხოების ნორმების შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №28 დადგენილებით.	300160070.10.003.017585
31/12/2013	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყალდაცვითი ზოლის შესახებ“, დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №440	300160070.10.003.017640

	დადგენილებით	
03/01/2014	ტექნიკური რეგლამენტი - „წყლის სინჯის აღების სანიტარიული წესების მეთოდიკა“ დამტკიცებულია საქართველოს მთავრობის №26 დადგენილებით	300160070.10.003.017615

2.3 საერთაშორისო ხელშეკრულებები

საქართველო მიერთებულია მრავალ საერთაშორისო კონვენციას და ხელშეკრულებას, რომელთაგან აღნიშნული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მნიშვნელოვანია შემდეგი:

- **ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების დაცვა:**
 - კონვენცია ბიომრავალფეროვნების შესახებ, რიო დე ჟანეირო, 1992 წ;
 - კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი, განსაკუთრებით წყლის ფრინველთა საბინადროდ ვარგისი ტერიტორიების შესახებ, რამსარი 1971 წ;
 - კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფაუნისა და ფლორის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES), ვაშინგტონი, 1973 წ;
 - ბონის კონვენცია ველური ცხოველების მიგრაციული სახეობების დაცვის შესახებ, 1983 წ.
- **კლიმატის ცვლილება:**
 - გაეროს კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია, ნიუ-იორკი, 1994 წ;
 - მონრეალის ოქმი ოზონის შრის დამშლელ ნივთიერებათა შესახებ, მონრეალი, 1987;
 - ვენის კონვენცია ოზონის შრის დაცვის შესახებ, 1985 წ;
 - კიოტოს ოქმი, კიოტო, 1997 წ;
 - გაეროს კონვენცია გაუდაბნოების წინააღმდეგ ბრძოლის შესახებ, პარიზი 1994.
- **დაბინძურება და ეკოლოგიური საფრთხეები:**
 - ევროპის და ხმელთაშუა ზღვის ქვეყნების ხელშეკრულება მნიშვნელოვანი კატასტროფების შესახებ, 1987 წ.
- **კულტურული მემკვიდრეობა:**
 - კონვენცია ევროპის კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ;
 - კონვენცია ევროპის არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ.
- **საჯარო ინფორმაცია:**
 - კონვენცია გარემოს დაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ (ორჰუსის კონვენცია, 1998 წ.)

3 დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების რეალისტური ალტერნატიული ვარიანტებიდან შეიძლება განხილულ იქნას შემდეგი:

1. ენერჯის ალტერნატიული წყაროები;
2. არაქმედების ალტერნატივა;
3. ჰესის ტიპების და ინფრასტრუქტურის ობიექტების განლაგების ალტერნატივები.

3.1 ენერჯის ალტერნატიული წყაროები

ენერჯის განახლებადი წყაროების გამოყენების ერთერთი მთავარი დადებითი მხარე ნახშირორჟანგის ემისიის არარსებობაა. მაგალითისთვის თბო-რესურსების გამოყენებით წელიწადში საშუალოდ 495 მილიონ კილოვატ საათის წარმოებისთვის (საპროექტო ჰესების კასკადის საშუალო წლიური გამომუშავება) საჭიროა მინიმუმ 306 ათასი ტონა ნახშირო ან 652 ათასი ტონა მაზუთი. იმის გათვალისწინებით, რომ

- 1 ტონა ნახშირის წვისას წარმოიქმნება 1.8 ტ CO₂;
- 1 ტონა მაზურის წვისას წარმოიქმნება დაახლოებით 3.2 ტ CO₂.

495 მილ კვტ სთ გენერაციის შემთხვევაში ნახშირის ან მაზუთის გამოყენებით შესაბამისად 550800 ტ და 2086400 ტ ნახშირორჟანგის გადმოფრქვევას გამოიწვევდა.

ეს შედარება კიდევ ერთხელ ასაბუთებს განახლებადი ენერჯეტიკის უპირატესობას თხევადი ან მყარი საწვავით გამომუშავებულ ენერჯისთან შედარებით. ქვემოთ განხილულია განახლებადი წყაროების გამოყენების დადებითი და პრობლემატური მხარეები.

3.1.1 ჰიდრო რესურსები

სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეს, როგორც საქართველოს თითქმის ყველა რეგიონს მნიშვნელოვანი ჰიდროენერჯეტიკული პოტენციალი გააჩნია, საიდანაც მხოლოდ მცირე ნაწილია ათვისებული. საქართველოში და მსოფლიოს მთელ რიგ ქვეყნებში ჰიდრორესურსები ენერჯოგენერაციისთვის ყველაზე ფართოდ გამოყენებად წყაროს წარმოადგენს. ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში მოცემულია ჰიდროენერჯეტიკის უპირატესობები და მისი განვითარების შემზღვევადი ფაქტორები:

უპირატესობა	ნაკლი
<ul style="list-style-type: none"> • კვატ-საათის ყველაზე დაბალი ღირებულება • ემისიების არ არსებობა • ჩვეულებრივ პროგნოზირებადი წლიური გამომუშავება • მხოლოდ პერიოდულად საჭიროებს მნიშვნელოვან ტექნიკურ მომსახურებას და შეკეთებას 	<ul style="list-style-type: none"> • დამოკიდებულია რესურსის არსებობაზე, ამიტომ ყველგან მისი გამოყენება შეუძლებელია • გავლენას ახდენს წყლის რესურსზე (გარდა გამდინარე ჰესებისა) • წყალსაცავებში ნატანის შეკავების გამო შესაძლებელია ადგილი ექნეს მდინარის ზღვიური შესართავის სანაპირო ზოლის განვითარებაზე ნეგატიურ ზემოქმედებას • საწყისი, მშენებლობის ღირებულება მაღალი შეიძლება იყოს კაშხლის და ინფრასტრუქტურის მშენებლობის საჭიროების გამო • ცივ რეგიონებში შეიძლება წარმოიშვას მიწების გაყინვის პრობლემა • დიდი წყალსაცავის მოწყობის შემთხვევაში შეიძლება იმოქმედოს ტენიანობაზე/გამოიწვიოს კლიმატის ცვლილება

3.1.2 მზის ენერჯია

მნიშვნელოვანი პოტენციალის მიუხედავად მზის ენერჯეტიკა საქართველოში განვითარებული არ არის. თეორიული გათვლებით წლის განმავლობაში საქართველოში მზის ენერჯიის გამოყენებით შესაძლებელია ისეთი რაოდენობის ელექტროენერჯიის მიღება, რისთვისაც საჭირო იქნება 32.5 მილიარდი ტონა სტანდარტული საწვავის დაწვა.

ქვეყნის ტერიტორიის უმეტეს ნაწილში მზიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში 200-დან 250 დღემდე ფარგლებშია, ხოლო წელიწადში 1მ² ფართობზე მზის ენერჯიის რაოდენობა 1300-1800 კვტ-ს შეადგენს.

ეკოლოგიური თვალსაზრისით ალტერნატივა საკმაოდ მიმზიდველია. თუმცა, ბოლო წლებში, ზოგიერთი ეკოლოგის მიერ გამოთქმულია აზრი, მზის ბატარეების წარმოების პროცესის გარემოზე უარყოფითი ზემოქმედების შესახებ, რაც ამ რესურსის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეების შეფასებისას ყურადსაღებია. საკითხი დღეისათვის კვლევის სტადიაშია.

ცხრილში მოცემულია მზის ენერჯიის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი ასპექტები:

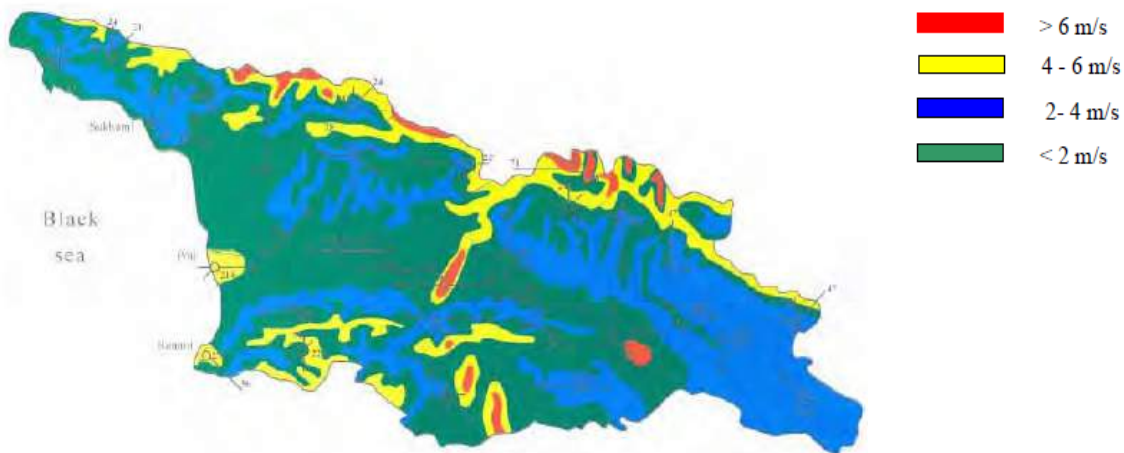
უპირატესობა	ნაკლი
<ul style="list-style-type: none"> • შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნებისმიერ ადგილზე • არ გააჩნია ემისია • პერიოდულად მოითხოვს ძალიან მცირე შეკეთებას და ტექნიკურ მომსახურებას • გააჩნია ხანგრძლივი სასიცოცხლო დრო • არ საჭიროებს მუდმივ მონიტორინგს, შეიძლება მეთვალყურეობის გარეშე დატოვება დიდი დროის განმავლობაში • შესაძლებელია საპროექტო სიმძლავრის მიღწევა განთავსების ნებისმიერ ადგილას • დაყენების სიმარტივე • უხმაურო ფუნქციონირება • არ აზიანებს ნიადაგს, თუმცა არ იძლევა ამ მიწის ნაკვეთის სხვა მიზნით გამოყენების საშუალებას. 	<ul style="list-style-type: none"> • პანელების სიძვირე • გამომუშავების ცვალებადობის გამო საჭიროებს აკუმულატორების დიდი რაოდენობის გამოყენებას ან სხვა ალტერნატიულ წყაროს არსებობას • საჭიროებს კარგ ექსპოზიციას მზის სხივებისადმი (შეიძლება განთავსდეს მხოლოდ ღია, მზიან, უჩრდილო ტერიტორიაზე) • ფოტოვოლტურმა სისტემებმა შესაძლებელია იმოქმედოს ბიოლოგიურ გარემოზე მოწყობა/ფუნქციონირებისთვის დიდი ფართობის საჭიროების გამო.

3.1.3 ქარის ენერჯია

ქარის ენერჯიის პოტენციალი შეფასებულია როგორც 2,300 მვტ. ამჟამად საქართველოში არსებობს მხოლოდ რამდენიმე მცირე სიმძლავრის ქარის გენერატორი. არსებული ოფიციალური მონაცემებით, ქარის საშუალო სიჩქარე საქართველოში 0.5-0.9 მ/წმ შეადგენს. ქარის მაღალი სიჩქარე დამახასიათებელია დიდი კავკასიონის ღია ადგილებში, მდ. მტკვრის ხეობაში (ქ. მცხეთასა და ქ. რუსთავს შორის მონაკვეთი) და სამხრეთ საქართველოს მთიანეთში (ფარავნის ტბის ახლოს). ზოგიერთ რეგიონში, მაგ. მტკვრის და რიონის ხეობებში ქარის სიჩქარე 15 მ/წმ შეიძლება აღემატებოდეს. ქარის ენერჯიის გამოყენების თვალსაზრისით საინტერესოდ შეიძლება, ასევე ქ. ბათუმის მიმდებარე ტერიტორიები.

საქართველოს ქარის ატლასის მიხედვით (2004 წ) გამოყოფილია 4 ძირითადი ზონა, სადაც 30 მ სიმაღლეზე ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 6 მ/წმ-ზე მაღალია და 2 ზონა, სადაც ქარის სიჩქარეა 5-6 მ/წმ ქარის ზონები სხვადასხვა საშუალო წლიური სიჩქარეების მიხედვით მოცემულია ნახაზზე 3.1.3.1. (წყარო საქართველოს ქარის ატლასი. 2004 წ)

ნახაზი 3.1.3.1. საქართველოს ქარის ზონები



ცხრილში 3.1.3.1. მოცემულია ქარის ენერჯის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეები.

ცხრილი 3.1.3.1.

პირატესობა	ნაკლი
<ul style="list-style-type: none"> • კარგი ადგილმდებარეობის შერჩევის შემთხვევაში დაბალი ვატ-საათის ღირებულება • ემისიების არარსებობა • ტერიტორიის სწორი შერჩევის შემთხვევაში საპროექტო სიმძლავრის მიღების შესაძლებლობა 	<ul style="list-style-type: none"> • დამოკიდებულია რესურსზე (საჭიროა განთავსების ტერიტორიის სწორი შერჩევა) • მონტაჟის სიძვირე, მძიმე აღჭურვილობის გამოყენების საჭიროება • ვიზუალური ეფექტი • ზემოქმედება ფრინველებსა და ღამურებზე • გამომუშავების სპორადიულობის გამო, საჭიროებს აკუმულატორების დიდი რაოდენობის ან ალტერნატიული წყაროს გამოყენებას • ხმაური • ტექნიკური მომსახურების/რემონტის სირთულე (სიმაღლეზე მუშაობის საჭიროების გამო). • მოძრავი ნაწილების ცვეთა • მშრალ რეგიონებში გამოყენების შემთხვევაში საჭიროებს წყალს ტურბინების მტვრისგან და მწერებისგან გასაწმენდად. • არასწორი დაყენების/განთავსების შემთხვევაში შეიძლება გამოიწვიოს ნიადაგის ეროზია.

3.1.4 გეოთერმული ენერჯია

გეოთერმულ ენერჯეტიკასთან დაკავშირებული ძირითადი პრობლემები/საკითხები დაკავშირებულია მშენებლობის პროცესთან და მოიცავს ისეთ საკითხებს, როგორც ჩამდინარე წყლები (ბურღვის ნარჩენები - საბურღი ხსნარი და მყარი ნარჩენები, გამოყენებული გეოთერმული ფლუიდები), ემისიები, მყარი ნარჩენები, ჭაბურღილების და მილსადენის დაზიანება.

თუმცა, არსებული გამოცდილებით ჭაბურღილის და მილსადენის დაზიანება ბურღვის და ექსპლუატაციის დროს საკმაოდ იშვიათად ხდება, ავარიამ შესაძლებელია საბურღი დანამატების, ფლუიდების და მიწისქვეშა ფორმაციებიდან გოგირდწყალბადის გამოფრქვევა გამოიწვიოს. მილსადენის დაზიანების შემთხვევაში შესაძლებელია მძიმე მეტალების, მყავების, და სხვა დამაბინძურებლების შემცველი გეოთერმული ფლუიდების და ორთქლის ამოფრქვევა მოხდეს. ამის თავიდან ასაცილებლად უნდა წარმოებდეს რეგულარული ტექნომსახურება (კოროზიის კონტროლი, წნევის მონიტორინგი, ამოფრქვევის საწინააღმდეგო აღჭურვილობის

კონტროლი, სარქველები). შემუშავდეს ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა, რაც აძვირებს გეოთერმული რესურსების ენერგოგენერაციისთვის გამოყენებას საწყის ეტაპზე.

უპირატესობა	ნაკლი
<ul style="list-style-type: none"> • იაფი, მოწყობის/მშენებლობის დასრულების შემდეგ • მცირე ემისია ექსპლუატაციის პროცესში • ერთი მეგავატის მისაღებად საჭირო ტერიტორიის ფართობი ნაკლებია ყველა სხვა ტიპის განახლებადი რესურსის გამოყენების შემთხვევაში აუცილებელთან შედარებით • არ არის დამოკიდებული ამინდის ცვლილებაზე. 	<ul style="list-style-type: none"> • დამოკიდებულია რესურსის არსებობაზე • საჭიროებს მაღალ ინვესტიციას ძიების, ბურღვის, მონტაჟის დროს. • წყალი და ორთქლი ხშირად კოროზიულია და მდიდარია გახსნილი ელემენტებით, შეიძლება გაჭედოს ან დააზიანოს მილები; • აუცილებელია გამოყენების შემდეგ წყლის იგივე მოცულობა ჩაიტუმბოს წყალშემცველ ჰორიზონტზე, • შესაძლებელია ადგილო ქონდეს ატმოსფეროში მეტანის ემისიას.

3.2 არაქმედების ალტერნატიული ვარიანტი

მდ. ნენსკრაზე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება გარემოზე იმ ნეგატიური ზემოქმედებას, რომელიც დაკავშირებული იქნება სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასთან და ოპერირებასთან.

დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების წინამდებარე შეფასებამ, მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებასთან ერთად გამოავლინა მნიშვნელოვანი დადებით ასპექტები, რომელთა რეალიზაცია არ მოხდება პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში. პროექტის განხორციელების პოზიტიური შედეგებიდან აღსანიშნავია:

პროექტის განხორციელების პოზიტიური შედეგებიდან პირველ რიგში აღსანიშნავია ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს რეგიონში მოსალოდნელი სოციალურ-ეკონომიკური სარგებელი. როგორც გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლისას გამოჩნდა რეგიონში (განსაკუთრებით მესტიის მუნიციპალიტეტში) სამრეწველო ინფრასტრუქტურა ნაკლებად არის განვითარებული. მოსახლეობის შემოსავლის ძირითად წყაროს სოფლის მეურნეობა, კერძოდ მეცხოველეობა წარმოადგენს. ბოლო პერიოდში ასევე იზრდება ზემო სვანეთის ტურისტული მნიშვნელობაც. მაგრამ აღნიშნული ვერ უზრუნველყოფს ადგილობრივი შემოსავლების სათანადო ტემპებით ზრდას. მაღალია მოსახლეობის (განსაკუთრებით ახალგაზრდების) მიგრაციის მაჩვენებელი, რისი ძირითადი მიზეზი სამუშაო ადგილების არასაკმარისი რაოდენობაა.

ჰესის მშენებლობა და ოპერირება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს მესტიის მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარებაში. ადგილობრივი გადასახადების სახით ბიუჯეტში შევა მნიშვნელოვანი თანხები (ქონების გადასახადი, რაც ჰესის საბალანსო ღირებულების 1%-ს შეადგენს). აღსანიშნავია მაღალანაზღაურებადი დროებითი და მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა და ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობა - როგორც მსგავსი პროექტების განხორციელების პრაქტიკა გვიჩვენებს სამშენებლო სამუშაოებზე საჭირო არაკვალიფიციური მუშახელი აყვანილი იქნება ადგილობრივი მოსახლეობიდან. ამასთანავე სს „ნენსკრა“-ს დაგეგმილი აქვს მუშახელის გადამზადება ახალი პროფესიების ათვისების მიზნით, რაც კიდევ უფრო გაზრდის ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების ალბათობას. აღსანიშნავია ისიც, რომ პერსონალისათვის საცხოვრებელი და საყოფაცხოვრებო პირობების შექმნის აუცილებლობიდან გამომდინარე, მშენებელი კონტრაქტორი დაინტერესებული იქნება ადგილობრივი მუშა ძალის დასაქმებით

გარდა ამისა, მოხდება დამხმარე ინფრასტრუქტურის და ბიზნეს საქმიანობების (იგულისხმება: სამშენებლო მასალების მწარმოებელი მცირე საამქროები, სატრანსპორტო მომსახურება, კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა, საყოფაცხოვრებო მომსახურება და სხვ.) განვითარება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს.

აღსანიშნავია ჰესის მშენებლობის მნიშვნელობა ზოგადად ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების საკითხში. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საქართველოს ეკონომიკა ბოლო წლების განმავლობაში აღმავლობის გზაზე იმყოფება, შესაბამისად სწრაფად იზრდება ელექტროენერგიაზე შიდა მოხმარების მოთხოვნა. ამასთან, მსოფლიოში ენერჯო-დეფიციტის მაღალი ტემპით ზრდის გამო წამყვანი ქვეყნები შიდა დეფიციტის შევსებას ცდილობენ ენერჯის მეზობლებისგან იმპორტის საშუალებით. საქართველოს გააჩნია ჰიდროენერჯის გამომუშავების ძალზე მაღალი პოტენციალი და დღეისათვის სახელმწიფო პოლიტიკის ერთერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას სწორედ ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა წარმოადგენს. ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ შესაძლებელი იქნება ქვეყნის ენერჯოსისტემაში დამატებითი ელექტროენერჯის მიწოდება და როგორც შიდა მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება, ასევე ენერჯის იმპორტის გაზრდა მეზობელ ქვეყნებში.

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, გარემოზე მოსალოდნელი ზემოქმედებების თავიდან აცილების ხარჯზე, მოხდება რეგიონის ინფრასტრუქტურის და სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების გარკვეულწილად შეფერხება. რაციონალური საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ჰესის მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და იგი უგულვებელყოფილი იქნა.

3.3 პროექტის ალტერნატიული ვარიანტები

3.3.1 ჰესის ტიპის ალტერნატივები

მდ. ნენსკრას ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის ათვისების მიზნით განხილული იქნა სამი შესაძლო სქემა:

1. ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესების კასკადი
2. კალაპოტური ტიპის ჰესი;
3. ერთსაფეხურიანი მაღალდაწნევიანი სეზონური რეგულირების ჰესი.

ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე დერივაციული და რეგულირებადი ტიპის ჰესების საექსპლუატაციო რეჟიმები და შესაბამისად, მათი სეზონური გამომუშავება მნიშვნელოვნად განსხვავდება ერთმანეთისაგან მდინარის ჩამონადენის სეზონური ცვლილების გამო. კერძოდ:

- ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესების გამომუშავება დამოკიდებულია საბაზო დატვირთვაზე/ მდინარის ჩამონადენის რეჟიმზე. მდ. ნენსკრას ჰიდროლოგიური რეჟიმის გათვალისწინებით, ასეთი ჰესის გამომუშავება გაზაფხული-ზაფხულის სეზონზე (აპრილი-სექტემბერი) წლიური გამომუშავების 80% იქნება, ხოლო ზამთარში (ოქტომბერი-მარტი) გამომუშავება სავარაუდოდ 20%-ს შეადგენს.
- აღსანიშნავია, რომ ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესის შემთხვევაში საპროექტო სიმძლავრე არ იძლევა მდინარის გაზაფხული-ზაფხულის ჩამონადენის სრულად გამოყენების საშუალებას და ამ პერიოდში მდინარის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი სრულად არ იქნება გამოყენებული.
- სეზონური რეგულირების ჰესის შემთხვევაში წყალსაცავი წყლის დაგროვების საშუალებას იძლევა და ამიტომ, მდინარის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალი მთელი წლის განმავლობაში იქნება გამოყენებული. ასეთი სქემა წყალმცირობის პერიოდშიც უზრუნველყოფს ელექტროენერჯის მაქსიმალური გამომუშავებას. ასეთი ჰესის

ექსპლუატაციის რეჟიმი მნიშვნელოვნად მოქნილია, ჩამონადენზე მომუშავე ჰესებთან შედარებით ნაკლებად არის დამოკიდებული ჩამონადენის სეზონურ განაწილებაზე და ენერგოსისტემას მოთხოვნილ სიმძლავრეს ნებისმიერ დროს აწოდებს. ასეთი საპროექტო მახასიათებელი მეტად მნიშვნელოვანია ზამთრის სეზონზე ელექტროენერჯის პიკური მოხმარების დასაფარად.

- აღნიშნული საპროექტო უპირატესობ(ებ)ის, ასევე მდ. ნენსკრას საპროექტო მონაკვეთის ტოპოგრაფიული, გეოლოგიური და ჰიდროლოგიური პირობების გათვალისწინებით, წინასაპროექტო ეტაპზე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება მდ. ნენსკრაზე მოწყობილიყო მაღალდაწნევიანი სეზონური რეგულირების ჰიდროელექტროსადგური.

გამომდინარე აღნიშნულიდან მაღალდაწნევიანი სეზონური რეგულირების ჰესის პროექტი საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტია ენერგეტიკული თვალსაზრისით, მაგრამ გააჩნია რიგი ნაკლოვანებები გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკების გათვალისწინებით, კერძოდ:

- წყალსაცავის მოწყობასთან დაკავშირებით დაახლოებით 3.7 კმ² ტყით დაფარული მიწის ფართობის დაკარგვა;
- წყალსაცავის წყლით დასაფარ ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის განადგურება;
- ცხოველთა სამყაროზე, მათ შორის იქითოფაუნაზე ზემოქმედების მაღალი რისკი;
- წყალსაცავის პერიმეტრზე საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკი;
- კაშხლის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და სხვა.

კალაპოტური ტიპის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში, მნიშვნელოვნად შემცირდება გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები (საჭირო არ იქნება სადერივაციო გვირაბის, გამათანაბრებელი ავზის, სადაწნეო სისტემის და სხვა კომუნიკაციების მოწყობა). მაგრამ ასეთი ჰესი საჭიროებს კაშხლის და შესაბამისად წყალსაცავის მოწყობას, რაც რეგულირებადი ჰესის მსგავსი ზემოქმედებით ხასიათდება. კალაპოტური ჰესის დადგმული სიმძლავრე დამოკიდებულია კაშხლის სიმაღლეზე და მიწოდებული წყლის ხარჯზე, შესაბამისად მდ. ნენსკრას ჩამონადენის ათვისების მიზნით, საჭირო იქნება მაღალი კაშხლის მოწყობა.

გარდა აღნიშნულისა, კალაპოტური ტიპის ჰესის მოწყობის შემთხვევაში არ იქნება შესაძლებელი მაღალი დაწნევის მიღწევა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მის ენერგოეფექტურობას. მიღებული ვარიანტის შემთხვევაში ნენსკრა ჰესი მაღალ დაწნევიანი, სეზონური რეგულირების და მაღალი ენერგოეფექტურობის ჰესია.

დაბალი ენერგოეფექტურობის და მაღალი კაშხლის მოწყობის საჭიროების გათვალისწინებით, კალაპოტური ჰესის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი მიუღებლად ჩაითვალა

3.3.2 კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტები

საპროექტო ჰეს-ის კომუნიკაციების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტებიდან განხილული იქნა კაშხლის განთავსების 5 სავარაუდო ადგილი და თითოეული ადგილისთვის კაშხლის სიმაღლის რამდენიმე ვარიანტი. დამკვეთისაგან მაღალდაწნევიანი ჰესის მოწყობის მოთხოვნის გათვალისწინებით შეფასებული იქნა მაღალი კაშხლის (130, 150, 200 და 250 მ) მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები. ცალსახად უნდა აღინიშნოს, რომ კაშხლის სიმაღლის შემცირება, მნიშვნელოვნად ამცირებს გარემოზე ზემოქმედების რისკებს. კაშხლის ყოველ ალტერნატივაში ჰეს-ის ჰიდროკვანძი მოწყობა დაგეგმილია მდ. ნენსკრას 1200-1600 მ ნიშნულზე შორის შერჩეულ კვეთებზე. საპროექტო ჰესის სქემატური გეგმა მოცემულია ნახაზზე 3.3.2.1., ხოლო კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა ნახაზზე 3.3.2.2. ქვემოთ მოცემულია ცალკეული ალტერნატიული ვარიანტების ზოგადი დახასიათება.

ყველა ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სათაო კვანძი მნიშვნელოვანი მანძილით იქნება დაცილებული დასახლებული პუნქტებიდან, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებიდან, სამოვრებიდან და სათიბებიდან. ჰიდროკვანძისთვის შერჩეული ტერიტორიები პრაქტიკულად აუთვისებელია და მდებარეობს მდ. ნენსკრას ვიწრო ხეობებში, ან ხშირი ტყით დაფარულ ციცაბო ფერდობებზე.

პროექტი ფარგლებში საჭირო იქნება მნიშვნელოვანი მოცულობის საგზაო სამუშაოები. დღეისათვის ხეობაში არსებული გზების დიდი ნაწილი საჭიროებს რეკონსტრუქციას, ამასთან საჭირო იქნება საერთო ჯამში დაახლოებით 25.0-30.0 კმ სიგრძის ახალი გზის გაყვანა.

კაშხლის განთავსების პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში კაშხლის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის 1600 მ ნიშნულზე, მდინარეების ნენსკრასა და დალარის შესართავიდან დაახლოებით 1 კმ-ით ქვემოთ დინების მიმართულებით.

კაშხლის განთავსების წერტილი უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. ტიტა) დაცილებულია დაახლოებით 14-15 კმ-ით, ხოლო სათემო ცენტრიდან 25-26 კმ მანძილით. სოფ. ტიტადან კაშხლისაკენ 4-5 კმ მანძილზე არსებობს გრუნტის გზა, ხოლო შემდგომ საჭირო იქნება ახალი გზის მოწყობა. შერჩეული ადგილი მდებარეობს ვიწრო კლდოვან ხეობაში. ვიზუალური აუდიტის დროს საშიში გეოლოგიური პროცესების არსებობის ნიშნები არ ყოფილა დაფიქსირებული. კაშხლის განთავსების ადგილი და სავარაუდოდ წყლით დასაფარი ტერიტორია ტყითაა დაფარული. ტერიტორიაზე სამოვრები ან სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწები არ არის განლაგებული.

ჰესის გამომუშავების გაზრდის მიზნით განიხილება მდ. ნაკრას წყლის, მდ. ნენსკრას ხეობაში გადმოგდების შესაძლებლობა, რისთვისაც მდ. ნაკრაზე მოეწყობა დაბალი დაწნევის სათაო ნაგებობა და დაახლოებით 8 კმ-ის სიგრძის გვირაბით წყლის მიწოდება მოხდება ნენსკრას წყალსაცავში.

მდინარის ამ ნიშნულზე განიხილება კაშხლის სიმაღლის სამი სხვადასხვა ვარიანტი, მათ შორის 150, 200 და 250 მ სიმაღლის კაშხლების მოწყობა. 250 მ სიმაღლის კაშხლის შემთხვევაში მდინარის შეტბორვის შედეგად წარმოიქმნება 261.0 მლნ მ³ მოცულობის და 4,5 კმ² სარკის ფართობის მქონე წყალსაცავი. ნორმალური შეტბორვის დროს წყლით დაიფარება მდ. ნენსკრას ხეობის დაახლოებით 5 კმ სიგრძის და მდ. დალარის ხეობის 2.5 კმ სიგრძის მონაკვეთები. 150 და 200 მ სიმაღლის კაშხლების შემთხვევაში შესაბამისად შემცირდება წყალსაცავის ტევადობა და დატბორილი ფართობის რაოდენობა. კაშხლის ამ ნიშნულზე მოწყობის შემთხვევაში შესაძლო დაწნევის გათვლიასწინებით საპროექტო ჰესის დადგმული სიმძლავრე არ იქნება 300 მგვტ-ზე ნაკლები.

საპროექტო ჰეს-ისათვის წყლის მიწოდება მოხდება 21 კმ სიგრძის და 4.5 მ დიამეტრის სადერივაციო გვირაბის საშუალებით. განიხილება ასევე სადერივაციო გვირაბის მეორე ალტერნატიული ვარიანტი, რომლის შემთხვევაში მისი სიგრძე იქნება 23 კმ გვირაბის გაყვანა მოხდება მდინარის მარცხენა სანაპიროს მთის სიღრმეში.

მიწისზედა ჰეს-ის შენობის მოწყობა იგეგმება მდინარის მარცხენა ნაპირზე, 705 მ ნიშნულზე, სოფ. ლახამს და სოფ. ლეკალმასხს შორის შერჩეულ ტერიტორიაზე.

ალტერნატიული ვარიანტის მნიშვნელოვან ნაკლად ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ ჰესის კომუნიკაციების, ასევე გზების საპროექტო ტერიტორიებზე წარმოდგენილია ხელთუქმნელი გარემო და ესაბამისად პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება გარემოზე ზემოქმედების მაღალ რისკებთან. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ სათაო ნაგებობასთან მისასვლელი გზის დერფანში მდებარეობს დიდი მოცულობის აქტიური მეწყრული უბანი და ამ მომაკვეთზე გზის გაყვანა გამოიწვევს მწყრული პროცესის გააქტიურებას.

მეორე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში კაშხლის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ნენსკრას 1500 მ ნიშნულზე, მდ. ნენსკრასა და მდ. დალარის შესართავიდან 2.5-3.0 კმ-ით ქვემოთ დინების მიმართულებით. როგორც პირველი ვარიანტის შემთხვევაში გათვალისწინებულია მდ. ნაკრას წყლის მდ. ნენსკრას ხეობაში გადმოგდება და განიხილება კაშხლის სიმაღლის სამი ვარიანტი (150, 200 და 250 მ).

250 მ სიმაღლის კაშხლის მოწყობის შემთხვევაში წყალსაცავი დაფარავს ნენსკრას ხეობის 6.5-7.0 კილომეტრიან მონაკვეთს და მდ. დალარის ხეობის 1.0-1.5 კმ მონაკვეთს. წყალსაცავის მოცულობა იქნება 297 მლნ მ³. ჰესის დადმული სიმძლავრე პარაქტიკულად პირველი ვარიანტის იდენტურია, მაგრამ ბევრად მეტი წყლის დარეგულირება იქნება შესაძლებელი წყალუხვობის პერიოდში, რაც ზამთარში ბევრად მეტი ელექტროენერჯის გარანტირებული გამომუშავების შესაძლებლობას იძლევა.

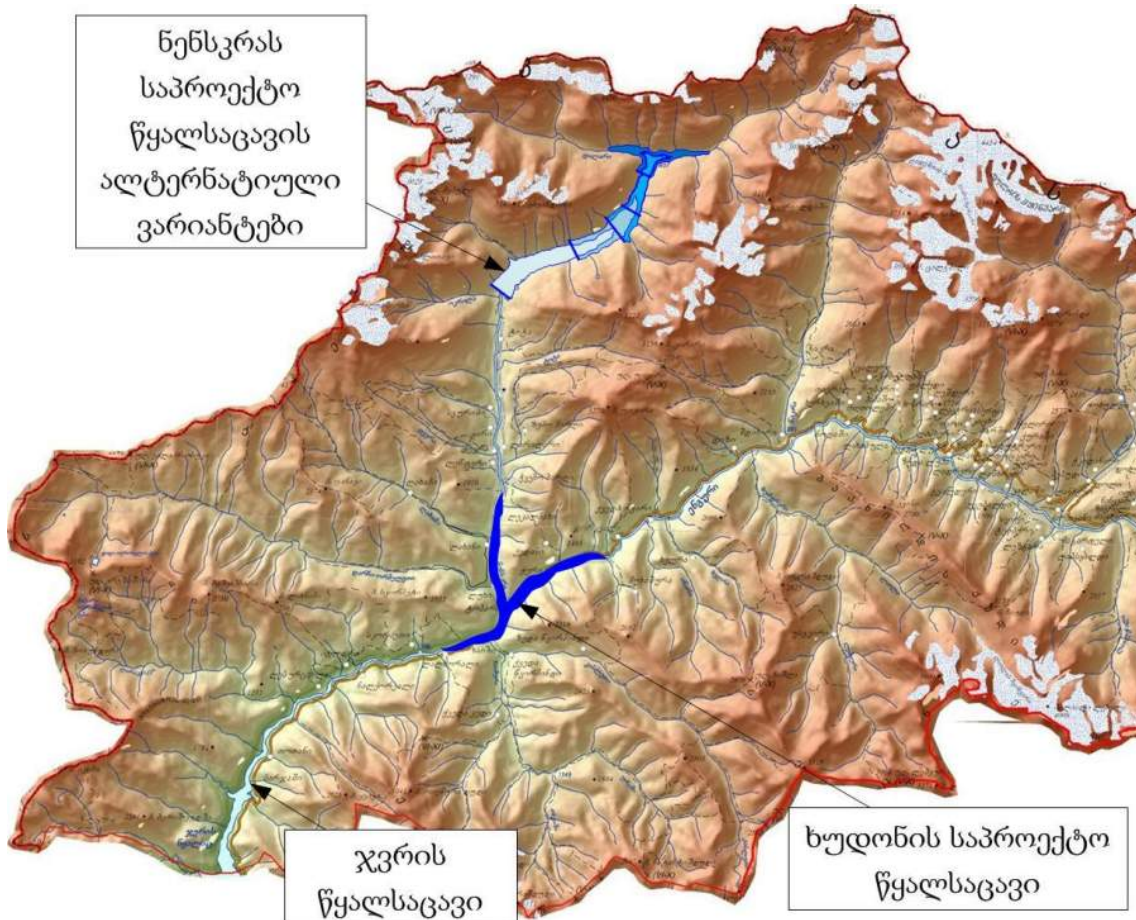
კაშხლის განთავსების ადგილი სოფ. ტიტადან დაცილებულია 12-13 კმ-ით. როგორც პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში საჭირო იქნება საკმაო სიგრძის ახალი გზის მოწყობა. კაშხლის განთავსების I და II ალტერნატიულ ვარიანტებს შორის არსებულ მონაკვეთზე აღინიშნება რამდენიმე ღვარცოფული გამონატანი და მეწყრული ადგილი, რაც განაპირობებს საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების მაღალ რისკს. უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო ტერიტორიები აუთვისებელია და ანთროპოგენური ზემოქმედების კვალი პრაქტიკულად არ ფისირდება. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ადგილი ექნება მაღალი ხარისხის ზემოქმედებას.

სავარაუდოდ დასატბორი ტერიტორია მდინარის ორივე სანაპიროზე დაფარულია ხშირი ტყით. სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები, სათიბები ან საძოვრები ტერიტორიაზე არ არის წარმოდგენილი.

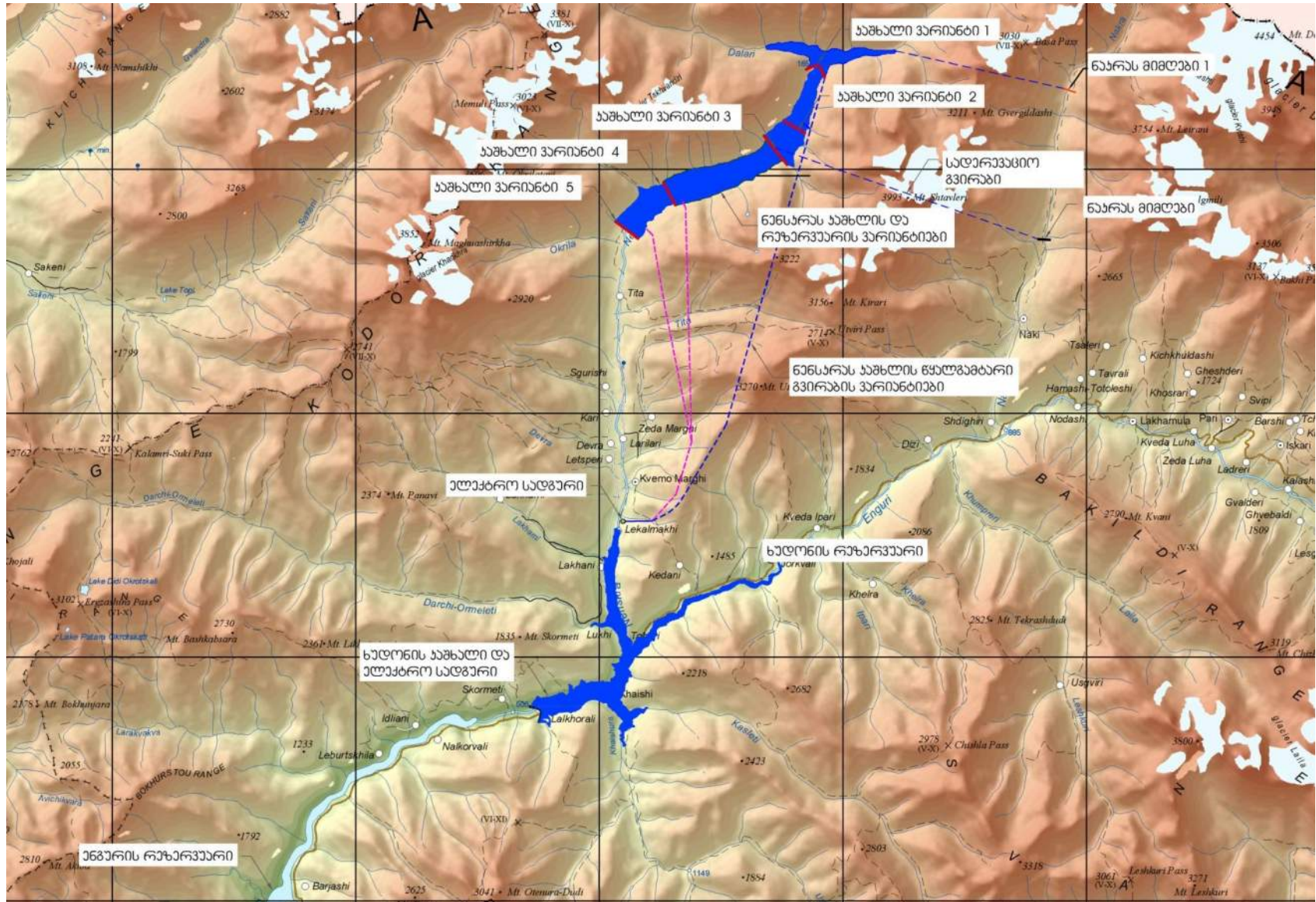
ამ ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში სადერივაციო გვირაბის მოწყობა დაგეგმილია მდინარის მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ I ვარიანტისათვის შერჩეული მარშრუტის მიხედვით. გვირაბის სიგრძე დაახლოებით იქნება 19-20 კმ, ხოლო დიამეტრი 4.5 მ

ჰესის შენობის და სხვა დამხმარე კომუნიკაციების განთავსება მოხდება I ვარიანტისათვის შერჩეული სქემის მიხედვით.

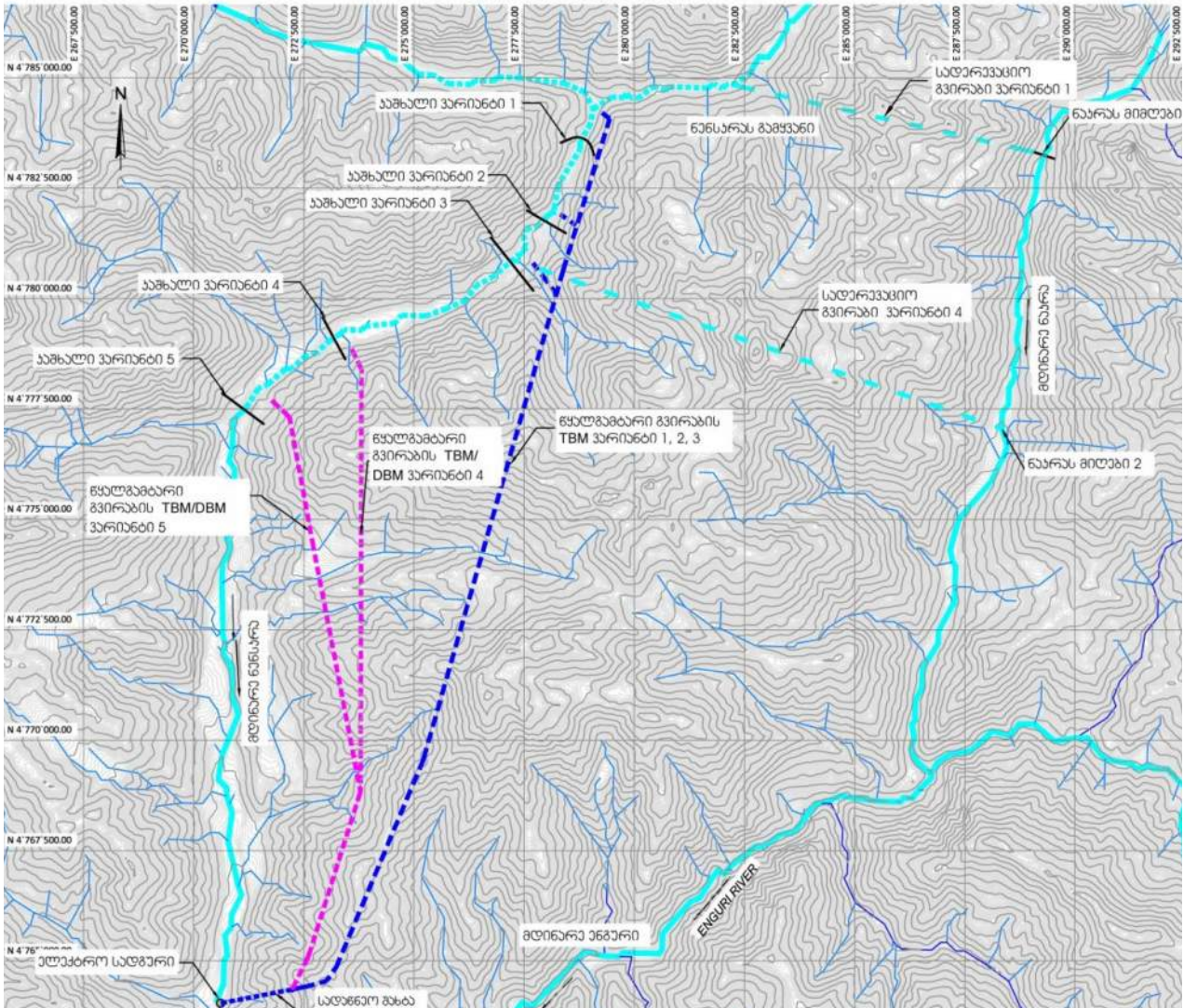
ნახაზი 3.3.2.1. არსებული და საპროექტო წყალსაცავების განთავსების სქემატური გეგმა (მ 1:200 000)



ნახაზი 3.3.2.2. კაშხლის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა (მ 1:150 000)



ნახაზი 3.3.2.3. სადერივაციო გვირაბის განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების სქემა



მესამე ალტერნატიული ვარიანტი კაშხლის მოწყობას ითვალისწინებს მდ. ნენსკრას 1475 მ-ის ნიშნულზე. ამ ვარიანტის შემთხვევაშიც დაგეგმილია მდ. ნაკრას წყლის დამატება და კაშხლის სამი ვარიანტის განხილვა (150, 200 და 250 მ).

კაშხლის მაქსიმალური სიმაღლის შემთხვევაში დაიტბორება ნენსკრას ხეობის 7-8 კილომეტრიან მონაკვეთს და მდ. დალარის ხეობის მცირე მონაკვეთს. მნიშვნელოვანი ის ფაქტი, რომ წყალსაცავის განთავსების ტერიტორიაზე მოხვდება მდ. ნენსკრას ხეობის ფერდობებზე არსებული რამდენიმე გეოლოგიურად არამდგრადი ადგილი, რაც ხელს შეუწყობს ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარებას. წყალსაცავის ტერიტორიაზე საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწები (სამოვრები, სათიბეები) არ არის განლაგებული. მდ. ნენსკრას ორივე სანაპიროს ფერდობებზე წარმოდგენილია ხშირი ფოთლოვანი ტყეები. საპროექტო გასწორის ადგილმდებარეობის გავითვალისწინებთ, მესამე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში დასატბორი ტერიტორიების ფართობი არ იქნება 7.0-7.5 კმ²-ზე ნაკლები, ხოლო წყალსაცავის მოცულობა 200 მლნ მ³-ის ფარგლებში.

კაშხლის განთავსების ადგილი უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. ტიტა) 9-10 კმ-თაა დაცილებული. მშენებლობისათვის საჭირო იქნება 3-4 კმ ახალი გზის მოწყობა, ხოლო არსებული გრუნტის გზა საჭიროებს სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარებას.

სადერივაციო გვირაბის და ჰესის სხვა კომუნიკაციების განთავსების სქემა პირველი და მეორე ვარიანტის ანალოგიურია, კერძოდ 16-17 კმ სიგრძის გვირაბის დიამეტრი იქნება 4.5 მ და

განთავსდება მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს მთის სიღრმეში. ჰესის მიწისზედა ჰესის შენობა მოეწყობა მდინარის მარცხენა ნაპირზე, 705 მ ნიშნულზე, სოფ. ლახამს და სოფ. ლეკალმას შორის შერჩეულ ტერიტორიაზე.

როგორც პირველი ორ ვარიანტის შემთხვევაში, მესამე ვარიანტიც ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მაღალი რისკებით ხასიათდება და მხოლოდ ეს გახდა მისი განხორციელების უარყოფის ძირითადი მიზეზი.

მეოთხე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში კაშხლის განთავსება იგეგმება მდ. ნენსკრას 1300 მ ნიშნულის გასწორში. საპროექტო გასწორამდე მდ. ნენსკრას უერთდება რამდენიმე მცირე შენაკადი, რაც გარკვეულად გაზრდის ჰესის ენერგოეფექტურობა.

ამ ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში წყალსაცავის წყლით შეიძლება დაიფაროს გარკვეული რაოდენობის სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული მიწის ფართობი, მათ შორის სამოვრები და სათიბი ფართობები. გარდა ამისა მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ ამ ტერიტორიებზე არსებულ ტყეებს ადგილობრივი მოსახლეობა იყენებს შემის მოსაპოვებლად, ხოლო შესაბამისი ლიცენზიის მქონე მეწარმეები ხე-ტყის დამზადებისათვის.

IV ვარიანტისათვის სადერივაციო გვირაბი მოეწყობა მდინარის მარცხენა სანაპიროზე და განთავსდება პირველი სამი ვარიანტისგან განსხვავებული მარშრუტით. გვირაბის სიგრძე დაახლოებით იქნება 15 კმ, ხოლო დიამეტრი 4.5 მ ჰესის შენობის და სხვა დამხმარე კომუნიკაციების განთავსების სქემა პირველი სამი ვარიანტის ანალოგიურია.

კაშხლის განთავსების ადგილი სოფ. ტიტადან დაცილებულია დაახლოებით 6-7 კმ-თაა დაცილებული, აქედან 2-3 კმ-ზე გზა საჭიროებს ადდგენა-რეკონსტრუქციას.

ალტერნატიული ვარიანტი პირველ სამვარიანტთან შედარებით დაბალი ენერგეტიკული ეფექტურობით ხასიათდება, მაგრამ უპირატესობა ენიჭება გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით, ტადგან პროექტის გავლენის ზონაში ძირითადად ხვდება მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიები, რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

ალტერნატიული ვარიანტის საპროექტო გადაწყვეტები დეტალურადაა განხილული წინამდებარე გზშ-ის ანგარიშში.

მეხუთე ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში კაშხლის მოწყობა ნავარაუდევია მდინარის 1190 მ ნიშნულის გასწორში, მდ. ცხვამდირის შესართავიდან ქვემოთ დინების მიმართულებით. ამ ვარიანტის შემთხვევაში მდ. ნაკრას წყლის გამოყენება არ ხდება და საჭირო რაოდენობის ხარჯი იქმნება მდ. ნენსკრას და მისი შენაკადების საშუალებით. ამ მხრივ აღსანიშნავია მდ. ცხვამდირი, რომელიც სტაბილური ხარჯით ხასიათდება.

როგორც წინა ვარიანტების შემთხვევაში ეს ალტერნატიული ვარიანტი ითვალისწინებს კაშხლის სიმაღლის 4 ვარიანტს (130, 150, 200 და 250 მ). განიხილება სადერივაციო გვირაბის, გამთანაბრებელი რეზერვუარის, სადაწნეო მილსადენის და ჰეს-ის შენობის განთავსების ორი ალტერნატივა, მათ შორის:

- 14 კმ სიგრძის სადერივაციო გვირაბის განთავსება მდინარის მარცხენა სანაპიროს მთის სიღრმეში, გვირაბის მარშრუტის ბოლო ნაწილი დაემთხვევა IV ვარიანტის მარშრუტს. ჰესის შენობა და სხვა დამხმარე კომუნიკაციების განლაგება დაგეგმილია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე პირველი ოთხი ვარიანტისათვის განსაზღვრული სქემის მიხედვით;
- მეორე ვარიანტის შემთხვევაში სადერივაციო გვირაბი და სხვა ყველა კომუნიკაცია განთავსდება მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროზე. გვირაბის სიგრძე იქნება დაახლოებით 14 კმ, ხოლო დიამეტრი 4.5 მ ჰესის შენობის ქვესადგურის და ელექტროგადაცემის ხაზის მოწყობა დაგეგმილია სოფ. ლახანის მიმდებარედ.

კაშხლის განთავსების ტერიტორია, ასევე წყალსაცავის წყლით სავარაუდოდ დასატბორი ტერიტორია სოფ. ტიტადან დაცილებულია 5-5.5 კმ-ით. შესაბამისად ამ ტერიტორიების მნიშვნელობა ადგილობრივი მოსახლეობისათვის ბევრად დიდია, ვიდრე დანარჩენი ალტერნატიული ვარიანტების შემთხვევაში, კერძოდ: ტერიტორიები გამოიყენება საძოვრებად და მრავლადაა სათიბი ფართობები. აღნიშნული ტერიტორიები ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ გამოიყენება შემის მოპოვებისათვის, ხოლო მეწარმეების მიერ საწარმოო დანიშნულების ხე-ტყის დასამზადებლად.

წყალსაცავის ტერიტორიაზე მდინარის ფერდობები დაფარულია ფოთლოვანი ტყით. ფერდობებზე მრავლად აღინიშნება მეწყრული და ეროზიული უბნები, რაც საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების მაღალ რისკს განაპირობებს.

გარდა ზემოთ აღნიშნულისა გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ მე-5 ალტერნატიული ვარიანტის განხორციელება გარკვეული პრობლემებს შეუქმნის მდ. ცხვამდირის ხეობაში არსებული ოქროს საბადოს ათვისების შესაძლებლობას.

მდ. ნაკრაზე სათაო ნაგებობის განთავსების ადგილი შერჩევა დაკავშირებულია მდ. ნენსკრაზე გათვალისწინებული ალტერნატიული ვარიანტების ადგილმდებარეობაზე, შესაბამისად განიხილებოდა ორი ალტერნატიული ვარიანტი, კერძოდ: დამბის განთავსება მდ. ნაკრას 1820 მ ნიშნულზე და 1480 მ ნიშნულზე.

როგორც ზემოთ აღნიშნულიდან ირკვევა, ყველა შემოთავაზებული ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში განიხილებოდა მაღალი კაშხლების (130 მ-დან 250 მ-მდე) მოწყობის შესაძლებლობა, რაც ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების თვალსაზრისით მაღალი რისკის მატარებელია. როგორც ცნობილია კაშხლის სიმაღლის შემცირების პირდაპირპროპორციულად მცირდება დასატბორი ტერიტორიების და წყალსაცავის წყლის სარკის ზედაპირი ფართობები და შესაბამისად ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკები. მიუხედავად ამისა პროექტის სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობიდან გამომდინარე ალტერნატიული ვარიანტების განსაზღვრისას უპირატესობა მიენიჭა მაღალი კაშხლის მოწყობის ვარიანტს, რადგან საპროექტო ნენსკრა ჰესი დაგეგმილია როგორც სასისტემო სეზონური რეგულირების ჰესი, რომელიც მაქსიმალური დატვირთვით იმუშავებს მთელი წლის განმავლობაში (გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში წყლის დაგროვებასთან ერთად, ჰიდროაგრეგატებს მიეწოდება სრული საპროექტო ხარჯი, ხოლო ზამთრის პერიოდში გამოყენებული იქნება წყალსაცავში აკუმულირებული წყალი). საპროექტო მდინარეების ჩამონადენის სრული ათვისების მიზნით მიზანშეწონილად ჩაითვალა მაღალი კაშხლის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტი.

გარდა აღნიშნულისა შესაძლებელია, მდ. ნენსკრას ხეობაში მაღალი კაშხლის შემთხვევაში მდ. ნაკრას წყლის გამოყენებაზე უარის თქმა. ასეთ შემთხვევაში ზემოქმედების ქვეშ არ მოექცევა მდ. ნაკრას ხეობა, რაც საუკეთესო ვარიანტად უნდა ჩაითვალოს. ასეთი ვარიანტის განხილვა არ მოხდა მხოლოდ დაბალი ენერგეტიკული ეფექტურობიდან გამომდინარე, რადგან მდ. ნაკრას ჩამონადენის გამოყენების გარეშე, არ იქნება შესაძლებელი ჰესის სრული დატვირთვის მუშაობა და ვერ იქნება მიღწეული მაქსიმალური დადგმული სიმძლავრე (მიღებული ვარიანტის შემთხვევაში 280 მგვტ).

3.3.2.1 კაშხლის და ძალური კვანძის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება

საპროექტო ჰესის კაშხლის განთავსების ადგილების ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი ანალიზის შედეგების მიხედვით უპირატესობა მიენიჭა მე-4 ვარიანტს (შესაბამისად მდ. ნაკრაზე დაბმა უნდა მოეწყობა 1300 მ ნიშნულზე), რაც განპირობებულია შემდეგი უპირატესობებით:

- წყალსაცავის წყლით დასაფარი ტერიტორიებზე აღინიშნება მაღალი ანთროპოგენული ზემოქმედების კვალი (ძირითადად ტყის გაჩეხვა) და პირველი სამი ალტერნატიული ვარიანტისაგან განსხვავებით ბიოლოგიურ გარემოზე შედარებით ნაკლები ხარისხის ნეგატიური ზემოქმედებაა მოსალოდნელი;
- საპროექტო კაშხლის გასწორამდე საჭირო იქნება დაახლოებით 2-3 კმ ძველი გზის რეკონსტრუქცია, რაც პირველი სამი ვარიანტისაგან განსხვავებით ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნაკლები ნეგატიურ ზემოქმედებასთან იქნება დაკავშირებული;
- საპროექტო კაშხლის გასწორში მდ. ნენსკრას ხეობა შედარებით განიერია, ხოლო ფერდობები ნაკლებად დახრილია, რაც გარკვეულად ამცირებს საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკებს;
- საპროექტო წყალსაცავის წყლით დასაფარი ტერიტორიებზე არსებული მიწები მხოლოდ სახელმწიფო საკუთრებაა და შესაბამისად ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების რისკები პრაქტიკულად არ არსებობს.
- საპროექტო კაშხლის გასწორი მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული უახლოესი დასახლებული პუნქტიდან (სოფ. ტიტა) და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში მოსახლეობის ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების რისკი მინიმალურია;
- სხვა ვარიანტისაგან (მე-5) განსხვავებით საპროექტო კაშხლისა და წყალსაცავის ტერიტორიებზე ბუნებრივი რესურსები (სასარგებლო წიაღისეული (გარდა ქვიშა ხრეშისა), მინერალური წყლები) წარმოდგენილი არ არის და შესაბამისად ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის;
- კაშხლის განთავსების გასწორში მდ. ნენსკრას ხეობაში აკუმულირებულია მნიშვნელოვანი რაოდენობის მყარი ნატანი, რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნება ინერტული მასალების წარმოებისათვის. შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება სხვა ადგილებში ინერტული მასალების მოპოვებასა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები და სხვა.

მიწისზედა ჰესის შენობის განთავსების საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტია სოფ. ლახამს და სოფ. ლეკალმახს შორის შერჩეულ ტერიტორიაზე, კერძოდ მდინარის 705 მ ნიშნულზე მოწყობა. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სოფლის განაპირას (პირდაპირი ზემომედების ექვევა მხოლოდ ერთი საკარმიდამო ნაკვეთის ნაწილი), მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე. მიწის ნაკვეთის არსებული მდგომარეობის გათვალისწინებით, სამშენებლო მოედნის მომზადება განადგურებს მცენარეული საფარის მნიშვნელოვან რაოდენობას. ჰესის შენობის საპროექტო ტერიტორიამდე არსებობს მოხრეშილი გზა და სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საჭირო იქნება მხოლოდ სარეაბილიტაციო და გაფართოების სამუშაოების ჩატარება. ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯის სახელმწიფო ენერჯოსისტემაში ჩართვა მოხდება საპროექტო 500/220 კვ ძაბვის ქვესადგურში „ჯვარი“, რისთვისაც საჭირო იქნება დაახლოებით 50 კმ სიგრძის ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა.

3.3.3 სადერივაციო სისტემის მოწყობის ალტერნატიული ვარიანტები

სადერივაციო სისტემასთან დაკავშირებით შესწავლილია შემდეგი ალტერნატიული ვარიანტები:

- სადერივაციო არხის ან სადერივაციო გვირაბის მოწყობის ალტერნატივები;
- სადერივაციო გვირაბის ფორმის ალტერნატივები (წრიული ან ნალისებური);
- სადერივაციო გვირაბის გაყვანის მეთოდის ალტერნატივები;
- სადერივაციო გვირაბის გაყვანისას წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მართვის ალტერნატივები.

სადერივაციო სისტემის განლაგების მარშრუტის გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლისას დადგინდა, რომ წყალსაცავიდან წყლის ტრანსპორტირებისათვის სადერივაციო არხის გამოყენება მიუღებელია შემდეგი მიზეზების გამო:

არხის დერეფანი განთავსებული იქნება უაღრესად რთული რელიეფის ფერდობებზე და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების შესრულება დაკავშირებული იქნება გარემოზე მნიშვნელოვან შეუქცევად ზემოქმედებებთან, მათ შორის:

- არხის განთავსების დერეფნის და მისასვლელი გზები უნდა მოეწყოს ციცაბო მთის ფერდობებზე, რაც მნიშვნელოვნად ართულებს სამუშაოების შესრულების შესაძლებლობას და ქმნის საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რეალურ საფრთხეს;
- მდ. ნენსკრას ხეობის მთის ფერდობები დაფარულია ხშირი ტყით და სადერივაციო არხის მოწყობის შემთხვევაში კიდევ უფრო გაიზრდება ბიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების ხარისხი;
- არხის საპროექტო გამტარიანობის (36.5 მ³/წმ) გათვალისწინებით საჭირო იქნება დიდი გაბარიტების არხის მოწყობა, რაც პრაქტიკულად შეუძლებელია არსებული რელიეფის გათვალისწინებით;
- არხის მშენებლობის გავლენის ზონაში მნიშვნელოვანი რაოდენობის მიწის (მათ შორის საძოვრების და სათიბების) დაკარგვა.

გამომდინარე ზემოთ თქმულიდან გაცილებით ხელსაყრელია სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, რომელიც განთავსებული იქნება მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროს მთის სიღრმეში და სწორი მენეჯმენტის პირობებში როგორც მშენებლობის, ასევე ოპერირების ფაზებზე გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმუმამდე იქნება შემცირებული.

სადერივაციო გვირაბის მოწყობასთან დაკავშირებული შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან, მნიშვნელოვანი იქნება გამონამუშევარი ქანების განთავსების საკითხი, რაც შეიძლება დადებითად გადაწყდეს ასეთი ნარჩენების მუდმივი დასაწყობებისათვის შესაფერისი ტერიტორიის გამოძებნის გზით.

აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტირების საწყის ეტაპზე მიღებული იქნა გადაწყვეტილება სადერივაციო გვირაბის მოწყობის თაობაზე.

მდ. ნაკრას წყლის გადამგდები გვირაბის მშენებლობას ალტერნატივა არ გააჩნია, რადგან პროექტის მიხედვით წყლის გადაგდება უნდა მოხდეს ერთი ხეობიდან მეორეში, რომელებიც გაყოფილია მარალი ქედით.

ცხრილი 3.3.3.1. სადერივაციო სისტემის ალტერნატივების შედარებითი ანალიზი

ალტერნატივა	უპირატესობა	ნაკლი
სადერივაციო არხის და სადერივაციო გვირაბის ალტერნატივები		
სადერივაციო არხი	<ul style="list-style-type: none"> • შედარებით ნაკლები ფინანსური ხარჯები. 	<ul style="list-style-type: none"> • მაღალია სისტემის დაზიანების ალბათობა; • არხის განთავსების სავარაუდო დერეფნის რთული რელიეფი ართულებს სამუშაოებს შესრულებას და ზრდის საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკებს; • მაღალია ბიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკი; • სათიბი და საძოვარი მიწების დაკარგვა; • მოსალოდნელია ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია; • მაღალია მოსახლეობის

		<p>უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები და სხვა.</p>
<p>სადერივაციო გვირაბი (შემოთავაზებული ვარიანტი)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ბიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკის მინიმუმამდე შემცირება; • ადგილი არ ექნება საზოგადოებრივი დანიშნულების მიწების (ტყეები, საძოვრები, სათიბები) დაკარგვას • ადგილი არ ექნება ჰაბიტატების ფრაგმენტაციას; • შედარებით დაბალია საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები; • დაბალია მოსახლეობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული რისკები; 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო მნიშვნელოვანი ფინანსური ხარჯები; • მნიშვნელოვანი რაოდენობის გამონამუშევარი ქანების განთავსების საჭიროება; • მიწისქვეშა წყლების დებიტზე შესაძლო ზემოქმედება.
<p>სადერივაციო გვირაბის ფორმის ალტერნატივები</p>		
<p>წრიული ნალისებური ან</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ამ ალტერნატივებს შორის მნიშვნელოვანი განსხვავება არ არის. 	
<p>სადერივაციო გვირაბის გაყვანის მეთოდის ალტერნატივები</p>		
<p>ბურღვა-აფეთქებით</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გვირაბის ჭრილის ფორმა სამუშაოების შესრულებისას სირთულეს არ ქმნის. • მარტივია ბრტყელი ძირის მიღება, რომელზედაც შესაძლებელია ლიანდაგის მოწყობა. • დაბალია აღჭურვილობის მწყობრიდან გამოსვლის რისკი. 	<ul style="list-style-type: none"> • სახიფათოა, რადგან სამუშაო დაკავშირებულია ასაფეთქებელი მასალის გამოყენებასთან; • გვირაბის კედლები გლუვი არ არის; • გვირაბის გაყვანას დიდი დრო სჭირდება; • ჩამოშლის რისკი; • საჭიროა მასალის გატანა, წყალ არინების და ბლოკირების პრობლემის გადაწყვეტა.
<p>მექანიკური გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებით (შემოთავაზებული ვარიანტი)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • გვირაბის გაყვანის და მოპირკეთების სამუშაოების პარალელურ რეჟიმში შესრულების შესაძლებლობა. • უქმი გამონამუშევრების მინიმალური მოცულობა; • გარემომცველი ქანების მთლიანობის უზრუნველყოფა; • გვირაბის გაყვანის სისწრაფე და ხარისხი; • სამუშაოთა კომპლექსური ხასიათი (გაყვანა, დაბეტონება); • ერთი გვირაბგამყვანი მექანიზმის გამოყენების შემთხვევაში აღარც სამშენებლო შტოლნის მოწყობა იქნება აუცილებელი; • საჭირო იქნება მხოლოდ ორი პორტალი (შესასვლელი და გამოსასვლელი). პორტალები იმუშავებს მოკლე დროის განმავლობაში. • უსაფრთხო - ასაფეთქებელი მასალის გამოყენება არ ხდება 	<ul style="list-style-type: none"> • შედარებით ძვირია • გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებისას საჭიროა გვირაბის იატაკის მოსწორება ცემენტით, რაც დამატებით დროს მოითხოვს და ხარჯებთან არის დაკავშირებული. • მტკიცე, აბრაზიული ქანების შემთხვევაში შეიძლება გაართულოს საჭრელების მუშაობა • უჭირს გამოფიტულ, დანაწევრებულ ქანებში მუშაობა. • სასარგებლო მუშაობის დრო მცირდება მწყობრიდან გამოსვლის და შეკეთების საჭიროების გამო (მტკიცე ქანებში მუშაობისას). ჩვეულებრივ მუშაობს მხოლოდ დროის 50% (უარეს შემთხვევაში, დამოკიდებულია ქანების მახასიათებლებზე). დრო იკარგება საჭრელების გამოცვლის საჭიროების გამო. • გარკვეული დროა საჭირო მასალის გასატანად, ელექტრომომარაგების საკითხების, წყალ არინების და ბლოკირების პრობლემის გადასაწყვეტად. • საჭიროებს ელექტროენერჯიას.

		<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს წყალს და საბურღი ხსნარის გამოყენებას. საჭიროებს ნახშიარი წყლის (საბურღი ხსნარის) მოცილებას და მართვას.
მიწისქვეშა წყლის კონტროლის მეთოდის ალტერნატივები		
წყლის მოცილება თვითდენით (შემოთავაზებული ვარიანტი)	<ul style="list-style-type: none"> ყველაზე მარტივი და იაფი მეთოდი - წყლის თვითდენითი სისტემით. 	<ul style="list-style-type: none"> ტუმბოს გამოყენება საჭირო იქნება გამონაკლის შემთხვევებში; გადასაწყვეტია წყლის ჩაშვების და გაწმენდის საკითხები (დაწმენდა, ფილტრაცია) ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვებამდე; თუ მიწისქვეშა წყლის ჰორიზონტი წყალმომარაგების წყაროს წარმოადგენს წყლის გადინებამ შეიძლება წყალმომარაგებისთვის საჭირო ოდენობა შეამციროს; დრენირება გავლენას ახდენს ჰიდრავლიკური წნევის განაწილებაზე.
ცემენტაცია	<ul style="list-style-type: none"> გარდა მიწისქვეშა წყლის შეკავების ფუნქციისა, ამცირებს ზედაპირის ჯდენის რისკს. 	<ul style="list-style-type: none"> ძვირი და დრო ტევადია, სრულად საიმედო არ არის მაშინაც კი, როდესაც ყველა პირობის და უსაფრთხოების ზომის დაცვით არის მოწყობილი. საჭიროებს ცემენტს და წყალს.
გაყინვა	<ul style="list-style-type: none"> ჩვეულებრივ გამოიყენება შახტის გავლისას, თუმცა შესაძლებელია გვირაბის გაყვანის დროსაც იქნას გამოყენებული. 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს გამყინავ აგენტს.
ჰიდროიზოლაცია PVC-ს საშუალებით	<ul style="list-style-type: none"> ჰიდროიზოლაციის გამოყენებისას ადგილი არა აქვს ზემოქმედებას გრუნტის წყლის ხარისხზე. 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს საიზოლაციო მასალის გამოყენებას, დაკავშირებულია დამატებით ხარჯებთან (მასალის ღირებულება და მოწყობის ხარჯი).
გამონამუშევარი ქანების გვირაბიდან გამოტანის მეთოდის ალტერნატივები		
ლიანდაგური ტრანსპორტი	<ul style="list-style-type: none"> ენერგო ეფექტურია, მისი გამოყენება შესაძლებელია გვირაბის გაყვანის სხვადასხვა მეთოდის შემთხვევაში. შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნებისმიერი ზომის გვირაბის გაყვანისას. არა აქვს გამონაბოლქვი. 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს ლიანდაგის და გადამრთველების მოწყობას ერთი სალიანდაგო ხაზის სხვადასხვა მიმართულებით გამოსაყენებლად.
ლენტური კონვეიერი (შემოთავაზებული ვარიანტი)	<ul style="list-style-type: none"> გამონამუშევრის უწყვეტად გატანის შესაძლებლობა. არა აქვს გამონაბოლქვი 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს ხშირ ტექ-მომსახურებას/ შეკეთებას. საჭიროებს დამატებითი ტექნიკური საშუალებების გამოყენებას.
სატვირთო მანქანა	<ul style="list-style-type: none"> არ საჭიროებს ინფრასტრუქტურას (მაგ. ლიანდაგს ან კონვეიერს). 	<ul style="list-style-type: none"> გააჩნია გამონაბოლქვი. შესაძლებელია გამოყენება მხოლოდ დიდი დიამეტრის გვირაბებში.
გამონამუშევარი ქანების გატანა-განთავსების ალტერნატივები		
გატანა მუდმივი დასაწყობების ადგილზე (შემოთავაზებული ვარიანტი)		<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს სათანადო ფართობს დროებითი ნაყარის მოსაწყობად; ტრანსპორტირება საბოლოო განთავსების ადგილამდე (დამატებითი ხარჯი).
გამოყენება პროექტის მიზნებისთვის (შემოთავაზებული ვარიანტი)	<ul style="list-style-type: none"> ნარჩენის რაოდენობის შემცირება და სასარგებლო გამოყენება. 	<ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს სათანადო ფართობის ტერიტორიას დროებითი დასაწყობებისთვის; ტრანსპორტირება გამოყენების

<p>ვარიანტი)</p> <p>გადაცემა სხვა წარმოებაში გამოსაყენებლად</p>	<ul style="list-style-type: none"> წარმოების ადგილზე „მომხმარებლისთვის“ გადაცემისას გამოირიცხება ტრანსპორტირების ხარჯი; შეიძლება იყოს გარკვეული შემოსავლის მიღების საშუალება. 	<p>ადგილამდე.</p> <ul style="list-style-type: none"> საჭიროებს სათანადო ფართობის ტერიტორიას დროებითი დასაწყობებისთვის.
--	---	--

განხილულ იქნა ორი ალტერნატივა: 1) მიწისქვეშა ან მიწისზედა სადაწნეო მილსადენი; 2) სადაწნეო მილსადენის სხვადასხვა სქემა.

ცხრილი 3.3.3.2. სადაწნეო სისტემის ალტერნატიული ვარიანტები

ალტერნატივა	უპირატესობა	ნაკლი
<p>მიწისქვეშა - მიწისზედა სისტემები</p>		
<p>მიწისქვეშა (შემოთავაზებული პროექტი)</p>	<ul style="list-style-type: none"> მეტად არის დაცული მექანიკური დაზიანებისგან, ვანდალიზმისგან და გარემოს ფაქტორების ზემოქმედებისგან (მაგ. კოროზია, გაყინვა); მინიმალური ზემოქმედება ფლორასა და ფაუნაზე; ოპერირების დროს მინიმალური ზემოქმედება ადამიანების და საქონლის თავისუფალ გადაადგილების შესაძლებლობაზე; ტემპერატურის ნაკლები ზემოქმედება, კომპენსატორების გამოყენების საჭიროების ნაკლები ალბათობა; ვიზუალური ზემოქმედების ნაკლები ალბათობა. 	<ul style="list-style-type: none"> მიწის სამუშაოების საჭიროება (შესაბამისი ზემოქმედებით გარემოზე); გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შესაძლებლობა; ვიზუალური შემოწმების ნაკლები შესაძლებლობა; შეკეთების/ტექ-მომსახურების სირთულე.
<p>მიწისქვეშა დახრილი სადაწნეო მილსადენი</p>	<ul style="list-style-type: none"> დაცულია გარემო ფაქტორების ზემოქმედებისა და მექანიკური დაზიანებისგან; ოპერირების დროს მინიმალური ვიზუალური ლანდშაფტური ცვლილება; ტემპერატურის ნაკლები ზემოქმედება; 	<ul style="list-style-type: none"> მილსადენის მოწყობისათვის საჭიროა დიდი მოცულობის მიწის სამუშაოების შესრულება, რაც დაკავშირებული იქნება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან; მშენებლობის დროს ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია ნიადაგის და გრუნტის ხარისხის გაუარესების რისკები; საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები; ვიზუალური შემოწმების ნაკლები შესაძლებლობა; შეკეთების/ტექ-მომსახურების სირთულე.
<p>მიწისზედა სადაწნეო მილსადენი</p>	<ul style="list-style-type: none"> ოპერირების პროცესში მონიტორინგის სიმარტივე; არ საჭიროებს მიწის სამუშაოებს მშენებლობის და შეკეთებისას; არ არსებობს მიწისქვეშა წყლის დაზიანების რისკი. 	<ul style="list-style-type: none"> ნაკლებად არის დაცული გარემოს ზემოქმედებისგან; ანტიკოროზიული საფარის გამოყენების საჭიროება; შესაძლებელია ხელი შეუშალოს ადამიანების და საქონლის/ცხოველების თავისუფალ გადაადგილებას; შესაძლებელია მოხდეს ჰაბიტატების დანაწევრება; ვიზუალური ზემოქმედება.

სადაწნეო სისტემის სხვადასხვა სქემა		
<p>ვერტიკალური და შემდგომ ჰორიზონტალურად გამავალი სისტემა (შემოთავაზებული პროექტი).</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საშუალებას იძლევა თავიდან ავიცილოთ დამატებითი გზის გაყვანა რთული გეოლოგიური და ტოპოგრაფიული პირობების მქონე მონაკვეთზე. • ნაკლები ზემოქმედება ნიადაგის ზედაპირზე; • მინიმალური ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე; • ჰაბიტატების დანაწევრების რისკის არარსებობა; • ნაკლები ვიზუალური ზემოქმედება. 	<ul style="list-style-type: none"> • ეკონომიკურ თვალსაზრისით არახელსაყრელი; • შრომა და დრო ტევადი; • გრუნტის წყალზე ზემოქმედების რისკი.
<p>დახრილი მილსადენი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოს წარმოების ნაკლები ხანგრძლივობა; • სამუშაოს ნაკლები ღირებულება. 	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების საჭიროება; • ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე - მიწის სამუშაოების წარმოების საჭიროების გამო; • ჰაბიტატების პოტენციური დროებითი ფრაგმენტაცია; • ნიადაგის/ფერდობის სტაბილურობის დარღვევის რისკი.


3.4 ალტერნატიული ვარიანტების შედარებითი დახასიათება

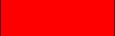
ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში წარმოდგენილია მოსალოდნელი დადებითი და უარყოფითი ზემოქმედებების სახეები და მათი შედარება სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტისთვის, როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე შემდგომი ფუნქციონირების პერიოდში.


აღნიშვნები:

მშენებლობის ეტაპი - მშ

ოპერირების ეტაპი - ოპ

დადებითი ზემოქმედება - 

უარყოფითი ზემოქმედება - 

ზემოქმედებას მოსალოდნელი არ არის - 

ზემოქმედების მასშტაბი და ალბათობა დაბალია ვიდრე სხვა ალტერნატივების შემთხვევაში - L

ზემოქმედების მასშტაბი და ალბათობა მაღალია ვიდრე სხვა ალტერნატივების შემთხვევაში - H

ცხრილი 3.4.1. ჰესის მშენებლობის და შემდგომი ოპერირების პროცესში მოსალოდნელი ზემოქმედებების შედარება

ალტერნატივა	მიკროკლიმატი		ჰაერი		ნიადაგი		წყალი				ფლორა	ფაუნა (მშ იქითიფაუნა)	ვიზუალურ-ლანდშაფტური	ნარჩენები	სოც-ეკ. გარემო								კულტურული მემკვიდრეობა														
			მტვერი		ემისიები		ხარისხი	სტაბილურობა (მშ. გეოლ. სტრუქტურის)		მიწისქვეშა					ზედაპ.		ინფრასტრუქტურა	მიწათსარგებლობა	დასაქმება და ეკონ. მდგომარეობა		ელ-ენერჯის გამოიმუშავება																
															ხარისხი	რეჟიმი			მშ	ოპ		მშ			ოპ	მშ	ოპ										
	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ	მშ	ოპ													
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
ალტერნატივა პროექტის გარეშე	არავითარ ზემოქმედებას გარემოზე ადგილი არა აქვს																																				
რეგულირებადი ტიპის ჰესის ალტერნატივა		H	H		H		H		H	H	H		H				H				H	H			H									H			
კალაპოტური ტიპის ჰესის ალტერნატივა		H	H		H		H		H	H	L		H			L	L				H	H			L										L		
დერივაციული ტიპის ჰესის ალტერნატივა			L		L		L		L	L	L		L				L				L	L			L			L	L	L	L				L	L	

○ სათავე ნაგებობის ალტერნატივები:																									
– განლაგების ალტერნატივები:																									
1. ზ.დ. 1600 მ ნიშნულზე.																									
2. ზ.დ. 1500 მ ნიშნულზე.																									
3. ზ.დ. 1475 მ ნიშნულზე.																									
4. ზ.დ. 1300 მ ნიშნულზე																									
5. ზ.დ. 1190მ ნიშნულზე																									
○ სადერივაციო სისტემის ალტერნატივები:																									
– სადერივაციო არხი და სადერივაციო გვირაბი:																									
1. სადერივაციო არხი.																									
2. სადერივაციო გვირაბი.																									
– სადერივაციო გვირაბის ფორმის ალტერნატივები:	გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით გვირაბის ფორმას მნიშვნელობა არა აქვს																								
– გვირაბის გაყვანის მეთოდის ალტერნატივები:																									
1. ბურღვა-აფეთქებით.																									
2. საბურღი მანქანის გამოყენებით.																									
– მიწისქვეშა წყლის კონტროლის ალტერნატივები:																									
1. წყლის მოცილება.																									
2. ცემენტაცია.																									
3. გაყინვა.																									
4. ჰიდროფობიზაცია PVC-ს საშუალებით.																									
– გამონამუშევრის გამოტანის მეთოდი:																									
1. ლიანდაგური ტრანსპორტი.																									
2. კონვეიერი.																									
3. სატვირთო მანქანა.																									

4 პროექტის აღწერა

4.1 ზოგადი მიმოხილვა

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის მიხედვით სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, კერძოდ მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია 280 მვტ დადგმული სიმძლავრის, მაღალდაწნევიანი, სეზონური რეგულირების ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. ჰესის მშენებლობა დაგეგმილია მდ. ნენსკრას ხეობაში და გამოყენებული იქნება მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ჩამონადენი.

პროექტის მიხედვით ჰესის მშენებლობის პროცესში გათვალისწინებულია შემდეგი ინფრასტრუქტურის მოწყობა:

- 135 მ სიმაღლის და 820 მ სიგრძის ქვანაყარი კაშხალი მდ. ნენსკრაზე;
- 940 მ სიგრძის უქმი წყალსაგდები;
- 182 მლნ მ³ ტევადობის წყალსაცავი;
- 13 მ სიმაღლის და 57 მ სიგრძის დაბალ ზღურბლიანი კაშხალი მდ. ნაკრაზე;
- 12.4 კმ სიგრძის სადერივაციო გვირაბი მდ. ნაკრას ხეობიდან მდ. ნენსკრას ხეობაში წყლის გადაგდებისათვის;
- 15.1 კმ სიგრძის წყალგამტარი გვირაბი ნენსკრას წყალსაცავიდან სადაწნეო სისტემამდე;
- გამათანაბრებელი შახტა;
- სადაწნეო შახტა;
- ჰესის შენობა;
- ქვესადგური;
- ელექტროგადაცემის ხაზი.

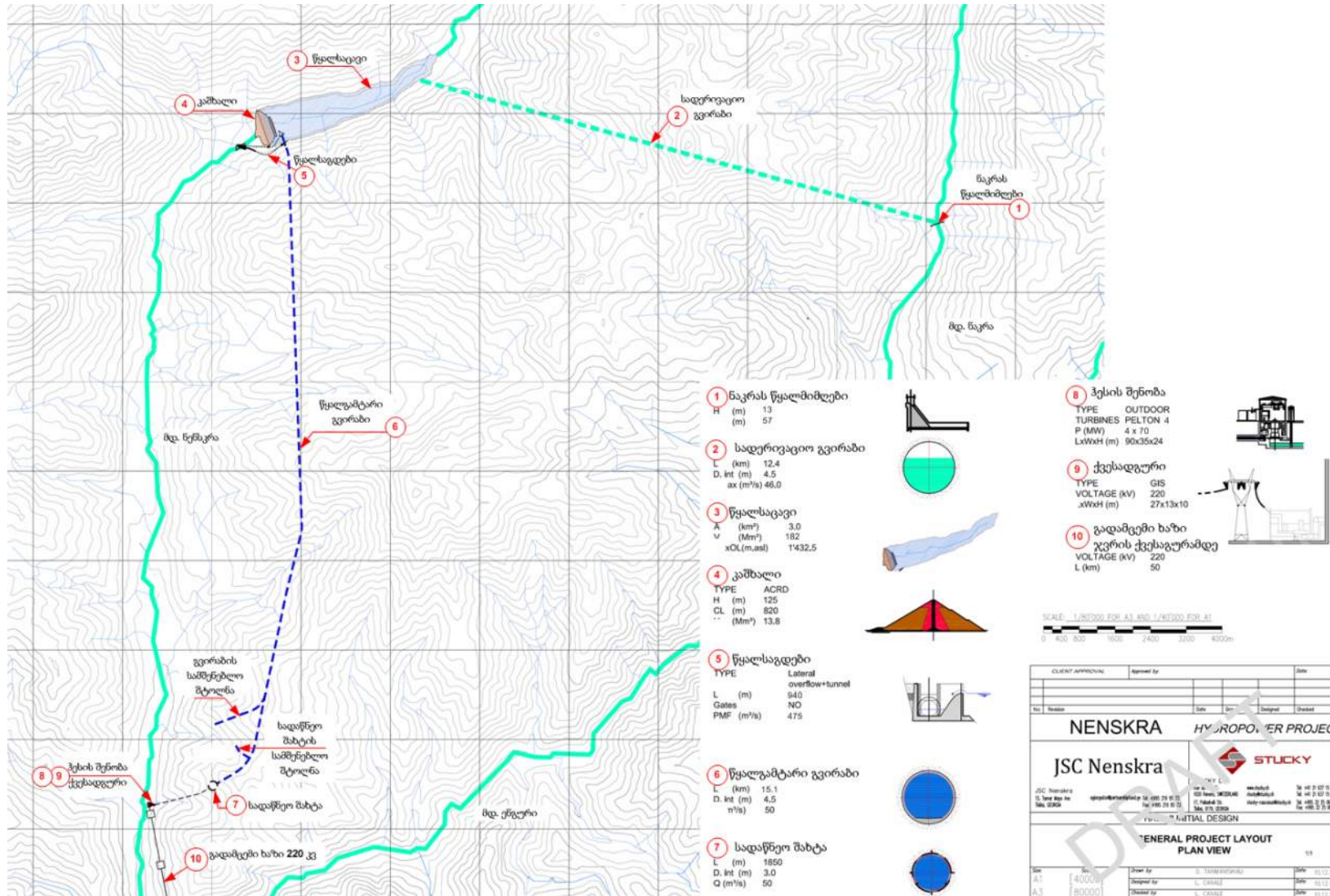
საპროექტო ჰესის კომუნიკაციების განთავსების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.1.1., ხოლო ჰესის ძირითადი პარამეტრები ცხრილში 4.1.1.

ცხრილი 4.1.1. საპროექტო ჰესის ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები

ნაკრას წყალმიმღების კაშხალი	
• სიმაღლე (მ)	13
• სიგრძე (მ)	57
ნაკრას სადერივაციო გვირაბი	
• სიგრძე (კმ)	12,4
• დიამეტრი (მ)	4,5
• მაქსიმალური ხარჯი (მ ³ /წმ)	46,0
წყალსაცავი მდ. ნენსკრაზე	
• წყლის სარკის ფართობი (კმ ²)	3,0
• მოცულობა (მლნ. მ ³)	182
• მაქსიმალური ნიშნული (მ ზ. დ.)	1 432.5
ქვანაყარი კაშხალი მდ. ნენსკრაზე	
• ტიპი	ქვანაყარი
• სიმაღლე (მ)	135
• სიგრძე (მ)	820
• მოცულობა (მლნ. მ ³)	13,8
წყალსაგდები	
• ტიპი	გვერდითი წყალსაგდები + გვირაბი
• არხის სიგრძე (მ)	60
• გვირაბის სიგრძე (მ)	880
• მაქსიმალური კატასტროფული ხარჯი (მ ³ /წმ)	457

წყალგამტარი გვირაბი	
• გვირაბ გაყვანის მეთოდი	გვირაბგამყვანი მანქანა (TBM)
• სიგრძე (კმ)	15,1
• დიამეტრი (მ)	4,5
• მაქსიმალური ხარჯი (მ ³ /წმ)	50
• მოპირკეთება	ბეტონი
გამთანაბრებელი შახტა	
• ტიპი	ვერტიკალური
• სიღრმე (მ)	186
• დიამეტრი (მ)	6.5
• მოპირკეთება	ბეტონი
სადაწნეო შახტა	
• ტიპი	ვერტიკალური
• სიღრმე (მ)	1580
• დიამეტრი (მ)	3,0
• მაქსიმალური ხარჯი (მ ³ /წმ)	50
• მოპირკეთება	ფოლადი
ჰესის შენობა - ძალური კვანძი	
• ტიპი	მიწისზედა
• ტურბინის ტიპი და რაოდენობა	პელტონი 4
• სიმძლავრე (მგვტ)	4 x 70
• შენობის გაბარიტული ზომები (მ)	96 x 35 x 24 (H)
ქვესადგური	
• ტიპი	G.I.S
• ძაბვა (კვ)	220
• გაბარიტული ზომები (მ)	26 x 12 x 10 (H)
ელექტროენერჯის გამომუშავება	
• ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება, გვტ/სთ	1194
• ელექტროენერჯის მდგრადი წლიური გამომუშავება, გვტ/სთ	927
• ელექტროენერჯის გამომუშავება ზამთრის პერიოდში, გვტ/სთ	535
• ჰესის დადგმული სიმძლავრე, მგვტ	280
ელექტროგადამცემი ხაზი ჯვრის ქვესადგურამდე	
• ძაბვა (კვ)	220
• სიგრძე (კმ)	≈50

ნახაზი 4.1.1. ჰიდროელექტროსადგურის კომუნიკაციების განთავსების სქემა



4.2 სათაო ნაგებობები

საპროექტო ჰესის ერთერთი ძირითადი ნაგებობის ქვანაყარი კაშხლის მშენებლობა დაგეგმილია მდ. ნენსკრას 1315 მ ნიშნულზე. პროექტის მიხედვით კაშხლის სიმაღლე იქნება 135 მ, ხოლო სიგრძე 820 მ, სიგანე კაშხლის ძირზე იქნება 407.9 მ, ხოლო თხემზე 10.0 მ. ზედა ბიეფის მხარეს კაშხლის ზედაპირი დაფარული იქნება ბეტონის ეკრანით.

წყალმიმღებს მოწყობა დაგეგმილია კაშხლის მარჯვენა მხარეს 1325 მ ნიშნულზე. კაშხლის მარცხენა მხარეზე მოწყობა მდინარის სადერივაციო გვირაბი, რომლის საშუალებით მშენებლობის პროცესში მდინარე აცილებული იქნება სამშენებლო მოედნიდან. სადერივაციო გვირაბი კაშხლის ექსპლუატაციის პროცესში გამოყენებული იქნება როგორც ქვედა დამცლელი გვირაბი.

საპროექტო კაშხლის მარცხენა მხარეს ასევე დაგეგმილია 940 მ სიგრძის, რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის უქმი წყალსაგდების მოწყობა, რომლის გამტარიანობა იქნება 457 მ³/წ. წყალსაგდების ქვედა ნიშნულზე გათვალისწინებულია ჩამქრობი ჭის მოწყობა (ჩამქრობი ჭის სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.3.). კატასტროფული ხარჯის გატარება გათვალისწინებულია უქმი წყალსაგდების და ქვედა დამცლელი გვირაბის საშუალებით. ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისათვის გამოყენებული იქნება ქვედა დამცლელი გვირაბი. ქვედა დამცლელი გვირაბიდან წყლის ჩაშვება მოხდება უქმი წყალსაგდების ჩამქრობ ჭაში.

ნენსკრას კაშხლის უსაფრთხო ექსპლუატაციის პირობებზე სისტემატური ზედამხედველობის მიზნით, პროექტი ითვალისწინებს საკონტროლო-გამზომი სისტემების მოწყობას, კერძოდ კაშხალზე დამონტაჟებული იქნება: სეისმოგრაფი, რეპერები, პიეზომეტრები, გრუნტის ჯდენის მარკერები, სასიგნალო მარკერები, ტემპერატურის სენსორები და სხვა. საკონტროლო-გამზომი სისტემების კაშხალზე განლაგების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.2.4.

სურათი 4.2.1. საპროექტო კაშხლის გასწორის ხედი

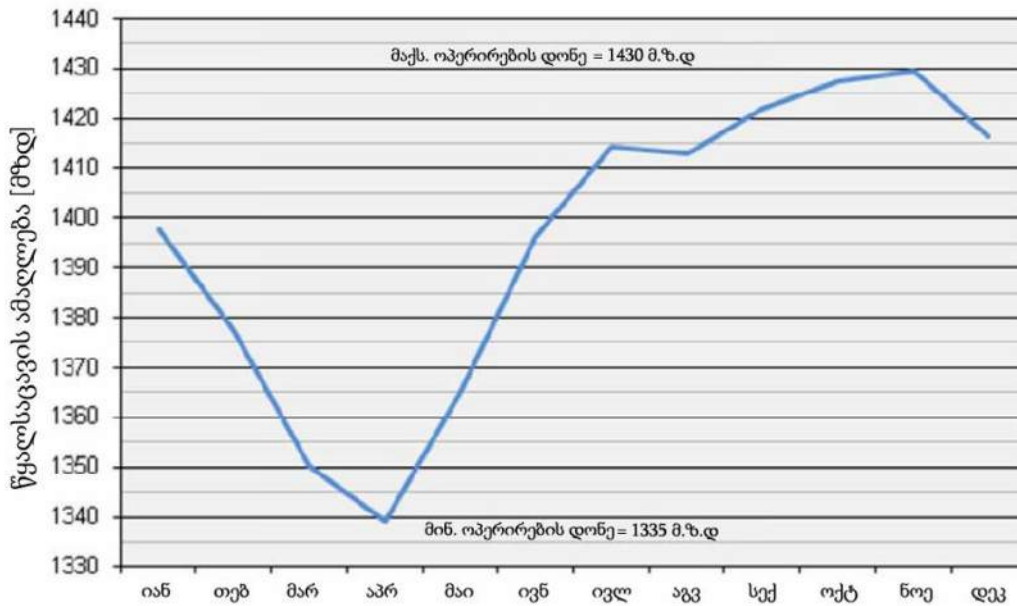


კაშხლის განთავსებისათვის შერჩეულ მონაკვეთზე მდინარის ხეობა საკმაოდ ფართო და სწორი ზედაპირისაა. ამ მონაკვეთზე მდინარის ჭალაში აკუმულირებულია მნიშვნელოვანი რაოდენობის მყარი ნატანი, რომლის გამოყენება შესაძლებელი იქნებ სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ინერტული მასალების წარმოებისათვის.

საპროექტო კაშხლის სქემა და განივი ჭრილი მოცემულია ნახაზებზე 4.2.1. და 4.2.2.

კაშხლის საშუალებით ზედა ბიეფში შეიქმნება 3 კმ² სარკის ზედაპირის ფართობის მქონე წყალსაცავი 182 მლნ მ³ წყლის მოცულობით. წყალსაცავში წყლის დონე ნორმალური ოპერირების პირობებისათვის შეადგენს 1430 მ, ხოლო წყლის მაქსიმალური დონე 1432.5 მ-ს.

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, ჰესი სახელმწიფო ენერგოსისტემაში ენერჯის მიწოდებას განახორციელებს მთელი წლის განმავლობაში, რისთვისაც გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში წყალსაცავში წყლის დაგროვებასთან ერთად წყლის საპროექტო ხარჯი მიეწოდება ძალურ კვანძს. წყალმცირობის პერიოდში კი გამოყენებული იქნება წყალსაცავში დარეგულირებული წყალი. წყალსაცავში წყლის ხარჯვის სქემა მოცემულია დიაგრამაზე



როგორც დიაგრამაზე მოცემული, წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონე მიიღწევა ოქტომბრის თვის მეორე ნახევარში, ხოლო მინიმალური დონე აპრილის თვისათვის.

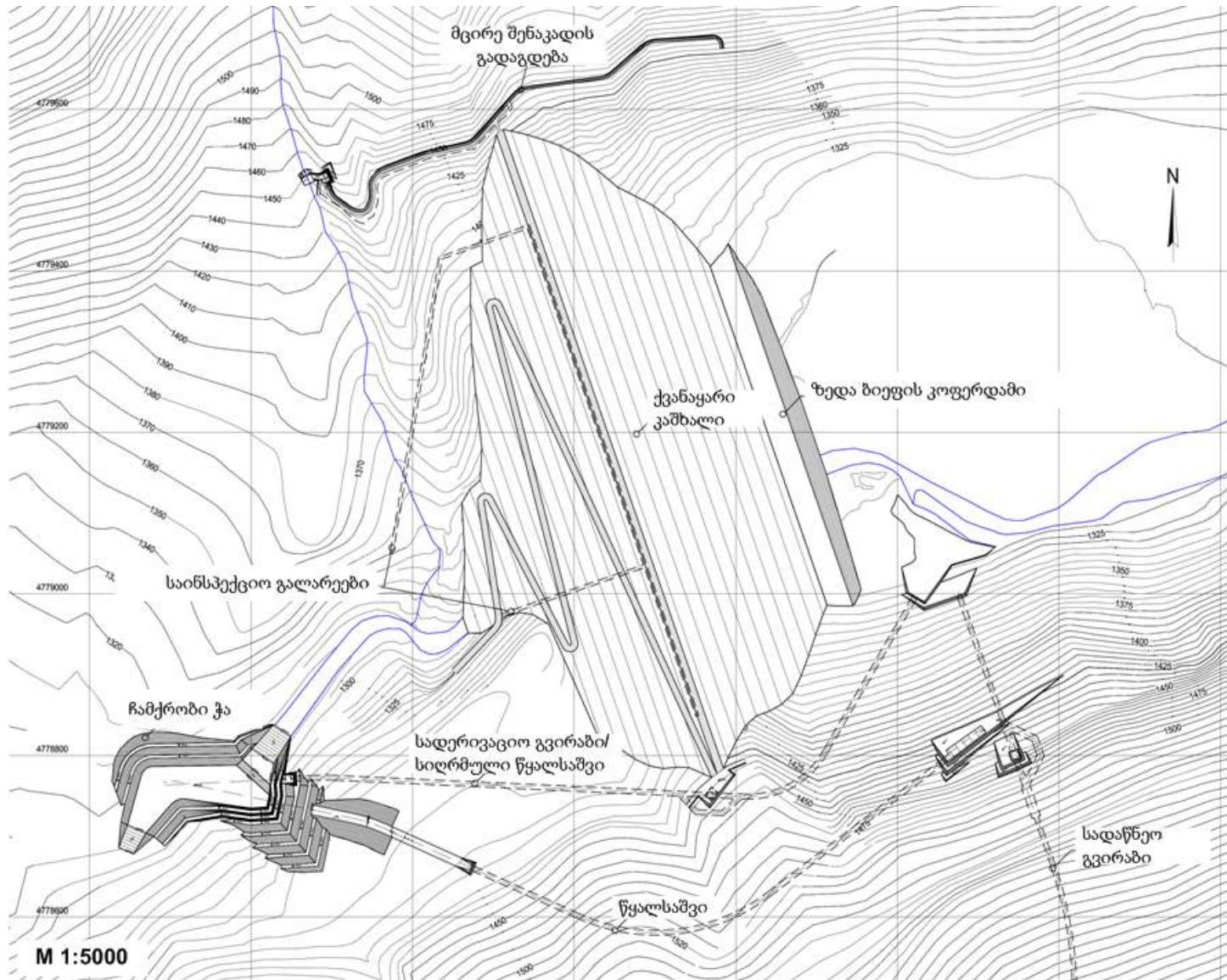
გაანგარიშების შედეგების მიხედვით წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლი შეადგენს 72 წელს.

მდ. ნაკრას 1493 მ ნიშნულზე დაგეგმილია რკინა-ბეტონის კაშხლის მოწყობა, რომლის სიმაღლე იქნება 13 მ, ხოლო სიგრძე 57 მ ადგილობრივი რელიეფის გათვალისწინებით ზედა ბიეფში შეიქმნება მცირე შეგუბება (1500-2000 მ² სარკის ზედაპირის ფართობით), საიდანაც კაშხლის მარჯვენა მხარეს მოწყობილი წყალმიმღების საშუალებით წლის მოწოდება მოხდება სადერივაციო გვირაბში. საპროექტო კაშხლის კონსტრუქციის მიხედვით, წყალუხვობის პერიოდში ნამეტი წყალი და მყარი ნატანი სრული მოცულობით გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში. წყალუხვობის პერიოდში წყლის გატარება მოხდება კაშხლის თხემიდან. ქვედა ბიეფში დაგეგმილია ჩამქრობი ჰის მოწყობა, ხოლო მდინარის ნაპირების ეროზიის პრევენციის მიზნით ორივე სანაპიროზე გათვალისწინებულია დამცავი კედლების მოწყობა.

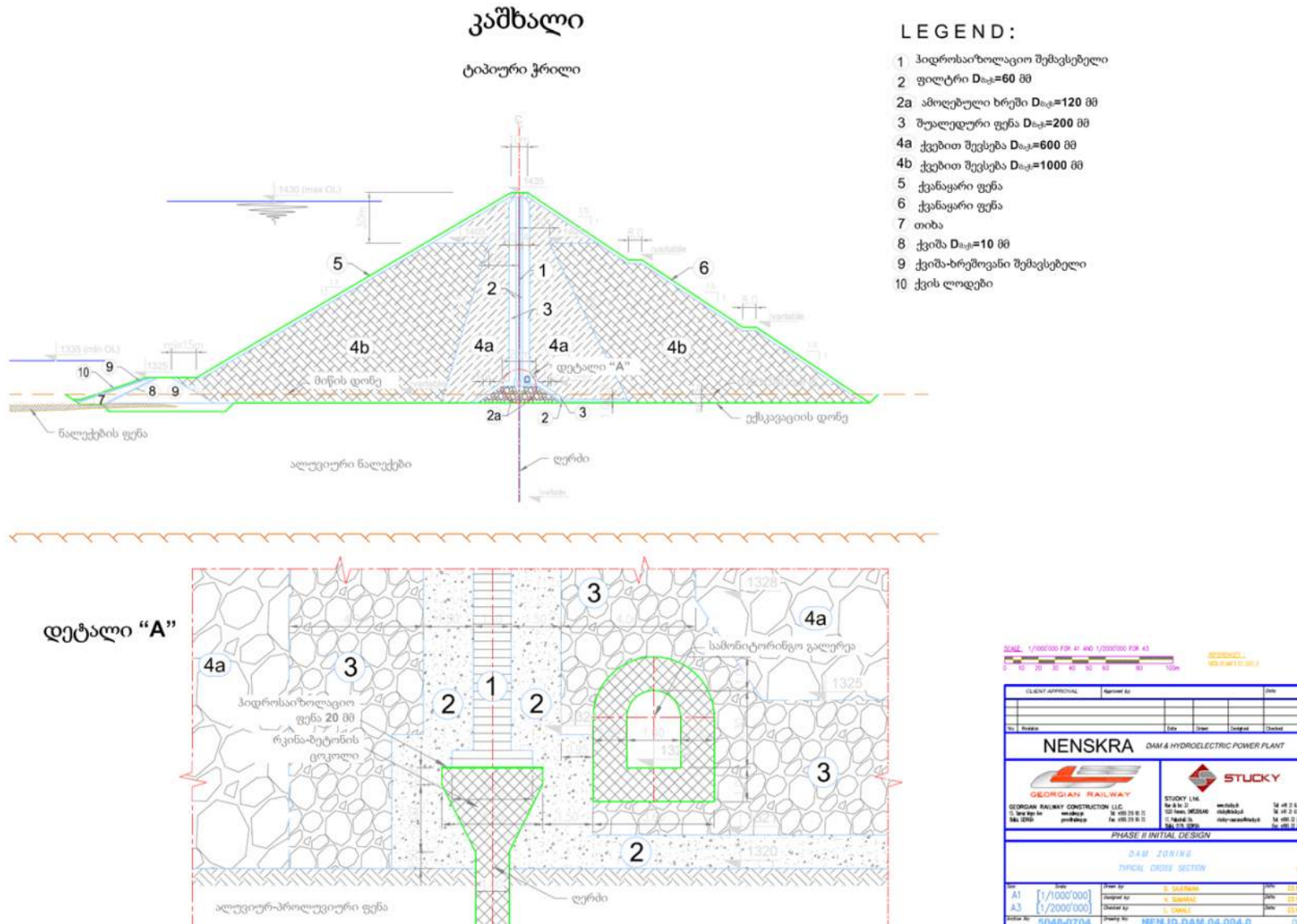
სათაო ნაგებობიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარება გათვალისწინებულია თევზსავალის საშუალებით, რომელიც მოეწყობა კაშხლის მარცხენა მხარეს. თევზსავალის სიგრძე იქნება დაახლოებით 50-60 მ.

ნაკრას სათაო ნაგებობის გენერალური გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.2.5., ხოლო ნაკრას კაშხლის გეგმა ნახაზზე 4.2.6.

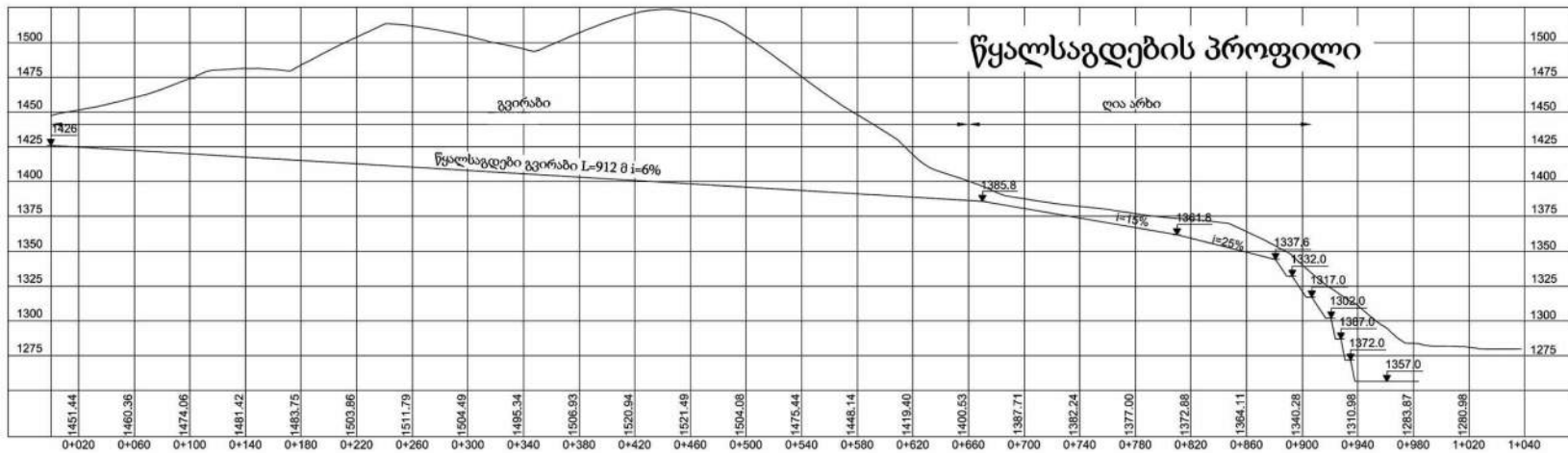
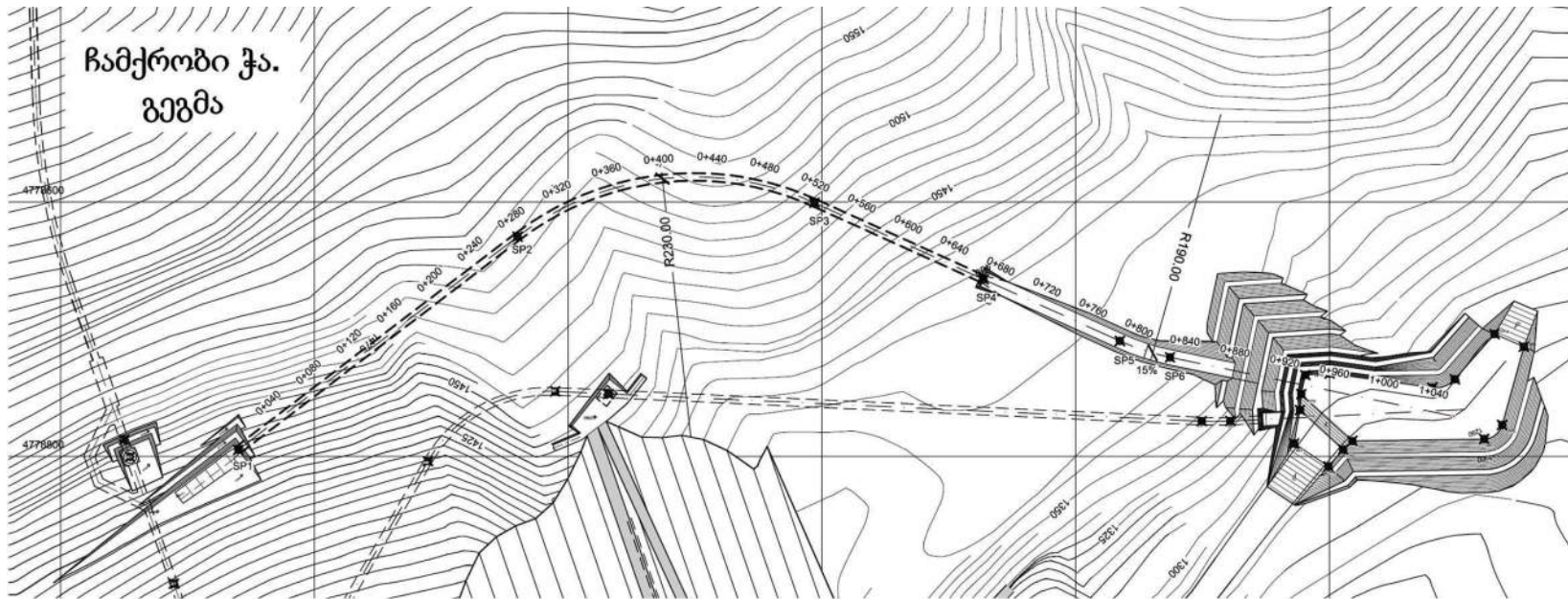
ნახაზი 4.2.1. საპროექტო კაშხლის სქემა



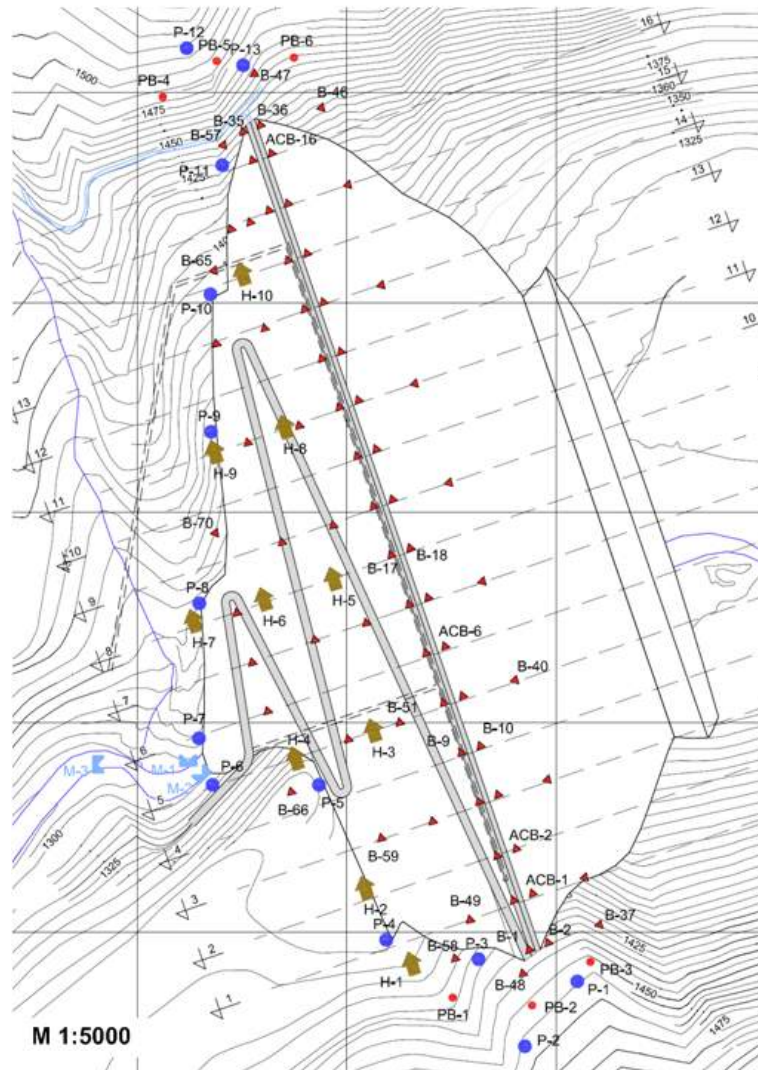
ნახაზი 4.2.2. კაშხლის განივი ჭრილი. M 1:2000



ნახაზი 4.2.3. ჩამქრობი ჭის სქემა. M 1:5000



ნახაზი 4.2.4. ნენსკრას კაშხლის საკონტროლო-გამზომი სისტემების განაღების სქემა



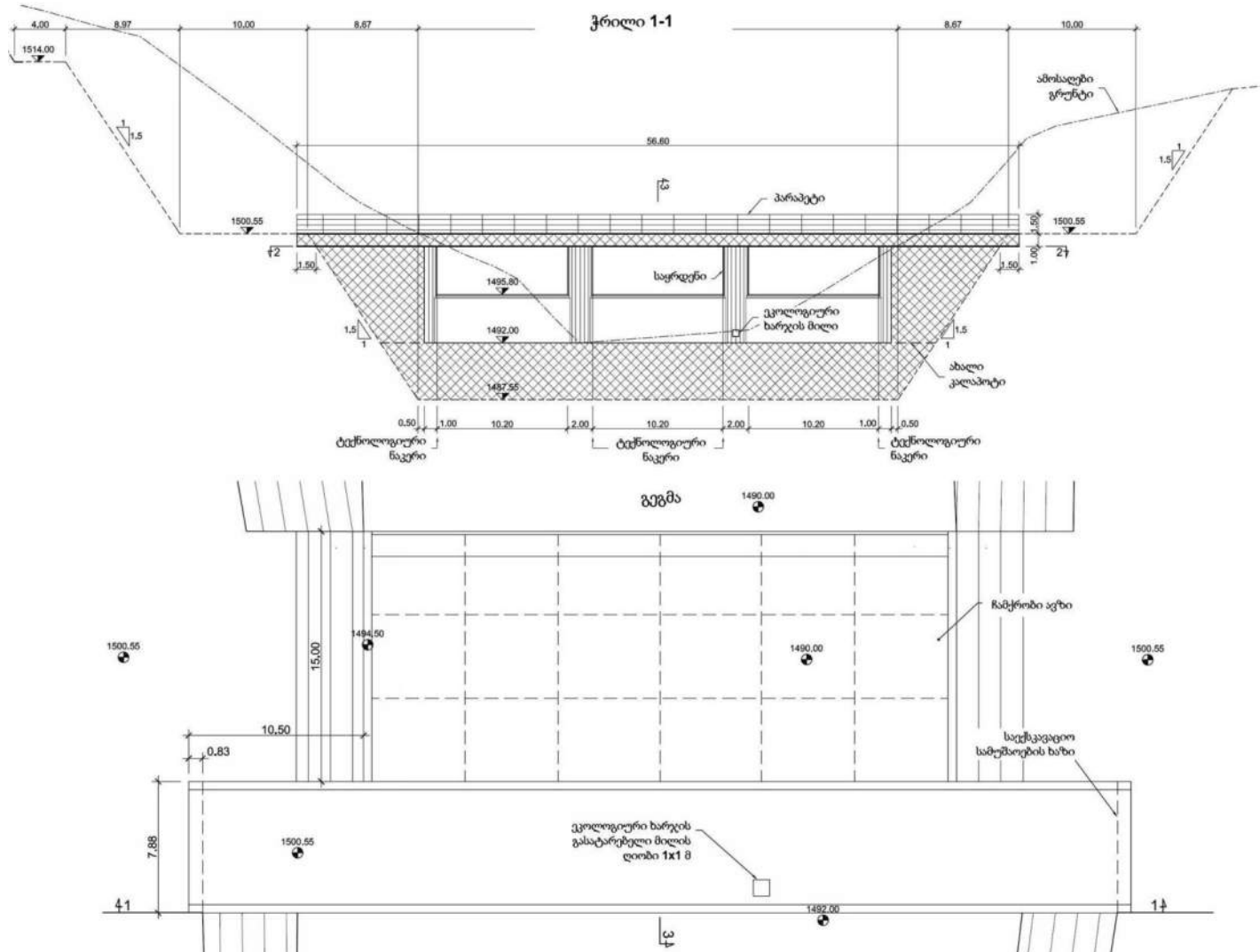
ლეგენდა

- სეისმოგრაფი (აქსელეროგრაფი) SMA-1.... SMA-4
- წყალგამწვების საზომი M - 1 , M - 2 , M - 3
- სასიგნალო მარკერი (6 წერტილი) PB-1 ... PB-6
- ▲ რეპერები B-1 ... B-70
B-1 ... B-70
- პიეზომეტრი P-1 ... P-13
- გრუნტის ჯდენის მარკერი SC-1 – SC-22
- ექსტენზომეტრი კაშხლის გულში (ხაზობრივი დეფორმაციის გამზომი დანაღარი) E-1 – E-21. 4-4 სენსორი 6 მ მანძილზე
- მასალის ფორებში წნევის კვლევის დანაღარი PP-1 – PP-45
- გადანაცვლების გამზომი დანაღარი SD-1 – SD-5
- დეფორმაციის დატჩიკი SG-1 – SG-20
(SG 1, 2, 5, 6, 9, 10, 13, 14, 17, 18 – ბეტონის ცოკოლში)
(SG 3, 4, 7, 8, 11, 12, 15, 16, 19, 20 – დიაფრაგმაში)
- შუპირაპირების გამზომი JM-1 – JM-10
- დეფორმაციის გამზომი SM-1 – SM-20
- წნევის გამზომი TP-1 –TP-5
- ტემპერატურის სენსორები TP-1 –TP-5
- ▲ დაკვირვების წერტილი H-1 –H-10

ნახაზი 4.2.5. ნაკრას სათაო ნაგებობის გენერალური გეგმა



ნახაზი 4.2.6. ნაკრას კაშხლის გეგმა



4.3 ნენსკრას კაშხლის ანგარიში

ანგარიშების მიზანი იყო ნენსკრას ქვანაყარი კაშხლის და მისი ფუძის მასალების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლისა და მასზე მოქმედი ძალების სხვადასხვა კომბინაციის გათვალისწინებით, შეფასებულიყო ნაგებობის უსაფრთხოების ხარისხი.

სამუშაო შესრულდა STUCKY ი-ს მიერ საწყისი დაპროექტების II ფაზის ფარგლებში (Phase II Initial Design, Structural Model Studies, June, 2012). ანგარიშები ჩატარდა დაპროექტების ამ ფაზისათვის დამახასიათებელი გარკვეული დაშვებებით. მაგალითად, კაშხლისა და ფუძის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები აღებულია არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან, საანგარიშოდ აღებულია ბრტყელი დეფორმაციის სქემა (2D), არ არის ჩატარებული კაშხლის სეისმური დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში რეალური ან სხვა ტიპის აქსელეროგრამის გამოყენებით. დაპროექტების სამშენებლო სტადიაზე უნდა ჩატარდეს მაქსიმალურად დეტალური ანგარიშები, რათა არ დარჩეს კითხვის ნიშანი კაშხლის უსაფრთხოების შესახებ.

ჩატარდა შემდეგი ანგარიშები:

- ფილტრაციული (კაშხლის ტანში ფილტრაციული ნაკადის მახასიათებლების და გეომეტრიული პარამეტრების დადგენა);
- ფერდობის ძვრაზე (დაცურებაზე) მდგრადობის;
- ძაბვებისა და დეფორმაციების.

4.3.1 საანგარიშო შემთხვევები და მოქმედი ძალები

კაშხლის ანგარიშები ჩატარდა შემდეგი სამი მიდგომით:

- ზედა და ქვედა ფერდობის მდგრადობის ანგარიში ძვრის წრიულ ცილინდრული ზედაპირების მეთოდით სტატიკურ და სეისმურ დატვირთვებზე;
- კაშხლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში სტატიკურ დატვირთვებზე დრეკად-პლასტიკური მოდელის გამოყენებით;
- ვერტიკალური ჯდენების პროგნოზი სეისმური ზემოქმედების დროს.

4.3.2 ზედა და ქვედა ფერდობის მდგრადობის ანგარიში ძვრის წრიულცილინდრული ზედაპირების მეთოდით სტატიკურ და სეისმურ დატვირთვებზე

ამ შემთხვევაში საანგარიშო დატვირთვებად აიღება ძალთა შემდეგი კომბინაციები:

- **EOC** (End of Construction) - კაშხლის აგება დამთავრებულია, მაგრამ წყალსაცავის შევსება არ არის დაწყებული: მოქმედებს მხოლოდ კაშხლის საკუთარი წონა;
- **FSL** (Fully Supply Level) - წყალსაცავი შევსებულია: მოქმედებს კაშხლის საკუთარი წონა და ფოროვანი წნევა, როდესაც წყალსაცავი შევსებულია ნორმალურ შეტბორილ დონემდე (1430,0 მზდ);
- **PMF** (Probable Maximum Flood) - წყალსაცავი შევსებულია: მოქმედებს კაშხლის საკუთარი წონა და ფოროვანი წნევა, როდესაც წყალსაცავი შევსებულია ფორსირებულ დონემდე (1432,5 მზდ);
- **FSLs** (FSL+Seismic load): - სეისმური ზემოქმედება კაშხალზე, როდესაც წყალსაცავი შევსებულია ნორმალურ შეტბორილ დონემდე (1430,0 მზდ): მოქმედებს კაშხლის საკუთარი წონა, ფოროვანი წნევა ნორმალურ შეტბორილი დონის (1430,0 მზდ) დროს და სეისმური ჰორიზონტალური ინერციული ძალა.

4.3.2.1 კაშხლის ფერდობის მდგრადობის კრიტერიუმები

აშშ არმიის ინჟინერთა კორპუსისა (USACE) [1] და ენერჯის მარეგულირებელი ფედერალური კომისიის (FERC) [2] ნორმატიული დოკუმენტების თანახმად, კაშხალზე სტატიკური ძალების სხვადასხვა კომბინაციის ზემოქმედებისას უსაფრთხოების (მდგრადობის) კოეფიციენტების მინიმალური (ნორმატიული) მნიშვნელობები მოყვანილია ცხრილში 4.3.2.1.1.

ცხრილი 4.3.2.1.1. მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტები სტატიკურ ძალთა სხვადასხვა კომბინაციის დროს

ძალების კომბინაცია	EOC	FSL	PMF
მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტი	1.3	1.5	1.4

რაც შეეხება სტატიკური და სეისმური ძალების ერთობლივ ზემოქმედებას (იხ. ცხრ. 4.3.2.1.1. FSLS ძალთა კომბინაცია), ნენსკრას კაშხლის ფერდობის მდგრადობა ნაანგარიშებია $M=7,5$ მაგნიტუდის მიწისძვრაზე დაახლოებით 30-35 კმ სიღრმეზე, რაც ეპიცენტრში IX-დან X-დე ბალის ექვივალენტურია. საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის თანახმად კაშხალი აიგება IX - ბალიანი მაკროსეისმური ინტენსივობის ზონაში.

ფერდობის მდგრადობის შესამოწმებლად გამოყენებულია ე.წ. ფსევდოსტატიკური მეთოდი. განხილულია FSLS ძალთა ორი კომბინაცია. ისინი ერთმანეთისგან განსხვავდებიან სეისმურობის კოეფიციენტის სიდიდით. მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტების მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში 4.3.2.1.2.

ცხრილი 4.3.2.1.1. მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტები დინამიკურ ძალთა სხვადასხვა კომბინაციის დროს

ძალების კომბინაცია	FSLS1	FSLS2
სეისმურობის კოეფიციენტი k_h	0.13 (Seed-ის მიხედვით [3])	0.19
მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტი F_s	1.15 (Pike-ის მიხედვით [2])	1.00

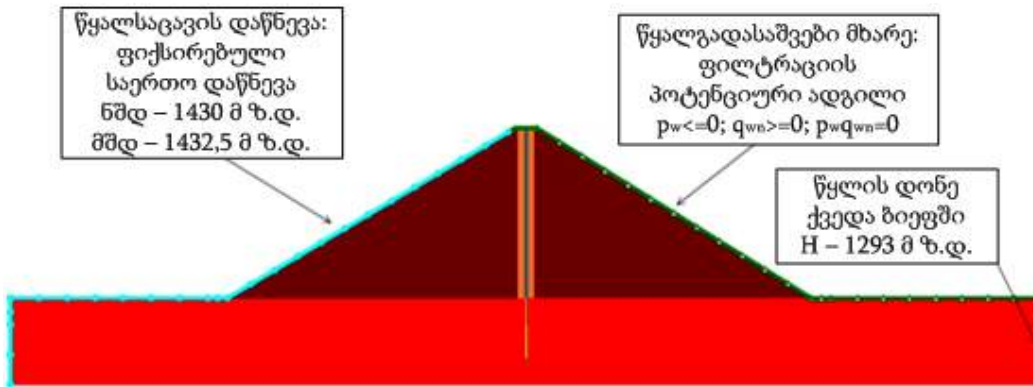
4.3.2.2 ფილტრაციული ანგარიში

კაშხლის ფერდობის მდგრადობის და კაშხლის ტანის დამაბუღ-დეფორმირებული მდგომარეობის გაანგარიშებამდე ჩატარდა ფილტრაციული ანგარიშები ორი შემთხვევისათვის:

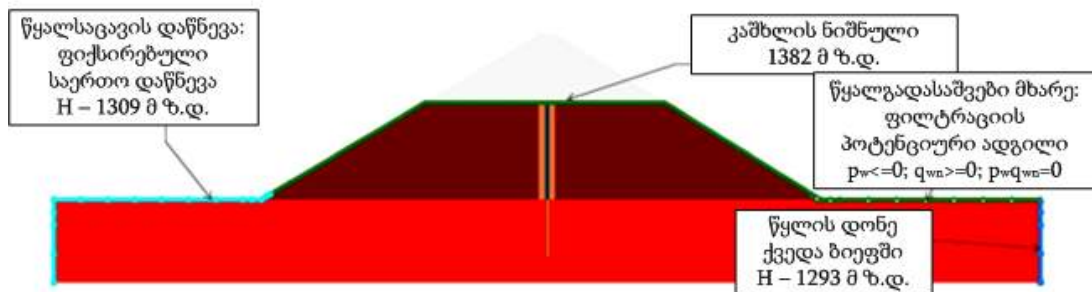
- დამყარებული ფილტრაციის შემთხვევა, როდესაც დგინდება დეპრესიული მრუდის მდებარეობა „უეცრად“ აშენებული კაშხლისთვის (ნახ.4.3.2.2.1.);
- გარდამავალი ფილტრაციის შემთხვევა, როდესაც გაითვალისწინება კაშხლის ექსპლუატაციაში შესვლის ეტაპობრივობა (პირველი ეტაპი - წყალსაცავის ავსება იწყება კაშხლის 1382,0 მ ნიშნულზე აყვანის შემდეგ (ნახ.4.3.2.2.2.); მეორე ეტაპი - კაშხლის მშენებლობა დასრულებულია (1435 მ ნიშნული) და წყალსაცავი შევსებულია ნაწილობრივ (1361 მ ნიშნული) (ნახ.4.3.2.2.3.); მესამე ეტაპი - კაშხლის მშენებლობა დასრულებულია (1435 მ ნიშნული) და წყალსაცავი შევსებულია სრულად (1435 მ ნიშნული) (ნახ.4.3.2.2.2.)

კაშხლის ტანში ფილტრაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებად გათვალისწინებულია ასფალტის გული. ეს მეტად ეფექტიანი ანტიფილტრაციული კონსტრუქცია თანამედროვე კაშხალთმშენებლობაში აქტიურად ინერგება. გარდა იმისა, რომ ასფალტის გული პრაქტიკულად წყალგაუმტარია, ის კარგად მუშაობს სეისმურ დატვირთვებზეც როგორც პლასტიკური მასალა.

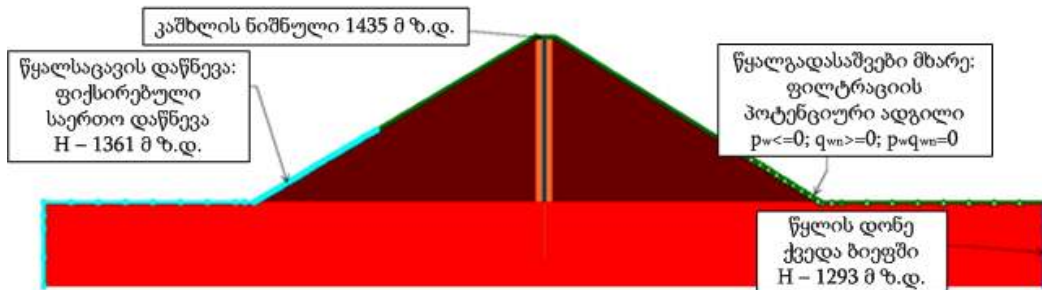
რაც შეეხება ფუძეში დაწნევიითი ფილტრაციის ნაკადს, ის პრაქტიკულად გადაკეტილია ნარანდის კედლის საშუალებით (ასფალტის გულის გაგრძელება) მისი სიღრმე (50 მ) დადგინდა რიცხვითი ექსპერიმენტების, აგრეთვე ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშებების საფუძველზე.



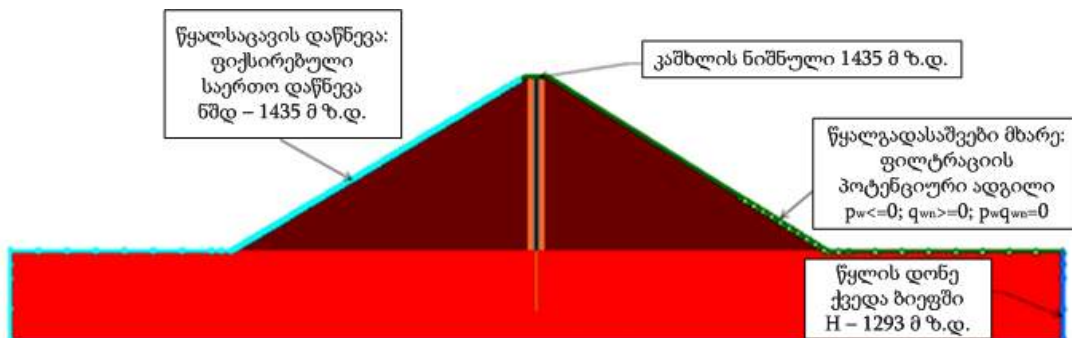
ნახაზი 4.3.2.2.1. დამყარებული ფილტრაციის საანგარიშო სქემა: სასაზღვრო პირობები FSL და PMF ძალთა კომბინაციის დროს



ნახაზი 4.3.2.2.2. გარდამავალი ფილტრაციის საანგარიშო სქემა: ავსების პირველი ეტაპი



ნახაზი 4.3.2.2.3. გარდამავალი ფილტრაციის საანგარიშო სქემა: მშენებლობის დამთავრება



ნახაზი 4.3.2.2.4. გარდამავალი ფილტრაციის საანგარიშო სქემა: წყალსაცავის სრული დატვირთვა

4.3.2.3 კაშხლის ფერდობის მდგრადობის ანგარიში

ფილტრაციული ანგარიშების შემდეგ ჩატარდა კაშხლის ზედა და ქვედა ფერდობის მდგრადობის ანგარიში ძვრის წრიულცილინდრული ზედაპირების მეთოდით (მორგენშტერნის და პრაისის მიდგომა).

4.3.2.4 შედეგების ანალიზი

ცხრილში 4.3.2.4.1. მოცემულია ნორმატული და ანალიზის შედეგად მიღებული ზედა და ქვედა ფერდობის მდგრადობის კოეფიციენტები დატვირთვების ყველა შესაძლო კომბინაციის დროს:

დატვირთვების კომბინაცია	EOC	FSL	PMF	FSLS1	FSLS2
მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტი F_s	1.30	1.50	1.40	1.15	1.00
ზედა ფერდო	1.73	1.82	1.82	1.18	1.01
ქვედა ფერდო		1.64		1.27	1.14

ცხრილი 4.3.2.4.1. მდგრადობის აუცილებელი მინიმალური კოეფიციენტები სტატიკურ ძალთა სხვადასხვა კომბინაციის დროს

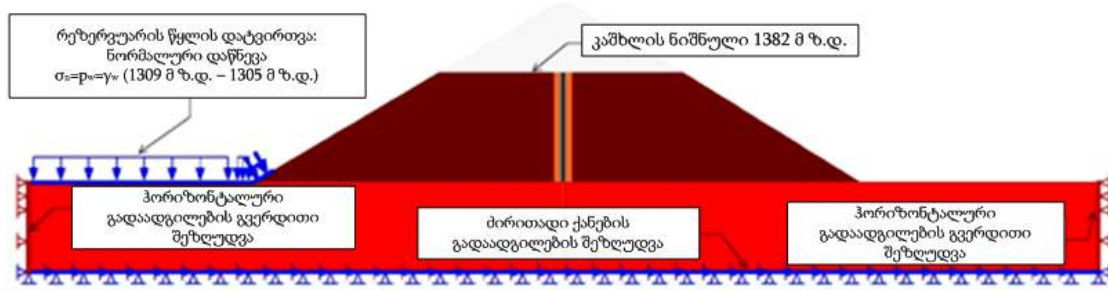
როგორც ცხრილიდან ჩანს, ფერდობის მდგრადობის მოთხოვნები ყველა საანგარიშო შემთხვევაში სრულდება საკმარისი მარაგით.

4.3.3 კაშხლის დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში სტატიკურ დატვირთვებზე დრეკად-პლასტიკური მოდელის გამოყენებით

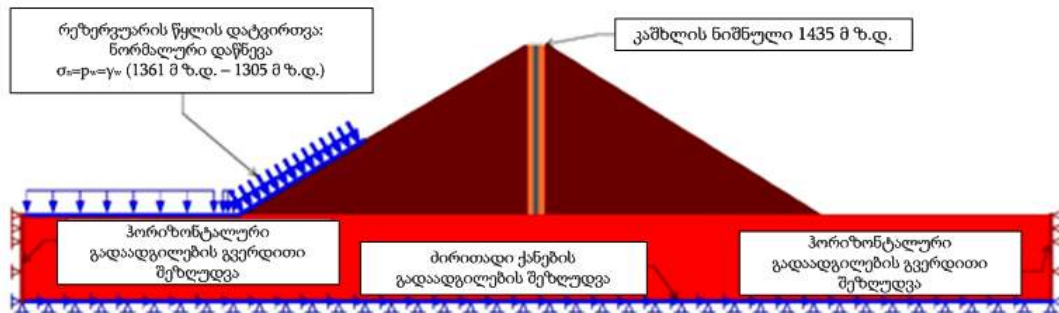
ანგარიში ჩატარდა EOC და FSL ძალთა კომბინაციების შემთხვევებისთვის სასრული ელემენტების მეთოდით პროგრამულ პაკეტ GEOSTUDIO-ს SIGMA/W ნაწილით. ანგარიშების დროს მხედველობაში იყო მიღებული მშენებლობის, აგრეთვე წყალსაცავის ავსების გრაფიკი. კერძოდ, ჩაითვალა, რომ კაშხალი იგება 32 ჰორიზონტალურ ფენად. გამოყენებული იქნა არაწრფივი (დრეკად-პლასტიკური) მოდელი. ნახ. 4.3.3.1-4.3.3.3.-ზე მოცემულია რამოდენიმე ტიპური საანგარიშო სქემა.



ნახაზი 4.3.3.1. დამაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში: კაშხალი ამენებულია 1345 მ ნიშნულამდე და წყალსაცავის ავსება არ არის დაწყებული



ნახაზი 4.3.3.2. დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში: კაშხალი ამენებულია 1382 მ ნიშნულამდე და წყალსაცავი შევსებულია 1309 მ ნიშნულამდე



ნახაზი 4.3.3.3. დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანგარიში: კაშხალი აგება დამთავრებულია (1435 მ ნიშნული) და წყალსაცავი შევსებულია 1361მ ნიშნულამდე

4.3.4 შედეგების ანალიზი

კაშხლის უსაფრთხოების თვალსაზრისით, დატვირთვით ვარიანტებიდან, ყველაზე პასუხსაგებია FSL კომბინაცია (FSLS1 და FSLS2 კომბინაციები განხილულია მხოლოდ ფერდობების მდგრადობის ანალიზის დროს). ანგარიშის შედეგების დიდი ინფორმაციიდან მნიშვნელოვანია ის, რომ წყალსაცავის თანდათანობითი შევსების პროცესს კაშხლის სიმაღლის 1382 მ ნიშნულის მიღწევის შემდეგ, მცირე გავლენა აქვს ნაგებობაში ჩამოყალიბებულ საბოლოო დაძაბულ-დეფორმირებულ მდგომარეობაზე. მიუხედავად ამისა, გარკვეული განსხვავებები ორ სხვადასხვა საანგარიშო შემთხვევას შორის (1. წყალსაცავის შევსება იწყება 1382 მ ნიშნულის შემდეგ და 2. შევსება იწყება კაშხლის სრულად აგების შემდეგ), არსებობს. ეს განსხვავებებია:

- კაშხლის თხემის ჰორიზონტალური გადაადგილებები პირველ შემთხვევაში უფრო ნაკლებია, ვიდრე მეორეში;
- კაშხლის თხემის ვერტიკალური აწევა უფრო ნაკლებია პირველ შემთხვევაში, ვიდრე მეორეში.

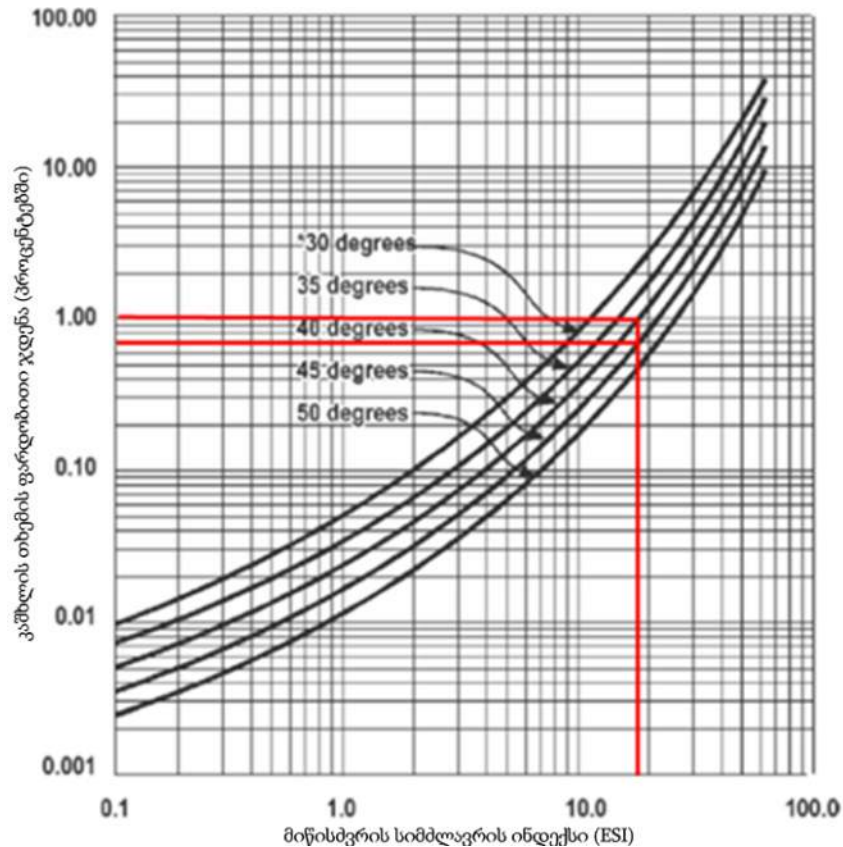
4.3.5 ვერტიკალური ჯდენების პროგნოზი სეისმური ზემოქმედების დროს

ძლიერი მიწისძვრის შემდეგ კაშხლის თხემის ჯდენის პროგნოზი ჩატარდა აშშ მელიორაციის ბიუროს მეთოდოლოგიით [4], რომელიც ეფუძნება ე.წ. მიწისძვრის სიმძლავრის ინდექსის (ESI – Earthquake Severity Index) კონცეფციას. ამ მეთოდოლოგიით ESI გამოითვლება შემდეგნაირად:

$$ESI = PGA \times (M - 4.5)^3$$

სადაც PGA არის ფუძის პიკური აჩქარება. ის ტოლია MCE-ს, ანუ ე.წ. მაქსიმალურად სანდო აჩქარების, რომლის მნიშვნელობა ნენსკრას კაშხლის გასწორისათვის არის 0,66g [5]. საანგარიშო მაგნიტუდის სიდიდე $M=7,5$.

თუ ჩავსვამთ ამ სიდიდეებს ESI-ს გამოსახულებაში, მივიღებთ - $ESI=18$. თუ ჩავთვლით, რომ ქვანაყარის საშუალო შინაგანი ხახუნის კუთხე არის $40^\circ - 45^\circ$ -ის ფარგლებში, მაშინ თხემის ჯდენა შეიძლება შეფასდეს ქვემოთ მოყვანილი დიაგრამიდან (ნახ. 4.3.5.1.).



ნახაზი 4.3.5.1. ქვანაყარი კაშხლის მოსალოდნელი სეისმური ჯდენები. ორდინატა - კაშხლის თხემის ფარდობითი ჯდენა (პროცენტებში); აბსცისა - მიწისძვრის სიმძლავრის ინდექსი ESI; * - ქვანაყარის შინაგანი ხახუნის კუთხეები.

შეფასებიდან შეიძლება დავასკვნათ, რომ კაშხლის თხემის ფარდობითი ჯდენა იცვლება 0,7 – 1,0 %-ის ფარგლებში. თუ ალუვიუმის სისქეს (60-65 მ) დავუმატებთ კაშხლის საანგარიშო სიმაღლეს, ჯამური სიღრმე მოსალოდნელი ჯდენის ზონის (კაშხალი + ალივიუმი) იქნება $H=195$ მ. ამ შემთხვევაში პროგნოზული ჯდენა იქნება 1,4-დან 2,0 მ-დე.

4.4 სადერივაციო სისტემა

მდ. ნაკრას წყლის მდ. ნენსკრას ხეობაში გადაგდებისათვის გათვალისწინებულია 12.4 კმ სიგრძის და 4.5 მ დიამეტრის სადერივაციო გვირაბის მოწყობა, რომელიც გაყვანილი იქნება წყალგამყოფი ქედის სიღრმეში. გვირაბის მაქსიმალური გამტარიანობა იქნება 46 მ³/წმ გვირაბის გაყვანა დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანის საშუალებით. გვირაბგამყვანის სამუშაოების დაწყება დაგეგმილია გამოსასვლელი პორტალიდან. სადერივაციო გვირაბის შიდა ზედაპირი ამოგებული იქნება რკინა-ბეტონის ფენით. გვირაბის ჭრილი მოცემულია ნახაზზე 4.3.1.

საპროექტო გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან დაგეგმილია სამშენებლო მოედნის მოწყობა, რისთვისაც საპროექტო წყალსაცავის მარცხენა სანაპიროს პერიმეტრზე გათვალისწინებულია

ახალი გზის მოწყობა. სამშენებლო მოედანზე შეიქმნება შესაბამისი ინფრასტრუქტურა, მათ შორის მუშათა საცხოვრებელი სათავსები, გამონჯამუშევარი ქანების დამხარისხებელი საამქრო, ბეტონის კვანძი და სხვა.

გამონამუშევარი ქანები (დაახლოებით 187 575 მ³) ტრანსპორტირება მოხდება ლენტური კონვეიერის საშუალებით, საიდანაც გამოსასვლელ პორტალთან დაიტვირთება ავტომანქანებზე და გადატანილი იქნება მდ. ნენსკრაზე დაგეგმილი კაშხლის ზედა ბიეფში შერჩეულ მუდმივი განთავსების ტერიტორიაზე, სადაც სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ მოექცევა წყალსაცავის ფსკერზე. გვირაბგაყვანის პროცესში მოდენილი მიწისქვეშა წყლების გაყვანა მოხდება თვითდენითი სისტემის საშუალებით.

მდ. ნაკრადან დამატებითი ხარჯის მიწოდება დააჩქარებს წყალსაცავის შევსების პროცესს. გარდა ამისა გაიზრდება საპროექტო ჰესისათვის სასარგებლო წყლის ხარჯი და შედეგად მიღწეული იქნება 70 მგტ სიმძლავრის დამატებითი ჰიდროაგრეგატის დამონტაჟების შესაძლებლობა. პროექტის მიხედვით დასაბუთებულია მდ. ნაკრას წყლის გამოყენების მართებულობა როგორც ენერგეტიკული, ასევე ეკონომიკური თვალსაზრისით.

წყალსაცავიდან ძალურ კვანძამდე წყლის მოწოდებისათვის გათვალისწინებულია 15.1 კმ სიგრძის და 4.5 მ დიამეტრის წყალგამტარი გვირაბის მოწყობა, რომელიც გაყვანილი იქნება მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ ქედის სიღრმეში. პროექტის მიხედვით გვირაბის გამტარიანობა იქნება 50 მ³/წმ

გვირაბის გაყვანა გათვალისწინებულია გვირაბგამყვანი მანქანის საშუალებით, რისთვისაც სადაწნეო შახტის ზედა ნიშნულის ჩრდილოეთით დაგეგმილია სამშენებლო შტოლნის მოწყობა. შტოლნის საშუალებით გვირაბგამყვანი მანქანა მიადგვს წყალგამტარი გვირაბის ნიშნულს და შემდგომ გააგრძელებს მუშაობას შესასვლელ პორტალამდე. გვირაბის შიდა ზედაპირს დაფარვა გათვალისწინებულია ბეტონის ფენით (იხილეთ ნახაზი 4.3.1.).

წყალგამტარი გვირაბის და სადაწნეო შახტის მშენებლობისათვის სამშენებლო ბანაკის მოწყობა გათვალისწინებულია ე.წ. „ზემო ნაკი“-ს ტერიტორიაზე (სამშენებლო შტოლნის შესასვლელი პორტალის მიმდებარე ტერიტორია).



სურათი 4.3.1. სამშენებლო ბანაკისათვის შერჩეული ტერიტორია



სურათი 4.3.2. სამშენებლო შტოლნის შესასვლელი პორტალის ტერიტორია

გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანების (330000 მ³) გამოტანა მოხდება ლენტური კონვეიერის საშუალებით და განთავსდება მიმდებარე ბუნებრივ ხევში (იხილეთ ნახაზი 4.3.3.). პროექტის მიხედვით გამონამუშევარი ქანების განთავსება დაგეგმილია წყალსაცავის ქვაბულის ძირზე. ამასთანავე შერჩეულია ორი ალტერნატიული ტერიტორია სოფ. ქვემო მარღის და სოფ სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიებზე.

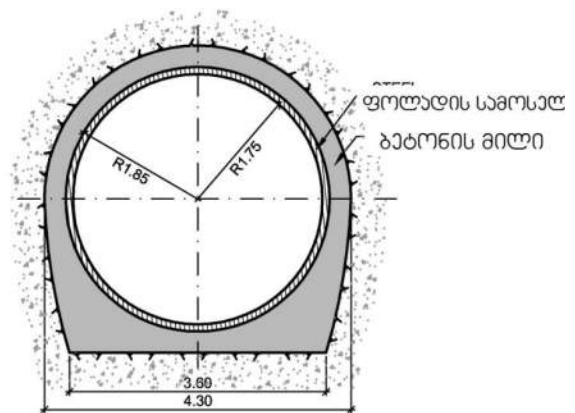
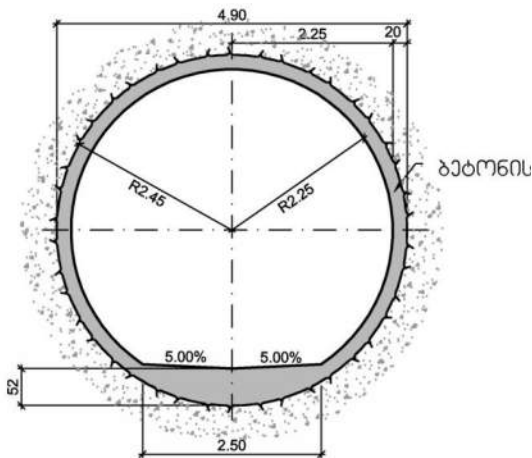
სურათი 4.3.3. გამონამუშევარი ქანების მუდმივი განთავსებისათვის შერჩეული ბუნებრივი ხევი



გვირაბიდან გრუნტის წყლების გაყვანა მოხდება თვითდენითი სისტემის საშუალებით. გრუნტის წყლების შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდისათვის დაგეგმილია სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა, რის შემდეგაც წყალი მილსადენით გაყვანილი იქნება მიმდებარე ბუნებრივ ხევამდე.

სამშენებლო შტოლნის შეერთების წერტილის შემდეგ წყალგამტარი გვირაბი გაგრძელდება სადაწნეო გვირაბით, რომლის დიამეტრი იქნება 3.5 მ გვირაბის ამ მონაკვეთის გაყვანა მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით. გვირაბის შიდა ზედაპირი ამოგებული იქნება ბეტონის ფენით, ხოლო შემდეგ ფოლადის სამოსელით (იხილეთ ნახაზი 4.3.2.). სადაწნეო გვირაბი შეუერთდება გამათანაბრებელ შახტას (დიამეტრი 6 მ, სიმაღლე 245 მ), რომელიც გაგრძელდება სადაწნეო შახტით. სადაწნეო შახტის სიმაღლე იქნება 1200 მ, დიამეტრი 3.0 მ, ხოლო გამტარიანობა 50 მ³/წმ შახტის კონსტრუქცია სადაწნეო გვირაბის კონსტრუქციის იდენტურია და წარმოადგენს რკინა-ბეტონის მილს, რომლის შიდა ზედაპირი დაფარული იქნება ფოლადის სამოსელით.

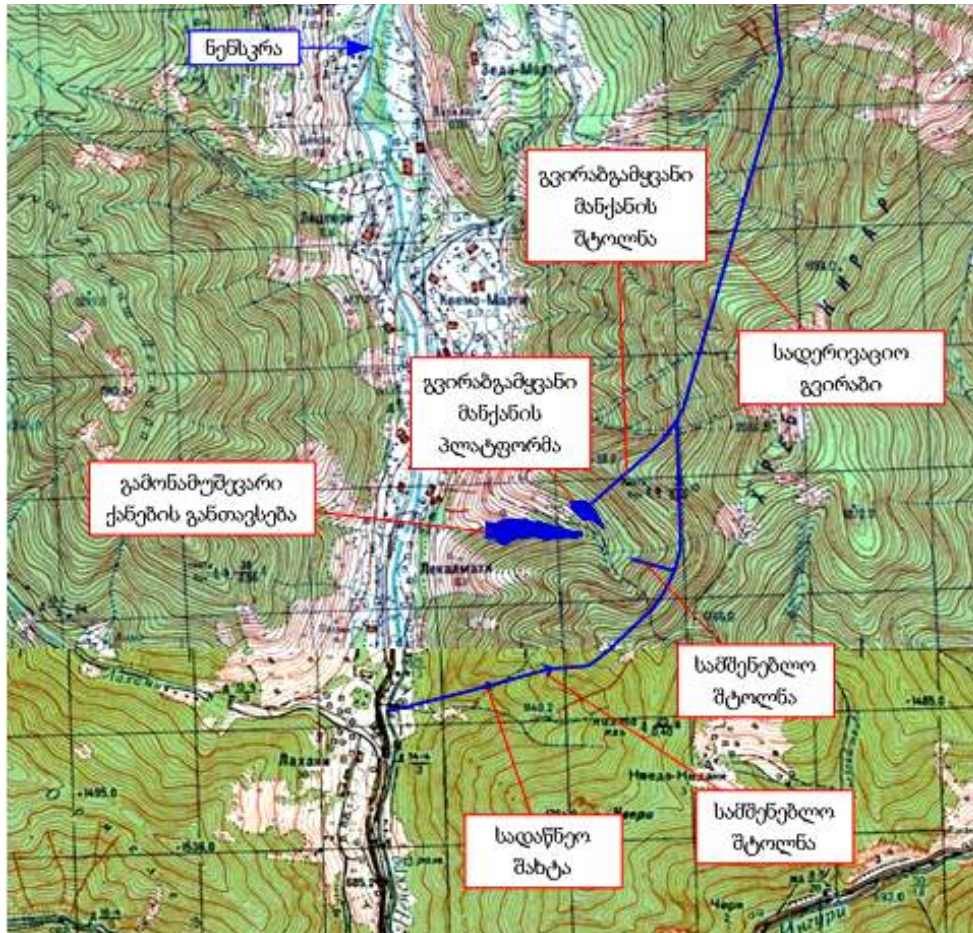
სადაწნეო გვირაბის, გამათანაბრებელი შახტის და სადაწნეო შახტის მშენებლობისათვის გათვალისწინებულია მეორე სამშენებლო შტოლნის მოწყობა, რაც საშუალებას იძლევა ორი სანგრევის მოწყობით მნიშვნელოვნად შემცირდეს სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ვადები.



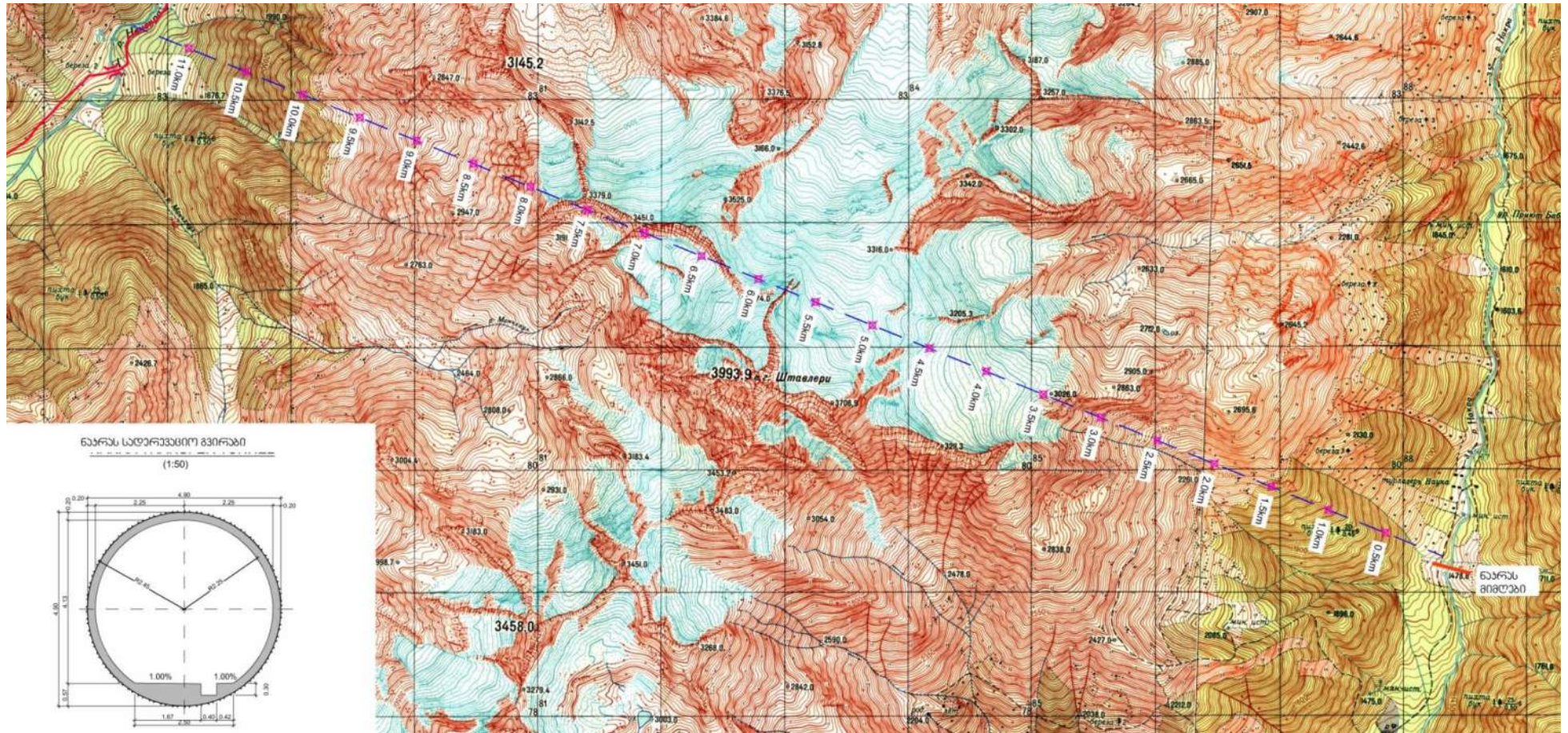
ნახაზი 4.3.1. წყალგამტარი გვირაბის განივი კვეთი

ნახაზი 4.3.2. სადაწნეო გვირაბის განივი კვეთი

ნახაზი 4.3.3. წყალგამტარი გვირაბის და სადაწნეო შახტის სამშენებლო შტოლნების განთავსების სქემა. M 1:100000



ნახაზი 4.3.4. ნაკრას სადრეზავციო გვირაბის გეგმა. M 1:50 000



4.5 ძალური კვანძი

საპროექტო ჰესის ძალური კვანძის განთავსება დაგეგმილია მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს პირველ ტერასაზე, 705 მ ნიშნულზე ზღვის დონიდან. ძალური კვანძის შემადგენლობაში იქნება ჰესის მიწისზედა შენობა და ქვესადგური. ძალური კვანძის გენერალური გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.4.1. ხოლო მისი განთავსების ტერიტორიის ხედი სურათზე 4.4.1.

სურათი 4.4.1. ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორიის ხედი



საპროექტო ჰესის შენობის ზომებია სიგრძე 90 მ, სიგანე 35 მ და სიმაღლე 24 მ ჰესის შენობის გეგმა მოცემულია ნახაზზე 4.4.2., ხოლო ჰესის გენგეგმა ნახაზზე 4.4.3. შენობაში გათვალისწინებულია 4 ერთეული პელტონის ტიპის ტურბინის დამონტაჟება. აგრეგატებზე წყლის მიწოდება მოხდება დამოუკიდებელი სატურბინე მილსადენებით, რომლებიც აღჭურვილი იქნება დამოუკიდებელი სფერული საკეტებით.

ტურბინების გაგრილება გათვალისწინებულია გამდინარე წყლის სიტემის საშუალებით. ამ დანიშნულებით გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყალი. წყლის საფილტრაციო დანადგარი განთავსებული იქნება ჰესის შენობაში. გასაცივებელი სისტემიდან გამოსული თბილი წყლის ჩაშვება მოხდება ჰესის გამყვან არხში. **გამაგრილებელი სისტემისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა განსაზღვრულია 2.8 ლ/წმ-ით და მისი ტემპერატურა ჩაშვების მომენტში იქნება 30-35 C⁰. თუ გავითვალისწინებთ, რომ სრული დატვირთვის პირობებში გამყვან არხში წყლის რაოდენობა იქნება 50 მ³/წმ, ხოლო მინიმალური დატვირთვის პირობებში 12.5 მ³/წმ, თერმულად დაბინძურებული 2.8 ლ/წმ წყლის ხარჯი გავლენას ვერ იქონიებს მდ. ნენსკრას წყლის ტემპერატურაზე.**

ჰიდროაგრეგატების და სხვა აღჭურვილობის მონტაჟის და ტექნიკური მომსახურებისათვის შენობაში გათვალისწინებულია ხიდური ამწის მოწყობა.

ჰესის ქვედა ბიეფში ნამუშევარი წყლის მდ. ნენსკრაში ჩაშვება მოხდება გამყვანი არხის საშუალებით. მდინარის მარცხენა სანაპიროზე ძალური კვანძის პერიმეტრზე დაგეგმილია რკინა-ბეტონის დამცავი კედლის მოწყობა.

საპროექტო 220 კვა სიმძლავრის ქვესადგურის მოწყობა დაგეგმილია ჰესის შენობის მიმდებარედ, ქვესადგურის ზომები იქნება 26x12x10 მ პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია GIS ტიპის 220 კვა სიმძლავრის ტრანსფორმატორების დამონტაჟება.

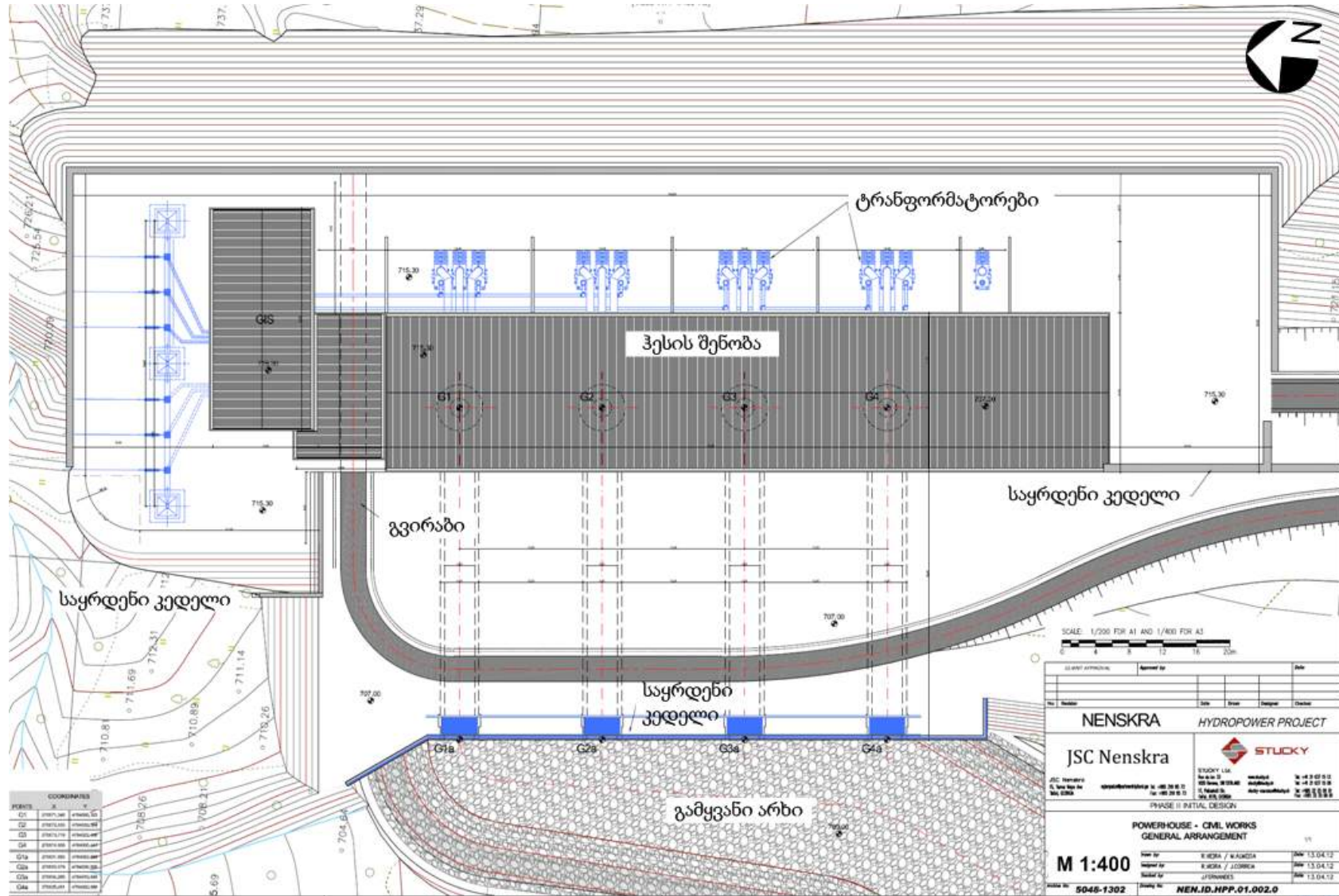
ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ზეთის ტერიტორიაზე გავრცელების რისკის მინიმიზაციის მიზნით ტრანსფორმატორების ქვეშ გათვალისწინებულია შესაბამისი ტევადობის რკინა-ბეტონის რეზერვუარების მოწყობა.

სატრანსფორმატორო და სატურბინე ზეთების განთავსებისათვის ჰესის შენობაში გათვალისწინებულია სპეციალური სათავსის გამოყოფა.

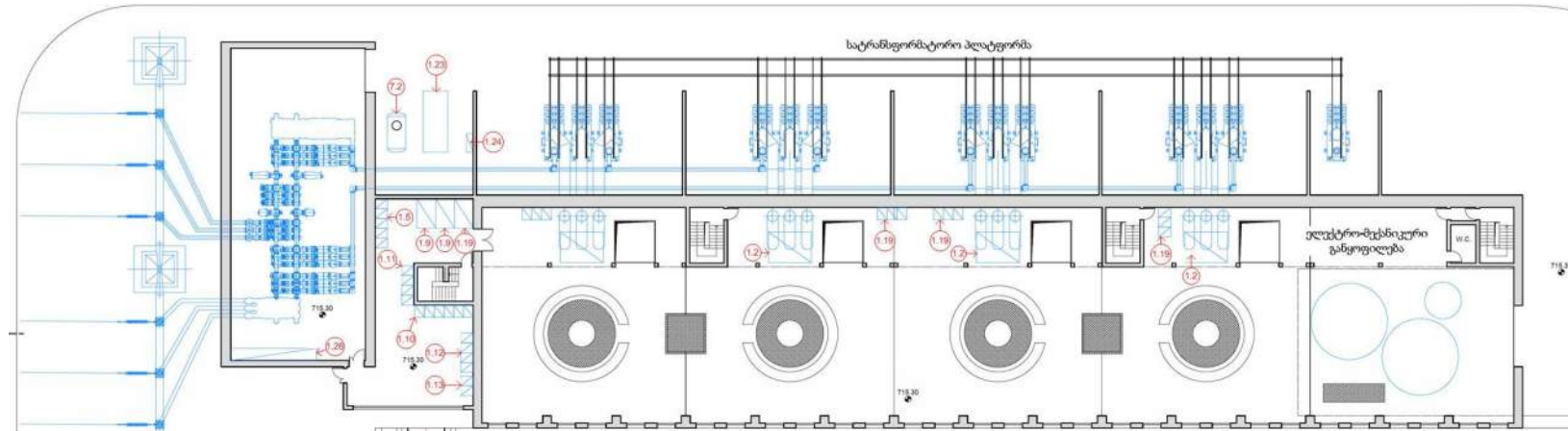
პროექტის დასრულების ეტაპისათვის ჰესის ენერგეტიკული პარამეტრები იქნება შემდეგი:

- ელექტროენერჯის წლიური საერთო გამომუშავება - 1194 გვტ/სთ;
- ელექტროენერჯის მდგრადი წლიური გამომუშავება - 1139 გვტ/სთ;
- ელექტროენერჯის გამომუშავება ზამთრის პერიოდში (ოქტომბერი-აპრილი) – 535/369 გვტ/სთ;
- ჰესის დადგმული სიმძლავრე 280 მვტ.

ნახაზი 4.4.1. ძალური კვანძის გენგემა



ნახაზი 4.4.2. ჰესის შენობის გეგმა. M 1:400



ლეგენდა:

- | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. ელექტრო-აღჭურვილობა 1.1. გენერატორის წიბო 1.2. დამხმარე ტრანსფორმატორი 1.3. გენერატორის ამომრთველი 1.4. 16 კვ-იანი ობოლირებული სალტები 1.5. 16 კვ-იანი მთავარი ქველური განყოფილება 1.6. ამგზნები ტრანსფორმატორი 1.7. ამგზნები ქველური განყოფილება 1.8. გენერატორის მართვის და დაცვის განყოფილება 1.9. დამხმარე ტრანსფორმატორი 16/0.4 კვ 1.10. სიგნალზაციის განყოფილება 1.11. მომსახურების ქველური განყოფილება 1.12. მუდმივი დენის დამხმარე მომსახურების ქველური განყოფილება 1.13. ინვერტორის განყოფილება 1.14. დამხმარე მოწყობილობების მართვის და დაცვის განყოფილება 1.15. ბრუნვის სიხშირის რეგულატორი 1.16. ბაზის რეგულატორი 1.17. საინჟინრო სადგური 1.18. 16 კვ-იანი აღჭურვილობა 1.19. დამხმარე ტრანსფორმატორი 10/0.4 კვ 1.20. ბატარეები 1.21. გამართველი 1.22. საოპერატორო პულტი 1.23. დიზელ-გენერატორი 1.24. დიზელ-გენერატორის მართვის და დაცვის განყოფილება 1.25. გადაცემის ხაზის მართვის და დაცვის განყოფილება 1.26. GIS მთავარი განყოფილება | <ol style="list-style-type: none"> 2. ვენტილაცია 2.1. ჰაერის გამწმენდი მოწყობილობები 2.2. მექანიკური ინსულაციის მოწყობილობა 2.3. ჰაერის ჩაბრუნის მოწყობილობა 2.4. ჰაერის გამწოვი და კვამლის ექსტრაქციის მოწყობილობა 2.5. სავენტილაციო განყოფილებები 2.6. ინსულაციის სადინარი 2.7. შვედულური ჰაერის სადინარი 2.8. ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემის გამონაბოლქვის სადინარი 2.9. ჰაერის გამწოვი და კვამლის ექსტრაქციის სადინარი 2.10. სითბური ტუმბო | <ol style="list-style-type: none"> 3. დრენაჟი 3.1. ჩაბრუნული ტუმბო 3.2. სადაწწო მილსადენი 3.3. ჩაბრუნული ტუმბოს განყოფილებები 3.4. ნაბიზრეკლავების დეკანტერი 3.5. მილსადენი ჰიდრაულიკური წრიული გადინებისთვის | <ol style="list-style-type: none"> 4. წყლის გაგრილება 4.1. გამდინარე წყლის მილსადენი 4.2. გამგრილებელი მოწყობილობა 4.3. გაფილტრული წყლის მილსადენი 4.4. ცხელი წყლის გამყვანი მილსადენი 4.5. ლივის მუასადების გაბივის და გაგრილების სისტემა 4.6. წყლის ფილტრები 4.7. გაგრილების სისტემის განყოფილება | <ol style="list-style-type: none"> 5. სიჩქარის რეგულირება და ზეთის ცირკულაცია 5.1. ზეთის ჰიდრაულიკური მოწყობილობა 5.2. ზეთის ცირკულაცია, ზეთის შეშაპუნება და თბოგადამცემი საკისარისთვის მართვის განყოფილება 5.3. ზეთი-ჰიდრაულიკური მოწყობილობისთვის, ზეთის ტუმბოსთვის და შეშაპუნების სისტემისთვის 5.4. ზეთი-ჰაერის აკუმულატორი 5.5. შეკუმშული ჰაერის სისტემა 5.6. შეკუმშული ჰაერის რეზერვუარი 5.7. ზეთი-ჰიდრაულიკური მოწყობილობის სარქველი 5.8. ზეთი-ჰიდრაულიკური მოწყობილობის სარქველის მართვის განყოფილება | <ol style="list-style-type: none"> 6. ხანძარსაწინააღმდეგო დაცვა 6.1. მილსადენები 6.2. განყოფილება კოჭით და ცეცხლსაქრობით 6.3. გენერატორის ხანძარსაწინააღმდეგო სისტემა | <ol style="list-style-type: none"> 7. სხვადასხვა 7.1. შეკუმშული ჰაერის რეზერვუარის სამუხრუჭე სისტემა 7.2. საწვავის რეზერვუარი |
|---|---|---|---|---|---|--|

4.6 ელექტროგადამცემი ხაზი

საპროექტო ჰესის მშენებლობის პირველი ფაზის დამთავრების შემდეგ სადგურის ქსელთან მიერთება, საქართველოს სახელმწიფო ენერგოსისტემის მიერ გაცემული ტექნიკური პირობის საფუძველზე მოხდება ჰესის ღია გამანაწილებელი მოწყობილობიდან გამავალი 220 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით, რომელიც დაუკავშირდება საპროექტო 500/220 კვ ძაბვის ქვესადგურ „ჯვარი“-ს 220 კვ ძაბვის ღია გამანაწილებელი მოწყობილობას.

დასაპროექტებელი ხაზის „ნენსკრაჰესი-ჯვარი“-ს კვეთი ეკონომიკური სიმკვრივის მიხედვით აიღება 2xAC-300/67, ხაზის სიგრძე დაახლოებით იქნება 50 კმ. აღნიშნული კვეთის ელექტროგადამცემი ხაზი უზრუნველყოფს ჰესის ჯამური სიმძლავრის (280 მვტ) გატარებას. ქვესადგური ჯვარი, რომელშიც შეჭრილია 500 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი „კავკასიონი“, ახალი 500 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზით დაუკავშირდება 500 კვ ძაბვის ქვესადგურ „ახალციხე“-ს, ხოლო 220 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზებით ქვესადგურებს „ხორგა“-ს და „ხობს“.

ნენსკრა ჰესის მეორე ფაზის დამთავრების შემდგომ, როცა სადგურის დადგმული სიმძლავრე გაიზრდება 280 მვტ-მდე, ქსელთან მიერთებისათვის დამატებითი სამუშაოების ჩატარება საჭირო არ იქნება და ელექტროენერჯის გადაცემა მოხდება უკვე არსებული ელექტროგადამცემი ხაზით.

ორწრედიანი 220 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემის ხაზი „ნენსკრა ჰესი -ქვესადგური ახალი ჯვარი“-ს საწყისი წერტილია საპროექტო ნენსკრა ჰესის ქვესადგურის სახაზო პორტალი, ხოლო ბოლო წერტილი საპროექტო 500/220 კვ ძაბვის ქვესადგური „ახალი ჯვარი“-ს 220 კვ-იანი სახაზო პორტალი.

გზშ-ის პროცესში საპროექტო ელექტროგადამცემის ხაზის ტრასა შერჩეულია კამერალურად 3 ვარიანტად (A, B და C ალტერნატიული ვარიანტები).

ელექტროგადამცემი ხაზის ტრასის სავარაუდო განთავსების ზონაში წარმოდგენილია რთული ბუნებრივი პირობები, რომელთაგან მნიშვნელოვანია:

- მდ. ნენსკრას და მდ. ენგურის ვიწრო ხეობები;
- სუსტად განვითარებული საგზაო ქსელი;
- ენგურის წყალსაცავის არსებობა;
- საპროექტო ხუდონის წყალსაცავი;
- ორივე მდინარის ხეობებში არსებული ხშირი ტყეები;
- ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელი;
- ხეობის რთული რელიეფი და სიმაღლეთა დიდი სხვაობა
- საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიულ მარშრუტებზე არსებული სხვადასხვა სიმძლავრის (500, 110 და 35 კვ) ელექტროგადამცემი ხაზების გადაკვეთები და სხვა;

ელექტროგადამცემის ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სავარაუდო ტექნიკური მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში 4.5.1.

ცხრილი 4.5.1. ელექტროგადამცემის ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სავარაუდო ტექნიკური მახასიათებლები

№	ტექნიკური მახასიათებელი	A	B	C
1	სიგრძე, კმ	50	52	52.4
2	მდ. ნენსკრას გადაკვეთა	1	-	-
3	მდ. ენგურის გადაკვეთა	1	2	2
4	ენგურის წყალსაცავის ან მისი ნაწილის გადაკვეთა	6	4	4
5	კუთხური საყრდენების რაოდენობა	100	113	112

6	შუალედური საყრდენების რაოდენობა	60	54	55
7	მდ. ლახამის გადაკვეთა	1	-	-
8	ხუდონ ჰესის საპროექტო წყალსაცავის გადაკვეთა	3	3	3

საპროექტო ელექტროგადამცემის ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.5.1.

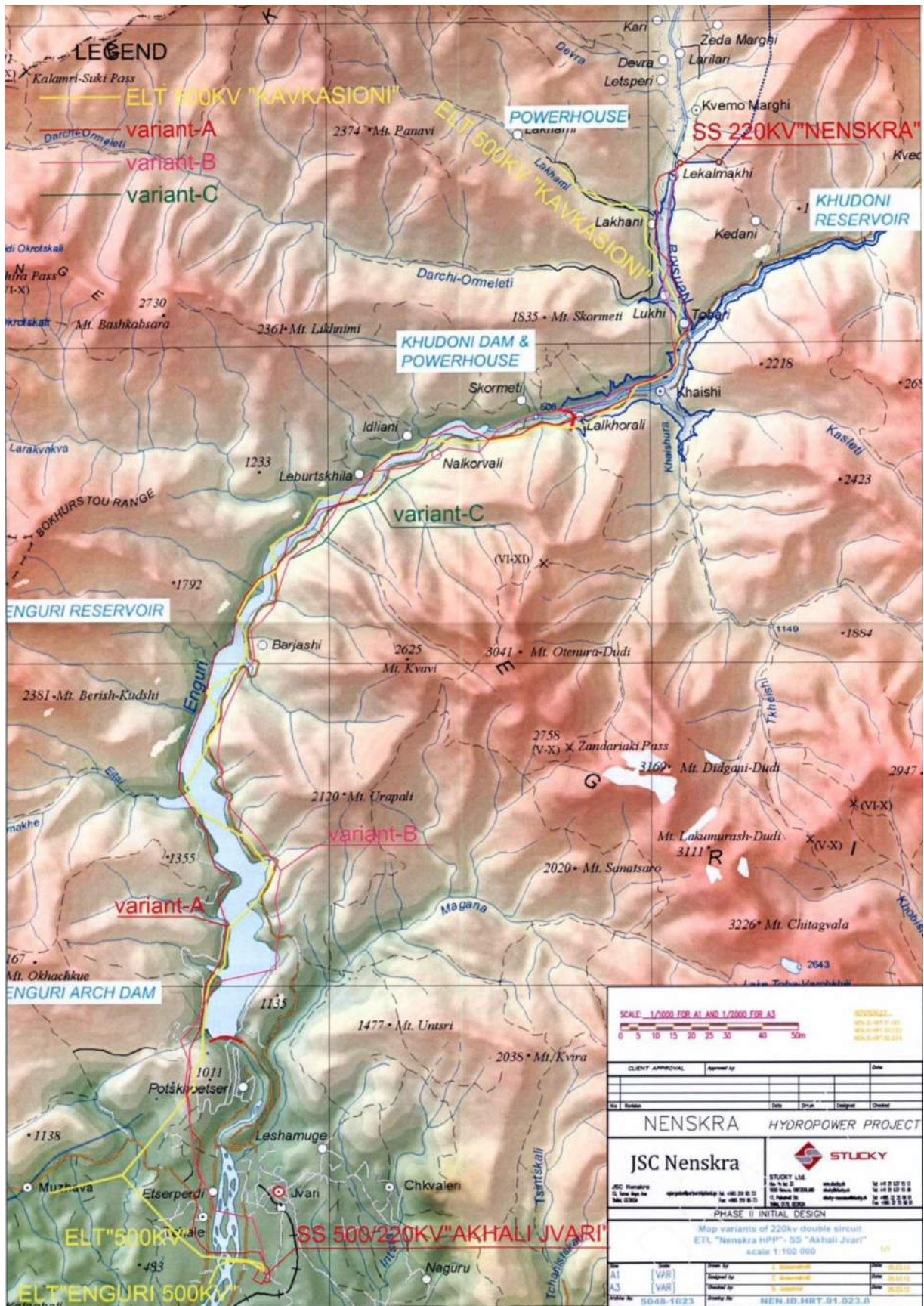
წარმოდგენილი სქემის მიხედვით B და C ტრასის ძირითადი ნაწილი განთავსდება მესტია-ზუგდიდის საავტომობილო მაგისტრალის გასწვრივ, ენგურის წყალსაცავის მარცხენა სანაპიროზე, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს სამშენებლო მასალების და კონსტრუქციების გადაზიდვისათვის ახალი გზების მოწყობის საჭიროებას და შესაბამისად შემცირდება ფიზიკურ და ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი. სამაგიეროდ საავტომობილო მაგისტრალის და დასახლებული პუნქტების სიახლოვე გარკვეული რისკების მატარებელია სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში (განსაკუთრებით აფეთქებითი სამუშაოების შესრულებისას).

A ვარიანტის შემთხვევაში ელექტროგადამცემის ხაზის განთავსება დაგეგმილია ენგურის წყალსაცავის მარჯვენა სანაპიროზე, ელექტროგადამცემი ხაზი „კავკასიონი“-ს დერეფნის გასწვრივ. აღნიშნული ვარიანტის შემთხვევაში საპროექტო ხაზის მოსაწყობად საჭირო სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის შეიძლება გამოყენებული იქნას არსებული გზები („კავკასიონი“-ს მშენებლობისათვის შექმნილი გზა). ამასთანავე ტერიტორია დაუსახლებელია და სამუშაოების შესრულება ნაკლებად იქნება დაკავშირებული მოსახლეობის უსაფრთხოების და განსახლების რისკებთან.

როგორც აღვნიშნეთ ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიული მარშრუტები შერჩეულია კამერალურად, შესაბამისად არ არის დადგენილი ხიმიწვების განთავსების ადგილების კოორდინატები. აღნიშნულის გათვალისწინებით საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტის შერჩევა და პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება ამ ეტაპზე შესაძლებელი არ არის.

საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის პროექტს განახორციელებს სსიპ „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“, შესაბამისად საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადების შემდგომ, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა შესრულებული იქნება ამ კომპანიის მიერ.

ნახაზი 4.5.1. საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა. M1:100 000



4.7 სამშენებლო სამუშაოების წარმოება

4.7.1 ზოგადი მიმოხილვა

სამშენებლო ბანაკების მოწყობის შემოთავაზებული კონცეფცია შემუშავებულ იქნა ეკონომიკური და ეკოლოგიური ინტერესების გათვალისწინებით:

- სამშენებლო ბანაკებისათვის საჭირო მიწის ფართობების შემცირება - ექსპროპრიაციის შეზღუდვა;
- მანძილის შემცირება ბანაკებს შორის და ასევე ბანაკებსა და სამშენებლო მოედნებს შორის - ტრანსპორტის შეზღუდვა, ახალი მისასვლელი გზების მოწყობის საჭიროების შემცირება, ატმოსფერული ემისიების მინიმიზაცია.

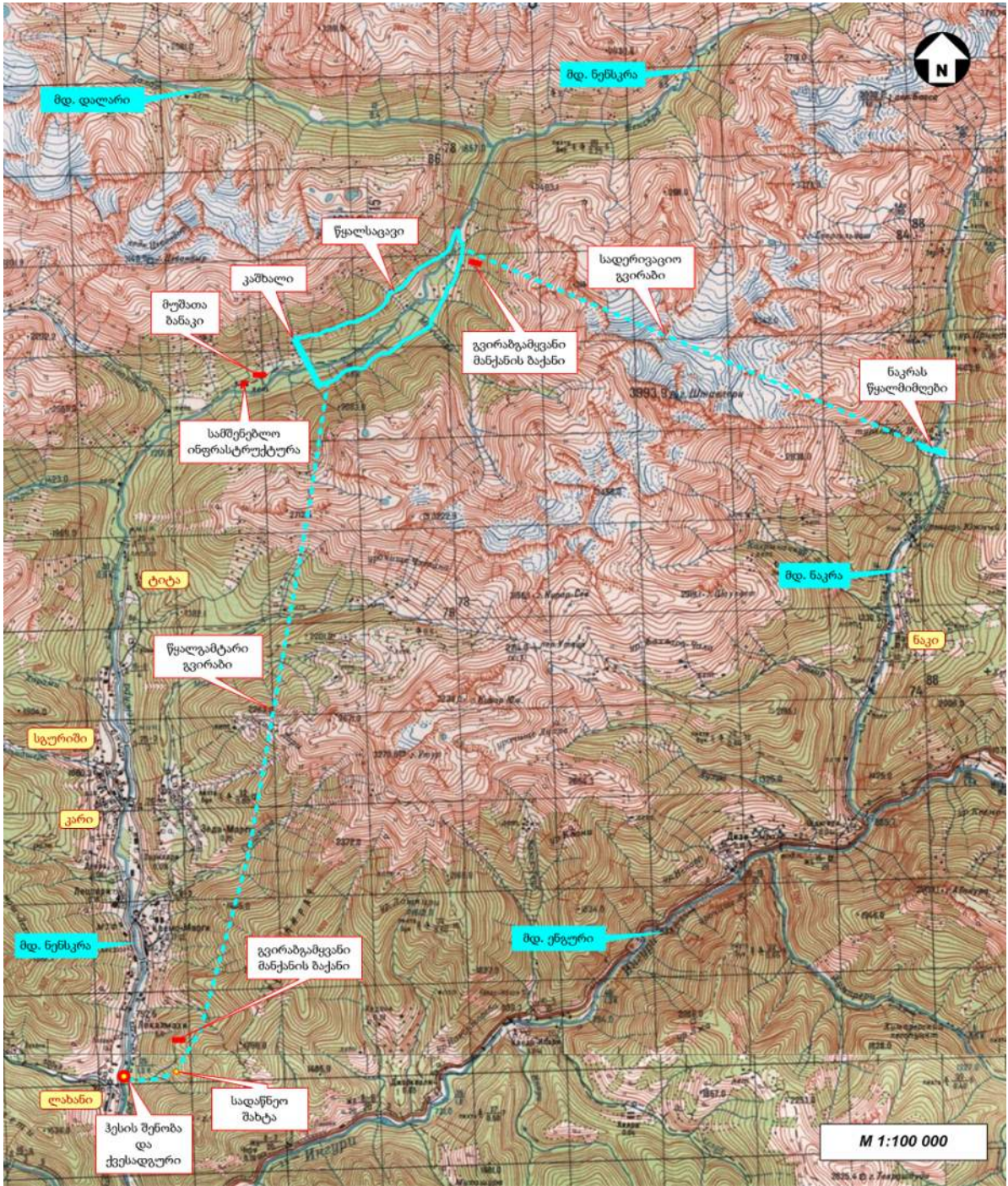
პროექტისთვის საჭირო ტერიტორია საჭიროებს სამ ზონად დაყოფას. თითოეული ტერიტორია იფუნქციონირებს სრულიად დამოუკიდებლად, ექნება საკუთარი სახელოსნოები, საწყობები, ოფისები კლიენტებისთვის და კონსულტანტებისთვის, ასევე ოფისები და ბინები კონტრაქტორი ინჟინრებისთვის და მუშებისთვის. აღნიშნული სამი ზონა წარმოდგენილი იქნება შემდეგი სახით:

- ნენსკრას კაშხალი, სადაც ასევე განიხილება ნაკრას წყალსატარი გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანი;
- ჰესის ძალური კვანძი, სადაწნეო სისტემის სამშენებლო მოედნის და ნენსკრას წყალსატარი გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანის ჩათვლით;
- ნაკრას წყალმიმღები.

პროექტის მართვა მოხდება ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიაზე (სოფ. ქვემო მარლი) დაგეგმილი სამშენებლო ბაზიდან, სადაც გათვალისწინებულია საიფისე შენობის და მოდულის ტიპის საცხოვრებელი შენობების განთავსება დამკვეთის მენეჯმენტის გუნდისა და მშენებელი კონტრაქტორის პერსონალისათვის. მშენებლობის დამთავრების შემდეგ საოფისე შენობის გამოყენება შესაძლებელი იქნება ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე.

სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების აგილების სქემა მოცემულია ნახაზზე 4.6.1.1.

ნახაზი 4.6.1.1. სამშენებლო უბნების განთავსების სქემა. M 1:100 000



4.7.2 ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზა

ამ ტერიტორიაზე განლაგებული ყველა ინფრასტრუქტურა იქნება დროებითი ხასიათის, გარდა პატარა ტექნიკური უზრუნველყოფის შენობისა, რომელიც გამოყენებული იქნება წყალსაცავის ოპერირების ფაზაზე. ყველა სამშენებლო ინფრასტრუქტურა განლაგდება კაშხლის ქვედა ბიეფში, კერძოდ: მდ. მემულისა და მდ. ნენსკრას შესართავის მიმდებარედ არსებულ შედარებით სწორი რელიეფის მქონე ტერიტორიაზე. აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო ბაზისათვის შერჩეული ტერიტორია მცენარეული საფარის სიუხვით არ გამოირჩევა, ხოლო სწორი რელიეფი ხელსაყრელ პირობებს ქმნის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად.

სამშენებლო ბაზა ნაწილობრივ მოემსახურება ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის გვირგამყვანი მანქანის ბაქანს, კერძოდ: გამოყენებული იქნება საცხოვრებელი სათავსები, საწყობები და სახელოსნოების ნაწილი. ნაკრას ბაქანზე სამშენებლო მასალების მიწოდება მოხდება მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე დაგეგმილი საავტომობილო გზის გამოყენებით.

სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე ცალკე იქნება განთავსებული სამშენებლო ინფრასტრუქტურის უბანი და ცალკე მუშათა საცხოვრებელი სათავსები. სამშენებლო ინფრასტრუქტურის უბანზე დაგეგმილია შემდეგი ობიექტების მოწყობა:

- ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო;
- ბეტონის კვანძი;
- ასფალტის ქარხანა (კაშხლის გულისათვის საჭირო ასფალტის წარმოებისათვის);
- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი;
- დამხმარე სახელოსნოები;
- სამშენებლო მასალების საწყობები და სხვა.

კაშხლის ტიპის (ქვანაყარი კაშხალი ბეტონის ეკრანით - CFRD) გათვალისწინებით საჭირო იქნება ქვის მოპოვება, რისთვისაც გათვალისწინებულია კარიერის მოწყობა მდ. ცხვანდირის შესართავის მიმდებარედ. ქვის მოპოვება მოხდება ბურღვა-აფეთქების გზით. კარიერის ოპერირებისათვის საჭირო იქნება საბურღი მანქანები, ექსკავატორები, დიდი ტევადობის თვითმცლელი ავტომანქანები და სხვა. კარიერიდან ქვის ტრანსპორტირების მანძილი შეადგენს 2.4-3.0 კმ-ს.

საპროექტო წყალსაცავის ფსკერზე არსებული დიდი მოცულობის ალუვიური მასალა ვარგისია ბეტონის წარმოებისათვის და მისი გამოყენება მოხდება, როგორც კაშხლის ასევე სხვა ინფრასტრუქტურის მშენებლობისათვის.

ალუვიური მასალის გატანა და მარაგად დაგროვება შესაძლებელია წინასწარ დაიწყოს კაშხლის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე (მოსამზადებელი სამუშაოების ფაზაზე). ეს უზრუნველყოფს, რომ საჭირო რაოდენობის ინერტული მასალები დაგროვდეს ქვედა ბიეფში მანამ, სანამ დაიწყება კაშხლის ამალგება და როდესაც ტრანსპორტირება გახდება უფრო გართულებული, ძვირი და შრომატევადი.

გარდა კაშხლის მშენებლობისა სამშენებლო ბანაკის საშუალებით შესრულებული იქნება ისეთი სამუშაოები როგორცაა სადერივაციო გვირაბების გაყვანა, TBM-ის (გვირაბ გამყვანი მანქანა) მიმღები გვირაბის მოწყობა და წყალსაგდების მოწყობა. ეს სამუშაოები დაკავშირებულია მობილურ აღჭურვილობასთან და გამოცდილ მუშახელთან.

აღნიშნული სამუშაოებისთვის ოფისები და საცხოვრებლები დამკვეთის პერსონალისთვის, კონსულტანტებისთვის, ინჟინრებისთვის და მუშებისთვის მოეწყობა სამშენებლო ბაზის ჩრდილო დასავლეთით, 1190-1200 მ ნიშნულზე.

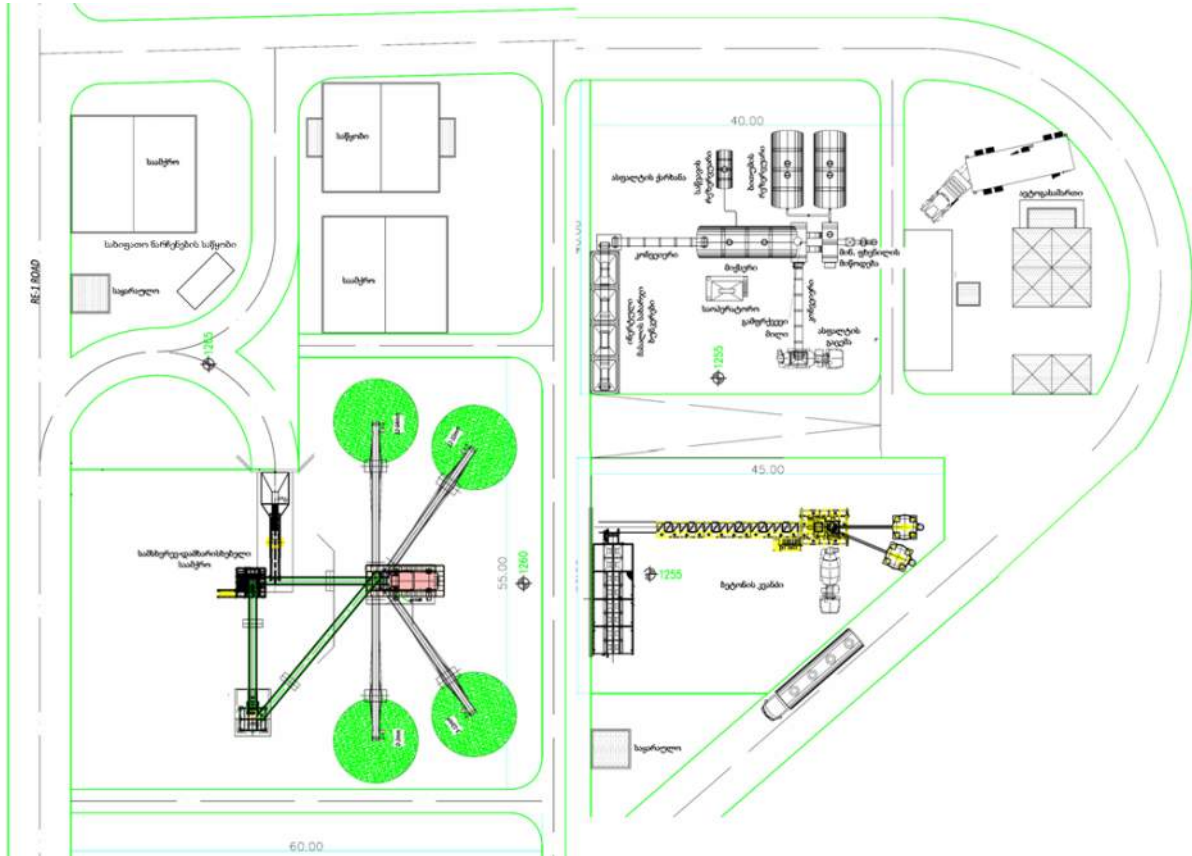
სამშენებლო ბაზის მიმდებარე ტერიტორიაზე არის რამდენიმე წყაროს გამოსავალი, რომლებიც გამოყენებული იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალმომარაგებისათვის. აღსანიშნავია, რომ რეგიონის მიწისქვეშა წყლების ქიმიური შემდგენლობა, შეესაბამება სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნებს.

ელექტროენერჯის მიწოდება მოხდება ადგილობრივი ელექტროქსელიდან, რისთვისაც სოფ. ტიტადან სამშენებლო ბაზამდე დაგეგმილია ელექტრო გადამცემი ხაზის გაყვანა. ამასთანავე გასათვალისწინებელი იქნება ის ფაქტი რომ სოფ. ტიტას ელექტროგადამცემის ხაზს დასჭირდება სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ ენერჯის მარაგი ასევე დაკავშირებულია TBM-ის ექსპლუატაციასთან, რომელსაც სჭირდება დაახლოებით 3-5 მგვტ საუკეთესო ვარიანტია ელექტროგადაცემის ხაზის მოწყობა.

ქვანაყარი კაშხლის სამშენებლო ბანაკის გეგმა ნახაზზე 4.7.2.1.

ნახაზი 4.7.2.1. ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის სქემა



4.7.3 ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზა

ძალური კვანძის ინფრასტრუქტურას ექნება მუდმივი ხასიათი. მთავარი საკითხები კონტრაქტორებისთვის იქნება შემდეგი:

- გვირაბგამყვანი მანქანის მოწოდება გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანი (600 მ სოფ. ქვემო მარლის დონიდან);
- მუშების და მასალების მოწოდება გვირაბგამყვანი მანქანის მუშაობის ბაქანზე;
- გამთანაბრებელი შახტის მოწყობა;
- ვერტიკალური დაწნევითი შახტის მოწყობა და დაწნევითი შახტების ერთმანეთთან დაკავშირება და ლითონის სარჩულის ინსტალაცია;
- ძალური კვანძის მშენებლობა.

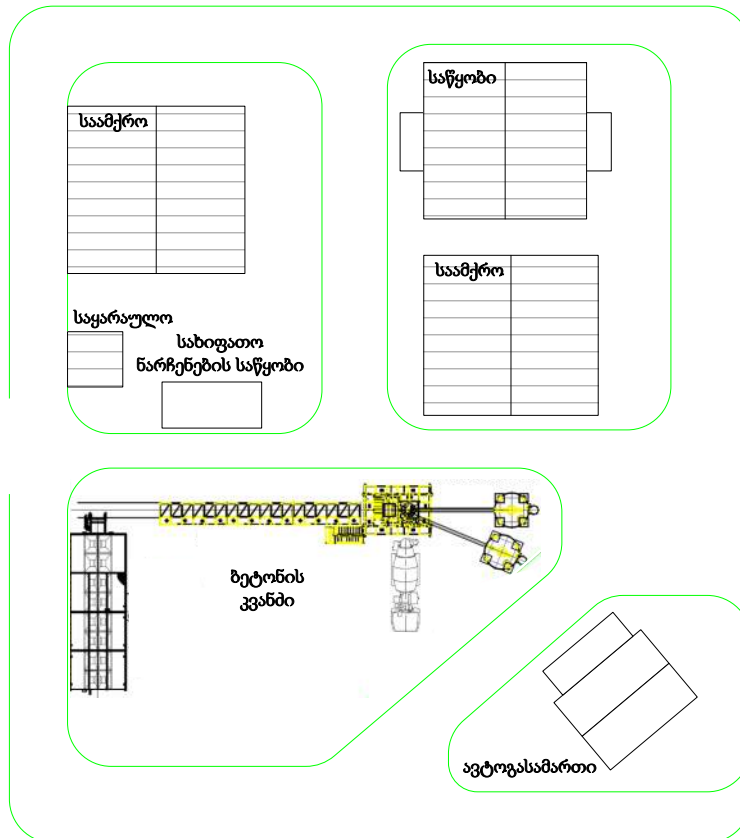
სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე დაგეგმილია ბეტონის კვანძის, სამშენებლო მასალების საწყობების, სახელოსნოების და სხვა დამხმარე ინფრასტრუქტურის მოწყობა. სამშენებლო ბაზის მიმდებარე ტერიტორიაზე მოეწყობა დამკვეთის მენეჯმენტის გუნდის და მშენებელი კონტრაქტორის პესონალის ადმინისტრაციული საცხოვრებელი ნაგებობები.

ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზიდან სამშენებლო მასალების და პერსონალის ტრანსპორტირებისათვის სოფ. ქვემო მარლიდან დაგეგმილია საავტომობილო გზის მოწყობა,

რომლის მოსაწყობად ნაწილობრივ გამოყენებული იქნება არსებული საავტომობილო გზის დერეფანი.

სამშენებლო ბაზის ელექტრომომარაგება მოხდება არსებული ქსელიდან, ხოლო წყალმომარაგებისათვის გამოყენებული იქნება სოფ. ქვემო მალის და სოფ. ლეკალმახის ტერიტორიებზე არსებული წყაროების ან შახტური ჭების წყლები. წყალმომარაგების წყაროების შერჩევა და საინჟინრო ინფრასტრუქტურის პროექტები მომზადდება მშენებელობის დაწყებამდე მშენებელი კონტრაქტორი მიერ

ნახაზი 4.7.3.1. ნენსკრას ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზის სქემა



4.7.4 ნენსკრას წყალგამტარი გვირაბის სამშენებლო მოედანი (გვირაბ გამყვანი მანქანის ბაქანი)

სამუშაოს საფეხურების დაგეგმვის დროს გვირაბგამყვანი მანქანის ინფრასტრუქტურის მოწყობა საჭიროებს ფრთხილ შეფასებას. მნიშვნელოვანი გასათვალისწინებელი საკითხები არის მისი მოწყობა ხევიდან მაღალ დონეზე, მასალების მიწოდება და ნარჩენების განთავსება.

TBM-ის შემოყვანა მოხდება ბაქანის და მისასვლელი გზის მოწყობის შემდეგ. მისი გარკვეული ნაწილების მიწოდება ადგილზე მოხდება სატვირთო მანქანების გამოყენებით. მისი ყველაზე დიდი ნაწილი სავარაუდოდ იქნება 25-30 ტონა. გზების სწორი მოწყობის და შესაბამისი ტექნიკის გამოყენების შემთხვევაში გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანზე მიტანა არ იქნება რთული.

TBM იმუშავებს შეუჩერებლად, მთელი წლის განმავლობაში, შესაბამისად მუშების ტრანსპორტირება და მასალების მიწოდება წარმოადგენს მნიშვნელოვან საკითხს.

იმ ვარაუდის გათვალისწინებით, რომ გვირაბის გაყვანა მოხდება მხოლოდ ერთი მიმართულებით, საჭირო იქნება 50 000 ასაწყობი სეგმენტი. სეგმენტების შესანახად საჭიროა დიდი ტერიტორია, ეს ტერიტორია კი ხელმისაწვდომია მხოლოდ ძალური კვანძის

სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე, ცემენტის, არმატურის და დანადგარების განთავსების ტერიტორიის მახლობლად.

დღეში 15 მ გვირაბის გაყვანის შემთხვევაში დღიურად საჭირო იქნება სარჩულის 60 სეგმენტის მიტანა ბაქანზე. თითო სეგმენტი იწონის 2,5 ტონას. ეს კი თავის მხრივ ნიშნავს სატვირთო მანქანის 30-ჯერ დატვირთვას ანუ 2-3 სატვირთო მანქანას საათში ერთხელ. მაქსიმალური გათხრის რეჟიმის შემთხვევაში TBM-ს შეუძლია ორმაგი სიღრმის მიღწევა, რაც თავის მხრივ ნიშნავს სატვირთო მანქანის დღეში 60 დატვირთვას. მიწოდების დისტანცია ფასდება დაახლოებით 16 კმ-იანი მარშრუტისთვის ორივე მიმართულებით 2 სეგმენტისთვის ან 25 000 მარშრუტისთვის, რომლის ჯამური მანძილი იქნება 40 000 კმ ზამთრის პირობებიდან გამომდინარე ეს გზა შესაძლოა რთული გასასვლელი იყოს. გარდა ამისა, არსებობს გარემოზე ზემოქმედების რისკი, კერძოდ: მავნე ნივთიერებების ემისიები, ხმაური და მტვერი. გამომდინარე აღნიშნულიდან საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

გვირაბის მოპირკეთებისათვის საჭირო ბეტონის ხსნარის მოსამზადებლად TBM-ის ბაქანზე მოწყობილი იქნება პეტონის კვანძი 30 მ³/სთ წარმადობით. ინერტული მასალის სახით გამოყენებული იქნება გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანები, ხოლო წყალმომარაგება მოხდება მიმდებარე ხევის წყლით, ასევე დაგეგმილი გვირაბიდან მიღებული სადრენაჟო წყლების გამოყენება. სადრენაჟო წყლების შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით, დაგეგმილია სასედიმენტაციო გუბურას მოწყობა, საიდანაც წყლის მიწოდება მოხდება ბეტონის კვანძის სამარაგო რეზერვუარში. **იმ შემთხვევაში თუ ადგილი იქნება ნამეტი წყლის მოდინებას, ჩაშვება მოხდება მიმდებარე ბუნებრივ ხევი 1200 მმ დიამეტრის და დაახლოებით 280 მ სიგძის მილსადენით.**

კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი საკითხი არის TBM-ის ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება. წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების მოცულობა დაახლოებით იქნება 330 000 მ³. ქანების მიწოდება TBM-დან ბაქანზე მოხდება ლენტური კონვეიერის საშუალებით. ამ ადგილიდან კი მისი გადატანა დროებითი დასაწყობების ადგილამდე შესაძლებელი იქნება სატვირთო მანქანებით ან ლენტური კონვეიერით. სენსიტიურ გარემოში ლენტური კონვეიერის გამოყენება ნარჩენების ტრანსპორტირებისთვის ფართოდ მიღებული პრაქტიკაა. კონვეიერი თითქმის არ იწვევს ხმაურს, არის სუფთა და დაფარული მტვერის ემისიისაგან გარემოს დასაცავად. მათი გამოყენება შესაძლებელია გრძელ და მოკლე მანძილებზე, ხოლო ვერტიკალური კონვეიერის მოწყობის შემთხვევაში სიგრძე 500 მ-ს აღწევს.

TBM-ის ბაქანზე დასაწყობებული ქანების დიდი ნაწილი გამოყენებული იქნება ბეტონის წარმოებისათვის, ხოლო ნაწილი გატანილი იქნება ნენსკრას წყალსაცავის ზედა ბიფეში მუდმივი დასაწყობების მიზნით. მნიშვნელოვანია ის ფაქტი, რომ TBM-ის გამონამუშევარი ქანები წვირლფრაქციულია და ბეტონის წარმოებაში გამოყენებისათვის საჭირო იქნება მხოლოდ დახარსხება, სხვადასხვა ფრაქციების მიხედვით.

TBM-თვის საჭირო ელექტრო ენერჯია იქნება დაახლოებით 3-5 მგვტ, ამისათვის გათვალისწინებულია ელექტროგადამცემი ხაზის მოწყობა და შესაბამისად სამშენებლო ბაზის და გვირაბგამყვანი მანქანის ელექტრომომარაგებისათვის დიზელ-გენერატორების გამოყენება მოხდება მხოლოდ ავარიულ სიტუაციებში.

4.7.5 გამთანაზრებელი შახტა

გამთანაზრებელი შახტის მოსაწყობად გამოყენებული იქნება ცილინდრული ბურღი. გამთანაზრებელი შახტის ბაქანზე ყველა საჭირო აღჭურვილობის ტრანსპორტირება მოხდება სატვირთო მანქანით ან საბაგირო გზით. გამონამუშევარი ქანების განთავსება მოხდება TBM-ის

ნარჩენებთან ერთად. TBM-ის ბაქანზე მოწყობილი ბეტონის ქარხანა უზრუნველყოფს ბეტონის ნარევის მიწოდებას გამათანაბრებელი შახტის მოპირკეთებისთვის.

4.7.6 სადაწნეო შახტა

დაწნევითი შახტის გათხრა მოხდება ორი დაწნევითი გვირაბიდან. ეს გვირაბები (დიამეტრი შეადგენს დაახლოებით 4.5 მ-ს) გაითხრება დაწნევითი შახტის საფუძვლამდე და შემდგომ მოხდება შახტების მოწყობა ალიმაკის სიტემით (ვერტიკალური, ზემოთ მიმართული ბურღვა და აფეთქება) ან ზედა ბაქნიდან გაბურღვით. იგულისხმება, რომ ნარჩენების მენეჯმენტი უნდა მოხდეს ორივე გვირაბიდან და შედარებით მცირე მოცულობის გათვალისწინებით - დაახლოებით 3000 მ³ თითო პორტალიდან - გამოყენებული იქნება უშუალოდ პორტალებთან. ლითონის სარჩულის მომზადება მოხდება ძალური კვანძის სამსენებლო ბაზის საწარმოო მოედანზე და შემდეგ იქნება გადატანილი ორივე გვირაბთან. როგორც წესი თითო ნაწილი იწონის 5 ტონას, ხოლო თითოეული სიგრძე არის 2 მ შესაბამისად, ზედა შახტისთვის საჭირო იქნება 130 ნაწილი, ხოლო შუა დაწნევითი გვირაბისთვის და შახტისთვის საჭირო იქნება დაახლოებით 170 ნაწილი. მათი გადატანა შესაძლებელია როგორც სატვირთო მანქანებით.

4.7.7 ნაკრას წყალმიმღები

ნაკრას წყალმიმღების სამშენებლო სამუშაოების შედარებით მცირე მოცულობის გათვალისწინებით, დაგეგმილია მცირე ფართობის ბაზის მოწყობა, სადაც განალეგებული იქნება ბეტონის კვანძი (30 მ³/სთ წარმადობის), სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო, საწყობები, სახლესნოები, ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომები, ასევე საოფისე და პერსონალის საცხოვრებელი სათავსები.

სამშენებლო ბანაკი იქნება დროებითი ხასიათის და იმუშავებს მხოლოდ 1-1/2 წელი. აქ განთავსდება მცირე ზომის მუდმივი დამხმარე შენობა. ყველა ოპერაციის მართვა და მონიტორინგი მოხდება ძალური კვანძის ტერიტორიაზე მდებარე სამენეჯმენტო პუნქტიდან.

ინერტული მასალების წარმოებისათვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ქვიშა და ხრეში, რადგან გვირაბის გამონამუშევარი ქანების ნაკრას წყალმიმღების სამშენებლო ბაზამდე ტრანსპორტირება მიუღებელი იქნება როგორც გარემოსდაცვითი, ასევე ეკონომიკური თვალსაზრისით.

4.7.8 ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის TBM-ის ბაქანი

ნაკრას წყალგამყვანი გვირაბის TBM-ის ბაქნის მოწყობა დაგეგმილია მდ. ნენსკრა ხეობაში. საპროექტო წყალსაცავის მარცხენა სანაპიროზე. ბაქანზე მისასვლელი გზის მოწყობა დაგეგმილია ნენსკრას კაშხლიდან მარცხენა სანაპიროს გასწვრივ, წყალსაცავის მაქსიმალური შეტბორვის დონის ზედა ნიშნულზე.

ბაქანზე დაგეგმილია გვირაბგამყვანი მანქანის მომსახურებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურის მოწყობა, მათ შორის დამხმარე სახელოსნოები, მუშათა დასასვენებელი ვაგონ კონტეინერები, ვაგონკონტეინერი დამხმარე მასალების შესანახად და სხვა. გვირაბის შიდა ზედაპირის მოპირკეთებისათვის ბეტონის ხსნარით უზრუნველყოფა მოხდება ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის ბეტონის კვანძიდან, საიდანაც ბეტონის ხსნარის ტრანსპორტირება საჭირო იქნება დაახლოებით 4.7 კმ მანძილზე. ბეტონის წარმოებისათვის ინერტული მასალის სახით დაგეგმილია გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების გამოტანა.

გამონამუშევარი ქანების გვირაბიდან გამოტანა მოხდება ლენტური კონვეიერის საშუალებით და დროებით დასაწყობდება ბაქანზე, საიდანაც ნაწილი გამოყენებული იქნება ბეტონის

წარმოებისათვის, ხოლო ნაწილი განთავსდება ფუჭი ქანების სანაყაროებზე. საპროექტო გვირაბიდან სადრენაჟო წყლების მიღება მოხდება თვითდენით, ხოლო მათი შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდის მიზნით ბაქანზე გათვალისწინებულია სასედიმენტაციო გუბურას მოწყობა. გაწმენდილი წყალი ჩაშვებული იქნება მდ. ნენსკრაში. წყალჩაშვებისათვის გამოყენებული იქნება 1200 მმ დიამეტრის და დაახლოებით 220 მ სიგრძის მილსადენი.

გვირაბის გაყვანაზე დასაქმებული პერსონალისათვის გამოყენებული იქნება ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზასთან არსებული საცხოვრებელი შენობები, ხოლო ნაკრას გვირაბის ბაქანზე მოეწყობა მუშათა დასასვენებელი ვაგონ კონტეინერი.

გვირაბ გამყვანი მანქანის ელექტროენერგიით უზრუნველყოფის მიზნით კაშხლის სამშენებლო ბაზიდან გაყვანილი იქნება დაახლოებით 4.5 კმ სიგრძის 10/04 ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზი, რომელიც განთავსდება საპროექტო საავტომობილო გზის დერეფანში.

4.7.9 გზები

ნენსკრა ჰესის სამშენებლო სამუშაოების უზრუნველყოფის მიზნით პროექტი ითვალისწინებს გზების მოწყობას, რომელთა ნაწილი გამოყენებული იქნება მშენებლობის პერიოდში, ხოლო ნაწილი (კაშხალთან და ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის პორტალთან მისასვლელი გზა, სადაწნო სისტემის მისასვლელი გზა, ნაკრას წყალმიღებთან მისასვლელი გზა) შემდგომ ექსპლუატაციის ფაზაზე. აღსანიშნავია, რომ საპროექტო გზების ნაწილი (მაგალითად ნენსკრას კაშხალთან და ნაკრას დამბასთან მისასვლელი გზები) მოეწყობა არსებული გზების დერეფნებში, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების რისკებს.

საპროექტო გზების უმეტესი ნაწილის გაყვანა დაგეგმილია რთული რელიეფის პირობებში, რის გამოც საჭირო იქნება ფერდობების ჩამოჭრა, ხოლო დერეფნებში არსებული ბუნებრივი ხეების გადაკვეთის ადგილებში წყალგამთარი ნაგებობების მოწყობა. გზების გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება დაგეგმილია საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფში, სადაც შემდგომ მოექცევა წყალსაცავის ფსკერზე.

საპროექტო გზების აღწერა მოცემულია ქვემოთ, ხოლო გზების დერეფნების განთავსების ზოგადი სქემები მოცემულია ნახაზებზე 4.6.9.1. და 4.6.9.2.

4.7.9.1 არსებული ERD საავტომობილო გზა

ნენსკრას კაშხალთან მისასვლელი არსებული საავტომობილო გზის სიგრძე შეადგენს 15.13 კმ, რომლის ძირითადი ნაწილის (10-11 კმ) სარეაბილიტაციო სამუშაოები ჩატარებულია 2013-14 წლებში. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შესასრულებელი იქნება დარჩენილი ნაწილის აღდგენის სამუშაოები. პროექტი ითვალისწინებს გზის გაგრძელებას 4.7 კმ მანძილზე, რომელიც გამოყენებული იქნება საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფში დაგეგმილი ინერტული მასალების კარიერების ექსპლუატაციის მიზნით.

სულ აღნიშნული გზის სიგრძე შეადგენს 19 კმ-ს. დღეისათვის გზა ინტენსიურად გამოიყენება ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ.

გზის დერეფნის ტოპოგრაფიული კვლევის თანახმად, მნიშვნელოვანი მიწის სამუშაოები არ იქნება შესასრულებელი. დერეფანში არსებული გვერდითი შენაკადების წყლების არინებისათვის დაგეგმილია წყალგამტარი მილების და კიუვეტების მოწყობა.

4.7.9.1.1 წყალსაგდებთან მისასვლელი NE-US-SPL გზის მოწყობა

მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე საპროექტო ნენსკრას საპროექტო კაშხლის წყალსაგდებთან მისასვლელად იგეგმება 1.66 კმ სიგრძის NE-US-SPL გზის მოწყობა. აღნიშნული საავტომობილო გზა წარმოადგენს არსებული ERD გზის განშტოებას, ზღვის დონიდან 1'289 მ სიმაღლეზე და მიდის წყალსაგდებთან, ზღვის დონიდან 1'445 მ სიმაღლეზე. მისი საერთო დახრილობა შეადგენს 10%.

მის გასწვრივ იგეგმება კიუვეტების მოწყობა ზომით 2 x 1.80 x 1.80 - 0+505 და 0+810 კმ მონაკვეთზე და 2x2.20x2.20 - 1+500 კმ მონაკვეთზე.

4.7.9.1.2 NE-US-BRG÷GS გზის მშენებლობა

არსებული ხიდიდან წყალმიმღების შახტის ბაქნამდე მისასვლელად იგეგმება NE-US-BRG÷GS გზის მშენებლობა. აღნიშნული შახტა მდებარეობს კაშხლის მარცხენა სანაპიროზე, ზღვის დონიდან 1'236 მ სიმაღლეზე. გზის საერთო სიგრძე 3.16 კმ-ს შეადგენს. ჩამკეტის შახტის ბაქნის შემდეგ აღნიშნული გზა გაგრძელდება წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალის ბაქნამდე, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 1'329.60 მ სიმაღლეზე.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე შესაბამისი ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+790.00	2 X 1.80 m X 1.80 m
1+240.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
1+870.00	2 X 1.80 m X 1.80 m
2+290.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
2+310.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
2+540.00	1 X 2.00 m X 2.00 m
3+100.00	1 X 1.50 m X 1.50 m

4.7.9.1.3 NE-US-BRG÷LLO გზის მშენებლობა

492 მ სიგრძის NE-US-BRG÷LLO გზის მშენებლობა იგეგმება დაბალ ნიშნულზე მიწის სამუშაოების წარმოების უზრუნველყოფის მიზნით. აღნიშნული გზა წამოადგენს NE-US-BRG÷GS გზის განშტოებას, ზღვის დონიდან 1'317მ სიმაღლეზე და უერთდება დაბალ ნიშნულზე მიწის სამუშაოების წარმოების უბანს, ზღვის დონიდან 1'282 მ სიმაღლეზე.

აღნიშნული გზის გასწვრივ საინჟინრო ნაგებობების, კიუვეტებისა და ქვის კედლების მშენებლობა არ იგეგმება.

4.7.9.1.4 NE-US-BRG÷HRT-I გზის მშენებლობა

NE-US-BRG÷HRT-I გზის მშენებლობა იგეგმება ზღვის დონიდან 1'362 მ სიმაღლეზე და ის წარმოადგენს NE-US-BRG÷GS გზის განშტოებას. აღნიშნული გზის გამოყენება იგეგმება წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალის ბაქნთან მისასვლელად, ზღვის დონიდან 1'329.60 მ სიმაღლეზე. მისი საერთო სიგრძე 1364 მ-ს შეადგენს.

აღნიშნული გზის მეშვეობით, დაახლოებით 1+130 მონაკვეთის ფარგლებში, შესაძლებელი იქნება დაბალ ნიშნულზე მიწის სამუშაოების წარმოების უზანთან მისვლა, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 1325 მ-ზე.

დერივაციასთან დაკავშირებული სამუშაოების დასრულების შემდეგ, დაბალ ნიშნულზე მიწის სამუშაოების წარმოების უზანსა და წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელ პორტალს შორის არსებული მონაკვეთი დაიტბორება. შესაბამისად, აღნიშნული გზის გამოყენება წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელ პორტალთან მისასვლელად შეუძლებელი იქნება.

აქედან გამომდინარე, საჭიროა მოეწყოს წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელ პორტალთან მისასვლელი ალტერნატიული გზა.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე შესაბამისი ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
1+265.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
0+540.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
0+700.00	2 X 1.80 m X 1.80 m

4.7.9.1.5 NE-US-GS÷HRT-I გზის მშენებლობა

როგორც უკვე აღინიშნა, წყალგამყვანი გვირაბის სამშენებლო უზანამდე მისასვლელად იგეგმება NE-US-GS÷HRT-I გზის მოწყობა. აღნიშნული გზა იწყება ჩამკეტის შახტის ბაქნის მონაკვეთიდან, ზღვის დონიდან 1'440 მ სიმაღლეზე და ეშვება ქვემო მიმართულებით, ზღვის დონიდან 1'329.60 მ სიმაღლეზე. გზის საერთო სიგრძე დაახლოებით 1.63 კმ-ს შეადგენს.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე შესაბამისი ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+945.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
1+050.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
0+500.00	2 X 1.80 m X 1.80 m
1+225.00	2 X 1.80 m X 1.80 m

4.7.9.1.6 NA-DS-GS÷PWH გზის მშენებლობა

NA-DS-GS÷PWH გზის მშენებლობა იგეგმება ნაკრას წყალგამყვანი გვირაბის გვირაბის გამყვანი მანქანის ბაქნამდე. აღნიშნული გზის სიგრძე შეადგენს 2.37 კმ-ს და იწყება ჩამკეტის შახტის მონაკვეთიდან, ზღვის დონიდან 1'440 მ სიმაღლეზე და ნაკრას გვირაბის ბაქნამდე, ზღვის დონიდან 1'439 მ სიმაღლეზე.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე აღნიშნული ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+400.00	2 X 1.80 m X 1.80 m

0+830.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
0+915.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
1+390.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
1+490.00	1 X 2.00 m X 2.00 m
2+210.00	2 X 1.80 m X 1.80 m
3+100.00	1 X 1.50 m X 1.50 m

4.7.9.1.7 NE-DS-ERD÷ADIT-1 გზის მშენებლობა

ნენსკრას წყალგამტარი გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანანის ბაქნამდე მისასვლელად იგეგმება აღნიშნული გზის მოწყობა, ზღვის დონიდან 1'185 მ სიმაღლეზე, რომლის სავარაუდო სიგრძე იქნება 3'941 მ.

აღნიშნული გზა წარმოადგენს მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე, სოფელი ზემო მარდის ზევით არსებული გზის განშტოებას. აღნიშნულ მონაკვეთზე გზა მოეწყობა ზღვის დონიდან 893 მ სიმაღლეზე.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე აღნიშნული ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
2+310.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
2+700.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
3+010.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
1+890.00	1 X 2.00 m X 2.00 m
0+980.00	4 X 2.00 m X 2.00 m
1+165.00	4 X 2.00 m X 2.00 m

4.7.9.1.8 NE-DS-ERD÷ADIT-2 გზის მშენებლობა

მე-2 შტოლნის ბაქნამდე მისასვლელად იგეგმება 3033 მ სიგრძის NE-DS-ERD÷ADIT-2 გზის მშენებლობა. აღნიშნული გზა წარმოადგენს NE-DS-ERD÷ADIT-1 გზის განშტოებას, ზღვის დონიდან 1'021მ სიმაღლეზე და უერთდება მე-2 შტოლნის ბაქნს, ზღვის დონიდან 1'300 მ სიმაღლეზე.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე აღნიშნული ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+320.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
0+730.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
2+600.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
2+770.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
3+010.00	1 X 1.50 m X 1.50 m

1+080.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
----------	---------------------

4.7.9.1.9 NE-DS-ADIT-2÷HRT-O გზის მშენებლობა

NE-DS- ADIT-2÷HRT-O გზა იწყება მე-2 შტოლიდან ამოღებული მიწის ნაყარიდან (ბერმა), ზღვის დონიდან 1'300 მ სიმაღლეზე და გრძელდება ქვემო მიმართულებით, ზღვის დონიდან 1'277 მ სიმაღლეზე. აღნიშნული გზის სავარაუდო სიგრძე 1.6 კმ-ს შეადგენს, ხოლო დახრილობა 10%.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე აღნიშნული ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+205.00	1 X 1.80 m X 1.80 m
0+070.00	1 X 1.80 m X 1.80 m

4.7.9.1.10 NE-DS-ADIT-2÷ST გზის მშენებლობა

NE-DS- ADIT-2÷HRT-O გზის დასაწყისში, ზღვის დონიდან 1'492 მ სიმაღლეზე იგეგმება გზის განშტოების მოწყობა, რომლის დაახლოებითი სიგრძე შეადგენს 2040 მ-ს და რომელიც გამოიყენება ნენსკრას გამთანაბრებელი შახტის ბაქნამდე მისასვლელად.

მთელ სიგრძეზე გზა გადაკვეთს სხვადასხვა ნაკადულებს, რისთვისაც საჭიროა ქვემოთ მოყვანილ მონაკვეთებზე აღნიშნული ზომის კიუვეტების მოწყობა.

მონაკვეთი	# კიუვეტის ზომები
0+040.00	1 X 1.50 m X 1.50 m
0+775.00	1 X 1.50 m X 1.50 m

4.7.9.1.11 NE-DS-ERD÷PRS გზის მშენებლობა

სადაწნეო შახტის ბაქნამდე მისასვლელად იგეგმება 787 მ სიგრძის გზის მოწყობა, რომელიც წარმოადგენს არსებული გზის განშტოებას, ზღვის დონიდან 753 მ სიმაღლეზე და მიუახლოვდება ბაქანს ზღვის დონიდან 827 მ სიმაღლეზე. საინჟინრო ნაგებობების, კიუვეტებისა და ქვის კედლების მშენებლობა არ იგეგმება აღნიშნული გზის გასწვრივ.

ჰესის შენობის ტერიტორიამდე მისასვლელად გამოიყენება მდინარის გასწვრივ არსებული ძირითადი მისასვლელი გზა, რომელიც მნიშვნელოვან სარეაბილიტაციო სამუშაოებს არ საჭიროებს.

4.7.9.2 ნაკრას კაშხლის ტერიტორია

4.7.9.2.1 არსებული გზა

ჭუბერიდან (სადაც განთავსებული იქნება დამკვეთისა და მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტის ოფისები) ნაკრას კაშხლამდე მისასვლელი გზის მანძილი შეადგენს 32 კმ-ს.

საიდანაც 20კმ ჭუბერიდან მდ. ნაკრას და მდ. ენგურის შესართავამდე მონაკვეთია, ხოლო 12 კმ შესართავიდან კაშხლის საპროექტო ადგილამდე მონაკვეთი.

აღნიშნული გზის 20 კმ-იანი მონაკვეთი კარგ მდგომარეობაშია, ხოლო 12 კმ იან მონაკვეთი საჭიროებს მნიშვნელოვანი სარეაბილიტაციო სამუშაოები, რომ შესაძლებელი იყოს სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების უსაფრთხო მოძრაობა.

4.7.9.2.2 NA-US-ERD÷HRT-I გზის მშენებლობა

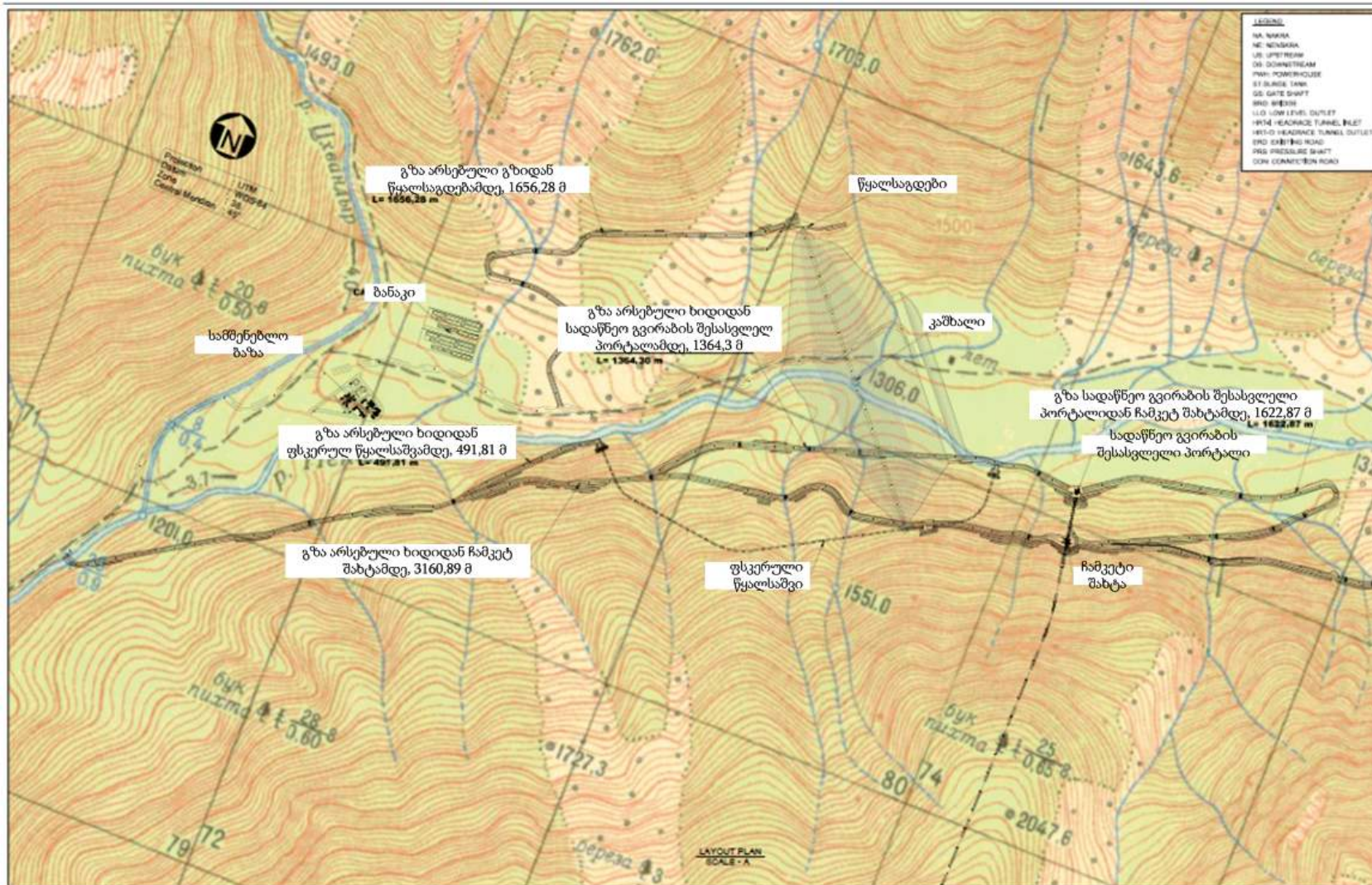
არსებული გზიდან შემოვლითი გზის მშენებლობა იგეგმება ზღვის დონიდან 1551 მ სიმაღლეზე, რომელიც გაივლის მდ. ნაკრას წყალგამყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალის ბაჟნის პარალელურად, ზღვის დონიდან 1603.50 მ სიმაღლეზე, 1685 მეტრის ფარგლებში. საინჟინრო ნაგებობების, კიუვეტებისა და საყრდენი კედლების მშენებლობა აღნიშნული გზის მოწყობა არ საჭიროებს.

4.7.9.2.3 NA-US-ERD÷WEIR გზის მშენებლობა

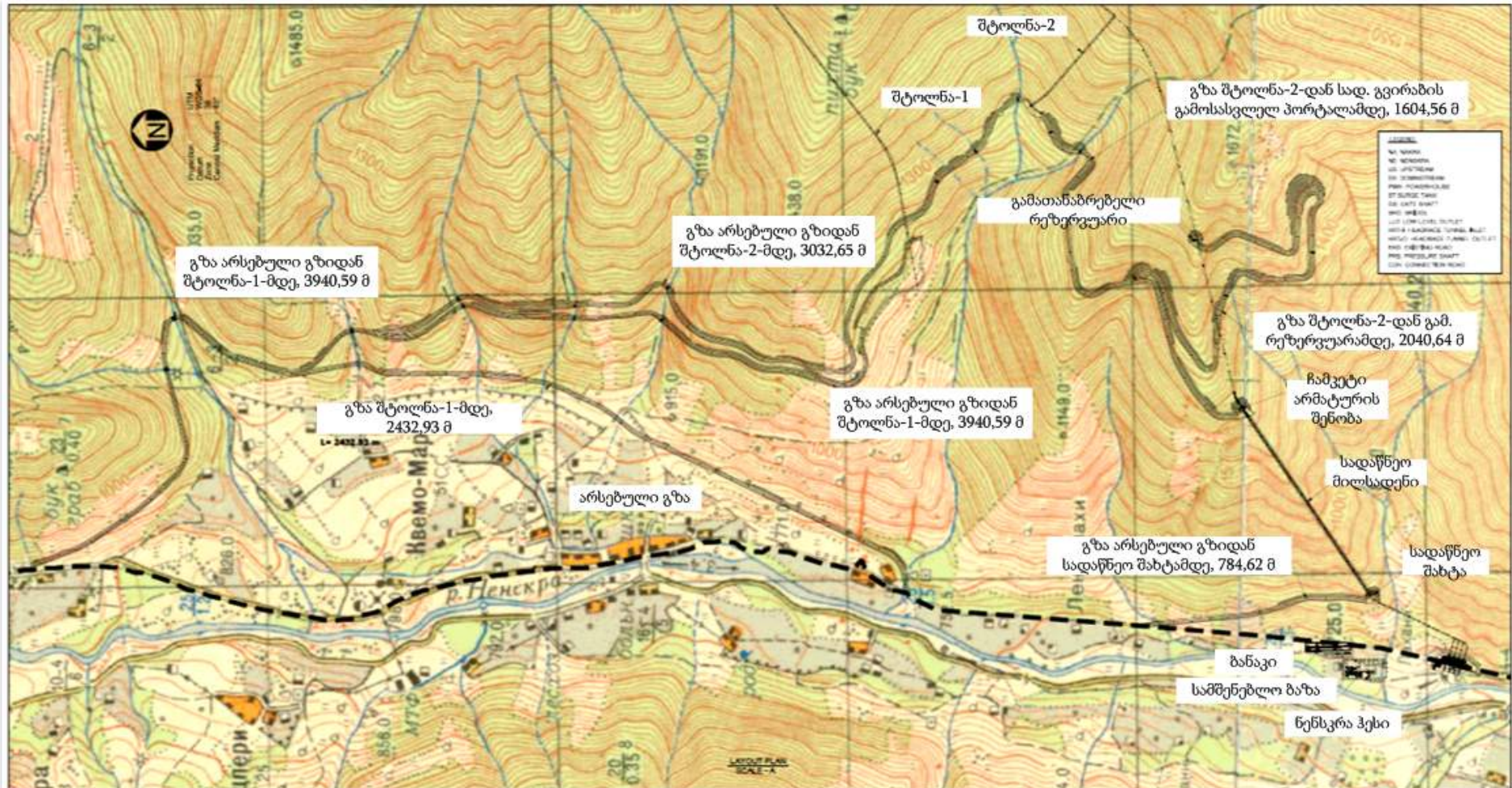
ნაკრას კაშხალთან მისასვლელად იგეგმება 1580 მ სიგრძის მშენებლობა, რომელიც წარმოადგენს NA-US-ERD÷HRT-I გზის განშტოებას, ზღვის დონიდან 1535 მ სიმაღლეზე, 0+440 მონაკვეთის ფარგლებში. 0+050 და 0+150 მონაკვეთებს შორის, საჭიროა 150 მ სიგრძის ხისის მოწყობა მდინარეზე.

საინჟინრო ნაგებობების, კიუვეტებისა ან საყრდენი კედლების მშენებლობა აღნიშნული გზის გასწვრივ არ იგეგმება.

ნახაზი 4.6.9.1. საპროექტო გზების სქემა ნენსკრას კაშხლის განთავსების ზონაში. M 1:50000



ნახაზი 4.6.9.2. გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანზე და სადაწნო სისტემასთან მისასვლელი გზების განთავსების სქემა. M 1:50 000



4.7.10 ადგილობრივი სამშენებლო მასალები

ნენსკრა ჰესის სამშენებლო სამუშაოების უზრუნველყოფა მოხდება, როგორც ადგილობრივი, ასევე ქვეყნის სხვა რეგიონებიდან შემოტანილი სამშენებლო მასალებით. სხვა რეგიონებიდან ძირითადად შემოტანილი იქნება ცემენტი, ლითონის კონსტრუქციები და სხვა, ხოლო ადგილზე მოპოვებული იქნება ინერტული მასალები (ქვიშა-ხრეში და ქვები) და ხე ტყის მასალა. ხე ტყის მასალა შესყიდული იქნება მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული ლიცენზირებული საწარმოებიდან, ხოლო ინერტული მასალების მოპოვება მოხდება საპროექტო ტერიტორიების განთავსების რაიონში დაძიებული კარიერებიდან. ჰესის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, მშენებელი კონტრაქტორის მიერ უზრუნველყოფილი იქნება ინერტული მასალების კარიერების გეოლოგიური დასკვნების მომზდება და სასარგებლო წიაღისეულით სარგებლობის ლიცენზიის დადგენილი წესით მიღება.

ქვის კარიერი: ნენსკრას ქვანაყარი კაშხლის დიდი მოცულობიდან გამომდინარე, საჭირო იქნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის ქვის გამოყენება. ჩატარებული საძიებო სამუშაოების შედეგად კაშხლის მშენებლობისათვის ვარგისი ქვის საბადო დაძიებული იქნა მდ. ნენსკრას და მდ. ოკრილის შესართავის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობზე (იხილეთ ნახაზი 4.6.10.1). საბადოსათვის შერჩეული ტერიტორიის ფართობი დაახლოებით შეადგენს 4.5-5.0 ჰა-ს (საზღვრების დაზუსტება მოხდება საბადოს ლიცენზირების პროცესში). ტერიტორია ძლიერ დახრილია სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით, ზედაპირი დიდი ნაწილი დაფარულია ფერდობებიდან ჩამონაშალი ქვებით. ფერდობზე წარმოდგენილი მცენარეულობიდან ძირითადად აღსანიშნავია ნაძვის და ფიჭვის ხეები, მდინარეთა ნაპირებზე გავრცელებულია მურყანი.

სურათი 4.6.10.1. ქვის კარიერისათვის შერჩეული ტერიტორიის ზოგადი ხედი



კარიერზე სამშენებლო მასალების მოპოვება მოხდება ბურღვა-აფეთქების მეთოდით და თვითმცლელი ავტომანქანებით გადატანილი იქნება კაშხლის სამშენებლო მოედანზე. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის შესაბამისად, კარიერის მოწყობის,

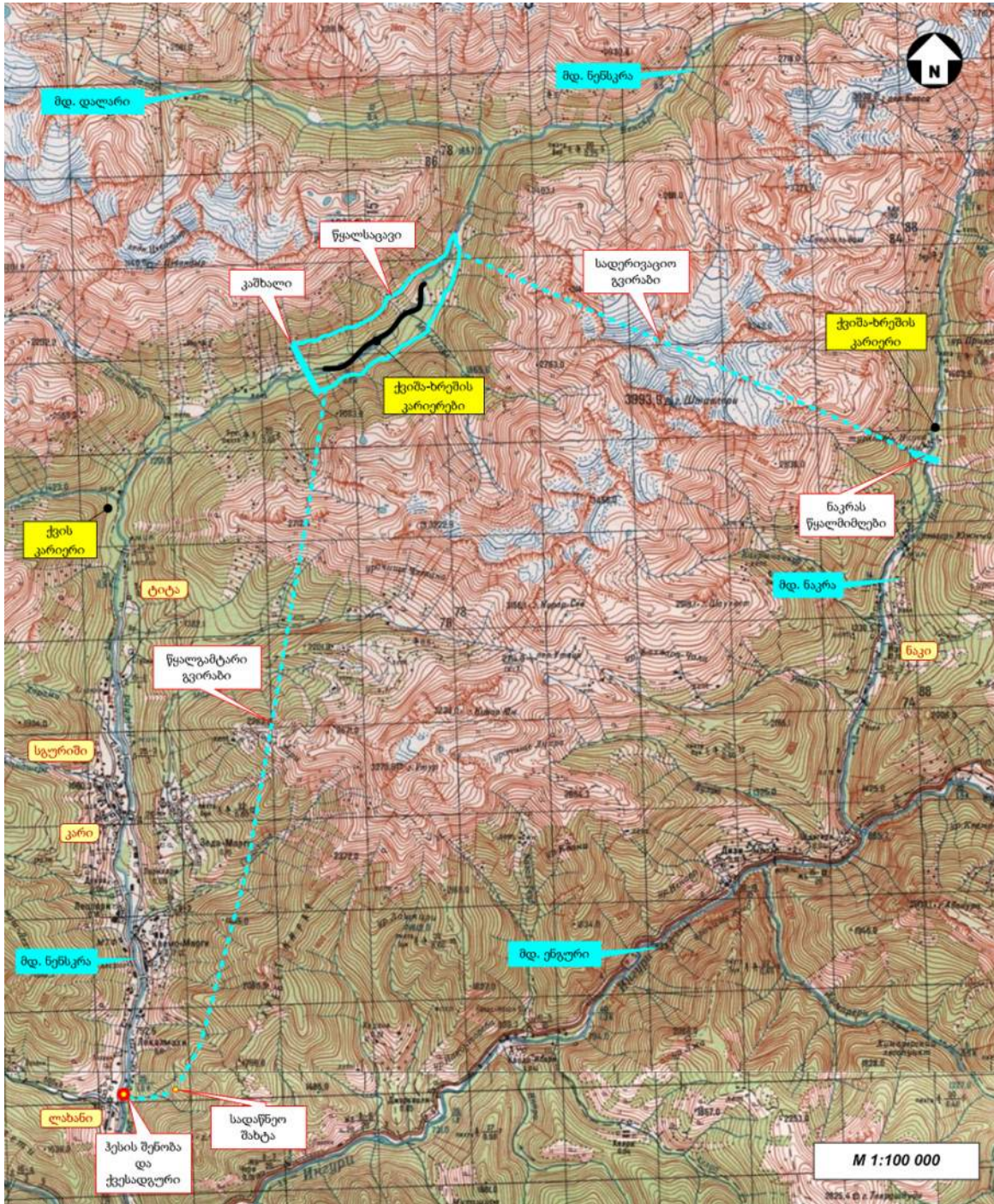
ექსპლუატაციის და სამუშაოს დამთავრების შემდეგ მისი ზედაპირის რეკულტივაციის პირობები განისაზღვრება სალიცენზიო პირობების მიხედვით. ზოგადად შეიძლება ითავას, რომ საჭირო იქნება ფერდობებზე საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკების პრვენციის ღონისძიებების გათვალისწინება როგორც ექსპლუატაციის, ასევე რეკულტივაციის პროცესში.

ქვიშა-ხრემის კარიერები: სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ქვიშა ხრემის მოსაპოვებლად ვარგისი ქვიშა ხრემის საბადოები დაძიებულია ნენსკრას საპროექტო კაშხლის ზედა ბიეფში. მდინარის დაახლოებით 4 კილომეტრიან მონაკვეთზე შერჩეულია 4 საბადოს ტერიტორია (იხილეთ ნახაზი 4.6.10.1.). საბადოებიდან ინერტული მასალების ტრანსპორტირებისათვის დაგეგმილია 4.7 კმ სიგრძის გზის მოწყობა. ინერტული მასალის ძირითადი ნაწილის გამოტანა მოხდება კაშხლის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე და დასაწყობდება კაშხლის სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე შემდგომი გამოყენების მიზნით.

ინერტული მასალის მოპოვებისათვის საჭირო ლიცენზიის მიღება მოხდება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე. აღსანიშნავია, რომ ქვიშა ხრემის გამომუშავებული კარიერების ტერიტორიებზე მოხდება მშენებლობის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსება და შემდგომ დაიფარება წყალსაცავის წყლით. შესაბამისად კარიერების ზედაპირების სარეკულტივაციო სამუშაოების შესრულება საჭირო არ იქნება.

ნაკრას კაშხლის და წყალმიმღების მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალის მოპოვება მოხდება მდ. ნაკრას მიმდებარე მონაკვეთზე დაძიებულ კარიერზე. დაგეგმილი სამშენებლო სამუშაოების მცირე მოცულობების გათვალისწინებით კარიერისათვის შერჩეულია 1.5 ჰა ფართობის ტერიტორია (იხილეთ ნახაზი 4.6.10.1.). კარიერის ექსპლუატაციის წესები და რეკულტივაციის პირობები განსაზღვრული იქნება წადისეულით სარგებლობის ლიცენზიის მიხედვით. ლიცენზიის აღება მოხდება მშენებლობის ნებართვის მიღების შემდგომ მშენებელი კონტრაქტორის მიერ.

ნახაზი 4.6.10.1. ინერტული მასალების კარიერების განთავსების სქემა. M 1: 100 000



4.7.11 სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ვადები და პერსონალი

სამშენებლო სამუშაოების პერიოდში ყველაზე მეტი დრო საჭირო იქნება გვირაბების გაყვანისათვის. შედარებით მეტი დრო იქნება საჭირო ნესკრას კაშხლის, სადერიაციო სისტემის და ძალური კვანძის მშენებლობისათვის, რაც დაახლოებით 6.0-6.5 წელი გაგრძელდება. ამ სამუშაოების პარალელურად დაიწყება ნაკრას წყალმიმღების და წყალგამტარი გვირაბის მშენებლობა, რომლის ხანგრძლივობა დაახლოებით 4.0-4.5 წელი იქნება საჭირო.

შესასრულებელი სამუშაოების მოცულობების მიხედვით, მშენებლობის ფაზაზე საჭირო მუშახელის რაოდენობა იქნება 500-600 კაცი. სს „ნენსკრა“-ს სოციალური პოლიტიკის

მიხედვით მშენებელ კონტრაქტორთან ხელშეკრულების გაფორმებისას გათვალისწინებული იქნება აუცილებელი პირობა, რომ არაკვალიფიციური მუშახელის აბსოლუტური უმრავლესობა აყვანილი იქნას ადგილობრივი მოსახლეობიდან. ადგილობრივ მოსახლეობაში ჩატარებული გამოკითხვის მიხედვით შერჩეული იქნება გარკვეული ჯგუფი, რომელიც გადამზადდება ახალი სპეციალობების ან კვალიფიკაციის ამაღლების მიზნით და შემდგომ დასქმებული იქნება სამშენებლო სამუშაოებზე.

ასეთი მიდგომის პირობებში მშენებლობის პერიოდში შესაძლებელი იქნება 300-350 ადგილობრივი მუშახელის მუდმივად დასაქმება, რაც ძალზე მნიშვნელოვანია მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებისათვის.

ჰესის ოპერირების პროცესში მუდმივი სამუშაო ადგილების რაოდენობა არ იქნება 50-60 კაცზე ნაკლები. ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების შესაძლებლობის გაზრდის მიზნით სს „ნენსკრა“-ს დაგეგმილი აქვს შესაფერისი კადრების კონკურსის გზით შერჩევა და მათი გადამზადება ქვეყნის სხვა მოქმედ ჰესებზე მივლინების გზით.

4.7.12 წყალმომარაგება და კანალიზაცია

4.7.12.1 წყალმომარაგება

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პერიოდში წყლის გამოყენება საჭირო იქნება როგორც სასმელ-სამეურნეო დანიშნულებით, ასევე ტექნიკური მიზნებისათვის. სამშენებლო ბანაკებისათვის შერჩეულ ყველა ტერიტორიაზე წარმოდგენილია წყაროები (როგორც საერთოდ რეგიონი, ასევე სამშენებლო მოედნების განთავსების ტერიტორიები საკმაოდ მდიდარია ხარისხიანი მიწისქვეშა წყლებით), რომლებიც გამოყენებული იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალმომარაგებისათვის.

მშენებლობის პერიოდში სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოებს შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. პროექტის მიხედვით მშენებლობის პროცესში დასაქმებული პერსონალის მაქსიმალური რაოდენობა სავარაუდოდ იქნება 600 კაცი, ხოლო ერთ მომუშავეზე დღის განმავლობაში გათვალისწინებული წყლის ხარჯი აღებულია 45 ლიტრი. წელიწადში 250 სამუშაო დღის გათვალისწინებით სასმელი დანიშნულებით გამოსაყენებელი წყლის რაოდენობა იქნება:

$$600 * 45 * 250 = 6\ 750\ \text{მ}^3/\text{წელ},\ 27\ \text{მ}^3/\text{დღლ}$$

გარდა აღნიშნულისა სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალი გამოყენებული იქნება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე გათვალისწინებული საშხაპების ფუნქციონირებისათვის. სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიხედვით საშხაპეს ერთ წერტილზე საჭირო წყლის დღიური რაოდენობა შეადგენს 500 ლიტრს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ მშენებლობის ფაზაზე უნდა მოეწყოს სამი სამშენებლო ბაზა (ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზა, ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზა და ნაკრას წყალმიმღების სამშენებლო ბაზა) და თითოეულ მათგანში იქნება 5-6 საშხაპე, წლის განმავლობაში საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება.

$$18 * 500 * 250 = 2\ 250\ \text{მ}^3/\text{წელ},\ 9\ \text{მ}^3/\text{დღლ}$$

სულ მშენებლობის ფაზაზე გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა იქნება 9000 მ³/წელ, 36 მ³/დღლ.

ჰესის ოპერირების პროცესში დასაქმებული იქნება მაქსიმუმ 60 კაცი. ერთ მომუშავეზე გათვალისწინებული წყლის ხარჯი იქნება 25 ლიტრი. ოპერირების პროცესში ჰესი იმუშავეს

უწყვეტ რეჟიმში წელიწადში 365 დღის განმავლობაში. ჰესის შენობაში მოწყობილი იქნება ასევე საშხაპე ორ წერტილზე. შესაბამისად ჰესის ოპერირების პროცესში საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება:

$$60 * 25 * 365 = 547,5 \text{ მ}^3/\text{წელ}, 1,5 \text{ მ}^3/\text{დღლ.}$$

$$2 * 500 * 365 = 365 \text{ მ}^3/\text{წელ}, 1,0 \text{ მ}^3/\text{დღლ.}$$

სულ ოპერირების ფაზაზე საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება 912,5 მ³/წელ, 2,5 მ³/დღლ.

სამივე ძირითად სამშენებლო ბაზაში და გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქნებზე მოწყობა შესაბამისი ინფრასტრუქტურა, მათ შორის: ავტოტრანსპორტის და ტექნიკის სადგომები, ბეტონის კვანძები, მექანიკური საამქროები, ხის დამამუშავებელი საამქროები, სამშენებლო მასალების საწყობები და სხვა. სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში ტექნიკური წყალი გამოყენებული იქნება ბეტონის ნარევის დასამზადებლად და სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სარეცხად. ტექნიკური წყლის ამოღება მოხდება მდ. ნენსკრადან და მდ. ნაკრადან, ხოლო ნენსკრას წყალგამტარი გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქნებზე გამოყენებული იქნება მიმდებარე ხევის წყალი.

სამშენებლო სამუშაოებზე გამოსაყენებელი სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის ტექნიკური მომსახურება გათვალისწინებულია სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე დაგეგმილ ავტოსადგომზე, სადაც მოწყობილი იქნება ავტო სამრეცხაო. ყოველდღიურად შესაძლებელია გაირეცხოს 5-10 ერთეული სამშენებლო ტექნიკა და სატრანსპორტო საშუალება. ერთი სატრანსპორტო საშუალების რეცხვისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა კი შეადგენს 350 ლიტრს. 250 სამუშაო დღის გათვალისწინებით წლის განმავლობაში სატრანსპორტო საშუალებების რეცხვისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება $10 * 350 * 250 = 875 \text{ მ}^3/\text{წელ}, 3.5 \text{ მ}^3/\text{დღლ}, 0,44 \text{ მ}^3/\text{სთ}.$

შესაბამისად სამი სამშენებლო ბაზის ავტოსამრეცხაოს ფუნქციონირებისათვის საჭირო იქნება: **2625 მ³/წელ, 10.5 მ³/დღლ, 1.32 მ³/სთ**

ბეტონის ქარხნის ოპერირებისათვის საჭირო წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია წარმოებული პროდუქციის რაოდენობაზე. ერთი მ³ სხვადასხვა მარკის ბეტონის ნარევის დამზადებისათვის საშუალოდ იხარჯება 0,3 მ³ წყალი, ხოლო ბეტონის ქარხნის წარმადობა სავარაუდოდ იქნება 30–50 მ³/სთ. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ბეტონის ქარხანა იმუშავებს ერთ ცვლად წელიწადში 160 დღის განმავლობაში, წარმოებული ბეტონის ნარევის რაოდენობა იქნება $160 * 8 * 50 = 64 000 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$ შესაბამისად საჭირო წყლის რაოდენობა იქნება $64 000 * 0,3 = 19 200 \text{ მ}^3/\text{წელ}.$

შესაბამისად სამი ბეტონის კვანძის ფუნქციონირებისათვის საჭირო იქნება: **57 600 მ³/წელ წყალი.**

აღნიშნულიდან გამომდინარე სამშენებლო ბაზების ტექნიკური წყალმომარაგებისათვის საჭირო ტექნიკური წყლის მიხლოებითი რაოდენობა იქნება **60 225 მ³/წელ.**

4.7.12.2 ჩამდინარე წყლები

სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა განისაზღვრება გამოყენებული სასმელ-სამეურნეო წყლის რაოდენობით, რომელსაც აკლდება 5%-იანი დანაკარგი. აღნიშნულის გათვალისწინებით სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში მოსალოდნელი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **8 550 მ³/წელ, 34.2 მ³/დღლ.**

სამშენებლო ბაზების ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა, რის შემდგომაც გაწმენდილ ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება მდინარეებში (ნენსკრა, ნაკრა).

გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქნებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შეგროვება მოხდება 15–20 მ³ მოცულობის ჰერმეტიკულ ამოსანიჩხ ორმოებში, საიდანაც გატანილი იქნება საასენიზაციო მანქანებით და ჩაშვება მოხდება სამშენებლო ბაზების საკანალიზაციო კოლექტორში, ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობაში გაწმენდის მიზნით. სამშენებლო მოედნებზე დაგეგმილია ბიოტუალეტების მოწყობა.

ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში მომსახურე პერსონალი დასაქმებული იქნება და სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი ექნება ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე და კაშხლების ტერიტორიებზე. სულ ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება **867 მ³/წელ, 2,4 მ³/დღ.** ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის ჰესზე გათვალისწინებულია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა, საიდანაც გაწმენდილი წყლები ჩაშვებული იქნება მდ. ნენსკრაში. სათაო ნაგებობებზე ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად მოეწყობა საასენიზაციო ორმოები, რომელთა განტვირთვა მოხდება ძალოვანი კვანძის გამწმენდ ნაგებობაში.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ტექნიკური წყლის გამოყენება საჭირო იქნება მხოლოდ სამშენებლო ბაზების ტერიტორიებზე და შესაბამისად საწარმოო ჩამდინარე წყლები წარმოიქმნება მათ ტერიტორიებზე. რადგან ცემენტის წარმოებაში გამოყენებული წყალი სრულად მოიხმარება ტექნოლოგიურ პროცესში, საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას ადგილი ექნება მხოლოდ ავტოსამრეცხაოების ფუნქციონირების პროცესში. ავტოსამრეცხაოების ფუნქციონირების შედეგად წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იქნება გამოყენებული წყლის 95%-ს (5%-ის სხვაობა მოსალოდნელია აორთქლების და სხვა დანაკარგების შედეგად). შესაბამისად ჩამდინარე წყლის რაოდენობა იქნება **2494 მ³/წელ, 9.975 მ³/დღ, 1.3 მ³/სთ.**

ავტო სამრეცხაოს ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გათვალისწინებულია კომპაქტური ნავთობდამჭერების დამონტაჟება.

გვირაბ გამყვანი მანქანის ბაქნებზე საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის. გასათვალისწინებელია მხოლოდ გვირაბების გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი სადრენაჟო წყლები, რომლებიც შესაძლებელია დაბინძურებული იყოს შეწონილი ნაწილაკებით. აღსანიშნავია ის ფაქტიც, რომ გვირაბების განთავსების მთელ პერიმეტრზე წარმოდგენილია კლდოვანი ქანები და სადრენაჟო წყლების შეწონილი ნაწილაკებით მნიშვნელოვანი დაბინძურება მოსალოდნელი არ არის. სადრენაჟო წყლების მდინარეებში ჩაშვებისას სიმღვრივის მომატების პრევენციის მიზნით გათვალისწინებულია სასედიმენტაციო გუბურების მოწყობა. სასედიმენტაციო გუბურების პარამეტრები განისაზღვრება სამუშაოებს მიმდინარეების პერიოდში და დამოკიდებული იქნება გვირაბებიდან მიღებული სადრენაჟო წყლების რაოდენობაზე, რომლის წინასწარ განსაზღვრა შესაძლებელი არ არის.

4.7.12.3 ჩამდინარე წყლების გაწმენდა

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების, ასევე ჰესის სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გათვალისწინებულია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების (სავარაუდოდ „ბიოტალ“-ის ტიპის) დამონტაჟება.

გაწმენდილი ჩამდინარე წყლების მოსალოდნელი შემადგენლობა დააკმაყოფილებს 1991 წლის 21 მაისის 91/271/EEC მოთხოვნებს ურბანული (სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო) ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შესახებ, კერძოდ:

- შეწონილი ნაწილაკები - 35 მგ/ლ;
- ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნილება (BOD_5) - 25 მგ/ლ;
- საერთო აზოტი - 15 მგ/ლ;
- საერთო ფოსფორი - 2 მგ/ლ.

გაწმენდის შემდეგ ჩამდინარე წყლების ჩაშვება, როგორც სამშენებლო ბანაკებიდან, ასევე ჰესის ძალოვანი კვანძიდან გათვალისწინებულია მდ. ნენსკრაში.

საწარმოო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილია YCB-M-20-ის ტიპის გამწმენდი ნაგებობის (ნავთობდამჭერის) მოწყობა. დანადგარი განკუთვნილია საწარმოო-სანიაღვრე წყლების ნავთობპროდუქტებისა და შეწონილი ნაწილაკებისაგან გაწმენდისათვის. ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით, დანადგარში გავლის შემდეგ გაწმენდილ წყალში ნავთობის ჯამური ნახშირწყალბადების კონცენტრაცია არ აღემატება 0,3 მგ/ლ, ხოლო შეწონილი ნაწილაკების კონცენტრაცია - 60 მგ/ლ-ს. გაწმენდილი წყლის ჩაშვება მოხდება მდინარე მდ. ნენსკრაში.

5 პროექტის განხორციელების რაიონის გარემოს ფონური მდგომარეობა

5.1 ზოგადი მიმოხილვა

საქართველო ევროპის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში, კავკასიაში მდებარეობს. კავკასია მოიცავს ტერიტორიას შავი, აზოვისა და კასპიის ზღვებს შორის, რომელსაც კავკასიონი ორ ნაწილად: ჩრდილოეთ და სამხრეთ კავკასია ყოფს. საქართველო სამხრეთ კავკასიაში, მის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს. ის იმ უძველეს სატრანსპორტო გზაჯვარედინს მოიცავს რომელიც აბრეშუმის გზითაა ცნობილი.

ჩრდილოეთით მას რუსეთის ფედერაცია, სამხრეთ - აღმოსავლეთით აზერბაიჯანი, სამხრეთით სომხეთი და თურქეთი, დასავლეთით კი შავი ზღვა ესაზღვრება. ქვეყნის ტერიტორია დაახლ. 69,700 კმ²-ია, მისი სახმელეთო საზღვრის სიგრძე 1,461 კმ-ია, ხოლო სანაპირო ხაზზე მოდის შავი ზღვის მთელი სანაპირო ზოლის 9% - 315 კმ

სურათი 5.1.1. საქართველო კავკასიის რეგიონში



საქართველოში შედის ცხრა რეგიონი და ორი ავტონომიური რესპუბლიკა. სამეგრელო-ზემო სვანეთი მდებარეობს საქართველოს ცენტრალურ ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში. რეგიონის ტერიტორიის ფართობი შეადგენს 7,441 კმ²-ს, რაც ქვეყნის ტერიტორიის 10.6%-ია, და ფართობის მიხედვით მეორეა საქართველოს რეგიონებს შორის.

დასავლეთიდან სამეგრელო-ზემო სვანეთს აფხაზეთი და შავი ზღვა, ჩრდილოეთიდან რუსეთის ფედერაცია, ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან და აღმოსავლეთიდან რაჭა-ლეჩხუმი-ქვემო სვანეთის რეგიონი (საზღვარი სვანეთის და ეგრისის ქედებზე და ასხის მასივზე გადის), სამხრეთ-აღმოსავლეთით იმერეთის და სამხრეთით გურიის რეგიონი ესაზღვრება.

სურათი 5.1.2. სამეგრელო-ზემო სვანეთი საქართველოში



სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში შედის 8 მუნიციპალიტეტი და თვითმმართველი ქალაქი ფოთი. სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონული ცენტრია ქ. ზუგდიდი.

ცხრილი 5.1.1. სამეგრელო-ზემო სვანეთის ტერიტორიული ერთეულები და მათი ფართობი

ადმინისტრაციული ერთეულის დასახელება	ტერიტორია კმ ²	ქალაქი	დაბა	სოფლის საკრებულო (თემი)	სოფელი/ დასახლებული პუნქტი
საქართველო		54	44	896	3688
სამეგრელო -ზემო სვანეთი	74 000	8	2	138	488
ზუგდიდის მუნიციპალიტეტი	692	1	0	30	58
სენაკის მუნიციპალიტეტი	520,7	1	0	14	63
ხობის მუნიციპალიტეტი	676	1	0	20	56
აბაშის მუნიციპალიტეტი	320,8	1	0	15	40
მარტვილის მუნიციპალიტეტი	880,6	1	0	20	74
ჩხოროწყუს მუნიციპალიტეტი	619,4	0	1	12	29
წალენჯიხის მუნიციპალიტეტი	64715	2	0	12	34
მესტიის მუნიციპალიტეტი	3 045	0	1	15	134
ქალაქი ფოთი	65,8	1	0	0	0

მესტიის მუნიციპალიტეტი მდებარეობს მდ. ენგურის აუზის ზემო წელში და ისტორიულ პროვინციას ზემო სვანეთს მოიცავს. მისი ჰიფსომეტრიული სიმაღლე 800-იდან 3600 მეტრამდეა. ტერიტორია მოიცავს 3044,5 კმ²-ს, რაც საქართველოს ტერიტორიის 4,4 %-ია. რელიეფი მაღალმთიან ვიწრო ხეობას წარმოადგენს, რომლის სიგრძე 120 კმ, ხოლო სიგანე 20–25 კმ-ია.

სურათი 5.1.3 მესტიის მუნიციპალიტეტი სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში



მესტიის მუნიციპალიტეტს ჩრდილო-აღმოსავლეთით ესაზღვრება კავკასიონის მთავარი ქედი, დასავლეთით სვანეთ-აფხაზეთის ქედი, სამხრეთით სვანეთის ქედის თხემი.

5.1.1 საკვლევი ტერიტორიის განსაზღვრა

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში ბუნებრივი და სოციალური ფონის ანალიზი მოხდება შემდეგი ორი მასშტაბით:

- საკვლევი რეგიონისთვის, რომელიც შესაძლოა მოყვეს ჰესის პროექტის არა პირდაპირი ზემოქმედების არეალში;
- ძირითადი საკვლევი ტერიტორიისთვის, რომელიც სავარაუდოდ მოყვება უშუალოდ პროექტის პირდაპირი ზემოქმედების არეალში. ეს ტერიტორია მოიცავს მდ. ნენსკრას ხეობას სოფ. ლეკალმახიდან ზემოთ, სადაც მოეწყობა ჰესის შენობა, სადერივაციო გვირაბი, დროებითი და მუდმივი მისასვლელი გზები და წყალსაცავი, ასევე მდ. ნაკრას ხეობა მდ. ენგურის შესართავიდან ნაკრას წყალმიმღების ტერიტორიის ჩათვლით. როგორც ძირითადი ტერიტორია უნდა განვიხილოთ ასევე ჯვრის წყალსაცავის და საპროექტო ხუდონის წყალსაცავის ტერიტორიებიც.

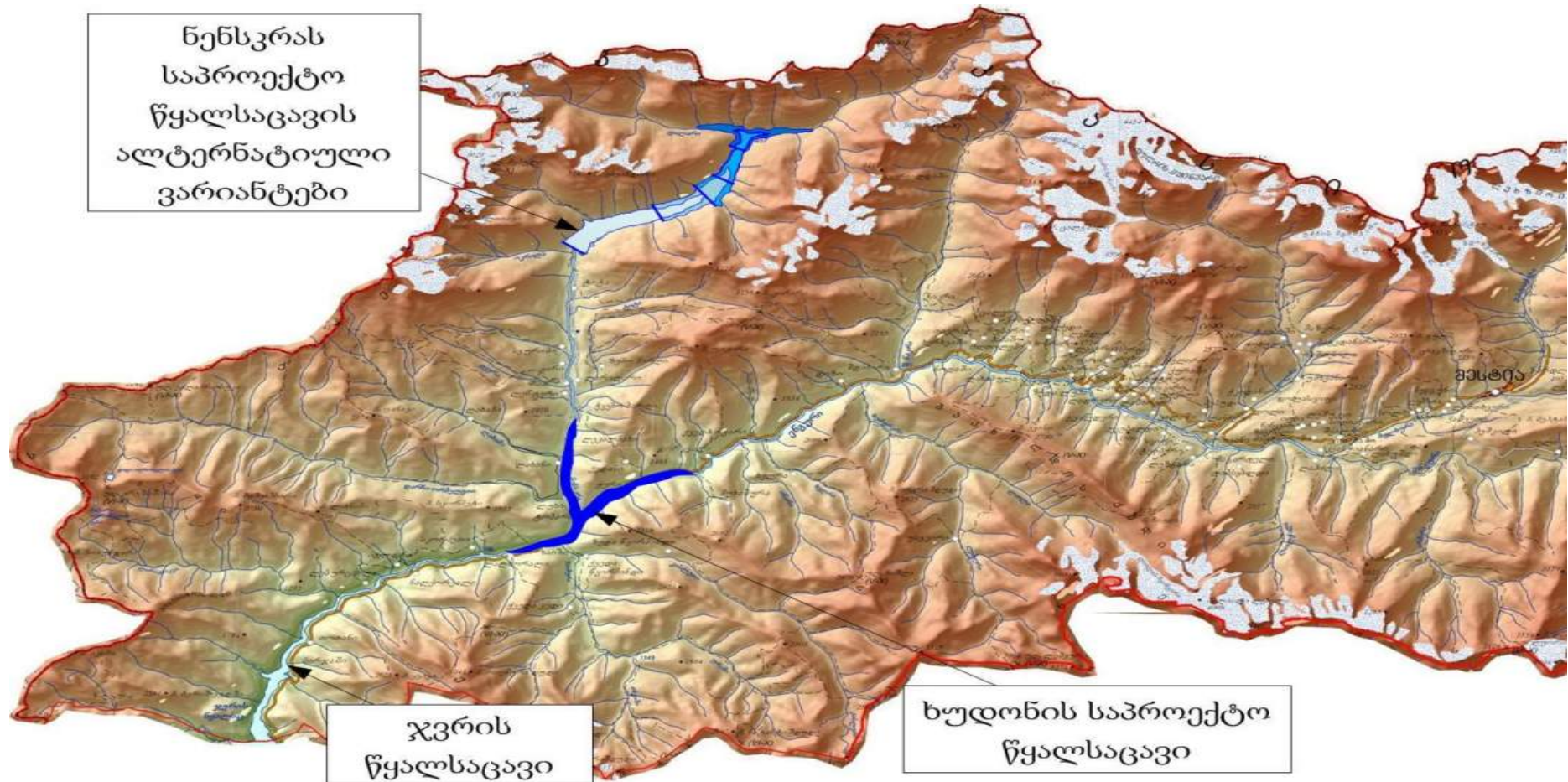
5.1.1.1 საკვლევი რეგიონი

ნენსკრა ჰესის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში საკვლევ რეგიონად აღებულია სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონი, მათ შორის მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია, ჯვრის წყალსაცავის კაშხლიდან ზემოთ მდ. ენგურის წყალშემკრები აუზი.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, ფიზიკურ ბიოლოგიურ და სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების რისკი არსებობს არა მარტო უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიებზე, არამედ მესტიის მუნიციპალიტეტის და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის ტერიტორიაზე. ასეთი ზემოქმედების სახეებად შეიძლება განვიხილოთ წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული რეგიონულ კლიმატზე ზემოქმედება, სოციალურ-ეკონომიკური პირობების შეცვლა და სხვა.

საკვლევი რეგიონის სქემა მოცემულია ნახაზზე 5.1.1.1.1.

ნახაზი 5.1.1.1.1. საკვლევ რეგიონის სქემა (მ. 1:200 000)



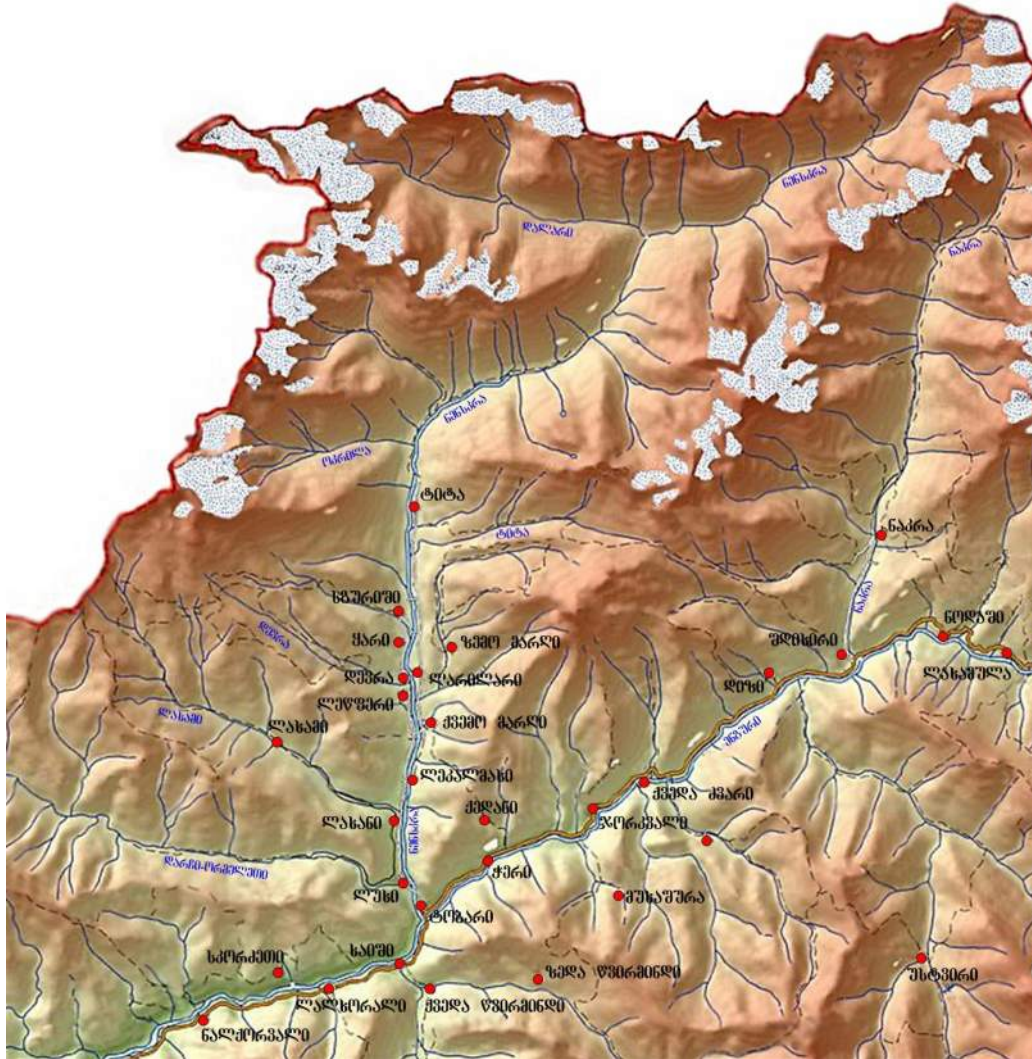
5.1.1.2 ძირითადი საკვლევი ტერიტორია

ნენსკრას ჰესის პროექტის ძირითადი საკვლევი ტერიტორია მოიცავს კონკრეტულ რაიონს, რომელზეც შესაძლოა გავრცელდეს პროექტს პირდაპირი ზემოქმედება და რომლის შესწავლა აუცილებელია ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების, საჭირო შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების განსაზღვრის მიზნით.

ძირითადი საკვლევი ტერიტორია მოიცავს:

- მდ. ნენსკრას წყალშემკრებ აუზს კაშხლის გასწორიდან კავკასიონის წყალგამყოფ ხაზამდე, ასევე მდ. ნაკრას წყალშემკრებ აუზს წყალმიმღებიდან კავკასიონის წყალგამყოფ ხაზამდე. ეს ტერიტორიები შეირჩა, რათა შეფასდეს საპროექტო წყალსაცავისთვის წყლის მიწოდების რეჟიმი, წყლის ხარისხი და მყარი ნატანი;
- მომავალი წყალსაცავის ტერიტორიას და მის მიმდებარე ფერდობებს;
- მდ. ნენსკრას ხეობას სოფ. ლეკალმახიდან კაშხლის კვეთამდე. ეს ტერიტორია მოიცავს კაშხალს, სადერივაციო გვირაბს, ძალურ კვანძის და სხვა ინფრასტრუქტურას, სამშენებლო ბანაკებს, მისასვლელ გზებს, სამშენებლო მასალების კარიერებს და სხვა. მდ. წყალგამყვან გვირაბში წყლის გადაგდება გამოიწვევს მდინარის ამ მონაკვეთის ჰიდროლოგიურ ცვლილებებს. ზემოქმედება დაკავშირებული იქნება ინერტული მასალების მოპოვებასთან, სამშენებლო ბაზების და მისასვლელი გზების მოწყობასთან და ექსპლუატაციასთან;
- მდ. ნაკრას ხეობას კაშხლიდან მდ. ენგურის შესართავამდე. მდ. ნენსკრას ხეობაში წყლის გადაგდება გამოიწვევს მდინარის ამ მონაკვეთის ჰიდროლოგიურ ცვლილებებს. ზემოქმედებას ასევე გამოიწვევს სამშენებლო ბაზის და მისასვლელი გზების მოწყობა და ექსპლუატაცია, ასევე მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოების შესრულება;
- საპროექტო ხუდონჰესის წყალსაცავი, ენგურჰესის წყალსაცავი და მდ. ენგურის ხეობა ზღვიურ შესართავამდე. აღნიშნულის გათვალისწინება აუცილებელია, რადგან ნენსკრა ჰესის პროექტმა შესაძლებელია ზემოქმედება მოახდინოს ხუდონის და ენგურის წყალსაცავების მართვის პირობებზე.

ნახაზი 5.1.1.2.1. საკვლევი ტერიტორიის სქემა (მ. 1:200 000)



5.2 ფიზიკური გარემო

5.2.1 კლიმატი და მეტეოროლოგიური პირობები

ზოგადი მიმოხილვა. დასავლეთ საქართველოს დაბლობი ტერიტორიები (კოლხეთის დაბლობი) ხასიათდება ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატით. ვაკეპლანის ქედი წარმოადგენს ბუნებრივ ბარიერს ჩრდილოეთიდან მოძრავი ცივი ჰაერის მასების გზაზე, ხოლო შავი ზღვიდან მოდენილი ტენიანი ჰაერის მასებს აიძულებს გადაადგილდეს ზემოთ, რაც იწვევს ინტენსიურ ნალექებს. საპირისპირო მდგომარეობაა აღმოსავლეთ საქართველოში რომლის კლიმატი გაცილებით მშრალია.

კლიმატი საგრძნობლად ვარიირებს ზღვის დონიდან სიმაღლის მატების შესაბამისად, რაც მთელს სივრცეში ზღვიდან მწვერვალამდე, მხოლოდ ასეული კილომეტრის მანძილზე ქმნის კლიმატური სარტყლების სპექტრს.

ენგურის ზედა შუა და ზედა წელი ხასიათდება გრილი და ტენიანი ზაფხულით და თოვლიანი, გრძელი ზამთრით. მაღალ მთებში გვხვდება მუდმივი მყინვარები.

ტემპერატურა. დასავლეთ საქართველოში საშუალო წლიური ტემპერატურა იკვლევს სიმაღლის მატებასთან ერთად და დაბლობის მთიან ნაწილში მერყეობს 6-10°C ფარგლებში, ხოლო

მაღალმთიან რაიონებში - 2-4°C ფარგლებში. აბსოლუტური მინიმუმი ტემპერატურაში, შესაბამისად, უტოლდება -30 - -35°C. ზემო სვანეთის ხეობის სამხრეთი ფერდობი საკვლევი ტერიტორიის ყველაზე ცივი ადგილია, აქ საშუალო წლიური ტემპერატურა 2°C-ზე ნაკლებია.

ნალექები. ლახამის მეტეოსადგურის მონაცემებით ნალექების დონე დაახლოებით 1,267 მმ-ია წელიწადში და ხასიათდება წლის განმავლობაში თანაბარი განაწილების ტენდენციით, წვიმის განსაკუთრებული ინტენსივობით ზაფხულისა და შემოდგომის თვეებში.

წვიმის ინტენსივობა იმატებს სიმაღლის მატებასთან ერთდ და მწვერვალებზე 2800 მმ აღწევს, ხოლო კავკასიონის ქედის უმაღლეს წერტილებში - 3,200 მმ აღემატება.

თოვლის საფარი. თოვლის სტაბილური საფარის არსებობის ხანგრძლივობა დაბლობებზე 10-20 დღიდან მთიან რაიონებში 100-150 დღემდე იმატებს. თოვლის სტაბილური საფარი ფორმირდება ზღვის დონიდან 500-600 მ სიმაღლეზე. ალპური პირობები გვხვდება დაახლოებით 2.100 მ-დან. 3.000 მ ზემოთ მთები თოვლითა და ყინულით მთელი წლის განმავლობაშია დაფარული (USAID, 2006). მთების ზოგიერთ უბანზე თოვლის საფარის სიმაღლე 4-6 მ აღწევს.

სოფ. ლახამში ჩატარებული დაკვირვებების თანახმად, პროექტის განხორციელების ტერიტორიაზე თოვლის საფარი აღინიშნება 27 ნოემბრიდან 20 მარტამდე. თოვლ საფარიანი დღეების საშუალო რაოდენობა შეადგენს 88. მესტიაში თოვლიან დღეთა რაოდენობა შეადგენს 134 და თოვლის საფარი აღინიშნება 7 ნოემბრიდან 7 აპრილამდე.

სოფ. ლახამში საშუალო წლიური თოვლის საფარის სიმაღლე შეესაბამება 590 მმ-ს, ხოლო მესტიაში - 670 მმ-ს.

საშუალოდ წელიწადში ყინვების პერიოდი გრძელდება ნოემბრიდან მარტამდე. ხაიშის ტერიტორიაზე ყინვების გარეშე პერიოდი 232 დღეს, ხოლო მესტიაში - 151 დღეს შეადგენს. (ინფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე თოვლის საფარის შესახებ მოცემულია დანართში).

ქარი. დასავლეთ საქართველოში ქარის რეჟიმზე გავლენას ახდენს ოროგრაფია. შესამჩნევია ქარების ცირკულირება შავი ზღვიდან დაბლობებისკენ. ტყით დაფარულ ხეობებში ქარის საშუალო სიჩქარე არ აღემატება 2-3 მ/წმ ყველაზე ხშირი და ძლიერი ქარები დამახასიათებელია მთებისა და მაღალმთიან რაიონების უღელტეხილებისათვის, სადაც წლიური საშუალო სიჩქარე 5.5-9.0 მ/წმ აღწევს:

მზის რადიაცია. საქართველოს ტერიტორიის უმეტეს ნაწილში მზის რადიაციის საშუალო წლიური ხანგრძლივობაა 1900-2200 სთ. მაღალმთიან ადგილებში, სადაც ზოგან გვხვდება ღრუბლიანობა, ეს მაჩვენებელი იკლებს 1,500-1,300 სთ-მდე.

მდ. ნენსკრას ხეობის კლიმატი მაღალმთიანობის გამო საკმაოდ მკაცრია და გამოირჩევა ტემპერატურის მაღალი ამპლიტუდით და ატმოსფერული ნალექების სიუხვით. თოვლის საფარის სიმაღლე ზამთარში 4,5-5 მ-ს აღწევს. თოვლის მდგრადი საფარველი წარმოიქმნება ნოემბრის შუაში და ნარჩუნდება აპრილის შუამდე, ანუ საშუალოდ 150 დღის განმავლობაში. ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობაა 2000-2400 მმ წელიწადში ნალექიან დღეთა რიცხვია დაახლოებით 160-180. მდ. ნენსკრას ხეობაში საშუალო წლიური ტემპერატურა შეადგენს +8°C.

სეზონების მიხედვით ჰაერის საშუალო ტემპერატურები შემდეგნაირად მერყეობს: იანვრის საშუალო ტემპერატურა შეადგენს -10°C, აპრილის +10°C, ივლისის +18°C, ხოლო ოქტომბრის +12°C წლიური აბსოლუტური მინიმუმების საშუალო იანვარში შეადგენს -30°C. წლიური აბსოლუტური მაქსიმუმების საშუალო აგვისტოში აღემატება +38°C.

ატმოსფერული ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურა თვეების მიხედვით

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
ხაიში	-0.1	1	5	10.3	15.4	18.3	20.8	21	16.9	11.4	5.8	1.3	10.6

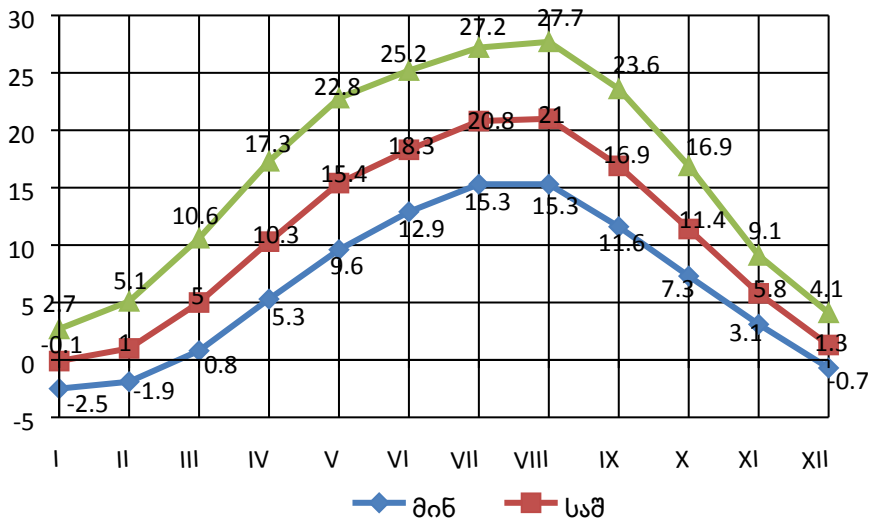
ატმოსფერული ჰაერის საშუალო მინიმალური წლიური ტემპერატურა თვეების მიხედვით

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
ხაიში	-2.5	-1.9	0.8	5.3	9.6	12.9	15.3	15.3	11.6	7.3	3.1	-0.7	6.3

ატმოსფერული ჰაერის საშუალო მაქსიმალური წლიური ტემპერატურა თვეების მიხედვით

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
ხაიში	2.7	5.1	10.6	17.3	22.8	25.2	27.2	27.7	23.6	16.9	9.1	4.1	16

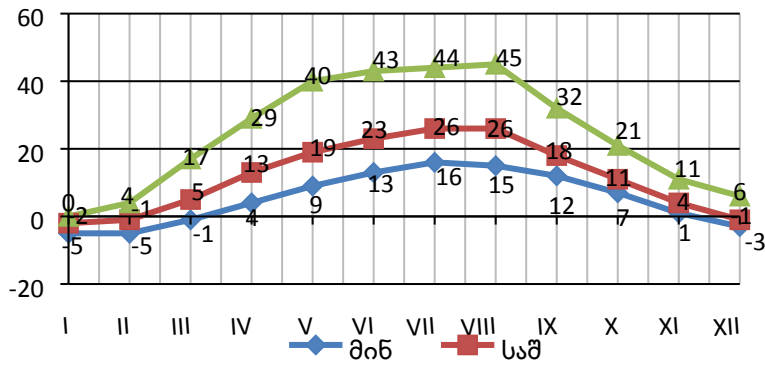
ატმოსფერულ ჰაერზე მრავალწლიანი დაკვირვების მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური წლიური ტემპერატურა



ნიადაგის ზედაპირული ფენის საშუალო წლიური ტემპერატურა (°C) თვეების მიხედვით

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
საშუალო მინ.	-5	-5	-1	4	9	13	16	15	12	7	1	-3	5
საშუალო	-2	-1	5	13	19	23	26	26	18	11	4	-1	12
საშუალო მაქს.	0	4	17	29	40	43	44	45	32	21	11	6	24

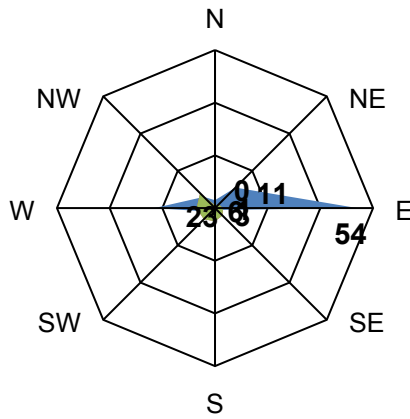
ნიადაგზე მრავალწლიანი დაკვირვების მინიმალური, საშუალო და მაქსიმალური წლიური ტემპერატურა



ქარის საშუალო წლიური მიმართულებების განმეორებადობა (%)

მატეო სადგურის დასახელება	ჩრდ.	ჩრდ. აღმ	აღმ	სამხ. აღმ	სამხ.	სამხ. დას	დას.	ჩრდ. დას	შტილი
ხაიში	3	11	54	1	0	2	23	6	52

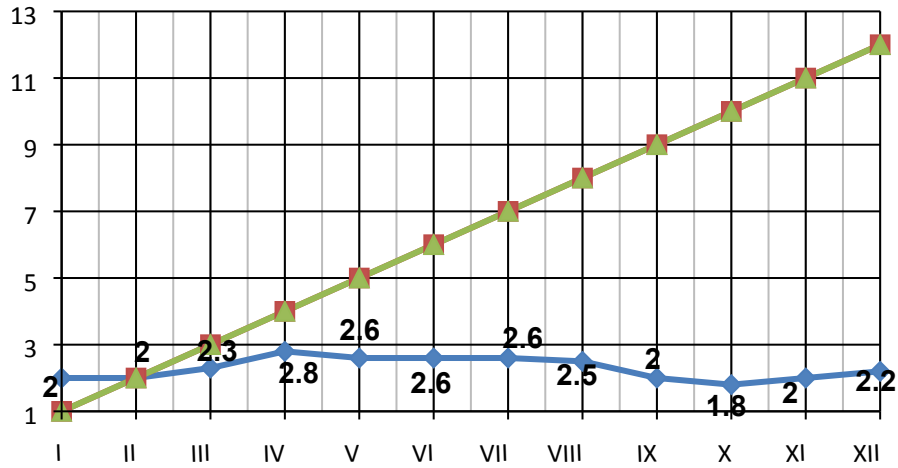
ქართა მიმართულებების საშუალო წლიური განმეორებადობა (%)



ქარის საშუალო თვიური და წლიური სიჩქარე (მ/წმ)

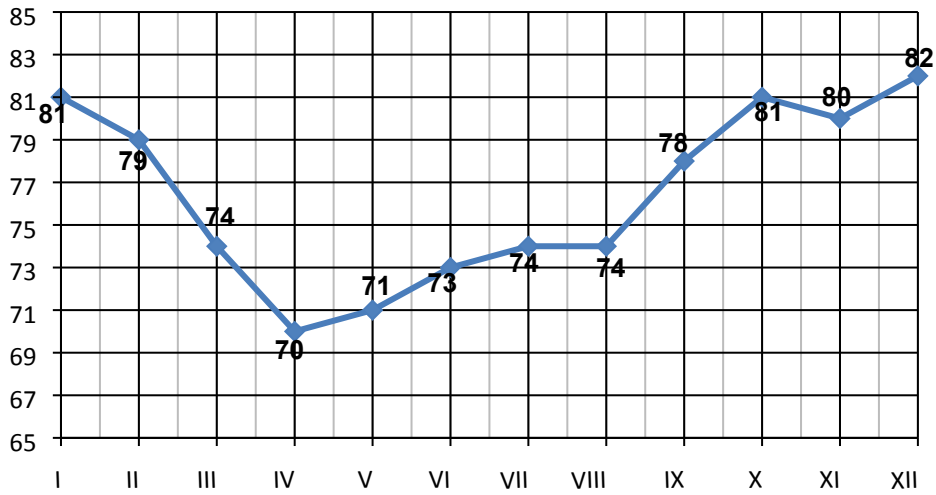
მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
ხაიში	2	2	2,3	2,8	2,6	2,6	2,6	2,5	2	1,8	2	2,2	2,3

ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე (მ/წმ)



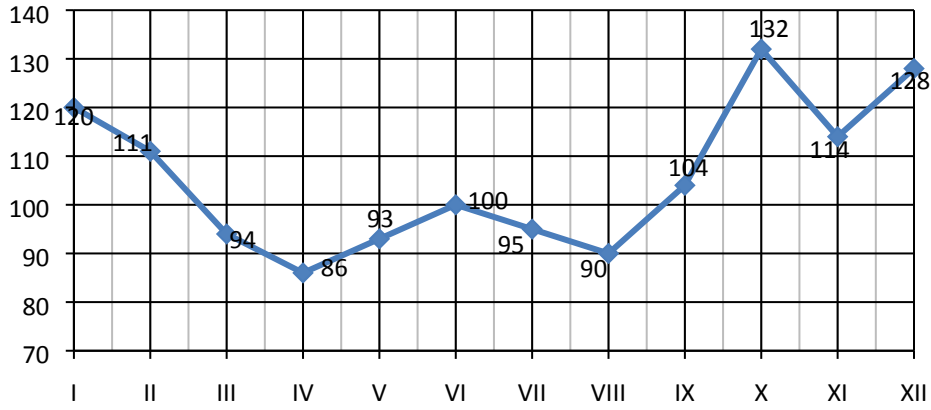
ფარდობითი ტენიანობა (%)

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ
ხაიში	81	79	74	70	71	73	74	74	78	81	80	82	76



ნალექები (მმ)

მატეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Σ
ლახამი	120	111	94	86	93	100	95	90	104	132	114	128	1267

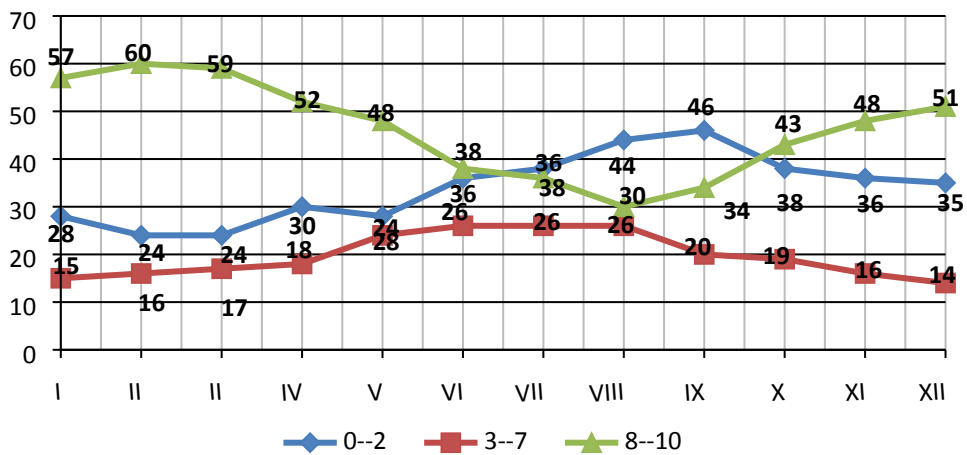


თოვლიან დღეთა რ-ბა დეკადების მიხედვით (ხაიში)

თვე	დეკადა	დღეების რ-ბა
XII	3	5
I	1	5
I	2	6
I	3	7
II	2	8
II	3	6
III	1	5
III	2	4
	Σ	46

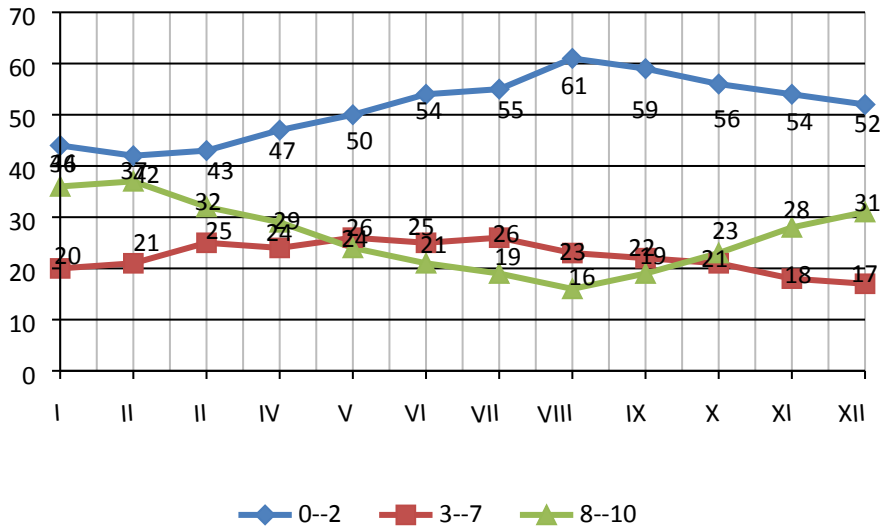
საერთო დრუბლიანობა ბალებში

ხაიში	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ
0-2	28	24	24	30	28	36	38	44	46	38	36	35	34
3-7	15	16	17	18	24	26	26	26	20	19	16	14	20
8-10	57	60	59	52	48	38	36	30	34	43	48	51	46



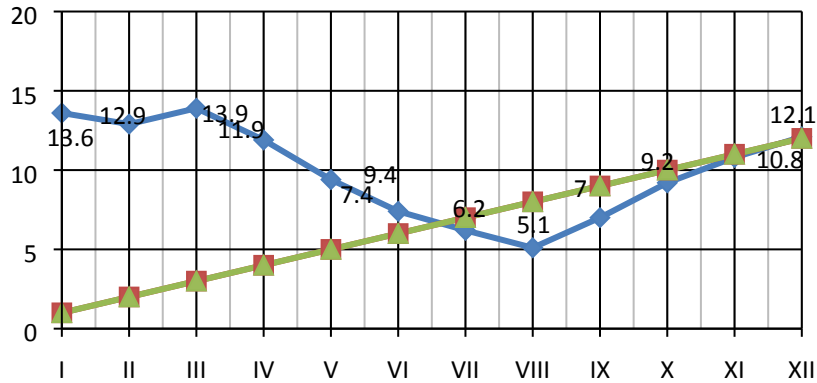
ქვედა დრუბლიანობა ბალებში

ხაიში	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ
0-2	44	42	43	47	50	54	55	61	59	56	54	52	52
3-7	20	21	25	24	26	25	26	23	22	21	18	17	22
8-10	36	37	32	29	24	21	19	16	19	23	28	31	26



დრუბლიან დღეთა საშუალო რ-ბა წელიწადში (ხაიში)

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლ
13.6	12.9	13.9	11.9	9.4	7.4	6.2	5.1	7	9.2	10.8	12.1	120



5.2.2 ტოპოგრაფია

ენგურის წყალგამყოფი, რომელიც ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთით არის მიმართული, გადაჭიმულია დაახლოებით 200 კმ მანძილზე და მოიცავს 4,062 კმ² ფართობს, დიდი კავკასიონის ქედიდან შავი ზღვის სანაპირომდე.

წყალგამყოფი მიეკუთვნება სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონს, ხეობის ქვემო მხარის აფხაზეთში მოხვედრილი მცირე ნაწილის გამოკლებით. ის მდებარეობს ზღვის დონიდან დაახლოებით იმავე სიმაღლეზე, როგორც ჩრდილოეთ საბერძნეთი და ჩრდილოეთ ესპანეთი.

მორფოლოგიური მახასიათებლების მიხედვით, ენგურის წყალგამყოფი შეიძლება დაიყოს სამ ნაწილად, თითოეული დაახლოებით 70 კმ სიგრძის: ზედა, ცენტრალური და ქვედა ხეობები.

ზედა ხეობა: სოფელ ლახანის ზემოთ ხეობა მიმართულია დასავლეთისკენ. მას ესაზღვრება 3,500 მ მეტი სიმაღლის ორი მთაგრეხილი: დიდი კავკასიონის ქედი ჩრდილოეთით, უმაღლესი წერტილით შხარაზე (5,068 მ) და სვანეთის ქედი სამხრეთით, უმაღლესი წერტილით ლაჯლა-ლეხელზე (4,008 მ).

ტერიტორიის უმეტესი ნაწილი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1,000-3,500 მ სიმაღლეზე. ვერდობები ციცაბოა, ეროზიის მნიშვნელოვანი მაჩვენებლებით. მთავარი ხეობის ფსკერი

საკმაოდ ფართოა და მჭიდროდ არის მოცული სვანური დასახლებებითა და სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით.

ენგურის შენაკადების ხეობები, ძირითადად მიმართული ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ, გაცილებით უფრო პატარა და ვიწროა. მათგან გამონაკლისს წარმოადგენს მესტიის ხეობა.

ცენტრალური ხეობა: ლახანის ქვემოთ ხეობის მიმართულება იცვლება და გადადის სამხრეთიდან დასავლეთისაკენ. ცენტრალური ხეობა, რომელიც დაახლოებით 70 კმ-ია და ლახანიდან ჯვრამდეა გადაჭიმული, გაცილებით უფრო ვიწროა, ვიდრე ზედა, ფერდობები კი - ძალიან ციცაბო. ხეობა გარშემორტყმულია მთებით - დასავლეთით აფხაზეთის ქედით და აღმოსავლეთით სვანეთის მთებით, რომლებიც დიდი კავკასიონის ქედზე უფრო დაბალია და 2,000-3,000 მ სიმაღლეს აღწევს.

ორივე მხარეს ჩადის მდინარის შენაკადთა ხეობები. მათგან ყველაზე მნიშვნელოვანია ნენსკრას ხეობა მარჯვენა მხარეს, ხაიშის ზემოთ. სოფელი ქვემო მარგი ზემო აფხაზეთში მდებარე სოფელ საკენს უკავშირდება მეორადი ხეობითა და უღელტეხილით, ამჟამად მიმდინარეობს გზის მშენებლობა.

ხაიშის ზემოთ (ლახანსა და ტობარს შორის) ხეობა დაახლოებით 15 კმ მანძილზე ვიწრო ხევში გადადის.

მდინარის გარშემო არსებული რამდენიმე გაფართოებული და მოსწორებული ადგილი იძლევა ცხოვრების საშუალებას. აქ არის დასახლებები, სახნავ-სათესი მიწები და სახეობები. მათგან ყველაზე დიდ ბაქანზე განლაგებულია სოფელი ხაიში.

ხაიშის ქვემოთ ხეობა შევსებულია 20 კმ სიგრძის ენგურის ჰიდროელექტრო სადგურის წყალსაცავით.

5.2.3 გეოლოგიური პირობები

5.2.3.1 ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება ევრაზიის ფილისა და ჩრდილოეთით მოძრავი არაბეთის ფილის შეჯახების ზონას კავკასიაში. აქტიური ტექტონიკური მახასიათებლებია: ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულების ნაწევრები, რომელთაგან ყველაზე დიდი მიმართულია აფხაზეთის სანაპიროდან (სოხუმი და ოჩამჩირე) დიდი კავკასიონის ქედისკენ და დიდი კავკასიონის ღერძის (ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან სამხრეთ-დასავლეთისკენ) პარალელური ნახლებები. დედამიწის ქერქი მთელს ამ ტერიტორიაზე დაყოფილია მრავალ ტექტონიკურ ბლოკად.

საპროექტო ტერიტორიების პირველადი საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2011 წლის ივნისი-ნოემბრის თვეებში კომპანია STUCKY-ის მიერ. გეოლოგიური ანგარიში შედგა ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ფორმით, ხოლო კაშხლის ღერძისა და სხვა სტრუქტურების დეტალური შესწავლა გადაიდო შემდგომი პერიოდისათვის.

საპროექტო ტერიტორიების დეტალური სავლე სამუშაოები დაიწყო 2012 წლის 1 აგვისტოს და დასრულდა 2013 წლის 13 თებერვალს. ლაბორატორიული კვლევები დაიწყო 2012 წლის 26 დეკემბერს და მიმდინარეობდა ადგილობრივ კვლევებთან პარალელურ რეჟიმში. ყველა კვლევა დასრულდა 2013 წლის 8 მარტს.

საპროექტო ტერიტორიის გეოტექნიკური პარამეტრების დადგენის მიზნით გაყვანილი იქნა 7 ჭაბურღილი კაშხლის ღერძზე, 3 ჭაბურღილი წყალსაცავების ღერძზე, 2 ჭაბურღილი სადერივაციო გვირაბზე, 4 ჭაბურღილი ძალური კვანძის განთავსების ადგილზე, 1 ჭაბურღილი სადაწნეო სისტემის მარშრუტზე, 2 ჭაბურღილი მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი დამბის ღერძზე და 2

ჭაბურღილი გვირაბის შესასვლელთან. ჭაბურღილების სრული რაოდენობა არის 21, ხოლო მათი საერთო სიღრმეული სიგრძე 1632,5 მეტრი.

ჭაბურღილებში შესაბამის დონეებზე ჩატარდა ისეთი კვლევები, როგორც არის წყლის წნევის, წყალგამტარიანობის და მანომეტრული ტესტები. ამასთანავე ჩატარდა ჭაბურღილებიდან ამოღებული კერნების ლაბორატორიული კვლევები კონსტრუქციების ქვეშ მდებარე ქანების გეოტექნიკური პარამეტრების დასადგენად.

5.2.3.2 გეოლოგიური აგებულება

საპროექტო ტერიტორიები მდებარეობს დიდი კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფერდობის ზონაში, რომელსაც აქვს ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთი მიმართულება.

კავკასია შედგება მთათა ქედებისაგან, რომლებიც კასპიის ზღვიდან აღმოსავლეთით 1100 კმ მანძილზე გრძელდება შავ ზღვამდე. კავკასია მდებარეობს აფრიკა-არაბეთის და ევრაზიის ფილებს შორის, რომლებიც ერთმანეთს უახლოვდებიან. კავკასია, რომელიც მოთავსებულია ოლიგოცენ-ადრეული მიოცენის კონტინენტთაშორისი შეჯახების შედეგად მიღებული შევოცებების და დანაოჭებულ ზონაში, წარმოადგენს პრე-ჰერცინულ, ჰერცინულ და ალპური მთათაწარმოქმნის რაიონს გაშიშვლებული ქანებით. დიდი კავკასიონი ძირითადად სამ ნაწილად იყოფა ჩრდილოეთიდან სამხრეთამდე. ესენია ლაბა-მალკას, მთავარი ქედებისა და სამხრეთ ფერდობების ზონები. მთავარი ქედების ზონა წარმოადგენს დიდი კავკასიონის მთავარ ღერძს. ზოგადად კავკასიის ტექტონიკური ზონა გამოირჩევა შევოცებებით, რომლებიც იხრება 70°-80°-ით ჩრდილოეთის მიმართულებით.

გვიანდელ პროტეროზოულ და მესამეულ პერიოდში კავკასია მოიცავდა თეტისის ოკეანეს, ამ ოკეანის აფრიკის და არაბეთის კონტინენტურ საზღვრებს და კუნძულთა რკალებს ამავე სისტემაში, ღრმულებს კუნძულთა რკალების შიგნით და აუზებს კუნძულთა რკალების გარეთ. კავკასია და კუნძულთა რკალებს გარეთ მდებარე რღმულები, რომლებიც განვითარდა გონდუანას დასავლეთით სუბდუქციის ზონაში, გამოეყო ალპური მთათაწარმოქმნის სარტყლის დანარჩენ ზედა-პრეკამბრიულ-კამბრიულ მთავარ კრისტალურ ნაწილებს. თეტისის ოკეანე გაიხსნა გონდუანას სამხრეთ პერიფერიის ნაწილში და გადაიწია ჩრდილოეთით. თეტისის ოკეანისა და გონდუანას პერიფერიული ზონის ევრაზიის კონტინენტის სამხრეთი საზღვრის გაერთიანება დაახლოებით 350 მილიონი წლის განმავლობაში მიმდინარეობდა. ევრაზიის კონტინენტის საზღვრის ქვეშ სუბდუქციის ზონაში 320-280 მ/წ სიჩქარით წარმოიქმნებოდა აქ გავრცელებული გრანიტოიდული პლუტონი მიკროკლინებით (ადამია და სხვები, 2011 ბ). დიდი კავკასიონის აუზის ჩამოყალიბება დაიწყო დევონურ პერიოდამდე (ადამია, და სხვები, 2011 ა). პალეოზოური ოკეანე, რომელიც მდებარეობდა კავკასიის სამხრეთით, ამ პერიოდისათვის ჯერ სრულად დახურული არ იყო და მეზოზოური თეტისი გადარჩა. მეზოზოური და ადრეულ მესამეულ პერიოდებში კავკასია სამხრეთით ბოლოვდებოდა ევრაზიის ფილის აქტიური საზღვრით, ხოლო ჩრდილოეთით – თეტისის რაიონით. მთათა ქედების წარმოქმნა და აფრიკა-არაბეთისა და ევროპის ფილების შეჯახება მოხდა მეოთხეულ პერიოდში (ადამია, და სხვები, 2011 ბ).

საპროექტო ტერიტორიაზე და მის პერიფერიებში გვხვდება პრეკამბრიულიდან დაწყებული მეოთხეულ პერიოდამდე ასაკის სხვადასხვა ქანები. საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში და პერიფერიაზე გავრცელებული ძირითადი ქანებია გნეისი, მეტაგრანიტი, მიგმატიტი, S და I ტიპის გრანიტოიდები, ამფიბოლიტი და თიხაფიქალი, რომლებიც მიეკუთვნება პრეკამბრიულ-პალეოზოურ პერიოდს. ამ ნალექებმა განიცადეს მეტამორფოზა ამფიბოლიტის ფაციესში ჰერცინული მთათაწარმოქმნის დროს და მოხდა მათი გრანიტით ჩაჭრა პალეოზოურ პერიოდში (ადამია, და სხვები, 1983). გნეისი, მიგმატიტი და მსგავსი

მეტამორფული ქანები, რომლებიც წარმოადგენენ კავკასიის საფუძველს, დაფარულია ნალექებით, რომლებიც არსებობდა მეჩხერწყლიანი ზღვის პირობებში ორდოვიციულ, სილურულ, დევონურ, კარბონულ, პერმულ და ტრიასულ პერიოდებში. მათ შორის მდებარე ქვიშაქვა, თიხაქვა და დიაბაზური ვულკანური ქანები მიეკუთვნება ადრეულ და შუა იურულ პერიოდებს.

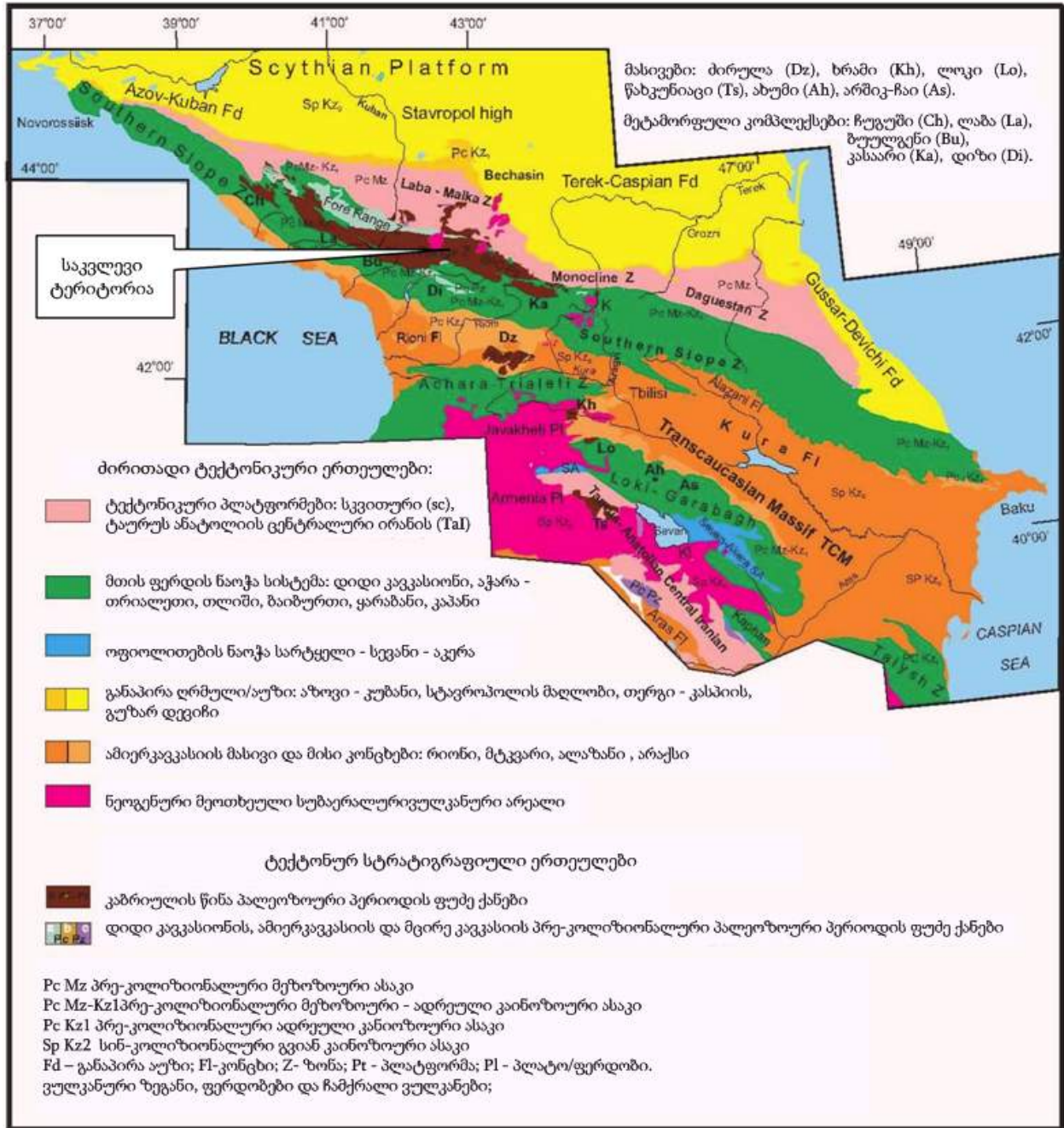
საპროექტო ტერიტორიაზე არ შეინიშნება ახალი წარმონაქმნები იურული პერიოდის შემდეგ, გარდა მეოთხეული პერიოდისა. ძირითადი ფორმაციები წარმოდგენილია მეოთხეული პერიოდის გამყინვარების ნალექების სახით. ნატანი მასალა, ალუვიური მარაო, ფერდობის ჩამონაშალი და მდინარის კალაპოტის ნალექები ასევე მიეკუთვნება მეოთხეულ პერიოდს.

საკვლევი ტერიტორიის შუა ნაწილში აღმოსავლეთ-დასავლეთ მიმართულების წარმონაქმნები ქმნის ანტიკლინს, რომელიც დახრილია ჩრდილოეთის მიმართულებით. ანტიკლინის ორივე ფრთაზე მდებარე ქანები მიეკუთვნება სილურულ-დევონურ პერიოდს, ხოლო უმეტესი ქანების გაშიშვლება მოხდა დევონურიდან სილურულ პერიოდამდე.

ამ რაიონში არსებობს მრავალი შესხლეტვა და შეცოცება, რომლებიც ვრცელდება დასავლეთ-ჩრდილო-დასავლეთ-აღმოსავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ, ან დასავლეთ-აღმოსავლეთი მიმართულებით. აქ პრეკამბრიული და ადრეული პალეოზოური პერიოდების მეტამორფული ფუძე იურულ პერიოდში ნაწილობრივ დაფარულია შეცოცებისა და შესხლეტვის შედეგად. ამავე დროს, ალიბეგის შესხლეტვა, რომელიც წარმოადგენს ყველაზე ტექტონიკურ ხაზს და ვრცელდება დასავლეთ-ჩრდილო-დასავლეთ-აღმოსავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ და დასავლეთ-აღმოსავლეთ მიმართულებით, ასევე კავკასიის მთავარი შეცოცება კვეთს ამ წარმონაქმნებს ანტიკლინის ორივე ფრთაზე და მიმართავს მათ სამხრეთის მიმართულებით.

ნახაზზე 5.2.3.2.1. კარგად ჩანს კავკასიის ტექტონიკური რუკა, ხოლო საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა მოცემულია დანართში.

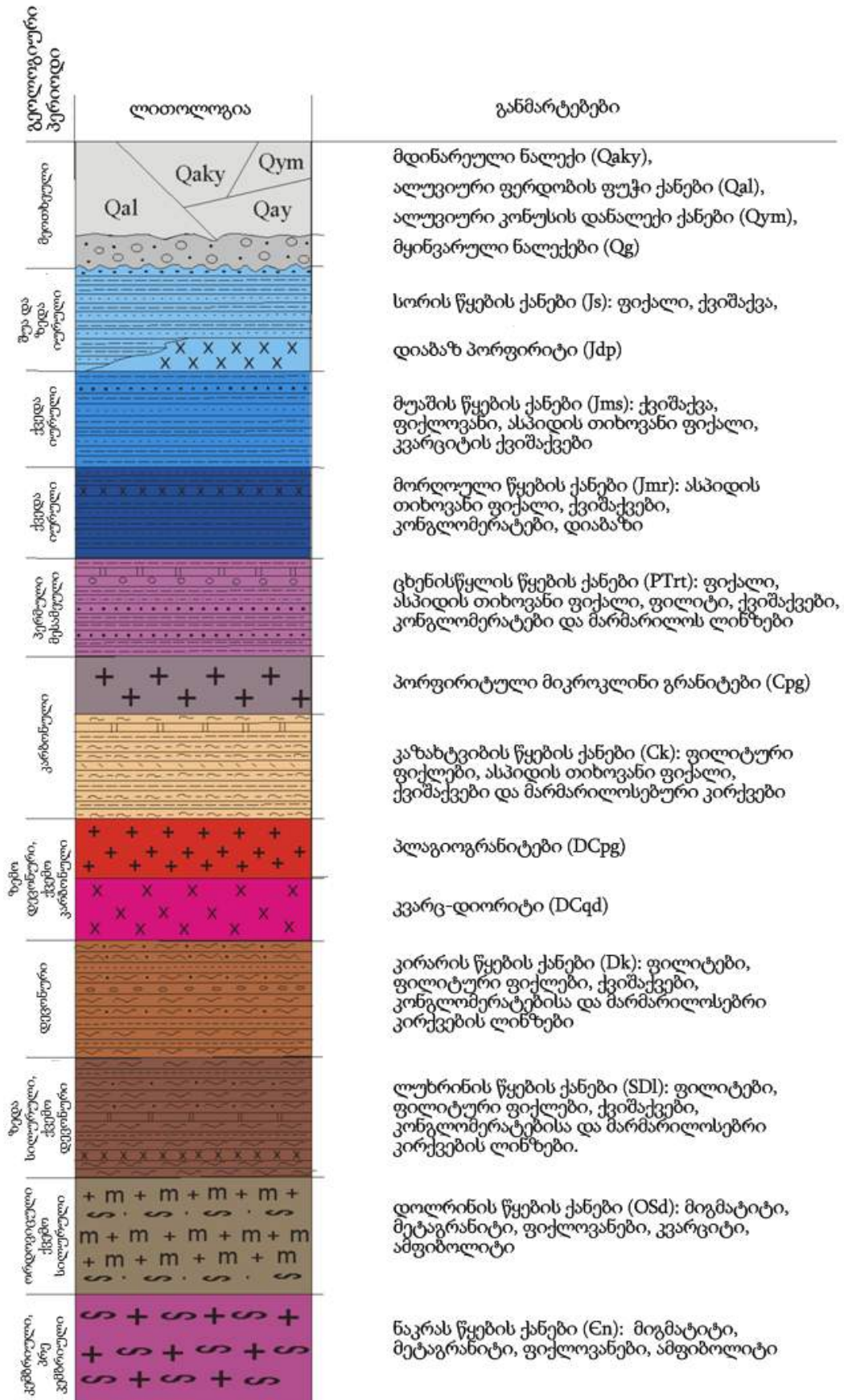
ნახაზი 5.2.3.2.1. კავკასიის ტექტონიკური რუკა (ადამია და სხვები. 2010).



5.2.3.3 სტატიგრაფია

საპროექტო ტერიტორიაზე, რომელიც მდებარეობს დიდი კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფერდობზე და წარმოადგენს ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ ზონას, გვხვდება პრეკამბრიულიდან მეოთხეულ პერიოდამდე ასაკის სხვადასხვა სახის ქანები. ამ ქანების სტრატეგრაფიული სვეტი მოცემულია ნახაზზე 5.2.3.3.1.

ნახაზი 5.2.3.3.1. საკვლევი ტერიტორიის სტრატეგრაფიული სვეტი.



ნაკრას ფორმაცია ითვლება დიდი კავკასიონის ფუძე ქანების უძველეს წარმონაქმნად. აქ მთავარი ქედები წარმოდგენილია გნეისით, მეტაგრანიტით, თიხაფიქალით, ამფიბოლიტით და მიგმატიტით.

გნეისის, მიგმატიტის და თიხაფიქალისაგან შემდგარი დოლრინის ფორმაცია და მეტამორფული ჩანართების, ფილიტის და კვარც-პორფირისაგან შემდგარი გვიანდელი სილურული და ადრეული დევონური პერიოდის ლუხრინის ფორმაცია მოქცეული არიან ნაკრას ფორმაციის ზემოთ. კვარცის დიორიტები და პლაგიოგრანიტები, რომლებიც ეკუთვნის გვიანდელ დევონურ და ადრეულ კარბონულ პერიოდს, კვეთს ამ ფორმაციებს.

დევონური პერიოდის მეტა-დანალექი ქანები აუზში ქმნიან ქირარის ფორმაციას, კარბონული პერიოდის დანალექ ქანებს კი ეწოდება ყაზახთვების ფორმაცია, ხოლო კარბონული პორფირიტული მიკროკლინური გრანიტები კვეთს ამ ორივე ფორმაციას. პერმულ-ტრიასულ პერიოდს მიეკუთვნება ცხენისწყალის ფორმაცია, თიხაქვის, ქვიშაქვის, კონგლომერატებისა და დიაბაზისაგან შემდგარი მურღულის ფორმაცია ეკუთვნის ადრეულ იურულ პეიოდს, ასევე ადრეული იურული კლასიკური ქანებისაგან შედგება მუაშის ფორმაცია, ხოლო სორის ფორმაციის ადრეული და შუა იურული პერიოდის ფიქალი, თიხაქვა და ქვიშაქვა დალექილია. შუა იურული დიაბაზური პორფირიტული ქანები კვეთს სხვა იურულ წარმონაქმნებს. მეოთხეული პერიოდის ნალექებს კი წარმოადგენს ნატანი მასალა, ალუვიური მარაო, ზღვის ნალექები, ფერდის ჩამონაშალი და მყინვარული ნალექები.

5.2.3.3.1 ნაკრას ფორმაცია (Є n)

საკვლევ ტერიტორიაზე უძველესი წარმონაქმნი არის ნაკრას ფორმაცია, რომელიც წარმოდგენილია გნეისის, მეტაგრანიტის, თიხაფიქალის, ამფიბოლიტისა და მიგმატიტისაგან. ეს ფორმაცია ითვლება დიდი კავკასიონის ქედების ფუძე ქანებად.

ნაკრას ფორმაცია, რომელიც საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთით შიშვლდება ნაკრას გადამყვანი გვირაბის გასწვრივ, შედგება ნაცრისფერი, მომწვანო-ნაცრისფერი და კრემისფერი მეტაგრანიტის, გნეისის, გრანიტული გნეისის, მიგმატიტისა და მწვანე, მუქი მწვანე და ყავისფერი ამფიბოლიტისა და თიხაფიქალისაგან. ზედაპირთან ახლოს ნაკრას ფორმაცია არის ძლიერ დანაწევრებული, თუმცა სიღრმეში ის შედგება უფრო ფართო ფრაქციებისა და კარგი ხარისხის ქანებისაგან.

ნაკრას ფორმაციის ძირი შესწავლილი არ არის, რადგან ის წარმოადგენს ამ რაიონის უძველეს წარმონაქმნს. მისი ზედა ნაწილი კი დაფარულია ორდოვიულ-სილურილი დოლრინის ფორმაციით და ზოგიერთ ადგილას მეოთხეული პერიოდის მყინვარული ნალექებით. ითვლება, რომ ნაკრას ფორმაცია ეკუთვნის პრეკამბრიულ-კამბრიულ პერიოდს.

5.2.3.3.2 დოლრინის ფორმაცია (OSd)

საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული წარმონაქმნი, რომელიც შედგება ორდოვიულ-სილურილი გნეისის, მიგმატიტის და თიხაფიქალისაგან, არის დოლრინის ფორმაცია. ის ძირითადად შედგება ნაცრისფერი, მომწვანო ნაცრისფერი, მწვანე, მუქი მწვანე და ყავისფერი გნეისის, გრანიტული გნეისის, მეტაგრანიტის, მიგმატიტისა და მწვანე, მუქი მწვანე და ყავისფერი კვარციტის, ამფიბოლიტის და თიხაფიქალისაგან. ამასთანავე, ეს ფორმაცია იკვეთება ახალგაზრდა გრანიტით, დიაბაზითა და დიორიტით. დოლრინის ფორმაცია ქმნის ძირითად ქანებს საპროექტო კაშხლის ღერძთან, სადერივაციო გვირაბთან, წყალსაგდებთან, კაშხლის

რეზერვუარის დასავლეთ ნაწილთან, ნენსკრას სადაწნეო გვირაბის შესავლელთან და ნაკრას გვირაბის გასწვრივ.

დოლრინის ფორმაცია საპროექტო ტერიტორიაზე შედგება ნაცრისფერი, თეთრი და კრემისფერი გნეისის, გრანიტული გნეისის, მეტაგრანიტის, მიგმატიტისგან, ხოლო ზოგიერთ ადგილას – ამფიბოლიტისა და თიხაფიქალისაგან. ამ ფორმაციაში შემავალი მეტამორფული ქანები იკვეთება შედარებით ახალგაზრდა გრანიტის, მიკროგრანიტისა და დიაბაზისაგან. გრანიტი არის თეთრი, ჭუჭყიანი თეთრი და კრემისფერი. ამასთანავე ის შეიცავს მინდვრის შპატს და კვარცს. გრანიტი გვხვდება თიხაფიქალის შრეებს შორის. დიაბაზი არის მწვანე და მუქი მწვანე ფერის და გვხვდება ძირითადი ქანის სახით ფაგიოკლასური ფენოკრისტალის თანხლებით.

ფორმაცია არის ძლიერ დანაწევრებული ზედა ნაწილში მიწის ზედაპირთან ახლოს და აქვს ბზარები. ბზარები ძირითადად შეუვსებელია, მაგრამ ზოგ ადგილას ამოვსებულია კაჟმიწით. ამ სტრუქტურების ზედაპირები არის დანაოჭებული, უხეში და დაფარულია რკინის ოქსიდით. ფორმაციას კვეთს გვიანდელი დევიონური და ადრეული კარბონული პლაგიოკლასები და კვარციტები, ასევე კარბონული პორფირიტული მიკროკლინური გრანიტები და დიორიტები.

დოლრინის ფორმაცია ნაკრას ფორმაციის თავზე მოექცა პრეკამბრიულ-კამბრიულ პერიოდში. ეს ფორმაცია სამხრეთით იკვეთება იურული პერიოდის ალიბეგის შესხლეტვით. რეგიონულ კვლევებზე დაყრდნობით დოლრინის ფორმაცია მიეკუთვნება ორდოვიულ-ადრეულ სილურულ პერიოდს.

5.2.3.3.3 ლუხრინის ფორმაცია (SD1)

გვიანდელი სილურული და ადრეული დევიონური მეტამორფული ჩანართები, ფილიტები, კვარცპორფირები და ალბიტოპორფირი ქმნიან ლუხრინის ფორმაციას საპროექტო ტერიტორიაზე.

ლუხრინის ფორმაცია შედგება ფილიტის, გაფილიტებული ფიქალის, მეტაქვიშაქვის, კვარც-პლაგიოკლასური პორფირიტების, ალბიტოპორფირის, მარმარილოთი შეფერილი კირქვის ლინზების შრეებისაგან. მას აქვს მუქი ნაცრისფერი, მოშავო, ღია ყავისფერი შეფერილობა. აქ ასევე გვხვდება ღორღის წვრილმარცვლოვანი ჩანართები. ფორმაციას კვეთს დოგერულ-შუა-იურული პერიოდის გაბროსი, გრანიტის, გრანოდიორიტის და დიორიტის შრეები.

საპროექტო ტერიტორიის ცენტრთან ახლოს, ტიტას სამხრეთ ნაწილსა და ზემო მარღს შორის ლუხრინის ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ფუძესთან და გრძელდება აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით. ის გაშიშვლებულია ნენსკრას გადამყვანი გვირაბის შუა ნაწილში.

ანტიკლინის ფუძე, რომელიც მდებარეობს ფორმაციის ძირში, არ ჩანს საკვლევ ტერიტორიაზე აქ არსებული მრავალი ტექტონიკური ხაზის გამო. ფორმაცია გრძელდება ქირარის ფორმაციით, რომლის ზედა ნაწილიც მიეკუთვნება დევიონურ პერიოდს. ლუხრინის ფორმაციას მიაკუთვნებენ გვიანდელ სილურულ და ადრეულ დევიონურ პერიოდებს.

5.2.3.3.4 ქირარის ფორმაცია (Dk)

მეტადანალექი ქანებისაგან შემდგარი ქირარის ფორმაცია მდებარეობს საკვლევ ტერიტორიაზე და მიეკუთვნება დევიონურ პერიოდს. ის ძირითადად შედგება ფილიტის ლინზების, ფილიტიზებული ფიქალის, მეტაქვიშაქვის და იშვიათად მეტაკონგლომერატებისა და მარმარილოანი კირქვებისგან. ფორმაცია არის ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და იშვიათად

კრემისფერი. აქ ძირითადად გვხვდება წვრილ-მარცვლოვანი მეტა-დანალექი ქანები, რომლებიც დაქანებულია ჩრდილოეთისა და სამხრეთის მიმართულებით.

ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ფუძესთან, საიდანაც ვრცელდება აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით საპროექტო ტერიტორიის ცენტრთან ახლოს, ტიტას სამხრეთ ნაწილსა და ზემო მარლს შორის.

ქირარის ფორმაცია კარბონულ პერიოდში მოექცა ლუხრინის ფორმაციის ზევით და ყაზახტეების ფორმაციის ქვეშ. ის მიეკუთვნება დევონურ პერიოდს.

5.2.3.3.5 კვარცის დიორიტი (DCqd)

გვიანდელი დევონური და ადრეული კარბონული კვარცის დიორიტი არის ლითოლოგიური კომპლექსი.

ფორმაცია შიშვლდება მდ. ნენსკრას ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთის მიმართულებით მოხვევის ადგილას მდინარის ორივე მხარეს.

კვარცის დიორიტი კვეთს ორდოვიულ-სილურულ დოლრინის ფორმაციას. ფორმაციის სამხრეთი ნაწილი გრძელდება შესხლეტვით, რომელიც მიმართულია ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ. კვარცის დიორიტს მიაკუთვნებენ გვიანდელ დევონურ და ადრეულ კარბონულ პერიოდს.

5.2.3.3.6 პლაგიოგრანიტი (D Cpg)

გვიანდელი დევონური და ადრეული კარბონული პეიოდის პლაგიოგრანიტი არის ლითოლოგიური კომპლექსი.

ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ფუძესთან და ვრცელდება აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით საპროექტო ტერიტორიის ცენტრთან ახლოს, ტიტას სამხრეთ ნაწილსა და ზემო მარლს შორის.

პლაგიოგრანიტი კვეთს ორდოვიულ-სილურულ დოლრინის ფორმაციას. ფორმაციის სამხრეთი ნაწილი გრძელდება შესხლეტვით, რომელიც მიმართულია ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ. ამ ფორმაციას მიაკუთვნებენ გვიანდელ დევონურ და ადრეულ კარბონულ პერიოდს.

5.2.3.3.7 ყაზახტეების ფორმაცია (Ck)

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული მეტა დანალექი ქანები, რომლებიც ეკუთვნის კარბონულ პერიოდს, იწოდება ყაზახტეების ფორმაციად.

ეს ფორმაცია ძირითადად შედგება ფილიტიზებული ფიქალის ლინზებისაგან, აქვს ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და მოშავო შეფერილობა. ზედაპირთან დაიკვირვება შრეები. ზედაპირთან ფორმაცია არის ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და მოშავო ბრტყელი წარმონაქმნი.

ფორმაცია შიშვლდება ანტიკლინის ფუძესთან და იხრება აღმოსავლეთის მიმართულებით საპროექტო ტერიტორიის ცენტრთან ახლოს, ტიტას სამხრეთ ნაწილსა და ზემო მარლს შორის.

ყაზახტეების ფორმაცია ქმნის ნაოჭებს ნაწევით აღმოსავლეთ-ჩრდილო-აღმოსავლეთ – სამხრეთ-სამხრეთ-დასავლეთ მიმართულებით, დახრილია ჩრდილო-დასავლეთისაკენ ანტიკლინის ჩრდილოეთით და ანტიკლინის სამხრეთით აქვს ნაწევი დას.-ჩრდ.-დასავლეთ-აღმ.-სამხრ.-აღმოსავლეთ მიმართულებით. ამ წარმონაქმნის შრეები არის სტანდარტული.

ფორმაცია მდებარეობს დევონური ქირარის ფორმაციის ზევით, ხოლო თვითონ ის დაფარულია ცხენისწყალის ფორმაციით. ეს უკანასკნელი არის ტექტონიკური წარმონაქმნი.

ყაზახტვიბის ფორმაციას მიაკუთვნებენ თურნაზიულ-ადრეულ კარბონულ პერიოდს.

5.2.3.3.8 პორფირიტული მიკროკლინული გრანიტი (Cpg)

კარბონული პერიოდის მიკროკლინული გრანიტი არის ლითოლოგიური კომპლექსი.

ფორმაცია შიშვლდება მდ. ნენსკრას ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთის მიმართულებით მოხვევის ადგილას მდინარის მარჯვენა მხარეს, ნაკრას გადმყვანი გვირაბის გასწვრივ და გვირაბის გამოსასვლელთან.

პორფირიტული მიკროკლინული გრანიტი არის თეთრი ფერის, უხეშმარცვლოვანი და ორიენტირებულია მინერალებზე. წარმონაქმნზე განვითარებულია ბზარები. ისინი არ არის ამოვსებული, თუმცა ზოგ ადგილას დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. ბზარების ზედაპირი უხეში და დანაოჭებულია. ფორმაცია მიეკუთვნება ძლიერი და მძიმე ქანების კლასს და ქმნის ამ ადგილის მაღალ ტოპოგრაფიას.

ის კვეთს ორდოვიულ-სილურულ დოლრინის ფორმაციას და პრეკამბრიულ-კამბრიული მთავარი ქედის ზონას. ამ ფორმაციებთან საზღვარი გამოიკვეთა მეტამორფიზმის პროცესთან დაკავშირებით.

პორფირიტული მიკროკლინული გრანიტი მიეკუთვნება კარბონულ პერიოდს.

5.2.3.3.9 ცხენისწყალის ფორმაცია (PTRt)

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული პერმულ-ტრიასული წარმონაქმნი არის ცხენისწყალის ფორმაცია. ის შიშვლდება ანტიკლინის ორივე ფრთაზე და იღებს აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებას საკვლევ ტერიტორიის შუა ნაწილში, ტიტას სამხრეთ ნაწილსა და ზემო მარღს შორის, მდ. ნენსკრას დასავლეთით და ნენსკრას გვირაბის გასწვრივ.

ფორმაცია ძირითადად აგებულია ფილიტის ლინზებით, ფილიტიზებული ფიქალით, მეტაქვიშაქვით, მეტაკონგლომერატით და მარმარილოანი კირქვით. ეს წარმონაქმნი არის მუქი ნაცრისფერი, მონაცრისფრო შავი, იშვიათად კი ღია ყავისფერი. მისი შემადგენელი ქანები წარმოდგენილია წვრილ და საშუალო-მარცვლოვანი შრეების სახით. წარმონაქმნი ზედაპირთან ახლოს არის მყიფე, ხოლო სიღრმისკენ უფრო მასიური ხდება. გარდა ხშირი ბზარებისა და ნაოჭებისა, წარმონაქმნი შედგება სტანდარტული ნალექებისგან.

ცხენისწყალის ფორმაცია მდებარეობს კარბონული ყაზახტვიბის ფორმაციის ზევით, ხოლო თვითონ ის დაფარულია ადრეული იურული პერიოდის მურღულის ფორმაციით. ამავე დროს, ანტიკლინის ჩრდილოთ ნაწილში შეცოცების გამო ის ფარავს დევონურ-იურული პერიოდის წარმონაქმნებს. შეცოცება გვხვდება ცხენისწყალის ფორმაციაზე ადრეულ იურულ პერიოდში ანტიკლინის სამხრეთით. რეგიონული კვლევების თანახმად ფორმაცია მიეკუთვნება პერმულ-ტრიასულ პერიოდს.

5.2.3.3.10 მურღულის ფორმაცია (J mr)

საპროექტო ტერიტორიაზე მდებარე ადრეული იურული პერიოდის ნალექები – თიხაქვა, ქვიშაქვა, კონგლომერატი და დიაბაზი ქმნიან მურღულის ფორმაციას.

ეს ფორმაცია მდებარეობს საკვლევი ტერიტორიის შუა ნაწილში, მდ. ნენსკრას აღმოსავლეთით, ტიტას რაიონში. იგი გაშიშვლებულია ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით.

მურღულის ფორმაცია ძირითადად შედგება ფიქალის, თიხაქვის, ქვიშაქვის, უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვისა და დიაბაზისაგან. მას აქვს ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და ზოგ ადგილას ღია ყავისფერი შეფერილობა. მარცვლების ორიენტაცია გამოკვეთილია. ზოგ ადგილას ჩამოყალიბებულია შრეები ფიქალის სახით. ეს ფორმაცია მდებარეობს ცხენისწყალის ფორმაციის ზევით, თვითონ კი დაფარულია ადრეული იურული მუაშის ფორმაციით. მურღულის ფორმაცია ადრეული იურულ პერიოდს მიეკუთვნება.

5.2.3.3.11 მუაშის ფორმაცია (J ms)

საკვლევ რაიონში განლაგებული ადრეული იურული კლასიკური ქანები იწოდება მუაშის ფორმაციად.

ფორმაცია შიშვლდება საპროექტო ტერიტორიის შუა ნაწილში მდ. ნენსკრას ორივე მხარეს, ტიტასა და ზემო მარდის ჩრდილოეთით, ნენსკრას სადაწნეო გვირაბის გასწვრივ.

ის შედგება თიხაქვის, ქვიშაქვის, თიხისა და კვარცისაგან და აქვს ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი, მომწვანო ნაცრისფერი და ზოგ ადგილას ღია ყავისფერი შეფერილობა. ალაგ-ალაგ ჩამოყალიბებულია შრეები ფიქალის სახით. ფენებს შორის რკინის ოქსიდი გვხვდება ხშირად, ხოლო იშვიათად – ორგანული ნივთიერებები თხელი ფენების სახით. ფორმაციაზე არის რღვევების, ბზარების და ბრექჩიების ნაკვალევი, ხოლო რღვევის შედეგად ისინი გაჯერებულია სილიციუმით.

მუაშის ფორმაცია გადადის მურღულის ფორმაციაში, რომელიც მის ქვევით მდებარეობს. ზედა ნაწილში ის გადადის შუა და გვიანდელი იურული პერიოდის სორის ფორმაციაში. მუაშის ფორმაციის ჩრდილოეთი ნაწილი ტექტონიკურია. ორდოვიულ-ადრეულ-სილურული დოლრინის ფორმაცია შესხლეტილია მუაშის ფორმაციასთან, რომელიც დაქანებულია ჩრდილოეთით ტიტას ჩრდილოეთ ნაწილში. პერმულ-ტრიასული ცხენისწყალის ფორმაცია ზემო მარდის აღმოსავლეთ ნაწილში შეცოცებულია მუაშის ფორმაციაზე. ამ უკანასკნელს მიაკუთვნებენ ადრეულ იურულ პერიოდს.

5.2.3.3.12 დიაბაზის პორფირი (Jd p)

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული შუა იურული დიაბაზის პორფირი არის ლითოლოგიური კომპლექსი.

საპროექტო ტერიტორიაზე დიაბაზის პორფირი კვეთს მუაშის ფორმაციას ტიტას ჩრდილოეთ ნაწილში მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე. წარმონაქმნი არის მწვანე ფერის, მასიური. ზოგ ადგილას ჩანს იურული პერიოდის ნალექებში. მას მიაკუთვნებენ შუა იურულ პერიოდს.

5.2.3.3.13 სორის ფორმაცია (Js)

შუა იურული პერიოდის თიხაქვის, ფიქალისა და ქვიშაქვისაგან შემდგარი წარმონაქმნი არის სორის ფორმაცია.

საპროექტო ტერიტორიაზე ფორმაცია შიშვლდება მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე, ზემო მარდის სამხრეთით, ნენსკრას სადაწნეო გვირაბთან და სადაწნეო შახტასთან.

ის შედგება თიხაქვის, ქვიშაქვის, ფიქალის, თიხაფიქალისა და ვულკანური დანალექი ქანებისაგან. აქვს ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და შავი შეფერილობა. მოიცავს საშუალოდ სქელ და ძალიან სქელ ფენებს, იშვიათად კი – თხელ და საშუალო სისქის ფენებს. ხასიათდება ფლიშის თვისებებით. ფორმაციის ზოგ ადგილას გვხვდება ვულკანოგენური ქვიშაქვა, ტუფი და აგლომერატები. ეს წარმონაქმნი საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება როგორც შრებს შორის ჩალაგებული ქვიშაქვისა და თიხაქვის ფენები.

ფორმაცია მდიდარია უხემმარცვლოვანი ქარსისა და კვარცის შემადგებლობით, გააჩნია ამობურცული ნაოჭები, ხშირად გვხვდება დაბზარული სისტემები. სორის ფორმაცია გადადის ადრეული იურული მუაშის ფორმაციაზე და შემდეგ გრძელდება დოგერის პერიოდის ვულკანური დანალექი ქანებით.

5.2.3.3.14 ნატანი მასალა (Qal)

ნატანი მასალისგან შემდგარი ფორმაცია წარმოდგება იმ ნალექებისაგან, რომლებიც დაგროვდა ხრეშის, ბლოკების, ქვიშისა და თიხის სახით ვაკე ადგილებში მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას გასწვრივ. ნატანი მასალა მრავლად არის დალექილი მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას გასწვრივ ვაკე ადგილებში ალაგ-ალაგ და მისი სისქე აღწევს 700-800 მ-ს. ის წარმომდგარია გნეისის, მეტაგრანიტის, გრანიტის, ამფიბოლიტის, კაჟიანი ფიქალის, კვარციტის, დიორიტის, დიაბაზის, თიხაფიქალისა და ქვიშაქვისაგან. ეს ჩანართები არის მომრგვალებული ან ნახევრად მომრგვალებული, ხოლო იშვიათად – კუთხოვანი. წვრილმარცვლოვანი მასალის პროცენტული მაჩვენებელი აქ შედარებით დაბალია მდინარის კალაპოტის დაქანების გამო, ხოლო იზრდება იმ ადგილებში, სადაც კალაპოტი ნაკლებად დაქანებულია. კომპანია STUCK-ის მიერ ჩატარებული კვლევების ანგარიშის თანახმად კაშხლის ღერძის მარჯვენა სანაპიროზე გათხრილ ჭაბურღილზე ლამიანი თიხა გვხვდება 5-11 მ სიღრმეში.

გამყინვარების პერიოდში გამყინვარების ნალექებისაგან შემდგარი მასალა მყინვარების მიერ გადაადგილდა მდ. ნენსკრას ხეობაში, რის შემდეგაც მდინარემ და წყალდიდობამ ის დაფარა ნატანი მასალით. ამ რაიონში ნატანი ნალექების სისქე აღემატება 120 მეტრს, რადგან დაცულია მათზე დაფენილი გამყინვარების ნალექებით.

5.2.3.3.15 ფერდობის ღორღი (Qym)

ფერდობის ღორღი შეიქმნილია ბლოკების, ღორღის, ქვიშის, ლამის და სხვა მასალის ჩამონაშალისაგან, რომელიც გრავიტაციის ძალით ჩამოდიოდა მთის ფერდზე. ღორღის მასალა იცვლება იმის მიხედვით, თუ რა წარმონაქმნი არსებობს ფერდობზე. ზოგ ადგილას წყალდიდობის მერ მოტანილი ღორღის მასალა წარმოდგება გნეისის, მეტაგრანიტის, გრანიტის, ამფიბოლიტის, კაჟიანი ფიქალის, კვარციტის, დიორიტის, დიაბაზის, თიხაფიქალისა და ქვიშაქვისგან. მარცვლები არის კუთხოვანი, ძირში უხეში, ხოლო ზევით – წვრილი. ისინი განივად არის განლაგებული.

საკვლევ ტერიტორიაზე ეს ფორმაცია გაშიშვლებულია მდ. ნაკრას, მდ. ნენსკრას და მათი შესართავების მიერ შექმნილი ხეობის ფერდობებზე. საპროექტო ტერიტორიაზე ფერდობის ღორღით დაფარულია მთავარი კლდე 1380-1400 მ სიმაღლეზე. გამყინვარების პერიოდში მაღალ ფერდობებზე არსებულმა მყინვარულმა მასალამ გადმოინაცვლა ძირისკენ და შექმნა მასალა ფერდობის ღორღისათვის.

ფერდობის ღორღი, რომლის შემადგენლობაც იცვლება გნეისის და მიგმატიტის ქანებისაგან შემდგარ ფორმაციებთან მიმართებაში, კაშხლის ღერძთან, რეზერვუართან და ქვედა ბიეფთან შედგება ხრეშისა და ბლოკებისაგან, რომლებსაც აქვთ ღია ყავისფერი, კრემისფერი და

ნაცრისფერი შეფერილობა, გააჩნიათ კუთხოვანი და ნახევრად კუთხოვანი ფორმა და ძირითადად წარმოდგებიან გნეისის, მიგმატიტის, გრანიტისა და ამფიბოლიტისაგან. საპროექტო ტერიტორიის სამხრეთ ნაწილში ფერდობის ღორღი მოიცავს ნაცრისფერ და მუქ მონაცრისფრო შავ წვრილმარცვლოვან ხრეშსა და ბლოკებს, რომლებიც წარმოიქმნა დევონურ და იურულ პერიოდებს შორის.

ფერდობის ღორღის სისქე 10,0 მეტრიდან 45,0 მეტრამდე მერყეობს.

5.2.3.3.16 ალუვიური კონუსი (Qay)

ალუვიური კონუსი წარმოადგენს მეოთხეული პერიოდის ახალგაზრდა ნალექებს, რომლებიც დაგროვდა ბლოკების, ხრეშის, ქვიშის და ლამის სახით, სადაც მდ. ნაკრა, მდ. ნენსკრა და მათი შესართავები გამოირჩევიან მაღალი აბრაზიულობითა და ტრანსპორტირების ხარისხით. მდინარის ზედა განტოტვილი ნაწილიდან ქვევით, რა უფრო ვშორდებით მის დასაწყისს, ამ მასალის მარცვლების ზომა თანდათან მცირდება.

ისინი გვხვდება მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას ორივე მხარეს. დიდი ზომის ალუვიური მარაო წარმოდგენილია კაშხლის ღერძის ორივე მხარეს.

ალუვიური კონუსის დიდი ზომის ნალექები წარმოიქმნა მთის წვერზე ქანებისა და მცინვარული ნალექების მაღალი ხარისხის ეროზიისა და ბევრი სხვა მასალის ფერდობიდან მთის ძირში ჩამოტანის გამო.

ალუვიური კონუსის ნალექები გვხვდება მდ. ნაკრას ხეობაში, კაშხლის ღერძთან (მდ. ნენსკრას ჩრდლოეთით), რეზერვუართან და ქვედა ბიეფთან. ის შედგება ღია ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი გნეისის, გრანიტის და მიგმატიტის ქანებისაგან და გააჩნია კუთხოვანი, ან ნახევრად კუთხოვანი ფორმა იმის მიხედვით, თუ რა შემადგენლობის არის წარმონაქმნი – გნეისური, გრანიტული თუ მიგმატიტური. ალუვიური მარაოს ფორმაცია შედგება ნაცრისფერი, მუქი ნაცრისფერი და შავი ფერის ხრეშისა და ბლოკებისაგან, რომლებიც წარმოიქმნა დევონურიდან იურულ პერიოდამდე ასაკის ნალექებისაგან, ხოლო ზოგ ადგილას ასევე ვხვდებით გრანიტული და გნეისური ქანების მცინვარულ ნალექებს და წვრილმარცვლოვან ჩანართებს. ალუვიური მარაოს სისქე მერყეობს 70-80 მეტრის ფარგლებში.

5.2.3.3.17 მდინარის კალაპოტის ნალექები (Qaky)

მდინარის კალაპოტის ნალექები წარმოდგენილია ახალგაზრდა მეოთხეული ნალექებით, რომლებიც ფართოდ არის გავრცელებული მდ. ნაკრას, მდ. ნენსკრასა და მათი შესართავების გასწვრივ.

კალაპოტების ტერიტორია სიგანეში არის 250-300 მ და ფარავს დიდ ადგილს მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას გასწვრივ. ფორმაცია შედგება მდინარის ნალექებისგან, როგორც არის ბლოკი, ხრეში, ქვიშა, თიხა და რომლებიც წარმოქმნილია გნეისის, გნეისური გრანიტის, მეტაგრანიტის, მიგმატიტის, ამფიბოლიტის, დიორიტის, დიაბაზის, თიხაფიქლისა და ქვიშაქვისაგან. მათ აქვთ მორგვალეული, ნახევრად მორგვალეული, ბრტყელი და იშვიათად კუთხოვანი ფორმები. ამ ნალექების მასალის უმეტესი ნაწილი არის უხეშმარცვლოვანი და ბლოკისა და ხრეშის ზომის. წვრილმარცვლოვანი მასალა ბევრად ნაკლებად გვხვდება ამ ნალექებში. მდინარის კალაპოტის ნალექები შედგება მდინარის ახალგაზრდა დანალექი ქანებისაგან. მდინარის შედარებით ასაკოვანი ნალექები დაფარულია ახალგაზრდა ნალექებით. საკვლევ ტერიტორიაზე ამ ნალექების სისქე მერყეობს 20-40 მეტრის ფარგლებში.

5.2.3.3.18 მყინვარული ნალექები (Qb)

გვიანდელი პლეისტოცენისა და ჰოლოცენის მყინვარული ნალექები ფართოდ არის გავრცელებული იალბუზის უმაღლესი მწვერვალიდან მის ფერდობებამდე 5642 მ სიმაღლეზე, მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას ხეობებში.

საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მყინვარული ნალექები შიშვლდება მხოლოდ ნაკრას გადამყვანი გვირაბის გასწვრივ და ჩრდილოეთით უმაღლეს მწვერვალზე.

ხეობაში მყინვარული ნალექები არ ჩანს, რადგან დაფარულია ახალგაზრდა ალუვიური ნალექებით.

ისინი შედგება ხრემის, ქვიშისა და ლამის კარგად დახარისხებული და მომრგვალებული და მოპრიალებული მარცვლებისაგან.

მყინვარული ნალექები ფარავს რკალის ფორმის ხეობას და შემდეგ უერთდება ნატანი მასალის, ალუვიური მარაოს და ფერდობის ღორღის ფორმაციებს.

კომპანია STUCKY-ის მიერ გათხრილი ჭაბურღილების შესწავლისას გაირკვა, რომ მყინვარული ნალექების სისქე არის 60 მ ნატანი მასალის ქვეშ, ხოლო ხეობის საფუძველში მისი სისქე აღწევს 50-60 მეტრს.

5.2.3.4 სტრუქტურული გეოლოგია

კავკასია შეიქმნა ოლიგოცენ-ადრეულ მიოცენის პეიოდში აფრიკა-არაბეთისა და ევროპის კონტინენტების შეჯახების შედეგად როგორც მთავრებილების სიტემა, რომელსაც გააჩნია შეცოცებათა სტრუქტურა და შიგნით მიმართული ნაოჭები. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დიდი კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფერდობზე, სადაც რღვევას აქვს ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულება.

კავკასიის ტექტონიკური ზონები, რომელთაც აქვთ თითქმის ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულება, ერთმანეთისაგან გამოიყოფა შეცოცებით, რომელიც 700-800 მ-ით გრძელდება ჩრდილოეთის მიმართულებით. ადრეული მიოცენის პერიოდში კავკასიაში დაიწყო დანაოჭება და მისი სამხრეთისაკენ ორიენტირება კონტინენტთაშორისი შეჯახების შედეგად.

ამ რეგიონში წარმონაქმნები და სტრუქტურები განლაგებულია დას-ჩრდ-დას-სამხ-სამხ-აღმოსავლეთი მიმართულებით. იზოკლინიკური ნაოჭები დახრილია ჩრდილოეთისაკენ, ფართოდ არის გავრცელებული რღვევები.

საკვლევ ტერიტორიაზე არის მრავალი შესხლეტვა და შეცოცება, რომელთაც აქვთ დას-ჩრდ-დას-აღმ-სამხ-აღმოსავლეთი ან დასავლეთ-აღმოსავლეთი მიმართულება. საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილოეთ ნაწილში არსებული პრეკამბრიულ-ადრეული პალეოზოური მეტამორფული ფუძე მიმართულია იურული პერიოდის წარმონაქმნებისაკენ ამ შესხლეტვა-შეცოცებების გამო. ამას გარდა, ალიბეგის შესხლეტვა, რომელიც ამ რაიონში წარმოადგენს ყველაზე ტექტონიკურ ხაზს, დაქანებულია დას-ჩრდ-დასავლეთ-აღმ-სამხ-აღმოსავლეთით, ან დასავლეთ-აღმოსავლეთით, ხოლო კავკასიის მთავარი შეცოცება ანტიკლინის ორივე ბოლოზე კვეთს წარმონაქმნებს და მიმართავს მათ სამხრეთისაკენ. ჩრდ.-დასავლეთ-ჩრდ.-აღმოსავლეთ მიმართულებით კონცენტრირებული შრეები განვითარებულია მეტამორფულ ფუძეში, რომელიც შედგება გნეისის, გრანიტული გნეისის, მეტაგრანიტის, ამფიბოლიტისა და თიხაფიქალისაგან.

მეტა-დანალექი ქანები, რომლებიც წარმოიქმნა დევონურიდან იურულ პერიოდამდე, იმავე სახით არის განფენილი, ხოლო შრეებს ზოგადად ჩრდილო-დასავლეთი მიმართულება აქვთ.

ისინი არის თხლად განფენილი და მოპრიალებული. იურული პერიოდის წარმონაქმნების ფენები შემდგომში გაიზარდა და და გახდა საშუალო, ან ძალიან სქელი.

საკვლევ ტერიტორიაზე უდიდესი გეოლოგიური სტრუქტურა არის სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულების ანტიკლინი, რომელიც მდებარეობს კავკასიის დანაოჭებისა და შეცოცების სარტყელში. სილურულ-დევონური წარმონაქმნები მდებარეობს ანტიკლინის სამხრეთით და ჩრდილოეთით. ანტიკლინი წარმოადგენს ამ წარმონაქმნთა ფუძეს და ქმნის იზოკლინურ ნაოჭებს ჩრდილოეთის მიმართულებით.

ბზარები გვხვდება ყველა გეოლოგიურ წარმონაქმნზე და დამოკიდებულია საკვლევი ტერიტორიის ტექტონიკაზე. იმის მიხედვით, თუ როგორი შეცოცებაა, კავკასიის ყველა სარტყელსა და ტექტონიკურ ზონაში საპროექტო ტერიტორიაზე ჩრდილოეთიდან სამხრეთისაკენ გვხვდება მრავალი შეცოცება და შესხლეტვა, რომლებსაც აქვთ დას.-ჩრდ.-დასავლეთ-აღმ.-სამხ.-აღმოსავლეთი მიმართულება და დახრილობა ჩრდილოეთისაკენ.

გარდა შესხლეტვისა და შეცოცებისა, ბევრი ნაწევი და ირიბი რღვევა დაიკვირვება საპროექტო ტერიტორიაზე. იმის გამო, რომ ისინი დაფარულია ნიადაგის ფენით, ფერდობის ღორღით, ნატანი მასალით, ალუვიური მარათი და ა.შ., ამ რღვევების დანახვა შეუძლებელია. შესაბამისად, ისინი რუკაზე აღნიშნული არ არის.

აფრიკა-არაბეთის ფილა ჩრდილოეთისაკენ მიიწევს და ევრაზიის ფილას უახლოვდება წელიწადში 20-30 მმ-ით. ეს ჩრდილო-სამხრეთ მიმართულების მოძრაობა აისახება სამხრეთ კავკასიის ოფიოლიტური ნაკერის ზონაში. კავკასიაში ენერჯის დიდი რაოდენობა არის დაგროვილი.

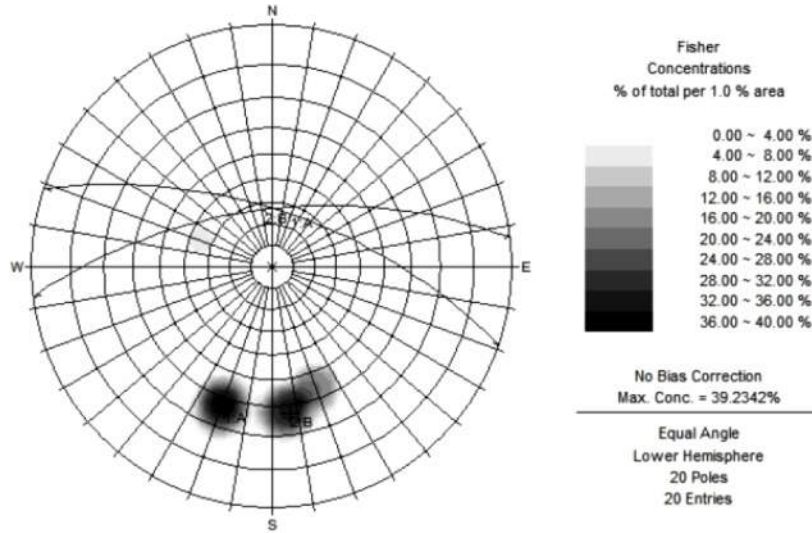
5.2.3.4.1 კინემატიკური ანალიზი

საკვლევ ტერიტორიაზე ფენების, ბზარებისა და რღვევების კინემატიკური ანალიზი ჩატარდა და შეიქმნა ამ ტერიტორიის ტექტონიკური განვითარების მოდელი. კინემატიკური ანალიზი ჩატარდა ფენების კონტურული დიაგრამების, ბზარების და რღვევების გრაფიკული სქემების, რღვევების ზედაპირების დაქანებისა და დახრის კუთხის გათვალისწინებით.

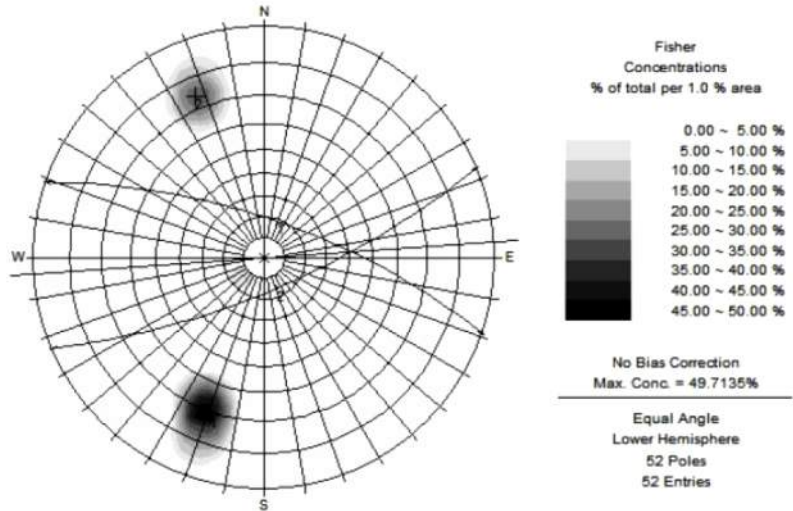
5.2.3.4.1.1 კონტურული დიაგრამები

ქვევით მოცემულია კონტურული დიაგრამები ფენების ორიენტაციის მიხედვით და რღვევის და დახრის კუთხის გათვალისწინებით მეტამორფულ ზონაში, რომელიც მდებარეობს კაშხლის ღერძთან, სორის ფორმაციასთან, ზემო მარლის აღმოსავლეთით, ძალურ კვანძთან (სურათები 5.2.3.4.1.1- 5.2.3.4.1.3.)

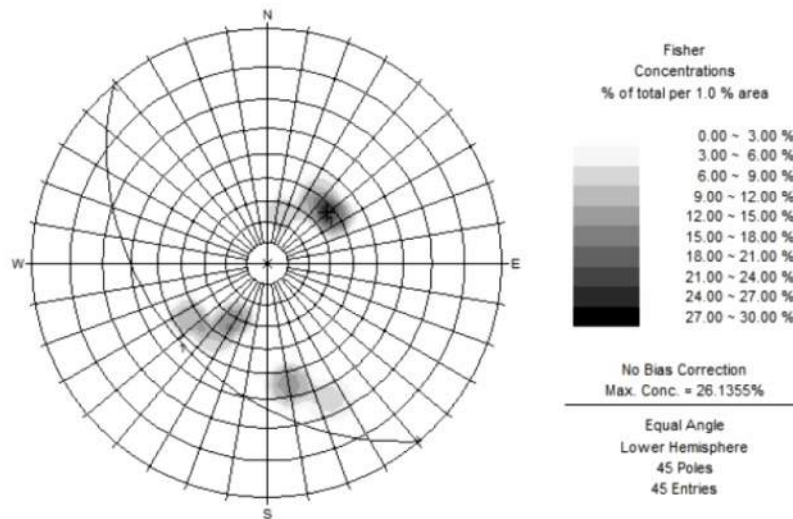
სურათი 5.2.3.4.1.1. კაშხლის ღერძთან მდებარე მეტამორფიტების კონტურული დიაგრამა.



სურათი 5.2.3.4.1.2. სორის ფორმაციის კონტურული დიაგრამა



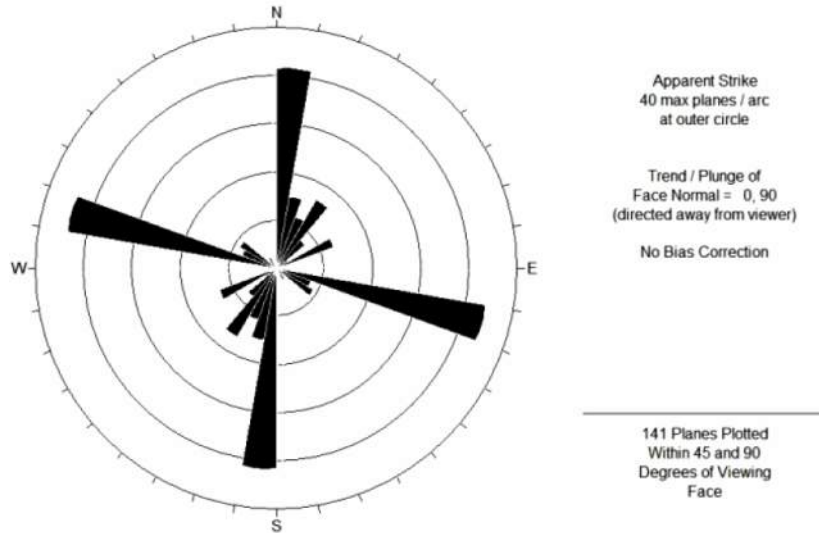
სურათი 5.2.3.4.1.3. ზემო მარდის აღმოსავლეთით მდებარე ფენების კონტურული დიაგრამა



დანაწევრებული ზედაპირების გრაფიკული სქემები

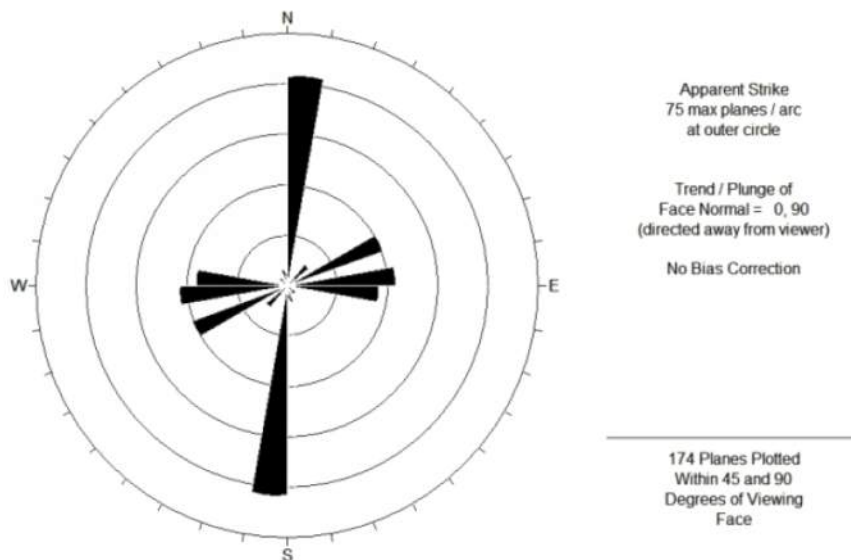
საკვლევ ტერიტორიაზე აღმოჩნდა უამრავი დანაწევრებული ერთეული რეგიონის ტექტონიკური აქტივობის გამო. რეგიონის დეფორმაციების გამომწვევი ტექტონიკური პროცესების დადგენის მიზნით საკვლევ ტერიტორიას მარცხენა და მარჯვენა სანაპიროებზე სისტემატიურად ტარდებოდა დანაწევრებული ზედაპირების გაზომვები. თავდაპირველად ეს გაზომვები შეფასდა გრაფიკულ სქემებზე (სურათები 5.2.3.4.1.4 - 5.2.3.4.1.7.).

სურათი 5.2.3.4.1.4. მარჯვენა სანაპიროს დანაწევრებული სისტემების გრაფიკული სქემა



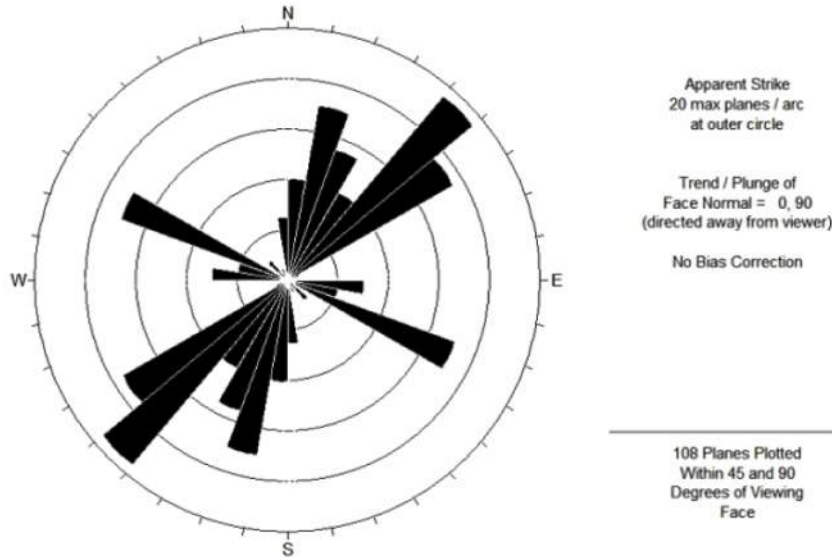
სტერეოგრაფული გაზომვების თანახმად კარგად ჩანს, რომ მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროზე განვითარებულია ბზარების ორი ძირითადი სისტემა. ამ ბზარებს შორის კუთხე არის 70° და შეფასებულია როგორც ძვრის ბზარი. ამ ბზარებს შორის არსებულ ეფექტური შეკუმშვის დამაბულობას აქვს N30-40W მიმართულება, ხოლო გაჭიმვის დამაბულობას კი N50-60W მიმართულება. ჩრდილო-დასავლეთ-სამხრეთ-აღმოსავლეთ მიმართულების შეკუმშვა, რომელიც გავლენას ახდენს ძვრის ბზარების ჩამოყალიბებაზე და ჩრდილო-აღმოსავლეთ-სამხრეთ-დასავლეთის მიმართულებით გავრცელებას, დამოკიდებულია რეგიონის აგებულებაზე.

სურათი 5.2.3.4.1.5. მარცხენა სანაპიროს დანაწევრებული სისტემების გრაფიკული სქემა



სტერეოგრაფულ გაზომვებზე დაყრდნობით კარგად ჩანს, რომ დაჭიმვის ბზართა სისტემები განვითარებულია მდინარის მარცხენა სანაპიროზე. მათ აქვთ ძირითადად N-S და N10E მიმართულება. დაძაბულობას, რომელმაც გამოიწვია დაძაბულობის ბზარები, აქვს N-S და N10E მიმართულება, მაშინ, როდესაც გაჭიმვის დაძაბულობას აქვს E-W და N10W მიმართულება. რეგიონში ფაქტობრივი შეკუმშვის მიმართულება არის რღვევების შესაბამისი, რაც გაირკვა კინემატიკური ანალიზის საფუძველზე.

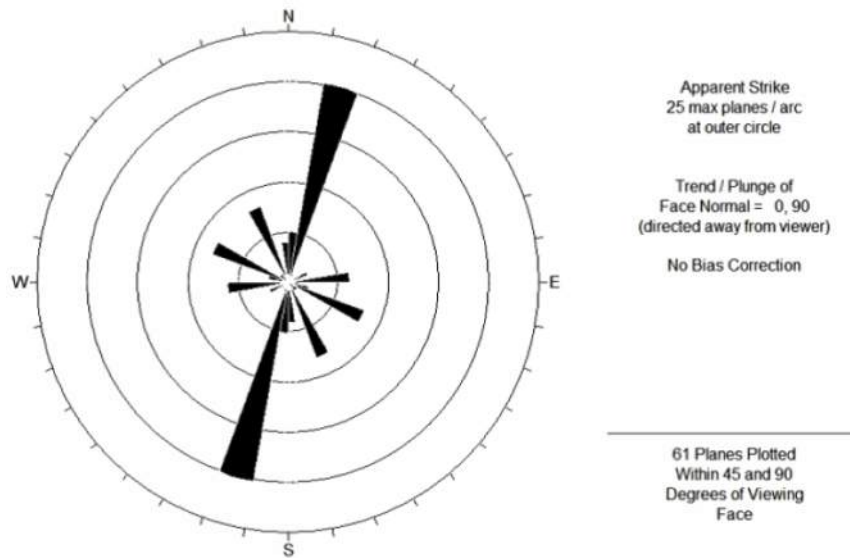
სურათი 5.2.3.4.1.6. ძალური კვანძისა და იურულ ფორმაციათა დანაწევრებული სისტემების გრაფიკული სქემა



იურულ ფორმაციათა სტერეოგრაფული გაზომვებზე დაყრდნობით აქ არსებობს უამრავი დანაწევრებული ზედაპირი, რომელთაც აქვთ ჩრდილო-აღმოსავლეთ-სამხრეთ-დასავლეთი მიმართულება. თუმცა, აქ ისინი წარმოადგენენ დომინანტურ დაძაბულობის ბზარებს N40-50E მიმართულებით. დომინანტური შეკუმშვის დაძაბულობას აქვს N40-50E მიმართულება, ხოლო გაჭიმვის დაძაბულობას – N40-50W მიმართულება. ამასთანავე, მათ შორის ასევე შეიმჩნევა ძვრის ბზარები 70°-იანი კუთხით.

ძალურ კვანძთან და მის ჩრდილოეთით იურული ფორაციის სტერეოგრაფული კვლევები ცხადყოფს, რომ აქ გაჭიმვის ბზარებს აქვს N10-20E მიმართულება. შეკუმშვის დაძაბულობას, რომელიც ქმნის დაძაბულობის ბზარებს, აქვს ასევე N10-20E მიმართულება, ხოლო გაჭიმვის დაძაბულობას – N70-80W მიმართულება. ჩრდ-ჩრდ-აღმ-სამხრ-სამხრ-დას მიმართულების შეკუმშვა არის რღვევების შესაბამისი, რაც გაირკვა კინემატიკური ანალიზის საფუძველზე.

სურათი 5.2.3.4.1.7. ზემო მარლის აღმოსავლეთით მდებარე დანაწევრებული სისტემების გრაფიკული სქემა



რღვევათა ზედაპირის სტრეოგრაფული პროექცია შმიდტის ბადისა და ქვედა ნახევარსფეროს მეთოდის გამოყენებით

საკვლევ ტერიტორიაზე რეგიონის ტექტონიკურ პროცესებთან დაკავშირებით აღმოჩნდა უამრავი რღვევა. რეგიონის დეფორმაციების გამომწვევი ტექტონიკური პროცესების დასადგენად ჩატარდა რღვევათა ზედაპირის კინემატიკური ანალიზი.

გარდა შეცოცებისა, საკვლევ ტერიტორიაზე ასევე დაიკვირვება ნაწევები და შესხლეტვები. მთლიანობაში ჩატარდა რღვევათა ზედაპირის 12 კვლევა ამ რაიონში ტექტონიკური დაძაბულობის გასაზომად. ხელსაწყოთი მიღებული მონაცემები შეფასდა პირდაპირი ინვერსიის მეთოდით კომპიუტერული უზრუნველყოფის Angelier-ის საშუალებით. თავდაპირველად მონაცემები დამუშავდა პროგრამა Angelier-ში რეგიონული დაძაბულობის გამოსავლენად.

საკვლევ ტერიტორიაზე ყველა შესხლეტვა და შეცოცება გაერთიანებულია სადგურ-1-ში. ამ გაზომვების თანახმად სტრეოგრაფულ ბადეზე სადგური-1-სთვის გვაქვს შემდეგი მონაცემები:

- N72° W/ 72° NE, გადახრის კუთხე; 80° W შესხლეტვა,
 - N72° W/ 78° NE, გადახრის კუთხე; 77° W შესხლეტვა,
 - N80° W/ 45° NE, გადახრის კუთხე; 85° W შესხლეტვა,
 - N62° W/ 44° NE, გადახრის კუთხე; 88° W შესხლეტვა,
- მთავარი დაძაბულობის ღერძები არის $\sigma_1 = 359/16$, $\sigma_1 = 90/2$, $\sigma_1 = 188/74$; $\phi = 0,597$.

საკვლევ ტერიტორიაზე სადგურ-2-ზე ორ შეცოცებას შორის გვხვდება მარცხენა და მარჯვენა ნაწევი, რომლებიც მიეკუთვნება იურულ პერიოდს. ამ რაიონში წარმოქმნილი რღვევა შეკუმშულია ჩრდ-ჩრდ-აღმ-სამხ-სამხ-დას მიმართულებით და ვრცელდება აღმ-სამხ-აღმ-დას-ჩრდ-დას მიმართულებით. შედეგი შეესაბამება შეკუმშვის ჩრდილოეთ-სამხრეთ მიმართულებას.

გაზომვებზე დაყრდნობით და მათი წარმოდგენით სტრეოგრაფულ ბადეზე სადგური-2-სთვის მივიღეთ:

- N60° W/ 45° SW, გადახრის კუთხე; 10° W მარჯვენა ნაწევი,

N75° E / 70° SE, გადახრის კუთხე; 30° E მარცხენა ნაწევი,
 N30° W/ 42° SW, გადახრის კუთხე; 10° N მარჯვენა ნაწევი,
 N30° W/ 72° SW, გადახრის კუთხე; 5° N მარჯვენა ნაწევი,
 მთავარი დამაბულობის ღერძები არის $\sigma_1 = 03/16$, $\sigma_1 = 219/53$, $\sigma_1 = 104/17$; $\varphi = 0,499$.

საპროექტო ტერიტორიის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში განვითარებული ნაწევები და შესხლეტვები გაერთიანებულია სადგურ-3-ში. ამ რაიონში რღვევები შეკუმშულია ჩრდილოეთ-სამხრეთის მიმართულებით. შედეგი შეესაბამება შეკუმშვის ჩრდილოეთ-სამხრეთ მიმართულებას.

გაზომვებზე დაყრდნობით და მათი წარმოდგენით სტერეოგრაფულ ბადეზე სადგური-3-სთვის მივიღეთ:

N65° E/ 45° NW, გადახრის კუთხე; 87° S შესხლეტვა,
 N50° W/ 80° SW, გადახრის კუთხე; 20° W მარჯვენა ნაწევი,
 N60° E/ 34° NW, გადახრის კუთხე; 85° E შესხლეტვა,
 N85° E/ 65° NW, გადახრის კუთხე; 88° E შესხლეტვა,
 მთავარი დამაბულობის ღერძები არის $\sigma_1 = 354/11$, $\sigma_1 = 90/25$, $\sigma_1 = 244/62$; $\varphi = 0,374$.

5.2.3.5 საინჟინრო გეოლოგია

კაშხლის მიმდებარე ადგილას გაყვანილი იქნა რვა ჭაბურღილი DBH-1, DBH-2, DBH-3, DBH-4, DBH-5, DBH-6, DBH-7 და SBH-1, რომელთა საერთო სიღრმე არის 1044 მეტრი. ამ ჭაბურღილებში ჩატარდა წყლის წნევის 163 ტესტი კაშხლის ფუნდამენტის ქვეშ ძირითადი ქანების წყალგამტარიანობის დასადგენად.

დამატებით გაყვანილი იქნა სამი ჭაბურღილი SBH-3, SBH-4 და SBH-5 საერთო სიღრმით 200 მ წყალსაგდების და სადერივაციო გვირაბის გასწვრივ.

ძალური კვანძის განთავსების ადგილას მისი ფუნდამენტის გეოტექნიკური პარამეტრების დასადგენად გაყვანილი იქნა ოთხი ჭაბურღილი PBH-1, PBH-2, PBH-3 და PBH-4 საერთო სიღრმით 160 მ. ჩატარდა 80 მანომეტრული ტესტი ელექტროსადგურის ფუნდამენტის დასაშვები ტვირთმზიდობის დასადგენად.

სადერივაციო გვირაბის გასწვრივ გაყვანილია ერთი ჭაბურღილი TBH-3, ხოლო მისასვლელი გვირაბის შესასვლელთან – ასევე ერთი ჭაბურღილი TBH-4 გვირაბებისა და მათი მიმდებარე რაიონის გეოტექნიკური პარამეტრების დასადგენად. მათი საერთო სიღრმე 118,5 მეტრია. გვირაბების დონეზე ჭაბურღილებში ჩატარდა 9 წყლის წნევის ტესტი გვირაბების სექციისა და მათი მიმდებარე წარმონაქმნების წყალგამტარობის დასადგენად.

ნაკრას დამბის ღერძის ადგილას გაყვანილი იქნა ორი ჭაბურღილი NWBH-1 და NWBH-3, ხოლო ორი ჭაბურღილი NTBH-1 და NTBH-2 გაითხარა ნაკრას გადამყვანის გვირაბის შესასვლელის გასწვრივ. ჭაბურღილების საერთო სიღრმე 100 მეტრია. NWBH-1 და NWBH-3 ჭაბურღილებში ჩატარდა 22 გამტარიანობისა და 25 მანომეტრული ტესტი დამბის ფუნდამენტის გამტარიანობისა და ტვირთმზიდობის დასადგენად.

ჭაბურღილების დეტალური აღწერილობა მოცემულია ცხრილში 5.2.3.5.1. ყველა ჭაბურღილი ცალ-ცალკე არის განხილული. კოორდინატთა ზონა არის 38, ხოლო მონაცემთა პარამეტრი ED50.

საკვლევი რაიონის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა მოცემულია ნახაზზე 5.2.3.5.1.

ცხრილი 5.2.3.5.1. ჭაბურღილების კოორდინატები და სიღრმე

მდებარეობა	ჭაბურღილის №	სიღრმე (მ)	კოორდინატები		კერნის პანელი (რაოდენობა)
			X	Y	
ნენსკრას კაშხალი	DBH-1	40.00	4779306	273266	5.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-2	80.00	4779182	273309	5.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-3	72.00	4779056	273352	7.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-4	27.00	4778927	273397	2.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-5	200.00	4779295	273405	22.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-6	200.00	4779207	273481	38.00
ნენსკრას კაშხალი	DBH-7	225.00	4779076	273560	45.00
ნენსკრას კაშხალი	SBH-1	200.00	4779004	273670	39.00
წყალსაგდები	SBH-3	50.00	4778840	273073	8.00
წყალსაგდები	SBH-4	80.00	4778898	272931	5.00
წყალსაგდები	SBH-5	70.00	4778943	272942	5.00
ელექტროსადგური	PBH-1	40.00	4764201	270682	7.00
ელექტროსადგური	PBH-2	40.00	4764176	270683	8.00
ელექტროსადგური	PBH-3	40.00	4764145	270685	5.00
ელექტროსადგური	PBH-4	40.00	4764160	270724	6.00
სადაწნეო მილის გასწვრივ	TBH-3	68.50	4764210	270819	12.00
მისასვლელი გვირაბის შესასვლელი	TBH-4	50.00	4765946	272226	9.00
ნაკრას წყალმიმღები	NTBH-1	20.00	4777577	288353	2.00
ნაკრას წყალმიმღები	NTBH-2	40.00	4777575	288301	5.00
ნაკრას დამბის ღერძი	NWBH-1	20.00	4777456	288421	2.00
ნაკრას დამბის ღერძი	NWBH-3	30.00	4777453	288362	3.00

5.2.3.5.1 ჭაბურღილების აღწერა

ჭაბურღილი DBH-1

მდებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4779306
Y	: 273266
სიმაღლე	: 1319 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი DBH-1 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა სანაპიროზე ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

DBH-1 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 40.00 მ – მდინარის ნალექები (ახალგაზრდა ნატანი მასალა) (Qaky); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 10-40 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი DBH-2

დებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 80.00 მ
კოორდინატები X	: 4779182
Y	: 273309
სიმაღლე	: 1327 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: HQ → NQ → BQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ → NQ

ჭაბურღილი DBH-2 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა სანაპიროზე ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 80 მ.

DBH-2 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 80.00 მ – ნატანი მასალა (Qal); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 10-40 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად ფიქალისაგან.

ჭაბურღილი DBH-3

დებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 72.00 მ
კოორდინატები X	: 4779056
Y	: 273352
სიმაღლე	: 1365 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი DBH-3 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა სანაპიროზე ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 72 მ.

DBH-3 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 46.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 10-40 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

46.00 მ - 72.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); მეტაგრანიტი, გრანიტული გნეისი; მუქი ნაცრისფერი, მოშავო ფერის, ზოგადად ძალიან დაბზარული, ადგილობრივად დაბზარული. ბზარები ზოგადად დახრილია და ადგილობრივად თითქმის ვერტიკალურად ჩამოყალიბებული. ისინი ზოგადად შევსებულია სილიციუმით და ადგილობრივად რკინის ოქსიდით. ბზარების ზედაპირი არის უხეში, საშუალოდ ან ნაკლებად ეროზიული და ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები ხარისხობრივად არის ძალიან სუსტი, ან სუსტი და გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 41%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი (RQD) არის 33%, ხოლო ქანების ხარისხი – სუსტი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობის მაღალი დონე აღინიშნება 46.00-72.00 მ სიღრმეში, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის 12.65 – <25.

ჭაბურღილი DBH-4

მდებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 27.00 მ
კოორდინატები X	: 4778927
Y	: 273397
სიმაღლე	: 1450 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ
ბურღის ტიპი	: HQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ

ჭაბურღილი DBH-4 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა სანაპიროზე ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 27 მ.

DBH-4 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 27.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 20-35 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

კერნის პროცენტულობა არის 27.00%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი DBH-5

მდებარეობა	: მდინარის კალაპოტი
სიღრმე	: 200.00 მ
კოორდინატები X	: 4779295
Y	: 273405
სიმაღლე	: 1315 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი DBH-5 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა მხარეს მდინარის კალაპოტში ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 200 მ.

DBH-5 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 40.00 მ – მდინარის ნალექები (ახალგაზრდა ნატანი მასალა) (Qaky); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 25-60 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

40.00 მ - 127.00 მ – ნატანი მასალა (Qal); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 25-95 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

127.00 მ - 200.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); მეტაგრანიტი, გრანიტული გნეისი; მუქი ნაცრისფერი, მოშავო ფერის, ზოგადად ძალიან დაბზარული, ადგილობრივად დაბზარული. ბზარები ზოგადად დახრილია და ადგილობრივად თითქმის ვერტიკალურად ჩამოყალიბებული. ისინი ზოგადად შევსებულია სილიციუმით და ადგილობრივად რკინის ოქსიდით. ბზარების ზედაპირი არის უხეში, საშუალოდ ან ნაკლებად ეროზიული და ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები საშუალო და კარგი ხარისხის არის და გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 53%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის 30%, ქანების ხარისხი – ცუდი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 128-142 მ დონეზე, ლუგეონის სიდიდე მერყეობს 14.46-17.04-ს შორის.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 145.00-176.00 მ დონეზე, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის >25.

ჭაბურღილი DBH-6

მდებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 200.00 მ
კოორდინატები X	: 4779207
Y	: 273481
სიმაღლე	: 1318 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი DBH-6 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა მხარეს მდინარის კალაპოტში ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 200 მ.

DBH-6 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 48.00 მ – ნატანი მასალა (Qal); ყავისფერი, ნაცრისფერი. ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი მერყეობს 25-60 სმ-ს შორის. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ხრეში წარმოდგება გრანიტის, გნეისის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

48.00 მ - 200.00 მ – დოლორინის ფორმაცია (Osd); მეტაგრანიტი, გრანიტული გნეისი; მუქი ნაცრისფერი, მოშავო ფერის, ზოგადად ძალიან დაბზარული, ადგილობრივად დაბზარული. ბზარები ზოგადად დახრილია და ადგილობრივად თითქმის ვერტიკალურად ჩამოყალიბებული. ისინი ზოგადად შევსებულია სილიციუმით და ადგილობრივად რკინის ოქსიდით. ბზარების ზედაპირი არის უხეში, საშუალოდ ან ნაკლებად ეროზიული და ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო ხარისხის და გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 86%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის 60%, ქანების ხარისხი – საშუალო. მიწისქვეშა წყლები არის ჭაბურღილის ზედა ნაწილში, ე.ი. მიწისქვეშა წყლები დაიკვირვება 0.00 მ სიღრმეზე.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 53.00-55.70 მ და 64.60-66.80 მ დონეებზე, ლუგეონის სიდიდე არის >25, ხოლო 19.90-21.52 მ; 82.00-109.50 მ და 122.00-196.00 მ სიღრმეებზე ლუგეონის სიდიდე მერყეობს 12.54-24.96-ს შორის.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 51.00-55.50 მ, 69.80-82.00 მ და 118.00-120.00 მ დონეებზე, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის >25.

ჭაბურღილი DBH-7

მდებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 225.00 მ
კოორდინატები X	: 4779076
Y	: 273560
სიმაღლე	: 1365 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond

სამაგრი მილები

: PQ → HQ

ჭაბურდოილი DBH-7 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა მხარეს ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 225 მ.

DBH-7 ჭაბურდოილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 26.00 მ – ფერდობის ღორდი (Qym); ნაცრისფერი, თეთრი და შავი ფერის, ზოგადად საშუალო მარცვლოვანი 25-30 სმ დიამეტრის ბლოკური აგებულების, ნახევრად მომრგვალებული-ნახევრად კუთხოვანი. ზოგადად წარმოდგება გრანიტის და იშვიათად თიხაფიქალისაგან.

26.00 მ -110.60 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); ზოგადად შედგება კრემისფერი, ნაცრისფერი და ღია მოყვითალო ყავისფერი გრანიტული გნეისის, ქარსის და კვარციტისაგან, რომლებიც ძალიან დაბზარულია. ეს ბზარები დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური, ან თითქმის ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა ადგილობრივად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ და იშვიათად ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო და კარგი ხარისხის, გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

110.60 მ -125.80 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); ზოგადად შედგება კრემისფერი, ნაცრისფერი და ღია მოყვითალო ყავისფერი ლეიკო გრანიტის, გრანიტული გნეისის, ქარსის და კვარციტისაგან, რომლებიც ძალიან დაბზარულია. ეს ბზარები დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური ან თითქმის ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა ადგილობრივად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ და იშვიათად ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის კარგი და იშვიათად საშუალო ხარისხის, გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

125.80 მ -136.70 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); ზოგადად შედგება კრემისფერი, ნაცრისფერი და ღია მოყვითალო ყავისფერი გრანიტული გნეისის, ქარსის და კვარციტისაგან, რომლებიც ძალიან დაბზარულია. ეს ბზარები დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური, ან თითქმის ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა ადგილობრივად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ, იშვიათად კი ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის კარგი და მაღალი ხარისხის, იშვიათად – საშუალო ხარისხის, გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

136.70 მ - 151.60 მ – დიაბაზი; კრემისფერი, მომწვანო და ღია ყავისფერი. ზოგადად ძალიან დანაწევრებული და ზოგ ადგილას დაბზარული. ბზარები არის ჰორიზონტალური და თითქმის ვერტიკალური. ისინი ამოვსებულია კვარციტით და რკინის ოქსიდით. აღინიშნება მაღალი და საშუალო ხარისხის ეროზია, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის სუსტი და საშუალო ხარისხის, ხოლო იშვიათად – მაღალი ხარისხის.

151.60 მ -225.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); ზოგადად შედგება კრემისფერი, ნაცრისფერი და ღია მოყვითალო ყავისფერი გრანიტული გნეისის, ქარსის და კვარციტისაგან, რომლებიც ძალიან დაბზარულია. ეს ბზარები დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური ან თითქმის ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა ადგილობრივად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ, ხოლო იშვიათად - ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის კარგი და მაღალი ხარისხის, გააჩნია მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის 60%, ქანების ხარისხი – საშუალო. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 32.00-36.00 მ, 62.00-68.00 მ, 78.00-82.00 მ, 96.00-102.00 მ, 114.00-178.00 მ, 184.00-194.00 მ და 202.00-225.00 მ დონეებზე.

ლუგეონის სიდიდე მერყეობს 7.66-23.79-ს შორის.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 28.00-32.00 მ, 38.00-60.00 მ, 68.00-78.00 მ, 82.00-96.00 მ, 102.00-114.00 მ, 180.00-182.00 მ და 194.00-198.00 მ დონეებზე, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის >25.

ჭაბურღილი SBH-1

მდებარეობა	: მარცხენა სანაპირო
სიღრმე	: 200.00 მ
კოორდინატები X	: 4779004
Y	: 273670
სიმაღლე	: 1427 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი SBH-1 მდებარეობს კაშხლის ღერძის მარცხენა მხარეს, თხემთან ახლოს, ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 200 მ.

SBH-1 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 20.00 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); მონაცრისფრო, თეთრი და შავი ფერის, ზოგადად 15-25 სმ დიამეტრის, ხოლო ზოგ ადგილას 65 სმ დიამეტრის ბლოკები. ხრეში არის უხეშმარცვლოვანი, ნახევრად მომრგვალებული-ნახევრად კუთხოვანი. წარმოდგება გრანიტის და გნეისისაგან.

20.00 მ - 48.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); შედგება მუქი ნაცრისფერი, მონაცრისფრო თეთრი და შავი ფერის მეტაგრანიტის, კვარციანი ფიქალის და ქარსიანი ფიქალისაგან. ეს წარმონაქმნები ძალიან დაბზარულია. ბზარები ზოგადად დახრილია და აქვს თითქმის ვერტიკალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ და ძლიერ ეროზიული, ხოლო იშვიათად - ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის ცუდი და ძალიან ცუდი ხარისხის და გააჩნია საშუალოდ მაღალი და მაღალი სიმტკიცე.

48.00 მ - 200.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); შედგება ნაცრისფერი, კრემისფერი, მომწვანო და ღია ყავისფერი მეტა გრანიტის, გრანიტის, გნეისის და ამფიბოლიტისგან, რომლებიც ზოგადად ძალიან დაბზარულია. ეს ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა იშვიათად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. არის საშუალოდ, ხოლო იშვიათად - ნაკლებად ეროზიული, ადგილობრივად ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო ხარისხის და გააჩნია საშუალოდ მაღალი და მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის 55%, ქანების ხარისხი – საშუალო. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 20.00-24.00 მ, 30.00-33.50 მ, 38.00-45.00 მ, 51.00-58.00 მ, 62.00-106.00 მ, 121.00-142.00 მ და 155.00-200.00 მ დონეებზე.

ლუგეონის სიდიდე მერყეობს 7.44-24.55-ს შორის.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 24.00-28.00 მ, 35.00-38.00 მ, 45.00-48.00 მ, 58.00-62.00 მ, 106.00-118.80 მ და 142.00-150.00 მ დონეებზე, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის >25.

ჭაბურღილი SBH-3

მდებარეობა	: წყალსაგდების გასწვრივ
სიღრმე	: 50.00 მ
კოორდინატები X	: 4778840
Y	: 273073
სიმაღლე	: 1394 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი SBH-3 მდებარეობს წყალსაგდების ღერძის მარცხენა მხარეს ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 50 მ.

SBH-3 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 20.50 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი, ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამეტრი აღწევს 70 სმ-ს. ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ქვიშიანი, საშუალო მარცვლოვანი ხრეში. ბლოკები და ხრეში წარმოდგება გრანიტის და გნეისის, იშვიათად – ფიქალისაგან.

20.50 მ -50.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); შედგება ნაცრისფერი, კრემისფერი და მომწვანო და ღია ყავისფერი მეტაგრანიტის, ბიოტიტის და მიკროგრანიტისაგან. ეს წარმონაქმნები ძალიან დაბზარულია. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა იშვიათად დაფარულია სილიციუმით და რკინის ოქსიდით. ზოგადად არის საშუალოდ ეროზიული, ადგილობრივად - ნაკლებად ეროზიული, ახალი შექმნილი. ქანები არის ცუდი და ძალიან ცუდი ხარისხის, გააჩნია საშუალოდ მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 65%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 15%, ქანების ხარისხი – ცუდი და ძალიან ცუდი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი SBH-4

მდებარეობა	: წყალსაგდების გასწვრივ
სიღრმე	: 80.00 მ
კოორდინატები X	: 4778898
Y	: 272931
სიმაღლე	: 1370 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ → BQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ-BQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ → NQ

ჭაბურღილი SBH-4 მდებარეობს წყალსაგდების ღერძის მარცხენა მხარეს ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 80 მ.

SBH-4 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 80.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი, ბლოკური აგებულების. ზოგ ადგილას ბლოკების დიამეტრი აღწევს 30 სმ-ს. აქვს ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმები; წარმოდგება გრანიტის და გნეისისაგან.

კერნის პროცენტულობა არის საშუალოდ 30%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი SBH-5

მდებარეობა	: წყალსაგდების გასწვრივ
სიღრმე	: 70.00 მ

კოორდინატები X	: 4778943
Y	: 272942
სიმაღლე	: 1360 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ → BQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ-BQ Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: PQ → HQ → NQ

ჭაბურღილი SBH-5 მდებარეობს წყალსაგდების ღერძის მარცხენა მხარეს ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 70 მ.

SBH-5 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 70.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი, ბლოკური აგებულების. ზოგ ადგილას ბლოკების დიამეტრი აღწევს 56 სმ-ს. აქვს ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმები; წარმოდგება გრანიტის და გნეისისაგან.

კერნის პროცენტულობა არის საშუალოდ 30%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი PBH-1

მდებარეობა	: ძალური კვანძის ტერიტორია
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4764201
Y	: 270682
სიმაღლე	: 715 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი PBH-1 მდებარეობს ჰიდროელექტროსადგურის ადგილას ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

ჭაბურღილში 2 მ ბიჯით ჩატარდა მანომეტრული ტესტები ჰიდროელექტროსადგურის ფუნდამენტის სიმტკიცის თვისებების დასადგენად.

PBH-1 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 7.40 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); ნაცრისფერი და ყავისფერი, ბლოკური აგებულების. ბლოკების დიამერი იშვიათად აღწევს 15-სმ-ს, ძირითადად წარმოდგება თიხოვანი ქვიშის ხრემისაგან. ხრემის წვრილი და საშუალო ზომის ჩანართები წარმოდგება გრანიტისაგან.

7.40 მ - 40.00 მ – სორის ფორმაცია (Js); შედგება მუქი და ღია ნაცრისფერი, ასევე შავი ქვიშაქვისა და თიხაფიქალისაგან, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო ზომის ჩანართებით, რომლებიც ძლიერ დაზარებულია. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ვერტიკალური მდებარეობა. ისინი ამოვსებულია სილიციუმით და ზოგ ადგილას რკინის ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები არის ბრტყელი და უხეში, ძლიერად და საშუალოდ ეროზიული, ზოგ ადგილას – ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის კარგი ხარისხის, ძლიერი სიმტკიცის და შრეებად განფენილი.

კერნის პროცენტულობა არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 60%, ქანების ხარისხი – საშუალო და კარგი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი PBH-2

მდებარეობა	: ძალური კვანძის ტერიტორია
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4764176
Y	: 270683

სიმაღლე	: 713 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მიღები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი PBH-2 მდებარეობს ჰიდროელექტროსადგურის ადგილას ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

ჭაბურღილში 2 მ ბიჯით ჩატარდა მანომეტრული ტესტები ჰიდროელექტროსადგურის ფუნდამენტის სიმტკიცის თვისებების დასადგენად.

PBH-2 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 10.10 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); ნაცრისფერი და ყავისფერი, ბლოკური აგებულების, ბლოკების დიამერი იშვიათად აღწევს 25-სმ-ს, ძირითადად შედგება თიხოვანი ქვიშის ხრეშისაგან. ხრეშის წვრილი და საშუალო ზომის ჩანართები წარმოდგება გრანიტისა და თიხაქვისაგან.

10.10 მ - 40.00 მ – სორის ფორმაცია (Js); შედგება მუქი და ღია ნაცრისფერი, ასევე შავი ქვიშაქვისა და ფიქალისაგან, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო ზომის ძლიერ დაბზარული ჩანართებით. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ვერტიკალური მდებარეობა. ისინი ამოვსებულია სილიციუმით და ზოგ ადგილას რკინის ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები არის ბრტყელი და უხეში, ძლიერად და საშუალოდ ეროზიული, ზოგ ადგილას – ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო და კარგი ხარისხის, ძლიერი სიმტკიცის და შრეებად განფენილი.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 50%, ქანების ხარისხი – ცუდი და საშუალო. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი PBH-3

მდებარეობა	: ძალური კვანძის ტერიტორია
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4764145
Y	: 270685
სიმაღლე	: 713 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მიღები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი PBH-3 მდებარეობს ჰიდროელექტროსადგურის ადგილას ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

ჭაბურღილში 2 მ ბიჯით ჩატარდა მანომეტრული ტესტები ჰიდროელექტროსადგურის ფუნდამენტის სიმტკიცის თვისებების დასადგენად.

PBH-3 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 7.00 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); ნაცრისფერი და ყავისფერი, ბლოკური აგებულების, ბლოკების დიამერი იშვიათად აღწევს 30 სმ-ს, ძირითადად წარმოდგება თიხოვანი ქვიშის ხრეშისაგან. ხრეშის წვრილი და საშუალო ზომის ჩანართები წარმოდგება გრანიტის, თიხაქვისა და თიხაფიქალისაგან.

7.00 მ - 40.00 მ – სორის ფორმაცია (Js); შედგება მუქი და ღია ნაცრისფერი, ასევე შავი ქვიშაქვისა და ფიქალისაგან, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო ზომის ჩანართებით, რომლებიც ძლიერ დაბზარულია. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ვერტიკალური მდებარეობა. ისინი ამოვსებულია სილიციუმით და ზოგ ადგილას რკინის

ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები დანაოჭებულია და უხეში, ძლიერად და საშუალოდ ეროზიული, ზოგ ადგილას – ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის ცუდი და ძალიან ცუდი ხარისხის, ძლიერი სიმტკიცის და შრეებად განფენილი.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 55%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 12%, ქანების ხარისხი – ცუდი და ძალიან ცუდი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი PBH-4

მდებარეობა	: ძალური კვანძის ტერიტორია
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4764160
Y	: 270724
სიმაღლე	: 738 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი PBH-4 მდებარეობს ჰიდროელექტროსადგურის ადგილას ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

ჭაბურღილში 2 მ ბიჯით ჩატარდა მანომეტრული ტესტები ჰიდროელექტროსადგურის ფუნდამენტის სიმტკიცის თვისებების დასადგენად.

PBH-4 ჭაბურღილზე გეხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 17.00 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); ნაცრისფერი და ყავისფერი, ბლოკური აგებულების, ბლოკების დიამერი იშვიათად აღწევს 25 სმ-ს, ძირითადად შედგება თიხოვანი ქვიშის ხრეშისაგან. ხრეშის წვრილი და საშუალო ზომის ჩანართები წარმოდგება გრანიტის, თიხაქვისა და თიხაფიქალისაგან.

17.00 მ - 40.00 მ – სორის ფორმაცია (Js); შედგება მუქი და ღია ნაცრისფერი, ასევე შავი ქვიშაქვისა და ფიქალისაგან, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო ზომის ძლიერ დაბზარული ჩანართებით. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ვერტიკალური მდებარეობა. ისინი ამოვსებულია სილიციუმით და ზოგ ადგილას რკინის ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები დანაოჭებულია და უხეში, ძლიერად და საშუალოდ ეროზიული, ზოგ ადგილას – ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო და კარგი ხარისხის, ძლიერი და ნაკლებად ძლიერი სიმტკიცის და შრეებად განფენილი.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 60%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 55%, ქანების ხარისხი – საშუალო და კარგი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი TBH-3

მდებარეობა	: ძალური კვანძის ტერიტორია
სიღრმე	: 68.50 მ
კოორდინატები X	: 4764210
Y	: 270819
სიმაღლე	: 776 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი TBH-3 მდებარეობს სადაწნეო მილის გასწვრივ ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 68.50 მ.

TBH-3 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 24.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); შედგება ნაცრისფერი, კრემისფერი, შავი და ღია ყავისფერი ქვიშიანი ხრემის ბლოკებისაგან. ზოგ ადგილას ბლოკების დიამეტრი აღწევს 90 სმ-ს. აქვს ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმები; წარმოდგება თიხაქვის, გნეისის და გრანიტის, იშვიათად კი ფიქალისაგან.

24.00 მ - 68.50 მ – სორის ფორმაცია (Js); შედგება მუქი და ღია ნაცრისფერი, ასევე შავი ქვიშაქვისა და ფიქალისაგან, რომლებიც წარმოდგენილია მსხვილი და საშუალო ზომის ძლიერ დაბზარული ჩანართებით. ბზარები ზოგადად დახრილია და იშვიათად აქვს ჰორიზონტალური მდებარეობა. მათი სიგანე 12 მმ-ს აღწევს და ამოვსებულია სილიციუმით, ზოგ ადგილას რკინის ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები არის დანაოჭებული და უხეში, ძლიერად და საშუალოდ ეროზიული, ზოგ ადგილას – ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო და ცუდი ხარისხის, საშუალოდ ძლიერი სიმტკიცის და შრეებად განფენილი.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 45%, ქანების ხარისხი – საშუალო და ცუდი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 27.50-29.59 მ, 52.50-54.50 მ, 58.00-60.00 მ დონეებზე.

ლუგეონის სიდიდე მერყეობს 0.71-0.81-ს შორის.

ნახევრად-წყალგამტარიანობა გვხვდება 33.00-35.00 მ, 35.00-37.00 მ, 42.30-44.30 მ, 47.00-49.00 მ, 61.00-63.00 მ და 66.00-68.00 მ დონეებზე, ხოლო ლუგეონის სიდიდე არის 1.15-4.31.

ჭაბურღილი TBH-4

მდებარეობა	: მისასვლელი გვირაბის შესასვლელი
სიღრმე	: 50.00 მ
კოორდინატები X	: 4765946
Y	: 272226
სიმაღლე	: 1230 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი TBH-4 მდებარეობს მისასვლელი გვირაბის შესასვლელთან ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 50.00 მ.

TBH-4 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 3.40 მ – ფერდობის ღორღი (Qym); ნაცრისფერი და ყავისფერი საშუალომარცვლოვანი ხრემი, ბლოკების დიამერი ზოგ ადგილას აღწევს 20-სმ-ს. ბლოკები და ხრემი წარმოდგება თიხაქვისა და ქვიშაქვისაგან.

3.40 მ - 50.00 მ – სორის ფორმაცია (Js); ღია ნაცრისფერი, კრემისფერი და ყავისფერი ქვიშაქვა, თიხაფიქალი. ზოგადად წარმოადგენს ფართო, საშუალო ზომის ჩანართებს, რომლებიც ზოგ ადგილას ძალიან დაბზარული და დანაწევრებულია. ბზარები ზოგადად დახრილია და ამოვსებულია სილიციუმით, ხოლო ზოგ ადგილას რკინის ოქსიდით. ჩანართების ზედაპირები დანაოჭებულია და უხეში, ნაკლებად ეროზიული და ახალი შექმნილი. ქანები არის საშუალო ხარისხის და საშუალოდ ძლიერი სიმტკიცის.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 80%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 50%, ქანების ხარისხი – საშუალო. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი NTBH-1

მდებარეობა : ნაკრას გადამყვანი გვირაბის შესასვლელი

სიღრმე	: 20.00 მ
კოორდინატები X	: 4777577
Y	: 288353
სიმაღლე	: 1490 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → NQ
ბურღის ტიპი	: NQ- Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: HQ

ჭაბურღილი NTBH-1 მდებარეობს ნაკრას გადამყვანი გვირაბის შესასვლელთან ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 20.00 მ.

NTBH-1 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 20.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); შედგება ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი ქვიშიანი ხრემის ბლოკებისაგან. ხრემი არის საშუალომარცვლოვანი, ხოლო ბლოკების დიამეტრი ზოგ ადგილას აღწევს 70 სმ-ს. ბლოკები და ხრემი არის ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; წარმოდგება გრანიტისა და გნეისისაგან.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 45%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი NTBH-2

მდებარეობა	: ნაკრას გადამყვანი გვირაბის შესასვლელი
სიღრმე	: 40.00 მ
კოორდინატები X	: 4777575
Y	: 288301
სიმაღლე	: 1510 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მილები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი NTBH-2 მდებარეობს ნაკრას გადამყვანი გვირაბის შესასვლელთან ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 40 მ.

NTBH-2 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 19.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); შედგება ყავისფერი, კრემისფერი და ნაცრისფერი ხრემიანი ბლოკებისგან. ხრემი არის საშუალომარცვლოვანი, ხოლო ბლოკების დიამეტრი – 80 სმ. ხრემი და ბლოკები არის ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; წარმოდგება გრანიტისა და გნეისისაგან.

19.00 მ -40.00 მ – დოლრინის ფორმაცია (Osd); შედგება მუქი ნაცრისფერი, მონაცრისფრო თეთრი, კრემისფერი და შავი მეტაგრანიტის, გრანიტის, თიხაფიქალისა და ამფიბოლიტისაგან. ეს წარმონაქმნები ძალიან დაზარალებული და დანაწევრებულია, იშვიათად აქვს ფართო ბზარები. ბზარები დახრილია და აქვს თითქმის ვერტიკალური მდებარეობა. მათი ზედაპირი ზოგადად ამოვსებული არ არის, თუმცა იშვიათად დაფარულია კვარცით და რკინის ოქსიდით. ზოგადად არის საშუალოდ ეროზიული, ადგილობრივად – ძლიერ და საშუალოდ ეროზიული, ახალი შექმნილი. ქანები არის ცუდი და ძალიან ცუდი ხარისხის, გააჩნია საშუალოდ მაღალი სიმტკიცე.

კერნის პროცენტულობა არის 50%, საშუალო ქანის ხარისხობრივი მაჩვენებელი არის თითქმის 34%, ქანების ხარისხი – ცუდი. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი NWBH-1

მდებარეობა	: ნაკრას დამბის ღერძი
სიღრმე	: 20.00 მ

კოორდინატები X	: 4777456
Y	: 288421
სიმაღლე	: 1490 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი NWBH-1 მდებარეობს ნაკრას დამბის ღერძთან ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 20 მ.

NWBH-1 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 20.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი და კრემისფერი ქვიშიანი ხრეშის ბლოკები. ბლოკების დიამეტრი აღწევს 30 სმ-ს. ისინი არის ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ზოგადად წარმოდგება გრანიტისა და გნეისისაგან.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 30%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 0.00-8.00 მ დონეზე წყალგამტარიანობის ტესტის თანახმად. წარმონაქმნის K კონსტანტა მერყეობს $8,08 \times 10^{-4}$ -დან $9,33 \times 10^{-4}$ -მდე.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 8.00-20.00 მ დონეზე. წარმონაქმნის K კონსტანტა მერყეობს $1,14 \times 10^{-4}$ -დან $1,67 \times 10^{-4}$ -მდე. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

ჭაბურღილი NWBH-3

მდებარეობა	: ნაკრას დამბის ღერძი
სიღრმე	: 30.00 მ
კოორდინატები X	: 4777453
Y	: 288362
სიმაღლე	: 1510 მ
ჭაბურღილის დიამეტრი	: PQ → HQ → NQ
ბურღის ტიპი	: HQ-NQ Emprenie Diamond
სამაგრი მიწები	: PQ → HQ

ჭაბურღილი NWBH-3 მდებარეობს ნაკრას დამბის ღერძთან ვერტიკალურად. მისი სიღრმეა 30 მ.

NWBH-3 ჭაბურღილზე გვხვდება შემდეგი წარმონაქმნები:

0.00 მ - 30.00 მ – ალუვიური მარაო (Qay); ყავისფერი და კრემისფერი ქვიშიანი ხრეშის ბლოკები. ბლოკების დიამეტრი აღწევს 30 სმ-ს. ისინი არის ნახევრად მომრგვალებული და ნახევრად კუთხოვანი ფორმის; ზოგადად წარმოდგება გრანიტისა და გნეისისაგან.

კერნის პროცენტულობა ამ ჭაბურღილში არის 30%. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

წყალგამტარიანობა აღინიშნება 0.00-6.00 მ დონეზე წყალგამტარიანობის ტესტის თანახმად. წარმონაქმნის K კონსტანტა მერყეობს $5,67 \times 10^{-4}$ -დან $8,05 \times 10^{-4}$ -მდე.

მაღალი წყალგამტარიანობა გვხვდება 6.00-24.00 მ დონეზე. წარმონაქმნის K კონსტანტა მერყეობს $1,06 \times 10^{-4}$ -დან $1,35 \times 10^{-4}$ -მდე. მიწისქვეშა წყლები არ დაიკვირვება.

5.2.3.5.2 ადგილზე ჩატარებული კვლევები

პრესიომეტრის გამოყენებით ჩატარდა 105 კვლევა, კერძოდ ჭაბურღილებზე PBH-1, PBH-2, PBH-3, PBH-4 ძალურ კვანძთან და ჭაბურღილებზე NWBH-1 და NWBH-3 - ნაკრას კაშხალთან, 2,00 მ ინტერვალით. ჰესის შენობის და კაშხლების განთავსების ტერიტორიის გრუნტების მდგრადობის და საძირკვლების ჯდენების ანალიზის შედეგები, მოცემულია როგორც ცალკე საკითხი.

კაშხლის გასწორში, კერძოდ ჭაბურღილებზე DBH-3, DBH-5, DBH-6, DBH-7 და SBH-1 სულ ჩატარდა 172 ჰიდრაულიკური კვლევა (WPT). მანძილები ჭაბურღილებს შორის შეადგენდნენ 2,0 ან 5,0 მ-ს. კვლევის შედეგები მოცემულია საბურღი სამუშაოების ანგარიშში.

ნაკრას კაშხალთან ჩატარდა 22 კვლევა გამტარიანობაზე, კერძოდ ჭაბურღილებზე NWBH-1 და NWBH-3, სადაც ჭაბურღილებს შორის ინტერვალი შეადგენდა 2,0 მ-ს. კვლევის შედეგები ასევე მოცემულია საბურღი სამუშაოების ანგარიშში. სულ, ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევების რაოდენობა მოცემულია ცხრილში 5.2.3.5.2.1

ცხრილი 5.2.3.5.2.1. ჩატარებული სავლე კვლევების რაოდენობა

ჭაბურღილი №	ჭაბურღილის სიღრმე (მ)	პრესიომეტრი	ჰიდრაულიკური კვლევა (WPT)	გამტარიანობა
DBH-1	40			
DBH-2	80			
DBH-3	72		12	
DBH-4	27			
DBH-5	200		6	
DBH-6	200		25	
DBH-7	225		78	
SBH-1	200		42	
SBH-3	50			
SBH-4	80			
SBH-5	70			
PBH-1	40	20		
PBH-2	40	20		
PBH-3	40	20		
PBH-4	40	20		
TBH-3	68,5		9	
TBH-4	50			
NTBH-1	20			
NTBH-2	40			
NWBH-1	20	10		10
NWBH-3	30	15		12
ჯამი		105	172	22

5.2.3.5.2.1 ლაბორატორიული კვლევები

ლაბორატორიული კვლევებისთვის ჭაბურღილებიდან ამოღებულ იქნა კერნის 409 ნიმუში. ნიმუშების ჩამონათვალი მოცემულია ცხრილში.

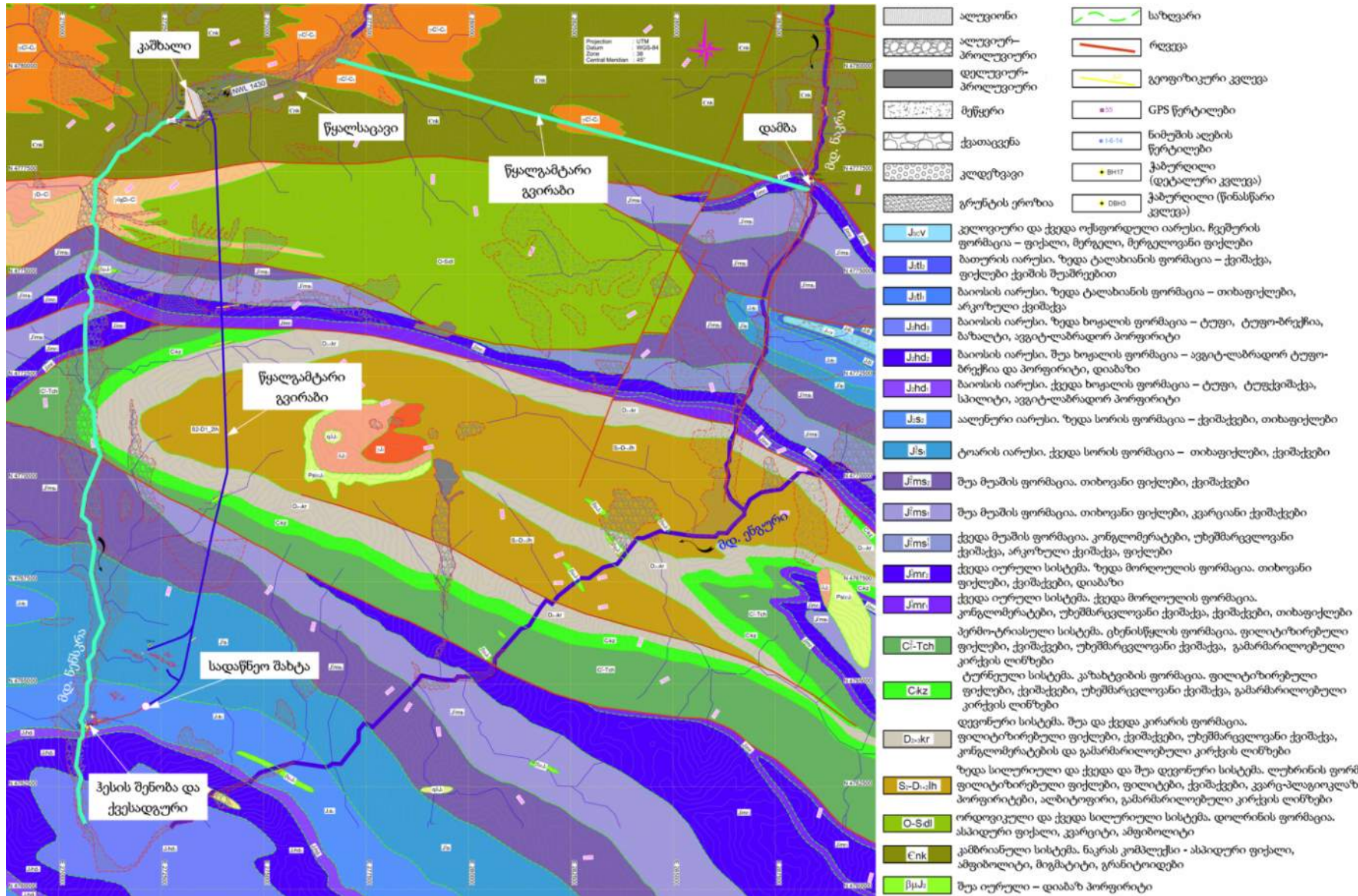
ბურღვითი სამუშაოების დროს ამოღებულ კერნებზე ჩატარდა შემდეგი ლაბორატორიული კვლევები: აბრაზიულობის ინდექსი (CAI), ელასტიურობის მოდული და პუასონის თანაფარდობა, ერთღერძიანი კომპრესიული ძალა, ბრაზილიური მეთოდი, კუთრი წონა, წყლის აბსორბცია, ბუნებრივი ერთეულის წონა. გარდა ამისა, ჩატარდა ნიმუშების პეტროგრაფიული აღწერა.

ლაბორატორიული კვლევების სრული მოცულობა მოცემულია დანართში

ცხრილი 5.2.3.5.2.1.1. ნიმუშების ჩამონათვალი

ჭაბურდილი №	ჭაბურდილის სიღრმე (მ)	აბრაზიულობის ინდექსი (CAI)	ელასტიურობა/კუასონის თანაფარდობა	სიმტკიცის ზღვარი ღერბული კუმშვისას	ბრაზილიური ტესტი	კუთრი სიმკვრივე	წყლის აბსორბცია	ერთეულის წონა	პეტროგრაფია
DBH-1	40								
DBH-2	80								
DBH-3	72	2	3	9	1	2	2	9	2
DBH-4	27								
DBH-5	200	-	11	12	3	6	6	12	
DBH-6	200	2	4	16	2	4	4	16	2
DBH-7	225	2	3	15	2	5	5	15	6
SBH-1	200	3	9	24	3	7	7	24	4
SBH-3	50	2	2	8	1	2	2	8	2
SBH-4	80								
SBH-5	70								
PBH-1	40	1	2	3	2	1	1	3	
PBH-2	40	2	2	5	1	3	3	5	
PBH-3	40	1	1	2	1	1	1	2	
PBH-4	40	-	2	2	1	3	3	2	
TBH-3	68,5	3	3	6	-	3	3	6	2
TBH-4	50	2	3	6	1	3	3	6	
NTBH-1	20								
NTBH-2	40	1	2	3	1	1	1	3	
NWBH-1	20								
NWBH-3	30								
ჯამი		21	47	111	19	41	41	111	18

ნახაზი 5.2.3.5.1. საპროექტო რაიონის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა



5.2.3.6 ჰესის კომუნკაციების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

5.2.3.6.1 კაშხლის უბანი

კაშხლის საიტზე მოხდა რვა ჭაბურღილის მოწყობა საერთო სიღრმით 1044 მ. ჭაბურღილების ნუმერაციაა: DBH-1, DBH-2, DBH-3, DBH-4, DBH-5, DBH-6, DBH-7 და SBH-1. კაშხლის ფუნდამენტში შეღწევადობის განსასაზღვრად, აღნიშნულ ჭაბურღილებში შესრულდა 163 ტესტი წყლის წნევაზე. ამასთან, კონსტრუქციის ქვეშ არსებული ძირითადი ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური მდგომარეობის შესასწავლად, ბურღვითი სამუშაოების დროს ამოღებულ კერნებზე განხორციელდა შესაბამისი ლაბორატორიული კვლევები.

რაც შეეხება ჭაბურღილებს DBH-1, DBH-2, DBH-3 და DBH-4, ბურღვითი სამუშაოები ჩატარდა თავდაპირველი გეგმის მიხედვით, ანუ კაშხლის გასწორზე. მაგრამ, მარცხენა სანაპიროზე ჭაბურღილის მოწყობის ოთხივე წერტილში ალუვიონის და ალუვიური მასალის ძალიან სქელი დანალექის არსებობის გამო, მოხდა გასწორის გადატანა დინების ზედა მიმართულებით. შესაბამისად, მოხდა კიდევ სამი ჭაბურღილის მოწყობა, კერძოდ DBH-5, DBH-6 და DBH-7. გარდა აღნიშნულისა, კიდევ ერთი ჭაბურღილი, SBH-1, მოეწყო კაშხლის თხემზე, რომლის სიღრმე შეადგენს 200,00 მ-ს.

5.2.3.6.1.1 ზედა ფენები და გამოფიტული ქანები

ჭაბურღილიდან DBH-5 ამოღებული ნიმუშები, 0,00 მ და 40,00 მ-ს შორის არსებულ მონაკვეთში, შედგებიან კალაპოტური ნალექებისგან (თანამედროვე ალუვიუმი) (Q_{ak}), ხოლო 40,00 მ-სა და 127,00 მ-ს შორის არსებულ მონაკვეთებში - ალუვიონისგან (Q_{al}).

ჭაბურღილში DBH-6 მოპოვებული მასალა, 0,00 მ-48,00 მ-ს შორის არსებულ მონაკვეთზე, შედგება ალუვიონისგან (Q_{al}).

0,00 მ - 26,00 მ არსებულ მონაკვეთზე DBH-7 ჭაბურღილიდან ამოღებული მასალა წარმოდგენილია ფერდობის ჩამონაშალის სახით (Q_{ym}). ჭაბურღილში SBH-1 მასალა ასევე წარმოდგენილია ჩამონაშალის სახით (Q_{ym}), კერძოდ 0,00 მ - 20,00 მ შორის მდებარე მონაკვეთზე. ჭაბურღილების აღწერილობის მიხედვით, მარცხენა სანაპიროს ზედა ფენები თხემიდან ტალვეგამდე 20,00 მ - 127,00 მ სისქით განისაზღვრა.

საშუალოზე ნაკლებად გამოფიტული ზონა გვხვდება დაახლოებით 2,0 მ-ზე.

მოკლედ რომ ითქვას, დალექილი ქანები და ცალკეული მასალები, როგორც არის ალუვიუმი, ალუვიური წარმონაქმნი, ჩამონაშალი და ა.შ, ტალვეგთან აღწევენ დაახლოებით 11130 მ სიღრმეს, ხოლო კაშხლის თხემზე (მარცხენა სანაპიროზე) 20 მ-ს.

5.2.3.6.1.2 ლითოლოგიური კომპლექსის ტიპი

ჭაბურღილიდან DBH-5 ამოღებული მასალა შედგება დოლრინის ფორმაციისაგან (O_{sd}), კერძოდ 127,00 მ - 200,00 მ მონაკვეთზე. ძირითადი ქანები წარმოდგენილია მუქი რუხი, მოშავო ფერის, ზოგადად და ლოკალურად ძალიან დანაწევრებული, გრანიტით, გრანიტ-გნეისებით. ფრაქციები ხშირ შემთხვევებში გადაადგილებული და ადგილობრივად დანაწევრებულია. ამასთან, ისინი ლოკალურად თითქმის ვერტიკალურად ვითარდებიან და ძირითადად შევსებული არიან კაჟით, ხოლო ადგილობრივად - კვარცით. ფრაქციების ზედაპირი უხეშია, საშუალოდ-ნაკლებად გამოფიტული და ლოკალურად ახალი წარმოშობისაა. ქანის ხარისხი საკმაოდ კარგია და გამოირჩევა სიმყარით.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 55%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) 30%-ს, ქანების ხარისხი დაბალია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შელწევადობის დონე ვარირებს 128,00-დან 142,00 მ-მდე. ლუგონის ტესტის მაჩვენებელი მერყეობს 14,46-დან 17,04-მდე, მაღალი შელწევადობის დონეებია 145,00-დან 176,00 მ-მდე, ხოლო ლუგონის ტესტის მაჩვენებელია >25.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან DBH-6 შედგება ასევე დოლრინის ფორმაციისაგან (Osd), კერძოდ 48,00 მ - 200,00 მ მონაკვეთზე. ძირითადი ქანები წარმოდგენილია მუქი რუხი, მოშავო ფერის, ზოგადად და ლოკალურად ძალიან დანაწევრებული გრანიტის, გრანიტ-გნეისისგან. ფრაქციები ხშირ შემთხვევებში გადაადგილებული და ადგილობრივად დანაწევრებულია. ამასთან, ისინი ლოკალურად თითქმის ვერტიკალურად ვითარდებიან და ძირითადად შევსებული არიან კაჟით, ხოლო ადგილობრივად - რკინაქვით. ფრაქციების ზედაპირი უხეშია, საშუალოდ-ნაკლებად გამოფიტული და ლოკალურად ახალი წარმოშობისაა. ქანის ხარისხი კარგია და გამოირჩევა სიმყარით.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 86%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) 60%-ს, ქანების ხარისხი დამაკმაყოფილებელია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) ჭაბურღილის ზედაპირზეა, ანუ - GWT არის 0,00 მ სიღრმეზე.

შელწევადობის დონე ვარირებს 53,00-დან 55,70 მ-მდე და 64,60-დან 66,80 მ-მდე, ხოლო ლუგონის ტესტის მაჩვენებელი შეადგენს >25-ს. ლუგონის მაჩვენებელი მერყეობს 14,46-დან 17,04-მდე, მაღალი შელწევადობის დონეები 145,00-დან 176,00 მ-მდე, ხოლო ლუგონის მაჩვენებელი >25. 19,90-21,52; 82,00-109,50 მ და 122,00-196,00 მ სიღრმეებს შორის ლუგონის ტესტის მაჩვენებელი მერყეობს 12,54-ს და 24,96-ს შორის.

მაღალი შელწევადობის დონეები აღინიშნება 51,00-დან 55,50 მ-მდე არსებულ სიღრმეზე, და 69,80- 82,00 მ და 118,00-120,00 მ მონაკვეთებზე. ხოლო ლუგონის მაჩვენებელია >25.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან DBH-7 შედგება ასევე დოლრინის ფორმაციისაგან (Osd), კერძოდ 26,00 მ - 200,00 მ მონაკვეთზე. ქანების ხარისხი საკმაოდ კარგია და სიღრმეზე 26,00-94,00 მ გამოირჩევა ძალიან კარგი სიმძლავრით; სიღრმეზე 94,00-132,00 მ კარგი და, იშვიათად, საკმარისად კარგი; სიღრმეზე 132,00-184,00 მ კარგი-შესანიშნავი და, იშვიათად, საკმარისად კარგი; სიღრმეზე 184,00-225,00 მ კი კარგი-შესანიშნავი.

ძირითადი ქანები წარმოდგენილია ზოგადად ძლიერ დანაწევრებული ჩალისფერი, რუხი და ღია მოყვითალო-ყავისფერი გრანიტ-გნეისის, კაჟით და კვარცისგან. ფრაქციები ხშირ შემთხვევებში გადაადგილებულია. ამასთან, ისინი იშვიათად ჰორიზონტალური და თითქმის ჰორიზონტალურია. ფრაქციების ზედაპირი ზოგადად შეუვსებელია, ადგილობრივად შევსებულია კაჟით და რკინაქვით, ზომიერად გამოფიტული და იშვიათად გამოფიტულ-ახალია.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) - 60%-ს, ქანის ხარისხი დამაკმაყოფილებელია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შელწევადობის დონე ვარირებს 32,00-დან 36,00 მ-მდე, 62,00-დან 68,00 მ-მდე, 78,00-დან 82,00 მ-მდე, 96,00-დან 102,00 მ-მდე, 114,00-დან 178,00 მ-მდე, 184,00-დან 194,00 მ-მდე და 202,00-დან 225,00 მ-მდე არსებულ მონაკვეთებზე.

ლუგონის მაჩვენებელი მერყეობს 7,66-ის და 23,79-ის შორის.

მაღალი შელწევადობის დონეები აღინიშნება 28,00-დან 32,00 მ-მდე, 38,00-დან 60,00 მ-მდე, 68,00-დან 78,00 მ-მდე, 82,00-დან 96,00 მ-მდე, 102,00-დან 114,00 მ-მდე, 180,00-დან 182,00 მ-მდე და 194,00-დან 198,00 მ-მდე არსებულ მონაკვეთებზე. ლუგონის მაჩვენებელია >25.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან SBH-1 შედგება ფერდობის ჩამონაშალისგან (Qym), კერძოდ 0,00 მ - 20,00 მ მონაკვეთზე, ხოლო 20,00-200,00 მ მონაკვეთზე დოლრინის ფორმაციისაგან (Osd). ქანების ხარისხი სიღრმეზე 26,00-94,00 მ არის სუსტი-ძალიან სუსტი; სიღრმეზე 20,00-48,00 მ ზომიერად ძლიერი-ძლიერი, ხოლო 48,00-200,00 მ მონაკვეთზე - ზომიერი.

ძირითადი ქანები წარმოდგენილია ჩალისფერი, რუხი, მომწვანო და ღია ყავისფერი გრანიტის, გრანიტის, გნეისისა და ამფიბოლითისგან. ფრაქციები ძირითადად დანაწევრებული და გადაადგილებულია. ამასთან, ისინი იშვიათად ჰორიზონტალურად არიან განვითარებულნი. ფრაქციების ზედაპირი ზოგადად შეუვსებელია, მაგრამ იშვიათად შევსებულია კაჟით და რკინაქვით, ზომიერად გამოფიტული და ადგილობრივად ნაკლებად გამოფიტულ-ნედლი.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) 55%-ს, ქანის ხარისხი დამაკმაყოფილებელია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შელწევადობის დონე ვარირებს 20,00-დან 24,00 მ-მდე, 30,00-დან 33,50 მ-მდე, 38,00-დან 45,00 მ-მდე, 51,00-დან 58,00 მ-მდე, 62,00-დან 106,00 მ-მდე, 121,00-დან 142,00 მ-მდე და 155,00-დან 200,00 მ-მდე არსებულ მონაკვეთებზე. ლუგონის ტესტის მაჩვენებელი მერყეობს 7,44-ის და 24,55-ის შორის.

მაღალი შელწევადობის დონეები აღინიშნება 24,00-დან 28,00 მ-მდე, 35,00-დან 38,00 მ-მდე, 45,00-დან 48,00 მ-მდე, 58,00-დან 62,00 მ-მდე, 106,00-დან 118,80 მ-მდე და 142,00-დან 150,00 მ-მდე არსებულ მონაკვეთებზე. ლუგონის ტესტის მაჩვენებელია >25.

5.2.3.6.1.3 კაშხლის გასწორის გამტარიანობა (ფილტრაცია)

კომპანია "შტუკი"-ს მიერ ჩატარებული კვლევები მოიცავდა ასევე სეისმური კორელაციის მეთოდს და შედეგების გეოლოგიურ მოდელზე ადაპტირებას, რაც განხორციელდა საბურღი სამუშაოების დაგეგმვის დროს. ჭაბურღილების უმეტესობა იყო 30,0 მ სიღრმის, ხოლო ერთი - 86,0 მ სიღრმის. კვლევამ განსაზღვრა ალუვიუმის სიღრმე, რამაც შეადგინა 80 მ. მოცემული შედეგის მიხედვით, შტუკის წინადადება საიზოლაციო ეკრანის 60,0 მ სიღრმეზე მოწყობა.

თუმცა, წინამდებარე ანგარიშის მომზადების დროს ჩატარებულმა ბურღვითმა სამუშაოებმა აჩვენა, რომ ალუვიუმის სისქე ტალვეგზე 127,0 მ-ს აღემატება.

ალუვიუმის წყობა შედგება ხრეშის, ნატეხების, ქვიშისა და იშვიათად, მდინარე ნენსკრას გასწვრივ მდებარე ვაკე ტერიტორიებზე განლაგებული, თიხებისგან. ალუვიური მასალა ფართოდ არის გავრცელებული მდ. ნენსკრას გასწვრივ დაახლოებით 700-800 მ სიგანეზე. ალუვიუმის წარმომშობი მასალებია: გნეისი, მეტაგრანიტი, გრანიტი, ამფიბოლითი, კაჟის ნატეხები, კვარციტი, დიორიტი, დიაბაზი, ფიქალი და ქვიშაქვა. ნაწილაკები მომრგვალოა, ნახევრად-მრგვალი და იშვიათად კუთხოვანი. ნატეხების ზომა მერყეობს 20,0-95,0 სმ შორის. მდინარის კალაპოტის ფერდობების გამო, წვრილმარცვლოვანი მასალის თანაფარდობა მცირეა. ფერდობის ქანობის შემცირებასთან ერთად, მატულობს წვრილმარცვლოვანი მასალის თანაფარდობა. ალუვიური მასალის შემადგენლობიდან და ასევე იმ ფაქტიდან გამომდინარე, რომ ბურღვითი სამუშაოების დროს წყალი არ გაიჟონა ჭაბურღილის კედლებიდან - ალუვიუმი მიიჩნევა მაღალი გამტარიანობის მქონედ. გარდა ამისა, მარცხენა სანაპიროზე ჭაბურღილების მოწყობამ აჩვენა, რომ ლითოლოგიური კომპლექსი ამ მონაკვეთზე გამოირჩევა გამტარიანობით ან მაღალი გამტარიანობით.

ამ შემთხვევაში, უნდა მოხდეს ან ალუვიუმის ამოთხრა ან ალუვიუმში, დაახლოებით 130,0 მ სიღრმეზე, უნდა მოეწყოს თიხის თხრილი და ამასთან, გაუმტარი ეკრანის სიგრძე უნდა

გაიზარდოს და მიაღწიოს მარცხენა და მარჯვენა ნაპირებს გასწვრივ კაშხლის თხემამდე, დაახლოებით 55,0 მ სიღრმეზე; ყოველ შემთხვევაში თუ პროექტით არ არის დაშვებული კაშხლის გასწორის ქვეშ წყლის გადინება.

5.2.3.6.1.4 კაშხლის გასწორის სტაბილურობა

შტუკის მიერ მომზადებული ანგარიშის მიხედვით, მარჯვენა სანაპიროზე მოწყობილ ჭაბურღილში BH-7, 12,0 მ სიღრმეზე, აღმოჩენილი გრუნტი ძირითადად შედგება ლამიანი ქვიშისა და ქვიშისგან. აღნიშნულ ჭაბურღილში მოპოვებული მასალა უფრო სუფთაა, ვიდრე სხვა მსგავსი მასალის შემცველ ჭაბურღილებში. ამ შემთხვევაში, კაშხლის განთავსების ადგილზე სიღრმემ უნდა მიაღწიოს ლამიანი ქვიშის ფსკერს.

ნაპირებზე შეიმჩნევა ნახევრად ფხვიერი-მყარი ზედაპირული მასალა. დეტალური ინფორმაცია ამ მასალაზე მოცემულია წინა პარაგრაფში. საექსკავაციო სამუშაოების ჩატარებამდე, ნაპირი უნდა გაიწმინდოს ჩამონაშალის და გამოფიტული ნაწილაკებისგან, რათა შესაძლებელი გახდეს კაშხლის გასწორის უფრო მყარ ქანებზე მოწყობა.

გამოფიტული ქანების ზონის შემდეგ, ძირითად ქანებს გააჩნიათ ზომიერად მყარი და მყარი სიმძლავრე. სხვადასხვა მონაკვეთებში ქანის ძალა უფრო სუსტი და ზომიერად მყარია.

ძირითადი ქანების საინჟინრო მახასიათებლები კაშხლის გასწორი მარცხენა სანაპიროზე

Natural Unit Weight (γ_{Nat})	: 2.70-2.72 gr/cm ³
Uniaxial Comprehensive Strength	: 850-1000 kg/cm ² = 85.0-100.0 MPa
Modulus of Elasticity	: 450.000-540.000 kg/cm ² = 45.000-54.000 MPa
Poisson Ratio	: 0,23
RQD	: % 50-75
Permeability	: 5-25 Lugeon, permeable between >25 Lugeon, highly permeable.

5.2.3.6.1.5 საექსკავაციო სამუშაოები და ანალიზი

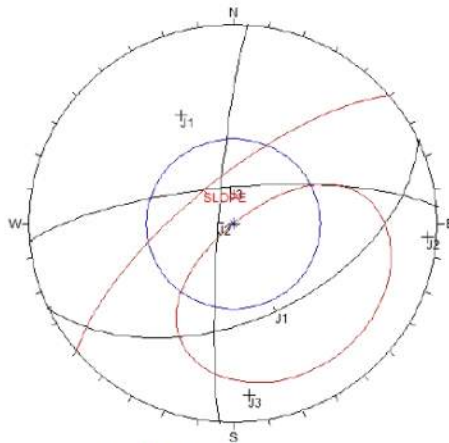
კაშხლის გასწორის საექსკავაციო სამუშაოების ჩასატარებლად, გათვალისწინებულია ძირითად ქანებზე და მათ გამოფიტულ ნაწილებზე მდებარე ისეთი მასალები, როგორც არის ალუვიუმი/თანამედროვე ალუვიუმი და ჩამონაშალი.

მარცხენა სანაპიროს ფერდობის ანალიზი

ქანობის კოეფიციენტი ალუვიური კონუსის ან ჩამონაშალის საექსკავაციოდ განისაზღვრა როგორც 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური). კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა კაშხლის გასწორის მარცხენა სანაპიროზე ქანობის კოეფიციენტის გამოსათვლელად, რამაც შეადგინა 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). იხილეთ ნახაზი 5.2.3.6.1.5.1.

ნახაზი 5.2.3.6.1.5.1. კაშხლის გასწორის მარცხენა სანაპიროს კინემატიკური ანალიზი

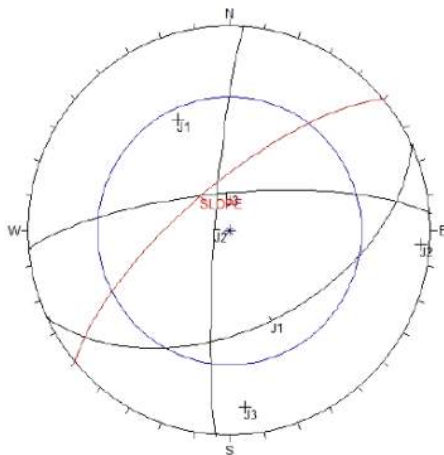
Analysis against to Planer Slip;



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	50 / 155
2	84 / 274
3	75 / 355
4	72 / 320

Equal Area
Lower Hemisphere
0 Poles
0 Entries

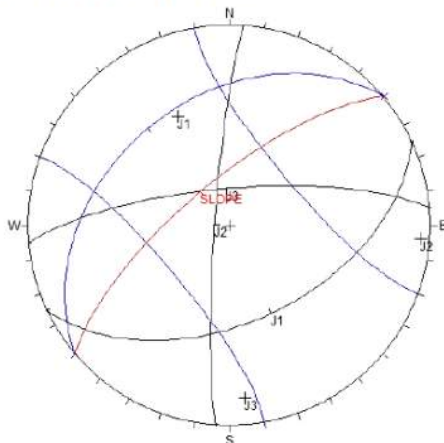
Analysis against to Wedge Failure;



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	50 / 155
2	84 / 274
3	75 / 355
4	72 / 320

Equal Area
Lower Hemisphere
0 Poles
0 Entries

Analysis against to Toppling;



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	50 / 155
2	84 / 274
3	75 / 355
4	72 / 320
5	37 / 320

Equal Area
Lower Hemisphere
0 Poles
0 Entries

კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ალუვიური მასალის და ჩამონაშალის მოცილების შემდეგ, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3:

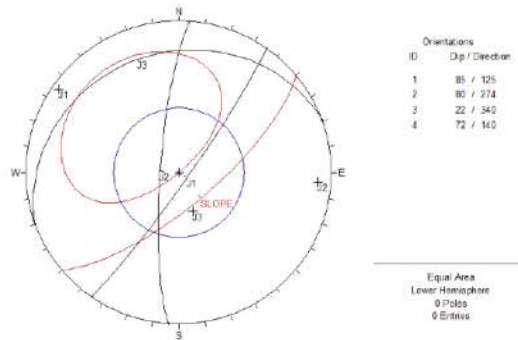
ვერტიკალური). მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი განგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ნაშალი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ქანებში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

მარჯვენა სანაპიროს ფერდობის ანალიზი

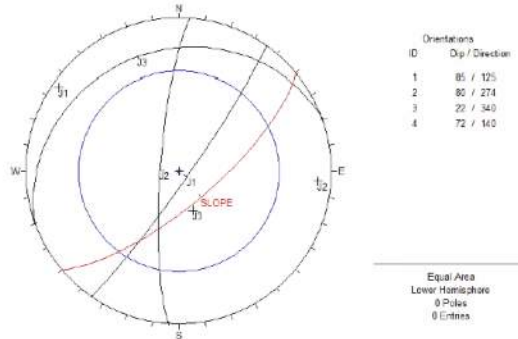
ქანობის კოეფიციენტი ალუვიური კონუსის ან ჩამონაშალის საექსკავაციოდ განისაზღვრა როგორც 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური). კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა კაშხლის გასწორის მარჯვენა სანაპიროზე ქანობის კოეფიციენტის გამოსათვლელად, რამაც შეადგინა 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). იხილეთ ნახაზი 5.2.3.6.1.5.2.

ნახაზი 5.2.3.6.1.5.2. კაშხლის გასწორის მარჯვენა სანაპიროს კინემატიკური ანალიზი

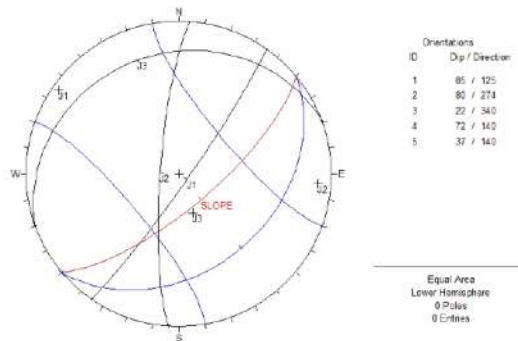
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling;



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ალუვიური მასალის და ჩამონაშალის მოცილების შემდეგ, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ნაშალი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ქანებში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

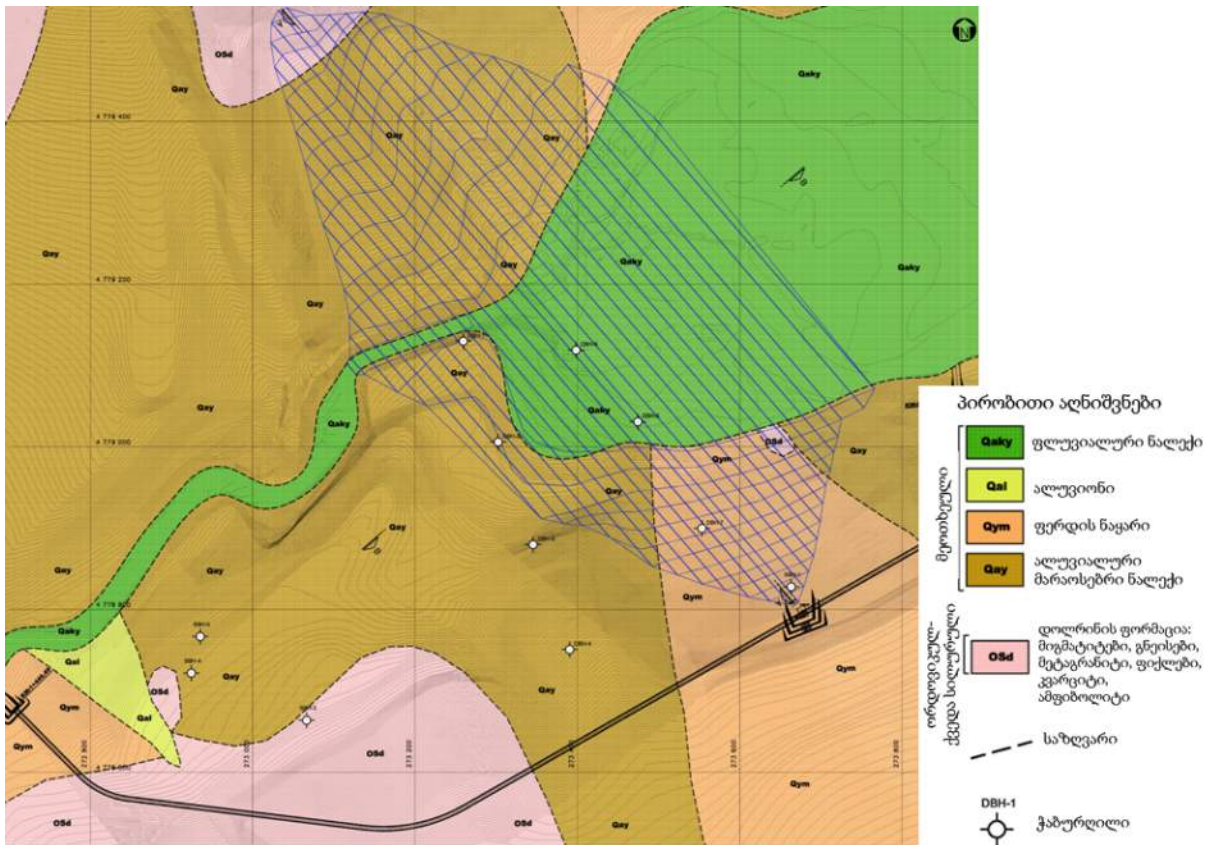
მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე საექსკავაციო სამუშაოების შეთავაზებული მინიმალური სიღრმეა 20,00-30,00 მ, ხოლო მაქსიმალური - 80,00 მ (დამატებით, გამოფიტული ნაწილის დაახლოებით 3,0 მ); რაც შეეხება ტალვეგს, ალუვიური მასალის საექსკავაციო სამუშაოების შემოთავაზებული სიღრმეა - 130,00 მ.

სამუშაოების პროცენტულობა სავარაუდოდ შემდეგნაირი იქნება:

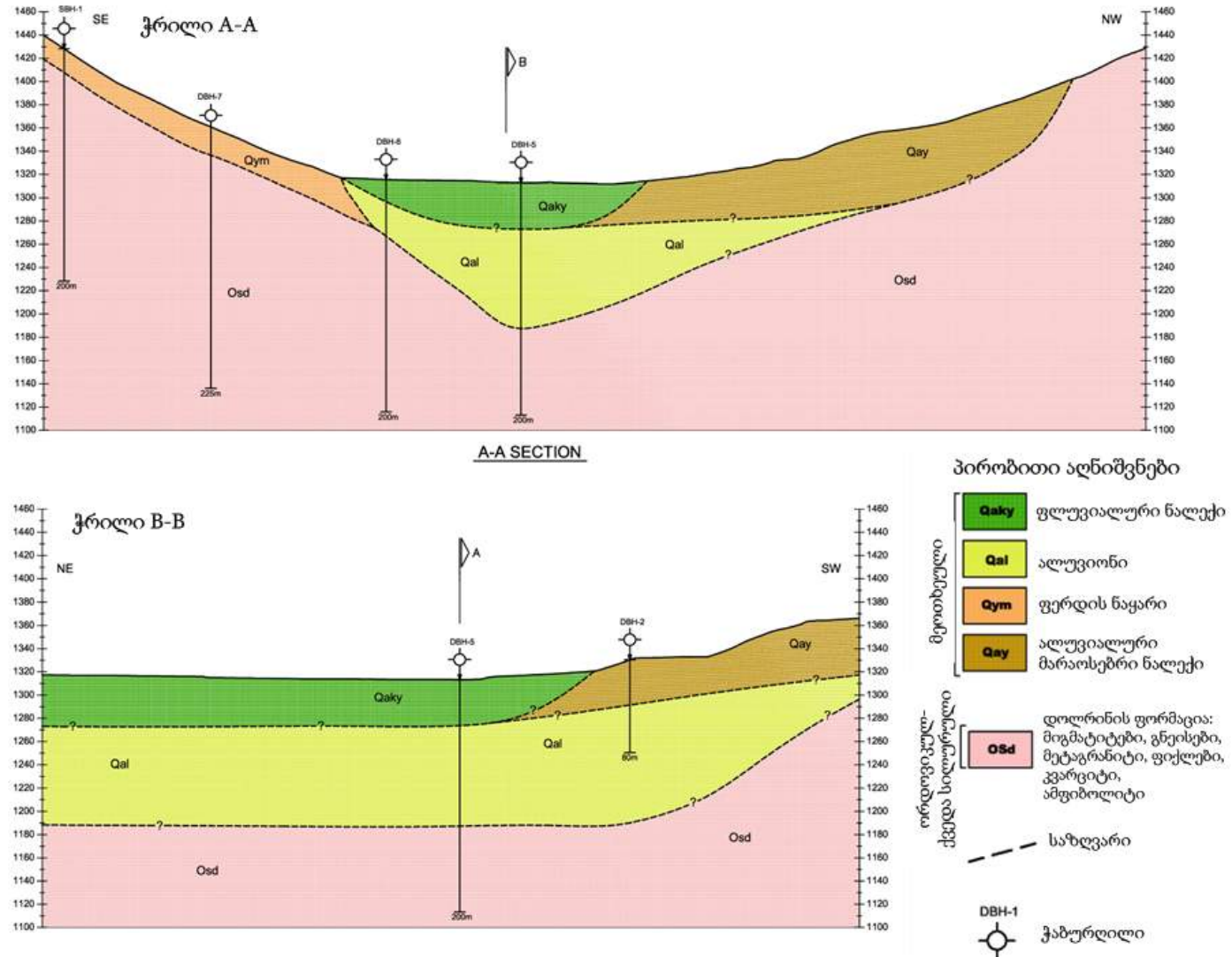
- 85% მყარი ფენა
- 15% მყარი კლდოვანი ქანი

საექსკავაციო სამუშაოები შესრულდება რიპერით, ექსკავატორით, ჰიდრავლიკური ჩაქუჩით და რამდენიმე ადგილას აფეთქებით.

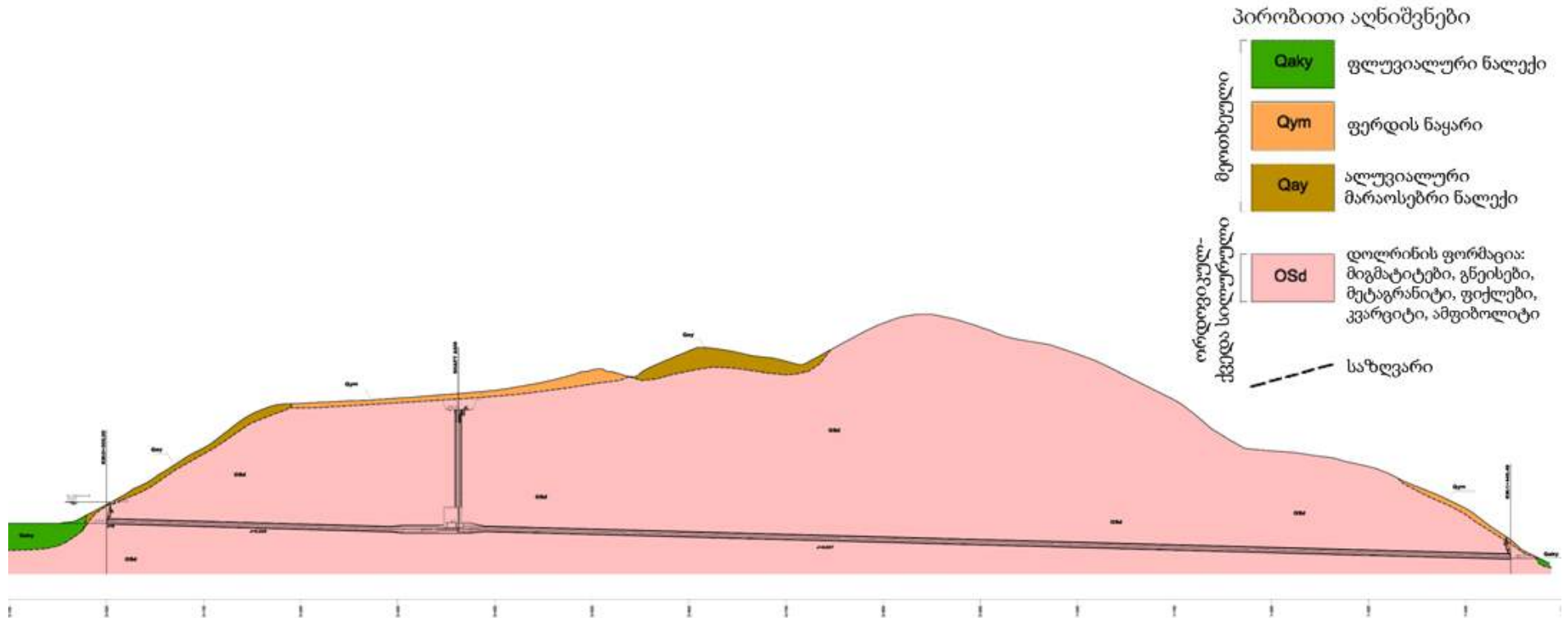
ნახაზი 5.2.3.6.1.5.3. კაშხალი მდ. ნენსკრაზე (გეოლოგიური გეგმა). M 1:2000



ნახაზი 5.2.3.6.1.5.4. კაშხალი მდ. ნენსკრაზე (გეოლოგიური ჭრილები). M 1:2000



ნახაზი 5.2.3.6.1.5.5. გამყვანი გვირაბი (გეოლოგიური ჭრილი). M 1:2000



5.2.3.6.2 გვირაბები

5.2.3.6.2.1 სადერივაციო გვირაბი

სადერივაციო გვირაბის ღერძზე მოეწყო ჭაბურღილები SBH-1, SBH-3, SBH-4 და SBH-5, რომელთა საერთო სიღრმემ შეადგინა 200 მ.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან SBH-1 შედგება ფერდობის ჩამონაშალისგან (Qym), კერძოდ 0,00 მ - 20,00 მ მონაკვეთზე, ხოლო 20,00-200,00 მ მონაკვეთზე დოლრინის ფორმაციისაგან (Osd). დოლრინის ფორმაცია წარმოდგენილია ჩალისფერი, რუხი, მომწვანო და ღია ყავისფერი მეტაგრანიტის, ქარსის და მიკრო გრანიტისგან. ფრაქციები ძირითადად დანაწევრებული და გადაადგილებულია. ამასთან, ისინი იშვიათად ჰორიზონტალურად არიან განვითარებულნი. ფრაქციების ზედაპირი ზოგადად შეუვსებელია, მაგრამ იშვიათად შევსებულია კაჟით და რკინაქვით, ზომიერად გამოფიტული და ადგილობრივად ნაკლებად გამოფიტულ-ახალი. ქანის ხარისხი დაბალი-ძალიან დაბალი და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე. კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, ნომინალური RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) დაახლოებით 55%-ია, ქანის ხარისხი ნორმალური. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან SBH-3 შედგება ალუვიური მასალისგან (Qay), კერძოდ 0,00 მ - 20,50 მ მონაკვეთზე, ხოლო 20,50-50,00 მ მონაკვეთზე დოლრინის ფორმაციისაგან (Osd). კერნის პროცენტულობა შეადგენს 65%-ს, ნომინალური RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) დაახლოებით 15%-ია, ქანის ხარისხი დაბალი-ძალიან დაბალია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან SBH-4 შედგება ალუვიური მასალისგან (Qay), კერძოდ 0,00 მ - 80,00 მ მონაკვეთზე. მასალა წარმოდგენილია ყავისფერი, ჩალისფერი და რუხი ნატეხების სახით. ნატეხების დიამეტრი ხანდახან 30 სმ-ს აღწევს. ფორმა ნახევრად-მომრგვალო, ნახევრად-კუთხოვანია. წარმომქმნელი მასალაა გრანიტი და გნეისი. კერნის პროცენტულობა შეადგენს 30%-ს.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან SBH-5 შედგება ალუვიური მასალისგან (Qay), კერძოდ 0,00 მ - 70,00 მ მონაკვეთზე. მასალა წარმოდგენილია ყავისფერი, ჩალისფერი და რუხი ნატეხების და ქვიშიანი ღორღის სახით. ნატეხების დიამეტრი ხანდახან 56 სმ-ს აღწევს. ფორმა ნახევრად-მომრგვალო, ნახევრად-კუთხოვანია. წარმომქმნელი მასალაა გრანიტი და გნეისი. კერნის პროცენტულობა შეადგენს 30%-ს. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შესაბამისად, სადერივაციო გვირაბის ნაწილი მოწყობილია ფხვიერ, ალუვიურ ზონაში, როგორც ეს აჩვენებს ჭაბურღილებმა SBH – 3, SBH – 4 და SBH – 5. ამავდროულად, დადგინდა, რომ პორტალების საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდა იმავე მასალაში. ამგვარად, სავლელ კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ გეოლოგიური თვალსაზრისით უფრო მიზანშეწონილია მერე მარშრუტის არჩევა.

5.2.3.6.2.1.1 სადერივაციო გვირაბის პორტალების სტაბილურობა

შემოთავაზებულ ადგილმდებარეობაზე, სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალის საიტზე განლაგებულია ალუვიური მასალა (Qay), ხოლო გამოსასვლელი პორტალის საიტზე ფერდობის ჩამონაშალი (Qym). წყალსაგდები გვირაბის შესასვლელი პორტალის განლაგების ტერიტორიაზე განთავსებულია ფერდობის ჩამონაშალი (Qym), ხოლო გამოსასვლელ პორტალთან ალუვიური მასალა (Qay). ალუვიური მასალის სისქე სავარაუდოდ მცირეა და გრძივად მოკლეა. აღნიშნულის გამო, სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი უნდა მოეწყოს

როგორც ე.წ. cut-and-cover გვირაბი, რაც წარმოადგენს გვირაბის მშენებლობის მარტივ მეთოდს, ან უნდა გაითხაროს შესასვლელ პორტალსა და წყლის მაქსიმალურ დონეს შორის არსებული ალუვიური მასალა. საექსკავაციო სამუშაოების შემდეგ, გვირაბის ღერძი განთავსდება დოლრინის ფორმაციის (Osd) ქანებზე. ზოგადად, აღნიშნული ფორმაცია ძლიერ დანაწევრებულია. ფრაქციები ხშირ შემთხვევებში გადაადგილებულია. ამასთან, ისინი იშვიათად ჰორიზონტალურია. ფრაქციების ზედაპირი ზოგადად შეუვსებელია, ადგილობრივად შევსებულია კაჟით და რკინაქვებით, ზომიერად გამოფიტული და იშვიათად გამოფიტულ-ახალი. ქანის ხარისხი დაბალი-ძალიან დაბალი და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე.

სადერივაციო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები

Natural Unit Weight (γ_{Nat})	: 2.63-2.88 gr/cm ³
Uniaxial Comprehensive Strength	: 450-1 200 kg/cm ² = 45.0-120.0 MPa
Modulus of Elasticity	: 450 000-550 000 kg/cm ² = 45 000-55 000 MPa
Poisson Ratio	: 0,23-0,25
RQD	: % 15-50

5.2.3.6.2.1.2 სადერივაციო გვირაბის პორტალები და საექსკავაციო სამუშაოების ღერძი და კოეფიციენტი

პორტალზე იქნება ნახევრად ფხვიერი - მყარი მასალები, როგორც არის ალუვიური კონუსი და ჩამონაშალის გარკვეული ნაწილი და ძირითადი ქანის გამოფიტული ნაწილები.

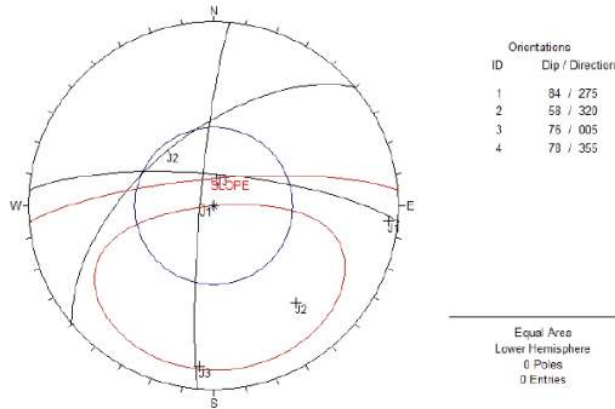
იმის გამო, რომ სადერივაციო გვირაბის შესასვლელ პორტალთან ძირითადი ქანები დაფარულია ალუვიური მასალით, გამოთვლილი იყო დახრილობის კუთხე და დარტყმის სიმძლავრე დიდ სიმაღლეებზე. აღნიშნული გამოთვლები გათვალისწინებულია ფერდობის სტაბილურობის კინემატიკური ანალიზისთვის.

სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალი

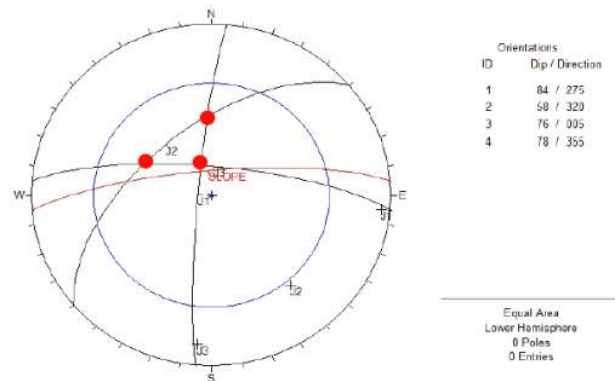
ფერდობის კოეფიციენტი ალუვიური მასალის საექსკავაციოდ განისაზღვრა შემდეგნაირად: 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური). კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალისთვის ფერდობის კოეფიციენტის გამოსათვლელად, რამაც შეადგინა 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). იხილეთ ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.1

ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.1 სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი გვირაბის კინემატიკური ანალიზი

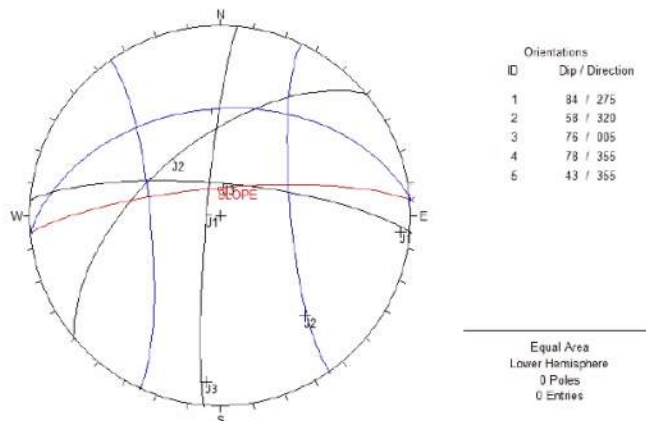
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

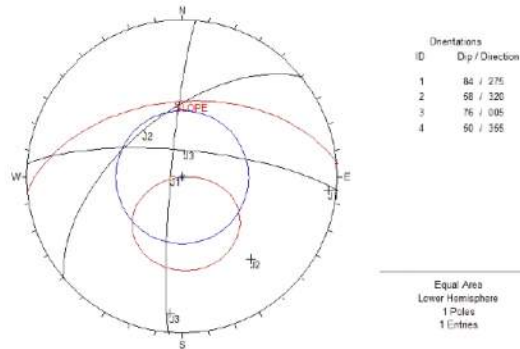
სრიალა ზედაპირი	არსებობს სრიალის პოტენციური რისკი
ქანების ჯდენა	არსებობს ჯდენების პოტენციური რისკი
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

შესასვლელი პორტალის ქანობის კოეფიციენტი ძირითად ქანებთან განისაზღვრა

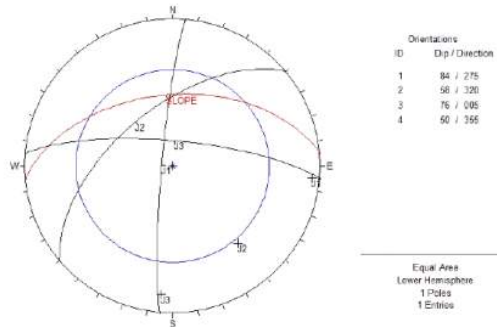
შემდეგნაირად: 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური), რადგან ფერდობზე არსებობს სამუშაოებით გამოწვეული შესაძლო რისკები. ფერდობის უსაფრთხო კუთხე არის 50° ვერტიკალური ღერძიდან. იხ. ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.2 ეს ნიშნავს იმას, რომ ქანობის კოეფიციენტი შეადგენს თითქმის 1/1,5-ს.

ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.2. სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

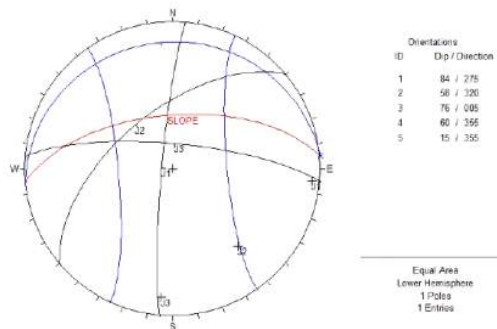
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling;



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ალუვიური მასალის და ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონ ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ფერდობის

კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში ლითონის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვინი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ქანებში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

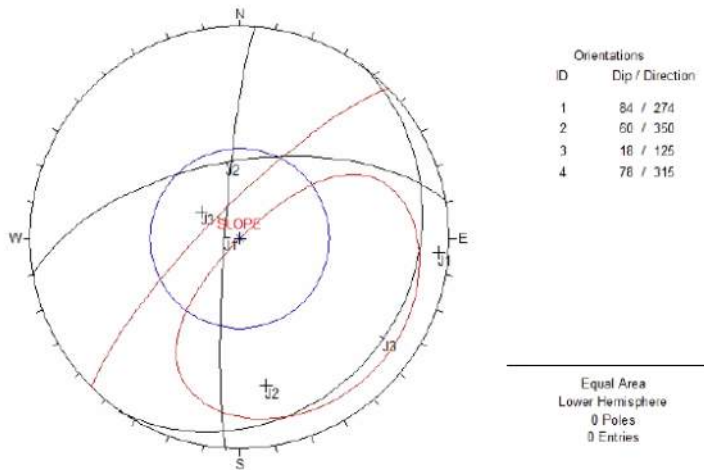
სადერივაციო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი

ფერდობის ჩამონაშალზე საექსკავაციო სამუშაოებისთვის ქანობის კოეფიციენტი შეადგენს 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური).

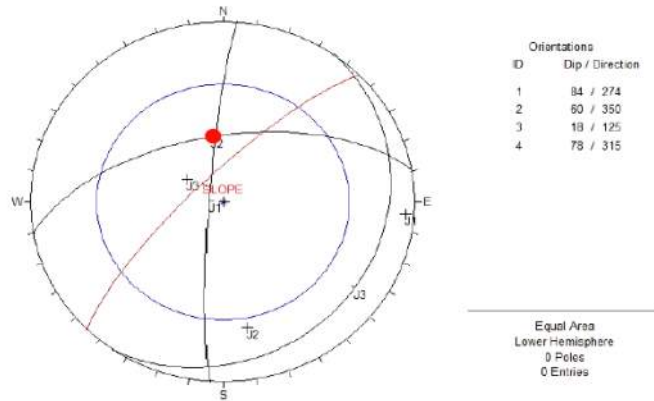
კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა სადერივაციო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალისთვის ქანობის კოეფიციენტის გამოსათვლელად, რამაც შეადგინა 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). იხილეთ ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.3.

ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.3. სადერივაციო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

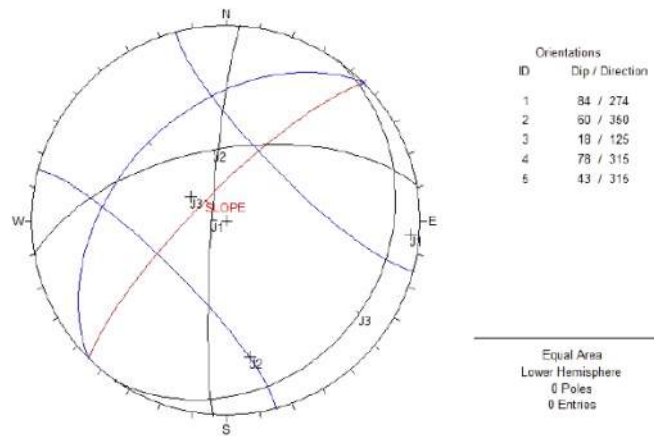
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling;



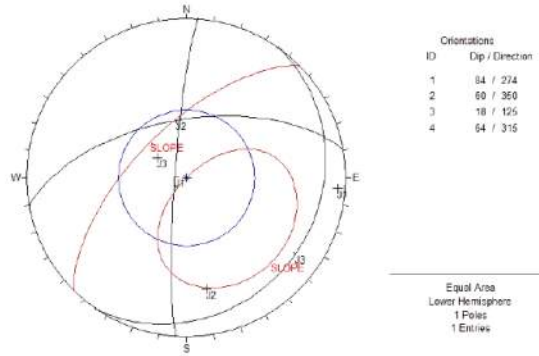
კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	არსებობს სრიალის პოტენციური რისკი
ქანების ჯდენა	არსებობს ჯდენების პოტენციური რისკი
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

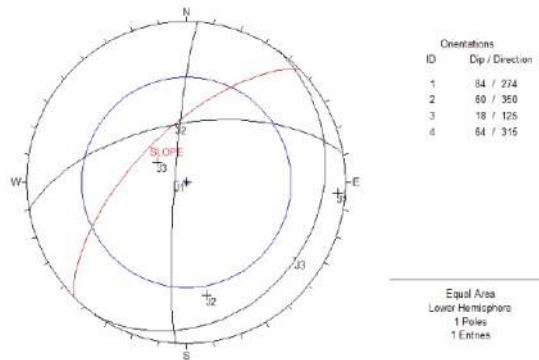
გამოსასვლელი პორტალის ქანობის კოეფიციენტი ძირითად ქანებთან განისაზღვრა შემდეგნაირად: 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური), რადგან ფერდობზე არსებობს სამუშაოებით გამოწვეული შესაძლო რისკები. ფერდობის უსაფრთხო კუთხე არის 64° ვერტიკალური ღერძიდან. იხ. ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.4 ეს ნიშნავს იმას, რომ ფერდობის კოეფიციენტი შეადგენს თითქმის 1/2 -ს.

ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.4 სადერივაციო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

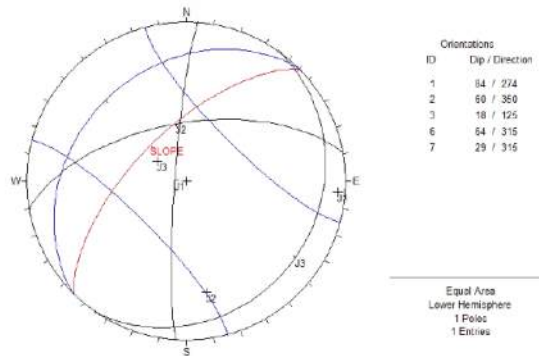
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling;



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ალუვიური მასალის და ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონ ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში ლითონის ბადე შეიძლება

დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ქანებში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

გვირაბების საექსკავაციო სამუშაოები ჩატარდება დოლრინის ფორმაციაში. პორტალების მოწყობისას გათვალისწინებულია ისეთი ზედაპირული მასალა, როგორც არის ალუვიუმი და ჩამონაშალი ძირითად ქანებზე და ასევე გამოფიტული ნაწილაკები. შესაბამისად, სამუშაოების პროცენტულობა შეგვიძლია შემდეგნაირად ვივარაუდოთ:

- 10% მყარი ფენა
- 10% რბილი ქანი
- 80% მყარი ქანი

საექსკავაციო სამუშაოები შესრულდება რიპერით, ექსკავატორით, ჰიდრავლიკური ჩაქურჩით და რამდენიმე ადგილას აფეთქებით.

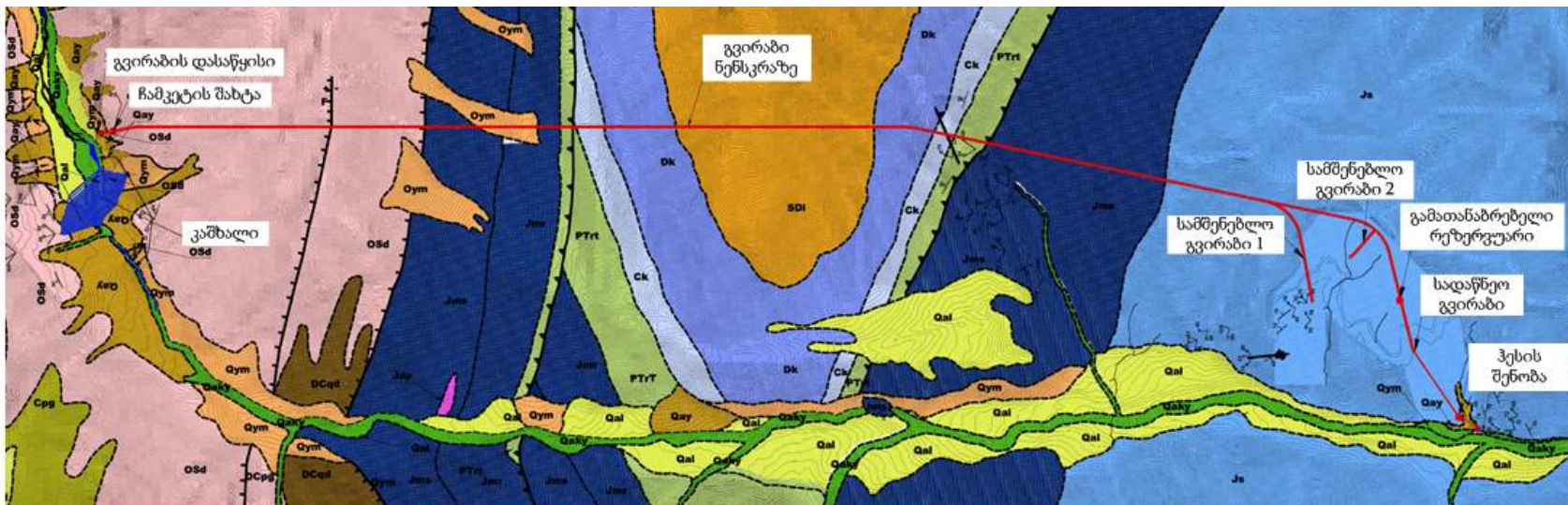
აბრაზიულობის ინდექსი (CAI) და ბრაზილიური ტესტის შედეგები

აბრაზიულობის ინდექსის ტესტები ჩატარდა ჭაბურღილებიდან DBH-3, SBH-1, SBH-3, SBH-6 და SBH-7 ამოღებულ ნიმუშებზე. შედეგების მიხედვით, აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი ვარირებს 2,39-4,29-ს შორის და მიეკუთვნება „ძალიან აბრაზიულ“ და „უკიდურესად აბრაზიულ“ კლასს. შედეგები მოცემულია დანართში 5.

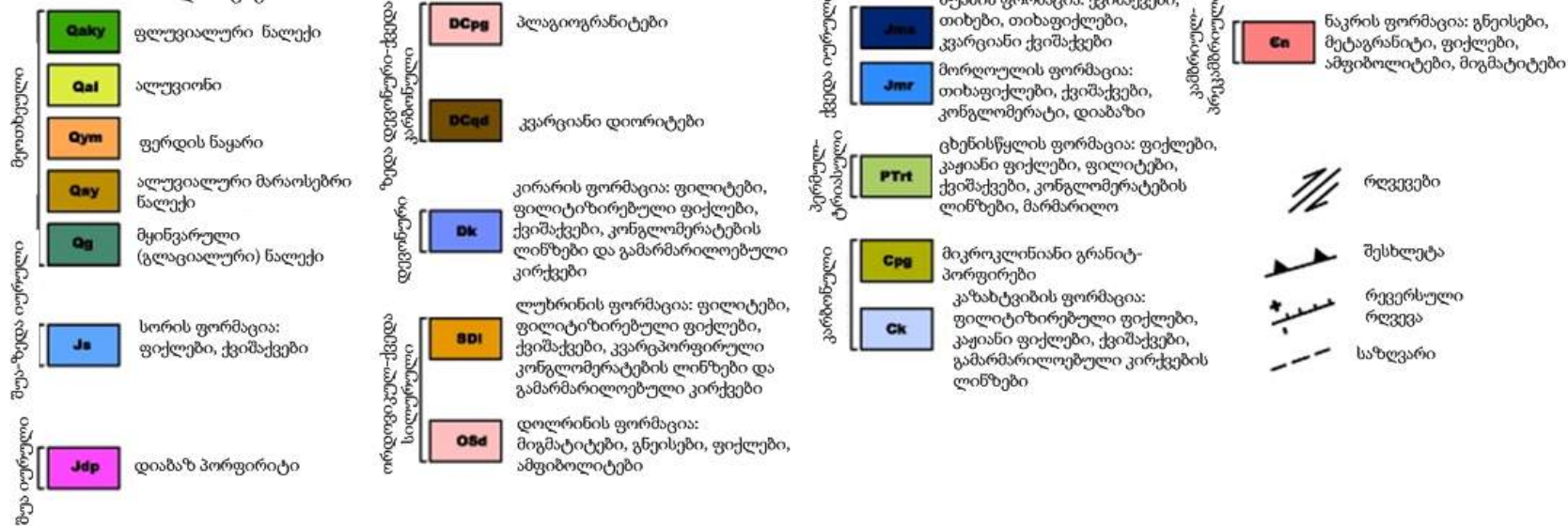
აბრაზიულობის ინდექსი მსოფლიოში ფართოდ მიღებული ტესტია, რადგან ის მოიცავს იარაღების ცვეთის და სიცოცხლისუნარიანობის მაჩვენებელს გვირაბის მოწყობისა და სამშენებლო სამუშაოების დროს. ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვან მანქანაზე (TBM) განლაგებულმა საჭრელებმა უნდა გაუძლონ ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.

გარდა ამისა, ჭაბურღილებიდან SBH-1, SBH-3, DBH-3, DBH-6 და DBH-7 ამოღებულ ნიმუშებზე ჩატარდა ბრაზილიური ტესტი სიმძლავრეზე. კვლევის შედეგების მიხედვით, ნომინალური სიმძლავრის მნიშვნელი ვარირებს 6,60-13,84 მპა-ს შორის.

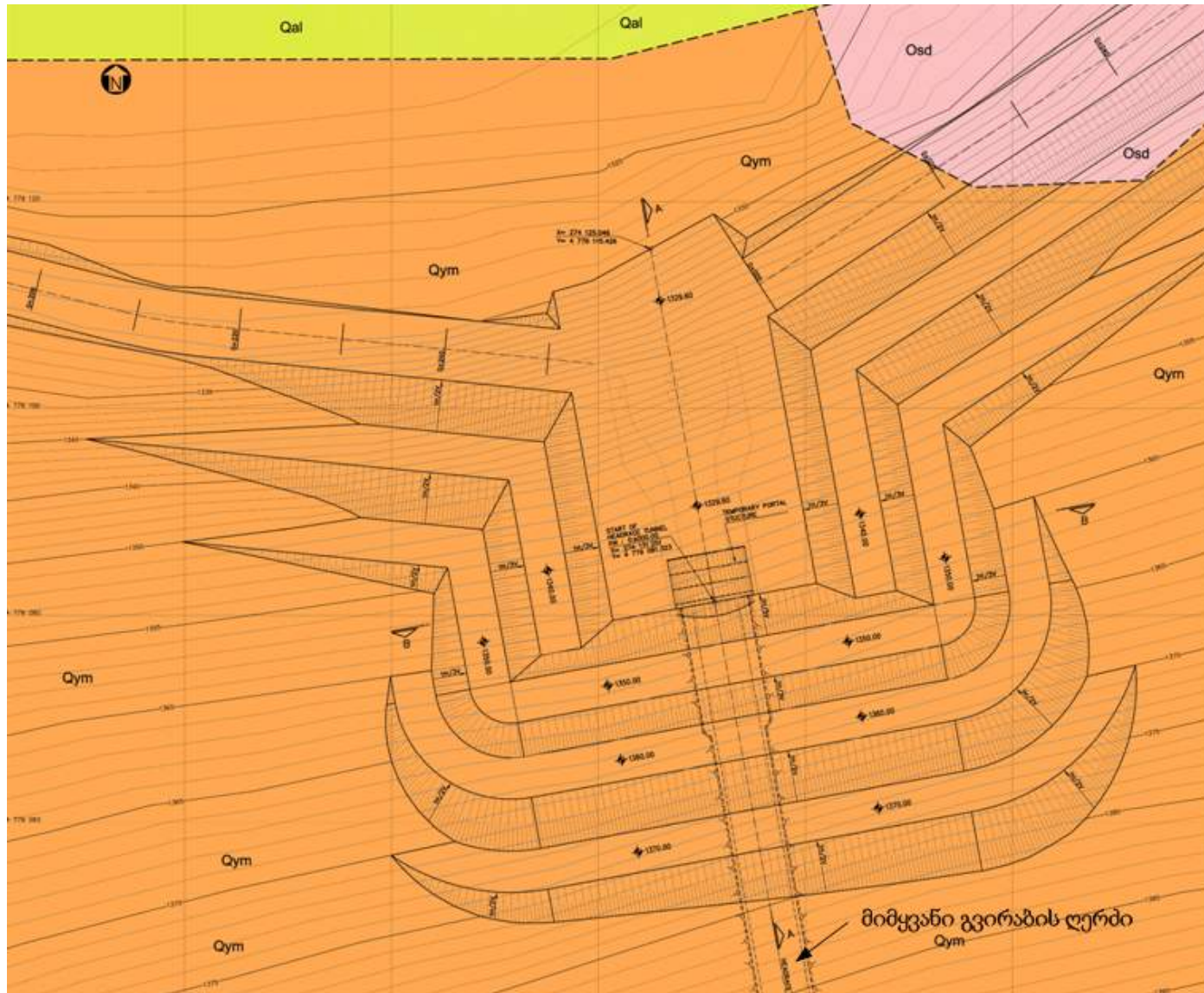
ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.4. ნენსკრას გვირაბის გენერალური გეოლოგიური გეგმა. M 1:25 000



პირობითი აღნიშვნები



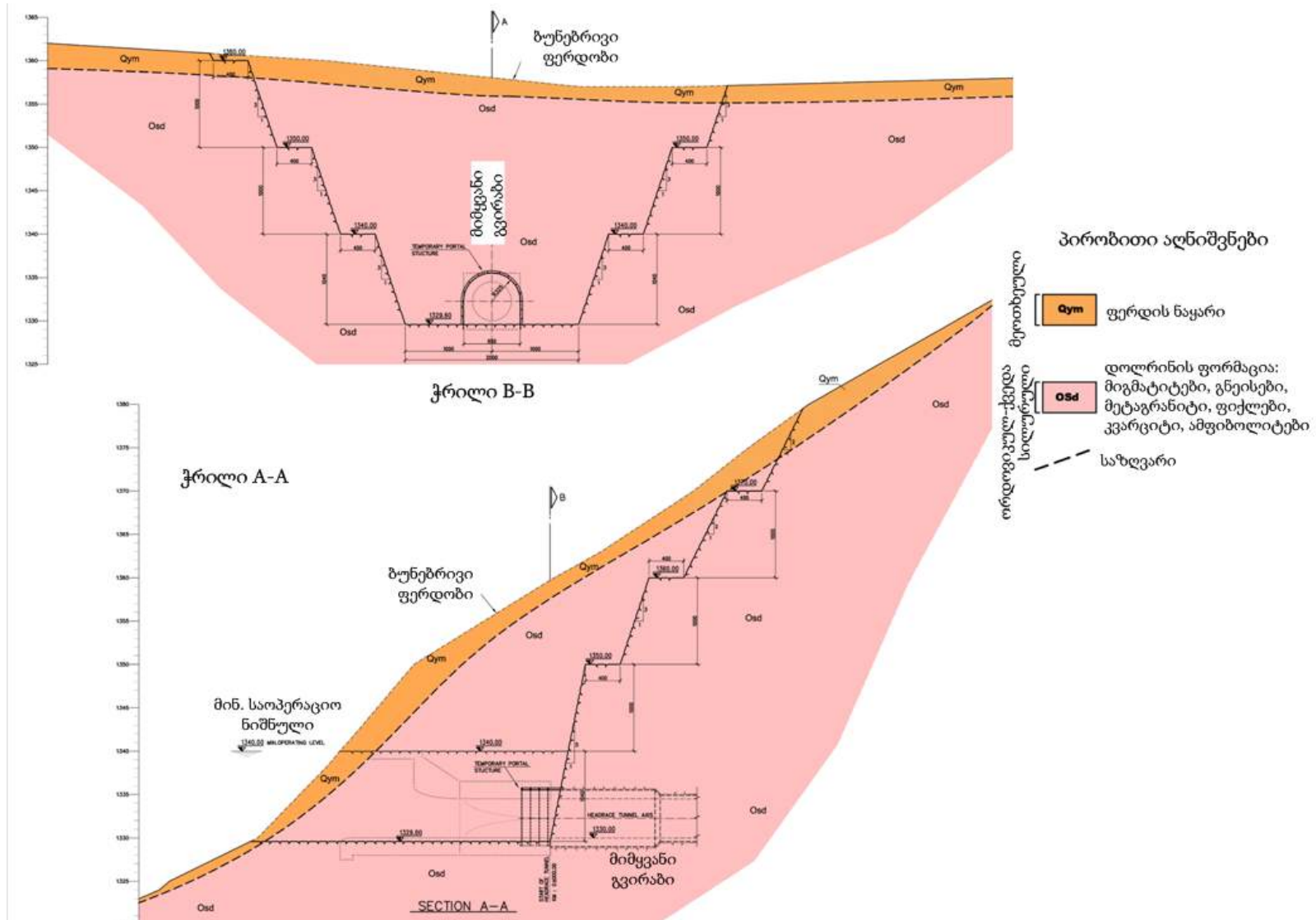
ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.5. მიმევანი გვირაბის შესასვლელი (გეოლოგიური გეგმა). M 1:2000



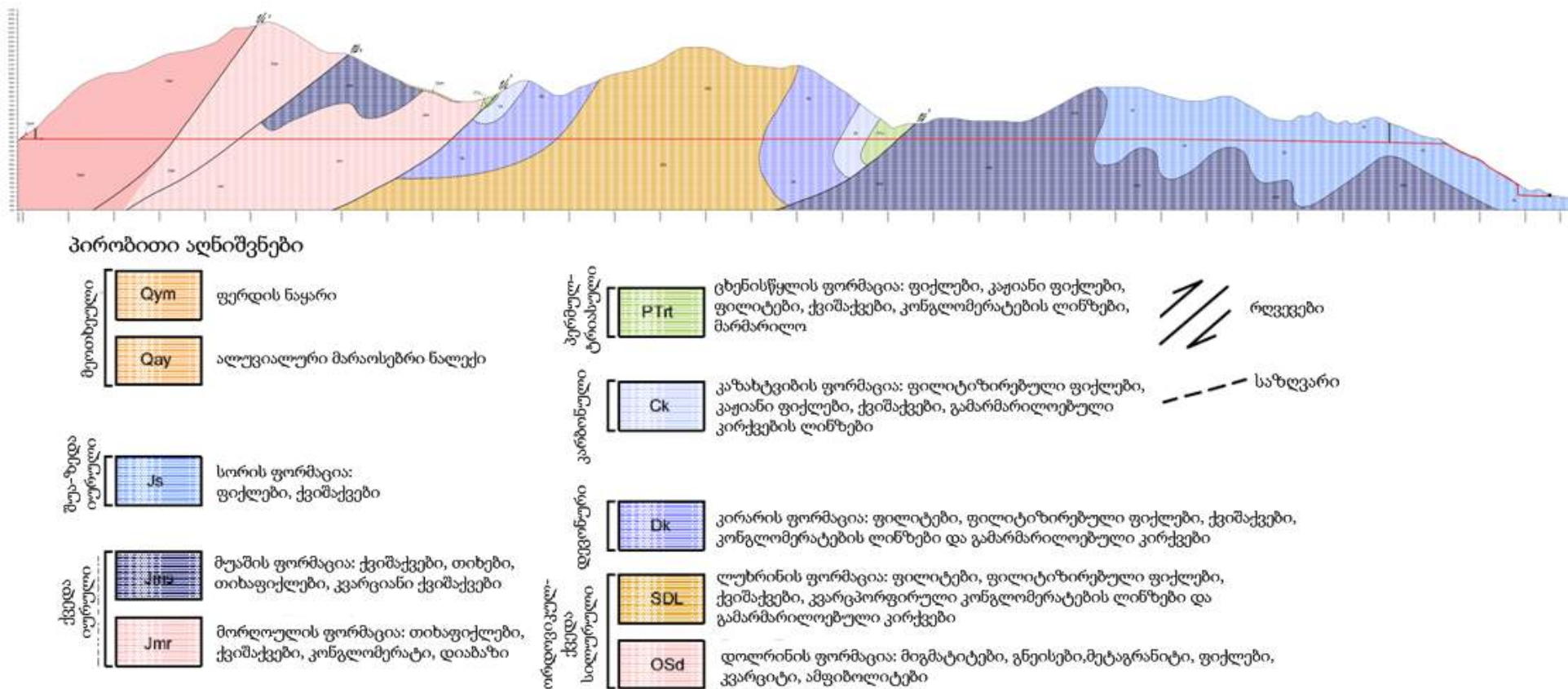
პირობითი აღნიშვნები

გეოტექნიკური	Qal	ალუვიალური
	Qym	ფერდის ნაყარი
ორდოვიკულ-ქვედ სიღრმე	Osd	დოლრინის ფორმაცია: მიგმატიტები, გნეისები, მეტაგრანიტი, ფიქლები, კვარციტი, ამფიბოლიტები
	---	საზღვარი

ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.6. მიმევანი გვირაბის შესასვლელი (გეოლოგიური ჭრილები). M1:2000



ნახაზი 5.2.3.6.2.1.2.7. ნენსკრას გვირაბი (გეოლოგიური პროფილი). M 1:25 000



5.2.3.6.2.2 სადაწნეო გვირაბი

სადაწნეო გვირაბის ღერძზე მოხდა ორი ჭაბურღილის, SBH-1 და TBH-3, მოწყობა. SBH-1 მოეწყო სადაწნეო გვირაბის შესასვლელ ნაწილში. აქ განლაგებული მასალა შემდეგნაირად არის წარმოდგენილი: 0,00-20,00 მ მონაკვეთზე ფერდობის ჩამონაშალი (Qym), ხოლო 20,00-200,00 მ მონაკვეთზე დოლრინის ფორმაცია (OSd).

48,0 მ სიღრმემდე დოლრინის ფორმაციის ხარისხი არის დაბალი-ძალიან დაბალი და გააჩნია ზომიერად ძლიერი-ძლიერი სიმძლავრე. 48,0 მ-ს შემდეგ ქანის ხარისხი არის ზომიერი და ასევე გააჩნია ზომიერად ძლიერი-ძლიერი სიმძლავრე.

კერნის პროცენტულობაა 80%, ნომინალური (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) RQD დაახლოებით 55%-ია, ქანის ხარისხი ნორმალური. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შელწევადობის დონეებია: 20,00-24,00, 30,00-33,50, 38,00-45,0, 51,00-58,00, 62,00-106,00, 121,00-142,00 და 155,00-200,00 მ. ლუგეონის ტესტის მაჩვენებელი მერყეობს 7,44-დან 24,55-მდე.

მაღალი შელწევადობის დონეებია: 24,00-28,00, 35,00-38,00, 45,00-48,00, 58,00-62,00, 106,00-118,80 და 142,00-150,00 მ, ხოლო ლუგეონის ტესტის მაჩვენებელია >25. ჭაბურღილი TBH-3 მოეწყო სადაწნეო გვირაბის ბოლოს და სადაწნეო მილსადენის ღერძზე.

ჭაბურღილი TBH-3-დან ამოღებული მასალა 0,00-24,00 მ-ზე წარმოდგენილია ალუვიუმის (Qay) სახით, ხოლო 24,00-68,50 მ-ზე სორის ფორმირებისგან (Js).

სორის ფორმაციის ქანის ხარისხი არის ნორმალური-ცუდი და ახასიათებს ზომიერად ძლიერი ფენა-ფენად დაწყობა.

კერნის პროცენტულობაა 80%, ნომინალური (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) RQD დაახლოებით 45%-ია, ქანის ხარისხი ნორმალური-ცუდი. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

შელწევადობის დონეებია: 27,50-29,50, 52,50-54,50 და 58,00-60,00 მ. ლუგეონის ტესტის მაჩვენებელი მერყეობს 0,71-დან 0,81-მდე.

ნახევრად-შელწევადობის დონეებია: 33,00-35,00, 35,00-37,00, 42,30-44,30, 47,00-49,00, 61,00-63,00 და 66,00-68,00 მ, ხოლო ლუგეონის ტესტის მაჩვენებელია 1,15-4,31.

5.2.3.6.2.2.1 სადაწნეო გვირაბის სტაბილურობა

პორტალებზე იქნება ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა, როგორც არის ალუვიური მასალა, ფერდობის ჩამონაშალი და გამოფიტული ქანები. როგორც უკვე აღინიშნა, შესასვლელ პორტალთან განთავსებულია ალუვიური მასალა (Qay). პორტალის მახლობლად ჩატარებული სამუშაოების და ასევე დაკვირვებების შედეგად დადგინდა, რომ ალუვიური მასალის სისქე შეადგენს 20,00 მ-ს. შესაბამისად, აღნიშნულ მონაკვეთზე სადაწნეო გვირაბის პორტალის მოწყობა შეუძლებელია. ამ მიზეზის გამო, შეთავაზებულია პორტალის ზედა დინებაში გადატანა. ფერდობის ჩამონაშალის სისქე (Qay) ამ მონაკვეთში სავარაუდოდ მცირეა. ახალი პორტალის საიტზე ალუვიური საფარის მოშორების შემდეგ, ასევე სასურველია გაიწმინდოს შესასვლელსა და წყლის მაქსიმალურ დონეს შორის არსებული ალუვიური დანალექები, ექსპლუატაციის დროს წყლის დონის რხევის გამო.

პორტალის მოწყობის შემდეგ, გვირაბის ღერძი გაივლის ჯერ დოლრინის ფორმაციაზე (OSd) და შემდეგ მორლოულის, კირარის, ლუხუნის, კირარის, კაზახტვიბის, ცხენისწყლის, მუაშის და ბოლოს სორის ფორმაციაზე. გვირაბის ამონაგი შეუერთდება სადაწნეო მილსადენის ამონაგს

სორის ფორმაციაში (Js). ზედაპირზე ქანების ყველა ფორმირება დანაწევრებულია. ფრაქციები ხშირ შემთხვევებში გადაადგილებულია და იშვიათად ვერტიკალურად ვითარდებიან. ფრაქციების ზედაპირი ხშირად შეუვსებელია, მაგრამ იშვიათად შევსებულია კაჟით და რკინაქვით. ფრაქციები ზოგადად ზომიერად გამოფიტულია და ლოკალურად ნაკლებად გამოფიტული-ნედლი. ზედაპირზე ქანის ხარისხი ცუდი-ძალიან ცუდია, ხოლო გვირაბის სიღრმეზე გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე.

ზოგადად, შეღწევის პირობები მოსალოდნელია სადაწნეო გვირაბის შესასვლელთან და მის ღერძზე სორის ფორმაციაში; თავად სორის ფორმაციაში შეღწევადობა ნაკლებად მოსალოდნელია, თუმცა მაღალ შეღწევადობას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს კონტაქტის ზონებში და იქ, სადაც ხდება ინტრუზიული მარღვის და სხვათა გადაკვეთა.

გვირაბის პორტალების მოწყობა შეიძლება ჩვეულებრივი მეთოდებით; შესაძლებელია მარტივი დროებითი ანკერების და ბოჭკოვანი ტორკრეტის გამოყენება. იმის გამო, რომ 12+543 – 15+605 კმ-ზე გვირაბის მოწყობა შეიძლება მარტივი მეთოდით, ზოგიერთი ზონისთვის შეიძლება საჭირო გახდეს სისტემატური დროებითი ანკერების/ბოჭკოვანი ტორკრეტის გამოყენება ან ლითონის ბადის მოწყობა. აღჭურვილობის ტიპი და მახასიათებლები უნდა პასუხობდნენ დაგეგმილ სამუშაოებს.

მთლიანი და სისტემატური საყრდენები ანკერები და ბოჭკოვანი ტორკრეტის სახით საჭირო იქნება გამათანაბრებელ შახტაში აფეთქებით სამუშაოს მერე. გარდა ამისა, დროდადრო შეიძლება გახდეს საჭირო ლითონის ბადის მოწყობაც. ქვიშაქვის და არგილიტის დომინირების გამო, შახტის გარშემო შეღწევადობის დონეები იქნება ძალიან დაბალი.

გვირაბის გაყვანის პროცესში გეოლოგიური და გეო-მექანიკური პირობები და მოდელირება მუდმივად უნდა განახლდეს.

სადაწნეო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები (სორის ფორმაცია)

ბუნებრივი ერთეულის წონა (γ_{Nat})	: 2.65-2.74 გრ/სმ ³
ერთღერძიანი სიმძლავრე	: 643-11 820 კგ/სმ ² = 64.3-118.2 მპა
ელასტიურობის მოდული	: 231 364 -476 977 კგ/სმ ² = 23 136-47 697 მპა
პუასონის კოეფიციენტი	: 0,20-0,25
ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი RQD	: 12-60%

სადაწნეო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები (დოლრინის ფორმაცია)

ბუნებრივი ერთეულის წონა (γ_{Nat})	: 2.61-2.94 გრ/სმ ³
ერთღერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე	: 488.60-2 401.30 კგ/სმ ² = 48.80-240.1 მპა
ელასტიურობის მოდული	: 287 215-771 947 კგ/სმ ² = 22 721-77 194 მპა
პუასონის კოეფიციენტი	: 0,18-0,27
ქანების რღვევის მაჩვენებელი RQD	: 33-60%

სორის ფორმაცია ქანის მასალის საინჟინრო თვისებებისთვის

ტიპი	V	IV	III	II	I
დაუზიანებელი ქანის შეუზღუდავი კომპრესიული სიმძლავრე σ_{ci} (მპა)	42	60	85	140	140
დაუზიანებელი ქანის პარამეტრები (mi) შემაწუხებელი ფაქტორი (Df)	16 0,10	18 0,10	19 0,20	21 0,30	21 0,30
დაუზიანებელი ქანის დეფორმაციის მოდული (მპა)	16 000	21 000	25 500	42 000	42 000

სორის ფორმაცია ქანების მახასიათებლებისთვის

ტიპი	V	IV	III	II	I
გეოლოგიური სიმძლავრის ინდექსი (GSI)	35	41	49	52	60
გლობალური ქანების კომპრესიული სიმძლავრე σ'_{cm} (MPa)	6,2 1 573	10,8 3 098	17,8 5 531	31,1 9 514	37,5 15 088
ქანის დეფორმაციის მოდული (მპა)					

დოლრინის ფორმაცია ქანის მასალის საინჟინრო თვისებებისთვის

ტიპი	V	IV	III	II	I
დაუზიანებელი ქანის შეუზღუდავი კომპრესიული სიმძლავრე σ_{ci} (მპა)	60	85	116	148	148
დაუზიანებელი ქანის პარამეტრები (mi) შემაწუხებელი ფაქტორი (Df)	21 0,10	24 0,30	26 0,30	28 0,40	28 0,40
დაუზიანებელი ქანის დეფორმაციის მოდული (მპა)	30 000	44 500	50 000	56 100	65 900

დოლრინის ფორმაცია ქანის მასალის საინჟინრო თვისებებისთვის

ტიპი	V	IV	III	II	I
გეოლოგიური სიმძლავრის ინდექსი (GSI)	42	49	54	63	66
გლობალური ქანების კომპრესიული სიმძლავრე σ'_{cm} (MPa)	11.98 4 738	18.79 8 317	29.98 14 377	46.46 24 100	50.07 27 678
ქანის დეფორმაციის მოდული (მპა)					

5.2.3.6.2.2.2 სადაწნეო გვირაბის საექსკავაციო სამუშაოები და მათი კოეფიციენტი

სადაწნეო გვირაბის შესასვლელ პორტალთან განლაგებული იქნება ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი, როგორც არის ფერდობის ჩამონაშალი/ჩამონაშალი და გამოფიტული მასალა.

ასეთ შემთხვევაში ქანობის კოეფიციენტი შემდეგნაირად შეიძლება იყოს რეკომენდირებული:

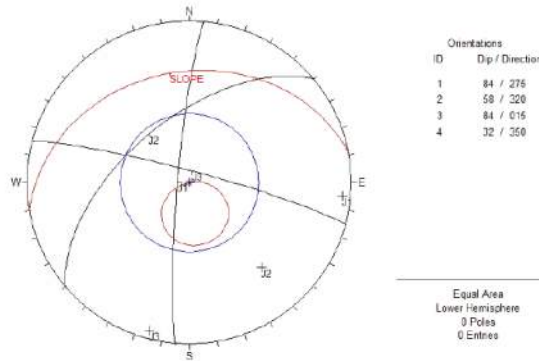
სადაწნეო გვირაბის შესასვლელი პორტალი

ქანობის კოეფიციენტი ფერდობის ჩამონაშალზე საექსკავაციო სამუშაოების ჩასატარებლად განისაზღვრება როგორც 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური).

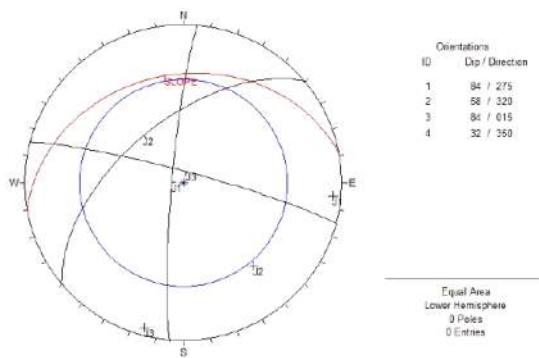
ფერდობის ჩამონაშალის სადაწნეო გვირაბის შესასვლელი პორტალიდან მოშორების კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა კოეფიციენტისთვის 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). იხ. ნახაზი 5.2.3.6.2.2.2.1.

ნახაზი 5.2.3.6.2.2.1.სადაწნეო გვირაბის შესასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

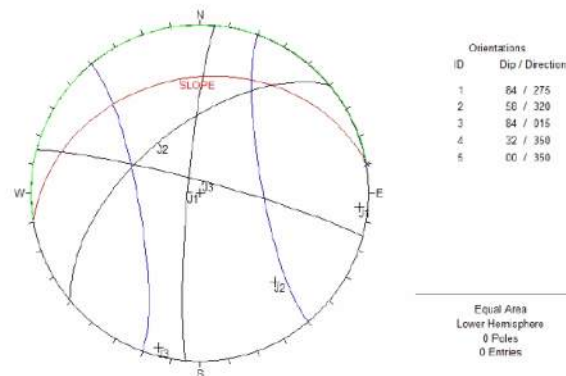
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Wedge Failure;



Analysis against to Toppling



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონ ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში ლითონის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს

სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

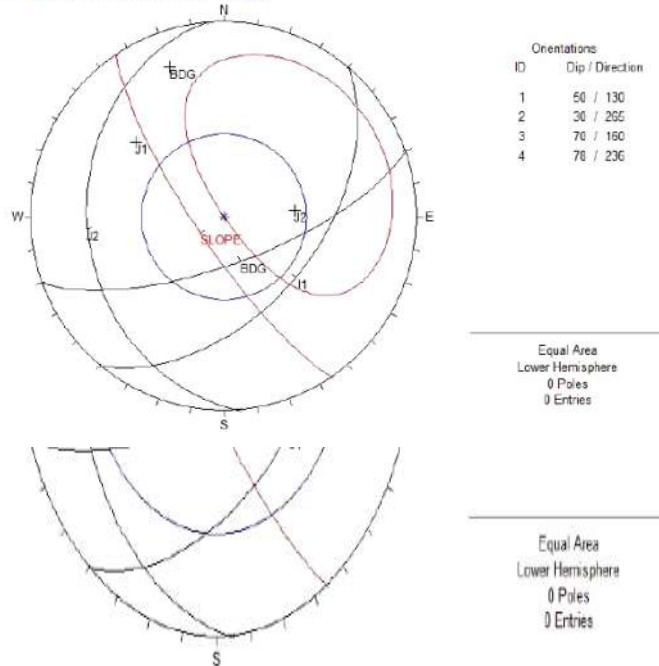
5.2.3.6.2.3 სადაწნო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი

ქანობის კოეფიციენტი ფერდობის ჩამონაშალზე საექსკავაციო სამუშაოების ჩასატარებლად განისაზღვრება როგორც 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური).

ფერდობის ჩამონაშალის სადაწნო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალიდან მოშორების კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა კოეფიციენტისთვის 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). იხ. ნახაზი 5.2.3.6.2.3.1.

ნახაზი 5.2.3.6.2.3.1. სადაწნო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

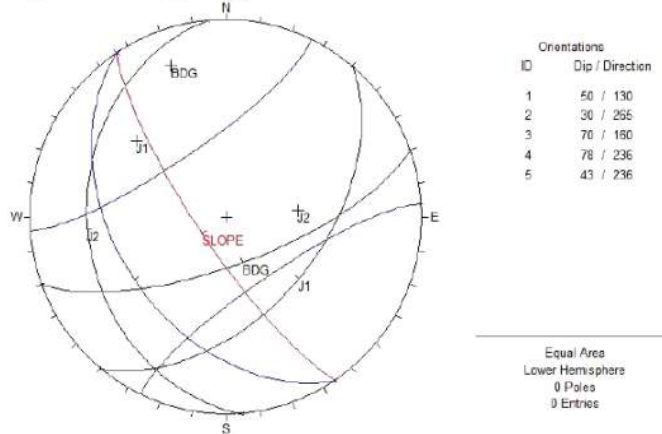
Analysis against to Planer Slip;



Analysis against to Toppling;



Analysis against to Toppling;



კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონ ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში ლითონის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

გვირაბების ღერძზე საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სხვადასხვა ფორმაციების განსხვავებულ ქანებში. აქ ქანები ხშირად გადაკვეთდნენ ახალგაზრდა გრანიტების ინტრუზივებს და მარღვებს, კვარცის დიორიტებს და დიაბაზის პორფირებს. ასეთ პირობებში მეტამორფიზმი ჩანს ქანების და ინტრუზიული სახეობების გადაკვეთის წერტილებში. შესაბამისად, გვირაბის მოწყობის პროცესში საექსკავაციო სამუშაოების ჩატარება ხანდახან საჭირო იქნება ძალიან მყარ ზონებში.

პორტალების მოწყობისას გათვალისწინებულია ისეთი საფარი მასალა, როგორც არის ჩამონაშალი და გამოფიტული ნაწილაკები. შესაბამისად, საექსკავაციო სამუშაოების პროცენტულობა შეგვიძლია შემდეგნაირად ვივარაუდოთ:

- 10% მყარი გრუნტის ზედა ფენა
- 10% რბილი ქანი
- 75% მყარი ქანი
- 5% ძალიან მყარი ქანი

5.2.3.6.2.3.1 აბრაზიულობის ინდექსი (CAI) და ბრაზილიური ტესტის შედეგები

აბრაზიულობის ინდექსის ტესტები ჩატარდა ჭაბურღილებიდან PBH-1, PBH-2, PBH-3, DBH-3, SBH-1, SBH-3, SBH-6, SBH-7, TBH-3 ამოღებულ ნიმუშებზე. შედეგების მიხედვით, აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი ვარირებს 0,87– 4,29-ს შორის და მიეკუთვნება „მსუბუქად აბრაზიულ“ კლასს ჭაბურღილიდან PBH-2 ამოღებულ მასალაში, ხოლო სხვა მასალებში „ძალიან აბრაზიულ“ და „უკიდურესად აბრაზიულ“ კლასს.

ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) მექანიზმი უნდა გაუძლოს ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.

გარდა ამისა, ჭაბურღილებიდან PBH-1, PBH-2, PBH-3, SBH-1, SBH-3, DBH-3, DBH-6 და DBH-7 ამოღებულ ნიმუშებზე ჩატარდა ბრაზილიური ტესტი სიმძლავრეზე. კვლევის შედეგების მიხედვით, ნომინალური სიმძლავრის მნიშვნელი ვარირებს 6,26 – 14,66 მპა-ს შორის.

5.2.3.6.2.4 TBM-ის მიმყვანი გვირაბი

გვირაბის ნიშნულის და სხვა ერთეულების გეოტექნიკური პარამეტრების გამოსათვლელად მოეწყო ჭაბურღილი TBH-4, საერთო სიღრმით 50,0 მ. შეღწევადობის დასადგენად განხორციელდა 9 წყლის წნევის ტესტი.

ლითოლოგიური კომპლექსი ჭაბურღილიდან TBH-4 შედგება ფერდობის ჩამონაშალისგან (Qym), კერძოდ 0,00 მ - 3,40 მ მონაკვეთზე, ხოლო 3,40 m – 50,00 მ მონაკვეთზე სორის ფორმაციისგან (Js).

სორის ფორმაცია შედგება ჩალისფერი, რუხი და ყავისფერი ქვიშაქვისა და ფიქალისგან, რომელიც ფართოდ-ზომიერად, ზოგჯერ კი ძლიერად დანაწევრებულია. ფრაქციები შევსებულია კაჟით და ზოგ ადგილას რკინაქვით. ფრაქციების ზედაპირი არის გოფირებული და უხეში, ნაკლებად გამოფიტული-ახალი. ქანის ხარისხი ნორმალურია, ზოგიერთ ადგილებში ზომიერად ძლიერი.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) 50%-ს, ქანის ხარისხი დამაკმაყოფილებელია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა.

5.2.3.6.2.4.1 TBM-ის მიმყვანი გვირაბის შესასვლელი პორტალის სტაბილურობა

გვირაბის შესასვლელ პორტალში არსებული ქანები წარმოდგენილია ფერდობის ჩამონაშალის სახით (Qym). ამონაგი და ასევე შეერთების წერტილი სადაწნეო მილსადენთან არის სორის ფორმაცია (Js). გვირაბის გასწორი განლაგებული იქნება სორის ფორმაციაში. ფორმაცია შედგება აგრილიტის, ქვიშაქვის, ფიქალის და ვულკანური დანალექებისგან. წარმონაქმნი საშუალოდ სქელი და ძალიან სქელფენიანია, იშვიათად გვხვდება თხელ-საშუალო ფენიანი. ფორმაციაში ფლიში არის მკვეთრად გამოხატული. ხანდახან გვხვდება ვულკანოგენური ქვიშაქვა, ტუფი და აგლომერატები. საპროექტო ტერიტორიაზე ფორმაცია წარმოდგენილია აგრილიტის და ქვიშაქვის ფენებით. ფორმაცია მდიდარია მსხვილმარცვლოვანი ქარსითა და კვარცით. სორის ფორმაციის ამგებ ქანებს ახასიათებთ მკვეთრად გამოხატული და ფართოდ განვითარებული შეერთების სისტემა. ზედაპირზე სორის ფორმაციის ქანები ძალიან დანაწევრებულია. ქანის ხარისხი ზედაპირზე დაბალი ან ძალიან დაბალია, ხოლო სიღრმეზე ზომიერი სიმძლავრე ახასიათებს.

5.2.3.6.2.4.2 TBM-ის მიმყვანი გვირაბის საექსკავაციო სამუშაოები და მათი კოეფიციენტი

გვირაბის შესასვლელ პორტალთან განლაგებულია ისეთი ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა, როგორც არის ფერდობის ჩამონაშალი და გამოფიტული ნაწილაკები.

მოცემულ შემთხვევაში, რეკომენდირებულია შემდეგი ფერდობის კოეფიციენტის გამოყენება:

- 1/1 (ვერტიკ./ჰორიზ.) ფერდობის ჩამონაშალში საექსკავაციო სამუშაოების ჩატარებისთვის.

ფერდობის ჩამონაშალის ქვეშ გამოვლენილია სორის ფორმაცია, რომელიც ძირითად ქანებს წარმოადგენს გვირაბის შესასვლელ პორტალთან. აღნიშნული ქანების მახასიათებლები მსგავსია სადაწნეო გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან არსებული ქანების მახასიათებლებისა. შესაბამისად, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონის ბადეებით ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება ასევე იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასადგებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

გვირაბების ღერძზე საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სორის ფორმაციაში. გასწორში ნანახი ქანები ხშირად გადაკვეთდნენ ინტრუზივებს და ძარღვებს ახალგაზრდა გრანიტების კვარცის დიორიტებს და დიაბაზის პორფირებს. ასეთ პირობებში მეტამორფიზმი ჩანს ძარღვების და ინტრუზივების გადაკვეთის წერტილებში. შესაბამისად, გვირაბის მოწყობის პროცესში საექსკავაციო სამუშაოების ჩატარება ხანდახან საჭირო იქნება ძალიან მყარ ზონებში.

პორტალების მოწყობისას გათვალისწინებულია ისეთი საფარი მასალა, როგორც არის ჩამონაშალი და გამოფიტული ნაწილაკები. შესაბამისად:

- 3% მყარი გრუნტის ზედა ფენა
- 15% რბილი ქანი
- 80% მყარი ქანი
- 2% ძალიან მყარი ქანი

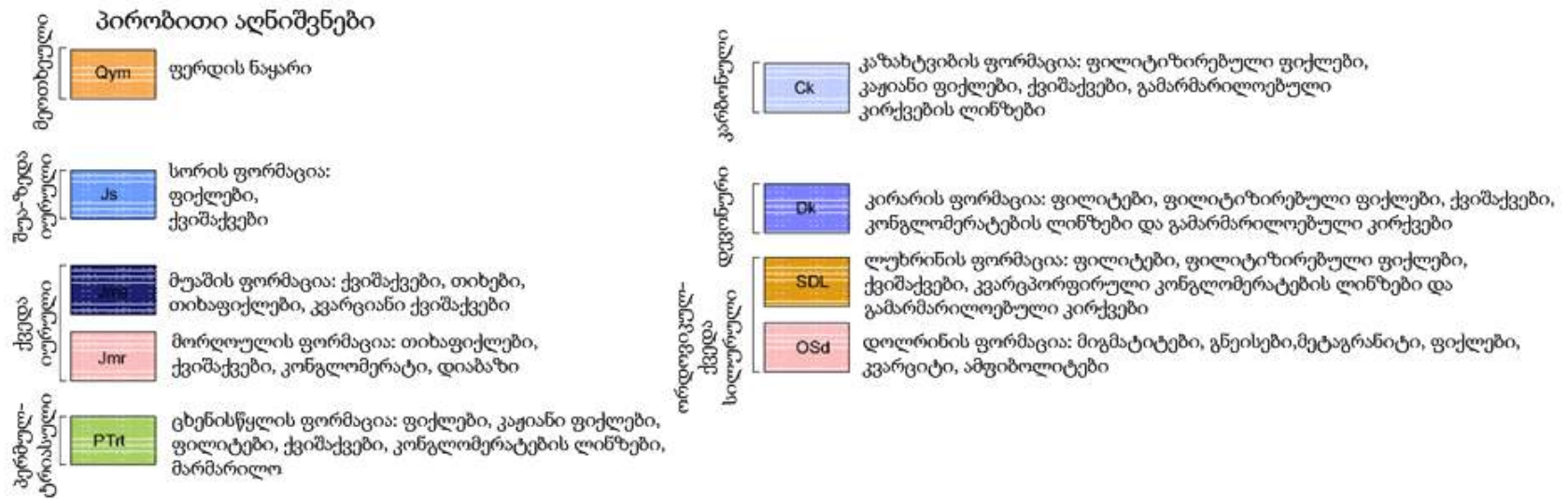
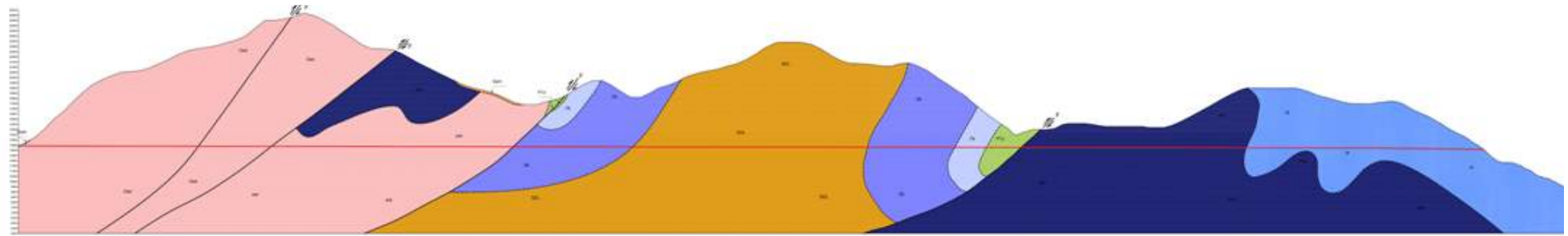
5.2.3.6.2.4.3 აბრაზიულობის ინდექსი და ბრაზილიური ტესტების შედეგები

აბრაზიულობის ინდექსის ტესტები ჩატარდა ჭაბურღილიდან TBH-4 ამოღებულ ნიმუშებზე. შედეგების მიხედვით, აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი ვარირებს 1,33 – 2,74-ს შორის და მიეკუთვნება „აბრაზიულ“ და „ძალიან აბრაზიულ“ კლასს.

ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) მექანიზმები უნდა გაუძღონ ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.

გარდა ამისა, ჭაბურღილიდან TBH-4 ამოღებულ ნიმუშებზე ჩატარდა ბრაზილიური ტესტი სიმძლავრეზე. კვლევის შედეგების მიხედვით, ნომინალური სიმძლავრის მნიშვნელი არის 12,77 მპა.

ნახაზი 5.2.3.6.2.4.3.1. ნენსკრაზე გვირაბგამყვანი მანქანის შესასვლელი გვირაბი (გეოლოგიური პროფილი). M 1:25 000



5.2.3.6.2.5 გამთანბრებელი შახტა

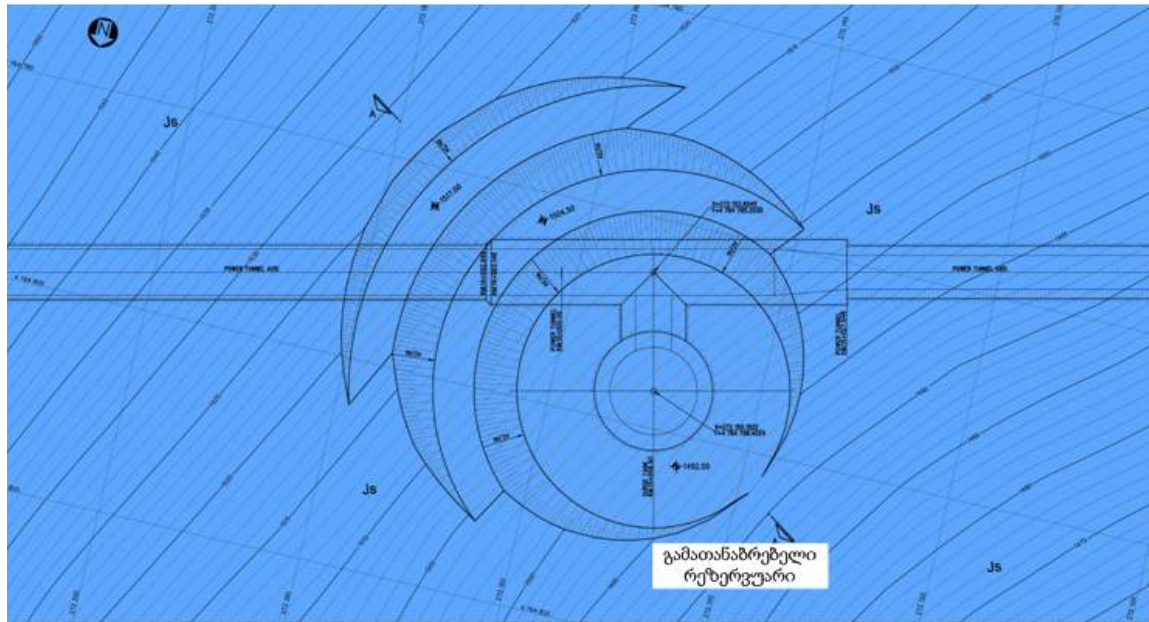
გამთანბრებელი შახტა განლაგებულია სადაწნეო მილსადენიდან 14+992-15+027 კმ-ზე. გამთანბრებელი შახტის ღერძის სიმაღლე არის 1508 მ ნიშნულზე, ხოლო გვირაბის ფსკერამდე 1292 მ. საექსკავაციო სამუშაოების დროს სორის ფორმაცია გაიჭრება გამთანბრებელი შახტის გასწვრივ.

სორის ფორმაცია შედგება მუქი და ღია რუხი და შავი ქვიშაქვის და ფიქალისგან. ზოგადად ისინი ფართოდ-ზომიერად არიან დანაწევრებულნი. ფრაქციები ძირითადად დახრილია, იშვიათად ვერტიკალურად განვითარებული და შევსებულია კაჟით, ზოგ ადგილას რკინაქვებით. ზედაპირი უხეშია, ძალიან-ზომიერად გამოფიტული, ხანდახან ნაკლებად გამოფიტული და ნედლი. ქანის ხარისხი ნორმალური-კარგია, გააჩნია მაღალი სიმძლავრე და ახასიათებს შრეობრიობა.

გამთანბრებელი შახტის სიახლოვეს ამოღებული მასალიდან ირკვევა, რომ კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, საშუალო RQD 60%-ს, ქანის ხარისხი დამაკმაყოფილებელი-კარგია.

სორის ფორმაციაზე გარკვეული ანალიზების ჩატარების შედეგად და ასევე იმის გამო, რომ გამთანბრებელი შახტა მნიშვნელოვანი ნაგებობაა ჩამონაშალის ძალიან თხელი ფენის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და ლითონის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

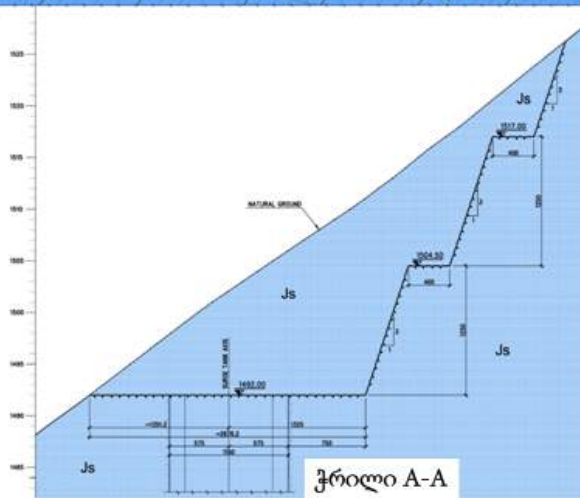
ნახაზი 5.2.3.6.2.5.1. გამათანაბრებელი შახტის გეოლოგიური გეგმა და ჭრილი. M 1:200



პირობითი აღნიშვნები

შახტის გეოლოგიური გეგმა

Js სორის ფორმაცია: კაჟიანი ფიქლები, ქვიშაქვები



5.2.3.6.2.6 ჩამკეტის შახტა

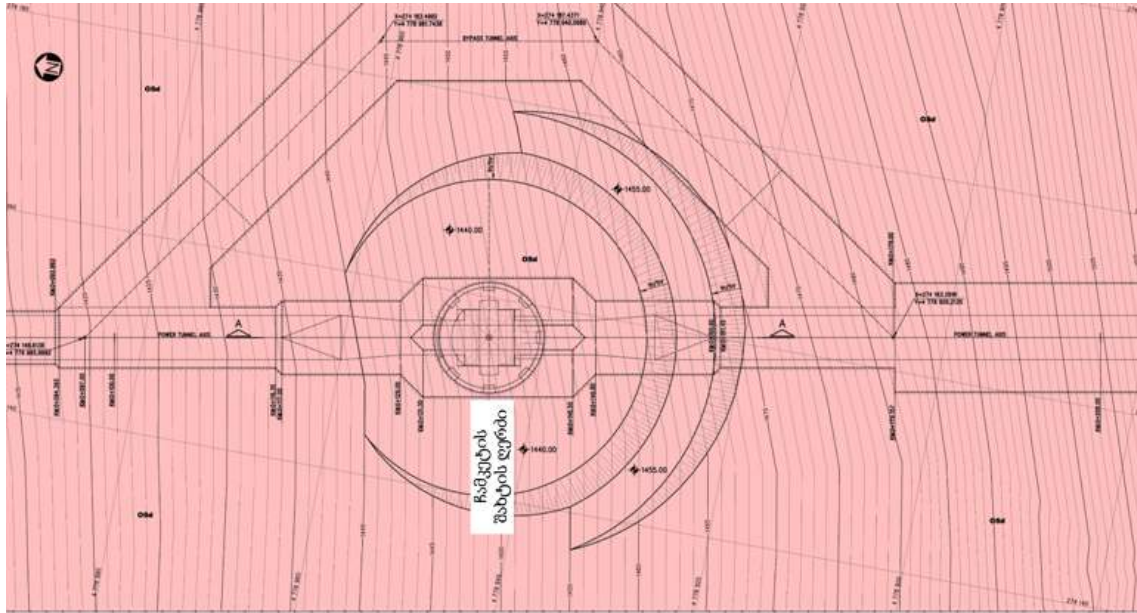
ჩამკეტის შახტა განლაგებულია სადაწნეო მილსადენიდან 0+129-0+148,80 კმ-ზე. შახტის ღერძის სიმაღლე არის 1450 მ ნიშნულზე, ხოლო გვირაბის ფსკერამდე 1327 მ. საექსკავაციო სამუშაოების დროს დოლრინის ფორმაცია (Osd) გაიჭრება გამთანაბრებელი შახტის გასწვრივ.

ზოგადად, დოლრინის ფორმაცია (Osd) ძალიან დანაწევრებულია. ფრაციები გადაადგილებულია და იშვიათად განვითარებული ჰორიზონტალურად. ძირითადად ფრაქციების ზედაპირი შეუვსებელია, მაგრამ იშვიათად გვხვდება კაჟი და რკინაქვები. ზოგადად ზომიერად გამოფიტული, ხოლო ადგილობრივად ნაკლებად გამოფიტული-ნედლია. ქანის ხარისხი ცუდი-ძალიან ცუდია და ახასიათებს ზომიერი სიმძლავრე.

პარაგრაფში 10.2.2.1 მოცემულია ინფორმაცია დოლრინის ფორმაციისთვის დამახასიათებელი ქანების ტიპების საინჟინრო მახასიათებლები.

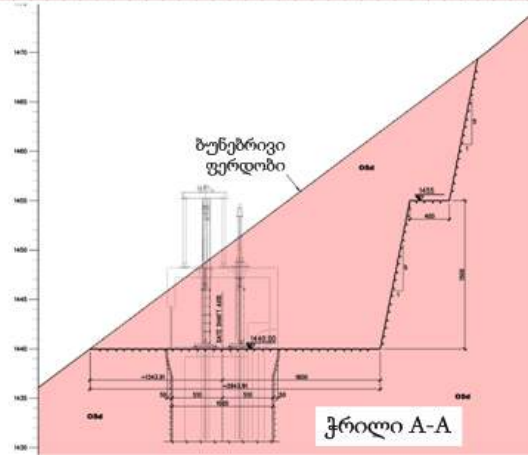
დოლრინის ფორმაციაზე გარკვეული ანალიზების ჩატარების შედეგად ჩამონაშალის ძალიან თხელი ფენის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

ნახაზი 5.2.3.6.2.6.1. ჩამკეტის შახტის გეოლოგიური გეგმა და ჭრილი. M 1:200



ორდოციგულ-ქმედა სიღრმეული პირობითი აღნიშვნები

ღოღორინის ფორმაცია: მიგმატიტები, გნეისები, მეტაგრანიტი, ფიქლები, კვარციტი, ამფიბოლიტები



5.2.3.6.3 ძალური კვანძის ტერიტორია

პროექტის მიხედვით ჰესის შენობის დონე იწყება 690 მ-ზე და მთავრდება 695 მ-ზე. ელექტროსადგურის საძირკველის მონაკვეთზე მოხდა ჰაბურდილების PBH-1, PBH-2 და PBH-3 მოწყობა; კიდევ ერთი ჰაბურდილი, PBH-4, მოეწყო ფერდობზე, ელექტროსადგურის უკან. ჰაბურდილებზე ჩატარდა გაზომვები პრესიომეტრით 2,0 მ ინტერვალებით და ამოღებულ იქნა ნიმუშები.

ჰაბურდილებიდან PBH-1, PBH-2 და PBH-3 ამოღებული ნიმუშები შედგებოდა ფერდობის ჩამონაშალისგან (7,00-10,10) და სორის ფორმაციისგან (10,10-ჰაბურდილის ფსკერამდე). სორის ფორმაცია შედგება მუქი და ღია რუხი და შავი ქვიშაქვის და ფიქალისგან. ზოგადად ისინი ფართოდ-ზომიერად არიან დანაწევრებულნი, ზოგ ადგილას ძალიან დანაწევრებულნი. ფრაქციები ძირითადად დახრილია, იშვიათად ვერტიკალურად განვითარებული და შევსებულია კაჟით, ზოგ ადგილას რკინაქვებით. ზედაპირი უხეშია, ძალიან-ზომიერად გამოფიტული, ხანდახან ნაკლებად გამოფიტული და ნედლი. ქანის ხარისხი ნორმალური-კარგია, გააჩნია მაღალი სიმძლავრე და ახასიათებს დაშრება.

კერნის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, საშუალო RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) 60%-ს, ქანის ხარისხი დამაკმაყოფილებელი-კარგია. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა. ლაბორატორიის პირობებში მიღებული მონაცემების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ქვემოთ.

ჰესის შენობის საინჟინრო მახასიათებლები (საძირკველი)

- ბუნებრივი ერთეულის წონა (γ_{Nat}) : 2.65-2.70 გრ/სმ³
- ერთლერძიანი სიმძლავრე : 643-1 820 კგ/სმ² = 64.3-182.0 მპა
- ელასტიურობის მოდული : 231 364-476 977 კგ/სმ² = 23 136-47 697 მპა
- პუასონის კოეფიციენტი : 0,20-0,25
- ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი RQD : 12-55%

5.2.3.6.3.1.1 დასაშვები დატვირთვა და დაწევა

იმის გამო, რომ ჰაბურდილები მოეწყო დაახლოებით 713-715 მეტრ სიმაღლეზე, საძირკველის სიღრმე უნდა შეადგენდეს 23-25 მ-ს. დასაშვები დატვირთვა და დაწევა გამოიანგარიშება პრესიომეტრის მეშვეობით და ასევე ლაბორატორიის პირობებში.

პრესიომეტრით გაზომვების შედეგები

ნავარაუდებია, რომ 24 მ სიგანის და 35 მ სიგრძის საძირკველის მშენებლობა შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 25 მ საექსკავაციო სამუშაოების შემდეგ. აღნიშნული მონაცემების გამოყენებით მოხდა მიზანშეწონილი დასაშვები დატვირთვის გაანგარიშებაც, რამაც შეადგინა $q_a=22,40-36,30$ კგ/სმ² გადატვირთვის გარეშე (გაანგარიშება მოცემულია დანართში 4). დასაშვები დატვირთვის საერთო შედეგები იხ. ცხრილში 5.2.3.6.3.1.1.1.

ცხრილი 5.2.3.6.3.1.1.1. დასაშვები დატვირთვის მონაცემები ელექტროსადგურის საიტზე

ჰაბურდილი N	საძირკველის სიღრმე Df	საძირკველის ზომა B x L	დასაშვები დატვირთვა			
			დასაშვები დატვირთვა (q _a) კგ/სმ ²	უსაფრთხოების ფაქტორი (FS)	გადატვირთვა (q _i) კგ/სმ ²	მიზანშეწონილი დასაშვები დატვირთვა (q _a) კგ/სმ ²
PBH-1	25,0	24,0 x 35,0	87,77	3,0	-	29,26

PBH-2	23,0	24,0 x 35,0	109,00	3,0	-	36,33
PBH-3	23,0	24,0 x 35,0	67,21	3,0	-	22,40

მონაცემების მიხედვით, ელექტროსადგურის საძირკველისთვის მიზანშეწონილ დასაშვებ დატვირთვად უნდა ვივარაუდოთ $q_a = 20,00 \text{ kg/cm}^2$.

საპროექტო $10,0 \text{ კგ/სმ}^2$ დატვირთვის პირობებში დაწევა იქნება დაახლოებით $S = 1,45 - 2,12 \text{ სმ}$ საძირკველის ქვეშ. დაწევის საერთო შედეგები იხ. ცხრილში 5.2.3.6.3.1.1.2.

ცხრილი 5.2.3.6.3.1.1.2. დაწევის მონაცემები ელექტროსადგურის საიტზე

ჭაბურღილი #	საძირკველის სიღრმე Df	საძირკველის ზომა B x L	დაწევა		
			P-ზე დამოკიდებული დაწევა	საპროექტო დატვირთვა კგ/სმ ²	საპროექტო დატვირთვაზე დამოკიდებული დაწევა სმ
PBH-1	25,0	24,0 x 35,0	0,155 x P	10,0	1,55
PBH-2	23,0	24,0 x 35,0	0,145 x P	10,0	1,45
PBH-3	23,0	24,0 x 35,0	0,212 x P	10,0	2,12

5.2.3.6.3.1.2 ძალური კვანძის მიმდებარე ფერდობების სტაბილურობა

ჭაბურღილებიდან ამოღებული მასალა შედგება ალუვიუმისა (Q_{ay}) და სორის ფორმაციისგან (J_s). ალუვიური მასალა არის მეოთხეული ასაკის და შედგება ბლოკების, ხრეშის, ქვიშებისა და ლამისგან. ეს ის მონაკვეთებია, სადაც მდინარეებს ახასიათებს მაღალი აბრაზიულობა და ტრანსპორტირების მაღალი დონე. სორის ფორმაცია შედგება აგრილიტის, ქვიშაქვის, ფიქალისა და ვულკანური დანალექებისგან. ფენები არის სქელი ან ძალიან სქელი, იშვიათად თხელი ან საშუალო. ქანებს აქვთ ფლიშის მახასიათებლები. ზოგ ადგილას გვხვდება ვულკანური ქვიშაქვა, ტუფი და აგლომერატები. საპროექტო ტერიტორიაზე ფორმაცია წარმოდგენილია ქვიშაქვის და აგრილიტის ფენებით. ფორმაცია მდიდარია მსხვილმარცვლოვანი ქარსით და კვარცით. სორის ფორმაციის ამგებ ქანებს ახასიათებთ მკვეთრად გამოხატული და ფართოდ განვითარებული შეერთების სისტემა. ზედაპირზე სორის ფორმაციის ქანები ძალიან დანაწევრებულია. ქანის ხარისხი ზედაპირზე დაბალი ან ძალიან დაბალია, ხოლო სიღრმეზე ზომიერი სიმძლავრე ახასიათებს.

საიტზე იქნება ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა, როგორც არის ალუვიუმის სქელი ფენა და გამოფიტული ქანები. როგორც უკვე აღინიშნა, შესასვლელ პორტალთან განთავსებულია ალუვიური მასალა (Q_{ay}). მოსალოდნელი იყო, რომ მშენებლობის პროცესში ალუვიური მასალა დააზიანებდა სადაწნო მილსადენს, შესაბამისად, როგორც ზევით იყო აღნიშნული, ელექტროსადგურის საიტის გადატანა მოხდა ქვედა დინების მიმართულებით.

იმის გამო, რომ საძირკველის დატვირთვა მოხდება იგივე ძირითად ქანებზე, მიზანშეწონილ დასაშვებ დატვირთვად შეგვიძლია მივიჩნიოთ იგივე, რაც ზემოთ იყო აღწერილი.

5.2.3.6.3.1.3 ელექტროსადგურის ფერდობის საექსკავაციო სამუშაოები და მათი კოეფიციენტი

სადაწნო მილსადენის და ჰესის შენობის განთავსების ტერიტორიაზე ალუვიური ფენების

არსებობის გამო საპროექტო ტერიტორიის გადატანა მოხდა ქვედა დინებაში.

ახალ ტერიტორიაზე ყველა ფენაზე მუშაობა შეიძლება მექანიკურად და აფეთქებითი სამუშაოების ჩატარება საჭირო არ იქნება. სადაწნეო გვირაბები და მილსადენი განლაგებულია ერთსა და იმავე ფორმაციაში. ელექტროსადგურის ფერდობი დამაგრდება ხიმინჯებით და მიმაგრდება კლდეში მოწყობილი ანკერებით.

ამ შემთხვევაში ფერდობის რეკომენდირებული კოეფიციენტი შემდეგია:

- 1/1 (ჰორიზ/ვერტ) ფერდობის ჩამონაშალისთვის;
- 1/5 (ჰორიზ/ვერტ) კლდისთვის.

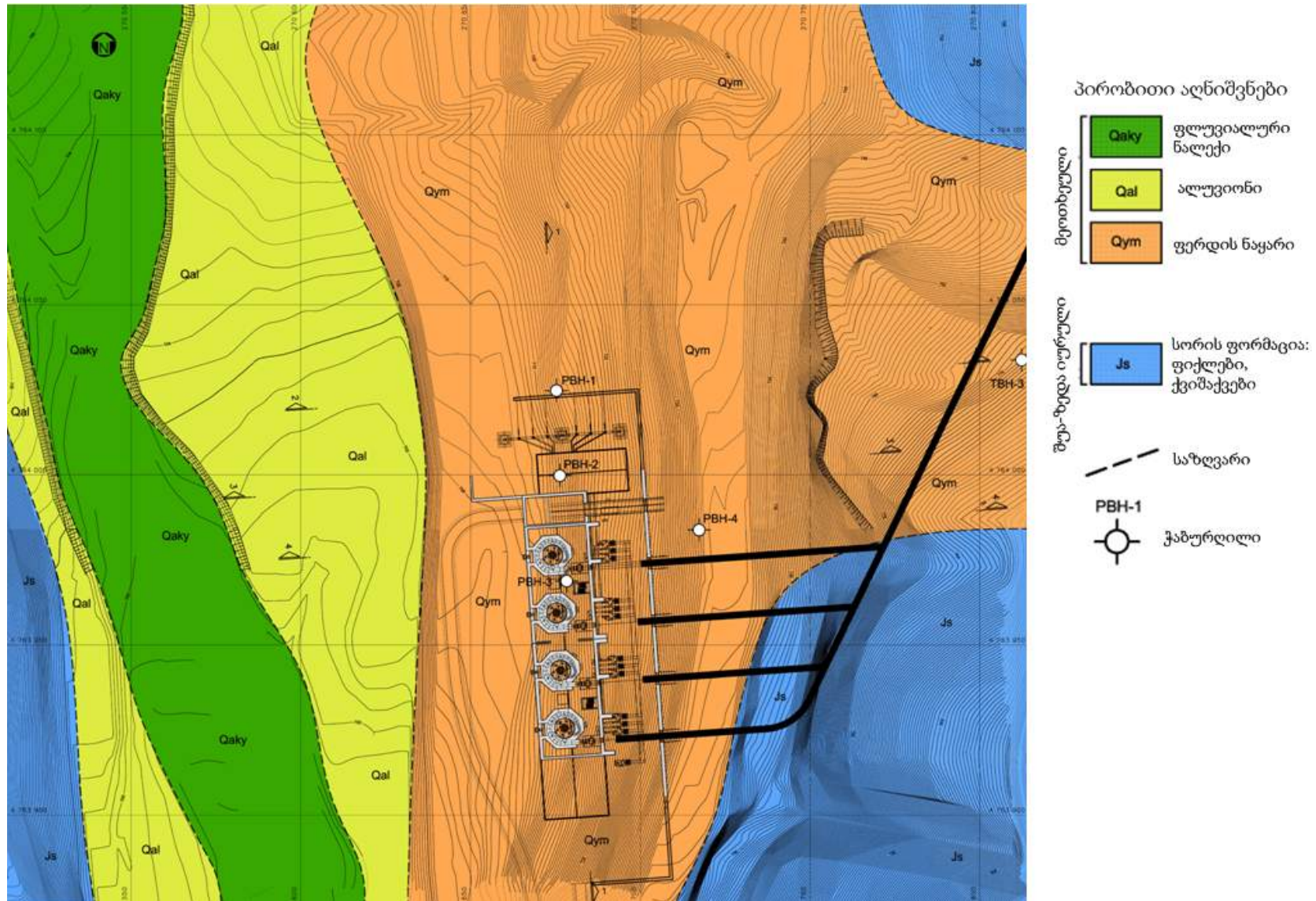
საექსკავაციო სამუშაოები შესრულდება ფერდობის ჩამონაშალსა და სორის ფორმაციაში.

გათვალისწინებული იქნება ასევე ძირითადი ქანების საფარი მასალა და გამოფიტული ქანები.

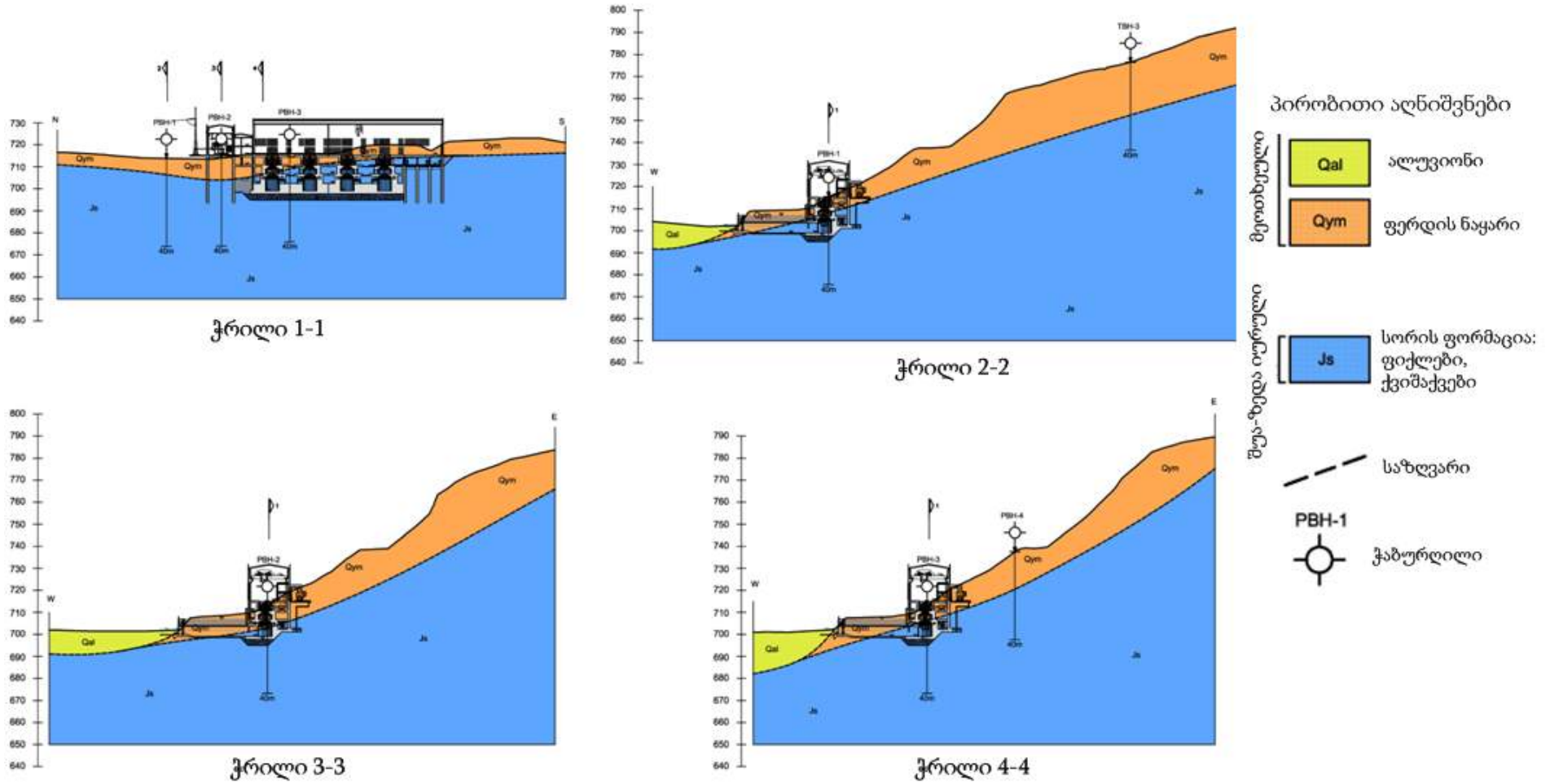
- 35% მყარი გრუნტის ზედა ფენა
- 20% რბილი ქანი
- 40% მყარი ქანი
- 5% ძალიან მყარი ქანი

საექსკავაციო სამუშაოები შესრულდება რიპერით, ექსკავატორით და ჰიდრაულიკური ჩაქუჩით.

ნახაზი 5.2.3.6.3.1.1. ნენსკრა ჰესის შენობა (გეოლოგიური გეგმა). M 1: 1000



ნახაზი 5.2.3.6.3.1.3.2. ნენსკრა ჰესის შენობა (გეოლოგიური ჭრილები). M 1: 1000



5.2.3.6.4 ნაკრას კაშხალი

მდინარის პირას მოხდა ჭაბურღილების NWBH-1 და NWBH-3 მოწყობა. ჭაბურღილის NWBH-2 მოწყობა არ მოხერხდა მდინარის ტრანსპორტირების მძიმე პირობებიდან გამომდინარე. ჭაბურღილებზე ჩატარდა მანომეტრული ტესტები. გარდა ამისა, გვირაბის შესასვლელი პორტალის გასწორში მოხდა ორი ჭაბურღილის მოწყობა - NTBH-1 და NTBH-2. კერნის ნიმუში ამოღებულ იქნა ჭაბურღილიდან NTBH-2. პრესიომეტრულ კვლევაზე დაყრდნობით მოხდა ფერდობის ჩამონაშალის დასაშვები დატვირთვის და დაწვეის გაანგარიშება.

ნაკრას კაშხალის საყრდენი მონაკვეთი წარმოდგენილია ალუვიური მასალით. დაკვირვებების და ასევე კერნის აღწერის მიხედვით, ალუვიური ფენის სისქე კაშხალის ღერძთან აღემატება 25,0 მ-ს.

ჭაბურღილიდან NWBH-1 ამოღებული მასალა წარმოდგენილია ალუვიუმის სახით (Qay) 0,00-20,00 მ მონაკვეთზე. ის არის ყავისფერი და ჩალისფერი და ძირითადად მოიცავს ქვიშას, ხრეშს და ბლოკებს. ბლოკების ზომა აღწევს 30 სმ-ს. ბლოკების ფორმა არის ნახევრად-მომრგვალო კუთხოვანი და წარმოქმნილია გრანიტისა და გნეისისგან.

კერნის პროცენტულობაა 30%. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

ტესტების მიხედვით შეღწევადობის დონეებია 0,00-8,00 მ. K მუდმივა მერყეობს $8,08 \times 10^{-4}$ -სა და $9,33 \times 10^{-4}$ -ს შორის.

მაღალი შეღწევადობის დონეებია 8,00-20,00 მ. K მუდმივა მერყეობს $1,14 \times 10^{-4}$ -სა და $1,67 \times 10^{-4}$ -ს შორის. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

ჭაბურღილში NWBH-3 მოცემული მასალა არის ასევე ალუვიუმი (Qay), კერძოდ 0,00-30,00 მ-ზე. ის არის ყავისფერი და ჩალისფერი და ძირითადად მოიცავს ქვიშას, ხრეშს და ნატეხებს. ნატეხების ზომა აღწევს 30 სმ-ს. ნატეხების ფორმა არის ნახევრად-მომრგვალო ნახევრად-კუთხოვანი და წარმოქმნილია გრანიტისა და გნეისისგან.

კერნის პროცენტულობაა 30%. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

ტესტების მიხედვით შეღწევადობის დონეებია 0,00-6,00 მ. K მუდმივა მერყეობს $5,67 \times 10^{-4}$ -სა და $8,05 \times 10^{-4}$ -ს შორის.

მაღალი შეღწევადობის დონეებია 6,00-24,00 მ. K მუდმივა მერყეობს $1,06 \times 10^{-4}$ -სა და $1,35 \times 10^{-4}$ -ს შორის. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

5.2.3.6.4.1.1 დასაშვები დატვირთვა და დაწვეა

თავდაპირველად იგეგმებოდა ჭაბურღილების NWBH-1, NWBH-2 და NWBH-3 მოწყობა. მაგრამ ჭაბურღილის NWBH-2 მოწყობა არ მოხერხდა ტრანსპორტირების მძიმე პირობებიდან გამომდინარე. პრესიომეტრიულ და ლაბორატორიულ კვლევაზე დაყრდნობით მოხდა დასაშვები დატვირთვის და დაწვეის გაანგარიშება.

პრესიომეტრით გაზომვების შედეგები

ნავარაუდებია, რომ 25 მ სიგანის და 40 მ სიგრძის საძირკველის მშენებლობა შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 5,0 მ საექსკავაციო სამუშაოების შემდეგ. საძირკველის სიღრმე და ზომა შემოთავაზებულია ვარაუდზე დაყრდნობით. აღნიშნული მონაცემების გამოყენებით კაშხალის მშენებლობა განხორციელდება ჩამონაშალზე, შესაბამისად მოხდა მიზანშეწონილი დასაშვები დატვირთვის გაანგარიშება, რამაც შეადგინა $q_a=1,24-1,63$ კგ/სმ² გადატვირთვის გარეშე (გაანგარიშება მოცემულია დანართში 4). დასაშვები დატვირთვის საერთო შედეგები იხ. ცხრილში 5.2.3.6.4.1.1.1.

ცხრილი 5.2.3.6.4.1.1.1. დასაშვები დატვირთვა ნაკრას კაშხალის საიტზე

ჭაბურღილი #	სადირკველის სიღრმე Df	სადირკველის ზომა B x L	დასაშვები დატვირთვა			
			დასაშვები დატვირთვა (qa) კგ/სმ ²	უსაფრთხოების ფაქტორი (FS)	გადატვირთვა (qi) კგ/სმ ²	მიზანშეწონილი დასაშვები დატვირთვა (qa) კგ/სმ ²
NWBH-1	5,0	25,0 x 40,0	4,90	3,0	-	1,63
NWBH-3	5,0	25,0 x 40,0	3,73	3,0	-	1,24

საპროექტო 1,24 კგ/სმ² დატვირთვის პირობებში დაწევა იქნება დაახლოებით S=10,06–10,54 სმ სადირკველის ქვეშ. დაწევის საერთო შედეგები იხ. ცხრილში 5.2.3.6.4.1.1.2.

ცხრილი 5.2.3.6.4.1.1.2. დაწევის მონაცემები ნაკრას კაშხალის საიტზე

ჭაბურღილი #	სადირკველის სიღრმე Df	სადირკველის ზომა B x L	დაწევა		
			P-ზე დამოკიდებული დაწევა	საპროექტო დატვირთვა კგ/სმ ²	საპროექტო დატვირთვაზე დამოკიდებული დაწევა სმ
NWBH-1	5,0	25,0 x 40,0	8,50 x P	1,24	10,54
NWBH-3	5,0	25,0 x 40,0	8,11 x P	1,24	10,06

შედეგების მიხედვით საფუძველი ძალიან სუსტია კაშხალის მოწყობისათვის. გარდა ამისა, ჩამონაშლის სისქე მიუთითებს იმაზე, რომ გათხრა კაშხალის სადირკველის ქვეშ შეუძლებელია.

ერთლერძიანი კომპრესიული ძალა

გვირაბის შესასვლელი პორტალის გასწორში მოხდა ორი ჭაბურღილის მოწყობა. გულარის ნიშნულში ამოღებულ იქნა ჭაბურღილიდან NTBH-2. 19,0 მ სიღრმის შემდეგ გვხვდება მეტაგრანიტი. იგივე მასალა გვხვდება ახალი კაშხალის ღერძის საიტზე. მონაცემები იხ. ქვემოთ.

ნაკრას კაშხალის საინჟინრო მახასიათებლები (ძირითადი ქანები)

- ბუნებრივი ერთეულის წონა (ΠNat) : 2.64-2.65 გრ/სმ³
- ერთლერძიანი სიმძლავრე : 730.9-1 504.5 კგ/სმ² = 73.1-150.5 მპა
- ელასტიურობის მოდული : 378 662- 472 091 კგ/სმ² = 37 866-47 209 მპა
- პუასონის კოეფიციენტი : 0,24

5.2.3.6.4.1.2 კაშხლის გასწორის სტაბილურობა

ნაკრას კაშხალის სადირკველი განლაგებულია ალუვიურ ფენაზე (Qay). საიტის დაკვირვებებზე და გულარის აღწერაზე დაყრდნობით ალუვიური მასალის სისქე აღემატება 25,0 მ-ს. ჭაბურღილების მოწყობით ვერ დადგინდა ძირითადი ქანების სიღრმე. ამასთან, კაშხალის ღერძის მარცხენა და მარჯვენა სანაპიროებზე ფიქსირდება ალუვიური მასალის ფართო და გრძელი ფენები. მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებზე წარმოქმნილი ალუვიური მასალის სურათები იხილეთ ქვემოთ.

ფოტოებიდან კარგად ჩანს, რომ კაშხლის ღერძი განთავსებულია ალუვიურ მასალაზე.

საექსკავაციო სამუშაოები უნდა განხორციელდეს სიღრმეზე 25,0 მ ან მეტი. ამ შემთხვევაში სამუშაოების დროს მოსალოდნელია ქანების მოცურება.

გამოტანის კონუსის სისქის, დაბალი დატვირთვის და მყინვარების ხეობის მიმართულებით წლიური გადაადგილების გამო, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია კაშხალის ღერძის ზედა დინებაში გადატანა, კერძოდ დაახლოებით 2,5 კმ-ში. შემოთავაზებული მონაკვეთის ძირითადი ქანები წარმოდგენილია კლდის სახით და მოსალოდნელია, რომ ჩამონაშალი არის ძალიან თხელი. ძირითადი ქანები წარმოქმნილია დოლრინის ფორმაციით (OSd) და შეიცავს ძველ გნეისს, მიგმატიტს და თიხოვან ფიქალს.

საბურღი მანქანის ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული სირთულეების და ასევე ზამთრის მძიმე პირობების გამო, შემოთავაზებულ საიტზე ჭაბურღილების მოწყობა არ მოხდა. ჭაბურღილების მოწყობა და კლდის მახასიათებლების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა უნდა ჩატარდეს მშენებლობის ფაზაზე, ხეების გაკაფვის შემდეგ.

სურათი 5.2.3.6.4.1.2.1. ჭაბურღილი NWBH-1 და ალუვიური მასალა



სურათი 5.2.3.6.4.1.2.2. ჭაბურღილი NTBH-2 და ალუვიური მასალა



5.2.3.6.5 ნაკრას წყალგამტარი გვირაბი

ჭაბურდილები NTBH-1 და NTBH-2 მოეწყო გვირაბის გასწორში. კერნის ნიმუშები ამოღებულ იქნა ჭაბურდილიდან NTBH-2. შესასვლელი პორტალი განლაგებულია ალუვიურ მასალაზე. საიტზე განხორციელებული დაკვირვებების და კერნის აღწერის შედეგად დადგინდა, რომ ალუვიური მასალის სისქე შეადგენს 25,0 მ-ს. ალუვიური მასალა არის ფხვიერი და ზედმეტად სქელი პორტალის და გვირაბის მოსაწყობად. შესაბამისად, ნაკრას კაშხალის და ასევე წყალგამტარის გადატანა მოხდა ზედა დინებაში, 2,5 კმ-ში.

ჭაბურდილში NTBH-1 გვხვდება ალუვიური მასალა (Qay), კერძოდ 0,00-20,00 მ მონაკვეთზე. იგი შედგება ყავისფერი, ჩალისფერი და რუხი ქვიშიანი-ლორდიანი ბლოკებისგან. ღორღი არის საშუალო და დიდი ზომების, ხოლო ბლოკების დიამეტრი აღწევს 70 სმ-ს. ბლოკები და ღორღი არის ნახევრად-მომრგვალო, ნახევრად-კუთხოვანი და წარმოქმნილია გრანიტისა და გნეისისგან.

გულარის პროცენტულობა 45%-ია. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

ჭაბურდილიდან NTBH-2 ამოღებული ქანები ასევე ალუვიური მასალაა (Qay), მაგრამ მხოლოდ 0,00-19,00 მ მონაკვეთზე, 19,00-40,00 მ-ზე კი დოლრინის ფორმაცია (Osd).

დოლრინის ფორმაცია შედგება მუქი რუხი-მონაცრისფრო თეთრი, ჩალისფერი და შავი მეტა გრანიტისგან, გრანიტისგან, თიხოვანი ფიქალისგან, ამფიბოლისგან. მასალა ძალიან დანაწევრებულია. ზედაპირი შევსებულია კვარციტით, ზოგიერთ ადგილას რკინაქვებით; ზოგადად ქანები გამოფიტულია, ადგილობრივად ძალიან-ზომიერად გამოფიტული. ქანების ხარისხი დაბალი-ძალიან დაბალია და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე.

გულარის პროცენტულობა შეადგენს 50%-ს, RQD (ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი) არის დაახლოებით 34%, ქანების ხარისხი დაბალია. გრუნტის წყლების დონე არ შეიმჩნევა.

ნაკრას წყალგამტარის გამოსასვლელი პორტალი განლაგებულია თეთრი ფერის, მსხვილმარცვლოვან პორფირიტულ გრანიტზე. შეერთების წერტილები შევსებულია კაჟით და რკინაქვებით. ზედაპირი დანაწევრებული და გოფირებულია. ისინი მიეკუთვნებიან მყარ და ძლიერ ქანებს. საიტზე ისინი ქმნიან მაღალ ტოპოგრაფიას. ქანებიდან აღებულ იქნა ორი ნიმუში.

ნაკრას წყალგამტარის გამოსასვლელი გვირაბი განლაგებულია ალუვიურ ქანებზე. საიტზე წარმოებული დაკვირვებების და კერნის კვლევებზე დაყრდნობით ალუვიური მასალის სისქე აღემატება 25,0 მ-ს. მასალა ზედმეტად ფხვიერი და სქელია მასზე საექსკავაციო სამუშაოების ჩასატარებლად.

5.2.3.6.5.1.1 ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის პორტალების სტაბილურობა

შესასვლელ პორტალთან არსებული მასალა წარმოდგენილია ფერდობის ჩამონაშალის თხელი ფენის სახით (Qym). იგი განლაგებულია დოლრინის ფორმაციაზე (Osd), რომელიც ძირითად ქანს წარმოადგენს. გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის ტერიტორიაზე ძირითად ქანებს წარმოადგენს პორფირიტული მიკროკლინური გრანიტი (cpg).

ნაკრას წყალგამტარის გვირაბის შესასვლელი პორტალი

დოლრინის ფორმაცია დაფარულია ჩამონაშალის თხელი ფენით. მისი მოშორების შემდეგ გათხრითი სამუშაოები ჩატარდება დოლრინის ფორმაციაზე. დოლრინის ფორმაციის ფერდობის ანალიზის გამოყენება შეიძლება საექსკავაციო სამუშაოების კოეფიციენტის დადგენის მიზნით. ამიტომ, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). მაგრამ, აქვე უნდა

აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

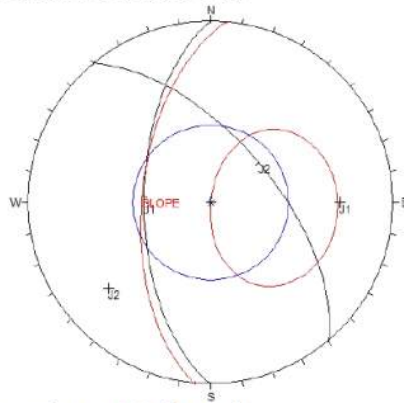
ჩამონაშალისთვის ფერდობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/1.

ნაკრას წყალგამშვები გვირაბის გამოსასვლელი პორტალი

ფერდობის ჩამონაშალზე გათხრითი სამუშაოების წარმოებისთვის ფერდობის კოეფიციენტად შეიძლება მოვიაზროთ 1/1 (ჰორიზ/ვერტ). ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ გამოსასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი განხორციელდა ფერდობის კოეფიციენტისთვის 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). იხილეთ ნახაზი 5.2.3.6.5.1.1.1.

ნახაზი 5.2.3.6.5.1.1.1. ნაკრას წყალგამშვები გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის კინემატიკური ანალიზი

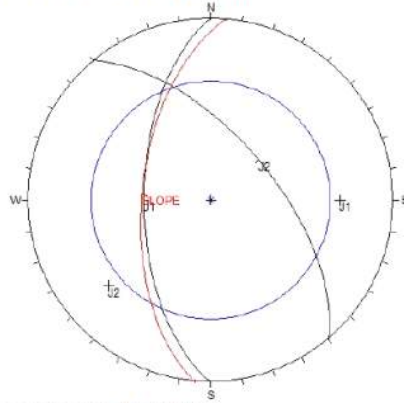
Analysis against to Planer Slip;



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	60 / 270
2	62 / 050
3	59 / 275

Equal Area
Lower Hemisphere
1 Poles
1 Entities

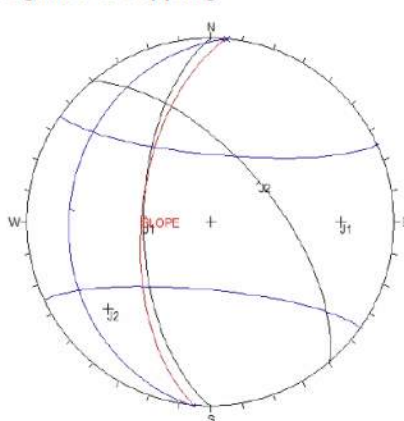
Analysis against to Wedge Failure;



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	60 / 270
2	62 / 050
3	59 / 275

Equal Area
Lower Hemisphere
1 Poles
1 Entities

Analysis against to Toppling



Orientations	
ID	Dip / Direction
1	60 / 270
2	62 / 050
3	59 / 275
4	24 / 275

Equal Area
Lower Hemisphere
1 Poles
1 Entities

კინემატიკური ანალიზის შედეგები

სრიალა ზედაპირი	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ქანების ჯდენა	პოტენციური რისკი არ არსებობს
ჩამოქცევა	პოტენციური რისკი არ არსებობს

აღნიშნულ ანალიზებზე დაყრდნობით, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

5.2.3.6.5.1.2 ნაკრას წყალგამშვები გვირაბის საექსკავაციო სამუშაოები და მათი კოეფიციენტი

ნაკრას წყალგამშვები გვირაბის ახალი შესასვლელი პორტალის მოწყობისას გათვალისწინებულია ისეთი ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა, როგორც არის ალუვიუმი და ჩამონაშალის თხელი ფენა და ასევე დოლრინის ფორმაციის (Osd) გამოფიტული ნაწილები. გამოსასვლელი პორტალის მოწყობა მოხდება პორფირირებული მიკროკლინური გრანიტის (cpg) და ფერდობის ჩამონაშალში.

მოცემულ შემთხვევაში ფერდობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს შემდეგი:

1/1 (ჰორიზ/ვერტ) ალუვიურ მასალაში და ჩამონაშალში სამუშაოდ;

1/5 (ჰორიზ/ვერტ) ძირითადი ქანისთვის. გვირაბების ღერძზე საექსკავაციო სამუშაოები ჩატარდება დოლრინის ფორმაციაში. პორტალების მოწყობისას გათვალისწინებულია ისეთი საფარი მასალა, როგორც არის ალუვიუმი და ჩამონაშალი ძირითად ქანებზე და ასევე გამოფიტული ნაწილაკები. შესაბამისად, საექსკავაციო სამუშაოების პროცენტულობა შეგვიძლია შემდეგნაირად ვივარაუდოთ:

- 10% მყარი გრუნტის ზედა ფენა
- 10% რბილი ქანი
- 80% მყარი ქანი

გათხრითი სამუშაოები შესრულდება რიპერით, ექსკავატორით, ჰიდრავლიკური ჩაქუჩით და რამდენიმე ადგილას აფეთქებით.

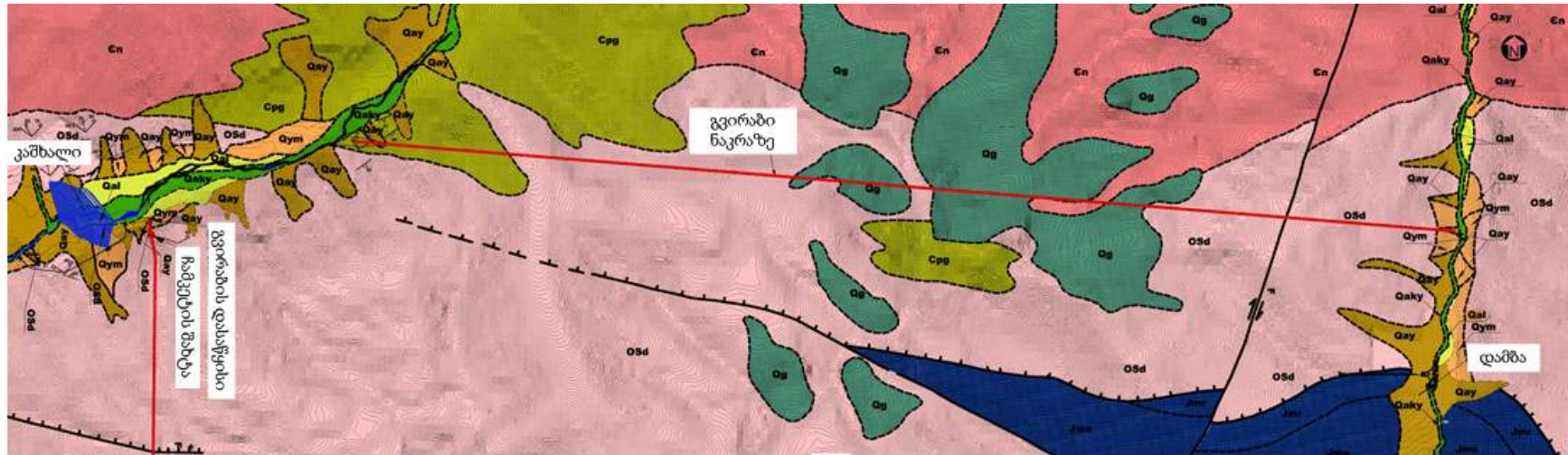
5.2.3.6.5.1.3 აბრაზიულობის ინდექსი და ბრაზილიური ტესტის შედეგები

აბრაზიულობის ინდექსის ტესტები ჩატარდა ჭაბურღილიდან NTBH-2 ამოღებულ ნიმუშებზე. შედეგების მიხედვით, აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი არის 3,71 და მიეკუთვნება „ძალიან აბრაზიულ“.

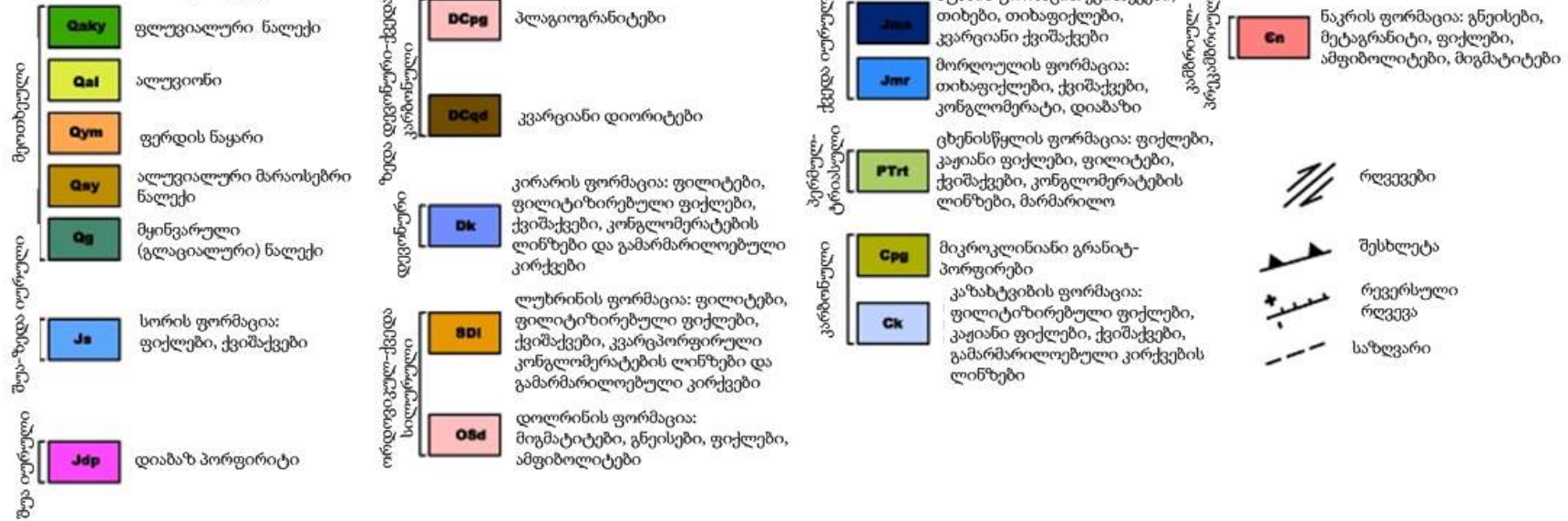
ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) მექანიზმებმა უნდა გაუძღონ ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.

გარდა ამისა, ჭაბურღილიდან NTBH-2 ამოღებულ ნიმუშებზე ჩატარდა ბრაზილიური ტესტი სიმძლავრეზე. კვლევის შედეგების მიხედვით, ნომინალური სიმძლავრის მნიშვნელი შეადგენს 9,17 მპა-ს.

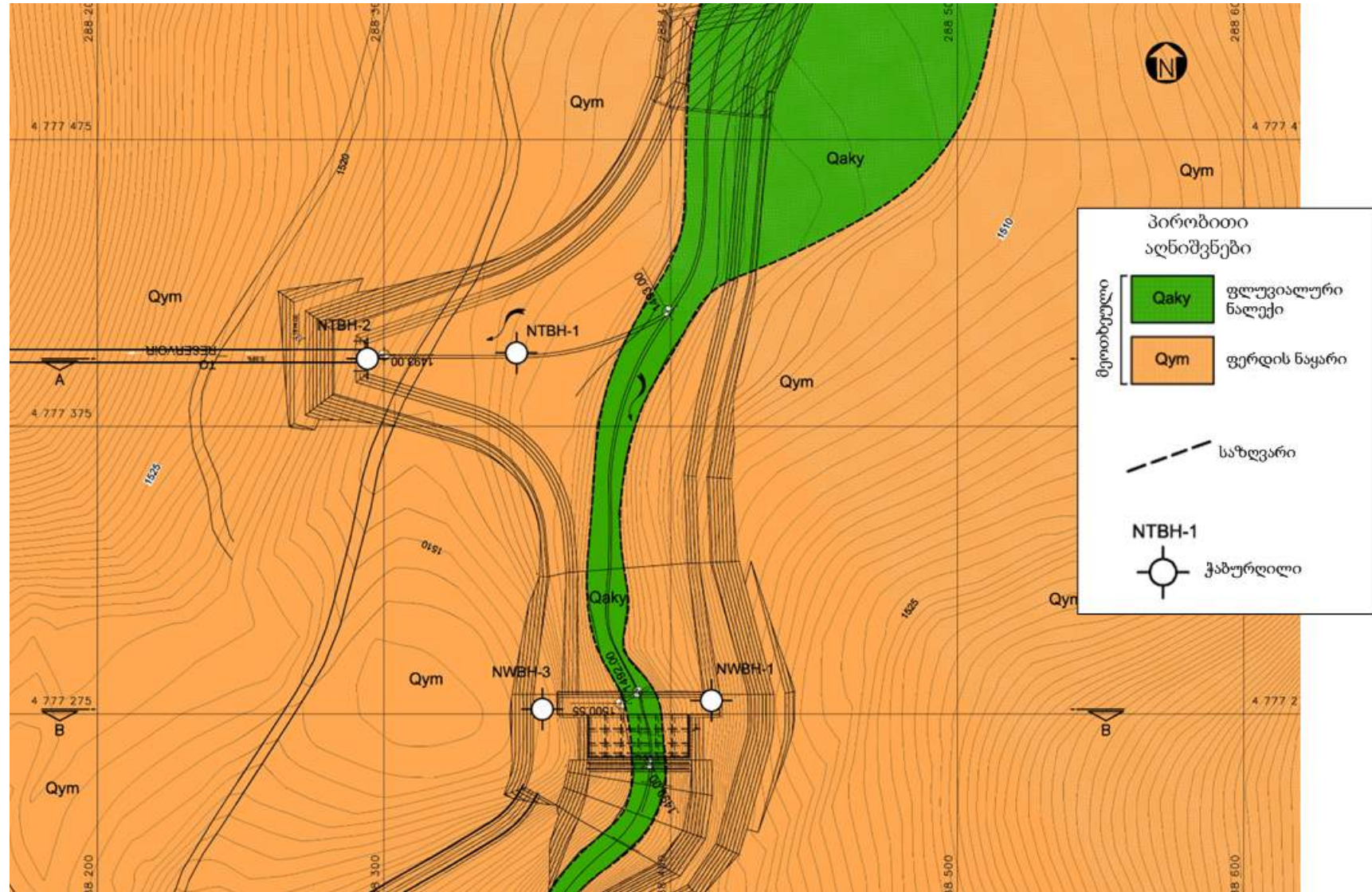
ნახაზი 5.2.3.6.5.1.3.1. ნაკრას გვირაბის გენერალური გეოლოგიური გეგმა. M 1:25 000



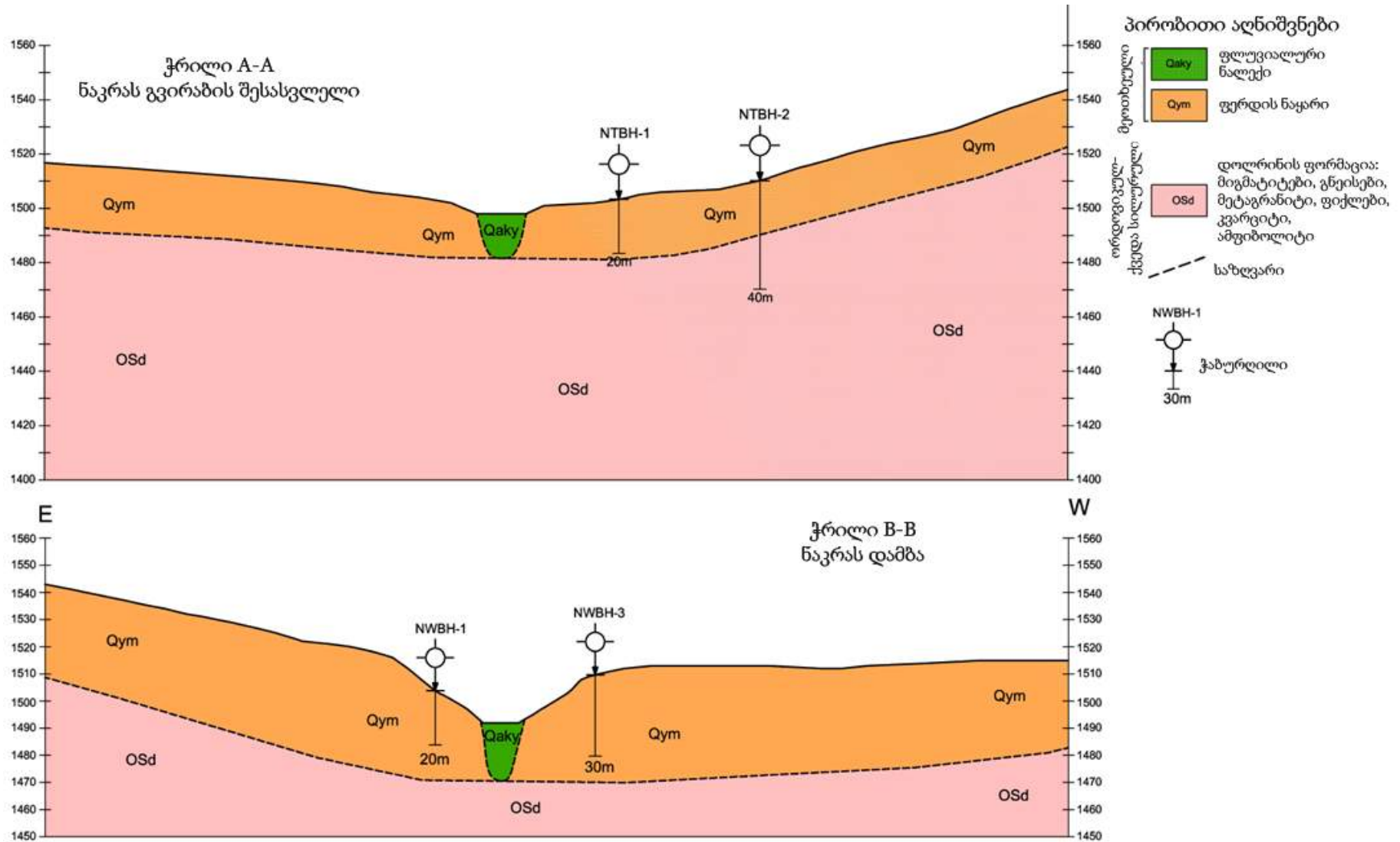
პირობითი აღნიშვნები



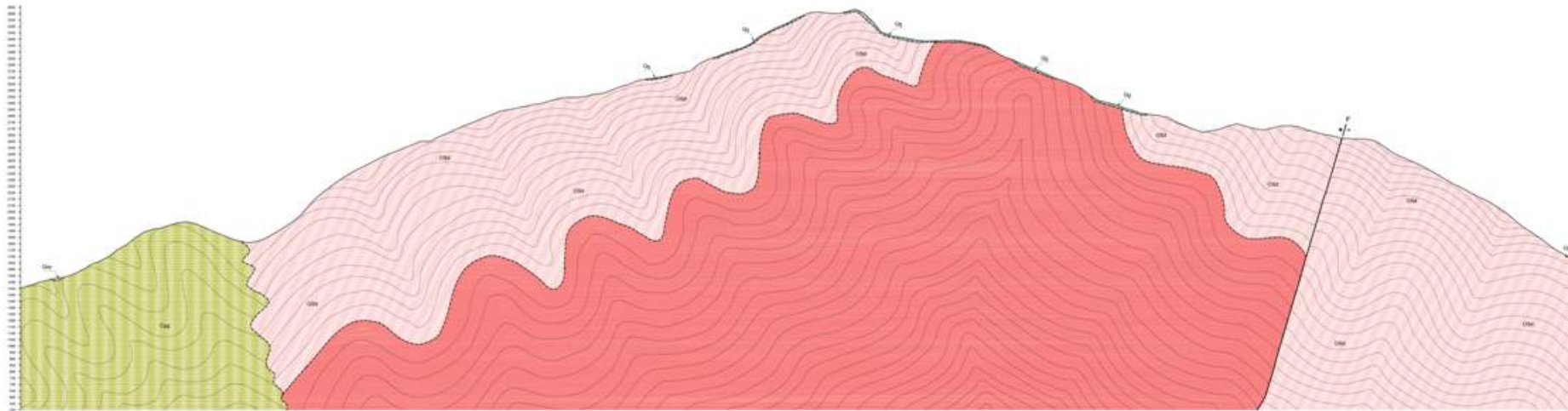
ნახაზი 5.2.3.6.5.1.3.2. ნაკრას გვირაბის შესასვლელი (გეოლოგიური გეგმა). M 1:1000



ნახაზი 5.2.3.6.5.1.3.3. ნაკრას გვირაბის შესასვლელი და დამბა (გეოლოგიური გეგმა). M 1:1000



ნახაზი 5.2.3.6.5.1.3.4. ნაკრას გვირაბის გეოლოგიური პროფილი. M 1:2000



პირობითი აღნიშვნები

<p>მუთხეული</p>	<p>Qay ალუვიალური მარაოსებრი ნალექი</p>	<p>კამბრიულ-პრეკამბრიული</p>	<p>Cn ნაკრის ფორმაცია: გნეისები, მეტაგრანიტი, ფიქლები, ამფიბოლიტები, მიგმატიტები</p>
<p>Gg მყინვარული (გლაციალური) ნალექი</p>			
<p>კარბონული</p>	<p>Cpg მიკროკლინიანი გრანიტ-პორფირები</p>		
<p>ორდოვიკულ-ქმედა სილურული</p>	<p>Osd დოლრინის ფორმაცია: მიგმატიტები, გნეისები, მეტაგრანიტი, ფიქლები, კვარციტი, ამფიბოლიტები</p>		

რღვევები
 საზღვარი

5.2.3.6.6 გრუნტის წყლების პირობები გვირაბის მოწყობისას

ძირითადი ქანები, როგორც წესი, არის გრანიტული გნეისი, ქარსი, კვარციტი. ისინი ზოგადად ძალიან დანაწევრებულია. ფრაქციები არის გადაადგილებული, იშვიათად ჰორიზონტალურად ან თითქმის ჰორიზონტალურად. ზედაპირი ხშირ შემთხვევაში შეუვსებელია, ადგილობრივად შევსებულია კაჟით და რკინაქვებით, ზომიერად გამოფიტულია, იშვიათად ოდნავ გამოფიტული-ნედლი.

იმის გამო, რომ არც ერთი ფენა არ ატარებს წყალს, გვირაბის გასწორის პარალელურად გრუნტის წყლების ზუსტი დონე არ არსებობს. სავარაუდოდ გრუნტის წყალი მოძრაობს ბზარებში და ფორმაციების ნაკერებში, რომლებიც განთავსებულია გვირაბის გასწორის პარალელურად. ფორმაციების ასეთი სტრუქტურის გამო გვირაბების მოწყობის დროს წყლების აღმოჩენის მაღალი ალბათობა არ არის. მოსალოდნელია მხოლოდ გადაადგილების ზონების წარმოქმნა, მათ შორის თიხებში.

ზოგადად, გვირაბების მოწყობის პროცესში წყალი გამოჩნდება წყლის გაჟონვის დროს, კერძოდ წვიმიან და თოვლიან სეზონებზე.

5.2.3.6.7 გვირაბების გასწვრივ არსებული რღვევების ზონა

საიტზე ჩატარებული კვლევების მიხედვით რღვევის რამდენიმე ზონა განისაზღვრა გვირაბის გასწორის გასწვრივ. საპროექტო ტერიტორიაზე მდებარე ორი ძირითადი ზონა არის ცნობილი სახელწოდებებით Alibeck შებრუნებული რღვევა და მთავარი კავკასიონის წნევა. ასეთი რღვევები და ნაკეციები მრავლად არის გამოკვლეულ ტერიტორიაზე, კერძოდ ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით. ორი მათგანი ფიქსირდება სადაწნეო გვირაბის გასწვრივ, ზედაპირზე. სადაწნეო გვირაბის გასწორში ფიქსირდება ორი შებრუნებული რღვევა, კერძოდ კმ: 1+550 - 1+750, კმ: 2+300 - 2+500, ხოლო ორი ნაკეცის გაჩენა არის მოსალოდნელი კმ-ზე 4+600 - 4+800 და კმ-ზე 9+350 - 9+550. ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის ღერძზე, 2+200 კმ-ზე, ზედაპირზე შეიმჩნევა მარჯვენა ლატერალური რღვევა.

სადაწნეო გვირაბის მოწყობის დროს ორ ძირითად რღვევასთან მუშაობა გარდაუვალია, თუმცა დანარჩენებთან შეხება არ მოხდება. გარდა ამისა, ერთ რღვევასთან კონტაქტი მოხდება ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის მოწყობისას.

გვირაბების გაყვანის პროცესში გეოლოგიური და გეომექანიკური ინფორმაცია მუდმივად უნდა განახლდეს და საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს გვირაბის მოდელირების განახლება.

აღნიშნულ ზონებში წყალი შეიძლება გაჩნდეს გვირაბის გაყვანის პროცესში, მათ შორის თიხის მასალაში. გვირაბის სექციების შესაკეთებლად შესაძლოა საჭირო გახდეს გამამყარებლის ინექციები. იმის გამო, რომ გვირაბების მოწყობა დაგეგმილია TBM-ით, მისი ტიპი და მახასიათებლები უნდა შეესაბამებოდეს დაგეგმილ ამოცანას.

5.2.3.6.8 გვირაბების ქანების კლასიფიკაცია

გვირაბების გასწორების გასწვრივ ქანების კლასიფიკაციისთვის გამოიყენება ბიენიავსკის (Bieniawski) ქანების რეიტინგის (RMR) კლასიფიკაცია და Q-Rock კლასიფიკაცია (Barton, 1974).

RMR სისტემის მხოლოდ რამდენიმე ძირითადი პარამეტრის გამოყენება მოხდა, რომელიც კავშირშია ქანების გეომეტრიასა და მექანიკურ პირობებთან. ესენია:

(a) ერთღერძიანი კომპრესიული ძალა ხელშეუხებელი ქანისთვის;

- (b) გახლეჩვის ინტერვალი;
 - (c) გახლეჩილი მონაკვეთების ზედაპირის მდგომარეობა;
 - (d) გრუნტის წყლების მდგომარეობა; და
 - (e) გახლეჩილი მონაკვეთების ორიენტაცია საინჟინრო სტრუქტურასთან მიმართებაში.
- ამ პარამეტრების გამოყენება ასახულია ცხრილებში თითოეული გვირაბის პირობებისთვის.

Q-რეიტინგი შემუშავდა ექვსი პარამეტრისთვის მნიშვნელობის მინიჭებით. ესენია:

- (a) RQD;
- (b) გახლეჩილი ადგილების რაოდენობა;
- (c) ყველაზე 'არასასურველი' გახლეჩილი მონაკვეთების სიუხეში;
- (d) ყველაზე სუსტი გახლეჩილი მონაკვეთის გასწვრივ ცვალებადობა ან შევსება;
- (e) წყლის შემოდინება; და
- (f) სტრესული მდგომარეობა.

Q-მნიშვნელი გამოხატულია როგორც ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (RQD),

(Jn) ბზარების სერიის რაოდენობა (რაც გახლეჩილი მონაკვეთების რაოდენობასთან არის დაკავშირებული),

(Jr) სიუხეშის რაოდენობა (რაც გახლეჩილი მონაკვეთების ზედაპირის სიმჭისესთან არის დაკავშირებული),

(Ja) ცვალებადობის რაოდენობა (რაც გახლეჩილი მონაკვეთების ცვალებადობასა და ზედაპირის გამოფიტულობასთან არის დაკავშირებული),

(Jw) წყლის შემცირების ფაქტორი (რაც გახლეჩილ მონაკვეთებში წყლის წნევის და შემოდინების მონაცემებთან არის დაკავშირებული),

(SRF) სტრესის შემცირების ფაქტორი (რაც ძვრის ზონების არსებობასთან, სტრესულ კონცენტრაციებთან და ქანების შებოჭვასა და შემუშავებასთან არის დაკავშირებული).

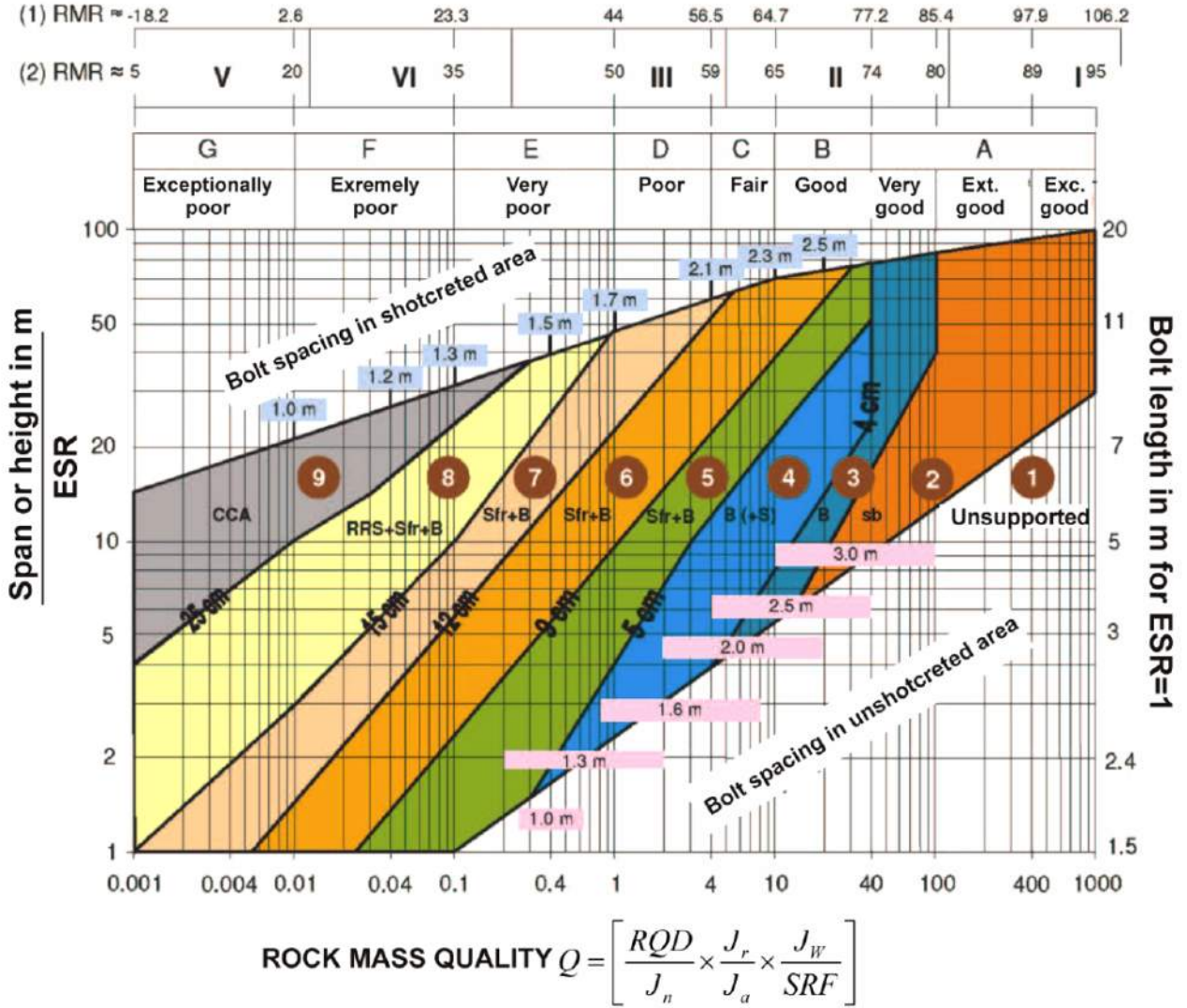
$$Q = (RQD/Jn) \times (Jr/Ja) \times (Jw/SRF)$$

Q-სისტემის მიხედვით შეფასებული პარამეტრები მოცემულია შესაბამის ცხრილებში თითოეული გვირაბისთვის. ამის შემდეგ Q-სისტემისთვის შემუშავდა საყრდენების მოთხოვნები.

სადაც:

- 1) ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (RQD)
- 2) ბზარების სერიის რაოდენობა (Jn)
- 3) სიუხეშის რაოდენობა (Jr)
- 4) ცვალებადობის რაოდენობა (Ja)
- 5) წყლის შემცირების ფაქტორი (Jw)
- 6) სტრესის შემცირების ფაქტორი (SRF)

$RMR \approx 9 \ln Q + 44$ (Bieniawski, 1989)	$Q \approx e^{\frac{(RMR-44)}{9}}$	(1)
$RMR \approx 15 \log Q + 50$ (Barton, 1995 - 2002)	$Q \approx 10^{\frac{(RMR-50)}{15}}$	(2)



არმირების კატეგორიები

1) დაუმარგებელი	6) ბოჭკოთი გამარგებული ტორკრეტი, 90-120 მმ, და ანკერები
2) ადგილობრივი ანკერები	7) ბოჭკოთი გამარგებული ტორკრეტი, 120-150 მმ, და ანკერები
3) სისტემატური ანკერები	8) ბოჭკოთი გამარგებული ტორკრეტი, >150 მმ, ტორკრეტის გამარგებული წიბოებით და ანკერებით
4) სისტემატური ანკერები 40-100 მმ-იან გაუმარგებელ ტორკრეტზე	9) მონოლითური ბეტონის ამონაგი
5) ბოჭკოთი გამარგებული ტორკრეტი, 50-90 მმ, და ანკერები	ქანების კლასიფიკაციის სისტემა (Grimstad და Barton 1993, Barton 1995 და 2002)

5.2.3.6.9 შედეგები და რეკომენდაციები

1. ანგარიში მოიცავს ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიების გეოლოგიურ და საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევას;
2. საინჟინრო-გეოლოგიური პარამეტრების დასადგენად დამბის გასწორთან მოეწყო 8 ჭაბურღილი, წყალსადგების ღერძთან 3 ჭაბურღილი, სადერივაციო გვირაბთან 2 ჭაბურღილი, ჰესის საიტზე 4 ჭაბურღილი, კაშხალის ღერძთან 2 ჭაბურღილი და 2 ჭაბურღილი კაშხალის წყალმიმღებთან. ჭაბურღილების საერთო რაოდენობაა 21, ხოლო საერთო სიგრძე 1632,5 მ;
3. კავკასიონის მთავარი ქედის სამხრეთ ფერდობებზე მდებარე საპროექტო ტერიტორიაზე აღმოჩენილ იქნა სხვადასხვა სახეობის ქანები, კამბრიულისწინა პერიოდიდან მეოთხეულ პერიოდამდე. ნაკრას ფორმაცია, რომელიც კავკასიონის მთავარი ქედების ყველაზე ძველ ფორმაციად მოიაზრება შედგება გნეისის, მეტა გრანიტის, თიხოვანი ფიქალის, ამფიბოლიტის და მიგმატიტისგან. დოლრინის ფორმაცია შედგება გნეისის, მიგმატიტის და თიხოვანი ფიქალისგან, ხოლო ლუხრინის ფორმაცია გვიან სილურიული - ადრე დევონური ასაკის მასალისგან, რომელიც წარმოდგენილია მეტამორფული ნაწილაკებით და კვარც-პორფირით. ზემოაღნიშნულ სახეობებში იჭრებიან კვარც-დიორიტები და პლაგიოკლაზის გრანიტები, რომლებიც განეკუთვნებიან გვიან დევონური - ადრე კარბონულ ასაკს;
4. დამბის ტერიტორიაზე მოხდა 8 ჭაბურღილის მოწყობა, კერძოდ ჭაბურღილების DBH-1, DBH-2, DBH-3, DBH-4, DBH-5, DBH-6, DBH-7 და SBH-1, რომელთა საერთო სიღრმე შეადგინა 1044 მ. ჭაბურღილები DBH-1, DBH-2, DBH-3 and DBH-4 მოეწყო თავდაპირველად დაგეგმილ ღერძთან. მაგრამ, კაშხალის ღერძის მარცხენა ნაპირზე აღმოჩენილი ალუვიური მასალის გამო ღერძის გადატანა მოხდა ზედა დინებაში. შესაბამისად, დამატებით მოხდა ჭაბურღილების DBH-5, DBH-6 and DBH-7 მოწყობა. გარდა ამისა, მოეწყო ჭაბურღილი SBH-1, რომლის სიღრმეც მიაღწია 200 მ-ს;
5. **ჭაბურღილების აღწერაზე დაყრდნობით, თხემიდან მარცხენა სანაპიროზე მდებარე ტალვეგამდე საფარი მასალის სისქე მერყეობს 20,00 მ-დან 127,00 მ-მდე.** ნაკლებად-საშუალოდ გამოფიტული ქანების სისქეა დაახლოებით 2 მ. მოკლედ რომ ითქვას, ისეთი მასალების სისქე, როგორც არის ალუვიუმი, ფერდობების ჩამონაშალი და ა.შ. ტალვეგთან აღწევს 130 მ-ს, ხოლო დამბის ღერძის თხემთან, მარცხენა ნაპირზე - 20 მ-ს. ფხვიერი მასალის სისქე, რომელიც ფარავს ძირითად ქანებს მერყეობს 20 მ-დან 130 მ-მდე;
6. **ყველა ჭაბურღილში აღმოჩენილი ფორმაციებია დოლრინის ფორმაცია (Osd) და სორის ფორმაცია.** ძირითადი ქანები საპროექტო ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მეტა გრანიტის, გრანიტული გნეისის სახით. შეფერილობა მუქი რუხია, ხანდახან მოშავო, ზოგადად ძლიერ დანაწევრებული, ადგილობრივად დანაწევრებული. ფრაქციები ირიბია და ადგილობრივად ვერტიკალურად განვითარებული. ზოგადად შევსებული კაჟით და ადგილობრივი რკინაქვებით. ზედაპირი უხეშია, საშუალოდ-ნაკლებად გამოფიტული და ადგილობრივად ნედლი. ქანების ხარისხი ნორმალური-კარგია და გააჩნია მაღალი სიმძლავრე;
7. ალუვიური წყობა შედგება ღორღის, ბლოკების, ქვიშისა და იშვიათად თიხის მასალებისგან, რომლებიც განლაგებული არიან მდ. ნენსკრას გასწვრივ არსებულ ვაკე ტერიტორიებზე. ალუვიური მასალა ფართოდ არის გავრცელებული მდ. ნენსკრას გასწვრივ დაახლოებით 700-800 მ სიგანეზე. ალუვიუმის წარმომშობი მასალებია გნეისი, მეტა გრანიტი, გრანიტი, ამფიბოლიტი, კაჟის შრეები, კვარცი, დიორიტი, დიაბაზი, ფიქალი და ქვიშაქვა. ნაწილაკები მომრგვალოა, ნახევრად-მრგვალი და იშვიათად კუთხოვანი. ნატეხების ზომა მერყეობს 20,0-95,0 სმ შორის. წყლის წნევის ტესტებმა უჩვენეს, რომ ქანების საძირკველის გამტარიანობა შეიძლება განიხილოს, როგორც „გამტარი-ძალიან გამტარი“. შესაბამისად, კომპანია შტუკის მიერ შემოთავაზებული

- წყალგაუმტარი ეკრანის გაანგარიშება უნდა განახლდეს, ხოლო სიგრძე უნდა გაიზარდოს.
8. უნდა მოხდეს ან ალუვიუმის გათხრა ან ალუვიუმში, დაახლოებით 130,0 მ სიღრმეზე, უნდა მოეწყოს თიხის თხრილი და ამასთან, გაუმტარი ეკრანის სიგრძე უნდა გაიზარდოს და მიაღწიოს მარცხენა და მარჯვენა ნაპირებს გასწვრივ დამბის თხემამდე, დაახლოებით 55,0 მ სიღრმეზე; ყოველ შემთხვევაში თუ პროექტით არ არის დაშვებული დამბის გასწორის ქვეშ წყლის გადინება.
 9. შტუკის მიერ განხორციელებული კვლევების შესახებ მომზადებული ანგარიშის მიხედვით (2011), მარჯვენა სანაპიროზე მოწყობილ ჭაბურღილში BH7 12,0 მ სიღრმეზე აღმოჩენილი გრუნტი ძირითადად შედგება ლამიანი ქვიშისა და ქვიშისგან. აღნიშნულ ჭაბურღილში მოპოვებული მასალა უფრო სუფთაა, ვიდრე სხვა მსგავსი მასალის შემცველ ჭაბურღილებში. მოცემულ შემთხვევაში, ამ მონაკვეთზე ჩატარებულმა საექსკავაციო სამუშაოებმა უნდა მოიცვას ქვიშიანი-ლამიანი ზონაც. ნაპირებზე ფიქსირდება ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა. დამბის ღერძის მყარ ნიადაგზე მოწყობის მიზნით ფერდობის ჩამონაშალი და ალუვიური და გამოფიტული მასალა ასევე უნდა გაიწმინდოს ტერიტორიიდან;
 10. დამბის გასწორზე საექსკავაციო სამუშაოების წარმოებისთვის გათვალისწინებულია ისეთი საფარი მასალაც, როგორც არის ალუვიუმი/ახალი ალუვიუმი, ფერდობის ჩამონაშალი და გამოფიტული მასალები. მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე გათხრითი სამუშაოების შეთავაზებული მინიმალური სიღრმეა 20,00-30,00 მ, ხოლო მაქსიმალური 80,00 მ (დამატებით, დაახლოებით 3,0 მ ძირითად ქანებზე); რაც შეეხება ტალვეგს, ალუვიური მასალის საექსკავაციო სამუშაოების შემოთავაზებული სიღრმეა 130,00 მ. სამუშაოების პროცენტულობა შეგვიძლია შემდეგნაირად ვივარაუდოთ როგორც: 75% მყარი გრუნტის ზედა ფენა, 25% მყარი ქანი. გათხრითი სამუშაოები შესრულდება რიპრით, ექსკავატორით, ჰიდრაულიკური ჩაქუჩით და რამდენიმე ადგილას აფეთქებით.
 11. წყალსაგდების ღერძზე მოეწყოს 5 ჭაბურღილი SBH1, SBH3, SBH4 და SBH5, რომელთა საერთო სიღრმემ შეადგინა 200 მ. შედეგების მიხედვით გაირკვა, რომ ჩამონაშალის სქელი ფენის გამო მიზანშეწონილია წყალსაგდების მარჯვენა სანაპიროზე გადატანა;
 12. დამბის ღერძთან (მარცხენა ნაპირზე) არსებული ძირითადი ქანების საინჟინრო მახასიათებელი შეგვიძლია შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ: ბუნებრივი ერთეულის წონა (γ_{Nat}): 2.70-2.72 გრ/სმ³, ერთღერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე: 85.0-100.0 მპა, ელასტიურობის მოდული: 45.000-54.000 მპა, პუასონის კოეფიციენტი: 0,23, ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი RQD: 50-75%. შეღწევადობა: ნაკლებად შეღწევადი-ძალიან შეღწევადი. კინემატიკური ანალიზის მიხედვით ფერდობის კოეფიციენტი ძირითადი ქანების მაქსიმუმ 10 მ გათხრისთვის კაშხალის საიტის მარჯვენა და მარცხენა ნაპირებზე განისაზღვრა როგორც 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ალუვიური მასალის ან ჩამონაშალის გასათხრელად განისაზღვრა შემდეგნაირად: 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური). მარჯვენა და მარცხენა სანაპიროებზე გათხრითი სამუშაოების შეთავაზებული მინიმალური სიღრმეა 20,00-30,00 მ, ხოლო მაქსიმალური 80,00 მ (დამატებით, გამოფიტული ნაწილის დაახლოებით 3,0 მ); რაც შეეხება ტალვეგს, ალუვიური მასალის გათხრითი სამუშაოების შემოთავაზებული სიღრმეა 130,00 მ. გათხრითი სამუშაოების პროცენტულობა შეგვიძლია შემდეგნაირად ვივარაუდოთ: 85% მყარი გრუნტის ზედა ფენა, 15% მყარი ქანი.
 13. სადერივაციო გვირაბის ნაწილი მოწყობილია ფხვიერ, ალუვიურ ზონაში, როგორც ეს აჩვენებს ჭაბურღილებმა SBH – 3, SBH – 4 და SBH – 5. ამავდროულად, დადგინდა, რომ პორტალების გათხრითი სამუშაოები განხორციელდა იმავე მასალაში. ამგვარად, სავსე კვლევების შედეგად დადგინდა, რომ გეოლოგიური თვალსაზრისით უფრო მიზანშეწონილია მერე მარშრუტის არჩევა. სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალი, გამოსასვლელი პორტალი და გასწორი განთავსდება დოლრინის ფორმაციაში, რომელიც შედგება რუხი, ჩალისფერი, მომწვანო და ღია ყავისფერი მეტა გრანიტისგან,

ბიოტიტსგან და მიკრო გრანიტისგან. ზოგადად ქანები ძალიან დანაწევრებული და გადაადგილებულია. იშვიათად ვითარდება ჰორიზონტალურად, ზედაპირი ზოგადად შეუვსებელია, მაგრამ იშვიათად გვხვდება კაჟი და რკინაქვები. ზოგადად ქანები ზომიერად გამოფიტულია, ადგილობრივად ნაკლებად გამოფიტული-ნედლი. ქანების ხარისხი დაბალი-ძალიან დაბალია და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე. გულარის პროცენტულობა შეადგენს 80%-ს, ნომინალური RQD დაახლოებით 55%-ია, ქანის ხარისხი ნორმალური. გრუნტის წყლების დონე (GWT) არ შეიმჩნევა. აღნიშნულის გამო, სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი უნდა მოეწყოს როგორც ე.წ. cut-and-cover გვირაბი, რაც წარმოადგენს გვირაბის მშენებლობის მარტივ მეთოდს, ან უნდა გაითხაროს შესასვლელ პორტალსა და წყლის მაქსიმალურ დონეს შორის არსებული ალუვიური მასალა.

14. სადერივაციო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები შეგვიძლია შემდეგნაირად წარმოვიდგინოთ: ბუნებრივი ერთეულის წონა (γ_{Nat}): 2.63-2.88 გრ/სმ³, ერთლერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე: 45.0-120.0 მპა, ელასტიურობის მოდული: 45.000-55.000 მპა, პუასონის კოეფიციენტი: 0,23-0,25, ქანების რღვევის მაჩვენებელი RQD: 15-50%. Hoek Brown-ის კლასიფიკაცია შესასვლელი პორტალისთვის შემოთავაზებულია ცუდი ამინდის პირობებისთვის.; 60 მპა, GSI; 42, mi; 21, D; 0.1, Ei; 30000 მპა. შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალებისათვის ალუვიური მასალის გასათხრელად განისაზღვრა შემდეგნაირად: 1:1 (ჰორიზონტალური: ვერტიკალური). ჩატარებული ანალიზის შედეგების მიხედვით, ალუვიური მასალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად;
15. იმის გამო, რომ დოლრინის ფორმაციაზე დაკვირვება წარმოებდა როგორც შესასვლელ პორტალთან, ასევე გამოსასვლელ პორტალთან, ნავარაუდებია, რომ გვირაბს აქვს მხოლოდ ორი RMR მნიშვნელი - კარგი პირობებისთვის და ცუდი პირობებისთვის. სადერივაციო გვირაბის RMR მნიშვნელი შეიძლება მოიაზროს როგორც 74 და მიენიჭოს კლასიფიკაცია II, „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის, ხოლო RMR მნიშვნელი 47 და კლასიფიკაცია III, „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. Q კლასიფიკაცია ასევე განხორციელდა სადაწნო გვირაბისთვის, რის შესახებაც დეტალები მოცემულია წინამდებარე ანგარიშში. გვირაბის მშენებლობის პროცესში გამოტანილი მასალებსა და ქანების ხასიათზე უნდა ხდებოდეს დეტალური ზედამხედველობა იმისთვის, რომ შესაძლებელი გახდეს გვირაბის ხელახალი მოწყობა;
16. აბრაზიულობის ინდექსის ტესტების მიხედვით, რომლებიც განხორციელდა სადერივაციო გვირაბის ძირითადი ქანებისთვის, მიუთითებს იმაზე, რომ აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი ქანებისთვის ვარირებს 2,39-4,29-ს შორის და მიეკუთვნება „ძალიან აბრაზიულ“ და „უკიდურესად აბრაზიულ“ კლასს. ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) მექანიზმი უნდა გაუძლოს ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.
17. სადაწნო გვირაბის შესასვლელ პორტალთან განთავსებულია ალუვიური მასალა (Qay), რომელიც ფარავს დოლრინის ფორმაციას (OSd). ალუვიური მასალის სისქე შეადგენს 20,00 მ-ს. შესაბამისად, აღნიშნულ მონაკვეთზე სადაწნო გვირაბის პორტალის მოწყობა შეუძლებელია. ამ მიზეზის გამო, შეთავაზებულია პორტალის ზედა დინებაში გადატანა. ფერდობის ჩამონაშალის სისქე (Qay) ამ მონაკვეთში სავარაუდოდ მცირეა. ჩამონაშალზე გათხრითი სამუშაოების ჩატარების შემდეგ ასევე სასურველია გაიწმინდოს შესასვლელსა

და წყლის მაქსიმალურ დონეს შორის არსებული ალუვიური დანალექები, ექსპლუატაციის დროს წყლის დონის რხევის გამო. პორტალის მოწყობის შემდეგ, გვირაბის გასწორი გაივლის ჯერ დოლრინის ფორმაციაზე (Osd), რომლის ქანების ხარისხი არის დაბალი-ძალიან დაბალი და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე და შემდეგ მორლოულის, კირარის, ლუხუნის, კირარის, კაზახვტილის, ცხენისწყლის, მუაშის და ბოლოს სორის ფორმაციაზე. სორის ფორმაცია დაფარულია ალუვიური მასალით. ამასთან, სორის ფორმაცია გვხვდება წყალსაგდების გასწორში. წყალსაგდების მონაკვეთზე არსებული ალუვიური მასალის სქელი ფენის და ასევე ჰესთან მდებარე ფერდობის გამო ჰესის, წყალსაგდების და სადაწნეო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის საიტების გადატანა მოხდა ქვედა დინებაში. სორის ფორმაციის ქანების ხარისხი არის ნორმალური-დაბალი და გააჩნია ზომიერი სიმძლავრე; ხასიათდება დაშრებით.

18. ზოგადად, შეღწევის პირობები მოსალოდნელია სადაწნეო გვირაბის შესასვლელთან და მის ღერძზე სორის ფორმაციამდე; თავად სორის ფორმაციაში შეღწევადობა ნაკლებად მოსალოდნელია, თუმცა მაღალ შეღწევადობას შეიძლება ადგილი ჰქონდეს კონტაქტის ზონებში და იქ, სადაც ხდება ინტრუზივების და ძარღვების გადაკვეთა. გვირაბის პორტალების მოწყობა შეიძლება ჩვეულებრივი მეთოდებით; შესაძლებელია მარტივი დროებითი ანკერული ბოლტის და ბოჭკოვანი ტორკრეტის გამოყენება. ზოგადად, ქანების ხარისხი შეიძლება ვარირებდეს. იმის გამო, რომ გვირაბის მოწყობა შეიძლება მარტივი მეთოდით, ზოგიერთი მოჭრილი ზონისთვის შეიძლება საჭირო გახდეს სისტემატური დროებითი ანკერების/ბოჭკოვანი ტორკრეტის გამოყენება ან ლითონის ბადის მოწყობა. აღჭურვილობის ტიპი და მახასიათებლები უნდა პასუხობდნენ დაგეგმილ სამუშაოებს.
19. სადაწნეო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები სორის ფორმაციისთვის შემდეგნაირად გამოიყურება: ბუნებრივი ერთეულის წონა (∅Nat): 2.65-2.74 გრ/სმ³, ერთღერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე: 64.3-118.2 მპა, ელასტიურობის მოდული: 231 364 -476 977 კგ/სმ² = 23 136-47 697 მპა, პუასონის კოეფიციენტი: 0,20-0,25, ქანების რღვევის მაჩვენებელი RQD: 12-60%. სადაწნეო გვირაბის საინჟინრო მახასიათებლები დოლრინის ფორმაციისთვის: ბუნებრივი ერთეულის წონა (∅Nat): 2.61-2.94 გრ/სმ³, ერთღერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე: 48.80-240.1 მპა, ელასტიურობის მოდული: 287 215-771 947 კგ/სმ² = 22 721-77 194 მპა, პუასონის კოეფიციენტი: 0,18-0,27, ქანების რღვევის მაჩვენებელი RQD: 33-60%. Hoek Brown-ის კლასიფიკაციის პარამეტრები სადაწნეო გვირაბის ღერძისა და წყალგამტარისთვის მოცემულია პარაგრაფში 10.2.2.1.
20. ფერდობის კოეფიციენტი ალუვიური მასალის და ფერდობის ჩამონაშალის გასათხრელად განისაზღვრა შემდეგნაირად: 1:1 (ჰორიზონტალური : ვერტიკალური). შესასვლელი და გამოსასვლელი პორტალებისათვის განხორციელებული კინემატიკური ანალიზის შედეგების მიხედვით, ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების ძირითად ქანებთან დამაგრების და ასევე ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად.
21. ლითოლოგიური კომპლექსი TBM-ის მიმყვანი გვირაბის შესასვლელ პორტალთან შედგება ფერდობის ჩამონაშალისგან (Qym), ხოლო ამონაგი და სადაწნეო გვირაბთან შეერთების წერტილში - სორის ფორმაციისგან (Js). ფორმაცია შედგება აგრილიტის, კვიშაქვის, ფიქალის და ვულკანური დანალექებისგან. ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება ასევე იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში,

თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

22. იმის გამო, რომ RMR მნიშვნელი ვარირებს II და III შორის, გარღვევების ზონებში მნიშვნელი არის IV. სადერივაციო გვირაბის შესასვლელი პორტალის RMR მნიშვნელი შეიძლება მოიაზროს როგორც 74 და მიენიჭოს კლასიფიკაცია II, „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის, ხოლო RMR მნიშვნელი 47 და კლასიფიკაცია III, „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. სადაწნეო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის (კმ:13+250-15+450) RMR მნიშვნელი შეიძლება იყოს 69 და II. „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის და 47 და III „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. 2+400-4+600 კმ-ებს შორის მდებარე გასწორისათვის შემოთავაზებული მნიშვნელია 58, III ჯგუფი „ნორმალური ქანები“, ხოლო 9+200-13+250 კმ-ზე შეიძლება მოვიაზროთ 65 II, „კარგი ქანები“-ს ჯგუფი. Q კლასიფიკაცია ასევე განხორციელდა სადაწნეო გვირაბისთვის, რის შესახებაც დეტალები მოცემულია წინამდებარე ანგარიშში. გვირაბის მშენებლობის პროცესში გამოტანილ მასალებსა და ქანების ხასიათზე უნდა ხდებოდეს დეტალური ზედამხედველობა იმისთვის, რომ შესაძლებელი გახდეს გვირაბის ხელახალი მოწყობა;
23. აბრაზიულობის ინდექსის მნიშვნელი ვარირებს 0,87– 4,29-ს შორის. მნიშვნელი 0,87 დაფიქსირდა მხოლოდ ერთ ნიმუშში. ტესტის მიხედვით, ქანების კლასი, რომელიც წარმოდგენილია დოლრინის ფორმაციით (OSd), ძირითადად არის „აბრაზიული და მეტად აბრაზიული“ და იშვიათად „უკიდურესად აბრაზიული“. გარდა ამისა, ნიმუშებზე ჩატარდა ბრაზილიური ტესტი სიმძლავრეზე. კვლევის შედეგების მიხედვით, ნომინალური სიმძლავრის მნიშვნელი სორის ფორმაციაში ვარირებს 6,26 – 14,66 მპა-ს შორის, ხოლო დოლრინის ფორმაცია (OSd) 9,03 – 13,84 მპა-ს შორის. გვირაბების ღერძზე საექსკავაციო სამუშაოები განხორციელდება სორის ფორმაციაში. გასწორში ნანახი ქანები ხშირად გადაკვეთდნენ ინტრუზივებს და ძარღვებს ახალგაზრდა გრანიტებს, კვარცის დიორიტებს და დიაბაზის პორფირებს. ასეთ პირობებში მეტამორფიზმი ჩანს ქანების და ინტრუზივების და ძარღვების გადაკვეთის წერტილებში. შესაბამისად, გვირაბის მოწყობის პროცესში გათხრითი სამუშაოების ჩატარება ხანდახან საჭირო იქნება ძალიან მყარ ზონებში.
24. გამათანაბრებელი შახტა განლაგებულია სადაწნეო მილსადენიდან 14+992-15+027 კმ-ზე. გამათანაბრებელი შახტის ღერძის სიმაღლე არის 1508 მ ნიშნულზე, ხოლო გვირაბის ფსკერამდე 1292 მ. საექსკავაციო სამუშაოების დროს სორის ფორმაცია გაიჭრება გამათანაბრებელი შახტის გასწვრივ. სორის ფორმაციაზე გარკვეული ანალიზების ჩატარების შედეგად და ასევე იმის გამო, რომ გამათანაბრებელი შახტა მნიშვნელოვანი ნაგებობაა ჩამონაშალის ძალიან თხელი ფენის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/3 (1: ჰორიზონტალური, 3: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად.
25. ჩამკეტის შახტა განლაგებულია სადაწნეო მილსადენიდან 0+129-0+148,80 კმ-ზე. შახტის ღერძის სიმაღლე არის 1450 მ ნიშნულზე, ხოლო გვირაბის ფსკერამდე 1327 მ. საექსკავაციო სამუშაოების დროს დოლრინის ფორმაცია (OSd) გაიჭრება გამათანაბრებელი შახტის გასწვრივ. პარაგრაფში 10.2.2.1 მოცემულია ინფორმაცია დოლრინის ფორმაციისთვის

დამახასიათებელი ქანების ტიპების საინჟინრო მახასიათებლები, ისევე როგორც Hoek Brown-ის კლასიფიკაცია. დოლრინის ფორმაციაზე გარკვეული ანალიზების ჩატარების შედეგად ჩამონაშალის ძალიან თხელი ფენის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად.

26. ელექტროსადგურის საძირკველის მონაკვეთზე მოხდა ჭაბურღილების PBH-1, PBH-2 და PBH-3 მოწყობა; კიდევ ერთი ჭაბურღილი, PBH-4, მოეწყო ფერდობზე, ელექტროსადგურის უკან. ჭაბურღილებზე ჩატარდა გაზომვები მანომეტრით 2,0 მ ინტერვალებით და ამოღებულ იქნა გულარის ნიმუშები. ჭაბურღილებიდან PBH-1, PBH-2 და PBH-3 ამოღებული ნიმუშები შედგებოდა ფერდობის ჩამონაშალისგან (7,00-10,10) და სორის ფორმაციისგან (10,10-ჭაბურღილის ფსკერამდე). საიტზე და ლაბორატორიაში ჩატარებული კვლევების მიხედვით დასაშვებ დატვირთვისასთან და დაწევასთან დაკავშირებული პრობლემები მოსალოდნელი არ არის.
27. ელექტროსადგურის საინჟინრო მახასიათებლები საძირკველისთვის (ძირითადი ქანებისთვის) შემდეგია: ბუნებრივი ერთეულის წონა (N_{Nat}): 2.65-2.70 გრ/სმ³, ერთღერძიანი ყოვლისმომცველი სიმძლავრე: 64.3-182.0 მპა, ელასტიურობის მოდული: 23 136-47 697 მპა, პუასონის კოეფიციენტი: 0,20-0,25, ქანების მდგრადობის მაჩვენებელი RQD: 12-55%. ნავარაუდებია, რომ 24 მ სიგანის და 35 მ სიგრძის საძირკველის მშენებლობა შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 25 მ გათხრითი სამუშაოების შემდეგ. აღნიშნული მონაცემების გამოყენებით მოხდა მიზანშეწონილი დასაშვები დატვირთვის გაანგარიშებაც, რამაც შეადგინა $q_a=22,40-36,30$ კგ/სმ² გადატვირთვის გარეშე. საიტზე იქნება ნახევრად ფხვიერი-მყარი საფარი მასალა, როგორც არის ალუვიუმის სქელი ფენა და გამოფიტული ქანები. მოსალოდნელი იყო, რომ მშენებლობის პროცესში ალუვიური მასალა დააზიანებდა სადაწნო მილსადენს, შესაბამისად, როგორც ზევით იყო აღნიშნული, ელექტროსადგურის საიტის გადატანა მოხდა ქვედა დინების მიმართულებით. იმის გამო, რომ საძირკველის დატვირთვა მოხდება იგივე ძირითად ქანებზე, მიზანშეწონილ დასაშვებ დატვირთვად შეგვიძლია მივიჩნიოთ იგივე, რაც ზემოთ იყო აღწერილი. მოცემულ შემთხვევაში კოეფიციენტად შეგვიძლია ჩავთვალოთ - 1/1 (ჰორიზ/ვერტ) ფერდობის ჩამონაშალში სამუშაოდ, 1/5 (ჰორიზ/ვერტ) ქანებში სამუშაოდ.
28. მდინარე ნაკრას პირას მოხდა ჭაბურღილების NWBH-1 და NWBH-3 მოწყობა. ჭაბურღილის NWBH-2 მოწყობა არ მოხერხდა ადგილზე არსებული მძიმე პირობებიდან გამომდინარე. ჭაბურღილებზე ჩატარდა პრესიომეტრული ტესტები 2.0 მ ინტერვალით. ნაკრას კაშხალის საყრდენი მონაკვეთი წარმოდგენილია ალუვიური მასალით. დაკვირვებების და ასევე გულარის აღწერის მიხედვით, ალუვიური ფენის სისქე კაშხალის ღერძთან აღემატება 25,0 მ-ს. ალუვიური მასალის სისქის, დასაშვები დატვირთვის და მყინვარების ხეობის მიმართულებით წლიური გადაადგილების გამო მიზანშეწონილად მიგვაჩნია კაშხალის გასწორის ზედა დინებაში გადატანა, კერძოდ დაახლოებით 2,5 კმ-ში. შემოთავაზებული მონაკვეთის ძირითადი ქანები წარმოდგენილია კლდის სახით და მოსალოდნელია, რომ ჩამონაშალი არის ძალიან თხელი. საბურღი მანქანის ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული სირთულეების და ასევე ზამთრის მძიმე პირობების გამო შემოთავაზებულ საიტზე ჭაბურღილების მოწყობა არ მოხდა. ჭაბურღილების მოწყობა და კლდის მახასიათებლების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა უნდა ჩატარდეს მშენებლობის ფაზაზე, ხეების გაკაფვის შემდეგ.
29. ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის შესასვლელი პორტალი წარმოდგენილია დოლრინის

ფორმაციის სახით, რომელიც შედგება მუქი რუხი-მონაცრისფრო თეთრი, ჩალისფერი და შავი მეტა გრანიტისგან, გრანიტისგან, თიხოვანი ფიქალისგან, ამფიბოლისგან. ნაკრას წყალგამტარის გამოსასვლელი პორტალი განლაგებულია თეთრი ფერის, მსხვილმარცვლოვან პორფირიტულ მიკროკლინურ გრანიტებზე. დოლორინის ფორმაცია დაფარულია ჩამონაშალის თხელი ფენით. მიკროკლინური გრანიტები ასევე დაფარულია ჩამონაშალით. ჩამონაშალის მოშორების შემდეგ, ანკერებით და მავთულის ბადეებით ნატეხების დამაგრების და ფხვიერი მასალის ფერდობზე შენარჩუნების მიზნით, ქანობის კოეფიციენტი შეიძლება იყოს 1/5 (1: ჰორიზონტალური, 5: ვერტიკალური). მაგრამ, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საექსკავაციო სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება შესაძლებელი იქნება მხოლოდ ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ ძირითად ნიადაგში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლის საფუძველზე, რაც უნდა განხორციელდეს მშენებლობის სტადიაზე.

30. RMR შეფასების მიხედვით ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის ქანების კლასიფიკაცია მერყეობს II-III-ს შორის, ხოლო რღვევის ზონები განეკუთვნებიან კლასს IV. RMR მნიშვნელი ნაკრას წყალმიმღების შესასვლელი პორტალისთვის (კმ 0+00-2+200) შეიძლება ვივარაუდოთ 65, ხოლო კლასიფიკაცია II. „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის და 50 კლასიფიკაციის III, „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. გამოსასვლელი პორტალისთვის (კმ: 10+200-12+000) შემოთავაზებული RMR მნიშვნელი არის 65, ხოლო კლასიფიკაცია II. „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის და 48 კლასიფიკაციის III, „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. 2+200 კმ-ზე ფიქსირდება გვერდითი რღვევის ზონა; მას შეიძლება მიენიჭოს დაახლოებით 50 მ. RMR მნიშვნელი ამ ზონისთვის შეიძლება იყოს 28, კლასიფიკაცია IV, „ცუდი ქანები“. გვირაბის გასწორისათვის მონაკვეთზე 2+200- 8+600, RMR მნიშვნელი შეიძლება ვიგულისხმოთ 74, კლასიფიკაცია II. „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის და 47 და III „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. გვირაბის გასწორისათვის კმ-ზე 8+600-10+200 RMR მნიშვნელი შეიძლება ვიგულისხმოთ 74, კლასიფიკაცია II. „კარგი ქანები“ კარგი პირობებისთვის და 47 და III „ნორმალური ქანები“ ცუდი პირობებისთვის. Q კლასიფიკაცია ასევე განხორციელდა ნაკრას გვირაბისთვის, რის შესახებაც დეტალები მოცემულია წინამდებარე ანგარიშში. გვირაბის მშენებლობის პროცესში გამოტანილი მასალებსა და ქანების ხასიათზე უნდა ხდებოდეს დეტალური ზედამხედველობა იმისთვის, რომ შესაძლებელი გახდეს გვირაბის ხელახალი მოწყობა;
31. საპროექტო ტერიტორიაზე მდებარე ორი ძირითადი რღვევის ზონა არის ცნობილი სახელწოდებებით Alibeck შებრუნებული რღვევა და მთავარი კავკასიონის წნევა. ასეთი რღვევები და ნაკვეცი მრავლად არის გამოკვლეულ ტერიტორიაზე, კერძოდ ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებით, სამხრეთ-აღმოსავლეთის მიმართულებით და აღმოსავლეთ-დასავლეთის მიმართულებით. ორი მათგანი ფიქსირდება სადაწნეო გვირაბის გასწვრივ, ზედაპირზე. სადაწნეო გვირაბის ღერძში ფიქსირდება ორი შებრუნებული რღვევა, კერძოდ კმ: 1+550 - 1+750, კმ: 2+300 - 2+500, ხოლო ორი ნაკვეცის გაჩენა არის მოსალოდნელი კმ-ზე 4+600 - 4+800 და კმ-ზე 9+350 - 9+550. ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის ღერძზე, 2+200 კმ-ზე, ზედაპირზე შეიმჩნევა მარჯვენა ლატერალური რღვევა. სადაწნეო გვირაბის მოწყობის დროს ორ ძირითად რღვევასთან მუშაობა გარდაუვალია, თუმცა დანარჩენებთან შეხება არ მოხდება. გარდა ამისა, ერთ რღვევასთან კონტაქტი მოხდება ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის მოწყობისას. გვირაბების გაყვანის პროცესში გეოლოგიური და გეომექანიკური ინფორმაცია მუდმივად უნდა განახლდეს და საჭიროების შემთხვევაში უნდა მოხდეს გვირაბის მოდელირების განახლება. აღნიშნულ ზონებში წყალი შეიძლება გაჩნდეს გვირაბის გაყვანის პროცესში, მათ შორის თიხის მასალაში. გვირაბის სექციების შესაკეთებლად შესაძლოა საჭირო გახდეს გამამყარებლის ინექციები. რუქაზე ნაჩვენები რღვევის ზონებისა და გვირაბის მარშრუტის გასწვრივ მდებარე პროფილებისთვის შემოთავაზებულია RMR შემდეგი

მნიშვნელი: 28, კლასიფიკაცია IV „ცუდი ქანები“;

32. RMR კლასიფიკაციის მიხედვით გამოვლინდა ძირითადი საყრდენების მოთხოვნები სამი სხვადასხვა კლასისთვის, ესენია:

ქანების კლასიფიკაცია	კლდის ანკერები (20 მმ დიამეტრი მწყობრში)	ტორკრეტი	ლითონის საყრდენი
II	ადგილობრივი ანკერები თხემზე 3.0 მ სიგრძის, დაშორება 2.5 მ, დროდადრო მავთულის ბადესთან ერთად.	50 ,, თხემზე, სადაც საჭიროა	არა
III	სისტემატური ანკერები 3.0 - 4.0 მ სიგრძის, დაშორება 1.5-2.0 მ თხემზე და კედლებში. მავთულის ბადე თხემზე.	50-100 მმ თხემზე და 30 მმ გვერდებზე	არა
IV	სისტემატური ანკერები 4-5 მ სიგრძის, 1-1,5 მ ინტერვალით, თხემზე და კედლებში, მავთულის ბადესთან ერთად	100-150 მმ თხემზე და 100 მმ გვერდებში	მსუბუქი-საშუალო წიბო დაშორებით 1.5 მ, საჭიროებისამებრ

33. ქანების კლასიფიკაციის მიხედვით, გამოიკვეთა საყრდენის ოთხი განსხვავებული კლასისადმი მოთხოვნა. ესენია:

Q საყრდენის კლასი	წინადადება
1	საყრდენის გარეშე.
3	სისტემატური ანკერი
4	სისტემატური ანკერები 40-100 მმ-იან გაუმაგრებელ ტორკრეტზე
5	ბოჭკოთი გამაგრებული ტორკრეტი, 50-90 მმ, და ანკერები

34. აბრაზიულობის ინდექსი მსოფლიოში ფართოდ მიღებული ტესტია, რადგან ის მოიცავს იარაღების ცვეთის და სიცოცხლისუნარიანობის მაჩვენებელს გვირაბის მოწყობისა და სამშენებლო სამუშაოების დროს. ამგვარად, ჩატარებულმა კვლევამ დაადგინა, რომ გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) მექანიზმი უნდა გაუძლოს ძალიან აბრაზიული და უკიდურესად აბრაზიული ქანების პირობებს.
35. ძირითად ქანებში არსებული წყვეტების ზომების გამოთვლა ყველა გვირაბის პორტალებისათვის და ასევე დამბის გასწორთან შესაძლებელი იქნება ზედაპირიდან ფხვიერი მასალის მოშორების შემდეგ, რის შემდეგაც შესაძლებელი გახდება გათხრითი სამუშაოების კუთხის და გამოსაყენებელი ანკერების სიგრძის ზუსტი გაანგარიშება. ფერდობის ზედაპირის პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროების შემთხვევაში მავთულის ბადე შეიძლება დაიფაროს ტორკრეტით და მოეწყოს სადრენაჟო სისტემა. იმ შემთხვევაში, თუ ტორკრეტის გამოყენება აუცილებლობას წარმოადგენს, სადრენაჟო სისტემის მოწყობა აუცილებელია ტორკრეტის უკან დაგროვებული წყლის გადასაგდებად. გარდა ამისა, ზამთრის პირობების და ასევე იმის გამო, რომ საბურღი მანქანისთვის არ არსებობს მისასვლელი გზა ახალი საიტზე, რომელიც შეირჩა ნაკრას კაშხალის და ნაკრას გვირაბის შესასვლელი პორტალისთვის, საბურღი სამუშაოები უნდა ჩატარდეს შეძლებისდაგვარად მშენებლობის დაწყებამდე იმისთვის, რომ გადამოწმდეს ზედაპირზე ჩატარებული დაკვირვებების და კვლევების დროს მიღებული ინფორმაცია.

5.2.3.7 გეოფიზიკური კვლევის ანგარიში

5.2.3.7.1 ზოგადი მიმოხილვა

5.2.3.7.1.1 სეისმური დაზვერვა

ნიადაგის ლოკალური ფიზიკური მახასიათებლების შესწავლა წარმოადგენს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ერთ-ერთ უმთავრეს ამოცანას. ხელმისაწვდომია სავსე და ლაბორატორიული ტექნიკის ფართო არჩევანი, თითოეული მათგანი სხვადასხვა უპირატესობებითა და შეზღუდვებით ხასიათდება სხვადასხვა პრობლემასთან მიმართებაში. სატესტო ტექნიკის არჩევა დინამიური ნიადაგის მაჩვენებლების შესაფასებლად მოითხოვს კონკრეტული პრობლემის დეტალურად განხილვასა და გაგებას. ყოველთვის სათანადო ძალისხმევა უნდა იქნას გამოჩენილი იმ ტესტებისა და სატესტო პროცედურების გამოყენებისთვის, რომლებიც შეძლებისდაგვარად ზუსტად ასახავენ საწყისი სტრუქტურის, დამაბულობის პირობებსა და მოსალოდნელ დატვირთვის ციკლის პირობებს. (კრამერი 1996).

კვლევის ძირითადი ამოცანა მდგომარეობდა ნიადაგის სტრუქტურის შესწავლაში საკვლევ ტერიტორიაზე და იდენტიფიცირებული ფენების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შეფასებაში. ჩვენ გამოვიყენეთ სეისმური დაზვერვის მეთოდები დრეკადი ტალღის სიჩქარის განაწილების ნიმუშის შესაფასებლად მოწყობილ პროფილებში. განივი და მოცულობითი ტალღების სიჩქარეები მჭიდროდ არის დაკავშირებული ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებთან. მკვეთრი ცვლილებები დრეკადი ტალღის სიჩქარეში ქმნიან ე.წ. გარდატეხვის ზედაპირებს და კარგად გამოარჩევენ ნიადაგის დიდ ფენებს.

სეისმური გარდატეხვის მეთოდი გვამლევს შესაძლებლობას დავადგინოთ ტალღის გავრცელების სიჩქარე და ზედაპირული ფენის სისქე. ეს მეთოდი მოიცავს P და S ტალღების გარბენის დროის გაზომვებს იმპულსური წყაროდან წრფივი მასივის წერტილებამდე, მიწის ზედაპირის გასწვრივ წყაროდან სხვადასხვა მანძილზე. ხელსაყრელ პირობებში, შესაძლებელია შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრების გაზომვა და გამოთვლა.

V_p – P ტალღის სიჩქარე (მ/წ)

V_s – S ტალღის სიჩქარე (მ/წ)

ρ – სიმჭიდროვე (გრ/სტ. მ³)

μ - პუასონის კოეფიციენტი

E_d - ელასტიურობის დინამიკის მოდული (მპა=მეგაპასკალი)

G_d - გადაადგილების დინამიკის მოდული (მპა)

K – მოცულობითი კუმშვის მოდული (მპა)

5.2.3.7.1.2 კუთრი ელექტროწინალობის ტესტი

ელექტროწინალობის ტესტი ზომავს ნიადაგის მედეგობას ელექტრონერგის მიმართ ძაბვის ნიადაგში გაშვების საშუალებით. ელექტრო-კვლევების მიზანია ზედაპირის ქვეშა მდგრადობის განაწილების დადგენა მიწის ზედაპირზე გაზომვების განხორციელებით. ამ გაზომვებით შესაძლებელია ჭეშმარიტი მიწისქვეშა მედეგობის შეფასება, თუმცა ხშირად გამოყენებულია ე.წ. მოჩვენებითი წინალობის მაჩვენებლები. გრუნტის მდგრადობა დაკავშირებულია სხვადასხვა გეოლოგიურ პარამეტრებთან, როგორებიცაა მინერალური და ფლუიდური შემადგენლობა, ფორიანობა და ქანებში წყლის შეღწევის ხარისხი.

DC მედეგობის მეთოდებით იზომება ზედაპირისქვეშა ელექტრო-მედეგობის განაწილება. DC ან დაბალი სიხშირის ცვალებადი ელექტრული ძაბვა გადაეცემა მიწას ორი ელექტროდის საშუალებით, და პოტენციური განსხვავება იზომება ელექტროდების მეორე წყვილს შორის.

მოჩვენებითი მიწისქვეშა მდგრადობა გაანგარიშებულია ომის კანონის მეშვეობით და გეომეტრიული კორექციის გამოყენებით (ტელფორდი და სხვ. 1990). გეომეტრიულად შესწორებული მედეგობები წარმოადგენენ უფრო მოჩვენებით მედეგობებს და არა ჭეშმარიტ მედეგობებს, რადგან რეზისტენტულად ერთგვაროვანი მიწისქვეშა ზონაა ნაგულისხმევი. მიწისქვეშა მედეგობის მაჩვენებლები მოწმდება მასალის მდგრადობის, ლითოლოგიის და გრუნტის წყლების არსებობის, ხარისხის და რაოდენობის მიხედვით (ჰაენი და სხვ, 1993). მდგრადობის გაზომვების მაქსიმალური შედეგადობის სიღრმე არის პირდაპირ პროპორციული ელექტროდის განლაგებასა და უკუპროპორციულია ზედაპირისქვეშა გამტარობისა. (Edwards, 1977).

2D dc მდგრადობის მეთოდებით პროფილირება ჩატარებულია ზედაპირის პროფილის გასწვრივ აზომვების საშუალებით სხვადასხვა დაშორების (offset) გამოყენებით. 2D dc მედეგობის პროფილირების მონაცემები გადაბრუნებულია, რათა შექმნილიყო მდგრადობის მოდელი მიწისქვეშა მონაკვეთის გასწვრივ.

5.2.3.7.1.3 გამოყენებული აღჭურვილობა და მეთოდოლოგია

კვლევა ჩატარდა გარდატეხილი ტალღების მეთოდით სხვადასხვა ხაზოვან პროფილებში. გამოყენებულ იქნა 46მ, 115მ, 230მ და 575მ სიგრძის პროფილები 2მ, 5მ, 10მ და 25მ ინტერვალით გეომიმდებებს შორის. შექმნილი პროფილები იქნა გამოყენებული სხვადასხვა საინჟინრო-გეოლოგიური ფენების (EGL) განსაცალკევებლად ელასტიური ტალღის გავრცელების სხვადასხვა სიჩქარესა და ნიადაგების გაანგარიშებულ ფიზიკურ-მექანიკურ პარამეტრებზე დაყრდნობით. ამ მიზნით, 46 მ სიგრძის პროფილები იქნა გამოყენებული გეომიმდებების ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კომპონენტებით, რათა შესაძლებელი გამხდარიყო მოცულობითი-P და განივი-S ტალღების დადგენა.

პირველადი გრძივი და განივი ტალღების აღრიცხვისა და დამუშავებისათვის, ე.წ. Z-Z და Y-Y დარტყმა-სარეგისტრაციო სისტემა იქნა გამოყენებული. სეისმური ტალღები გამოწვეულ იქნა 10 კგ-იანი ჩაქუჩის დარტყმით 15 მმ-ის სისქის ტიტანის ფილაზე. ფილის შედარებით დიდი ზომები საშუალებას იძლევა დარტყმის ენერჯის ნიადაგის ან ქანის ელასტიურ ვიბრაციულ ენერჯიად უკეთ ტრანსფორმაციისათვის. S ტალღები გამოწვეულ იქნა იმავე ჩაქუჩის დარტყმით ჰორიზონტალური მიმართულებით- 50 სმ-ის სიღრმის ჭის კედელზე.

5 ტიპური დარტყმის სისტემა იყო გამოყენებული 46მ, 115მ სიგრძის პროფილებისთვის, 2 დარტყმა პროფილების თავში და ბოლოში, 1 დარტყმა ცენტრში და 2 დისტანციური დარტყმა. სეისმური ტალღების აღრიცხვისათვის 24 არხიანი ციფრული საინჟინრო სეისმოგრაფი OYO McSeis SX იქნა გამოყენებული 10 და 100 ჰერცი გეომიმდებებით (გამოყენებულია როგორც ჰორიზონტალური, ასევე ვერტიკალური კომპონენტები).

57 აფეთქების სისტემა იქნა გამოყენებული 230 მ, 575მ სიგრძის პროფილებისთვის, 2 აფეთქებით პროფილის თავში და ბოლოში, 1 აფეთქებით ცენტრში და 24 აფეთქებით დისტანციურად (12 ყოველ ობიექტზე) სიღრმის უკეთესი დონის მისაღებად. სპეციალური ჭაბურღილები იქნა გაბურღული კლდეში აფეთქებადი ნივთიერებებისათვის, რათა მიღწეული ყოფილიყო მაღალი დონის ელასტიური ენერჯის გადაცემა ქანებისათვის და უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად. სეისმური ტალღების აღრიცხვისათვის 24 არხიანი ციფრული საინჟინრო სეისმოგრაფი OYO McSeis SX იქნა გამოყენებული 10 და 100 ჰერცი გეომიმდებებით. მოცულობითი ტალღების აღრიცხვისა და დამუშავებისათვის, გამოყენებულია გეომიმდების ვერტიკალური კომპონენტი 10ჰერც ბუნებრივი სიხშირე. სეისმური ტალღები გამოწვეული იყო აფეთქების წყაროებით 0.25-დან 5 კგ-მდე მაჩვენებლებით (გამოყენებულია Powergel Magnum 365) და სპეციალური სეისმური დეტონატორი აფეთქებისას ნულოვანი დაყოვნებით.

Allied Tigre 64ch კუთრი ელექტრო-წინაღობის საზომი მოწყობილობა იყო გამოყენებული, რომელსაც შეუძლია ექსტრემალურ ეკოლოგიურ პირობებში ზუსტი ელექტრული აზომვები გააკეთოს, შემდეგი პარამეტრებით:

- 700 მ-ის შეღწევის სიღრმე.
- მიმდინარე პარამეტრების არჩევა 0.5მა-დან (მილი ამპერი) 200 მა-მდე, ავტომატური ნაბიჯებით
- აზომვები უნდა მოხდეს 400 კ ომი (ელ. წინაღობის საზომი) და 0.001 ომი.
- სამი კვადრატული ტალღის სიხშირე
- 16-მდე ციკლის არჩევა თითო აზომვისთვის.
- თვითნებური პოლარიზაციის მონიტორინგი

გამოყენებულია ვენერ-შლუმბერჯეს (Wenner Schlumberger) წყობა. ვენერის ალფა მასივის სენსიტიურ მონაკვეთს აქვს თითქმის ჰორიზონტალური კონტურები მასივის ცენტრის ქვემოთ. ამ თვისების გამო, ის შედარებით სენსიტიურია ვერტიკალური ცვლილებების მიმართ ზედაპირის ქვეშა მდგრადობაში მასივის ცენტრის ქვეშ. თუმცა, ის ნაკლებად სენსიტიურია ჰორიზონტალური ცვლილებებისადმი ზედაპირის ქვეშა წინაღობაში. ზოგადად, ვენერ-შლუმბერჯეს წყობა კარგია ვერტიკალური ცვლილებების რეზოლუციისთვის (ე.ი. ჰორიზონტალური სტრუქტურები), მაგრამ შედარებით სუსტია ჰორიზონტალური ცვლილებების დადგენისთვის (ე.ი. ვიწრო ვერტიკალური სტრუქტურები). ზოგად მასივებს შორის, მას აქვს ყველაზე ძლიერი სიძლიერის სიგნალი. ეს შესაძლოა იყოს უმნიშვნელოვანესი ფაქტორი მაშინ, როდესაც კვლევა ტარდება მაღალი დონის ხმაურის ფონის მქონე ტერიტორიებზე.

ImagerPro 2006 Windows-ზე დამყარებული მონაცემთა შეგროვების პროგრამული უზრუნველყოფის სისტემა იქნა გამოყენებული. მოგვიანებით, დამუშავებისა და ანალიზისთვის ის ასევე გამოიყენეს მონაცემთა დამუშავების სხვა პროგრამასთან ერთად, როგორცაა RES2DINV.

2D ელექტრული გამოსახულება/ტომოგრაფიული კვლევები ჩვეულებრივ ტარდება ელექტროდების დიდი რაოდენობით გამოყენების საშუალებით, 25 ან მეტი (32 ჩვენს კვლევაში), სწორი ხაზის პარალელურად, რომელიც მიერთებულია მრავალმარდვოვან კაბელთან. როგორც წესი, ელექტროდებს შორის მუდმივად ინტერვალების განსასაზღვრად გამოყენებულია ლეპტოპის მიკროკომპიუტერი ელექტრონული კომუტატორით თითოეული აზომვისთვის შესაბამისი ოთხი ელექტროდის ასარჩევად.

ვენერ-შლუმბერჯეს წყობა გამოყენებულია მიმდინარე სამუშაოების პროფილირებისთვის (ჭრილის შედგენა სეისმომეტრიის დროს). ამ მიზეზით ჩვენ გადმოვაბრუნეთ კუთრი წინაღობის ორ-განზომილებიანი პირდაპირი-მაზვის წინაღობის მონაცემების რეზისტიული მონაკვეთები 5 პროფილისთვის.

5.2.3.7.1.4 მონაცემთა დამუშავება და განმარტება

სეისმური მონაცემები დამუშავდა WinSysm-ის საშუალებით (<http://www.wgeosoft.ch/software/default2.html>). ძირითადად, BC მეთოდი იქნა გამოყენებული სეისმური ჩანაწერების განმარტებისათვის. ეს მეთოდი, WinSism პროგრამასთან ერთად, საშუალებას გვაძლევს ვაკონტროლოთ მონაცემთა დამუშავების ყველა ეტაპი და შევიტანოთ საჭირო შესწორებები, ამით თავიდან ავიცილებთ შემთხვევით არტიფაქტებს (ხელოვნურად გაჩენილი მაჩვენებელი, ცდომილება) და არასწორ განმარტებებს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, ABS მეთოდი როგორც ამსუბუქებს რეალურ სიტუაციას პროფილის გასწვრივ, მაგრამ კარგად ინარჩუნებს მთლიან პარამეტრებს და ნიადაგის სტრუქტურას. იშვიათ შემთხვევებში GRM და SHP მეთოდებია გამოყენებული, ABS მეთოდში არსებული შეზღუდვების გამო (გარდატეხვის ზედაპირის

კუთხის ღრმა ჩაშვების შემთხვევაში), თუმცა მიღებული პროფილები გულდასმით ჯვარედინად გადამოწმდა და განახლდა.

შეკუმშული P ტალღები აირჩევა ძირითადად სესმოგრამების ვერტიკალურ Z-Z კომპონენტზე პირველი შემოსვლის დაფიქსირების მიხედვით. ამ ტალღებს ჩვეულებრივ დაბალი ამპლიტუდა აქვთ ჰორიზონტალურ კომპონენტად Y-Y , რომელიც სწრაფადვე იხშობა. ამდენად მათი არსებობა ჰორიზონტალურ კომპონენტებზე არ ახდენს გავლენას S ტალღის შემოსვლის აღრიცხვაზე.

S-განივი ტალღის არჩევისათვის ვერტიკალური და ჰორიზონტალური კომპონენტები გამოიყენებოდა. განივი ტალღები კარგად გამოირჩევა P ტალღის შემოსვლის შემდეგ. მათ მეტი ამპლიტუდა აქვთ, უფრო მოჩვენებითი დაბალი სიჩქარით და დაბალი სიხშირით. ზოგიერთ სესმოგრამაზე აკუსტიკური ტალღები გამოაშკარავდა. მათ მეტი სიხშირე და 340 მ/წ მოჩვენებითი სიჩქარე აქვთ. ეს ტალღები გამოწვეული იყო ჩაქუჩის დარტყმით მეტალის ფილაზე.

ზედაპირულ ტალღებზე დაკვირვება შესაძლებელი იყო S-ტალღის შემოსვლის შემდეგ. მათ უფრო მაღალი ამპლიტუდა, დაბალი სიჩქარე და უფრო დაბალი სიხშირე აქვთ. ამდენად, ზედაპირული ტალღის მეთოდი არ იყო გამოყენებული S-ტალღის სიჩქარის შესაფასებლად.

ტალღების არჩევა განხორციელდა ხელით და ამ მონაცემებზე დაყრდნობით გარბენის დროის მრუდების შეგროვება ხდება WinSism 10.6 პროგრამული კოდის გამოყენებით და ასევე თითოეული პროფილისათვის ჭრილები იქნა შეგროვებული. P და S ტალღის სიჩქარეები გაანგარიშებულია სეისმური მონაცემებიდან.

პუასონის კოეფიციენტი შეფასებულია გეო-საინჟინრო ფენებისთვის აგებულ სეისმურ პროფილებზე, რისთვისაც გაკეთდა P, ასევე S-ტალღების სიჩქარეების შეფასება. დრეკადობის მუდმივა არის მასალის კუმშვადობის საზომი გამოყენებული ზეწოლის, დატვირთვის პერპენდიკულარულად, ან ფართობის კოეფიციენტი პირველხარისხოვანი დეფორმაციისთვის. პუასონის კოეფიციენტი შეიძლება გამოხატული იყოს როგორც თვისება, მაჩვენებელი, რომელიც შეიძლება გაიზომოს საველე მუშაობისას, P-ტალღებისა და S-ტალღების სიჩქარეების ჩათვლით, როგორც ეს ქვემოთ არის მოცემული, ფართოდ გავრცელებული ფორმულა იქნა გამოყენებული $\mu = \frac{1}{2} (V_p^2 - 2V_s^2) / (V_p^2 - V_s^2)$

5.2.3.7.1.5 ხარისხის კონტროლის პროცედურები

ხარისხის კონტროლის თავდაპირველი ეტაპი მოიცავდა ნიადაგში გეომიმლებების მჭიდრო ფიქსაციის უზრუნველყოფას თოკებით. ასახული ტალღების აღრიცხვის დაწყებამდე, როგორც წესი, რამოდენიმე სატესტო გარბენა იქნა დაფიქსირებული, სეისმური ტალღის ენერჯის გეომიმლებებისთვის გონივრული გადაცემის და მათი ჯეროვანი მუშაობის უზრუნველსაყოფად.

საველე მონაცემების (სეისმოგრამების) ხარისხის კონტროლის მთავარი კრიტერიუმი არის ინფორმაციული სიგნალის რეზოლუცია (გარჩევა). მონაცემთა მოპოვებისას შემოწმდა პირველი შემოსვლის კითხვადობა აღრიცხვის საწყისი, ბოლო და შუა ტრასაზე. ეს კრიტერიუმი დაკმაყოფილებულია რაოდენობის დაყოფით და სეისმური ტალღის შესაბამისი წყაროს არჩევით (ჩაქუჩის ან ვარდნილი ტვირთის მეთოდი)ნებისმიერ შემთხვევაში, ამ მთლიანი იმპულსის ფრონტის წაკითხვა შესაძლებელი იყო პროფილზე და სიგნალის დაკარგული შემოსვლების გაფართოება შესაძლებელი იყო სხვა წყაროებიდან, ფაზის კორექციის გათვალისწინებით. ამ შემთხვევებში, სიგნალის წყაროდან მიმღებამდე მანძილის კუთხით მომხდარი ცვლილებების გამო სიხშირის შემადგენლობაში დაფიქსირებული ცვლილებები ასევე გათვალისწინებულ იქნა. მოშორებულ მანძილზე, დისტანციურად განხორციელებული დარტყმის შემთხვევაში, სეისმური ტალღის პირველი შემოსვლის ხილვადობა არ ყოფილა მთავარი კრიტერიუმი, რადგან ტალღის ცალკეული ფაზის მიდევნება არხების საშუალებით

საკმარისი იყო, იმავდროულად მიმდინარეობდა კონტროლი იმაზე, რომ სხვა ტალღებს არ გადაეფარათ ინფორმაციული ფაზა.

5.2.3.7.1.6 საპროექტო კვლევა და მოპოვებული შედეგები

ნენსკრა-ნაკრას ჰიდროელექტრო სადგურის კაშხლისა და გვირაბის საპროექტო ობიექტების ტერიტორიაზე 22 სეისმური და 5 ელექტრო პროფილები იქნა შესწავლილი (იხ. შესაბამისი მონაკვეთის პროფილები პრაგრაფში 5.2.3.7.5.5. და პრაგრაფში 5.2.3.7.5.6.). ამ პროფილების მდებარეობა მოცემულია შემდეგ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.7.1.6.1. პროფილის კოორდინატები. პროექცია UTM Zone 38(მერკატორის განივი პროექცია) (WGS 84 სიმაღლის ნული)

თითოეული პროფილის საწყისი და საბოლოო წერტილის კოორდინატები, პროფილის სიგრძე და ტალღის პარამეტრი ჩამოთვლილია ქვემოთ:

პროფილი	X-საწყისი	Y-საწყისი	X-ბოლო	Y-ბოლო	სიგრძე	შენიშვნა
1	270728.1	4764048.2	270717.9	4763933.7	115	P
2	270717.9	4763933.7	270707.6	4763888.9	46	P,S
3	270656.4	4764037.1	270652.0	4763922.2	115	P
4	270614.9	4763997.0	270610.5	4763951.2	46	P,S
5	272059.2	4765739.1	272031.2	4765775.7	46	P
2-1	288736.1	4779043.0	288773.0	4778934.1	115	P
2-2	288714.2	4779030.9	288751.3	4779003.8	46	P,S
2-3	270905.1	4764165.7	270901.5	4764211.6	46	P,S
2-4	270708.3	4763909.2	270658.0	4764002.2	115	P
3-1	270996.4	4764128.9	270909.5	4764053.5	115	P
3-2	270902.1	4764046.7	270787.8	4764033.8	115	P
3-3	270870.1	4764037.1	270824.4	4764032.0	46	P,S
3-4	273971.2	4773327.7	273926.6	4773316.3	46	P,S
3-5	273934.8	4769574.1	273897.3	4769547.4	46	P,S
3-6	274417.9	4774260.8	273848.0	4774184.6	575	P
3-7	274084.8	4774206.3	274130.3	4774213.0	46	P,S
3-8	273350.0	4766138.0	273154.9	4766016.2	230	P
3-9	288727.5	4779089.7	288766.5	4778863.0	230	P
3-10	288655.3	4779132.8	288646.8	4779087.6	46	P,S
3-11	274231.0	4773374.6	273670.7	4773245.4	575	P
3-12	274118.5	4769698.7	273751.1	4769449.5	575	P
3-13	276036.2	4779976.3	276229.3	4780101.3	230	P
3-14	276193.5	4780072.4	276229.3	4780101.3	46	P,S
3-15	274206.9	4779597.0	273993.6	4779511.0	230	P
E-1	270708.8	4763894.4	270728.1	4764048.2	155	E
E-2	273980.7	4773326.1	273828.2	4773298.8	155	E
E-3	273934.8	4769574.1	273802.9	4769492.7	155	E
E-4	273997.2	4774196.8	274151.0	4774216.4	155	E
E-5	288712.0	4779072.7	288765.4	4778927.1	155	E

სეისმური პროფილები პირობითად დაჯგუფებულია ოთხ სხვადასხვა მონაკვეთად:

1. ჰიდროელექტროსადგური და სადაწნეო მილსადენი-ნენსკრას ტერიტორია;

2. ნაკრას კაშხლის ობიექტი;
3. ნენსკრას გვირაბის შესასვლელი და ნაკრას ჰიდროელექტრო სადგურის ტერიტორია;
4. ნენსკრას გვირაბის მარშრუტის ტერიტორია;

წარმოდგენილ ანგარიშში ჩვენ განვიხილავთ თითოეულ მონაკვეთს და აღვწერთ თითოეული სეისმური პროფილის დეტალურ ანალიზს.

5.2.3.7.1.6.1 ნენსკრას გვირაბის შესასვლელის და ძალური კვანძის ტერიტორია

ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურის სამირკვლის სიახლოვეს ხუთი 115 მ-იანი სეისმური პროფილი მოეწყო, ერთი სეისმური პროფილი მოეწყო სადაწნეო მილსადენის ტერიტორიის ბოლოში (პროფილი №2-3) (იხ. ნახ.1). ერთი ელექტრული პროფილი მოეწყო პირველი და მეორე სეისმური პროფილის გასწვრივ ნიადაგის სტრუქტურებისა და გრუნტის წყლების სასურველი დონის შესახებ დამატებითი ინფორმაციის მიღების მიზნით.

115-მეტრის სიგრძის სეისმური პროფილებში საწყისი ტალღის სიჩქარის განაწილებაზე დაყრდნობით, 40 მ-ის სიღრმის სეისმური ჭრილები იქნა აგებული.

რადგან განივი ტალღების ურთიერთ-კორელაცია დაკავშირებულია კონკრეტულ სიძნელეებთან, ჩვენ ავირჩიეთ გეომიმდებების ოპტიმალური სქემა, სადაც შუალედური მანძილი არის 2 მ და ტალღის შეღწევის სიღრმეა 30 მ, დისტანციური წყაროს მიდგომის გამოყენებით. ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრებისა და განივი ტალღის სიჩქარის დადგენის მიზნით, 46 მ-ის სიგრძის პროფილები მოეწყო.

თითოეული საკვლევი ტერიტორიისათვის ოთხიდან სამი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (შემდგომში ნახსენებია როგორც EGE) იქნა გამოყენებული სეისმური პროფილის ანალიზისთვის. სეისმური ტალღების გავრცელების მიხედვით, ისინი შეიძლება განიმარტოს როგორც სხვადასხვა ლითოლოგიისა და გეოტექნიკური მახასიათებლების მთავარი ელემენტები. თითოეული ფენის გეომეტრია (სიღრმე და სისქე) განისაზღვრა P-საწყისი ტალღის გავრცელების მიხედვით, ასევე შეფასდა S-ტალღის გავრცელების სიჩქარე და განივი ტალღის სიჩქარე.

EGE 1 – ფხვიერი ნიადაგი: ფორმირებულია საკვლევი ტერიტორიის მთის ზედა ნაწილის ფერდობისაგან .

EGE 2 – შექმნილია კლდოვანი ქანების ნატეხებისაგან, ფრაგმენტებისაგან, თიხა-ფიქლებისა და ქვიშაქვების დიდი ნატეხებისაგან ნატანი კაჭარის შემავსებლებით;

EGE 3 - კლდოვანი ქანი- თიხა-ფიქლებისა და ქვიშაქვების მონაცვლეობა; მოდით, განვიხილოთ თითოეული კონკრეტული პროფილის სტრუქტურა EGE-ს(ინჟინერ-გეოლოგიური ელემენტი) მიხედვით:

№1-პროფილი: მთლიანი პროფილის გასწვრივ მოხდა 3-5 მ სიღრმის EGE 1-ზე დაკვირვება პირველადი ტალღის სიჩქარით $V_p(\text{გან. ტალღ. სიჩქარე})= 610-950 \text{ მ/წ.}$

ეს ფენა ქვემოდან შემოსაზღვრულია EGE 2-ით, რომლის სისქე მერყეობს 9-28 მ-ს შორის, ყველაზე მცირე სისქე დაფიქსირებულია პროფილის ბოლოში. ფენის შეფასებული სიჩქარე არის $V_p = 1370-2370 \text{ მ/წ.}$ დიდი ცვლილება გამოწვეულია განსხვავებული, აქ უფრო ხშირი განაწილებული რიყის ქვით.

EGE 3 ფენის სისქე ქვემოთ არის $V_p = 3390 \text{ მ/წ.}$

ნახაზი 5.2.3.7.1.6.1.1. სეისმური და ელექტრული პროფილების სქემა. წითელი ხაზი ისრიანი დაბოლოების გარეშე მიუთითებს გვირაბის მარშრუტზე.



ელექტრული პროფილი E1 ადასტურებს სეისმური პროფილი №1-დან მიღებულ შედეგებს. ქვემოთ ჩვენ მოგვყავს EGE-ებთან კუთრი წინაღობის მაჩვენებლების შესაბამისობა.

Ω/მ	EGE	Vp მ /წ
3396-9261	I	610-950
2430-4745	II	1370-2370
891-1700	II	3390

რაც შეეხება დანარჩენ ელექტრულ პროფილებს, აქ არ დაფიქსირებულა ელექტრულ და სეისმურ პროფილებს შორის კარგი კორელაცია, შესაბამისობა. ჩვენი აზრით მიზეზი შესაძლებელია სტრუქტურის სირთულე იყოს.

№2 პროფილი: 3-75 მ სიღრმეზე დაფიქსირებულია EGE 1-ის ფენა საწყისი ტალღის სიჩქარით Vp = 650-1010 მ /წ და განივი ტალღის სიჩქარით Vs = 330-550 მ / წ.

EGE 1 ქვემოთ ესაზღვრება EGE, რომლის სისქე მერყეობს 1 – 7 მ-ს შორის და სიჩქარე Vp = 1050-1490 მ. ფენის განივი ტალღის სიჩქარე არის Vs = 640-750 მ / წ. ფენის შედარებით პატარა სისქე ფიქსირდება პროფილის დასაწყისში 30-46 მ-ის ინტერვალში.

ჩვენი ფენებზე დაკვირვებების მიხედვით, 30 მ-ის სიღრმეზე ქვემოთ შეინიშნებოდა ფენა EGE 3 რომლის სიჩქარეა Vp = 3130 მ / წ და Vs = 1600 მ / წ.

№3 პროფილი:- ყველა პროფილის გასწვრივ, 7-9 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 დაფიქსირდა რომლის საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 580-950$ მ / წ.

ეს ფენა შემოსაზღვრულია ქვემოთ EGE 2, რომლის სისქე მერყეობს 5-17 მ-ს შორის, ყველაზე პატარა სისქე აღინიშნა პროფილის დასაწყისსა და ბოლოში და შესაბამისი სიჩქარეებია $V_p = 2350-3200$ მ / წ. რადგან ჩვენ არ გვქონდა ფაქტიური გეოლოგიური მონაცემები, მხოლოდ გეოფიზიკურ მონაცემებზე დაყრდნობით, ჩვენ ვფიქრობთ, რომ ყველაზე მაღალი სიჩქარე გამოწვეულია კაჭარის დიდი რაოდენობით ან იმ ფენით, რომელიც წარმოადგენს ქვემოთ არსებული დასუსტებული ნაწილის კლდოვანი ქანის ზედა ფენას.

EGE 3 ფენის სიჩქარე ქვემოთ არის $V_p = 3980$ მ /წ.

№4 პროფილი:- 2-3 მ-ზე დაფიქსირდა EGE 1 ფენა საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 330-570$ მ /წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 200-270$ მ /წ.

EGE 1 ქვემოთ შემოსაზღვრულია EGE 2 ფენით, რომლის სისქეა 5 - 10 მ და სიჩქარე $V_p = 1850-1900$ მ /წ. განივი ტალღის სიჩქარეა $V_s = 850-1000$ მ/წ.

ჩვენს დაკვირვებებზე დაყრდნობით, აღმოჩენილია EGE 3 ფენა ქვემოთ 30 მ-ის სიღრმეზე სიჩქარით $V_p = 2750$ მ/ წ და $V_s = 1550$ მ/წ.

№2-4 პროფილი:-4-6 მ-ის სიღრმეზე აღმოჩენილია EGE 1 ფენა, რომლის საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 550-900$ მ/წ.

ფენა ქვემოთ შემოსაზღვრულია EGE 2 ფენით, რომლის სისქე მერყეობს 5-17 მ-ს შორის, ყველაზე პატარა სისქე აღინიშნება პროფილის დასაწყისსა და ბოლოში, სიჩქარეებია $V_p = 1320-2460$ მ/წ. სიჩქარის ვარიაცია გამოწვეულია დიდი რაოდენობით კაჭარის არათანაბარი განაწილებით. EGE 3 ფენას აქვს სიჩქარე $V_p = 3518$ მ /წ.

№2-3 პროფილი: პროფილი მდებარეობს ჰიდროელექტრო სადგურის ტერიტორიიდან 200მ-ის დაშორებით სადაწნეო მილსადენის ბოლოში. ამ პროფილებს ზემოაღნიშნული EGE –ები შეესაბამება.

1-2 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 ფენა აღინიშნა საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 600-830$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 300-430$ მ/წ.

EGE 11-ს ქვემოთან ესაზღვრება EGE 2 და ეს სავარაუდოდ გამოფიტული ფენაა, რომლის სისქე მერყეობს 5 - 8-მ-ს შორის და სიჩქარე $V_p = 1100-1170$ მ/წ . განივი ტალღის სიჩქარეა $V_s = 550-620$ მ /წ.

EGE-2-ს ქვემოთ მდებარე ფენა მეტად სავარაუდოა, რომ იყოს ნაკლებ გამოფიტული ფენა. ამ ფენებს უნდა ჰქონდეთ შედარებით დიდი სიჩქარე $V_p = 1860$ მ/წ და $V_s = 1000$ მ/წ ნიადაგის წყლით გაჟღენთილობის გამო.

ნენსკრას ჰიდროელექტრო სადგურის ჩრდილოეთით, ხეობაში მოეწყო ორი 115 მ და 46 მ-იანი სეისმური პროფილი:

№3-1 პროფილი: - 4-6მ-ზე EGE 1 ფენა დაფიქსირდა საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 680-830$ მ /წ.

ამ ფენას ქვემოთ ესაზღვრება EGE 2 ფენა, რომლის სისქე მერყეობს 20-30 მ-ს შორის, და სიჩქარეებია $V_p = 1750-1970$ მ/წ.

EGE 3 ფენებს ქვემოთ აქვთ სიჩქარეები $V_p = 3330$ მ/წ.

№3-3 პროფილი: ყველა პროფილის გასწვრივ 5-6 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 აღინიშნა და მისი საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 655-775$ მ/წ.

ამ ფენას ქვემოთ ესაზღვრება EGE 2, რომლის სისქე მერყეობს 8-20 მ-ს შორის და სიჩქარეებია $V_p = 1600-2010$ მ/წ.

EGE 3 ფენას ქვემოთ აქვს სიჩქარე $V_p = 3320$ მ/წ.

უნდა აღინიშნოს, რომ 60 მ-ზე დისტანციურ სეისმოგრამზე, №3-2 პროფილზე, 21-ე გეომიმლეზე, აღინიშნა დეფრაგირებული ტალღა 0.104 წმ-ის დაყოვნებით. ჩვენს მიერ გაკეთებულ მესამე ფენის გაანგარიშებებზე დაყრდნობით, ტალღის გავრცელების სიჩქარე არის 3320 მ/წ. გამარტივებული მოდელირების გამოყენებით, ჩვენ შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ პროფილის ვერტიკალურ პროექციაში, 21-ე გეომიმლეებიდან, 135 მ-ის რადიუსში აღინიშნა ამრეკლავი ზედაპირი.

პროფილი №3-3: 1-2 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 ფენა აღინიშნა საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 430-730$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 220-260$ მ/წ.

ამ ფენას ქვემოთ ესაზღვრება EGE 1-ის გამოფიტული ნაწილი და შესაძლოა EGE 2, რომლის მთლიანი სისქე მერყეობს 6 - 10 მ-ს შორის. ფენის საწყისი ტალღის სიჩქარე $V_p = 950-1060$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარეა $V_s = 400-510$ მ/წ.

ზემოთაღწერილი ფენების ქვემოთ წარმოდგენილია ნაკლებად გამოფიტული EGE-2. საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 1600$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარე $V_s = 920$ მ/წ.

ცხრილში 5.2.3.7.5.6.1. მოცემულია ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრებია ჩამოთვლილი. ეს პარამეტრები განსაზღვრულია სეისმურ პროფილების №2, 4, 2-3 და 3-3 გამოყენებული იდენტიფიცირებული EGE-ები.

5.2.3.7.1.6.2 ნაკრას კაშხლი

ნაკრას კაშხლის სიახლოვეს მოეწყო 230 მ, 115 მ და 46 მ-იანი სეისმური (ამ პროფილებისათვის განისაზღვრა დინამიურ ელასტიური პარამეტრები) პროფილი. ასევე მოეწყო ელექტრული პროფილი. (ნახ. 5.2.3.7.6.2.1.).

ამ შემთხვევაში, ჩვენ დავადგინეთ ოთხი EGE სეისმური პროფილებისათვის, რომლებიც განსხვავდებიან ნენსკრას შემთხვევაში დადგენილისაგან.

სეისმური ტალღის გავრცელების სიჩქარეებსა და საინჟინრო-გეოლოგიურ პარამეტრებზე დაყრდნობით ფენები შესაძლოა განიმარტოს როგორც სხვადასხვა ლითოლოგიისა და მახასიათებლების ძირითადი EGE-ები. თითოეული გეოლოგიური ფენის გეომეტრია (სიღრმე და სისქე) განისაზღვრა P-ტალღის სიჩქარის მიხედვით, ასევე დაანგარიშდა S-ტალღის სიჩქარეც.

EGE 1 – ფხვიერი ნიადაგის ფორმირება ფერდობის ზედა ნაწილისაგან - მეოთხეული;

EGE 2 კლდოვანი ქანი: შედგება მიგმატიტისა და გრანიტის დიდი ნატეხი მასალისაგან ფხვიერი კაჭარის შემავსებლით;

EGE 3 - კლდოვანი ქანი: შედგება მიგმატიტისა და გრანიტის დიდი ნატეხი მასალისაგან, რომელიც დაგროვილია კაჭარის დიდი რაოდენობიდან;

EGE 4 – მიგმატიტებითა და გრანიტით წარმოდგენილი კლდოვანი ქანი;

ზემოაღწერილი EGE-ები წარმოადგენენ გეოფიზიკური მონაცემების ინტერპრეტაციას ტერიტორიის არსებული გეოლოგიური ინფორმაციის გათვალისწინებით.

ნახაზი 5.2.3.7.6.2.1. სეისმური და ელექტრული პროფილების განაწილება.



N 2-1 პროფილი: -ყველა პროფილის გასწვრივ 1-3 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 ფენა დაფიქსირდა საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 440-690$ მ/წ.

ეს ფენა შემოსაზღვრულია ქვემოთ EGE 2-ით, რომლის სისქე მერყეობს 9-18 მ-ს შორის, უმცირესი სისქე აღნიშნულია პროფილის თავში, სიჩქარეებით $V_p = 970-1380$ მ/წ.

EGE 3 ფენა წარმოდგენილია ქვემოთ $V_p = 3080$ მ/წ სიჩქარით.

N2-2 პროფილი: - 3-5 მ-ის სიღრმეზე EGE 1-ის ფენა არის იდენტიფიცირებული საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 590-980$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარე $V_s = 250-350$ მ/წ.

EGE 1 ქვემოთ ესაზღვრება EGE 2, რომლის სისქე არის 11 -დან 16-მ-მდე და სიჩქარე $V_p = 1010-1440$ მ/წ და $V_s = 450-760$ მ/წ.

ამ 2 ფენის ქვემოთ EGE 3 ფენა სავარაუდოდ არის წარმოდგენილი სიჩქარით $V_p = 2950$ მ/წ და $V_s = 1300$ მ/წ.

N 3-9 პროფილი: 7-20 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 და EGE 2 კომბინაციის ფენა არის წარმოდგენილი საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 470-1090$ მ/წ.

ეს ფენა სავარაუდოდ ქვემოთ შემოსაზღვრულია EGE 3-ით, რომლის სისქე 25 -დან 50-მ-მდე მერყეობს და სიჩქარე $V_p = 2200-2600$ მ/წ.

EGE 4 ფენა დაფიქსირდა ქვემოთ სიჩქარით $V_p = 4530$ მ/წ.

3-10 პროფილი: პროფილის 6 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 ფენა არის აღნიშნული საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 510-600$ მ/წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 270-350$ მ/წ.

EGE1 -ს ქვემოდან ესაზღვრება EGE2, რომლის სისქეა 10 -დან 12-მ-მდე და სიჩქარე $V_p = 1000-1170$ მ/წ და $V_s = 600-700$ მ/წ.

ამ 2 ფენის ქვემოთ EGE 3 ფენა არის წარმოდგენილი სიჩქარით $V_p = 2950$ მ/წ და $V_s = 1700$ მ/წ.

5.2.3.7.1.6.3 ნენსკრას გვირაბის გამოსასვლელის ტერიტორია

ნენსკრას გვირაბის შესასვლელთან ახლოს და ნაკრას ჰიდროელექტროსადგურის სიახლოვეს ერთი 230 მ-იანი, 115 მ-იანი და ორი 46 მ-იანი სეისმური პროფილები მოეწყო (დინამიკურ ელასტიური პარამეტრების განსასაზღვრად). ასევე მოეწყო ერთი ელექტრული პროფილიც (ნახ. 5.2.3.7.5.3.1.).

EGE 1 – ფხვიერი ნიადაგი ფორმირებულია ფერდობის ზედა ნაწილისაგან მეოთხეული;

EGE 2 - კლდოვანი ქანი: შედგება მიგმატიტისა და გრანიტის დიდი ნატეხი მასალისაგან ფხვიერი კაჭარის შემავსებლით;

EGE 3 - კლდოვანი ქანი: შედგება მიგმატიტისა და გრანიტის დიდი ნატეხი მასალისაგან, რომელიც დაგროვილია კაჭარის დიდი რაოდენობიდან;

EGE 4 – მიგმატიტებითა და გრანიტით წარმოდგენილი კლდოვანი ქანი;

ზემოაღწერილი EGE-ები წარმოადგენენ გეოფიზიკური მონაცემების ინტერპრეტაციას ტერიტორიის არსებული გეოლოგიური ინფორმაციის გათვალისწინებით.

ნახაზი 5.2.3.7.1.6.3.1. სეისმური ელექტრული პროფილები განაწილება



N 3-13 პროფილი: -ყველა პროფილის გასწვრივ, 4-5 მ-ის სიღრმეზე EGE1 ფენაა წარმოდგენილი საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 500-660$ მ / წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება EGE2-სა და EGE 3- ს კომბინირებული ფენა , რომლის სისქე მერყეობს 45-60 მ-ს შორის, და სიჩქარე $V_p = 1950-2530$ მ/ წ.

ქვემოთ აღნიშნულ EGE 4 ფენის სიჩქარეა $V_p = 4980$ მ /წ.

N 3-11 პროფილი: - პროფილის 1 მ-ის სიღრმეზე EGE 1 აღნიშნა საწყისი ტალღის სიჩქარით EGE 1 $V_p = 450-830$ მ / წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 220-350$ მ/წ. ამ ფენისა და 3-13 პროფილების მსგავსი ფენების სისქეს შორის სხვაობა განპირობებულია გეომიმღებებს შორის არსებული მანძილით.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება EGE 2, რომლის სისქე მერყეობს 5 - 12 მ-ს შორის და სიჩქარე $V_p = 900-2150$ მ / წ და $V_s = 470-1100$ მ / წ.

ამ ფენების ქვემოთ სავარაუდოდ EGE 3 აღირიცხება $V_p = 3620$ მ /წ და $V_s = 2150$ მ/ წ სიჩქარით.

3-15 პროფილი: - პროფილის 3-7მ-ის სიღრმეზე წარმოდგენილია EGE1 საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 470-670$ მ /წ.

ფენას ქვემოდან ესაზღვრება EGE 2 და EGE 3 კომბინირებული ფენა, რომლის სისქე მერყეობს 50-დან 60 მ მდე ხოლო სიჩქარე $V_p = 1740-2070$ მ /წ.

EGE 4 ფენის აღირიცხული სიჩქარეა $V_p = 3500$ მ /წ.

5.2.3.7.1.6.4 ნენსკრას გვირაბის დერეფანი

გვირაბის გზა კვეთს საკვლევ ტერიტორიის სხვადასხვა გეოლოგიურ ფორმირებებს, ამდენად, ერთიანი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის სისტემის შემუშავება დაკავშირებულია გარკვეულ სირთულეებთან. ამდენად, ამ მარშრუტისთვის, გზისთვის შექმნილი სეისმური პროფილისთვის ჩვენ გამოვიყენებთ სხვადასხვა EGE სისტემას თითოეული მათგანისთვის.

გვირაბის მარშრუტის გასწვრივ სამი 575-მ-იანი, ერთი 230-მ-იანი, ოთხი 46-მ-იანი ად სამი ელექტრული სეისმური პროფილი მოეწყო.

N 3-8 პროფილი: -ყველა პროფილის გასწვრივ 10-12 მ-ის სიღრმეზე აღნიშნა ფხვიერი მეოთხეული ნიადაგი, რომლის საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 580-610$ მ /წ.

ეს ფენა ქვემოდან შემოსაზღვრულია გამოფიტული თიხის და ქვიშაქვის ფენით, რომლის სისქე მერყეობს 27-47 მ-ს შორის, ხოლო სიჩქარე $V_p = 1430-2480$ მ/წ.

ქვემოთ მდებარე ფენა სავარაუდოდ არის თიხისა და ქვიშაქვის მონაცვლეობა. ეს ვარაუდი მტკიცდება აქ წარმოდგენილი დრეკადი ტალღების სიჩქარით $V_p = 3350$ მ /წ.

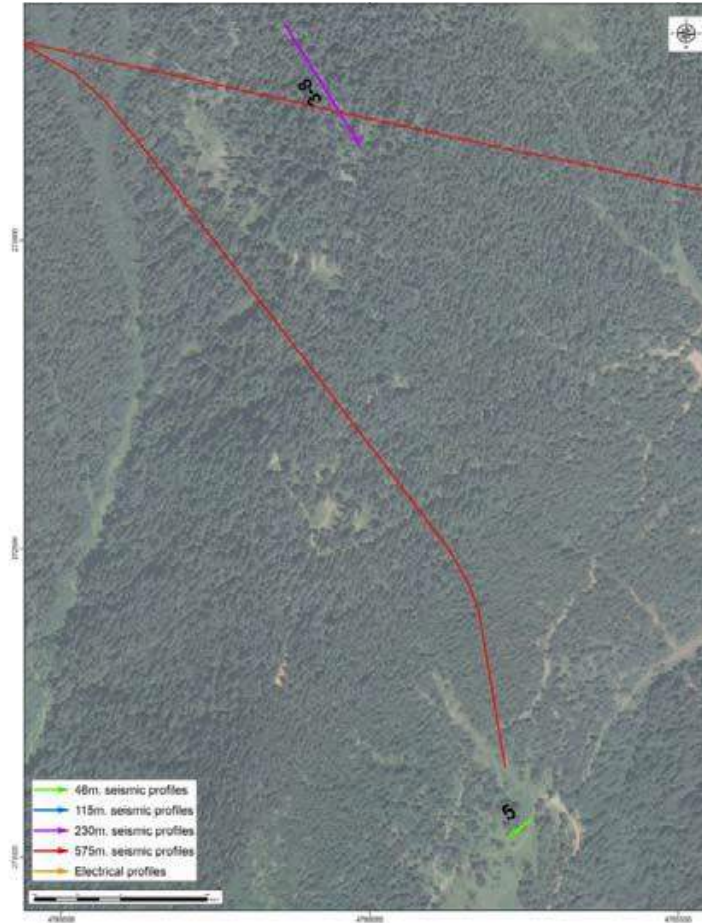
N 5 პროფილი: - მდებარეობს გვირაბის შესასვლელში და პროექტის დროებითი გზის ტერიტორიის ზონაში.

N 5 პროფილი: --პროფილის 3,5-4 მ-ის სიღრმეზე აღმოჩენილია მეოთხეული და ფხვიერი ნიადაგი რომლის საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 320-580$ მ / წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება თიხიანი ფიქალისა და ქვიშაქვის დიდი ნატეხების მონაცვლეობა, რომელთა სიძლიერე მერყეობს 12 - to 16 მ-ს შორის და სიჩქარე $V_p = 780-1280$ მ / წ.

ამ ფენების ქვემოთ, $V_p = 2470$ მ /წ საწყისი ტალღის სიჩქარის მქონე ფენას სავარაუდოდ მოსდევს თიხის ფიქალის სიჩქარე და ქვიშაქვის დიდი ფრაგმენტები მჭიდრო კაჭარის შემავსებლით. გამოფიტული თიხის ფიქალისა და ქვიშაქვის მონაცვლეობით წარმოდგენილი ფენა.

ნახაზი 5.2.3.7.1.6.4.1. სეისმური პროფილების განაწილება



ნახაზი 5.2.3.7.1.6.4.2. სეისმური პროფილების განაწილება



N 3-12-პროფილი: - 16-20 მ-ის მთელს სიღრმეზე ფხვიერი ნიადაგის ინტენსიურად გამოფიტული ფენა და დიზის სერიების გამაგრებული ფიქლები არის აღნიშნული, საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 1060-1190$ მ / წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება დიზის სერიების (Dizzy series) გამოფიტული ფიქლების ზონა რომლის სისქე მერყეობს 30-80 მ-ს შორის, ხოლო სიჩქარე $V_p = 2590-3950$ მ / წ.

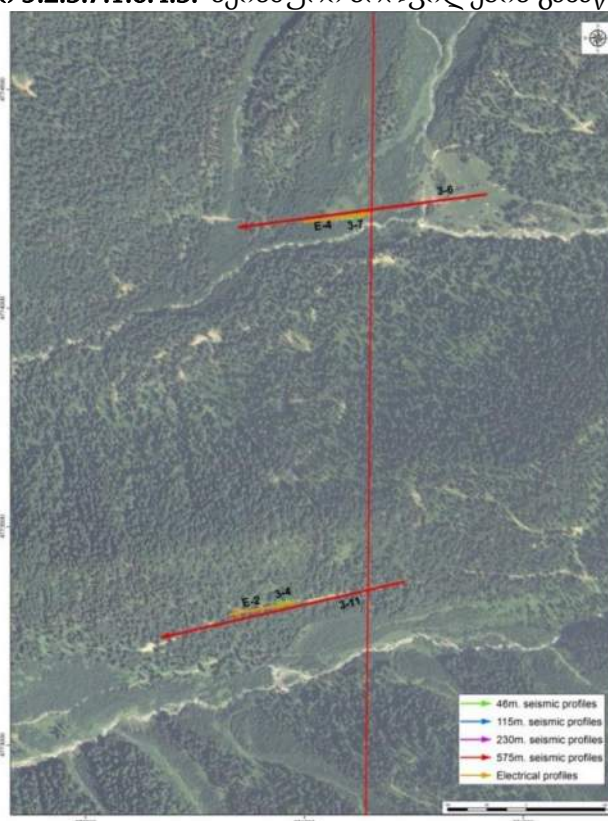
ქვემოთ არსებული ფენები უჩვენებენ დიზის სერიების კარგად შენარჩუნებულ გამაგრებული ფიქლების ზონას, სადაც საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 5000$ მ / წ.

N 3-5-პროფილი: - პროფილის 0.5-1.5მ-ის სიღრმეზე დაფიქსირებული საწყისი ტალღის სიჩქარეა $V_p = 290-500$ მ/წ, ხოლო განივი ტალღის სიჩქარე $V_s = 150-250$ მ / წ. ფხვიერი ნიადაგის შესაბამისი.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება დიზის სერიების ინტენსიურად გამაგრებული გამოფიტული ფიქლების ზონა, რომლის სიღრმე მერყეობს 0.7 - 12 მ-ს შორის, ხოლო სიჩქარე $V_p = 980-1100$ მ / წ და $V_s = 450-520$ მ/წ. პროფილის პირველი და მეორე ფენის კომბინაცია წარმოადგენს პროფილის 3-12-ის პირველ ფენას.

ამ ფენების ქვემოთ დიზის სერიების ფენა, ინტენსიურად გამოფიტული გამაგრებული ფიქლების ზონაა წარმოდგენილი სიჩქარით $V_p = 2500$ მ/წ და $V_s = 1400$ მ/წ.

ნახაზი 5.2.3.7.1.6.4.3. სეისმური პროფილების განაწილება



N 3-11-პროფილი: -მთლიანი პროფილის გასწვრივ, 10-30 მ-ის სიღრმეზე აღნიშნა ფხვიერი ნიადაგისა და დიზის სერიების ინტენსიურად გამოფიტული, გამაგრებული ფიქლის შერეული ზონა, საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 1055-1340$ მ/წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება დიზის სერიების ზონის გამოფიტული, გამაგრებული ფიქალი, რომლის სისქე მერყეობს 50-100 მ-ს შორის, ხოლო სიჩქარეები $V_p = 2410-3850$ მ / წ.

ზემოაღწერილი ფენების ქვემოთ, არის დიზის სერიების ზონის გამაგრებული ფიქალის შენარჩუნებული ფენა, რომელიც აქ არის წარმოდგენილი საწყისი ტალღების სიჩქარით $V_p = 5380$ მ / წ.

N 3-4-პროფილი: -0.5 მ სიღრმეზე ფხვიერი ნიადაგის ფენა ადმოჩენილი საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 700-1100$ მ /წ და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 300-460$ მ / წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება დიზის სერიების ინტენსიურად გამოფიტული, გამაგრებული ფიქალის ზონა. ზონის სისქე მერყეობს 3 – 11 მ-ს შორის და სიჩქარე არის $V_p = 1270-1500$ მ /წ და განივი ტალღის სიჩქარე არის $V_s = 710-750$ მ / წ. ამ პროფილის გაერთიანებული პირველი და მეორე ფენა არის პროფილი 3-11-ის პირველი ფენა.

ამ ფენების ქვემოთ დიზის სერიების ინტენსიურად გამოფიტული, გამაგრებული ფიქალის ზონები არის, სიჩქარით $V_p= 2200$ მ /წ და $V_s = 1290$ მ / წ.

N 3-6-პროფილი: -ყველა პროფილის გასწვრივ 10-14 მ-ის სიღრმეზე ადმოჩენილია ფხვიერი ნიადაგისა და თიხის ფიქლების ინტენსიურად გამოფიტული ზონის კომბინაცია და საწყისი ტალღის სიჩქარის კომბინაცია $V_p = 880-960$ მ / წ.

ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება გამოფიტული თიხის ფიქალის ზონა, რომლის სისქე მერყეობს 20-70მ-ს შორის, ხოლო სიჩქარე $V_p = 3000-3500$ მ / s.

ზემოაღწერილი ფენების ქვემოთ მოსაზღვრე ფენა წარმოადგენს კარგად შენარჩუნებულ გამოფიტული თიხის ფიქალის ზონას, რომლის არსებობა აქ დადასტურებულია დრეკადი ტალღის სიჩქარით $V_p = 4620$ მ /წ.

3-7-პროფილი: - 1-1.5 მ-სის სიღრმეზე ფხვიერი ნიადაგის ფენა არის ადმოჩენილი საწყისი ტალღის სიჩქარით $V_p = 350-620$ მ / და განივი ტალღის სიჩქარით $V_s = 200-320$ მ / წ.

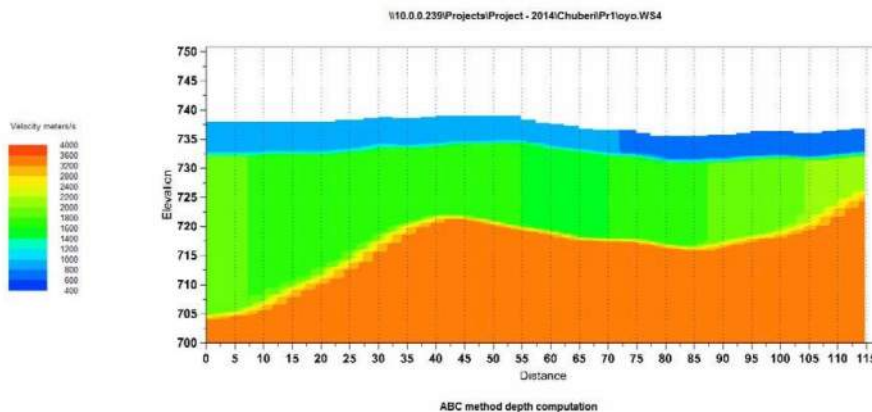
ამ ფენას ქვემოდან ესაზღვრება ინტენსიურად გამოფიტული თიხის ფიქლების ზონა, რომელთა სისქე მერყეობს 2-6 მ-ს შორის და სიჩქარე $V_p = 1050-1300$ მ/წ და $V_s = 430-530$ მ/წ. ამ პროფილების პირველი და მეორე ფენის კომბინაცია წარმოადგენს პროფილის 3-6 პირველ ფენას.

სავარაუდოდ ინტენსიურად გამოფიტული თიხის ფიქალის ფენა ესაზღვრება ზედა ფენებს ქვემოდან სიჩქარეებით: $V_p= 1950$ მ / წ და $V_s = 1000$ მ / წ.

ცხრილში 5.2.3.7.5.6.1. ჩამოთვლილია დრეკადი პარამეტრები, რომლებიც განსაზღვრულია პროფილებში #3-4, 3-5 და 3-7 იდენტიფიცირებული საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების მიხედვით.

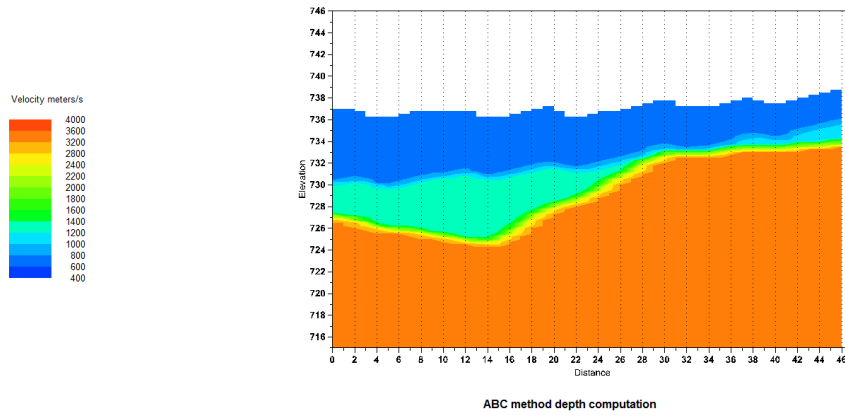
5.2.3.7.1.6.5 სეისმური პროფილები

ფერები აღნიშნავენ P(გრძივი) ტალღის სიჩქარეს პროფილი №1



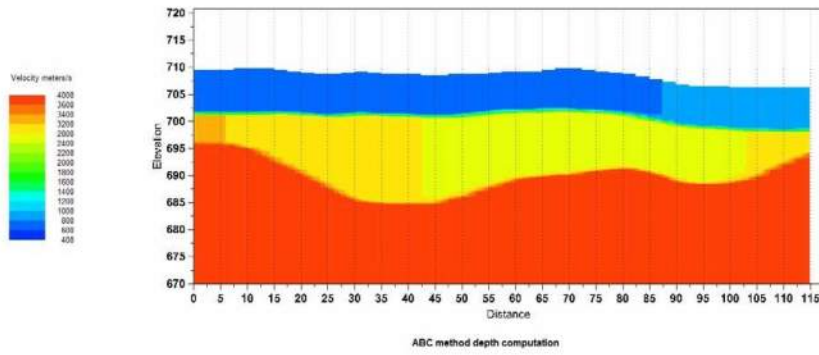
პროფილი :№2

\\10.0.0.239\Projects\Project - 2014\ChuberiPr2\Plovo.WS4



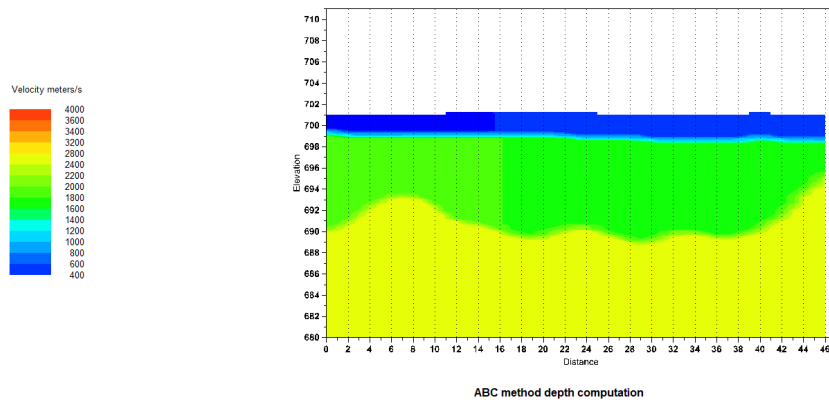
პროფილი : №3

\\10.0.0.239\Projects\Project - 2014\ChuberiPr3\Plovo.WS4



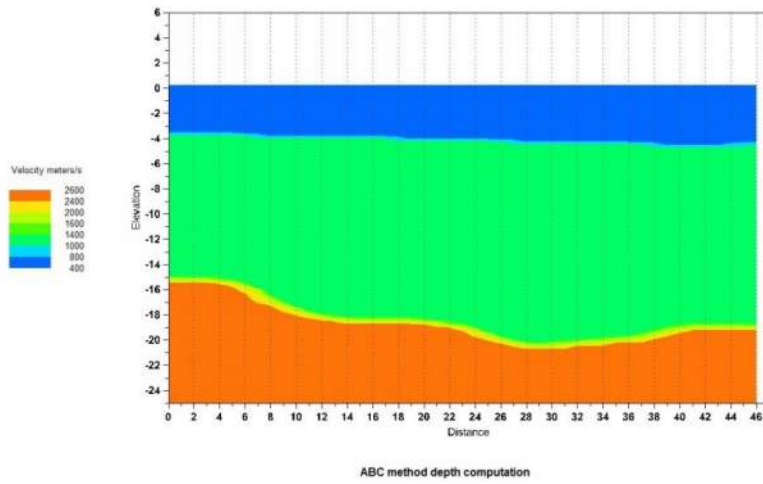
პროფილი №4

\\10.0.0.239\Projects\Project - 2014\ChuberiPr4\Plovo.WS4



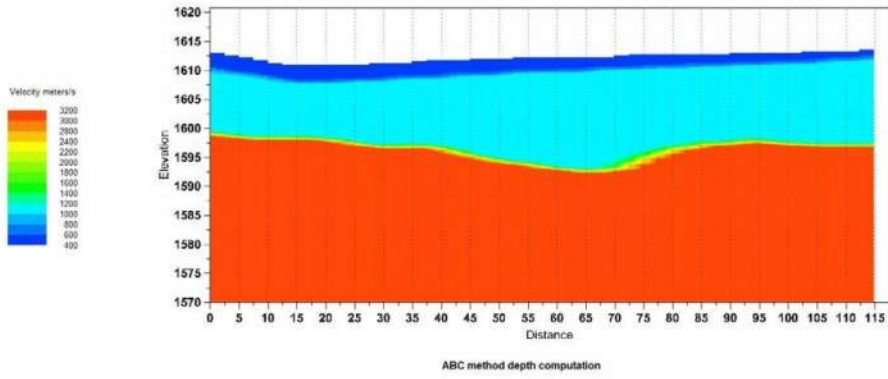
პროფილი №5

D:\Projects\Project - 2014\ChuberiPr\Ioyo.WS4



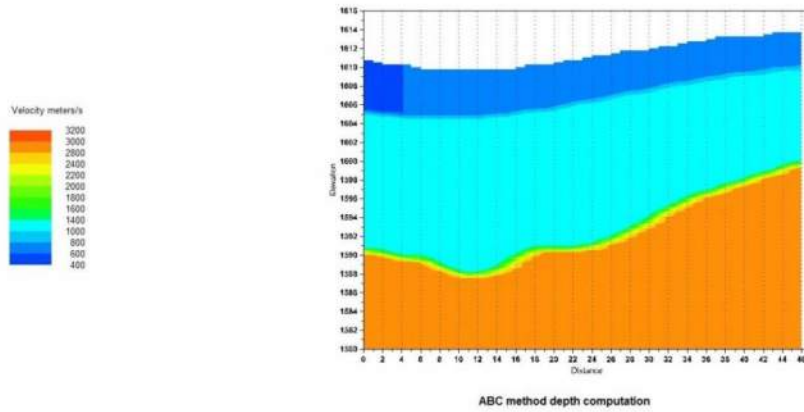
პროფილი №2-1

\\10.0.0.239\Projects\Project - 2014\Chuberi stage 2\2-1\Ioyo.WS4

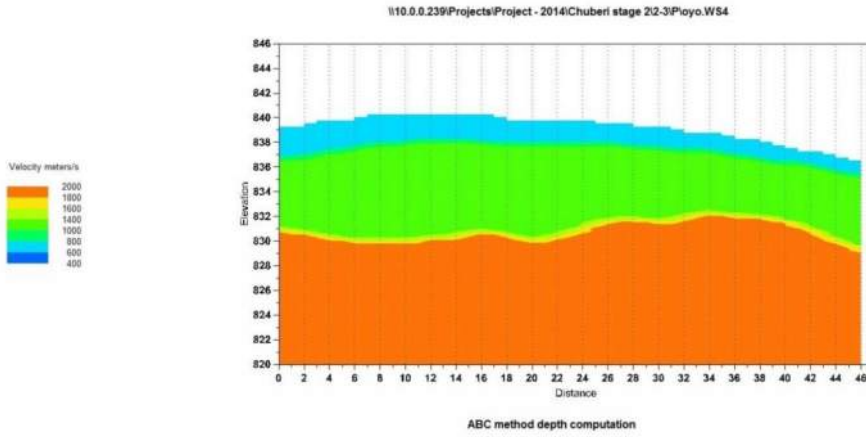


პროფილი №2-2

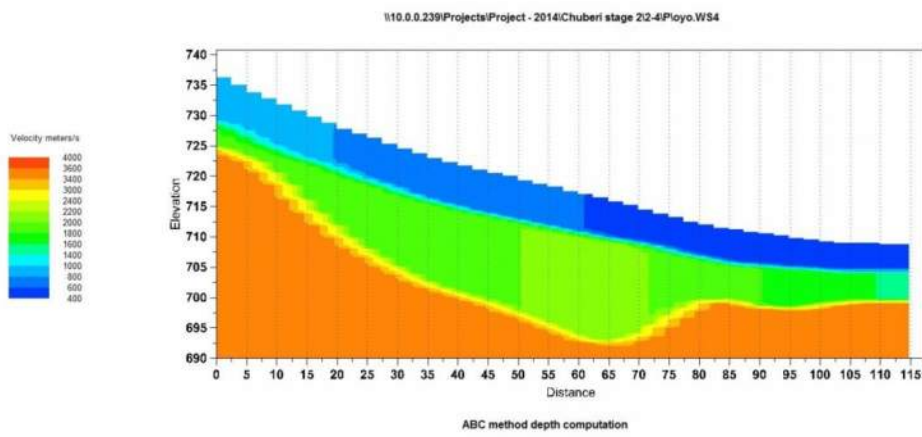
\\10.0.0.239\Projects\Project - 2014\Chuberi stage 2\2-2\Ioyo.WS4



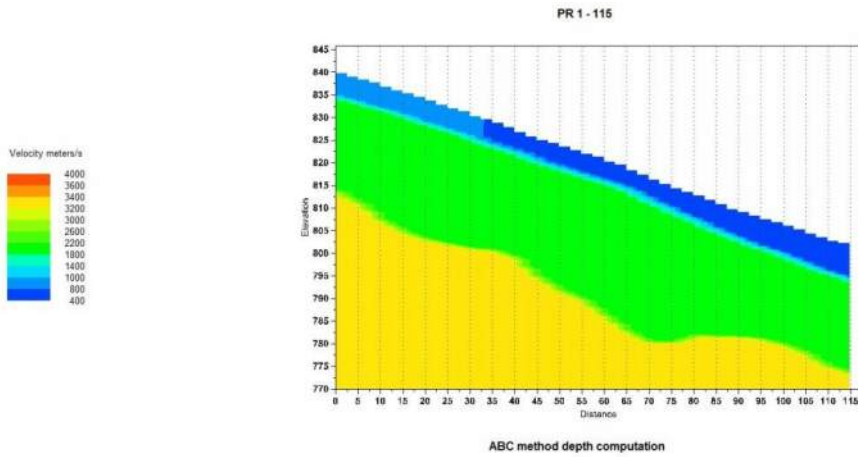
პროფილი :№2-3



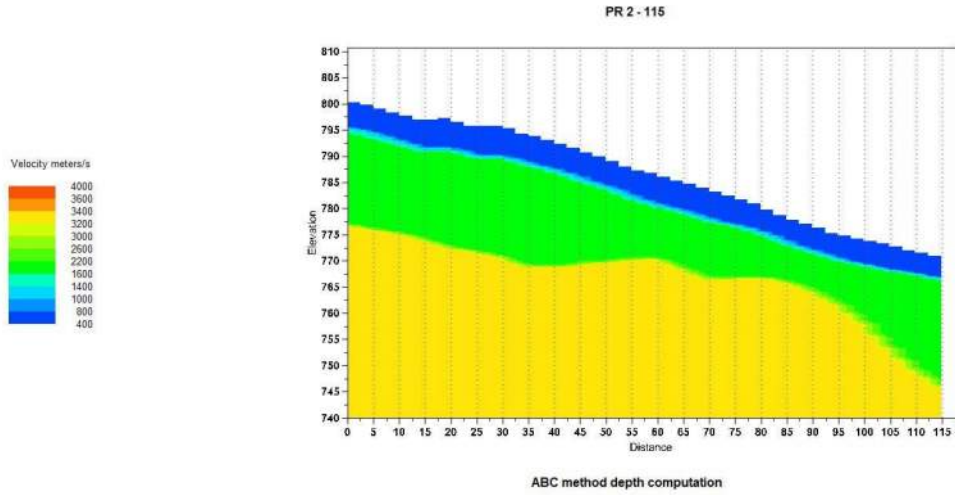
პროფილი №2-4



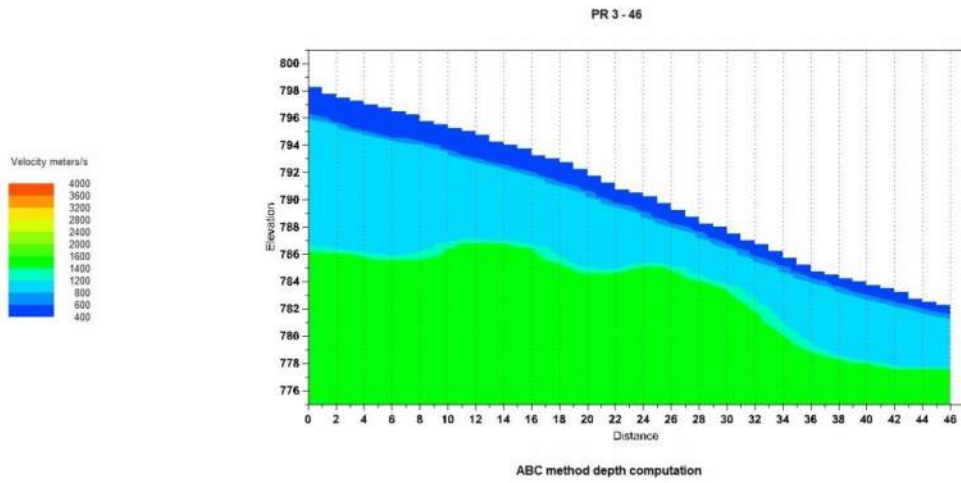
პროფილი №3-1



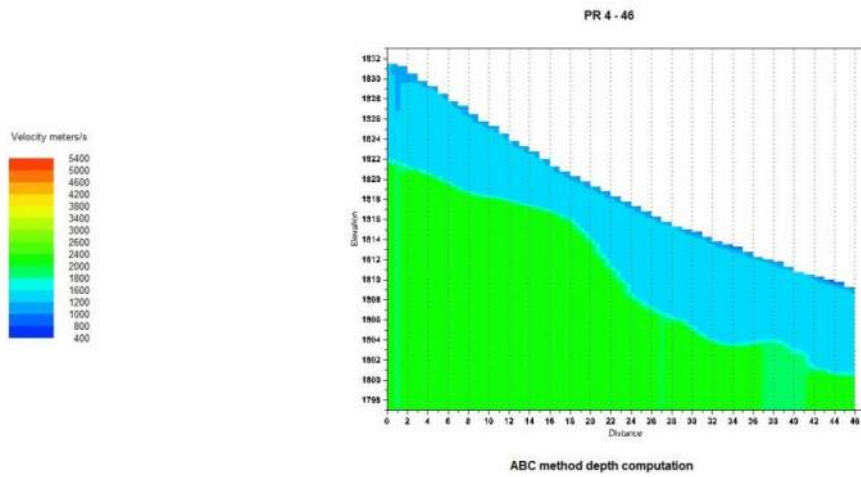
პროფილი №3-2



პროფილი №3-3

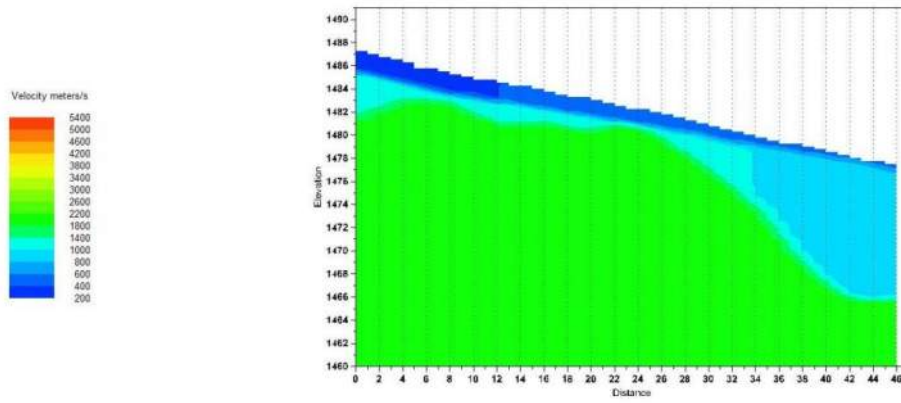


პროფილი №3-4



პროფილი №3-5

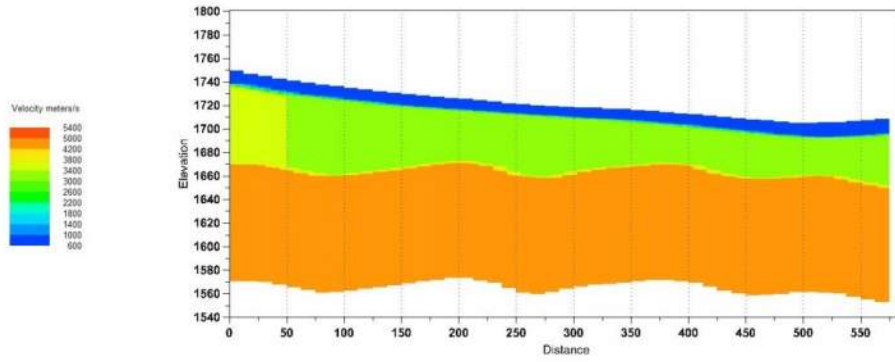
PR 5 - 46



ABC method depth computation

პროფილი №3-6

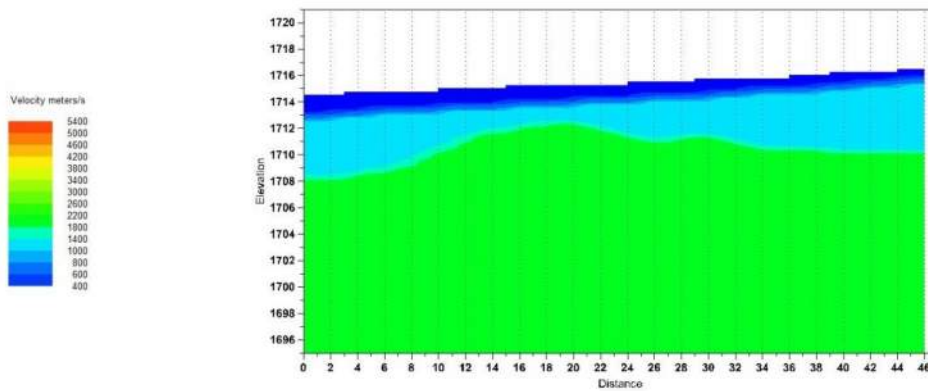
PR 6 - 575



ABC method depth computation

პროფილი №3-7

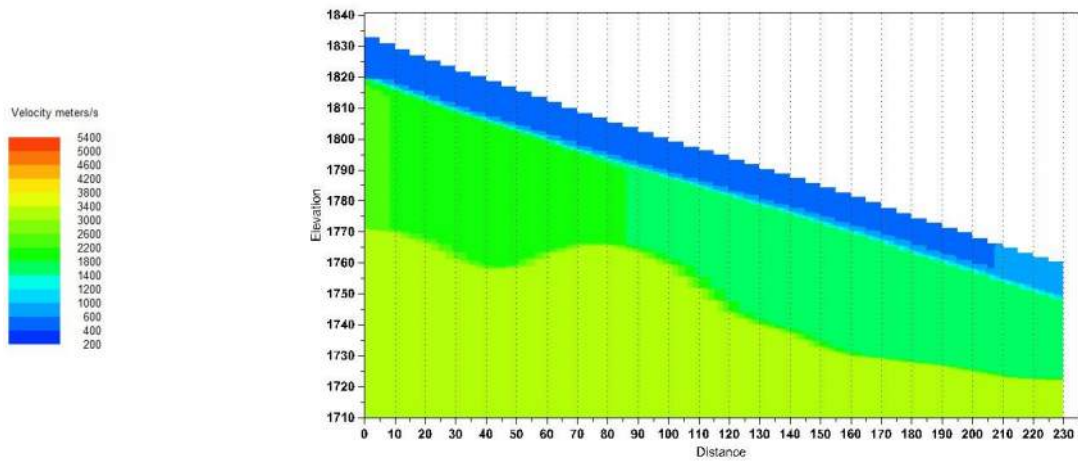
PR 7 - 46



ABC method depth computation

პროფილი :№3-8

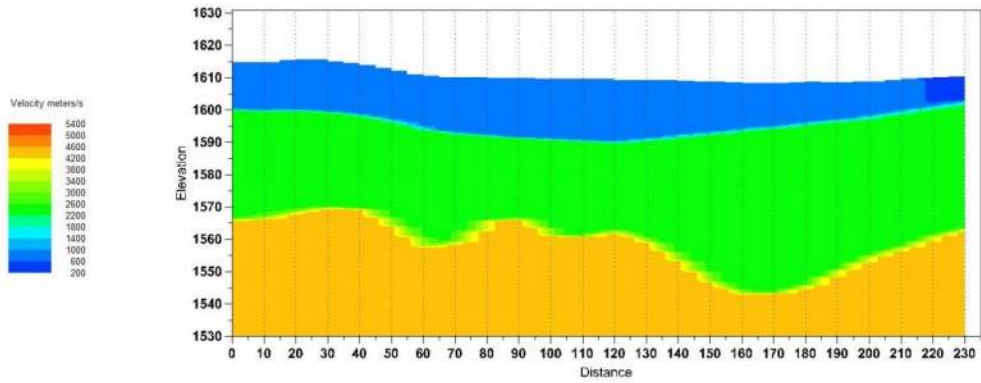
PR 8 - 230



ABC method depth computation

პროფილი №3-9

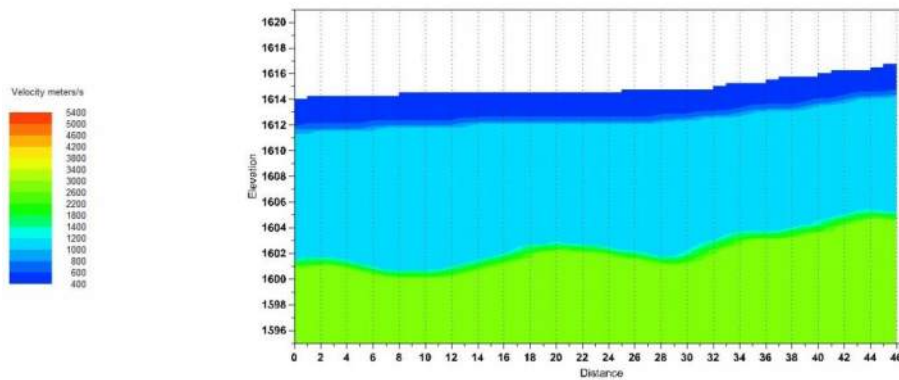
PR 9 - 230



ABC method depth computation

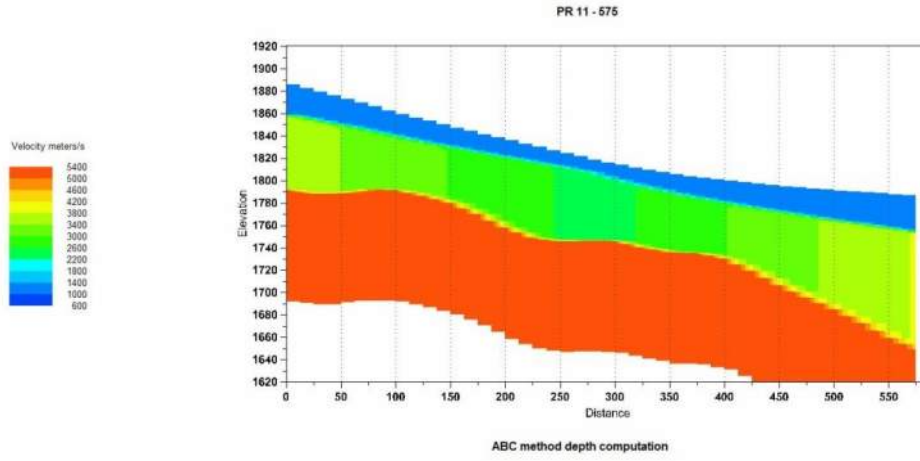
პროფილი №3-10

PR 10 - 46

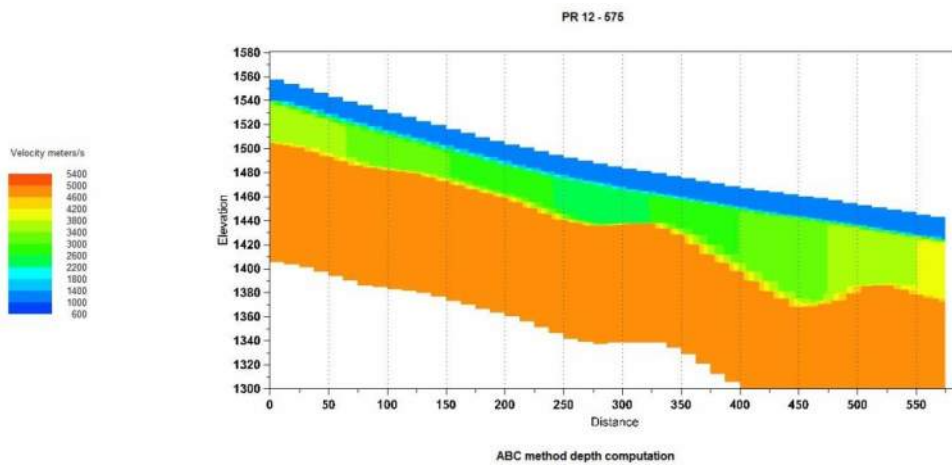


ABC method depth computation

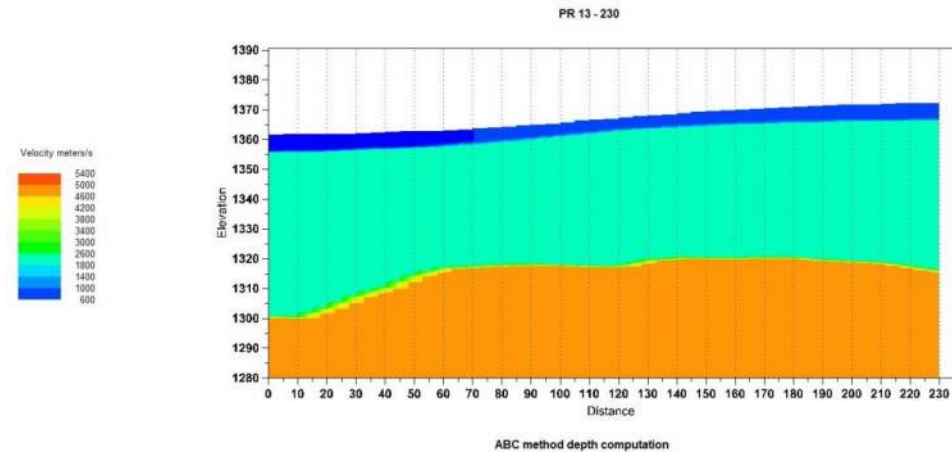
პროფილი №3-11



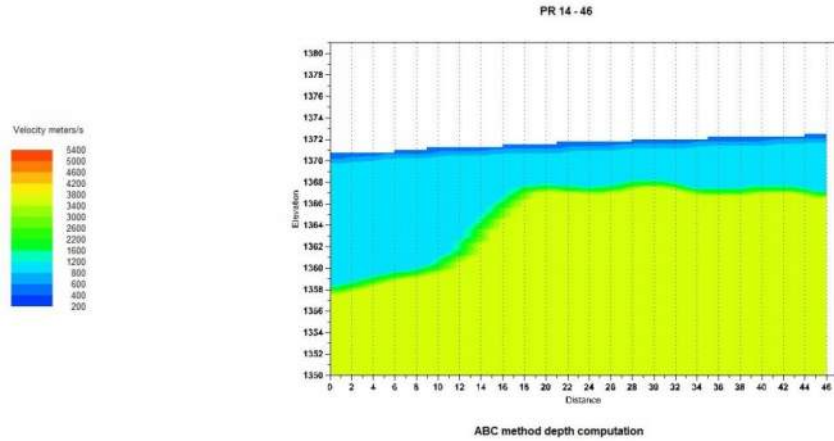
პროფილი №3-12



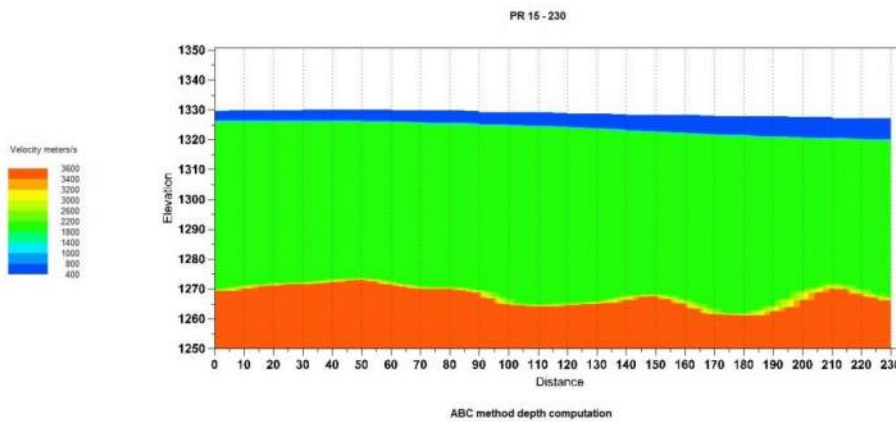
პროფილი №3-13



პროფილი №3-14



პროფილი №3-15



დანართი 2. სეისმური პროფილების კვლევაზე დაფუძნებული ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები

ცხრილი 5.2.3.7.5.6.1. სეისმური პროფილების კვლევაზე დაფუძნებული ნიადაგის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები. თითოეული პროფილი გაყოფილია თანაბარ სიგრძივ მონაკვეთებად გეომიმლებებად 1-8, 9-16 და 17-24. გეოტექნიკური პარამეტრები გამოთვლილია ტითოეული ფენისა და მონაკვეთისთვის

V_p - P ტალღის სიჩქარე (მ/წ)

E_d - დრეკადობის დინამიკის მოდული Pa

V_s - S ტალღის სიჩქარე (მ/წ)

G - გადანაცვლების მოდული Pa

ρ - სიმკვრივე (გრ/სტ. მ3) გარდნერის თანაფარდობის მიხედვით K - მოცულობითი კუმშვის მოდული (მპა)

μ - პუასონის კოეფიციენტი

პროფილი №2

V_p მ/წ	V_s მ/წ	V_s/V_p	ρ გრ/სმ ³	μ	G მპა	E_d მპა	K მპა
ფენა 1							
670	330	0.49	1.58	0.34	172	460	479
730	390	0.53	1.61	0.30	245	637	532
1010	550	0.54	1.75	0.29	529	1363	1078
ფენა2							
1330	750	0.56	1.87	0.27	1053	2668	1907

1270	640	0.50	1.85	0.33	758	2016	1974
1330	720	0.54	1.87	0.29	970	2509	2018
ფენა3							
3130	1600	0.51	2.32	0.32	5936	15708	14802

პროფილი №4

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
330	200	0.61	1.32	0.21	53	128	73
530	270	0.51	1.49	0.32	108	287	273
570	250	0.44	1.51	0.38	95	261	366
ფენა2							
1850	1000	0.54	2.03	0.29	2033	5260	4247
1900	950	0.50	2.05	0.33	1847	4926	4926
1900	850	0.45	2.05	0.37	1479	4066	5417
ფენა3							
2750	1550	0.56	2.24	0.27	5393	13669	9786

პროფილი №2-2

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
590	250	0.42	1.53	0.39	95	266	405
680	260	0.38	1.58	0.41	107	303	589
980	350	0.36	1.73	0.43	212	606	1382
ფენა2							
1440	760	0.53	1.91	0.31	1103	2883	2489
1070	560	0.52	1.77	0.31	556	1458	1289
1010	450	0.45	1.75	0.38	354	974	1311
ფენა3							
2950	1300	0.44	2.28	0.38	3861	10653	14734

პროფილი №2-3

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
600	300	0.50	1.53	0.33	138	368	368
630	340	0.54	1.55	0.29	180	465	377
830	430	0.52	1.66	0.32	308	810	736
ფენა2							
1160	550	0.47	1.81	0.35	547	1483	1705
1100	620	0.56	1.79	0.27	686	1739	1245
1170	550	0.47	1.81	0.36	548	1490	1751
ფენა3							
1860	1000	0.54	2.04	0.30	2036	5280	4329

პროფილი №3-3

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
430	220	0.51	1.41	0.32	68	181	170
450	220	0.49	1.43	0.34	69	186	197
730	260	0.36	1.61	0.43	109	311	713
ფენა2							
1060	480	0.45	1.77	0.37	408	1117	1444
950	400	0.42	1.72	0.39	275	767	1186
990	510	0.52	1.74	0.32	452	1193	1101
ფენა3							
1600	920	0.58	1.96	0.25	1659	4159	2807

პროფილი №2-2

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
590	250	0.42	1.53	0.39	95	266	405
680	260	0.38	1.58	0.41	107	303	589
980	350	0.36	1.73	0.43	212	606	1382
ფენა2							
1440	760	0.53	1.91	0.31	1103	2883	2489
1070	560	0.52	1.77	0.31	556	1458	1289
1010	450	0.45	1.75	0.38	354	974	1311
ფენა3							
2950	1300	0.44	2.28	0.38	3861	10653	14734

პროფილი №2-3

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
600	300	0.50	1.53	0.33	138	368	368
630	340	0.54	1.55	0.29	180	465	377
830	430	0.52	1.66	0.32	308	810	736
ფენა2							
1160	550	0.47	1.81	0.35	547	1483	1705
1100	620	0.56	1.79	0.27	686	1739	1245
1170	550	0.47	1.81	0.36	548	1490	1751
ფენა3							
1860	1000	0.54	2.04	0.30	2036	5280	4329

პროფილი №3-3

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
430	220	0.51	1.41	0.32	68	181	170
450	220	0.49	1.43	0.34	69	186	197
730	260	0.36	1.61	0.43	109	311	713
ფენა2							
1060	480	0.45	1.77	0.37	408	1117	1444
950	400	0.42	1.72	0.39	275	767	1186
990	510	0.52	1.74	0.32	452	1193	1101
ფენა3							
1600	920	0.58	1.96	0.25	1659	4159	2807

პროფილი №3-4

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ გრ/სმ ³	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
ფენა1							
970	420	0.43	1.73	0.38	305	845	1221
700	300	0.43	1.59	0.39	144	398	590
1100	460	0.42	1.79	0.39	378	1053	1657
ფენა2							
1270	750	0.59	1.85	0.23	1041	2565	1597
1300	710	0.55	1.86	0.29	938	2416	1895
1500	730	0.49	1.93	0.34	1028	2765	2970
ფენა3							
2200	1290	0.59	2.12	0.24	3533	8748	5565

პროფილი N3-5

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ გრ/სმ ³	μ	G მზა	Ed მზა	K მზა
--------	--------	-------	-------------------------	---	-------	--------	-------

ფენა1							
360	200	0.56	1.35	0.28	54	138	103
500	250	0.50	1.47	0.33	92	244	244
290	150	0.52	1.28	0.32	29	76	69
ფენა2							
1100	520	0.47	1.79	0.36	483	1309	1517
1100	520	0.47	1.79	0.36	483	1309	1517
980	450	0.46	1.73	0.37	351	960	1197
ფენა3							
2500	1400	0.56	2.19	0.27	4296	10926	7972

პროფილი №3-7

Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ გრ/სმ ³	μ	G მპა	Ed მპა	K მპა
ფენა1							
350	200	0.57	1.34	0.26	54	135	93
400	230	0.58	1.39	0.25	73	184	124
620	320	0.52	1.55	0.32	158	418	383
ფენა2							
1050	440	0.42	1.76	0.39	342	952	1490
1100	430	0.39	1.79	0.41	330	931	1720
1300	530	0.41	1.86	0.40	523	1464	2449
ფენა 3							
1950	1000	0.51	2.06	0.32	2060	5445	5087

პროფილი №3-10

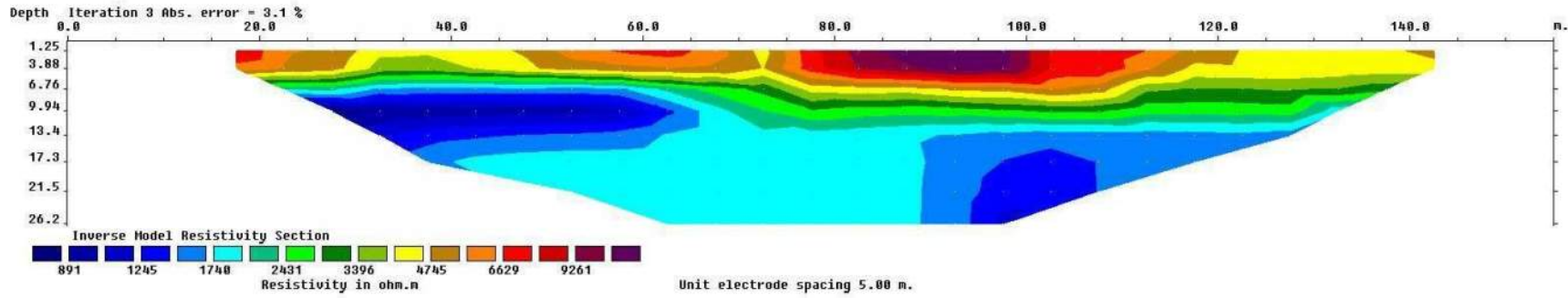
Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ გრ/სმ ³	μ	G მპა	Ed მპა	K მპა
ფენა1							
510	270	0.53	1.47	0.31	107	280	240
600	350	0.58	1.53	0.24	188	467	302
540	300	0.56	1.49	0.28	134	343	256
ფენა2							
1100	700	0.64	1.79	0.16	875	2029	994
1000	600	0.60	1.74	0.22	628	1530	906
1170	700	0.60	1.81	0.22	888	2170	1297
ფენა3							
2950	1700	0.58	2.28	0.25	6603	16525	11079

პროფილი №3-14

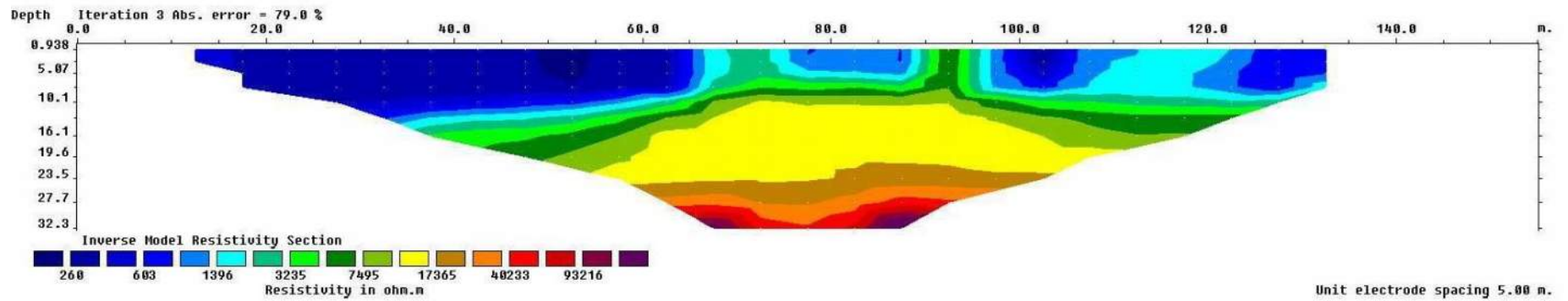
Vp მ/წ	Vs მ/წ	Vs/Vp	ρ გრ/სმ ³	μ	G მპა	Ed მპა	K მპა
ფენა1							
510	220	0.43	1.47	0.39	71	198	288
450	250	0.56	1.43	0.28	89	228	170
830	350	0.42	1.66	0.39	204	567	874
ფენა2							
1070	600	0.56	1.77	0.27	638	1622	1179
900	470	0.52	1.70	0.31	375	985	875
2150	1100	0.51	2.11	0.32	2554	6757	6352
ფენა 3							
3620	2150	0.59	2.40	0.23	11115	27288	16690

ელექტრული პროფილები

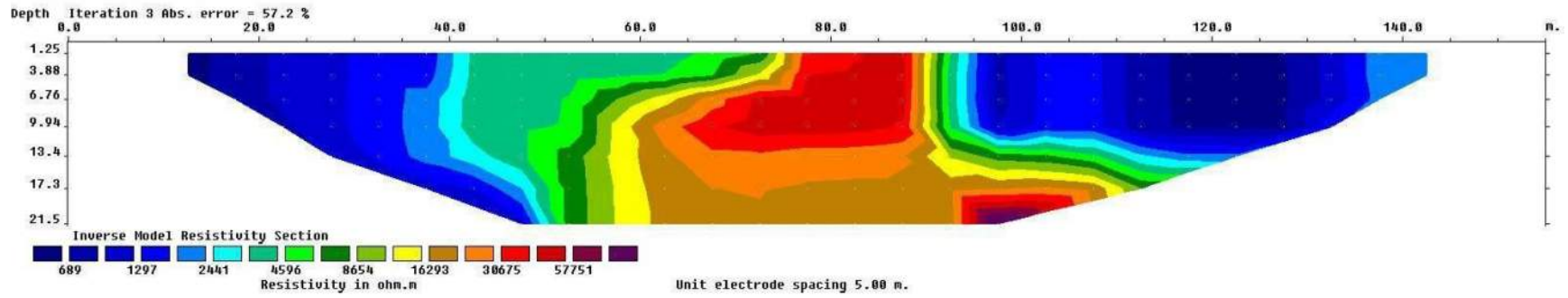
ჭუბერი ელექტრო-პროფილები E-1



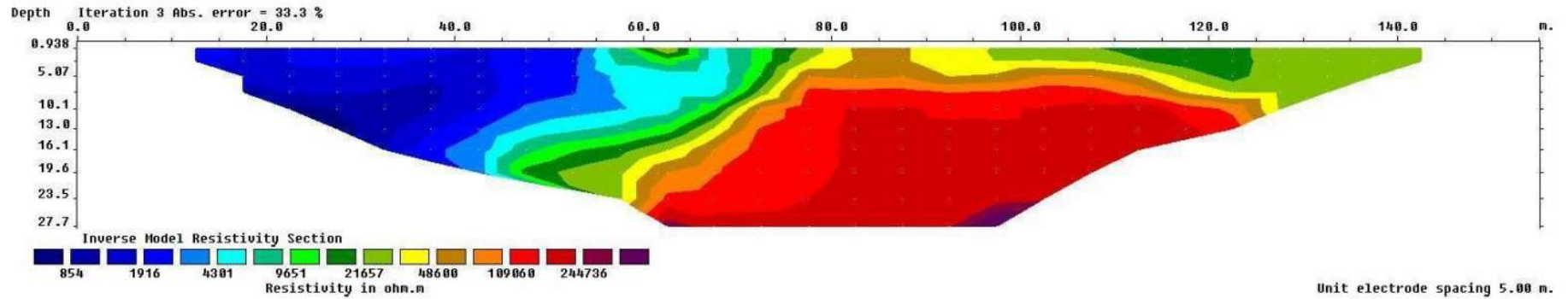
მარლის ელექტრო-პროფილები E-2



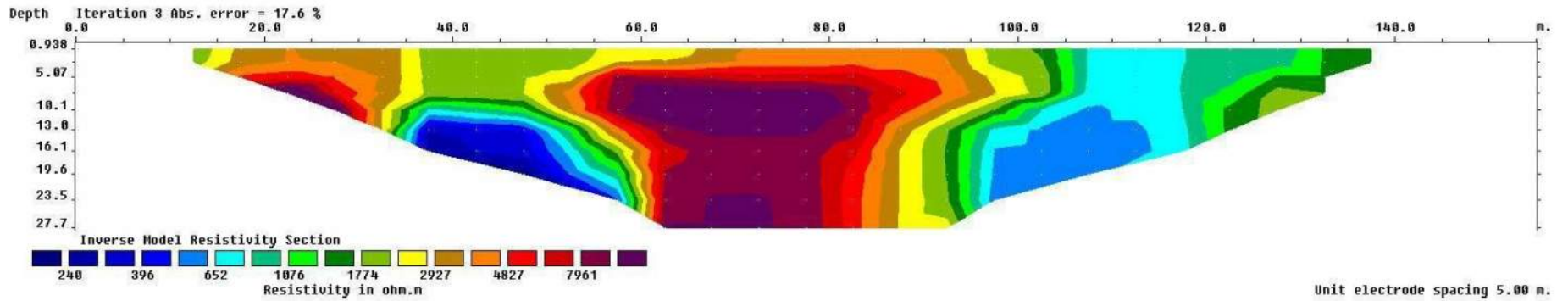
გვაშარას ელექტრო-პროფილები E-3



ტიტას ელექტრო-პროფილები E-4



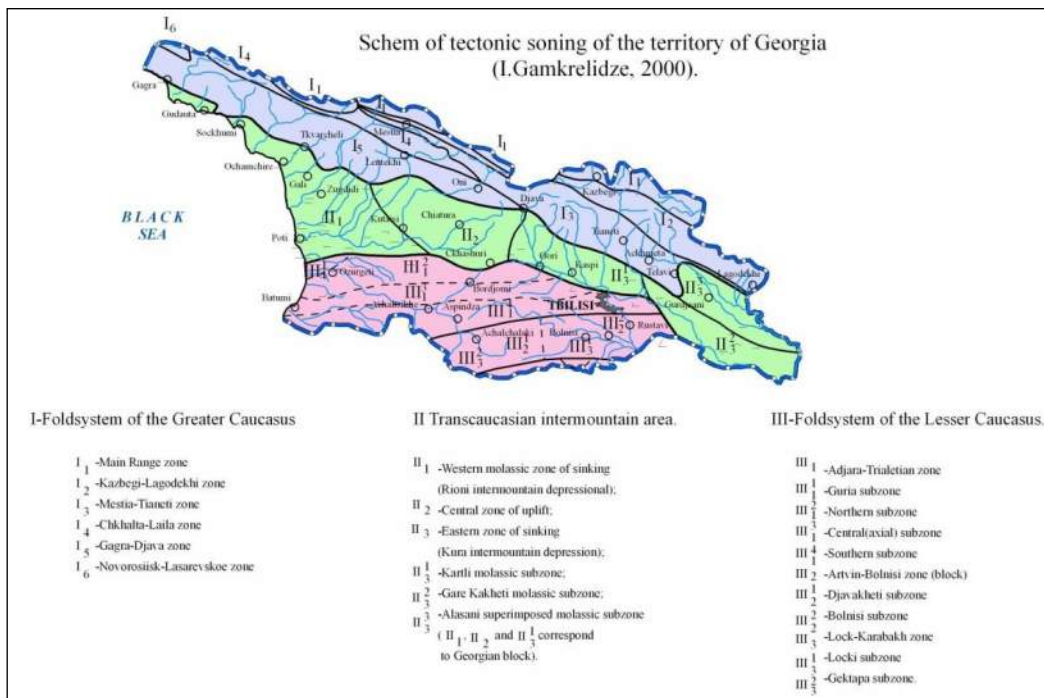
ნაკრას ელექტრო-პროფილები E-5



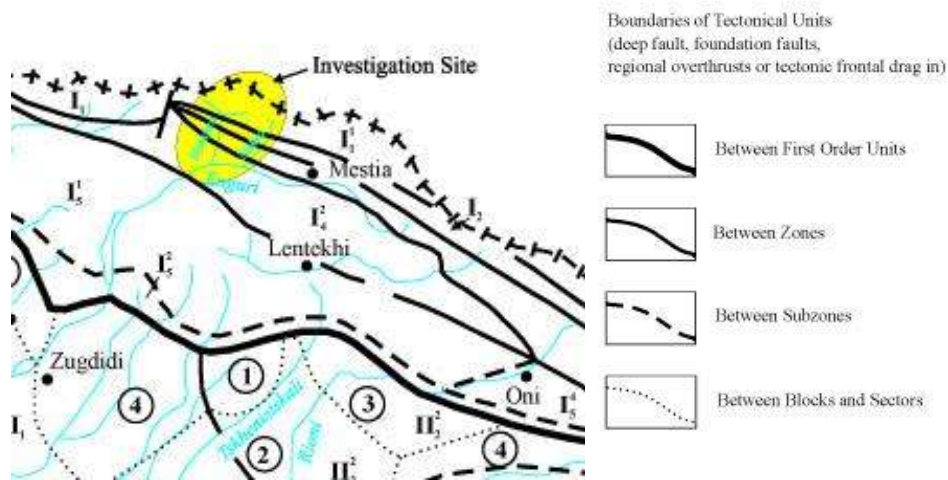
5.2.3.8 ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიების ფარგლებში არსებული სეისმური საშიშროების ანალიზი

5.2.3.8.1 საპროექტო რაიონის სეისმოტექტონიკური გარემო

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის დასავლეთ ნაწილში, მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას აუზების ფარგლებში. აღნიშნული მდინარეები წარმოადგენენ მდ. ენგურის შენაკადებს. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემის მიხედვით (გამყრელიძე 2003) საკვლევი ტერიტორიის ტექტონიკა საკმაოდ რთულია. იგი მოიცავს დიდი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის სხვადასხვა ტექტონიკურ ზონებს: მთავარი ქედის ზონის ცენტრალური ქვეზონა, ყაზბეგ-ლაგოდეხის ზონა, ჩხალთა-ლაილას ზონის ჩხალთას ქვეზონა და გაგრა-ჯავის ზონის პორფირიტული იურას ქვეზონა. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების სქემა (გამყრელიძე, 2003) მოცემულია ნახაზზე 5.2.3.8.1.1.



a



b

ნახაზი 5.2.3.8.1.1.: a: საქართველოს მთავარი ტექტონიკური ზონები;

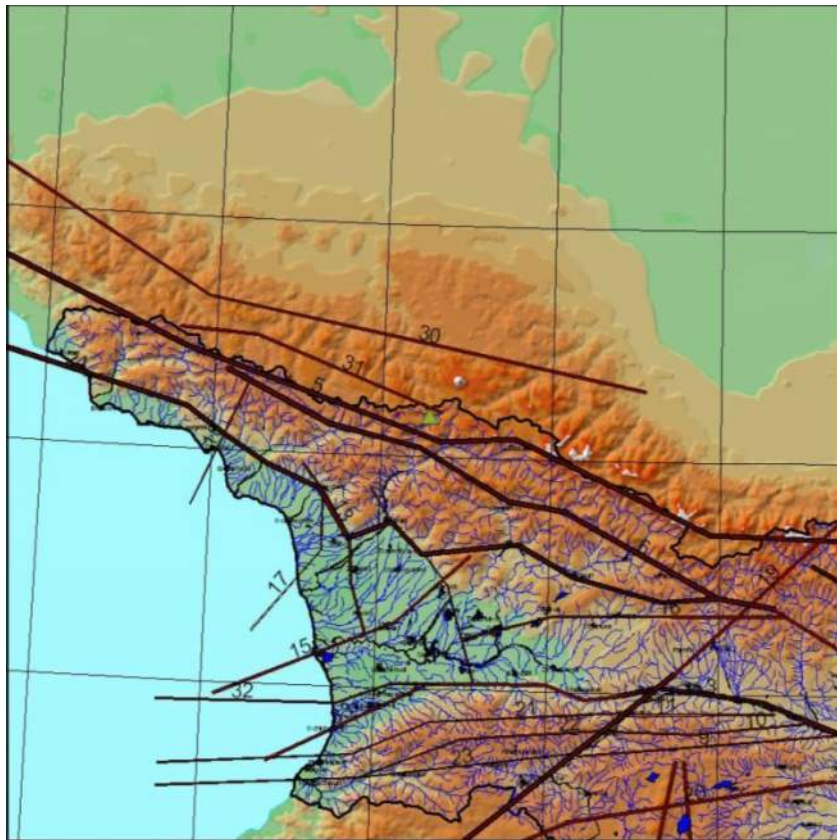
b: საკვლევი ტერიტორიის ტექტონიკური სქემა.

სხვადასხვა წყაროების მიხედვით საკვლევ რეგიონში არსებული აქტიური ტექტონიკური რღვევები მოცემულია ნახაზზე 2-4, ხოლო მათი შესაბამისი პარამეტრები მოცემულია ცხრილში 1. აღნიშნული რღვევების ზონებისა და პარამეტრების შესახებ მონაცემები ეფუძნება რამდენიმე გამოცემულ და გამოუცემელ ნაშრომს (გამყრელიძე და სხვ. 1998, გამყრელიძე 2003, გეგუჩაძე და სხვ. 1985, ადამია და სხვ. 1992, ბალასანიანი და სხვ. 1999, როგოჭინი 2000, ხარაშვილი და სხვ. 1977, ვარაზანაშვილი 1998, ჯავახიშვილი, ვარაზანაშვილი 1997 და ადამია და სხვ. გამოუცემელი ნაშრომი, 2006).

ზემოთ მოყვანილ კვლევათა შედეგად მიღებული სქემები მცირედით განსხვავდება ერთმანეთისგან, თუმცა საერთო მონაცემების მიხედვით $M = 7.0$ სეისმური პოტენციალის მქონე აქტიური რღვევების ზონები განლაგებულია საკვლევ არეალის სიახლოვეს (იხ. ნახაზ. 5.2.3.8.1.2. და 5.2.3.8.1.3.). გარდა ამისა, ერთ-ერთი წყაროს (გამყრელიძე და სხვ. 1988) მიხედვით კაშხლის განთავსების ტერიტორიის სიახლოვეს შეინიშნება შეცოცების ტიპის რღვევები. აღსანიშნავია, რომ საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში რღვევების ზონები იმდენად ახლოს არის ერთმანეთთან, რომ აღნიშნული შეცოცება ტექტონიკური რღვევების ერთ სისტემად იქნა ჩვენს მიერ აღქმული. ამ მოსაზრებას ამყარებს სხვა მკვლევარების (ადამია და სხვ. 2006) ნაშრომებიც, სადაც შეცოცების ტიპის რღვევის არსებობა საერთოდ არ არის აღნიშნული.

ქვემოთ მოცემულია შეცოცების ტიპის რღვევის აღწერა (წყარო: ადამია და სხვ. 2006):

„შეცოცება წარმოადგენს კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის გასწვრივ არსებულ რღვევათა რთულ სისტემას. სეისმოაქტიური სტრუქტურების რუკაზე ის აღნიშნულია როგორც ერთი რღვევის ხაზი, მაშინ როდესაც რეალურად არსებობს რღვევების მრავალი პარალელური ხაზი (იხ. ალტერნატიული რუკა).



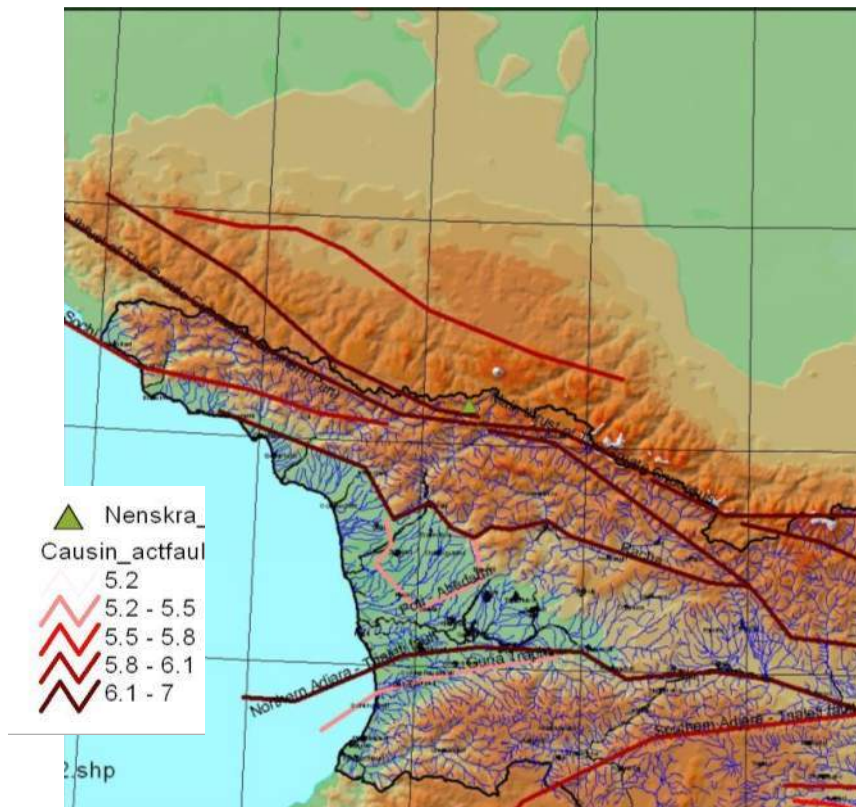
ნახაზი 5.2.3.8.1.2.: სეისმური ზონების რუკა, რომელიც შედგენილია აქტიური რღვევების რუკის მიხედვით (წყარო: გამყრელიძე და სხვ. 1998)

შეცოცების ტიპის რღვევის ზონის დადგენა განხორციელდა გეოლოგიური მონაცემების საფუძველზე. აღნიშნული შეცოცების გასწვრივ წარმოდგენილია ამგები ქანების (პროტეროზოული - შუა პალეოზოული ასაკის მეტამორფიტები, მიგმატიტები, გნეისები და

სხვადასხვა ინტრუზიული ქანები) გამიშვლებები. აღნიშნული ქანები აგებულია ქვედა იურული ფიქლების ფორმაციებითა და პალეოზოური ასაკის ზღვიური მოლასური ნალექებით.

შეცოცების ტიპის რღვევა ტოპოგრაფიულად კარგად არის გამოხატული. ნაოჭის ჩრდილო და სამხრეთ ფრთების ამგები ქანების განსხვავებული ლითოლოგიური და დენუდაციური მახასიათებლების შედეგად აქტიური რღვევები გარკვეულ ადგილებში ქმნიან კარგად გამოხატულ ტექტონიკურ ტერასებს.

ცენტრალური აზეების ზონის დასავლეთით და აღმოსავლეთით წარმოდგენილი კრისტალური მაგმური ქანები დანალექი ქანების ქვეშ არის განლაგებული. რღვევების სისტემა აგებულია მეზოზოური და კაინოზოური ასაკის დანალექი ქანებით. ტექტონიკური რღვევები აქ საკმაოდ ბუნდოვნად არის გამოხატული, რაც ართულებს შეცოცების ტიპის რღვევების არსებობის დადგენას. კრისტალური მასივის ამგები ქანები, ისევე როგორც დანალექი ქანები კარგად არის ფორმირებული კავკასიური მიმართების ხაზოვანი ნაოჭა სტრუქტურების სისტემაში.

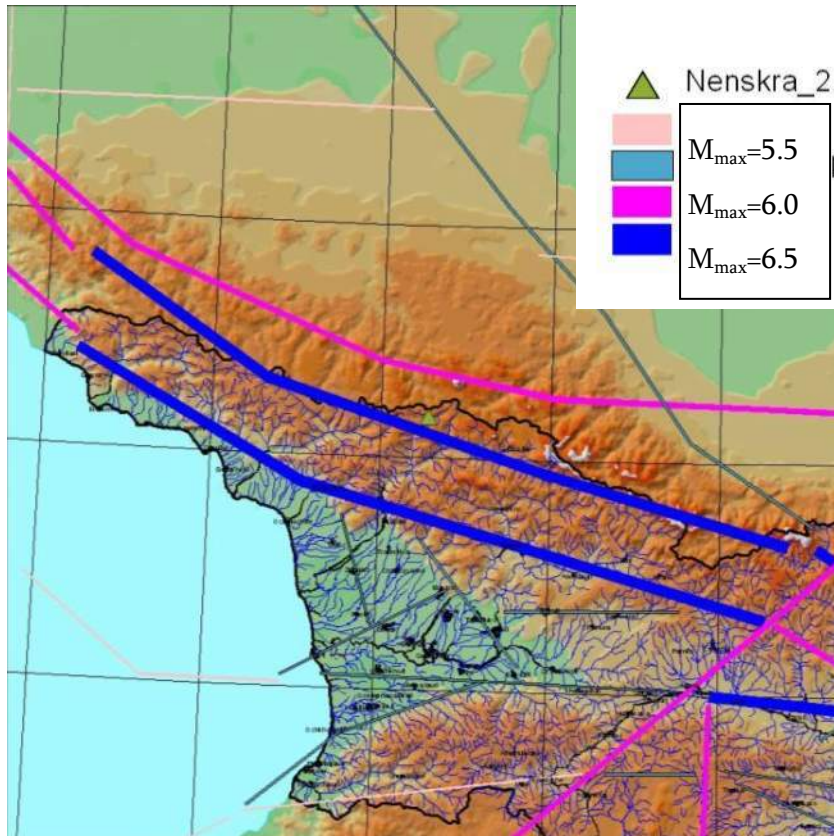


ნახაზი 5.2.3.8.1.3. სეისმური ზონების რუკა, რომელიც შედგენილია აქტიური რღვევების რუკის მიხედვით (წყარო: ადამია და სხვ. 2006)

მთავარი შეცოცების ზონაში არსებული ყველა ტექტონიკური რღვევა ჩრდილოეთისკენ არის მკვეთრად მიმართული. ტექტონიკური რღვევის სიბრტყეები ეშვება ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით.

კინემატიკური მახასიათებლების მიხედვით საკვლევ არეალში არსებული ტექტონიური რღვევა წარმოადგენს შებრუნებული ნასხლეტის (უკუშესხლეტის) ტიპის რღვევას, რაც ერთმნიშვნელოვნად დადასტურებულია გეოლოგიური და გეოფიზიკური მონაცემების მიხედვით. ჰორიზონტალური გადაადგილების ამპლიტუდა ჯერ კიდევ არ არის დადგენილი, ხოლო მთავარი შეცოცების ვერტიკალური გადაადგილება შეფასებულია გეოლოგიურ მონაცემებზე დაყრდნობით. ტექტონიკური რღვევის შედეგად დარჩენილი კვალის მიხედვით გადაადგილების სიჩქარე შეადგენს 4-12 მმ/წ-ს. ცენტრალური აზეების ზონის დასავლეთით და აღმოსავლეთით აზეების სიჩქარე თანდათან იკლებს. ამ და სხვა აქტიური რღვევების შესახებ

დეტალური მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ პარაგრაფში - „სეისმური საშიშროების შეფასება“.



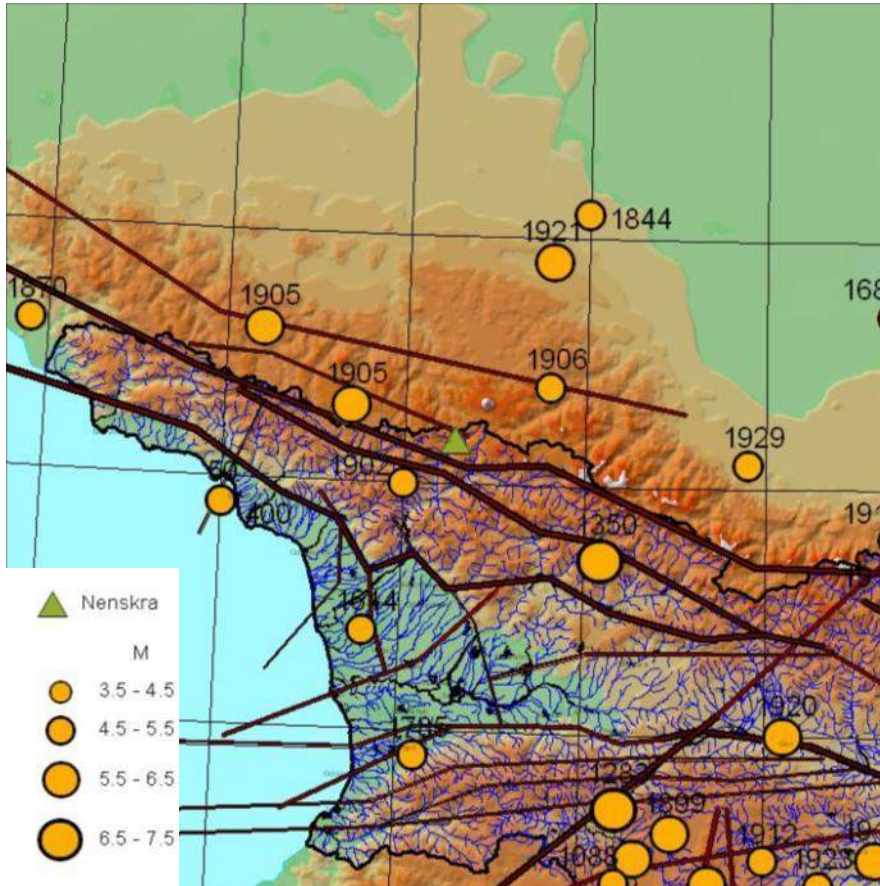
ნახაზი 5.2.3.8.1.4. სეისმური ზონების რუკა, რომელიც შედგენილია აქტიური რღვევების რუკის მიხედვით (წყარო: ბალასანიანი და სხვ. 1999)

5.2.3.8.2 საკვლევი რეგიონის სეისმოლოგია

საკვლევი რეგიონის სეისმურობის შესწავლისათვის გამოყენებულ იქნა სხვადასხვა საერთაშორისო სეისმური კატალოგი: კავკასიის მიწისძვრათა განახლებული კატალოგი, დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა ინსტიტუტი (მონაცემთა ბაზა, გამოუქვეყნებელი მასალა), გლობალური სეისმური საშიშროების შეფასების პროგრამის ფარგლებში შექმნილი სპეციალური კატალოგი კავკასიისათვის (ბალასანიანი და სხვ. 1999), ჩრდილოეთ ევრაზიის მიწისძვრების კატალოგები (1995-1999), ძლიერი მიწისძვრების კატალოგი (Shebalin, Kondorskaya 1982), 1991 წლის რაჭის მიწისძვრის ეპიცენტრული ზონის სპეციალური კატალოგი (დედამიწის შემსწავლელ მეცნიერებათა ინსტიტუტი, გამოუქვეყნებელი მასალა). გარდა ამისა, გამოყენებულ იქნა შემდეგი ნაშრომები: Bius, Ye. I.; 1948, Tskhakaia, A.D, Papalashvili, V.G; 1973.

კავკასიის მიწისძვრათა კატალოგი აერთიანებს ორ განსხვავებულ ნაწილს: ისტორიულსა და ინსტრუმენტულს. დოკუმენტირებული ისტორიული კატალოგი სათავეს იღებს ახალი წელთაღრიცხვის დასაწყისიდან. ისტორიული მიწისძვრების პარამეტრები დადგინდა მაკროსეისმური მონაცემების ანალიზის საფუძველზე, ნგრევისა და დაზიანებების არსებული აღწერების მიხედვით. შესაბამისად, მონაცემთა სიმწირიდან გამომდინარე, შედარებით ადრეული პერიოდის მიწისძვრებისათვის ცდომილება როგორც ეპიცენტრის ლოკალიზაციაში, ასევე დროში შეიძლება იყოს მნიშვნელოვანი. კავკასიაში სეისმური ინსტრუმენტალური დაკვირვებები დაიწყო 1899 წლიდან, ხოლო შემდეგ, მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან საქართველოში დაარსდა პირველი სეისმური სადგურები.

საკვლევ ტერიტორია (კავკასიონის დასავლეთი ნაწილი) კავკასიონის აღმოსავლეთ ნაწილთან შედარებით სეისმურად ნაკლებად აქტიურია. საკვლევ რეგიონში დაფიქსირებული ისტორიული მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა მოცემულია ქვემოთ.



ნახაზი 5.2.3.8.2.1. ისტორიული მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა (1930წლამდე)

რუკიდან ჩანს, რომ საპროექტო რეგიონმა რამდენჯერმე განიცადა ძლიერი მიწისძვრის ეფექტი. განსაკუთრებით საყურადღებოა საპროექტო ტერიტორიიდან დაახლოებით 80 კმ-ში 1350 წელს დაფიქსირებული მიწისძვრა, რომლის მაგნიტუდა შეფასებულია როგორც $M=7$ -ის ტოლი, ხოლო ეფექტი ეპიცენტრში – 9-10 ბალი (MSK-ის სკალა) (ვარაზანაშვილი, პაპალაშვილი 1998). აღნიშნულ მიწისძვრას საპროექტო ტერიტორიაზე შესაძლოა 5-6 ბალზე მეტი ეფექტი ჰქონოდა. თუმცა, როგორც აღვნიშნეთ, ისტორიული მიწისძვრა ძალიან დაბალი სიზუსტითაა განსაზღვრული (ეპიცენტრის განსაზღვრის სიზუსტე 50 კმ-ია, მაგნიტუდისა – 0.5, ხოლო ინტენსივობის – 1 ბალი).

სხვა მიწისძვრები, რომელთაც ადგილი ჰქონდა 1088, 1261, 1283 წლებში, ძალიან შორსაა ნენსკრას ტერიტორიიდან, ისევე, როგორც უფრო გვიანი ისტორიული და ადრეული ინსტრუმენტული პერიოდის (1899, 1906, 1912, 1913, 1920, 1925 წწ.) მიწისძვრები.

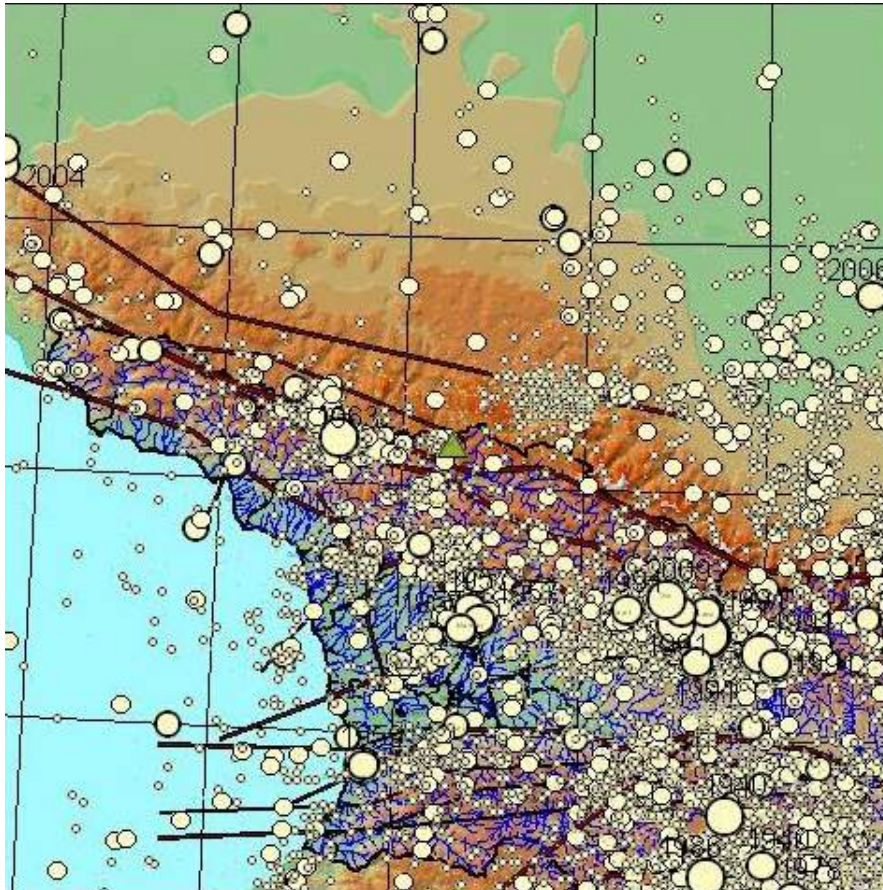
ასევე საკმაოდ გაბნეული და არასრულია მონაცემები 1614 წლის მიწისძვრის შესახებ. ამ მიწისძვრას საკვლევ ტერიტორიაზე დიდი ეფექტი არ ექნებოდა სიშორის გამო - ეპიცენტრული მანძილი, დაახლოებით 90 კმ-ია. ყველაზე ახლოს მდებარე ძლიერი მიწისძვრა 1902 წელს დაფიქსირდა. თუმცა მონაცემები ამ მიწისძვრის შესახებ კიდევ უფრო მწირია, ვიდრე ზემოთ აღნიშნული ისტორიული მიწისძვრების შესახებ. 1905 წლის მიწისძვრის მონაცემებიც ასევე წინააღმდეგობრივია. ადრე ამ მიწისძვრას განიხილავდნენ როგორც შავი ზღვის მიწისძვრას. მას ძლიერი აფთერშოკიც აქვს. დაშორება მიწისძვრასა და აფთერშოკს შორის შეიძლება მონაცემების უზუსტობით იყოს გამოწვეული. ისტორიული და ადრეინსტრუმენტული პერიოდის მიწის ძვრები გვამლევს სეისმურობის ზოგად სურათს, თუმცა საშიშროების შეფასებაში მათი გამოყენება შეუძლებელია.

5 მაგნიტუდის სიმძლავრის ისტორიული მიწისძვრების მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.2.1. 5 მაგნიტუდის ისტორიული მიწისძვრები

წელი	თვე	დღე	საათი	წუთი	წამი	განედი	გრძედი	სიღრმე	ბალი (MSK სკალა)	მაგნიტუდა
50	0	0	0	0	00.0	42.900	41.000	10	8.0	5.5
400	0	0	0	0	00.0	42.900	41.000	10	8.0	5.5
1088	4	22	0	0	00.0	41.500	43.300	15	9.0	6.5
1261	0	0	0	0	00.0	41.400	43.200	10	8.0	5.3
1283	0	0	0	0	00.0	41.700	43.200	15	9.5	7.0
1350	0	0	0	0	00.0	42.700	43.100	15	9.5	7.0
1614	0	0	0	0	00.0	42.400	41.800	10	8.0	5.5
1688	0	0	0	0	00.0	43.700	44.700	15	7.0	5.3
1785	0	0	0	0	00.0	41.900	42.100	10	8.0	5.5
1844	12	26	50	0	00.0	44.100	43.000	10	7.0	5.0
1870	7	8	7	20	00.0	43.600	39.900	13	7.5	5.3
1899	12	31	10	50	00.0	41.600	43.500	9	8.5	6.3
1902	6	18	23	53	10.0	43.000	42.000	30		5.2
1905	10	21	11	1	26.0	43.300	41.700	35	7.0	6.4
1905	10	21	13	20	44.0	43.600	41.200	32	6.0	5.6
1906	9	25	0	48	36.0	43.400	42.800	26	5.5	5.0
1912	10	12	19	48	57.0	41.400	43.700	28	6.5	5.6
1912	10	13	2	22	56.0	41.500	44.000	30	6.0	5.0
1913	4	20	3	13	34.0	41.500	44.600	36	6.0	5.6
1915	1	14	5	9	43.0	42.800	44.700	19	7.0	5.4
1915	1	21	22	20	00.0	42.800	44.700	30	6.0	5.2
1920	2	20	11	44	25.0	42.000	44.100	11	8.5	6.2
1921	6	29	11	37	55.0	43.900	42.800	22	7.0	5.6
1923	5	12	22	57	23.0	41.400	44.300	20	6.0	5.2
1929	2	10	17	20	07.0	43.100	43.900	17	7.0	5.3

საკვლევ რეგიონი ინსტრუმენტული დაკვირვების პერიოდის განმავლობაში კიდევ უფრო დიდი სეისმური აქტიურობით გამოირჩეოდა. საკვლევ რეგიონში დაფიქსირებული ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა მოცემულია ქვემოთ.



ნახაზი 5.2.3.8.2.2. ინსტრუმენტული კვლევის პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა

1957 წელს კაშხლის ტერიტორიის სამხრეთით დაფიქსირდა მარტვილის მიწისძვრების ჯგუფის ეპიცენტრული ზონა, რომელიც 75 კმ-ითაა დაშორებული საკვლევ ტერიტორიას. ეს მიწისძვრები ფოთი-აბედათის აქტიურ რღვევას უკავშირდება. უძლიერესი მიწისძვრა დაფიქსირდა 1963 წელს (კაშხლის ტერიტორიიდან დასავლეთით დაახლოებით 50 კმ-ში), რომლის მაგნიტუდა იყო $M_s=6.4$, ხოლო ეფექტი ეპიცენტრში - 9 ბალი (MSK-ის სკალაზე). მიწისძვრამ დააზიანა შენობები და გამოიწვია დიდი მასშტაბის მეწყერული პროცესები.

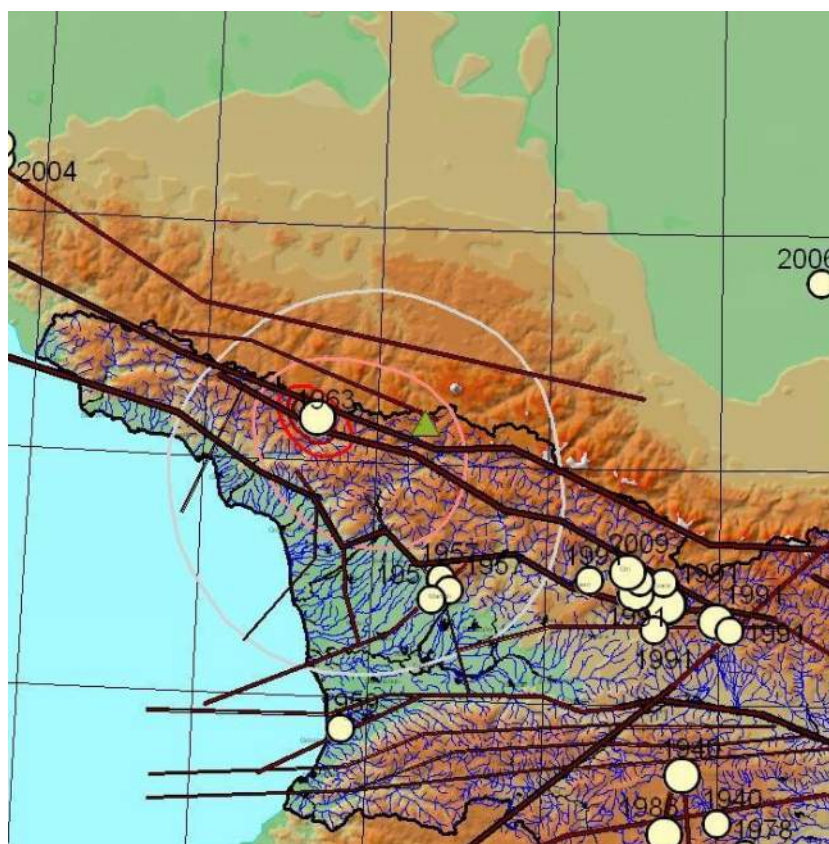
5 მაგნიტუდის და მეტი სიმძლავრის ინსტრუმენტალური მიწისძვრების მონაცემები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.2.2. 5 მაგნიტუდის ინსტრუმენტალური მიწისძვრები

წელი	თვე	დღე	საათი	წუთი	წამი	LAT	განედი	გრძედი	ბალი (MSK სკალა)	მაგნიტუდა
1940	5	7	22	23	38.0	41.700	43.800	16	8.0	6.0
1940	7	10	13	10	48.0	41.500	44.000	18	6.5	5.1
1957	1	26	16	30	46.7	42.520	42.400	12	7.0	5.3
1957	1	29	15	17	28.4	42.470	42.450	16	7.0	5.1
1957	1	29	15	21	25.0	42.430	42.350	12	8.0	5.3
1959	5	20	19	49	13.0	41.870	41.850	9	7.5	5.1
1963	7	16	18	27	14.0	43.180	41.650	10	9.0	6.4
1978	1	2	6	31	26.9	41.375	44.162	19	8.0	5.3
1986	5	13	8	44	01.3	41.450	43.700	10	8.0	5.6
1991	4	29	9	12	45.3	42.429	43.698	12		6.9
1991	4	29	9	16	02.9	42.521	43.679	5		5.5
1991	4	29	18	30	39.0	42.469	43.520	6		6.0

1991	4	29	20	32	55.8	42.320	43.633	6		5.3
1991	5	3	20	19	37.4	42.526	43.253	10		5.3
1991	6	15	0	5	91.8	42.356	43.979	15	8.0	6.1
1991	7	4	6	26	29.6	42.319	44.060	10		5.3
2004	11	15	10	23	04.9	44.278	39.718	11		5.0
2006	2	6	4	8	01.3	42.525	43.545	6		5.2
2006	9	26	12	8	22.7	43.800	44.577	15		5.0
2009	9	7	22	41	36.1	42.563	43.468	11	7.5	6.0

განსაკუთრებით აღსანიშნავია 1991 წლის რაჭის მიწისძვრა, რომელიც ყველაზე მასშტაბური სეისმური მოვლენა იყო საქართველოს ტერიტორიაზე. მიწის ძვრის შედეგად დაიღუპა 200-მდე ადამიანი, უსახლკაროდ დარჩა 60 000-მდე ადამიანი. მიწისძვრის ინტენსივობა ეპიცენტრში 9 ბალი იყო MSK-ის სკალაზე. ეპიცენტრი კაშხლის ტერიტორიიდან დაახლოებით 150 კმ-ში იყო. მიწისძვრამ დიდი ნგრევა გამოიწვია რაჭის, იმერეთისა და ქართლის რეგიონებში. მიწისძვრით მიყენებული ზარალი 10 მილიარდ მანეთად შეფასდა. მიწისძვრას მოჰყვა დიდი რაოდენობით აფთერშოკები, მათგან ზოგიერთი საკმაოდ ძლიერი, რომლებმაც დამატებითი ნგრევა და მსხვერპლი გამოიწვია. რაჭის მიწისძვრა გაგრა-ჯავის აქტიურ რღვევას უკავშირდება. მიწისძვრის ეპიცენტრული არეალი დღემდე სეისმურად მეტად აქტიურია. GPS-ით ჩატარებული გაზომვების შედეგები გვიჩვენებს, რომ ამ რეგიონში დედამიწის ქერქის მოძრაობა საკმაოდ ინტენსიურია, დაახლოებით, 4-5 მმ წელიწადში. ამ სიჩქარით მოძრაობს მთათაშორისი არეალის ცენტრალური ნაწილი კავკასიონის ნაოჭა სისტემის მიმართ. ეს თანამედროვე მონაცემები კარგ თანხვედრაშია გეოლოგიურ და სეისმოლოგიურ კვლევებთან (Triep et al 1995, Jibson et al. 1994).

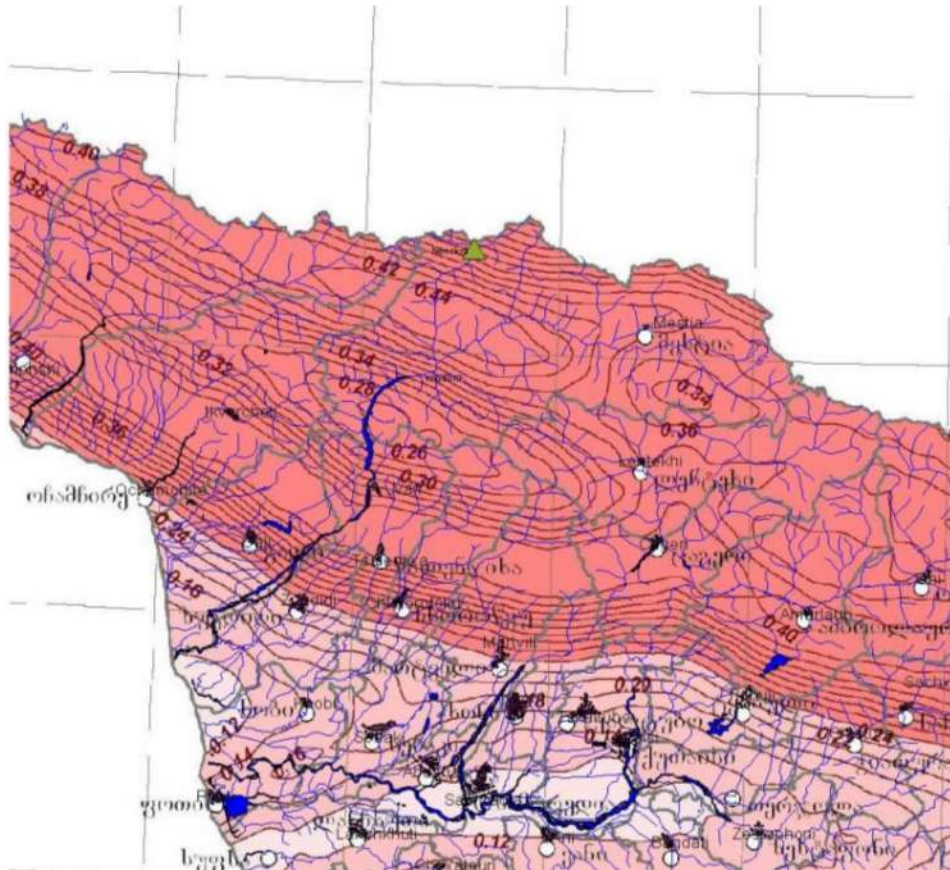


ნახაზი 5.2.3.8.2.2. ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა (1930-2010)

5.2.3.8.3 სეისმური საშიშროების შეფასება

5.2.3.8.3.1 გამოყვეყნებული მასალის მიმოხილვა

საკვლევ რეგიონში არსებული სეისმური საშიშროების ანალიზი ეფუძნება მრავალ სამეცნიერო ნაშრომებსა და ანგარიშებს. კვლევები ძირითადად მოიცავს საქართველოში არსებულ სეისმური საშიშროების შეფასებას და სეისმური დარაიონების რუკების შედგენას. წინამდებარე ანგარიში ეფუძნება გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან არსებულ კვლევებს, რადგან მანამდე არსებულ კვლევებში მნიშვნელოვანი ხარვეზებია.



ნახაზი 5.2.3.8.3.1.1. საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა

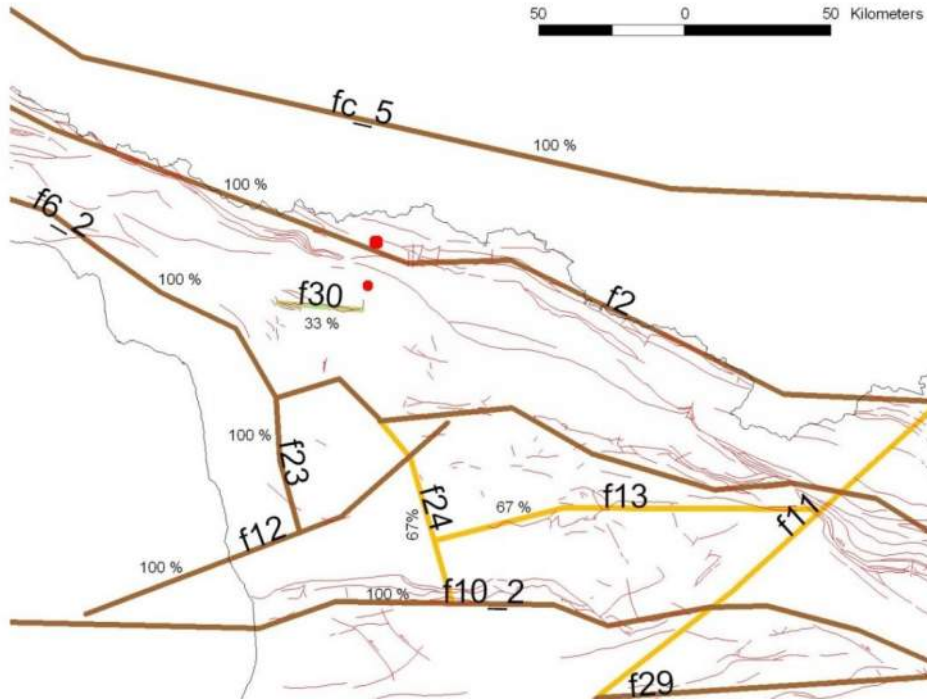
საქართველოს ზოგადი სეისმური დარაიონების ამჟამად მოქმედი (2010წ) რუკის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორია 9 ბალიან ზონაში ხვდება, ხოლო მაქსიმალური აჩქარება 0.34g-ს ტოლია.

გამოთვლებისათვის გამოყენებულ იქნა კორნელის მეთოდი და კომპიუტერული პროგრამა SEISRISK III (ბენდერი და პერკინსი, 1987). მიწისძვრათა ეფექტი შეფასებულ იქნა შემდეგი პარამეტრების გამოყენებით: ინტენსივობა (MSK–ის სკალა) და გრუნტის მაქსიმალური აჩქარება (PGA). მაკროსეისმური ინტენსივობა (MSK–ის სკალა) ყოფილ საბჭოთა კავშირში გამოიყენებოდა სეისმური დარაიონებისათვის. აჩქარებისა და სპექტრული აჩქარებისათვის გამოყენებულია მოდელი: Smit et al. 2000.

5.2.3.8.3.2 ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება

სეისმური საშიშროების ალბათური შეფასება განხორციელდა ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიისთვის. ალბათური სეისმური საშიშროების ანალიზი წარმოადგენს სეისმური საშიშროების შეფასების სტანდარტულ პროცედურას (Cornell, 1968; Kramer 1996, McGuire, 2004). ეს საყოველთაოდ მიღებული მეთოდოლოგია მოიცავს მიწისძვრის ყველა პოტენციური კერის

და მათი შესაბამისი ინტენსივობის გავლენის შეფასებას. მიწისძვრის კერის ზონა არის ადგილი, სადაც მოსალოდნელია მიწისძვრა. მიწისძვრის პოტენციური კერის აღწერისას გათვალისწინებულ უნდა იქნას მისი ფორმა, პარამეტრები, საზღვრები და სხვადასხვა მაგნიტუდის მქონე ინტენსივობა. კორნელის მეთოდი წარმოადგენს მიწისძვრის კერის ზონაზე დაფუძნებულ მიდგომას და მოიცავს ოთხ საფეხურს. ქვემოთ მოცემულია თითოეული საფეხურის დეტალური აღწერა.



ნახაზი 5.2.3.8.3.2.1. სეისმური დარაიონების რუკა

a. მიწისძვრის კერის ზონების გამოვლენა. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს ტექტონიკურად ერთ-ერთ ყველაზე აქტიურ რეგიონში, რასაც მოწმობს რეგიონში დაფიქსირებული არაერთი საშუალო და ძლიერი მიწისძვრა.

კავკასიის სეისმოგენეზისთან დაკავშირებით არსებობს არაერთი მოსაზრება. განხილულ იქნა ალტერნატიული სეისმოტექტონიკური სქემები და შედგენილ იქნა სეისმური კერების მოდელი. აღნიშნული მოდელის შედგენა განხორციელდა ორი მთავარი ალტერნატიული ტექტონიკული სქემის გამოყენებით. ტექტონიკური მოდელები აღწერილია შემდეგ ნაშრომებში: გამყრელიძე და სხვ. 1998, ადამია და სხვ. 2006. გარდა ამისა, ტექტონიკური სქემის გაუმჯობესების მიზნით განხილული იქნა დეტალური გეოლოგიური ანგარიშები.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.1.

სეისმური საშიშროების ზონა	რღვევების სიგრძე, კმ	წ/მწ. შარჯიის ციფრული ინდექსი	მანძილი ტექტონიკური რღვევამდე (კმ/ზღლის ტერიტორიიდან)	ბოლო მოვლენა (M>4.5)	კინემატიკა (რღვევის გადაადგილების ტიპი)
დიდი კავკასიონის მთავარი შეცოცება (MGC)	1000	0.4	3 კმ	2004	მარჯვენა გვერდითი შეცოცება

გაგრა-ჯავა (GJ)	1200	0.5-0.8	45კმ	2006	მარჯვენა გვერდითი შეცოცება
ფოთი-აბედათი (PA)	90	0.4	65 კმ	1957	მარცხენა გვერდითი შეცოცება
აჭარა-თრიალეთის ჩრდილოეთ საზღვარი (NAT)	500	0.1	15 კმ	1988	შეცოცება
ცხაკაია-ცაიში	50	0.4		1614?	მარჯვენა გვერდითი შეცოცება
აჭარის-წყალი-თემამი	137 85 115	0.4	4კმ	-	შეცოცება
ჩრდილოეთ კავკასიონი (Pshekish-Tirniauz)	240	-	42 კმ		მარჯვენა გვერდითი უკუმესხლეტვა
ხუდონის რღვევა	35	-	15	-	
ბორჯომი-ხარაგაული (BK)	1350	1.3	74კმ	1999	მარცხენა გვერდითი შეცოცება
ვარციხე-გეგეჭკორი	75	0.4		-	მარჯვენა გვერდითი შეცოცება
ქუთაისი-საჩხერე (KS)	130	0.5	97 კმ	1908?	შეცოცება

ალბათური სეისმური საშიშროების ანალიზში, სეისმური კერების ხაზები წარმოდგენილია როგორც ზედაპირული ახევეების რღვევები ან ფართო ტერიტორიები, შესაძლოა ადგილი ქონდეს მიწისძვრას. როგორც უკვე აღინიშნა, კვლევის დროს გათვალისწინებულ იქნა ორი ძირითადი სეისმოგენური ზონა. მათში წარმოდგენილი სეისმოტექტონიკური მონაცემები განსხვავებულია. პირველი სეისმოგენური დარაიონება (გამყრელიძე და სხვ.1998) განხორციელდა 1998 წელს და აღნიშნული სქემა გამოყენებულ იქნა საქართველოს ალბათური სეისმური საშიშროების შეფასებისას (საქართველოს სეისმური დარაიონების რუკა 2010). მეორე სეისმოგენური დარაიონება (ადამია და სხვ. 2006) წარმოადგენს შედარებით ახალ მოდელს კავკასიაში არსებული სეისმური კერების შესახებ. აღნიშნული სქემა ეფუძნება საერთაშორისო პროექტის (CauSIN (<http://CauSIN.org>)) ფარგლებში განხორციელებულ სეისმოტექტონიკურ კვლევებს. აღნიშნულ სქემაში მოხდა რღვევების სისტემატიზაცია მიწისძვრის კერის ზონებად და მათი პარამეტრიზაცია.

საკვლევ რეგიონში არსებული აქტიური რღვევების საბოლოო სქემა მოცემულია ნახაზზე 4-2, ხოლო შესაბამისი პარამეტრები მოცემულია ცხრილებში 4-1 და 4-2. აღნიშნული რღვევების ზონებისა და პარამეტრების შესახებ მონაცემები ეფუძნება რამდენიმე გამოცემულ და გამოუცემელ ნაშრომს (გამყრელიძე და სხვ. 1998, გამყრელიძე 2003, გეგუჩაძე და სხვ. 1985, ადამია და სხვ. 1992, ბალასანიანი და სხვ. 1999, როგოჟინი 2000, ხარაშვილი და სხვ. 1977, ვარაზანაშვილი 1998, ჯავახიშვილი, ვარაზანაშვილი 1997 და ადამია და სხვ. გამოუცემელი ნაშრომი, 2006).

b. მიწისძვრათა განმეორებადობის კანონზომიერებანი კერის ზონებისათვის. რეგიონის სეისმურობა, ისევე როგორც კვლევის დროს გამოყენებული კატალოგები და მონაცემთა ბაზები აღწერილია წინა ანგარიშში.

მიწისძვრის ცალკეულ კერის ზონაში განხორციელებული სეისმურობის ანალიზი ეფუძნება კავკასიის მიწისძვრათა განახლებულ კატალოგს. გარკვეული მიწისძვრების კერების ცენტრალური წერტილის პარამეტრები ხელახლა იქნა გამოთვლილი. არსებობს დეკლასტერიზაციის სხვადასხვა მეთოდი. ფორმოკების, აფთერშოკებისა და სერიული ბიძგების განსაზღვრის მიზნით გამოყენებულ იქნა სპეციალური ალგორითმი (ჯავახიშვილი და სხვ. 2004). მიწისძვრის თითოეული კერისათვის აიგო გუტენბერგ-რიხტერის განაწილება, დროისა და *a* და *b* სიდიდეების მიხედვით, რომლის მეშვეობითაც დადგინდა კონკრეტული მაგნიტუდის მიწისძვრების განმეორებადობის სიხშირე. პარამეტრები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილში.

ცხრილი 5.2.3.8.3.2.2. მიწისძვრის კერის ზონების პარამეტრები

	სახელწოდება	რღვევები	a	b	M_{max}
1	დიდი კავკასიონის მთავარი შეცოცება	f2	1.73	0.56	7.0

2a	გაგრა-ჯავა	f6_1	1.59	0.53	7.0
2b	გაგრა-ჯავა	f6_2	1.46	0.65	6.1
3	ფოთი-აბედათი	f12	1.10	0.58	6.1
4	აჭარა თრიალეთის ზონის ჩრდილოეთ საზღვარი	f10	2.61	0.92	7.0
5	ცხაკაია-ცაიში	f23	0.57	0.64	5.5
6	აჭარის-წყალი-თეძამი	f29	2.16	0.78	6.4
7	ჩრდილოეთ კავკასიონი	fc_5	3.14	1.18	6.1
8	ხუდონის ლოკალური რღვევა	f30	0.26	0.38	5.2
9	ცხინვალი-ყაზბეგი	f11	2.36	0.89	7.0
10	ვარციხე-გეგეჭკორი	f24	0.38	0.50	5.2
11	ქუთაისი-საჩხერე	f13	0.66	0.53	5.2

c. მიწისძვრის მიერ გამოწვეული სეისმური ეფექტის დაცხრომის კანონზომიერებანი

სეისმური ეფექტის დაცხრომის კანონზომიერებების მეშვეობით შესაძლებელია გარკვეული მაგნიტუდისა და გარკვეულ დისტანციაზე დაფიქსირებული მიწისძვრის შემთხვევაში მოსალოდნელი ბიძგების ადგილზე განსაზღვრა. სეისმური ეფექტის დაცხრომის კანონზომიერებები ეფუძნება დაფიქსირებული მიწისძვრების შესახებ მონაცემთა ბაზაში არსებულ გაზომვებს. ადგილზე გაზომილი ბიძგების და დაფიქსირებული მიწისძვრის მაგნიტუდისა და დაშორების მანძილის ერთმანეთთან დაკავშირებით შესაძლებელია შესაბამისი დაცხრომის კანონზომიერების მიგნება.

დაცხრომის კანონზომიერებები გამოყენებულ იქნა ე.წ. ლოგიკური ხის მეთოდში, ალბათობით 0.5.

d. ინტეგრალური სეისმური ეფექტის გამოთვლა

გამოთვლებისათვის გამოყენებულ იქნა კორნელის მეთოდი, კერძოდ, კომპიუტერული პროგრამა SEISRISK III (ბენდერი და პერკინსი, 1987). სეისმური საშიშროება შეფასებულ იქნა ორი საპროექტო ტერიტორიისთვის: კაშხლის განთავსების არეალი და ჰესის საპროექტო ტერიტორია. ნახაზზე 1 კაშხლის განთავსების ტერიტორია მონიშნულია წითელი კვადრატით, ხოლო ჰესის ტერიტორია - წითელი წრით.

გაანგარიშება განხორციელდა რეგიონის მაშტაბით, იმ მოსაზღვრე ზონების გათვალისწინებით, რომელთა სეისმურობამ შესაძლოა გარკვეული ზეგავლენა იქონიოს საკვლევ ტერიტორიაზე. კომპიუტერული პროგრამის მიხედვით შესაძლებელია სამი სხვადასხვა მოდელის გამოყენება: წერტილოვანი, ხაზოვანი და სივრცული მოდელები. ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა მხოლოდ ხაზოვანი მოდელები, რადგან მიგვაჩნია, რომ აღნიშნული მოდელის გამოყენება უფრო გონივრულია ამ კონკრეტულ შემთხვევაში.

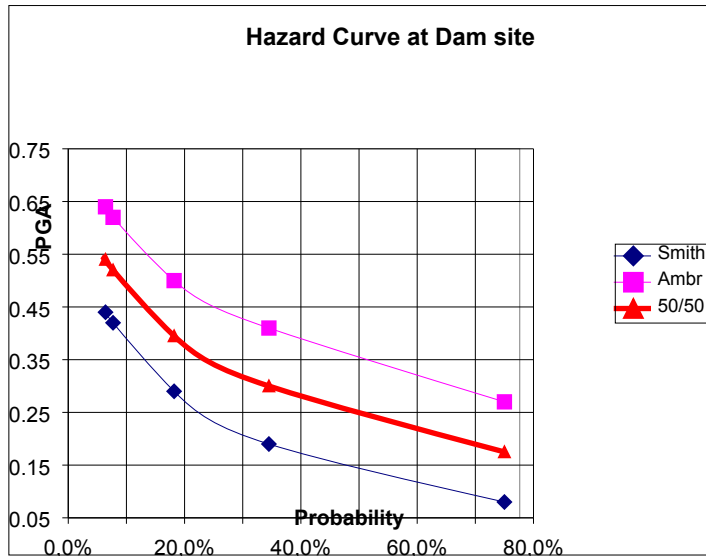
მაღალი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის რეკომენდაციების თანახმად, კაშხლის ტერიტორიისთვის შერჩეულ იქნა 200 წლიანი რისკის პერიოდი და სეისმური საშიშროების სხვადასხვა დონეები გაანგარიშებულ იქნა საპროექტო ტერიტორიებისათვის:

- 1) OBE1 (ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრა): 475 წლიანი განმეორებადობა
 - 2) OBE2: 145 წლიანი განმეორებადობა
 - 3) SEE (უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა): 3000 წლიანი განმეორებადობა
 - 4) MCE (მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა): 10 000 წლიანი განმეორებადობა
- საბოლოო შედეგები მოცემულია ქვემოთ:

სეისმური საშიშროება კაშხლის განთავსების არეალისთვის:

- 1) OBE1 (ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრა) – **0.3 g**
- 2) OBE2- **0.18 g**

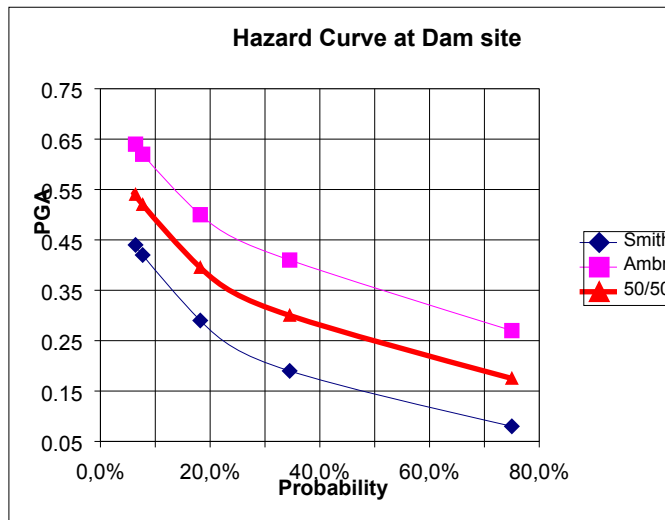
- 3) SEE (უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა) – **0.54 g**
- 4) MCE (მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა) – **0.66 g**



5.2.3.8.3.2.2. სეისმური საშიშროების მრული კაშხლის არეალისთვის

სეისმური საშიშროება საპროექტო ჰესის არეალისთვის:

- 1) OBE1 (ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრა) – **0.18 g**
- 2) OBE2:- **0.11 g**
- 3) SEE (უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა) – **0.35 g**
- 4) MCE (მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა) – **0.54 g**



5.2.3.8.3.2.3. სეისმური საშიშროების მრული ჰესის საპროექტო ტერიტორიისთვის

როგორც უკვე აღინიშნა, საკვლევ არეალში სეისმური საშიშროების მაჩვენებელი საკმაოდ მაღალია, განსაკუთრებით კი კაშხლის განთავსების არეალში. ეს განსაკუთრებით ეხება ჩვენს სქემაში მოცემულ f2 რღვევასთან - დიდი კავკასიონის მთავარი შეცოცება. აღნიშნულ რღვევას აქვს მაღალი სეისმური პოტენციალი და მდებარეობს კაშხლის სამშენებლო ტერიტორიის სიახლოვეს ან შესაძლოა მის ფარგლებშიც.

5.2.3.8.3 დეტერმინისტული შეფასება

სეისმური საშიშროების დეტერმინისტული შეფასება მოიცავს კონკრეტული სეისმური სცენარის შემუშავებას, რომლის საფუძველზეც ხდება მიწის ბიძგების შეფასება (Kramer 1997, Reiter 1990). დეტერმინისტული შეფასებისას, ჩვეულებრივ, განიხილება კონკრეტული მიწისძვრის ეფექტი გარკვეულ მანძილზე. სეისმური საშიშროების დეტერმინისტული შეფასებისას, სხვა სეისმურ პარამეტრებთან ერთად გათვალისწინებულია მიწისძვრის გამომწვევი მთავარი სეისმური მოვლენა (რღვევები) და მათი მაქსიმალური ინტენსივობა.

გამოთვლებისთვის გამოყენებულ იქნა ე.წ. ლოგიკური ხის მეთოდი და დაცხრომის მოდელი.

აღნიშნული მოდელის გამოყენებით მიღებული შედეგის მიხედვით გრუნტის მაქსიმალური აჩქარება 0.68 g-ს ტოლია.

5.2.3.8.4 სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ნენსკრას კაშხლის ტერიტორიაზე

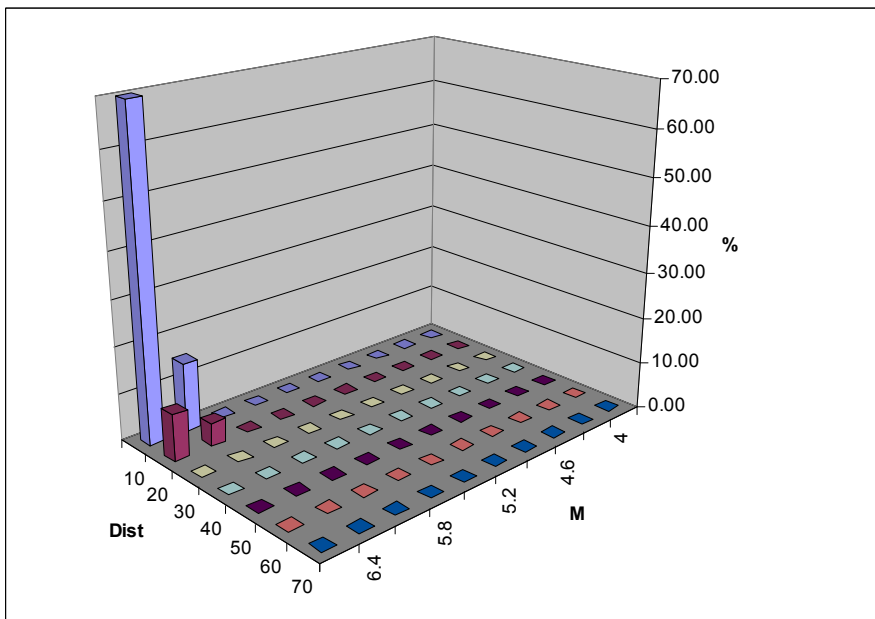
როგორც ანგარიშში მოყვანილი ნახაზებიდან და ცხრილებიდან ჩანს, სეისმური საშიშროება ძირითადად დაკავშირებულია დიდი კავკასიონის მთავარ შეცოცებასთან, რომელიც საპროექტო არეალიდან 10 კმ-ით არის დაცილებული. ყველაზე საშიში სეისმური მოვლენების მაგნიტუდა მერყეობს 7.0-დან (10 000 წლიანი განმეორებადობა) 4.5-მდე (145 წლიანი განმეორებადობა). სხვა რღვევების წვლილი სეისმური საშიშროების საერთო დონეზე (იგივე განმეორებადობის პერიოდისთვის) ნაკლებია, თუმცა აუცილებელია მათი გათვალისწინება.

სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია გვიჩვენებს, რომ კაშხლისათვის მაქსიმალური შესაძლო მიწის ძვრის (0.36g) საშიშროება ძირითადად მოსალოდნელია ახლო მანძილზე მომხდარი (~9 კმ) საშუალო სიძლიერის M=5.4 მიწის ძვრისაგან, ხოლო სამუშაო რეჟიმის მიწისძვრა OBE - 0.16g - საშუალოდ, 19 კმ-ის მანძილზე მომხდარი საშუალო სიძლიერის M=5.2 მიწის ძვრისაგან.

გრუნტის მაქსიმალური აჩქარების დონე შესაძლოა გამოიწვიოს ახლო მანძილზე მომხდარმა საშუალო სიძლიერის მიწისძვრამ, 10-20 კმ-ის მანძილზე მომხდარმა საშუალო და ძლიერმა მიწისძვრამ, ან 20-50 კმ-ის მანძილზე მომხდარმა ძლიერმა მიწისძვრამ (გაგრა-ჯავას რღვევა).

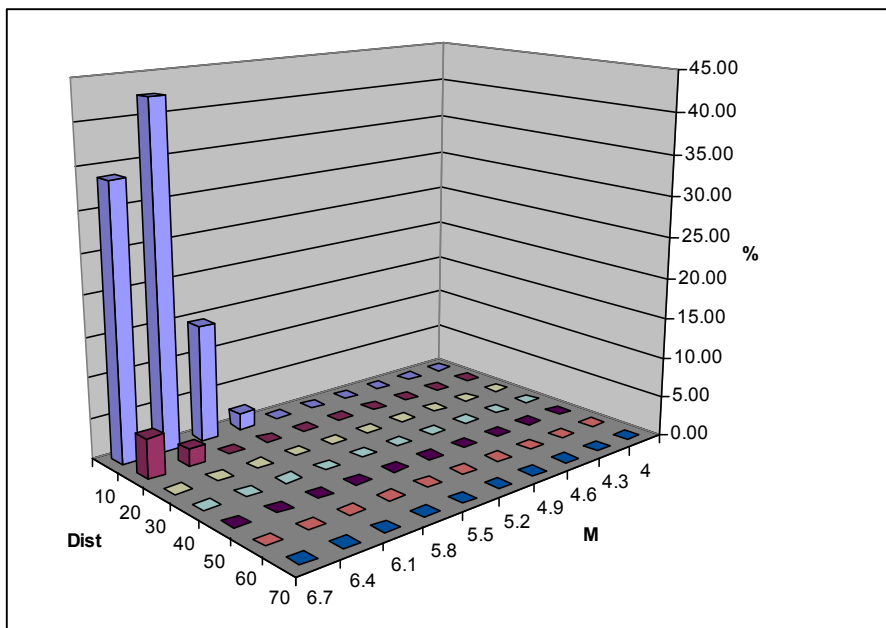
დეაგრეგაციის შედეგები მოცემულია ნახაზებზე და ცხრილებში.

საპროექტო კაშხლის განთავსების არეალში არსებული სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია:



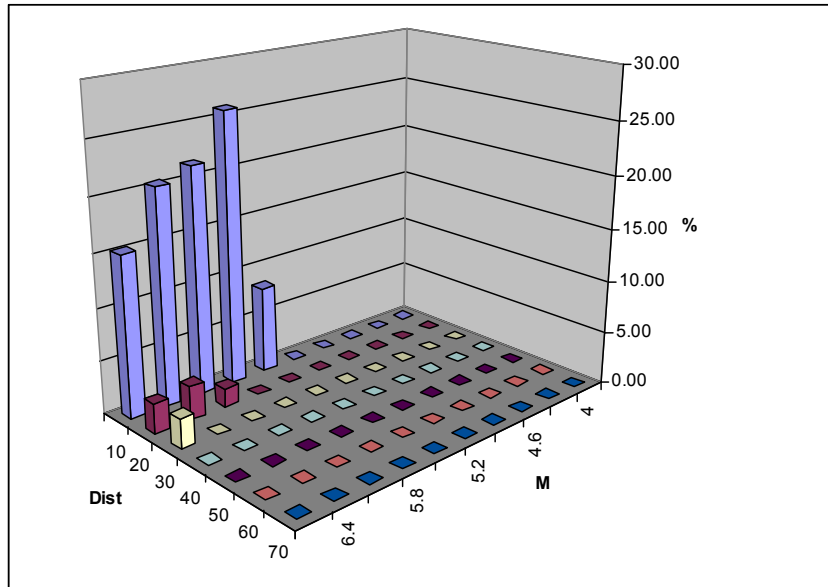
M/D	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	14.93	5.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	71.01	9.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.1. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრისთვის: 10 000 წლიანი განმეორებადობა



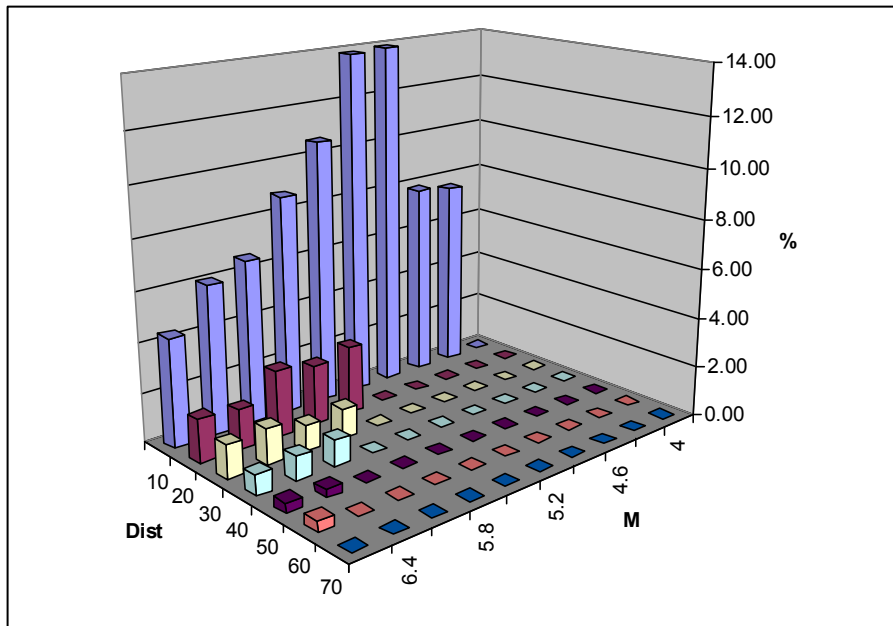
M/D	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	2.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	14.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	42.52	2.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	33.83	4.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.2. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრისთვის: 10 000 წლიანი განმეორებადობა



M/D	0_10	10_20	20_30	30_40	40-50	50_60	60_70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	8.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	25.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	21.62	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	20.56	3.22	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	15.34	2.80	2.80	0.00	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.3. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრისთვის (OBE1): 475 წლიანი განმეორებადობა

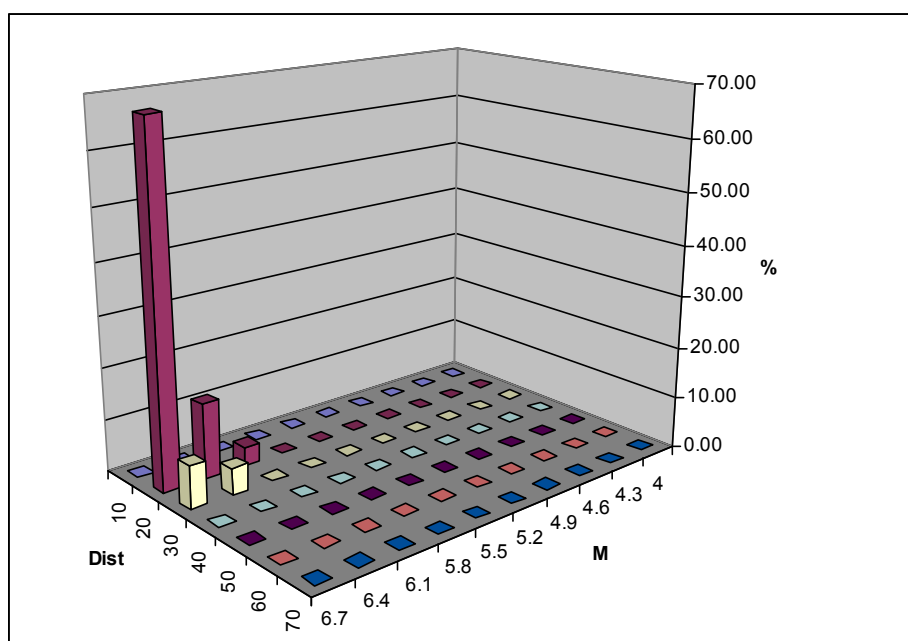


M/D	0_10	10_20	20_30	30_40	40-50	50_60	60_70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	7.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	7.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	13.93	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	13.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	10.67	2.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	8.80	2.39	1.20	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	6.61	2.68	1.05	1.05	0.00	0.00	0.00
6.7	6.03	1.60	1.44	0.96	0.32	0.00	0.00
7.0	4.37	1.75	1.34	0.83	0.42	0.42	0.00

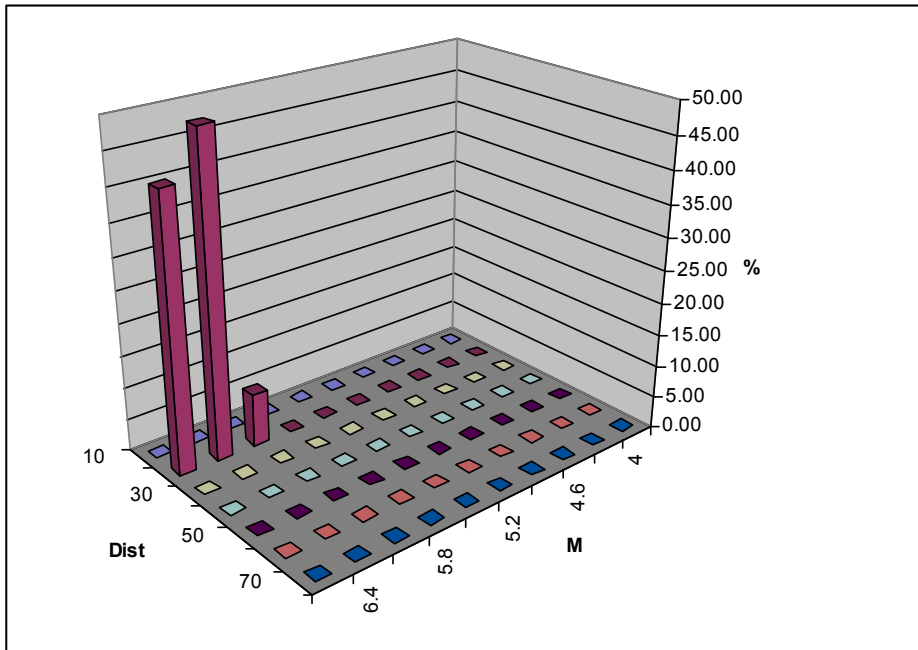
ნახაზი 5.2.3.8.4.4. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრისთვის (OBE2): 145 წლიანი განმეორებადობა

საპროექტო ჰესის შენობის არეალში განთავსების არეალში არსებული სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია



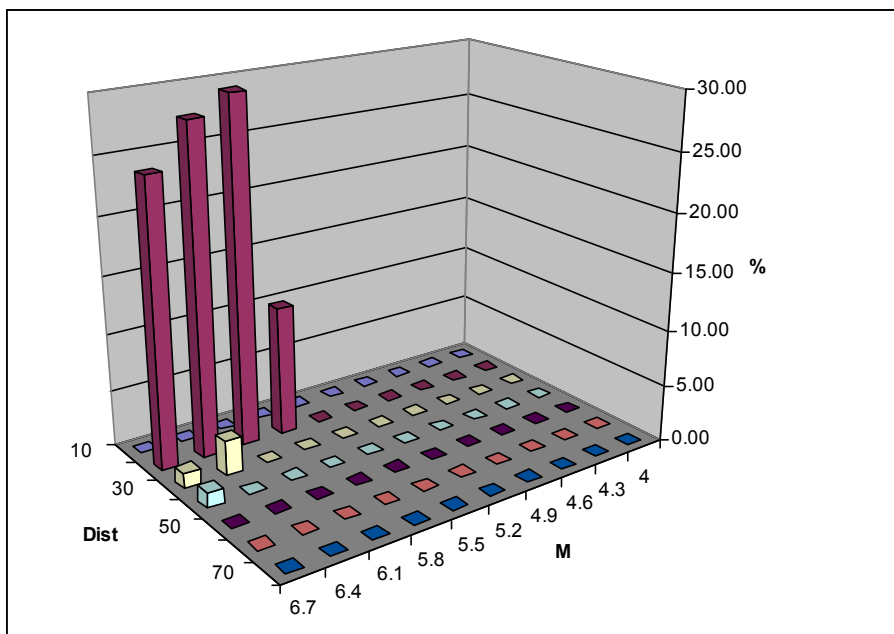
M/D	0_10	10_20	20_30	30_40	40-50	50_60	60_70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	0.00	3.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	0.00	14.73	5.13	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	0.00	68.21	8.25	0.00	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.5. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრისთვის: 10 000 წლიანი განმეორებადობა



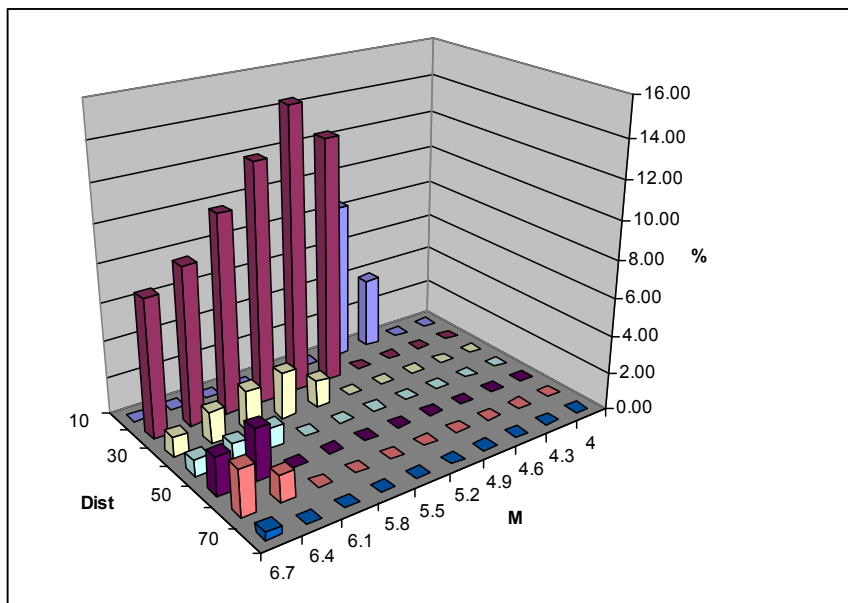
M/D	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-0	60-70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	0.00	8.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	0.00	49.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	0.00	42.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.6. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრისთვის: 10 000 წლიანი განმეორებადობა



M/D	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	0.00	11.33	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	0.00	29.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6.7	0.00	28.38	3.02	0.00	0.00	0.00	0.00
7.0	0.00	24.67	1.31	1.31	0.00	0.00	0.00

ნახაზი 5.2.3.8.4.6. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრისთვის (OBE1): 475 წლიანი განმეორებადობა



M/D	0-10	10-20	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
3.7	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.3	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.6	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4.9	3.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.2	8.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.5	0.00	13.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
5.8	0.00	15.02	1.39	0.00	0.00	0.00	0.00
6.1	0.00	12.62	2.46	0.00	0.00	0.00	0.00
6.4	0.00	10.53	2.15	1.08	0.00	0.00	0.00
6.7	0.00	8.41	1.69	0.98	2.72	1.36	0.00
7.0	0.00	7.31	1.04	0.85	2.01	2.44	0.43

ნახაზი 5.2.3.8.4.8. სეისმური საშიშროების დეაგრეგაცია ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრისთვის (OBE2): 145 წლიანი განმეორებადობა.

5.2.3.8.5 დასკვნები:

ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს სეისმურად აქტიურ რეგიონში. რამდენიმე აქტიური რღვევა გადის საკვლევი ტერიტორიის სიახლოვეს. მათ მაღალი სეისმური პოტენციალი აქვთ - $M=7$. აღნიშნულ რღვევებთან დაკავშირებულია ძლიერი მიწისძვრები ($M>6.0$).

რეკომენდირებულია, განხორციელდეს კაშხლის განთავსების ტერიტორიასთან არსებული აქტიური რღვევის კვლევა.

საპროექტო ტერიტორიის სეისმური საშიშროების კვლევა განხორციელდა ალბათური მიდგომის გამოყენებით. მაღალი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის რეკომენდაციის მიხედვით განხორციელდა სეისმური საშიშროების სხვადასხვა დონეების გამოთვლა. საპროექტო კაშხლისა და ჰესის განთავსების არეალისთვის მიღებული საბოლოო შედეგები მოცემულია ქვემოთ:

სესმური საშიშროება კაშხლის განთავსების არეალისთვის:

- 1) OBE1 (ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრა) – **0.3 g**;
- 2) OBE2- **0.18 g**;
- 3) SEE (უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა) – **0.54 g**;
- 4) MCE (მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა) – **0.66 g**.

სესმური საშიშროება საპროექტო ჰესის არეალისთვის:

- 1) OBE1 (ექსპლუატაციისას საანგარიშო მიწისძვრა) – **0.18 g**;
- 2) OBE2:- **0.11 g**;
- 3) SEE (უსაფრთხოების შეფასების მიწისძვრა) – **0.35 g**;
- 4) MCE (მაქსიმალური შესაძლო მიწისძვრა) – **0.54 g**.

5.2.4 ნიადაგები

მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე წარმოდგენილია შემდეგი სახის ნიადაგები (იხილეთ ნახაზი 5.2.5.1.):

- პრიმიტიული ნიადაგის ფრაგმენტები დიდი კავკასიონის ქედზე (მყინვარები);
- მთის ტყის მურა ნიადაგები ზედა და ცენტრალური ხეობის უმეტეს ნაწილებში;
- კირნარევი შავმიწები ზოგიერთ ადგილას, რაც დაკავშირებულია კიროვან გეოლოგიურ ფონთან;
- ალუვიალური ნიადაგები მდინარის კალაპოტის გაყოლებაზე, მსხვილი საბადოებით სანაპირო დაბლობში;
- წითელმიწა ნიადაგები და კოლხეთის დაბლობში ჭანჭროვანი ნიადაგები.

ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსების ტერიტორიებზე კი იდენტიფიცირებულია შემდეგი ნიადაგები:

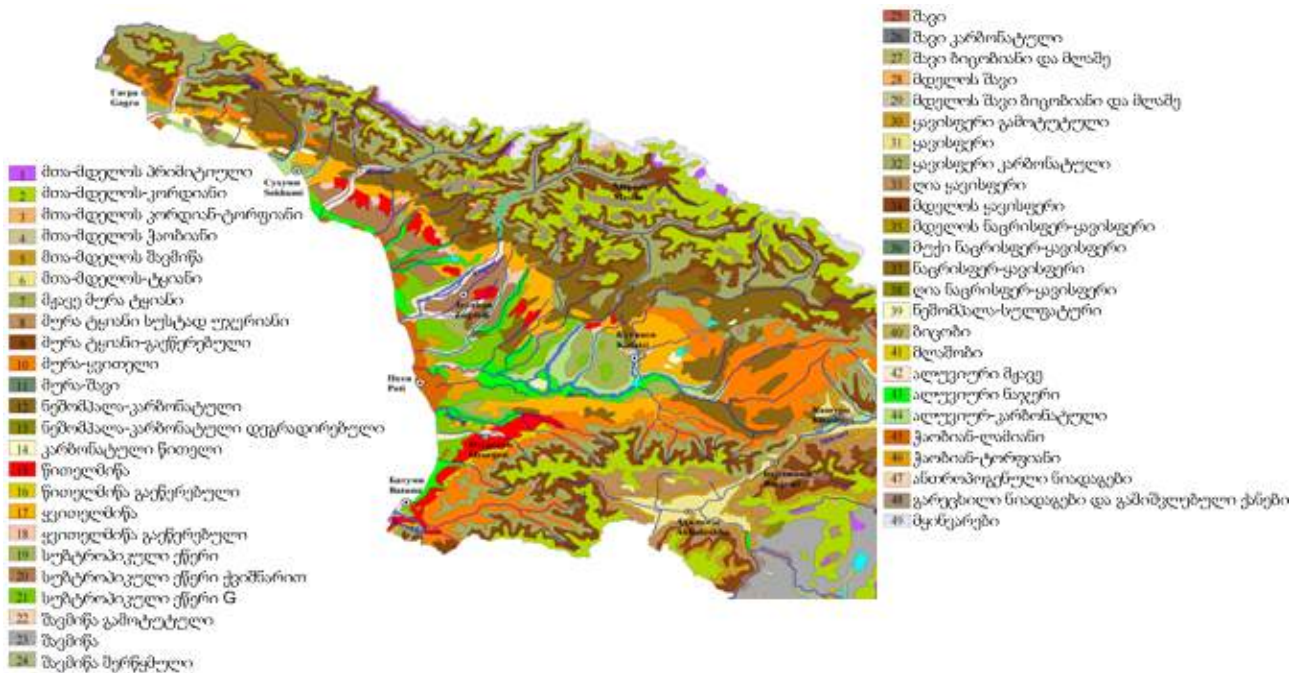
- მდინარეების კალაპოტების გაყოლებაზე- ალუვიალური ნიადაგები
- მდინარის სანაპიროების მიმდებარე ფერდობებზე - ტყის მურა მყავე ნიადაგები;
- ხეობის მთის ფერდობებზე - ტყის მურა ეწერიანი ნიადაგები;
- ალპურ ზონებში - მთის მდელოს ნიადაგები;
- მაღალ მთებში - მყინვარები.

როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე ძირითადად წარმოდგენილია მთისა და ტყის შავმიწა ნიადაგებს. თითქმის მთელ საკვლევ ტერიტორიაზე ნიადაგები ძლიერ ეროზირებულია, განვითარებულია დანალექ და

გამოფიტულ, გარეთ გამოსულ ქანებზე. მდინარეთა გაყოლებაზე გვხვდება ალუვიური ნალექები.

აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიების უმეტეს ნაწილზე ფერდობები ძალზე დამრეცია და უმეტეს შემთხვევაში წარმოადგენს ვერტიკალურ კლდოვან ფერდობებს, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ძალზე მწირი და დაბალი ღირებულებისაა. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მეტ-ნაკლებად კარგადაა წარმოდგენილი ნენსკრას კაშხლის განთავსების ტერიტორიაზე, მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე არსებულ ჭალაში (დაახლოებით 4.5-5.0 ჰა), ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბანაკის მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე (დაახლოებით 2.0-2.5 ჰა), ჰესის ძალური კვანძის საპროექტო ტერიტორიაზე (დაახლოებით 3.0 ჰა), ნენსკრას გვირაბებისათვის გვირაბამყვანი მანქანის ბაქანზე (დაახლოებით 2.7 ჰა). როგორც აუდიტის პროცესში დადგინდა აღნიშნულ ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა საშუალოდ 8-10 სმ-ს სისქითაა წარმოდგენილი.

ახაზი 5.2.4.1. დასავლეთ საქართველოს ნიადაგების სქემა



5.2.5 ჰიდროლოგია

5.2.5.1 მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას მოკლე ჰიდროლოგიური დახასიათება

მდინარე ნენსკრა სათავეს იღებს კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე, დონღუზ-ორუნბაშის უღელტეხილის ჩრდილო-დასავლეთით 1,5 კმ-ში, 3200 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. ენგურს მარჯვენა მხრიდან სოფ. შდიგირთან. მდინარის სიგრძე სათავიდან შესართავამდე 22 კმ, საერთო ვარდნა 2314 მეტრი, საშუალო ქანობი 105‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 169 კმ².

მდინარის აუზი მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ კალთებზე 1300-დან 3900 მეტრამდე და გააჩნია ასიმეტრიული ფორმა. მდინარის აუზის ტერიტორიაზე არსებობს 32 მყინვარი.

აუზის ზედა და შუა ნაწილის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ გრანიტები, გნეისები და კრისტალური ფიქლები, ქვემო ნაწილში კი გვხვდება შავი ფიქლები და ქვიშაქვები. ძირითადი ქანები უმთავრესად დაფარულია თიხნარი ნიადაგებით, რომელთა სისქე მცირდება ქედების ციცაბო ფერდობებზე. აუზის ზედა ნაწილის მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური მდელოებით, რომლების ქვემოთ იცვლებიან ჯერ შერეული, შემდეგ კი ფოთლოვანი ტყეებით. საპროექტო კაშხლის კვეთამდე ტყით დაფარულია აუზის 50%.

მდინარის ხეობა ძირითადად ვარცლის მაგვარია, ცალკეულ უბნებზე კი V-ეს ფორმას იღებს. ხეობის ფსკერის სიგანე მთელ სიგრძეზე მერყეობს 50-დან 200 მეტრამდე. ხეობის ფერდობები ციცაბოა (30-50⁰) და მთელ სიგრძეზე შერწყმულია მიმდებარე ქედების კალთებთან. ორმხრივი ტერასები ხეობას მიუყვება მთელ სიგრძეზე. მათი სიგანე 20 მეტრს, სიგრძე კი 300-400 მეტრს არ აღემატება. მდინარეს ჭალა არ გააჩნია.

მდინარე მიედინება ღრმა, ზომიერად კლაკნილ და ძირითადად დაუტოტავ კალაპოტში, რომელიც ჩახერგილია კლდეების ნამსხვრევებით და დიდი ზომის ლოდებით. კლდეების ნამსხვრევები და დიდი ზომის ლოდები ქმნიან ჭორომიან მონაკვეთებს რომელთა სიმაღლე 2 მეტრს აღწევს.

მდინარის ნაკადის სიგანე იცვლება 4-დან 17 მეტრამდე, სიღრმე 0,4-დან 2,5 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 3-დან 5 მ/წმ-მდე.

მდინარე საზრდოობს მუდმივი და სეზონური თოვლის, მყინვარების, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება წყალდიდობით წელიწადის თბილ პერიოდში და წყალმცირობით ცივ პერიოდში. წყალდიდობა ჩვეულებრივ იწყება მარტის ბოლოს ან აპრილის დასაწყისში და მაქსიმუმს აღწევს ივნისში ან ივლისში. წყალდიდობის დაწვევა გრძელდება სექტემბრის ბოლომდე. ცალკეულ წლებში წყალდიდობას ემთხვევა წვიმებით გამოწვეული წყალმოვარდნები, რაც იწვევს წყლის დონეების მაქსიმალურ აწევას. გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში (IV-VIII) მდინარეზე ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 73%, მათ შორის ჩამონადენის 50% მოდის ივნის-აგვისტოზე. ზამთარში ჩამოედინება წლიური ჩამონადენის 7%.

ყინულოვანი მოვლენები გრძელდება 15-30 დღე. წყალმცირობის პერიოდში მდინარის წყალი სუფთა, გამჭვირვალე და სასმელად ვარგისია.

საპროექტო კაშხლის კვეთამდე მდინარის სიგრძე 26,2 კმ-ია, საერთო ვარდნა 1700 მეტრი, საშუალო ქანობი 65‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 219 კმ². ამ კვეთამდე მდინარეს ერთვის პირველი რიგის რამდენიმე შენაკადი საერთო სიგრძით 23,4 კმ აღნიშნულ კვეთამდე მდინარის აუზში არსებობს 25 დიდი და მცირე მყინვარი საერთო ფართობით 30,1 კმ².

საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთამდე, რომლის მოწყობა გათვალისწინებულია 1300 მეტრზე ზღვის დონიდან, მდინარის სიგრძე 14,4 კმ, საერთო ვარდნა 1717 მეტრი, საშუალო ქანობი 119‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი კი 86,3 კმ²-ია. საპროექტო კვეთამდე მდინარეს ერთვის რამდენიმე ძირითადი შენაკადი ჯამური სიგრძით 15,4 კმ შენაკადების კალაპოტები ხასიათდება ძალზე მაღალი ქანობებით, მათზე არსებობს რამდენიმე ჩანჩქერი, რომელთა სიმაღლე 20-50 მეტრია. საპროექტო კვეთამდე მდინარის აუზში არსებობს 11 მყინვარი საერთო ფართობით 17,4 კმ².

მდინარის აუზი მდებარეობს კავკასიონის ქედის სამხრეთ ფერდობზე. მისი წყალგამყოფის ნიშნულები იცვლება 3030 მეტრიდან 3994 მეტრამდე. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ გრანიტები, გნეისები და კრისტალური ფიქლები, რომლებიც გადაფარულია თიხნარი ნიადაგებით. აუზის ზედა ნაწილის მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ალპური მდელოებით, რომლებიც ქვემოთ იცვლებიან ფოთლოვანი ტყეებით. საპროექტო კვეთამდე ტყით დაფარულია აუზის 25%.

მდინარის ხეობა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე ტრაპეციული ფორმისაა. ხეობის ფსკერის სიგანე 300-400 მეტრის ფარგლებშია. ხეობის ფერდობები ძალზე ციცაბო და ცალკეულ ადგილებში ვერტიკალურია. ხეობის ფერდობები დანაწევრებულია შენაკადების და ხეობების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებით. მდინარეს ორმხრივი ტერასები მიუყვება 2600 მეტრ ნიშნულიდან საპროექტო კვეთამდე. მდინარის ჭალა სუსტად არის გამოხატული. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლაკნილი და ძირითადად დაუტოტავია. ნაკადის სიგანე იცვლება 2-5 მეტრიდან 10-

15 მეტრამდე, სიღრმე 0,2-0,4 მეტრიდან 0,7-0,8 მეტრამდე, ხოლო სიჩქარე 4,0 მ/წმ-დან 3,5 მ/წმ-მდე.

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

საპროექტო კვეთამდე მდინარეზე წყალმომხმარებლები არ არსებობს.

5.2.5.2 საშუალო წლიური ხარჯები

მდინარე ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო (ჰ/ს) ლახამის 36 წლიანი (1931,1934-43,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 18,9 მ³/წმ-დან (1943 წ) 57,7 მ³/წმ-მდე (1941 წ).

დაკვირვების მონაცემების 36 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, როდესაც პარამეტრები C_v და C_s განისაზღვრება სპეციალური ნომოგრამების მეშვეობით, როგორც სტატისტიკური λ_2 და λ_3 -ის ფუნქცია, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო მრავალწლიური ხარჯი $Q_0=30,4$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,19$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=3C_v=0,57$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

- საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{Q_0}=3,2\%$ -ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{C_v}=11,7\%$ -ის.

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან $\epsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და $\epsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\delta=5,78$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნენსკრას საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

მდინარე ნაკრას საშუალო წლიური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო (ჰ/ს) ნაკის 42 წლიანი (1931,1938-40,1942,1948-49,1951,1953-86 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნაკრას საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში მერყეობდნენ 7,29 მ³/წმ-დან (1967 წ) 18,5 მ³/წმ-მდე (1948 წ).

დაკვირვების მონაცემების 42 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკური დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- საშუალო მრავალწლიური ხარჯი $Q_0=11,7$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,26$;

- ასიმეტრიის კოეფიციენტი აღებული საშუალო წლიური ხარჯებისთვის მიღებული $C_s=2C_v=0,52$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

- საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{Q_0} = 4,0\%$ -ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება $\epsilon_{C_v} = 11,2\%$ -ის.

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან $\epsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და $\epsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.

დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\sigma = 3,04$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნაკრას საშუალო წლიური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში.

გადასვლა ანალოგებიდან (მდ. ნენსკრა-ჰ/ს ლახამი, მდ. ნაკრა-ჰ/ს ნაკი) საპროექტო კვეთებში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით, რომელთა მნიშვნელობები მიიღება წყალშემკრები აუზების ფართობების ფარდობით.

საპროექტო კაშხლის კვეთში მდ. ნენსკრას წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლია 219 კმ²-ის, ჰ/ს ლახამის კვეთში კი 468 კმ²-ის. აქედან, ანალოგის კვეთიდან საპროექტო კაშხლის კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 0,468-ის.

საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში მდ. ნაკრას წყალშემკრები აუზის ფართობი ტოლია 86,3 კმ²-ის, ჰ/ს ნაკის კვეთში კი 126 კმ²-ის. აქედან, ანალოგის კვეთიდან საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში გადასასვლელი კოეფიციენტი ტოლი იქნება 0,685-ის.

ანალოგების კვეთებში დადგენილი სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტებზე, მიიღება საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო კვეთებში.

ცხრილში მოცემულია მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის, ჰ/ს ნაკისა და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 5.2.5.2.1. მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები Q მ³/წმ-ში

მდინარე	კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა P%						
							10	25	50	75	80	90	95
ნენსკრა	ჰ/ს ლახამი	468	30.4	0.19	0.57	—	37.9	33.9	29.9	26.3	25.5	23.5	21.9
	საპროექტო	219	14.2	—	—	0.468	17.7	15.9	14.0	12.3	11.9	11.0	10.2
ნაკრა	ჰ/ს ნაკი	126	11.7	0.26	0.52	—	15.7	13.6	11.4	9.52	9.11	8.03	7.22
	საპროექტო	86.3	8.01	—	—	0.685	10.8	9.32	7.81	6.52	6.24	5.50	4.95

საანგარიშო უზრუნველყოფის (10%, 50%, 90%) საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება თვეების მიხედვით ჩატარებულია ორი მეთოდით - რეალური წლების მეთოდით და ანალოგის კვეთში (ჰ/ს ლახამი, ჰ/ს ნაკი) საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შიდა წლიური განაწილების სინქრონულად.

ვინაიდან რეალური წლების ცალკეულ თვეებში 90%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები აღემატება 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯებს, ხოლო 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიური ხარჯები 10%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო თვიურ ხარჯებს, საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება რეალური წლების მიხედვით, არ იქნა მიღებული საანგარიშო სიდიდეებად. ამასთან, ერთი კონკრეტული წლის შიდა წლიური განაწილება შესაძლებელია არ ასახავდეს

საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდა წლიური განაწილების რეალურ სურათს. ამიტომ, საანგარიშო სიდიდედ საპროექტო კვეთებში, მიღებული იქნა ანალოგის კვეთებში საშუალო მრავალწლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილების სინქრონულად ჩატარებული შიდა წლიური განაწილება.

საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯების შიდა წლიური განაწილება თვეების მიხედვით ჰ/ს ლახამისა და საპროექტო კაშხლის კვეთში, იქვე მოცემულია მდინარის სანიტარიული ხარჯის სიდიდე (რაც ბოლო წლებში შემოსული ნორმების მიხედვით შეადგენს წყალაღების კვეთში მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს) და წყალსაცავში დასაგროვებელი წყლის რაოდენობა მდინარეში სანიტარიული ხარჯის დატოვების გათვალისწინებით.

ცხრილი 5.2.5.2.2. მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას საანგარიშო უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები საპროექტო კვეთებში

წყალშემკრები აუზი (ალტერნატიული ვარიანტები)	საშუალო ნიშნული, მ ზ.დ.	q ლ/წმ/კმ ²	ფართობი, კმ ²	Q მ ³ /წმ
ნაკრა 1	2911	118	45	5.29
ნაკრა 2	2750	113	87	9.83
ნენსკრა ვარიანტი 1	2739	77	163	12.55
ნენსკრა ვარიანტი 4	2650	74	222	16.43
ნენსკრა ვარიანტი 5	2601	73	256	18.69

5.2.5.3 მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლახამის 33 წლიანი (1931,1934,1936,1938-42,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 66,8 მ³/წმ-დან (1934 წ) 196 მ³/წმ-მდე (1941 წ). დაკვირვების მონაცემების 33 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=127$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,26$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=4C_v=1,04$.
- დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები: საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{Q_0}=4,53\%$ -ის;
- ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{C_v}=12,7\%$ -ის.

მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან იმავე СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების შესაბამისად $\varepsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\sigma=33,0$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნენსკრას მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

მდინარე ნაკრას მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუმაგო ნაკის 47 წლიანი (1931-32,1938-43,1946,1948-86 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნაკრას მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში მერყეობდნენ 26,2 მ³/წმ-დან (1977 წ) 99,5 მ³/წმ-მდე (1948 წ). დაკვირვების მონაცემების 47 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=45,2$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,33$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=4C_v=1,32$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

- საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\epsilon_{Q_0}=4,8\%$ -ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\epsilon_{C_v} = 10,8\%$ -ის.
- მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან $\epsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და $\epsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე.
- დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\sigma = 14,9$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნაკრას მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში.

გადასვლა ანალოგების კვეთიდან საპროექტო კვეთებში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით,

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

სადაც:

- $F_{sapr.}$ - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში (მდ. ნენსკრაზე $F_{sapr.} = 219$ კმ²-ს, მდ. ნაკრაზე კი $F_{sapr.} = 86,3$ კმ²-ს);
- $F_{an.}$ - მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობია ანალოგის, ანუ ჰ/საგუმაგოს კვეთში (მდ. ნენსკრა- ჰ/ს ლახამის $F_{an.} = 468$ კმ²-ს, მდ. ნაკრა-ჰ/ს ნაკის $F_{an.} = 126$ კმ²-ს);
- n - რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია, რომლის სიდიდე მაქსიმალური ხარჯების შემთხვევაში მიიღება 0,5-ის ტოლი.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში, მიიღება ჰ/ს ლახამის კვეთიდან საპროექტო კაშხლის კვეთში გადამყვანი კოეფიციენტის სიდიდე 0,545, ხოლო ჰ/ს ნაკიდან საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში 0,828-ის ტოლი. ანალოგის კვეთებში დადგენილი მაქსიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვანი კოეფიციენტებზე, მიიღება მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში.

ქვემოთ, ცხრილში 5.2.5.3.1. მოცემულია მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის, ჰ/ს ნაკისა და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 5.2.5.3.1. მდინარე ნენსკრასა და ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური ხარჯები Q მ³/წმ-ში

მდინარე	კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა P%								
							0.1	0.3	1	3	5	10	20		

ნენსკრა	ჰ/ს ლახამი	468	127	0.26	1.04	-	290	260	230	200	190	170	150
	საპროექტო	219	59.4	-	-	0.545	160	145	125	110	105	93.0	82.0
ნაკრა	ჰ/ს ნაკი	126	45.2	0.33	1.32	-	125	109	93.1	79.3	73.1	64.4	55.8
	საპროექტო	86.3	37.4	-	-	0.828	104	90.2	77.1	65.7	60.5	53.3	46.2

როგორც წარმოდგენილი ცხრილიდან ჩანს, საპროექტო კვეთში წყლის მაქსიმალური ხარჯები შემცირებულია, რაც შესაძლებელია აიხსნას ჰიდროლოგიურ საგუშაგოზე წყლის რეალური მაქსიმალური ხარჯების დაკვირვებებს შორის პერიოდში გავლით და შესაბამისად მათი აღურიცხველობით.

ამიტომ, მდ. ნენსკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში, დადგენილია СНиП 2.01.14-83-ით რეკომენდირებული რედუქციული ფორმულით, რომელიც გამოიყენება 100 კმ²-ზე მეტი წყალშემკრები აუზის ფართობის მქონე მდინარეებზე. მდინარე ნაკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში კი დადგენილია იმავე СНиП-ში მოცემული ზღვრული ინტენსივობის ფორმულით, რომლის გამოყენება დასაშვებია 100 კმ²-მდე წყალშემკრები აუზის ფართობის მქონე მდინარეებზე.

აქვე აღსანიშნავია, რომ თავსხმა წვიმებით გამოწვეული წყლის მაქსიმალური ხარჯების ფორმირებაში მონაწილეობას არ იღებენ მცინვარები, რადგან მცინვარების ზედაპირზე მოდის მხოლოდ მყარი ნალექი თოვლის ან წვრილ ფრაქციული სეტყვის (ხორხოშელას) სახით, რომლის მყისიერი დადნობა და მისი მდნარი წყლის მოხვედრა მდინარის კალაპოტში გამორიცხულია. ამიტომ, თავსხმა წვიმებით გამოწვეული წყლის მაქსიმალური ხარჯების ანგარიშისას მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობს უნდა დააკლდეს მცინვარების ფართობი, რაც მდ. ნენსკრაზე შეადგენს 30,1 კმ²-ს, მდ. ნაკრაზე კი 17,4 კმ²-ს.

რედუქციულ ფორმულას, რომლითაც დადგენილია მდ. ნენსკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კაშხლის კვეთში, შემდეგი სახე გააჩნია:

$$Q_{1\%} = q_{200} \cdot \left(\frac{200}{F} \right)^{n_3} \cdot F \cdot \lambda \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც;

- $Q_{1\%}$ - 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში;
- q_{200} - 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯის მოდულია (მ³/კმ²-დან) დაყვანილი 200 კმ²-ზე. მისი სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული იზოხაზებიანი რუკიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 1,5-ის;
- F - წყალშემკრები აუზის ფართობია საპროექტო კვეთში. ჩვენ შემთხვევაში მდინარე ნენსკრას წყალშემკრები აუზის ფართობი საპროექტო კვეთში მცინვარების ფართობის გამოკლებით ტოლია 189 კმ²-ის;
- n_3 - მაქსიმალური ხარჯის მოდულის რედუქციის ხარისხის მაჩვენებელია. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 0,55-ის;
- λ - 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯიდან სხვა უზრუნველყოფებზე გამყვანი კოეფიციენტი. მისი სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ რედუქციულ ფორმულაში, მიიღება მდ. ნენსკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში.

ზღვრული ინტენსივობის ფორმულას, რომლითაც დადგენილია მდ. ნაკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში, შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q_{1\%} = A_{1\%} \cdot \varphi \cdot H_{1\%} \cdot F \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც;

- $Q_{1\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის (100 წლიანი განმეორებადობის) წყლის მაქსიმალური ხარჯია მ³/წმ-ში საპროექტო კვეთში;
- $A_{1\%}$ – 1%-იანი უზრუნველყოფის მაქსიმალური ჩამონადენის მოდულია, გამოსახული $\varphi \cdot H_{1\%}$ დამოკიდებულების წილებში. მისი მნიშვნელობა, დამოკიდებული კალაპოტის ჰიდრომორფომეტრიულ მახასიათებელ $\Phi_{კალ.}$ -ზე და ფერდობების ჩამონადენის მორბენის დრო $\tau_{ფერდ.}$ -ზე, მიიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან;

კალაპოტის ჰიდრომორფომეტრიული მახასიათებლის $\Phi_{კალ.}$ -ის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\Phi_{კალ.} = \frac{1000 \cdot L}{m \cdot i_{kal}^{0,33} \cdot F^{0,25} \cdot (\varphi \cdot H_{1\%})^{0,25}}$$

სადაც;

- L - მდინარის სიგრძეა კმ-ში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე, რაც ტოლია 14,4 კმ-ის;
- m - ხევის კალაპოტის სიმაღლის კოეფიციენტი, აღებული სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან (ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე აღებულია 10-ის ტოლი);
- i_{kal} - კალაპოტის ქანობა %-ში, რაც ჩვენ შემთხვევაში ტოლია 119‰ ;
- F - წყალშემკრები აუზის ფართობია კმ²-ში, რაც ჩვენ შემთხვევაში, მცინვარების ფართობის გამოკლებით ტოლია 68,9 კმ²-ის;
- φ - მაქსიმალური ჩამონადენის კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა, დამოკიდებული წყალშემკრებ აუზში არსებულ ნიადაგურ საფარზე, აიღება სპეციალურად დამუშავებული ცხრილიდან (ჩვენ შემთხვევაში მისი სიდიდე, თიხნარი ნიადაგების პირობებისთვის, მიღებულია 0,40-ის ტოლი);
- $H_{1\%}$ - ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების 1%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდეა მმ-ში. მისი სიდიდე აიღება უახლოესი მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური დაკვირვების მასალების მიხედვით. ვინაიდან მდ. ნაკრას აუზის სიახლოვეს არსებულ მეტეოროლოგიურ სადგურებზე აღნიშნული მონაცემების მოპოვება შეუძლებელია, ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების 1%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდე აღებულია СНиП 2.01.14-83-ის დანართი რუკიდან, რომლის მიხედვით, აღნიშნულ რაიონში ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმების 1%-იანი უზრუნველყოფის სიდიდე 200 მმ-ის ტოლია;

ფერდობის ჩამონადენის დრო, $\tau_{ფერდ.}$ -ის სიდიდე მიღებულია მთის მდინარეებისთვის იმავე СНиП-ით რეკომენდირებული $\tau_{ფერდ.} = 10$ წუთს.

მოცემული რიცხვითი სიდიდეების შეყვანით ზემოთ წარმოდგენილ ფორმულებში მიიღება $\Phi_{კალ.} = 84,4$ და $\tau_{ფერდ.} = 10$ წუთს; აქედან $A_{1\%} = 0,0352$ -ს, ხოლო მდ. ნაკრას 1%-იანი უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯი საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში $Q_{1\%} = 195$ მ³/წმ-ს.

გადასვლა 1%-იანი უზრუნველყოფიდან სხვა უზრუნველყოფებზე განხორციელებულია იმავე СНиП-ში მოცემული, სპეციალურად დამუშავებული გადაწყვანი კოეფიციენტების მეშვეობით.

მდინარე ნენსკრასა და ნაკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები საპროექტო კვეთებში, მოცემულია ცხრილში.

ცხრილი 5.2.5.3.2. მდინარე ნენსკრასა და ნაკრას წყლის მაქსიმალური ხარჯები საპროექტო კვეთებში

მდინარე	უზრუნველყოფა P%						
	0.1	0.3	1	3	5	10	20
ნენსკრა	410	365	295	230	205	160	120

ნაკრა	275	245	195	155	135	110	80,0
-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	------

10 000 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯი მდ. ნაკრასთვის მიღებულია 231 მ³/წმ, ხოლო მდ. ნენსკრასთვის 288 მ³/წმ საანგარიშო კატასტროფული წყალმოვარდნა შესაბამისად მიღებული 375 მ³/წმ და 467 მ³/წმ

5.2.5.4 მინიმალური ხარჯები

მდინარე ნენსკრას მინიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ლახამის 36 წლიანი (1931,1934-43,1956-80 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 3,50 მ³/წმ-დან (1961 წ) 8,00 მ³/წმ-მდე (1980 წ).

დაკვირვების მონაცემების 36 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=5,19$ მ³/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,20$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი, დადგენილი ალბათობის უჯრედულაზე ემპირიული და თეორიული წერტილების უახლოესი თანხვედრით, $C_s=2C_v=0,40$.

დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{Q_0}=3,30\%$ -ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{C_v}=12,0\%$ -ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან $\varepsilon_{Q_0} < 5\%$ -ზე და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\delta=1,038$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნენსკრას მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ლახამის კვეთიდან საპროექტო კაშხლის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის მნიშვნელობა, ისევე როგორც საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში, მიღებულია 0,468-ის ტოლი. ჰ/ს ლახამის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მინიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო კაშხლის კვეთში.

მდინარე ნაკრას მინიმალური ხარჯების საანგარიშო სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში, დადგენილია ანალოგის მეთოდით. ანალოგად აღებულია ჰიდროლოგიური საგუშაგო ნაკის 44 წლიანი (1931-32,1938-40,1942-43,1948-49,1951,1953-86 წ.წ) დაკვირვების მონაცემები.

აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნაკრას მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში მერყეობდნენ 1,15 მ³/წმ-დან (1961 წ) 5,60 მ³/წმ-მდე (1953 წ).

დაკვირვების მონაცემების 44 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად მომენტების მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები: მინიმალური ხარჯების საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $Q_0=2,43$ მ³/წმ-ს; ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,39$; ასიმეტრიის კოეფიციენტი, აღებულია მინიმალური ხარჯებისთვის მიღებული, $C_s=2C_v=0,78$. დადგენილია ვარიაციული რიგის რეპრეზენტატიულობის შესაფასებელი პარამეტრები:

საშუალო მრავალწლიური ხარჯის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{Q_0} = 5,8\%$ -ის და ვარიაციის კოეფიციენტის შეფარდებითი საშუალო კვადრატული ცდომილება, რაც ტოლია $\varepsilon_{C_v} = 11,4\%$ -ის. მიღებული პარამეტრები დამაკმაყოფილებელია, რადგან $\varepsilon_{Q_0} < 10\%$ -ზე და $\varepsilon_{C_v} < 15\%$ -ზე. დადგენილია ასევე საშუალო კვადრატული გადახრა, რაც ტოლია $\delta = 0,95$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნაკრას მინიმალური ხარჯების სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ნაკის კვეთში.

გადასვლა ჰ/ს ნაკის კვეთიდან საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში, განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის მნიშვნელობა, ისევე როგორც საშუალო წლიური ხარჯების შემთხვევაში, მიღებულია 0,685-ის ტოლი. ჰ/ს ნაკის კვეთში დადგენილი მინიმალური ხარჯების გადამრავლებით გადამყვან კოეფიციენტზე, მიიღება მინიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში.

ცხრილში 5.2.5.4.1. მოცემულია მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის, ჰ/ს ნაკისა და საპროექტო კვეთებში.

ცხრილი 5.2.5.4.1. მდინარე ნენსკრასა და ნაკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი მინიმალური ხარჯები Q მ³/წმ-ში

მდინარე	კვეთი	F კმ ²	Q ₀ მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა P%						
							75	80	85	90	95	97	99
ნენსკრა	ჰ/ს ლახამი	468	5.19	0.20	0.40	—	4.45	4.31	4.11	3.91	3.61	3.42	3.08
	საპროექტო	219	2.43	—	—	0.468	2.08	2.02	1.92	1.83	1.69	1.60	1.44
ნაკრა	ჰ/ს ნაკი	126	2.43	0.39	0.78	—	1.74	1.62	1.47	1.32	1.12	0.98	0.77
	საპროექტო	86.3	1.66	—	—	0.685	1.19	1.11	1.01	0.90	0.77	0.67	0.53

5.2.5.5 მყარი ხარჯი

მდინარე ნენსკრას მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები დადგენილია ჰ/ს ლახამის კვეთში, ამიტომ მათი მნიშვნელობები საპროექტო კვეთისთვის ატარებს მხოლოდ საორიენტაციო ხასიათს.

მდინარე ნენსკრაზე, ჰ/ს ლახამის კვეთში, დაკვირვებები მყარ ჩამონადენზე მიმდინარეობდა 24 წლის (1956-78,1980 წწ) განმავლობაში. აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მყარი ხარჯის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 0,78 კგ/წმ-დან (1960 წ) 7,0 კგ/წმ-მდე (1961 წ). დაკვირვების მონაცემების 24 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების საფუძველზე უდიდესი დამაჯერებლობის მეთოდით, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მყარი ჩამონადენის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $R_0=2,45$ კგ/წმ-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v=0,67$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s=3,5C_v=2,34$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და სამ პარამეტრიანი გამა-განაწილების ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნენსკრას მყარი ხარჯის (შეტივტივებული ნატანის) სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

ფსკერული ნატანის განსაზღვრის მეთოდები მეტად სუსტად არის დამუშავებული. ამის მთავარი მიზეზია ამჟამად არსებული საზომი ხელსაწყოების არასრულყოფა და ფსკერული ნატანის მოძრაობის შესწავლის სირთულე. ამიტომ, მთის მდინარეებზე ფსკერული ნატანის რაოდენობა თეორიული გათვლებით აიღება შეტივტივებული ნატანის 30-90%-ის ფარგლებში.

ჩვენ შემთხვევაში მდ. ნენსკრას ფსკერული ნატანის რაოდენობა აღებულია შეტივტივებული ნატანის 45%-ის ტოლი.

მდინარე ნენსკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის შეტივტივებული მყარი ნატანის, ფსკერული ნატანისა და მათი ჯამური სიდიდის შესაბამისი მოცულობების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში, მოცემულია ცხრილში 5.2.5.5.1.

ცხრილი 5.2.5.5.1. მდინარე ნენსკრას მყარი ხარჯი ჰ/ს ლახამის კვეთში

უზრუნველყოფა P%	0.5	1	3	5	10	20
შეტივტივებული ნატანი R კგ/წმ	9.8	8.4	6.4	5.5	4.4	3.4
ფსკერული ნატანი G კგ/წმ	4.4	3.8	2.9	2.5	2.0	1.5
მყარი ხარჯის ჯამი R კგ/წმ+ G კგ/წმ	14.2	12.2	9.3	8.0	6.4	4.9
მყარი ხარჯის მოცულობა W ათასი ტონა	448	385	294	252	200	155

მდინარე ნაკრას მყარი ჩამონადენი არ არის შესწავლილი. ამიტომ, მისი მყარი ჩამონადენის სიდიდეები საპროექტო კვეთში დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია ჰიდროლოგიურ ცნობარში „სსრ კავშირის ზედაპირული წყლის რესურსები, ტომი IX, გამოშვება I“.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად თავდაპირველად საპროექტო კვეთში განისაზღვრება წყლის სიმღვრივე შემდეგი გამოსახულებით

$$\rho = 1000 \cdot \alpha \cdot \sqrt{i_{auz}} \text{ გრ/მ}^3$$

სადაც α _აუზის ეროზიულობის კოეფიციენტი. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური რუკიდან და მდ. ნაკრას აუზის მდებარეობის რაიონისთვის საშუალოდ შეადგენს 0,30-ს.

i_{auz} _ წყალშემკრები აუზის ქანობა ერთეულებში, რაც ტოლია 0,563-ის.

მოცემული რიცხვითი მნიშვნელობების შეტანით ზემოთ მოყვანილ გამოსახულებაში მიიღება მდ. ნაკრას საშუალო მრავალწლიური სიმღვრივე საპროექტო კვეთში, რაც ტოლია 225 გრ/მ³-ის.

შეტივტივებული მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი მიიღება გამოსახულებით

$$R = Q_0 \cdot \rho \text{ კგ/წმ}$$

აქ Q_0 _ წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯია საპროექტო კვეთში.

აქედან, შეტივტივებული მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი მდ. ნაკრას საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში ტოლი იქნება 1,80 კგ/წმ-ის.

შეტივტივებული მყარი ნატანის საშუალო წლიური ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები მიიღება მყარი ნატანის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის გადამრავლებით სპეციალურად დამუშავებულ კოეფიციენტებზე. ფსკერული ნატანის რაოდენობა ამ შემთხვევაშიც აღებულია შეტივტივებული ნატანის 45%-ის ტოლი.

ცხრილში 5.2.5.5.2. მოცემულია მდ. ნაკრას შეტივტივებული მყარი ნატანისა და ფსკერული ნატანის ხარჯები და მათი წლიური ჩამონადენის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები საპროექტო სათავე ნაგებობის კვეთში.

ცხრილი 5.2.5.5.2. მდ. ნაკრას მყარი ნატანის ხარჯები და მათი წლიური ჩამონადენის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები საპროექტო კვეთში

უზრუნველყოფა P%	1	10	25
შეტივტივებული ნატანი R კგ/წმ	6.05	3.55	2.35
ფსკერული ნატანი G კგ/წმ	2.70	1.60	1.05

მყარი ხარჯის ჯამი R კვ/წმ+ G კვ/წმ	8.75	5.15	3.4
მყარი ხარჯის მოცულობა W ათასი ტონა	276	162	107

5.2.5.6 მდ. ნენსკრას მაქსიმალური სიმღვრივე

მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური სიმღვრივის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები დადგენილია ჰ/ს ლახამის კვეთში, ამიტომ მათი მნიშვნელობები საპროექტო კვეთისთვის ატარებს საორიენტაციო ხასიათს.

მდინარე ნენსკრაზე, ჰ/ს ლახამის კვეთში, დაკვირვებები მყარ ჩამონადენზე და მათ შორის წყლის სიმღვრივეზე მიმდინარეობდა 24 წლის (1956-78,1980 წწ) განმავლობაში. აღნიშნულ პერიოდში, მდ. ნენსკრას მაქსიმალური სიმღვრივის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში მერყეობდნენ 380 გრ/მ³-დან (1957,1959 წწ) 4000 გრ/მ³-მდე (1956 წ).

დაკვირვების მონაცემების 24 წლიანი ვარიაციული რიგის სტატისტიკურად დამუშავების შედეგად СНиП 2.01.14-83-ის მოთხოვნების საფუძველზე გრაფო-ანალიზური მეთოდით, როდესაც ასიმეტრიის კოეფიციენტი Cs განისაზღვრება როგორც დამრეცობის კოეფიციენტის S-ის ფუნქცია, მიღებულია განაწილების მრუდის შემდეგი პარამეტრები:

- მაქსიმალური სიმღვრივის საშუალო მრავალწლიური სიდიდე $\rho_0=1610$ გრ/მ³-ს;
- ვარიაციის კოეფიციენტი $Cv=0,81$;
- ასიმეტრიის კოეფიციენტი $Cs=2,0$;
- საშუალო კვადრატული გადახრა $\delta =1305$.

განაწილების მრუდის მიღებული პარამეტრებისა და ბინომიალური მრუდის ორდინატების მეშვეობით დადგენილია მდ. ნენსკრას მაქსიმალური სიმღვრივის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

ცხრილში 5.2.5.6.1. მოცემულია მდ. ნენსკრას სხვადასხვა უზრუნველყოფის მაქსიმალური სიმღვრივეების სიდიდეები ჰ/ს ლახამის კვეთში.

ცხრილი 5.2.5.6.1. მდინარე ნენსკრას მაქსიმალური სიმღვრივე ჰ/ს ლახამის კვეთში

უზრუნველყოფა P%	0.5	1	3	5	10	20
მაქსიმალური სიმღვრივე ρ_0 გრ/მ ³ .	7800	6300	4900	4200	3300	2400

მდინარე ნაკრას მაქსიმალურ სიმღვრივეზე მონაცემები არ მოიპოვება და შესაძლებელია აღებული იქნას მდ. ნენსკრას მახასიათებლები.

5.2.5.7 აორთქლება წყლის ზედაპირიდან

მდინარე ნენსკრას აუზში დაკვირვებები წყლის ზედაპირიდან აორთქლებაზე არ მოიპოვება. ამიტომ, წყლის ზედაპირიდან აორთქლების მაჩვენებლები აღებულია ვ. გვახარიას მონოგრაფიიდან „მთიანი ქვეყნების წყალსატევებიდან აორთქლების გეოგრაფიული მოდელირება, თბილისი, 1986 წ.“

აღნიშნულ მონოგრაფიაში მოცემულია აორთქლების მაჩვენებლები წყლის ზედაპირიდან ქ. მესტიისთვის, რომელიც ზღვის დონიდან მდებარეობს 1441 მეტრის სიმაღლეზე, რაც დაახლოებით ემთხვევა საპროექტო წყალსაცავის ნორმალური შეტბორვის დონეს (1433 მ). აღნიშნულიდან გამომდინარე, შესაძლებელია მონოგრაფიაში გამოქვეყნებული სიდიდეები წყლის ზედაპირიდან აორთქლების შესახებ, მიღებული იქნეს საანგარიშო სიდიდეებად საპროექტო წყალსაცავისთვის.

მესტიისთვის გაანგარიშებული აორთქლების მაჩვენებლები წყლის ზედაპირიდან თვეების მიხედვით, მოცემულია ცხრილში 5.2.5.7.1.

ცხრილი 5.2.5.7.1. წყლის ზედაპირიდან აორთქლების ყოველთვიური სიდიდეები და წლიური ჯამი მმ-ში

პუნქტი	H მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	-	-	-	59	109	123	145	145	91	62	31	-	765

აღსანიშნავია, რომ წლის ცივ პერიოდში (XII-III) აორთქლებას წყლის ზედაპირიდან არ ექნება ადგილი, რადგან აღნიშნულ თვეებში ჰაერის საშუალო თვიური ტემპერატურა მ/ს მესტიას მონაცემებით შესაბამისად შეადგენს $-4,1^{\circ}$; $-6,0^{\circ}$; $-4,5^{\circ}$ და $-0,5^{\circ}$ -ს, რაც დანამდვილებით გამოიწვევს საპროექტო წყალსაცავის წყლის ზედაპირზე მდგრადი ყინულისფარის გაჩენას და რაც გარკვეული რაოდენობით შეამცირებს წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობას.

5.2.5.8 მცინვარები

როგორც ზემოთ არის აღნიშნულისაპროექტო მდინარეები მცინვარული მდინარეებია და მათი კვება ძირითადად სათავეებში არსებული მცინვარებიდან ხდება¹. მდ. ნენსკრას აუზში არსებული მცინვარები შეადგენს ენგურის აუზის მცინვარების 24.9%-ს

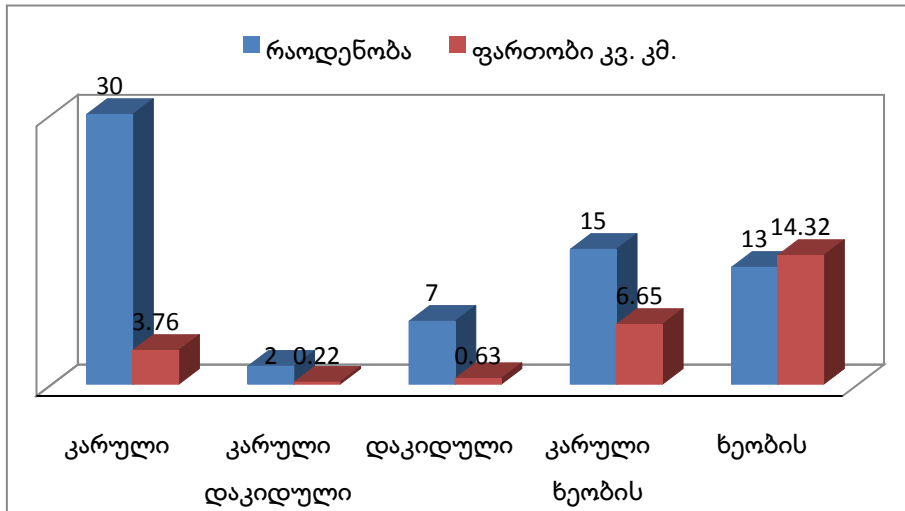
ნენსკრის ხეობის რელიეფის მორფომეტრიული და მორფოგრაფიული პირობები განაპირობებს აქ მცინვარების არათანაბარ განლაგებას. ხეობის ტიპის მცინვარები ძირითადად გვხვდება მდ. ნენსკრის მარჯვენა შენაკადების აუზებში და შდავლერის ქედის ჩრდილო-დასავლეთ ფერდობზე. მცირე ზომის კარული ტიპის მცინვარები გვაქვს კავკასიონის სამხრეთ ფერდობზე.

კ. პოდოზერსკის მიხედვით მდ. ნენსკრის აუზში 54 მცინვარი იყო, რომელთაც 50.54 კმ² ფართობი ეკავათ. 1960 წლის ტოპოგრაფიული რუკების მონაცემებით (რ. გობეჯიშვილი) მცინვარების ფართობი 48.62 კმ² იყო, რაოდენობა კი 75. მცინვარების ასეთი ცვალებადობა გამოწვეული იყო ერთის მხრივ მცირე მცინვარების გაქრობით, ხოლო მეორეს მხრივ ხეობის ტიპის მცინვარების უკან დახვევის დროს მათი დაყოფით. 2014 წლის მონაცემებით კი აქ 67 მცინვარი გვაქვს, საერთო ფართობით 25.58 კმ².

მდინარე ნენსკრის ხეობის რელიეფის მორფოლოგია განაპირობებს მრავალრიცხოვანი მცირე ზომის კარული ტიპის მცინვარების არსებობას. ამ ტიპის მცინვარებს უკავიათ მთელი აუზის მცინვარების საერთო რაოდენობის 44.77 %. შემდეგ მოდის კარულ-ხეობის (22.38 %) და ხეობის (19.40 %) ტიპის მცინვარები. მათ მიერ დაკავებული ფართობის მიხედვით კი შებრუნებული სურათი გვაქვს. ხეობის ტიპის მცინვარებზე მოდის მდ. ნენსკრას აუზის მცინვარების საერთო რაოდენობის 55.98 %, კარულ-ხეობის ტიპზე 25.99 % და კარულზე 14.69%. სხვა მორფოლოგიური ტიპის მცინვარების წილი უმნიშვნელოა (ნახ.5.2.5.8.).

¹ ინფორმაცია მომზადებულია მონოგრაფიაში „საქართველოს მცინვარები“, თბილისი 2014. მოცემული ინფორმაციის მიხედვით.

ნახაზი 5.2.5.8.1. მდინარე ნენსკრის აუზში მცენარეების განაწილება მორფოლოგიური ტიპების მიხედვით.

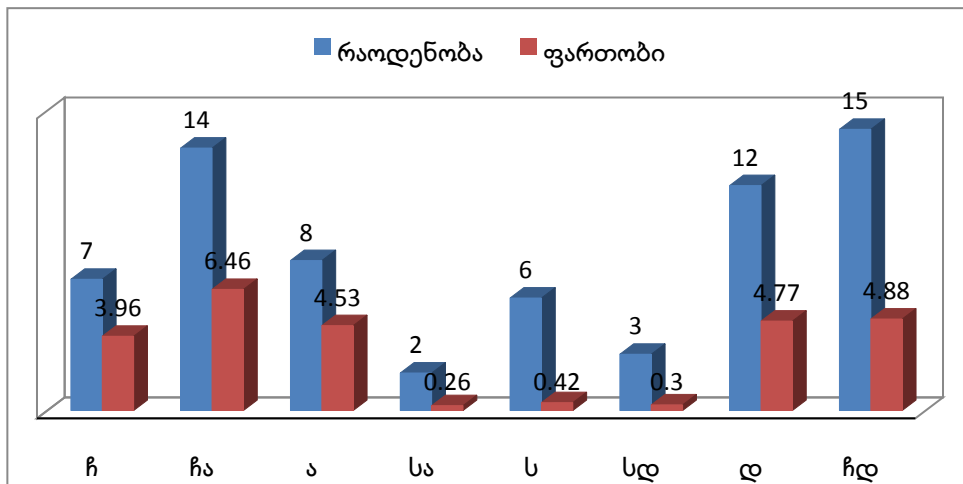


მდ. ნენსკრის ხეობაში მცენარეები ძირითადად განლაგებულია ხარიხრას და შდავლერის ქედებზე, რომელთაც სუბმერიდიანული მიმართულება აქვთ, ამიტომაც აქ როგორც რაოდენობით, ასევე ფართობითაც საერთო ჩრდილო ექსპოზიციის მცენარეები ჭარბობენ, მათზე მოდის მთელი აუზის მცენარეების საერთო რაოდენობის 53,73% და დაკავებული ფართობის 59.81% (ნახ5.2.5.8.2.).

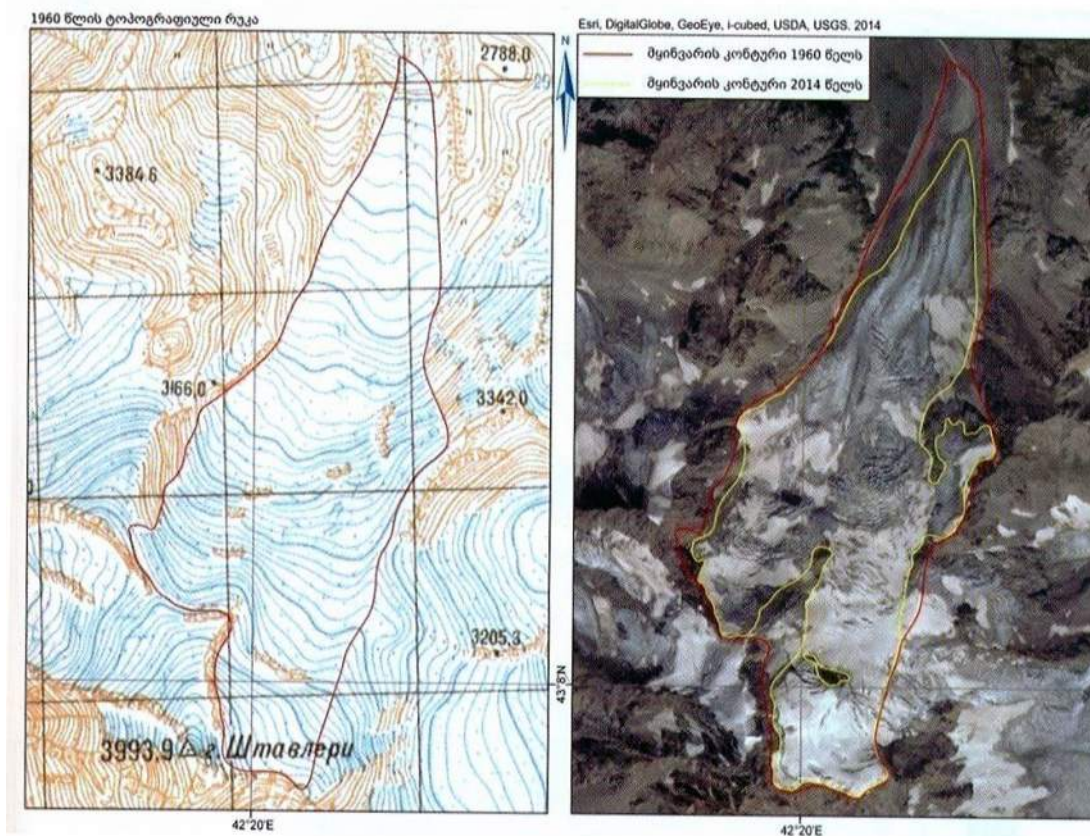
თავისი მორფოლოგიურ-მორფომეტრული თავისებურებებით და ზომებით მდ. ნენსკრის აუზში გამოიყოფა შდავლერისა და ხარიხრას მცენარეები.

მცენარი შდავლერი - ჩრდილოეთური ექსპოზიციის ხეობის ტიპის მცენარია, მისი სიგრძე 4.58 კმ-ია, ფართობი 2.31კმ². 1960 წელს მისი ფართობი 2.48 კმ² იყო (სურათი 5.2.5.8.1.) მცენარის ენა 2730 მ სიმაღლეზე მთავრდება. მცენარი იწყება ორი დამოუკიდებელი ფირნიდან, რომლებიც მდებარეობენ მ.შდავლერის (3994 მ.) ჩრდილო ფერდობზე. აღმოსავლეთის ფირნი შეერთებულია მდ. ნაკრას მცენარეების ფირნთან. მცენარი შდავლერი მთელ სიგრძეზე ორ ყინულჩანჩქერს ინვითარებს - ერთი ფირნიდან გამოსვლისას, მეორე ფირნის შუა მონაკვეთში. მცენარის ენა თხელი დაშლილი მასალითაა დაფარული და რელიეფში კარგადაა გამოხატული მისი ენა წაწვეტებული ფორმით მთავრდება. ენას დანაგვიანებისგან იცავს მის ორივე მხარეზე კარგად გამოხატული გვერდითი სტადიალური მორენები, რომლის შიგნითკარგად გამოხატული მიკროსტადიალური მორენა გვხვდება, აღნიშნული მორენის საშუალებით შეიძლება დადგინდეს მცენარის შემცირების პარამეტრები. 2014წლის მონაცემებით მცენარე შდავლერის ფართობი 2.31 კმ²-ია. მისი ენა ზ.დ.2730 მ-ზე მთავრდება.

ნახაზი 5.2.5.8.2. მდინარე ნენსკრის აუზში მცენარეების განაწილება ექსპოზიციების მიხედვით.



სურათი 5.2.5.8.1. მცინვარ შდავლერის დინამიკა 1960-2014 წწ.



კ. პოდოზერსკის მიხედვით მდ. ნაკრას აუზში 26 მცინვარი გვქონდა, რომელთა საერთო ფართობი 20.24 კმ²-ს შეადგენდა. 1960 წლის მონაცემებით აქ 31 მცინვარი გვქონდა და მათი ფართობი 18.49 კმ² იყო. აღნიშნულ ორ პერიოდს შორის მცინვარების რაოდენობის გაზრდა და მათი ფართობის შემცირება კარგად ექვემდებარებოდა XX საუკუნის პირველ ნახევარში გამცინვარების საერთო ფართობის შემცირების პარალელურად მცინვარების რაოდენობების მატებას, მაგრამ ბოლო 54 წლიან პერიოდში განსხვავებული სურათი გვაქვს. 2014 წლის მონაცემებით ამ აუზში 28 მცინვარი გვაქვს საერთო ფართობით 10,21 კმ². ვხედავთ რომ ამ პერიოდში მცინვარების რაოდენობამ სამით მოიკლო ხოლო ფართობი 44.79%-ით შემცირდა.

მდ. ნაკრას აუზი მცინვარების რაოდენობების მიხედვით ენგურის აუზში ჩამორჩება მდ. ნენსკრას, მულხურას, დოლრას და სვანეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს.

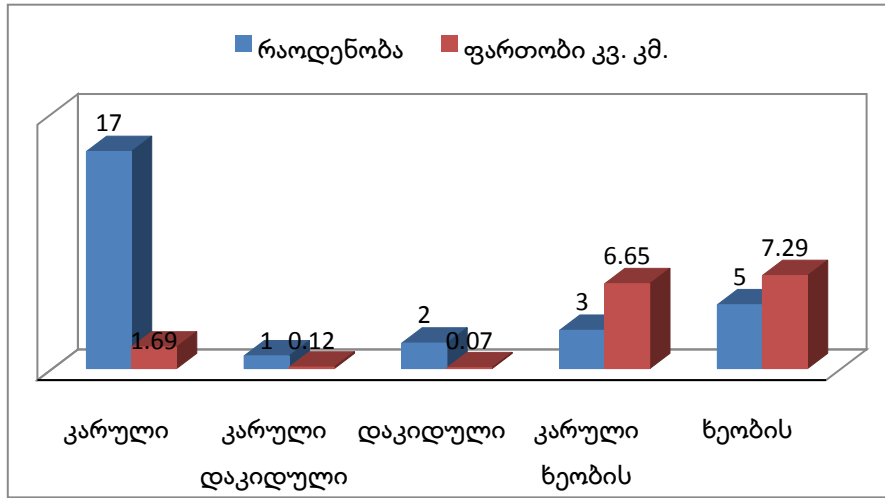
მცინვარების რაოდენობისა და ფართობის ასეთი შეფარდება იმაზე მიგვანიშნებს, რომ ამ ხეობაში ძირითადად გვაქვს მცირე ზომის კარული ტიპის მცინვარები. მორფოლოგიური ტიპების და ექსპოზიციის მიხედვით მცინვარები სხვადასხვა შემდეგნაირადაა განაწილებული (ნახ. 5.2.5.8.3., ნახ. 5.2.5.8.4.).

აუზის ყველაზე დიდი მცინვარები ნაკრა და ლეადაშტი განლაგებულია ქვიშის ქედის დასავლეთ ფერდობზე.

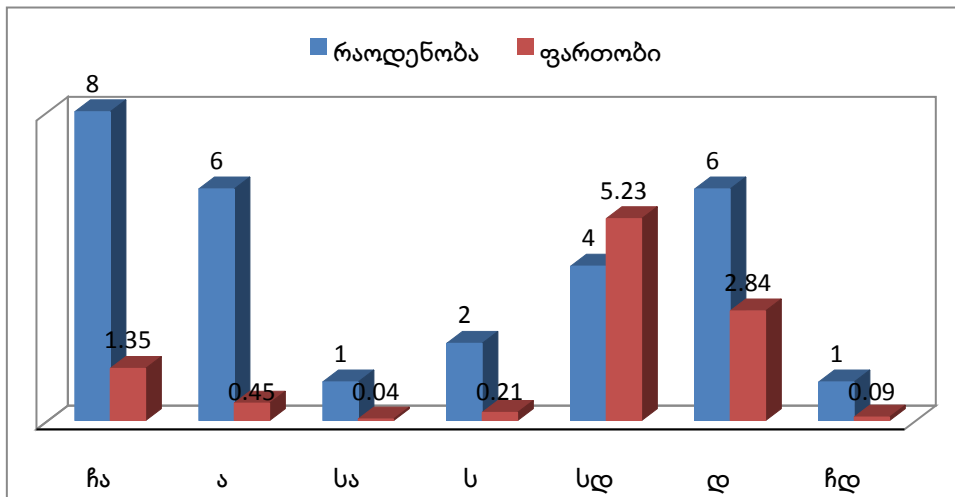
მცინვარი ლეადაშტი - ყველაზე დიდი მცინვარია მდ ნაკრას აუზში, მისი ფართობი 3,47 კმ²-ია. იგი ხეობის ტიპის მცინვარია და აქვს ვრცელი ფირნის ველი, მცინვარის ენა სუფთაა და ფირნიდან გამოსვლის შემდეგ მთავრდება რიგელზე. მისი სიგრძე 5,63 კმ-ია. მცინვარის ენა 3170 მ სიმაღლეზე მთავრდება. ფირნის ექსპოზიცია სამხრეთულია, ხოლო ფირნის ქვემო მონაკვეთი და ენა დასავლეთური მიმართულებისაა. გრანდიოზული რიგელის გამო მცინვარს მორენები არ აქვს. ადრე ენას ყინულჩანჩქერის ფორმა უნდა ქონოდა და ფხვიერი მასალა რიგელის ძირში გროვდებოდა. მცინვარის ენა რიგელის თავზე მცირე მანძილიზე ეხლაც გადმოედინება. 1960

წელს მცინვარ ლეადაშტის ფართობი 4,29 კმ² იყო. აღნიშნულიდან გამომდინარე შეგვიძლია დავაზუსტოთ, რომ 1960-2014 წლებში მცინვარის ფართობი 19,11%-ით შემცირდა.

ნახაზი 5.2.5.8.3. მდინარე ნაკრას აუზში მცინვარების განაწილება მორფოლოგიური ტიპების მიხედვით.

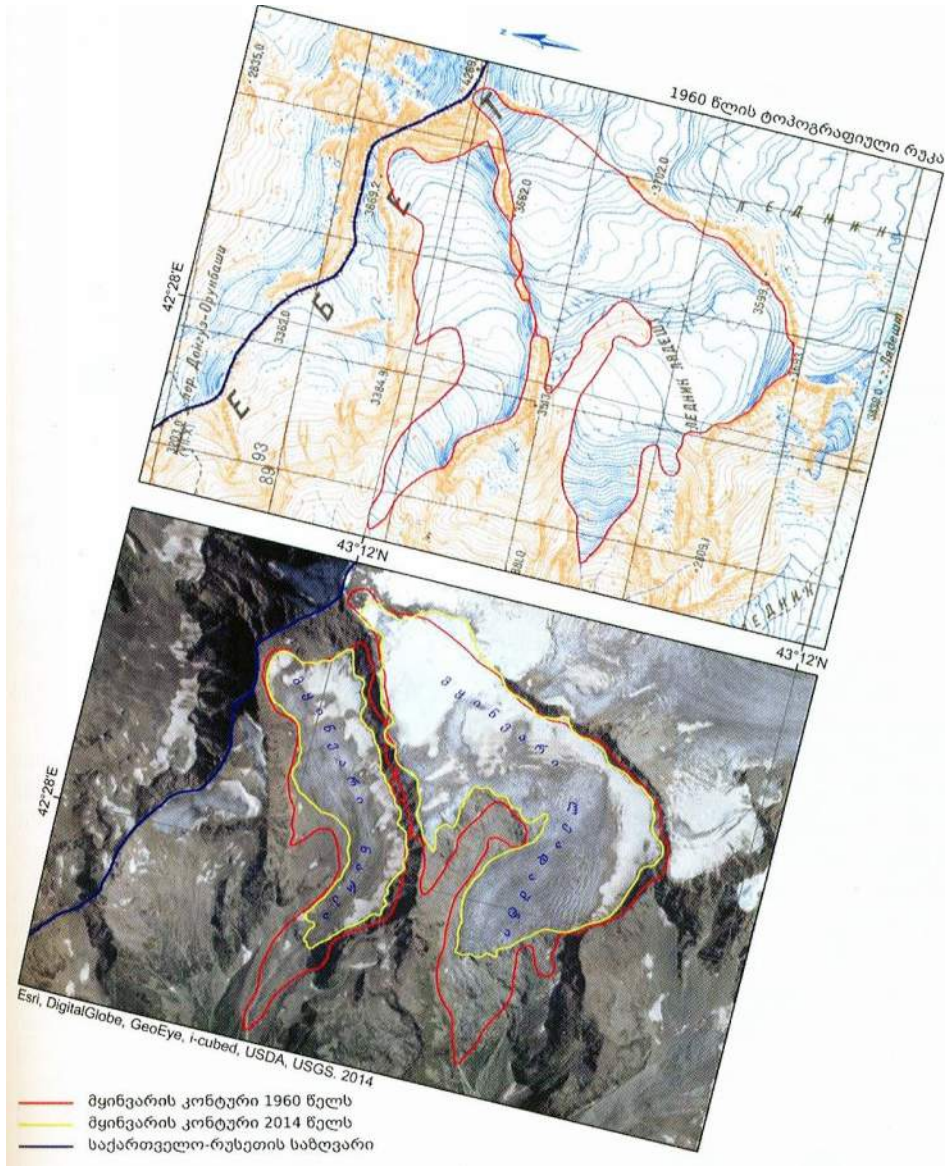


ნახაზი 5.2.5.8.4. მდინარე ნაკრას აუზში მცინვარების განაწილება ექსპოზიციის მიხედვით.



რაც შეეხება მდინარე ნაკრას მისი ფართობი 1960 წელს 2,02 კმ² იყო, 2014 წლის მდგომარეობით კი 1.42 კმ²-ია. ამ პერიოდში მისი ფართობი 29.70 %-ით შემცირდა.

სურათი 5.2.5.8.2. მცინვარების ლეადაშტის და ნაკრას დინამიკა 1960-2014 წწ.



5.2.6 ბიოლოგიური გარემო

5.2.6.1 ფლორა

ანგარიში მოიცავს ლიტერატურული მიმოხილვის და სამეცნიერო კვლევის შედეგებს, რომლის მიზანი იყო მდ. ნენსკრაზე დაგეგმილი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტის გავლენის ზონაში ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა, კერძოდ კი სენსიტიური ჰაბიტატებისა და თანასაზოგადოებების გამოვლენა.

ინტერესების ზონაში ბოტანიკური აღწერილობა გაკეთდა ლიტერატურულ წყაროებზე და საველე კვლევებზე, აგრეთვე საკუთარ გამოცდილებასა და ცოდნაზე დაყრდნობით. ამასთანავე, უნდა აღინიშნოს, რომ უფრო დეტალური ინფორმაციის მოსაპოვებლად ჩატარებულმა ბოტანიკურმა კვლევებმა შესაძლებელი გახადა, როგორც არსებული ხარვეზების შევსება, ისე დაგეგმვისა და სამშენებლო სამუშაოებისთვის დეტალური მონაცემების მოპოვება, რაც აუცილებელია ბოტანიკური თვალსაზრისით გარემოსდაცვითი შეფასებისათვის. შესაბამისად, გამოვლენილია დაგეგმილი პროექტის მშენებლობის და ოპერირების შედეგად მოსალოდნელი უარყოფითი და ნარჩენი ზემოქმედება მიმდებარე ტერიტორიების ფლორასა და მცენარეულობაზე.

პროექტის ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილია სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (წითელი ნუსხის, წითელი წიგნის, ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური მცენარეები (სამკურნალო, არომატული, ველური ხილი, ბოჭკოვანი, ძირხვენი, დეკორატიული, სასმელი, სამასალე და სათბობი ხე-ტყე, საფურაჟე, სათიბ-სადოვარი, სასოფლო-სამეურნეო კულტურების ველური წინაპრები და ა.შ.).

გადაშენების გზაზე მყოფ სახეობებთან და სენსიტიურ ჰაბიტატებთან ერთად, რომელთაც სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულება აქვთ, განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ტყიან ადგილებს; მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დაფიქსირების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებები, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენას. რაც შეეხება ჭარბტენიან ტერიტორიებს, მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დროს მნიშვნელოვნად მატულობს ზედაპირულწყლიანი სივრცე და ასეთი ტერიტორია სამუდამოდ აკლდება სასარგებლო მიწების ფონდს. მართალია, ამგვარ ზედაპირულწყლიან ეკოტოპებზე ხელახლა ვითარდება წყალ-ჭაობის მცენარეულობა და იწყება ტორფდაგროვება, მაგრამ ორგანული მასით ასეთი ღრმულების ამოვსებისათვის ათასწლეულებია

5.2.6.1.1 ფლორისა და მცენარეულობის აღწერისა და ეკოსისტემებზე და ჰაბიტატებზე პროექტის ზემოქმედების განსაზღვრის ზოგიერთი მეთოდოლოგიური და კონცეპტუალური მიდგომის შესახებ

პროექტის ზემოქმედების ზონის ფარგლებში ეკოსისტემებში მცენარეულობისა და ჰაბიტატების ტიპები დახასიათებულია კეცხოველის (1960), ქვაჩაკიძის (1996), ნახუცრიშვილის (1999), მიხედვით, ხოლო სახეობრივი შემადგენლობა მოცემულია ლიტერატურულ წყაროებზე და საველე კვლევებზე დაყრდნობით.

ჩვენი შეფასებით ინტერესების კორიდორში ჭურჭლოვან მცენარეთა მრავალი სახეობაა წარმოდგენილი. მაგრამ, როგორც ეს მორისს (1995) აქვს აღნიშნული არსებითად ფლორის შეფასება უნდა მოიცავდეს ყველა ჭურჭლოვან მცენარეს, ხავსებს, ლიქენებს, წყალმცენარეებს და სოკოებს. მიუხედავად ამისა, ჭურჭლოვანი მცენარეები მიჩნეულია ძირითად ინდიკატორად ხმელეთის ეკოსისტემებისა, რომელებიც მოიცავენ მოცემული ლანდშაფტის ყველა სასიცოცხლო ფორმას.

როგორც ზემოთაა აღნიშნული, სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე სახეობებთან და სენსიტიურ ჰაბიტატებთან ერთად განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა ტყიან ტერიტორიებს ხელოვნური ტყის მასივების ჩათვლით. დასაბუთებულია, რომ ტყეები მიჩნეულია განსაკუთრებულ გარემოსდაცვით ადგილებად, ეკოლოგიური, ესთეტიური, კულტურული, ისტორიული და გეოლოგიური თვალსაზრისით უნიკალურ და ყველაზე მნიშვნელოვან ეკოსისტემებად (Harcharik, 1997; Isik et al., 1997). სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, “ტყე, როგორც ტყე გაცილებით უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე მიწათსარგებლობის ნებისმიერი სხვა ფორმა” (Harcharik, 1997), “განსაკუთრებულია მოსახლეობის მოთხოვნები ტყეების მიმართ რეკრეაციული, სილამაზით ტკობისა და ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის (დაცვის) თვალსაზრისით” (Lanly, 1997).

არსებითია ის ფაქტი, რომ სხვა პროექტის ზემოქმედების არეებზე, მათ შორის, ტყიან ტერიტორიებზე პრაქტიკულად შეუძლებელია ადრინდელი ბუნებრივი კორომების აღდგენა და შენარჩუნება იმ სახით, როგორც იყო მშენებლობამდე. ამიტომ, ასეთ შემთხვევებში რეკომენდირებულია ოფსეტური ღონისძიებების განხორციელება, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების ან სხვა ტიპის ეკოსისტემების/მცენარეულობის თანასაზოგადოებების აღდგენას.

რაც შეეხება ჭარბტენიან ტერიტორიებს, მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დროს მნიშვნელოვნად მატულობს ზედაპირულწყლიანი სივრცე და ასეთი ტერიტორია სამუდამოდ აკლდება

სასარგებლო მიწების ფონდს. მართალია, ამგვარ ზედაპირულწყლიან ეკოტოპებზე ხელახლა ვითარდება წყალ-ჭაობის მცენარეულობა და იწყება ტორფდაგროვება, მაგრამ ორგანული მასით ასეთი ღრმულების ამოვსებისათვის ათასწლეულებია საჭირო.

ბიომრავალფეროვნებაზე, დაცულ ტერიტორიებსა და ტყეებზე უარყოფითი ზემოქმედება უნდა შემცირდეს აბსოლუტურ მინიმუმამდე, ხოლო ისეთ შემთხვევებში, როდესაც გარემოს დაზიანების თავიდან აცილება შეუძლებელია, ზარალის ანაზღაურება უნდა მოხდეს ეკო-კომპენსაციის პროგრამის მიხედვით. სახელდობრ, უნდა ჩატარდეს ტყის ეკოსისტემებზე ზეგავლენის შეფასება და ზარალის ანაზღაურება ადექვატური შემარბილებელი და ეკო-საკომპენსაციო ზომების მისაღებად, რომელთა მიზანია დაკარგული ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენა.

ამ კონტექსტში პროექტის მშენებლობის პროცესში ტყის ეკოსისტემებისადმი მიყენებული ზარალის გაანგარიშება რეკომენდირებულია “უდანაკარგო”, “წმინდა მოგების პრინციპისა” და “ჰაბიტატ - ჰექტრის” მიდგომების მიხედვით, რათა განისაზღვროს ტყის ეკო-კომპენსაციის ზუსტი პროპორციული თანაფარდობასთან, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე მეთოდოლოგიასა და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკაზე.

ჰაბიტატ-ჰექტრის შეფასების მეთოდი არის არაფულად ერთეულებში ბუნებრივი მცენარეულობის ღირებულების განსაზღვრის მიმართ ჩვეულებრივი მიდგომა. გარემოს საკომპენსაციო მაჩვენებელი (ანუ “ფული”, რომლითაც გამოიხატება მცენარეულობის ღირებულება) არის “ჰაბიტატ-ჰექტარი”.

ჰაბიტატის ფართობი (ჰა) X ჰაბიტატის ქულა = ჰაბიტატ-ჰექტარი

ეს მეთოდი გამოიყენება ჰაბიტატების უბნებისა და ლანდშაფტის კომპონენტების რაოდენობის შესაფასებლად მცენარეულობის ტიპის რელევანტურ (შესაბამის) წინასწარგანსაზღვრულ “ბენჩმარკთან” (*benchmark*) მიმართებაში. ბენჩმარკები უნდა განისაზღვროს მცენარეულობის სხვადასხვა ეკოლოგიური კლასისათვის (*mek*). მცენარეულობის თითოეული ეკოლოგიური კლასისათვის ბენჩმარკში აღწერილი უნდა იყოს გასაშუალებული თავისებურებები კლიმაქსური და დიდი ხნის განმავლობაში ხელუხლებელი ბიომრავალფეროვნებისა და ბუნებრივი მცენარეულობისა, რომელიც იმ ბიორეგიონშია წარმოდგენილი, სადაც ჰაბიტატები უნდა შეფასდეს. კლიმაქსური და ხელუხლებელი ბენჩმარკის ცნება ახლოა მცენარეულობის ეკოლოგიურ კლასთან (*mek*), ანუ ტყის ბენჩმარკი შეიძლება ემყარებოდეს გასაშუალებულ მონაცემებს იმ 20 წლიანი ხეების კორომისა, სადაც არ ჩანს მნიშვნელოვანი ანთროპოგენული ზეგავლენის ნიშნები. თითოეული *mek*-ი უნდა შეიცავდეს გარკვეულ ინფორმაციას, რომელიც საჭიროა ჰაბიტატ-ჰექტრის შეფასებისათვის. ჰაბიტატ-ჰექტარულ შეფასებისას ჰაბიტატისათვის მინიჭებული ქულები, მაჩვენებელია მცენარეულობის ხარისხისა, რომელიც ახლოა *mek*-ის ბენჩმარკთან, ვრცელდება თითოეულ შეფასებულ ფართობზე. ჰაბიტატის მაჩვენებლის ნამრავლი ჰაბიტატის ფართობზე (ჰექტრებში) იძლევა მცენარეულობის ხარისხის განსაზღვრის საშუალებას. “ჰაბიტატ-ჰექტრის” ერთეულები გამოყენებულია, როგორც ჩვეულებრივი საზომი სხვადასხვა ეკოსისტემების შედარებითი ღირებულებისა ერთი *mek*-ის ფარგლებში. ჰაბიტატ-ჰექტრის მეთოდით შეიძლება წინასწარი განჭვრეტა ბუნებრივი მცენარეულობის მდგომარეობისა, ვიზუალურად შეფასებადი ინფორმაციის შეგროვება მცენარეულობის კომპონენტების შესახებ ჰაბიტატების ზონის გასწვრივ. მცენარეულობის კომპონენტები, რომლებიც უნდა იქნან ჩართული და შეფასებული, დამოკიდებულია ეკო-რეგიონის სპეციფიურ ეკოსისტემურ შემადგენლობაზე.

მეორე ნაბიჯია მცენარეულობის კომპონენტების შესახებ ინფორმაციის ვიზუალური შეფასება და ანალიზი მოცემული ტერიტორიისათვის ჰაბიტატების მდგომარეობის გაანგარიშების გამოყენებით.

შესაძლებელია ჰაბიტატის კომპონენტის მახასიათებლის გაანგარიშება. ავსტრალიის ვიქტორიის შტატის მთავრობის გარემოს მდგრადი განვითარების დეპარტამენტი, რომელიც

მსოფლიო მასშტაბის წამყვანი დაწესებულებაა ჰაბიტატ-ჰექტრის პრინციპის სფეროში, იყენებს შემდეგ კომპონენტებსა და მახასიათებლის შეფასებებს:

ცხრილი 5.2.6.1.1.1. ჰაბიტატის შეფასების კომპონენტები და მახასიათებლები ვიქტორიაში, ავსტრალია

	კომპონენტი	მაქს. ღირებულება(%)
უზნის მახასიათებლები	დიდი ხეები	10
	ვარჯის შეკრულობა	5
	ქვეტყის (ხეების გარეშე) იარუსი	25
	უსარეველო	15
	აღდგენა	10
	მკვდარი საფარი	5
	მორები	5
ლანდშაფტის კონტექსტი	ნაკვეთის ფართობი*	10
	შემოგარენი*	10
	მანძილი უბანსა და ტყის მასივს შორის *	5
	სულ	100

5.2.6.1.2 საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის მიმოხილვა

საპროექტო ტერიტორია მოიცავს ნენსკრა-ნაკრას წყალშემკრები აუზების ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ რაიონს, რომელიც ზემო სვანეთის დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს. ჩრდილოეთიდან რაიონი მთავარი წყალგამყოფის მონაკვეთით შემოისაზღვრება; დასავლეთი საზღვარი ემთხვევა სვანეთის ადმინისტრაციულ საზღვარს; აღმოსავლეთი საზღვარი გასდევს ნაკრა-დოლრას წყალგამყოფს-ცალგმილის ქედს; სამხრეთი საზღვარი მდინარე ენგურის მარჯვენა სანაპიროს გასდევს.

როგორც აღნიშნული იყო, ზემო სვანეთის ერთ-ერთ მთავარ არტერიას მდ. ენგური წარმოადგენს. იგი სათავეს იღებს ნამყვამის ანუ ენგურ უხვანის ყინვარიდან და სოფ. ხაიშთან ზღვის დონიდან 550მ სიმაღლეზე მიედინება. რაიონის ფარგლებში ენგურის ხეობა კლდეკარისებურია და იგი კლდოვანი ნაპრალია მთავარი და სვანეთის კონტრფორსებსა და აფხაზეთ-სვანეთსა და სამეგრელოს ქედებს შორის. ენგურის ხეობა ამ ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონის ფარგლებში პალეოზოური მეტამორფული ქანების წყებაში (დიზის წყებაში), შუაიურულ პორფირიტულ სერიასა (ხაიშთან) და ცარცულ კირქვებში (ლარაკვაკვასთან და ჯვარს ზემოთ) მიედინება.

სვანეთ-აფხაზეთის ქედი კავკასიონს მთა ღვანდრასთან გამოეყოფა. სვანეთ-აფხაზეთის ქედის აღმოსავლეთი განშტოებებია: მდ. დალარისა და ცხანდირის წყალგამყოფი; ფანავის ქედი, რომელიც მდ. ლალამისა და დარჩის (ორმელეთის) წყალგამყოფია; ლიხნილის ქედი, რომელიც მდ. დარჩისა და ლარაკვაკვას წყალგამყოფია. იგი იწყება ბაშკაფსარას მთით და ხაიშამდე აღწევს ბოყუნსთა-ლარაკვაკვასა და განდიშის-ღელეს შორის. ამავე ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ რაიონში თვალსაჩინო ოროგრაფიულ ერთეულს წარმოადგენს შტაულერის ქედი, რომელიც კავკასიონს გამოეყოფა და ნენსკრასა და ნაკრას წყალგამყოფია (მარუაშვილი, 1970).

მდ. ენგურის მარჯვენა შემდინარეთა შორის დიდი შენაკადებია მდინარე ნაკრა და ნენსკრა. ეს უკანასკნელი სათავეს იღებს კავკასიონის სამხრეთი ფერდობიდან. ზემო წელში ის კარსტული ფიქლებითაა წარმოდგენილი, ქვედა ნაწილში თიხა-ფიქლებით და კარბონატული წყებით. ამ ნაწილში იგი კვეთს „დეისისა“ და „ლიასის“ თიხა-ფიქლებს, ქვიშა-ქვებს და ვულკანურ ქანებს.

ნენსკრა, თეთნაშერას შესართავამდე შედარებით ვიწრო ხეობაში მიედინება. მისი მარჯვენა შენაკადებია – დალარი, ცხანდირი, ოკრილა, ხარალი, თეთნაშერა, დევრა, ლალამო, დარჩიე; მარცხენა – მანჩხაპური, ტიტა, მარლი, გვაშხარა.

მდ. ნაკრა ყინვარიდან მოედინება და 918-1000მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან ერთვის მდ. ენგურს. ნაკრას ხეობა ღრმადაა ჩაჭრილი კრისტალურ ქანებში, თიხა-ფიქლებსა და კარბონატულ და პალეოზოოურ მეტამორფიზებულ წყებაში. მდ. ნაკრა სოფ. ნაკამდე ვიწრო ხეობაში მიედინება. იგი შემოსაზღვრულია შტაულერის, ცალგიმილისა და მთავარი ქედებით. ტროპული ფორმა მკაფიოდაა გამოხატული მდინარის სათავეში (უკლება, 1952; მარუაშვილი, 1970).

აღნიშნული რაიონის, ისევე როგორც ზემო სვანეთის დასავლური ნაწილის, მდინარეთა ხეობების ფსკერზე, ტყის სარტყელში, ნალექების წლიური რაოდენობა 1200-1350 მმ შეადგენს. საშუალო წლიური ტემპერატურა 10-14⁰; უცივესი თვის საშუალო ტემპერატურა 0,6⁰; უთბილესი თვისა - 20,9⁰.

ტყის სარტყლის ზემოთ ნალექების რაოდენობა მატულობს. ტყიანი სარტყლის ზედა საზღვარი საშუალოდ 2000-2300მ სიმაღლეზე მდებარეობს. რაიონის, ისე როგორც ზემო სვანეთის უმეტესი ტერიტორიათვის, ფიტოლანდშაფტის ძირითადი შემქმნელია მუქწიწვიანი ტყეები. ამით განსაკუთრებით ეს მხარე ემსგავსება მთიანი აფხაზეთის, მაგ. კოდორის ხეობის ტყეებს. განსაკუთრებით კარგადაა წარმოდგენილი მარადმწვანე ქვეტყე წყავის, შქერისა და ჭყორის სიჭარბით. წყავის მასიური გავრცელება აღინიშნება ლარაკვაკვასა და ორმელეთის ხეობებში, დაბალ ზონებში ჭარბობს შერეულფოთლოვანი ტყეების სხვადასხვა ვარიანტი. განსაკუთრებით უნდა აღინიშნოს ქართული მუხის ტყეები მდინარე ენგურის გასწვრივ, ნენსკრას შესართავთან, მდ. ნაკრას ხეობის ფსკერზე სოფ. ნაკის შემოგარენში. რაიონის თავისებურება ტყის სარტყლის ქვედა ნაწილში გამოხატება კოლხური მარადმწვანე ქვეტყის კარგი განვითარებით. ეს შეინიშნება ორმელეთ-ლარაკვაკვას ზოლში.

მდ. ლარაკვაკვასა და ენგურის შესართავთან, ამ უკანასკნელის მარჯვენა სანაპიროზე, ჩეკადერის მთის კირქვიანი გაშიშვლებაა, რომელიც სამეგრელოს ქედის ჩრდილოეთ განშტოებას წარმოადგენს. აქ წარმოდგენილია კოლხეთის კირქვიანების ფლოროცენოტური კომპლექსის ნაშთი, რაც უნიკალურია სვანეთისათვის. აქვეა დასავლეთ-ამიერკავკასიისათვის დამახასიათებელი ფიჭვნარ-მუხნარი ცენოზები სესლერიას მონაწილეობით. ქვეტყეში ჭარბობს კოლხური დენდროფლორის წარმომადგენლები: კოლხური სურო, ეკალიჭი, თაგვისარა, კენიგის შინდანწლა; მეორად ეკოტოპებზე მრავლადაა მაყვალი. აქ აღინიშნება ეკალიჭის მასიური გავრცელება. კალციფილური კლდე-ლორღიანების ეკოტოპებზე, დასავლეთ ამიერკავკასიის კირქვიანებისათვის სპეციფიური კომპონენტებიდან უნდა აღვნიშნოთ ზემოთ დასახელებული *Sesleria anatolica*. აფხაზეთ-სამეგრელოს ენდემი – *Kemulariella colchica*, რომელიც ტენიან კლდეებზე იზრდება; აფხაზეთისა და რაჭა-ლეჩხუმის კირქვიანების ენდემი *Asperula kemulariae*; დასავლეთ ამიერკავკასიის კირქვიანების ენდემი *Epimedium colchicum*, რომელიც მუხნარის კომპონენტია. ასეთივე კომპლექსი მუხნარი ეპიმედიუმით-აღნიშნულია ენგურის მარჯვენა ნაპირზე ხაიშსა და დიზს შორის. კოლხური კალციფილური სახეობებიდან უნდა აღინიშნოს აგრეთვე *Leptopus colchicus*, რომელიც ღორღიან ეკოტოპებზე იზრდება. ეს სახეობა ჭუბერშიც არის აღნიშნული. ჰემიქსეროფილური ხმელთაშუაზღვეთის ფოთოლმცვენია ბუჩქნარებიდან აღსანიშნავია თუთუბოსა და თრიმლის ცენოზები. სოფ. დიზთან, დაახლოებით 950 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან, ხეობის ფსკერზე მარჯვენა სანაპიროზე თიხიან ფიქლებზე და ღორღიან ეკოტოპზე აღინიშნება იშვიათი, აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთის სახეობის *Alyssoides graeca* (= *Vesicaria graeca*)-ს გავრცელება. გვარი *Alyssoides* ახალია საქართველოს ფლორისათვის. აღნიშნული სახეობა საერთოდ იშვიათია კავკასიისათვის და იგი მხოლოდ თებერდა-ზელენჩუკის ხეობებისათვის იყო ცნობილი. ნენსკრა-ნაკრას ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ რაიონში, ისე როგორც სხვა რაიონებში, ენგურისა და მის შენაკადთა ხეობების ფსკერისათვის დამახასიათებელია *Valeriana alliariifolia* და *Saturea spicigera*.

რაიონის ფარგლებში ალაგ-ალაგ ფოთლოვანი ტყე წიფლნარ-რცხილნარი წაბლის შერევით 1500-1600მ-მდე აღწევს. ასეა მაგალითად სოფ. ნაკის მიდამოებში მდინარის მარჯვენა სანაპიროს ფერდობებზე, რომელიც მუქწიწვიანი ტყის სარტყელშია განვითარებული. ეს უკანასკნელი

განსაკუთრებით კარგადაა განვითარებული 1700-1800 მ სიმაღლეზე ზღვის დონიდან. აღნიშნული სიმაღლე ოპტიმალურად უნდა ჩაითვალოს სოჭნარ-ნამცნარებისათვის (დოლუხანოვი, სახოკია, ხარაძე, 1946). 2000მ ზემოთ ზღვის დონიდან მუქწიწვიანი ტყის სარტყელი იცვლება სუბალპური სარტყელით. მუქწიწვიან ტყეთა სარტყელში აღინიშნება *Vaccinium arctostaphylos*-ის მასიური გავრცელება; ცხვანდირსა და დალარს შორის-წიფლნარი ტყეების განვითარება. მუქწიწვიანი ტყეების გაჩეხვის ადგილებში ფართოდ ვრცელდება სახალხო მეურნეობისათვის მნიშვნელოვანი მცენარე *Senecio pojarkovae*.

სვანეთის გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულობა ფიტოცენოლოგიურად მდიდარი და მრავალფეროვანია. ქვაბულის დასავლურ და აღმოსავლურ ნაწილებში, მათ შორის ჰავის მნიშვნელოვანი სხვაობის (დასავლურ ნაწილში ჰავა უფრო რბილია, ზღვიური; აღმოსავლურ ნაწილში ჰავა უფრო კონტინენტურია., მკაცრი), არათანაბარი ზემოქმედების და სხვა ბუნებრივი თუ ხელოვნური მიზეზების გამო, აგრეთვე მცენარეულობაზე ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის არათანაბარი ზემოქმედების და სხვა ბუნებრივი და ხელოვნური მიზეზების გამო, მცენარეული საფარის სტრუქტურა ერთმანეთისაგან საგრძნობლად განსხვავებულია.

ტყის სარტყელი რაიონში ვრცელდება 1800-1850 მ-მდე ზ. დ. განსხვავება სვანეთის ქვაბულების დასავლური და აღმოსავლური ნაწილების ტყეებს შორის საგრძნობია.

ზემო სვანეთის დასავლურ ნაწილში ტყის მცენარეულობა ატარებს კარგად გამოსახულ მეზოფილურ იერს, რომლის შემადგენლობაში ფართოდაა წარმოდგენილი უძველესი (რელიქტური) ტყეები (ფორმაციები, ასოციაციები). ამ თავისებურებათა გამო, რაიონის დასავლური ნაწილის მცენარეული საფარი აფხაზეთ-სამეგრელოს გეობოტანიკური რაიონის მცენარეულ საფართან გარკვეულ მსგავსებას ამჟღავნებს. ტყის სარტყლის ქვემო ქვესარტყელში, დაახლოებით 1000-1200 მ-მდე ზ. დ. ტყეების მცენარეულობაში დომინირებს შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეები (შერეული ფართოფოთლოვანი ტყეების ქვესარტყელი). ამ ტყეების შემქმნელ მთავარ სახეობათა შორის (ედიფიკატორები) გვხვდება წიფელი (*Fagus orientalis*), წაბლი (*Castanea sativa*), რცხილა (*Carpinus caucasica*). შერეულია (ასექტატორები) ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ლეკა (*Acer platanoides*), ქორაფი (*Acer laetum*) და სხვა. ტყეების მნიშვნელოვანი ნაწილი რელიქტური კოლხური ქვეტყითაა (შქერი-*Rhododendron ponticum*, წყავი-*Laurocerasus officinalis*, კავკასიური მოცვი-*Vaccinium arctostaphylos* და სხვა). მონოდომინანტური და ბიდომინანტური ფართოფოთლოვანი ტყეებიდან გავრცელებულია წაბლნარი (*Castanea sativa*), რცხილნარი (*Carpinus caucasica*), წიფლნარი (*Fagus orientalis*), წიფლნარ-რცხილნარი, რცხილნარ-წაბლნარი. სამხრეთის, სამხრეთ-აღმოსავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის ექსპოზიციის შედარებით მშრალ ფერდობებზე ჭარბობს მუხნარი (*Quercus iberica*) და რცხილნარ-მუხნარი ტყეები. საინტერესო რელიქტური მუხნარი დაჯგუფებები გვხვდება კირქვიან ფერდობებზე, აქ მუხნარ კორომებში განვითარებულია რელიქტური სახეობებით (ჩიტწივი-*Epimedium colchicum*, არახნე-*Arachne colchica*, ანჩხლა-*Trachystemon orientale* და სხვა) შექმნილი სინუზიები (ასოციაციები: მუხნარ-ჩიტწივიანი, მუხნარ-არახნეიანი, მუხნარ-ანჩხლიანი). მმდინარეთა ჭალებში (პროლუვიური ტერასა) განვითარებულია მურყანი (*Alnus barbata*). ქვესარტყელში გავრცელებულია შერეული წიწვოვან-ფოთლოვანი და წიწვიანი ტყის კორომებიც, კერძოდ, ნამცნარი (*Picea orientalis*), სოჭნარი (*Abies nordmanniana*), ფიჭვნარი (*Pinus sosnowskyi*), ნამცნარ-წიფლნარი, ფიჭვნარ-ნამცნარი, ნაზვნარ-სოჭნარი და სხვა.

ზ. დ. 1000-1100 მ-დან 1800-1850 მ-მდე ტყის მცენარეულობის ფორმაციული შემადგენლობა მკვეთრად იცვლება. ტყის საფარში ჭარბობს წიფლნარი (*Fagus orientalis*) და მუქწიწვიანი (ნამცნარი-*Picea orientalis*, სოჭნარი-*Abies nordmanniana*) ტყეები (მათ მიხედვით შესაძლებელია გამოიყოს წიფლნარი და მუქწიწვიანი ტყეების ქვესარტყელები). ბიდომინანტური ტყეებიდან დამახასიათებელია წიფლნარ-სოჭნარები, ნამცნარ-სოჭნარები, წიფლნარ-რცხილნარები. შედარებით შეზღუდულია ფიჭვნარების (*Pinus kochiana*) გავრცელება. აღსანიშნავია, რომ სვანეთის დასავლური ნაწილი ნაკლებადაა დასახლებული, რამაც განაპირობა აქ საკმაოდ დიდი რაოდენობით ხელუხლებელი და უმნიშვნელოდ დარღვეული ტყის თანასაზოგადოებათა

არსებობა (შესანიშნავი წიფლნარი მასივები შემორჩენილია სამეგრელოსა და ლეჩხუმის ქედების ჩრდილო კალთებზე). ტყეების (წიფლნარის, სოჭნარის, ნაძვნარის, წიფლნარ-სოჭნარის) საგრძნობლად დიდი ნაწილი წარმოდგენილია რელიქტური კოლხური ქვეტყით (წყავით-*Laurocerasus officinalis*, შქერით-*Rhododendron ponticum*, კავკასიური მოცვით-*Vaccinium arctostaphylos*, იელით-*Rhododendron luteum* და სხვა).

აღსანიშნავია ნენსკრა-ნაკრას რაიონის კიდევ ზოგიერთი ფიტოლანდშაფტური და ფლორისტული თავისებურება. სუბალპურ სარტყელში აფხაზეთ-სვანეთისა და ცალგმილის ქედებზე განვითარებულია პატარ-პატარა ჰიპნუმთან ისლიანი და სფაგნუმთან ყინვარული წარმოშობის ჭაობები. განსაკუთრებით აღსანიშნავია ბაშკაფსკარას ქედის ჭაობი (მდ. ორმელეთის სათავეებში ნენსკრას მარჯვენა მხარე), შავლურას ჭაობი (დევრას სათავეები) სფაგნუმის განვითარებით, სადაც განვითარებულია იშვიათი გავრცელების პალეარქტიკული სახეობა *Scheuchzeria palustris*. არანაკლებ საინტერესოა დომბალარას სფაგნუმთან ჭაობი სოჭნარ-მოცვიანი ტყის ველობზე.

სვანეთის მთიანეთში, განსაკუთრებით ზემო სვანეთში, საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული ტორფიან-ჭაობიანები; თუმცა ისინი ცოტად თუ ბევრად დიდ ფართობზე მეტად იშვიათადაა განვითარებული. საქართველოს ამ მთიან მხარეში გვხვდება თითქმის ყველა ტიპის ჭაობიანები, მაგრამ დომინირებული მდგომარეობა მეზო-ოლიგოტროფულ ჭაობებს მიეკუთვნება. მათი უმრავლესობა თავმოყრილია ნაძვნარ-სოჭნარების ზედა საზღვართან, ზღვის დონიდან 1800-2000მ-ს ფარგლებში. ამ ჭაობიანებში ინტენსიურად მიმდინარეობს ტორფდაგროვების პროცესი. ზოგიერთი მათგანის მომიჯნავე ტერიტორიაზე ტორფიან-ჭაობიანიდან იჟონება იმდენი წყალი, რომ იწვევს ხმელეთის დაჭაობებას. ხმელეთის დაჭაობების ასეთი პროცესი სვანეთის მთიანეთში, და საერთოდ საქართველოში, მეტისმეტად შეზღუდულია, რაც პირობადებულია რელიეფის სიმკაცრით.

სვანეთის მთიანეთის ტორფიან-ჭაობიანთა შორის გეობოტანიკურად ყველაზე მეტად საინტერესოა ისინი, რომლებიც განვითარებული არიან მდ. ნენსკრას (ჭუბრულას) აუზში. ერთი მათგანი საკმაოდ დეტალურად აქვს აღწერილი ა. დოლუხანოვს (1941). ნატბურზე განვითარებული ეს ჭაობიანი მდებარეობს ზღვის დონიდან დაახლოებით 1750მ-ზე. მისი შემოგარენის სახელწოდებაა ჩამხარხი. ამ ჭაობის ირგვლივ არსებული გავაკება დაფარულია ფართოფოთლიან ნაირბალახოვანი მდელოთი, ხოლო ფერდობებზე განვითარებულია ნაძვნარ-სოჭნარები, რომელთანაც კომპლექსში მცირე მონაკვეთებზე წარმოდგენილია წიფლნარები და მთის ნეკერჩხლიანები. ჭაობიანის შუაგულში მცირე მონაკვეთებზე წყლის თავისუფალსარკიანი ზედაპირია, რომელიც დაფარულია *Potamogetonum natantis purum*-ით. ამ ტორფიან ჭაობიანის უმეტეს ნაწილზე განვითარებულია სფაგნუმთანები-*Sphagnetumsc heuchzerieto-caricosum*, *Sphagnetum scheuchzeriosum* და *Sphagnetum caricosum*. ამ ასოციაციების ხავსის საფარში გაბატონებულია *Sphagnum magellanicum* და *Sph. Angustifolium*. მათთან მცირე სიმრავლით შერეულია სფაგნუმის ზოგი სხვა სახეობაც და *Drepanocladus fluitans*. ტორფიანის მოწყლულეზულ ზედაპირზე განვითარებულია *Caricetum inflatae drepanocladiosum*, *Caricetum irriguae drepanocladiosum*, *Scheuchzerietum palustrae purum* და წმინდა ისლიანი. აქ ჭაობგანვითარება ოლიგოტროფულ სტადიაშია. ტორფიან-ჭაობიანის ზედაპირი ტალღისებურია. ჩადაბლებული ზედაპირები უფრო მოწყლულეზულია, მაგრამ ჩადაბლებანიც და ამობურცული ზედაპირებიც უმეტესწილად დაფარულია სფაგნუმთანებით.

ამავე ხეობის აუზში ზღვის დონიდან 2200მ-ზე ორმელეთ-საკენის წყალგამყოფი ქედის მცირექანობიან ფერდობზე განვითარებულია გრუნტული კვების ჭაობიანი, რომელიც ფართოფოთლიანი ნაირბალახოვანი მდელოებით და დეკიანითაა გარშემორტყმული. ამ ჭაობიანისთვის დამახასიათებელია ერთ მეტრამდე სისქის ტორფიანი დანაფენი, რომელიც საერთო ზედაპირიდან ამოწეულია და მისგან დაწრტილი წყლით თანდათანობით ჭაობდება მომიჯნავე მდელო. ჭაობიანის მცენარეულობაში გაბატონებულია *Caricetum kotschyanae hypnosum* და *Caricetum kotschyanae sphagnosum*, მცირე მონაკვეთზე წარმოდგენილია *Caricetum*

canescenti drepanocladiosum. ჭაობის მცენარეულობის ანალოგიური კომპლექსები უფრო მცირე ფართობებზე რამდენიმე ადგილასაა განვითარებული ორმელეთ-საკენის წყალგამყოფ ქედზე.

ჩამხარხის ანალოგიური ჭაობიანი განვითარებულია მდ. ნენსკრას მარჯვენა მხარეს ლახამის წყლისა და დევლურას წყალგამყოფზე. იგი მდებარეობს ზღვის დონიდან 1800მ-ზე და გარემოცულია სოჭნარით. უშუალოდ ჭაობის პირზე გვხვდება არყის, მთის ნეკერჩხლის და წიფლის თითო-ორი ეგზემპლარი. ამ ჭაობიანის შემოგარენის სახელწოდებაა შამფრილი. ჭაობიანი წარმოქმნილია ტბის ზედაპირული-შეზრდილი დაჭაობების შედეგად და განვითარების მეზოტროფულ სტადიაშია. მისი სანაპირო ზოლი ამოზნექილია, ხოლო შიგნითა ნაწილი ჩაზნექილია და უახლოვდება გრუნტის წყლის დონეს. ხმელეთსა და ჭაობიანის ამოზნექილ ზოლს შორის განვითარებულია ვიწრო ღარტაფი, რომელშიც გროვდება ტორფიანიდან დაწრეტილი წყალი. ეს ღარტაფი ჭაობდება. დაჭაობების პროცესში ისლიანებთან და *Scheuchzeria palustris*-თან ერთად მონაწილეობს სფაგნუმის სახეობებიც. დაჭაობება გადადის ხმელეთზე. ეს პროცესი წარმოადგენს იმის მინიატურულ ანალოგს, რომელიც ხორციელდება ტაიგის ფიტოლანდშაფტში არსებული ჭაობიანი მასივების სანაპიროებზე.

შამფრილის ტორფიან-ჭაობიანის მცენარეულ კომპლექსში გაბატონებულია *Cariceta inflatae* და *Cariceta irriguae*, უფრო მცირე ფართობზე წარმოდგენილია *Scheuchzerieta palustrae* და *Caricetum canescenti sphagnosum*. ხავსების სინუზიაში გაბატონებულია *Sphagnum subsecundum* და *Sph. teres*, სფაგნუმის საფარში შედარებით მცირე სიმრავლით ჩართულია *Drepanocladus fluitans*, ხოლო იშვიათად იგი გაბატონებულია ზოგიერთი ასოციაციის (*Caricetum inflatae drepanocladiosum*, *Scheuchzerietum palustrae drepanocladiosum*) ხავსების სინუზიაში. *Scheuchzerieta palustrae*-ს ასოციაციები უმთავრესად ჭაობიანის შუაგულშია განვითარებული. ამ ფორმაციის სფაგნოზას რიგის ასოციაციებში, ისევე როგორც სფაგნუმთან-ისლიანებში, გაბატონებულია ზემოხსენებული ხავსები. ჭაობიანის შიგნით ნაწილი ძლიერ რყევადია და თხელი საბურველის სახითაა გადაფარებული მეორეულ ჭანჭახიანზე.

აღწერილი ჭაობიანისაგან დასავლეთით ზღვის დონიდან დაახლოებით 1900მ-ზე მდებარეობს საკმაოდ დიდფართობიანი ტორფიან-ჭაობიანი, რომელიც დომბაილარას სახელწოდებითაა ცნობილი. ეს მასივი განვითარებულია მდ. ჭუბრულას მარჯვენა შენაკადის - ლახამისწყლის სათავეებთან სოჭნარებით გარემოცულ ტერიტორიაზე. სანაპიროზე და ჭაობიანშიც აქა-იქ იზრდება, არყი, მთის ნეკერჩხალი, მურყანი, ტირიფის ორი სახეობა დაა სხვა. ჭაობიანს უშუალოდ ემიჯნება სხვადასხვა ტიპის მიგვიანი, რომელიც, როგორც ჩანს, განვითარებულია ნაჭაობარ ტორფნარზეც და ნატყევარზეც. აქ სრულიად არ გვხვდება შეუხცვრია, სამაგიეროდ დიდი გართობი უკავია ისლიან-სფაგნუმთანის ისეთ ტიპს, რომელიც არა არის წარმოდგენილი შავლურას ჭაობიანში.

დომბაილარას ტორფიან-ჭაობიანი წარმოქმნილია ძველი ყინვარისაგან გამომუშავებულ რელიეფზე, როგორც ჩანს მორენული ტბების დაჭაობების შედეგად. მისი თანამედროვე ზედაპირი მცირე ნაკადულებით გამიჯნულია რამდენიმე მოზრდილფართიან ნაკვეთებად, რომელთაც ლინზისებურად ამოზნექილი ზედაპირი აქვთ. ისეთი შტაბეჭდილება რჩება, რომ ეს მასივი წარმოადგენს იზოლირებულად განვითარებული ჭაობიანების შერწყმის შედეგს. ამაზე მიუთითებს აგრეთვე მასივის სხვადასხვა მონაკვეთზე მცენარეულობის მკვეთრი სხვაობა. მათზე განვითარებულია ისლიან-სფაგნუმთანების განსხვავებული კომპლექსები. მაგალითად, ჭაობიანის ერთ იზოლირებულ ნაკვეთზე განვითარებულია *Sphagnetum caricosum lasiocarpae* და *Sphagnetum caricosum limosae*, მათთან კომპლექსში ფრაგმენტულად გვხვდება *Caricetum canescenti calliergonosum*. სფაგნუმთანების ხავსის სინუზიაში გაბატონებულია *Sphagnum angustifolium* და *Sph. magellanicum*. სფაგნუმის პირველი სახეობა დომინირებს შედარებით ჭარბწყლიან ტორფნარზე, ხოლო მეორე-წყლით ნაკლებად გაჯერებულ ზედაპირებზე. მათთან ერთად წარმოდგენილია სხვა ხავსებიც, მაგრამ მათ დაქვემდებარებული მნიშვნელობა აქვთ. ტორფიან-ჭაობიანი მასივის მეორე მონაკვეთზე გაბატონებულია *Sphagneta caricosa*. ამ ჯგუფის ასოციაციების ბალახეულ სინუზიაში დომინანტობს *Carex inflata*, *C. canescens*, *C. irrigua*, *C.*

limosa, *C. dacica*, ხოლო ხავსების სინუზიაში *Sphagnum angustifolium* და *Sph. subsecundum* ანდა შედარებით იშვიათად *Sphagnum magellanicum* და *Sph. amblyphyllum*. მათთან ერთად უფრო ნაკლები სიმრავლით გვხვდება სხვა ხავსებიც. მესამე იზოლირებულ მონაკვეთზე, რომელსაც ყველაზე ნაკლები ფართობი უკავია, განვითარებულია *Sphagnetum molinoso-caricosum*, რომელშიც ხავსების მთლიან საფარს ქმნის ზემოაღნიშნული სახეობანი, ხოლო ბალახეულ მცენარეთა სინუზიაში დომინირებულ სახეობებთან ერთად მონაწილეობს *Carex irrigua*, *Eriophorum vaginatum*, *Potentilla erecta*, *Nardus glabriculmis* და სხვა. ჭაობიანი მასივის მეოთხე ნაკვეთზე, რომელიც მთელი მასივის ფართობის დაახლოებით მეხუთედი იქნება, განვითარებულია *Caricetum dacicae purum*, *Caricetum dacicae calliergonosum* და *Caricetum dacicae sphagnosum*, აგრეთვე *Sphagnetum caricosum*-ის ფრაგმენტები. დომბაილარას ეს მონაკვეთი ძირითადად ევტროფული ასოციაციების კომპლექსითაა დაფარული, ხოლო ჭაობიანის დანარჩენი ნაწილი-მეზოოლიგოტროფული ტიპის მცენარეულობით.

დომბაილარას ჭაობიანი მასივის მცენარეულობა განვითარებულია საკმაოდ ღრმა ტორფიან დანაფენებზე, რომლის ორგანოგენური ნაწილი შექმნილია ხავსებისა და ისლების ნაშთისაგან. ჭაობიანი განვითარების მეზოტროფულ სტადიაშია. ისლიან-სფაგნუმიანების ზემოხსენებულ კომპლექსში შედარებით მცირეფართიან ნაკვეთებზე ჩამოყალიბებულია *Sphagnetum caricoso-nardosum*. მას უკავია ყველაზე უფრო შემადლებულ ზედაპირიანი ტორფიანი და სუქცესიურად ცვლის ისლიან-სფაგნუმიანებს. ამ ტორფიან-ჭაობიანის მცენარეულობის განვითარების დასკვნით საფეხურზე უმეტესწილად ვითარდება სხვადასხვა ტიპის ძიგვიანი, შედარებით იშვიათად კი დეკიანი. ამ უკანასკნელის ფრაგმენტები რამდენიმე ადგილზეა წარმოქმნილი და უკავია შემადლებული მიკრორელიეფი. მისი მთავარი ცენოტიპი - დეკა მცირე სიმრავლით მონაწილეობს ზოგი ტიპის ისლიან-სფაგნუმიანში. აქ იგი ამოჩრილია სფაგნუმის საბურველიდან და მისი ფოთლები როზეტებივითაა გადაშლილი ხავსის მთლიან საფარზე.

ტორფიან-ჭაობიანები გაცილებით ნაკლებადაა გავრცელებული მდ. ნაკრას აუზში. ამასთან აქ უმთავრესად გვხვდება გრუნტული კვების ევტროფული ჭაობიანები. აღნიშნული ხეობის აუზში ჭაობები ძირითადად გავრცელებულია მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას წყალგამყოფ ქედზე (უთვირის ურელტეხილი). წყალგამყოფი ქედის ქვედა ნაწილში, ნაკრას ხეობის მარჯვენა მხარეს ნამდნარ-სოჭნარების ზედა ზოლის საზვავო ღარტაფებზე ზღვის დონიდან 1600-2000მ-ზე რამდენიმე ადგილას განვითარებულია გრუნტული კვების ისლიანი ჭაობები. ამ ჭაობიანებში უმეტესად გაბატონებულია *Caricetum dacicae purum*, *Caricetum dacicae hypnosum*, ხოლო ფრაგმენტების სახით წარმოდგენილია *Caricetum muricatae philonotiosum* და *Caricetum muricatae sphagnosum*. ამ ასოციაციათა ხავსის საფარს ქმნის *Sphagnum squarrosum*, ხოლო ბალახოვან მცენარეთა სინუზიების შექმნაში ამ ტიპის ჭაობიანთა ჩვეულებრივ სახეობებთან ერთად მონაწილეობს კავკასიონისათვის სკმაოდ იშვიათი მცენარეები *Primula grandis* და *Cardamine seidlitziana*. ამ ჭაობიანებში წარმოქმნილია უხეშტორფიანი დანაფენები, რომლის სისქე 50-60სმ-ს აღწევს. ჭაობგანვითარების დასკვნით საფეხურზე, წინააღწერილი ჭაობიანების მსგავსად აქაც სახლდება ზოგიერთი ბუჩქი, სახელდობრ დეკა და ტირიფი. ეს ჭაობიანები წარმოდგენილია მაღალბალახეულობისა და ფართოფოთლიან ნაირბალახოვანი მდელოების კომპლექსში, რომლებიც ფარავენ ნამდნარ-სოჭნარების აღნიშნული ზოლის საზვავო ფართობიან ღარტაფებს.

ზემოაღწერილისაგან განსხვავებული ტიპის ჭაობებია განვითარებული მდ. ნაკრას მარცხენა მხარის ფერდობზე-ნაკრა-მაულაშის წყალგამყოფ ქედზე, ნატბურზე წარმოქმნილი ჭაობიანის მუჰამტობის ქვემოთ ზღვის დონიდან 1500მ-ზე სოფ. ცალერის მახლობლად. ამ ნატბური ჭაობიანის შემოგარენის სახელწოდებაა ციგრანი. ჭაობის ყველაზე ღრმაწყლიან ნაწილში განვითარებულია *Potamogetonum natantis purum*, რომელიც გარშემორტყმულია ლაქაშიანით. სანაპირო ზოლის წინა ჭაობიანის ტიპის ისლიანებთან (*Caricetum canescenti hypnosum* და *Caricetum dacicae ulacomnium*) ერთად გვხვდება *Blysmetum compressi hypnosum*. ამ უკანასკნელი ასოციაციის არსებობა იმაზე მიუთითებს, რომ ჭაობიანი იკვებება მინერალური წყაროებით.

ამითვე შეიძლება აიხსნას ამ ჭაობიანის ტორფიან ზედაპირზე სფაგნუმის არ არსებობა. მათ მახლობლად რამდენიმე ადგილას არის ევტროფული ჭაობები, რომლებიც მინერალური წყაროებით იკვებება. ამ ჭაობიანებში განვითარებულია *Blysmeta compressi hypnosa*-ს და *Junceta lampocarp* *hypnosa*-ს ასოციაციები. ამ ტიპის ჭაობიანები საკმაოდ ფართოდაა გავრცელებული აგრეთვე დოლრას ხეობაში, უმთავრესად სოფ. მაზერისა და სოფ. გულის მიდამოებში. აქ ისინი ჩვეულებრივად განვითარებული არიან ხეობის ძირზე ან მცირექანობიან ფერდობებზე და უკავიათ პატარ-პატარა ფართობები.

მცენარეული საფარის ფიტოცენოლოგიური შინაარსისა და მცენარეულობის ძირითადი ტიპების გავრცელების კანონზომიერების საფუძველზე სვანეთის მაღალმთიანეთში დადგენილია თერთმეტი მიკრორაიონი (ქიმერიძე, 1985). აღნიშნული მაჩვენებლების გარდა ისინი ერთმანეთისაგან მეტ-ნაკლებად განსხვავდებიან ფლორის შემადგენლობით, მდელოების დეგრადაციის და მიწების ეროზიულობის ხარისხით. საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს პირველ მიკრორაიონში. ქვემოთ მოყვანილია პირველი მიკრორაიონის ტერიტორიალური განლაგების თავისებურება მცენარეული საფარის ძირითადი მაჩვენებლების აღნიშვნით.

პირველი მიკრორაიონი მდებარეობს სვანეთის კავკასიონის მთავარი მთაგრეხილის დასავლეთ ნაწილში სვანეთ-აფხაზეთის ქედიდან მოყოლებული მდ. დოლრას სათავემდე. მცენარეულ ლანდშაფტში გაბატონებულია ალპური ნემსიწვერიანები, ფართოფოთლიანი ნაირბალახოვანი და პოლიდომინანტური მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელოები. საკმაოდაა გავრცელებული ქასრიანები და მთის წივანიანები *Festuca djimilensis*-ის დომინანტობით. შედარებით რბილ რელიეფზე ზოგან განვითარებულია ძიგვიანები, ხოლო ქანობიან რელიეფზე-დეკიანები. ზედაალპურ სარტყელში ალპურ ხალებს ფრიად დაქვემდებარებული მნიშვნელობა აქვს. რამდენიმე ადგილას განვითარებულია ევტროფული და მეზოოლგოტროფული ჭაობები *Scheuchzeria palustris*-ის და სხვა ობლიგატი ჰელოფიტების მონაწილეობით. ერთი ასეთი ჭაობი პირველად აღწერა (1941) დოლოხანოვმა, ხოლო შემდეგში ქიმერიძემ (1964). სფაგნუმის ხავსები, და საერთოდ ჭაობის სპეციფიკური ხავსები, სახეობრივი შემადგენლობით ყველაზე უხვად ამ მიკრორაიონშია წარმოდგენილი.

სუბალპური ლანდშაფტების თავისებურებებიდან უნდა ავლნიშნოთ ფლორისტულად მდიდარი კოლხური სუბალპური მაღალბალახეულობის განვითარება ნენსკრასა და ნაკრას ხეობებში. მისი აღწერის კლასიკური ადგილია ნენსკრას აუზი. იგივე მდინარეების აუზებიდან Sommier-სა და Levier-ის (1900) მიერ აღწერილ იქნა მეცნიერებისათვის მრავალი ახალი მცენარე. ამ ხეობებში აღინიშნება იშვიათი კოლხური და კავკასიური სახეობების *Cirsium albovianum*, *Angelica tatiana*, *Lilium keselringianum* და სხვ. გავრცელება.

სუბნივალური სარტყელი წარმოდგენილია მაღალ ქედებზე დე მწვერვალებზე, ზ. დ. 3200 მ ზევით. მცენარეული საფარი წარმოდგენილია ღია ცენოზებით, გვხვდება ალპურ მდელოთა ფრაგმენტებიც. სვანეთის კავკასიონზე, დოლრას ხეობიდან თეთნულდამდე, კლდე-ნაშალების და ქვალორდიანების მცენარეულობაში მონაწილეობს სვანეთისათვის იშვიათი სუბნივალური სახეობები-*Delphinium caucasicum*, *Pseudovesicaria digitata* და სხვა (ქიმერიძე, 1985). იშვიათი ულტრაორეოფიტებიდან ნენსკრა-ნაკრას ბოტანიკურ-გეოგრაფიული რაიონისათვის დამახასიათებელია დასავლეთ კავკასიონის სახეობა *Jurinea pumila*-ს მონაწილეობა სუბნივალური სარტყლის გრანიტოვან კლდეთა ფლოროცენოტურ კომპლექსში დალარის სათავეებში და კავკასია-წინააზიის სახეობა *Coluteocarpus vesicaria*-ს მონაწილეობა შტაულერის ქედის კირარის მონაკვეთზე კლდეთა ფლოროცენოტურ კომპლექსში.

5.2.6.1.3 საპროექტო დერეფნის ფლორისა და მცენარეულობის დეტალური დახასიათება

აღსანიშნავია ის გარემოება, ჩატარდა დეტალური ბოტანიკური კვლევები ნენსკრა ჰესის პროექტის გავლენის ზონაში, რომელიც მოიცავს ნენსკრა-ნაკრას წყალშემკრები აუზების

ბოტანიკურ-გეოგრაფიულ რაიონს. შესაბამისად, გამოვლინდა დაგეგმილი პროექტის მშენებლობით და ოპერირებით გამოწვეული მოსალოდნელი უარყოფითი და ნარჩენი ზემოქმედება როგორც საპროექტო დერეფანში, ისე მიმდებარე ტერიტორიების ფლორასა და მცენარეულობაზე. გამოვლინდა პროექტის ზემოქმედების ზონაში წარმოდგენილი სხვადასხვა კონსერვაციული ღირებულების მქონე მცენარეთა თანასაზოგადოებები და სახეობები (წითელი ნუსხის, წითელი წიგნის, ენდემური, იშვიათი), აგრეთვე ეკონომიკური ღირებულების მქონე მცენარეები.

ბოტანიკური კვლევისას მცენარეულობის სიხშირე-დაფარულობა შეფასდა დრუდეს შკალის მიხედვით. დრუდეს შკალის სიმბოლოები აღნიშნავს სახეობათა სიხშირე-დაფარულობას. ეს სიმბოლოებია: Soc (socialis)-დომინანტი სახეობა, სიხშირე დაფარულობა აღმატება 90%; Cop³ (coptosal)-მაღალი რიცხოვნობის სახეობა, სიხშირე-დაფარულობა 70-90%; Cop²-სახეობა წარმოდგენილია მრავალრიცხოვანი ინდივიდებით, სიხშირე-დაფარულობა 50-70%; Cop¹-სიხშირე-დაფარულობა 50-70%; Sp³ (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 30%; Sp² (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 20%; Sp¹ (sporsal)-სიხშირე-დაფარულობა დაახლოებით 10%; Sol (solitarie)-მცირერიცხოვანი ინდივიდები, სიხშირე-დაფარულობა 10%-მდე; Un (unicum) -ერთი ინდივიდი.

ნაკვეთი №1.1. GPS-ის კოორდინატებია N43°07'58.9"/E 042°12'51.2", 1320 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ ტერიტორიაზე განვითარებულია წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყე წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით, რომელსაც ერევა ნაძვი (*Picea orientalis*), სოჭი (*Abies nordmanniana*), თელა (*Tilia caucasica*), ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*), დიდგულა (*Sambucus nigra*), თხილი (*Corylus avellana*), მაცვალი (*Rubus* sp.), ანწლი (*Sambucus ebulus*), გვიმრა (*Matteuccia struthiopteris*). *Acer platanoides*-ჰმს-130სმ, სიმაღლე-30მ, *Fagus orientalis*-ჰმს-170სმ, სიმაღლე-20მ. *Salvia glutinosa* მასიურად ასარეველიანებს ზემოაღნიშნულ ტერიტორიას. ქვევით მურყნარია (*Alnus incana*) წარმოდგენილი. ასეთი ტიპის ტყეებია განვითარებული გაღმაც, გამოღმაც და ხურხწარამდე. ზემოთ ჭალაში გვხვდება მურყნარები (*Alnus incana*), რომელსაც ერევა წიფელი (*Fagus orientalis*). ასევე წარმოდგენილია მურყნარი მაცვლით და გვიმრით (*Matteuccia struthiopteris*). ალაგ-ალაგ ერევა ცირცელი (*Sorbus caucasigena*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), არყი (*Betula litwinowii*), თხილი (*Corylus avellana*). 1364მ-ზე ზღ. დ. განვითარებულია მურყნარი, გამოტანის კონუსებზე გვხვდება-*Senecio pojarkovae*, *S. platyphylloides*, *Delpinium flexuosum*.



ნაკვეთი №1.1. წიფლნარი წყავის ქვეტყით



ნაკვეთი №1.1. წიფლნარი წყავის ქვეტყით



ნაკვეთი №1.1. თხილი (*Corylus avellana*)



ნაკვეთი №1.1. შავი გვიძრა (*Matteuccia struthiopteris*)

ნაკვეთი №1.2. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'14.1"/E 042°13'57.3", 1370 მ ზღ. დ. დახრილობა 20°-25°. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ფერდობებზე განვითარებულია შერეულფოთლოვანი ტყე შემდეგი სახეობების მონაწილეობით ქართული მუხა (*Quercus iberca*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ცირცელი (*Sorbus caucasigena*) ზემოთ წარმოდგენილია ნაძვნარ-სოჭნარი (*Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*). გამოტანის კონუსებზე იზრდება *Senecio pojarkovae*, *Delphinium flexuosum*. ტყის პირებში გვხვდება *Atropa caucasica*, *Hydrocotyle ramiflora*, *Salvia glutinosa*, *Sinene compacta*. აქედან 80 მეტრზე ავა წყალი ფერდობზე და მოხდება ამ ტერიტორიის დატბორვა.



ნაკვეთი №1.2. შერეულფოთლოვანი ტყე



ნაკვეთი №1.2. *Hydrocotyle ramiflora*



ნაკვეთი №1.2. შალამანდილი (*Salvia glutinosa*)



ნაკვეთი №1.2. ცირცელი (*Sorbus caucasigena*)



ნაკვეთი №1.2. პოიარკოვის მზიურა
(*Senecio pojarkovae*)



ნაკვეთი №1.2. *Sinene compacta*



ნაკვეთი №1.2. შერეულფოთლოვანი ტყე



ნაკვეთი №1.2. შმაგა (*Atropa caucasica*)



ნაკვეთი №1.2. შერეულფოთლოვანი ტყე

ნაკვეთი №1.3. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'19.3"/E 042°14'19.6", 1380 მ ზღ. დ. დახრილობა 15°-20°. ექსპოზიცია-აღმოსავლეთი. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ბამგის (*Ilex colchica*) ქვეტყით. წიფლნარი დეგრადირებული (ტყის ჩეხვა). გვებვდება დიდი წიფლებიც-პმს-1,5მ, სიმაღლე-30მ. ერევა-სოჭი (*Abies nordmanniana*), ნაძვი (*Picea orientalis*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ნეკერჩხალი (*Acer platanooides*). ტყის პირებში იზრდება ანწლი (*Sambucus ebulus*). აღნიშნულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია სუბალპური მაღალბალახეულობის ფრაგმენტი-*Senecio pojarkovae*, *Gadalia lactiflora*, შემდეგ განვითარებულია მურყნარი (*Alnus incana*) წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით; აქვე წარმოდგენილია-წიფლნარი ბამგის ქვეტყით.



ნაკვეთი №1.3. წიფლნარი ბაძგის ქვეტყით



ნაკვეთი №1.3. ანწლი (*Sambucus ebulus*)



ნაკვეთი №1.3. წიფლნარი



ნაკვეთი №1.3. მდინარისპირული ტერასა-მურყნარი



ნაკვეთი №1.3. სუბალპური მაღალბალახე-ულობის ფრაგმენტი-*Senecio pojarkovae*



ნაკვეთი №1.3. ბაძგის (*Ilex colchica*)



ნაკვეთი №1.3. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ბამგის (*Ilex colchica*) ქვეტყით



ნაკვეთი №1.3. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ბამგის (*Ilex colchica*) ქვეტყით



ნაკვეთი №1.3. გადელია (*Gadelia lactiflora*)

ნაკვეთი №1.4. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'26.1"/E 042°14'51.5", 1405 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°-30°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) რელიქტური კოლხური ქვეტყით (მაღალი ანუ კავკასიური მოცვი-*Vaccinium arctostaphylos*). წიფელი (*Fagus orientalis*)-პმს-150სმ, სიმაღლე-25მ (მაქსიმუმი), პმს-60სმ, სიმაღლე-15მ (მინიმუმი); ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია ნაღველა (*Gentiana schistocalyx*).



ნაკვეთი №1.4. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) რელიქტური კოლხური ქვეტყით



ნაკვეთი №1.4. ნაღველა *Gentiana schistocalyx*



ნაკვეთი №1.4. მაღალი ანუ კავკასიური მოცვი- *Vaccinium arctostaphylos*



ნაკვეთი №1.4. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) მაღალი ანუ კავკასიური მოცვის ქვეტყით

ნაკვეთი №1.5. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'36.7"/E 042°15'00.7", 1377 მ ზღ. დ. დახრილობა 35°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ ტერიტორიაზე განვითარებულია მკვდარსაფრიანი წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ნაძვის (*Picea orientalis*) აღმონაცენით. მზალაზოვანი მცენარეებიდან გვხვდება სვინტრი *Polygonatum polyanthemum*.



ნაკვეთი №1.5. მკვდარსაფრიანი წიფლნარი (*Fagus orientalis*)



ნაკვეთი №1.5. მკვდარსაფრიანი წიფლნარი ნაძვის (*Picea orientalis*) აღმონაცენით



ნაკვეთი №1.5. მკვდარსაფრიანი წიფლნარი



ნაკვეთი №1.5. სვინტრი (*Polygonatum polyanthemum*)



ნაკვეთი №1.5. მკვდარსაფრიანი წიფლნარი ნაძვის აღმონაცენით

ნაკვეთი №1.6. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'40.9"/E 042°15'11.4", 1400 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ მონაკვეთზე განვითარებულია სოჭნარი (*Abies nordmanniana*) ნაძვის (*Picea orientalis*) და წიფლის (*Fagus orientalis*) შერევით, ქვეტყეში გვხვდება მაცვალი (*Rubus* sp.) და ანწლი (*Sambucus ebulus*).



ნაკვეთი №1.6. სოჭნარი ნაძვის და წიფლის შერევით



ნაკვეთი №1.6. სოჭნარი ნაძვის და წიფლის შერევით

ნაკვეთი №1.7. GPS-ის კოორდინატებია N43°08'49.6"/E 042°15'25.8", 1430 მ ზღ. დ. დახრილობა 10°-15°. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ მონაკვეთზე განვითარებულია მურყნარი (*Alnus incana*), ალაგ-ალაგ ნაძვის (*Picea orientalis*) შერევით.



ნაკვეთი №1.7. მურყნარი (*Alnus incana*)



ნაკვეთი №1.7. მურყნარი (*Alnus incana*), ალაგ-ალაგ ნაძვის (*Picea orientalis*) შერევით



ნაკვეთი №1.7. შერეულფოტოლოვანი ტყე

გალმა, მდინარის მარცხენა ნაპირზე ქვევით წარმოდგენილია შერეულფოტოლოვანი ტყე შემდეგი სახეობების მონაწილეობით: რცხილა (*Carpinus caucasica*), წიფელი (*Fagus orientalis*) ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ქართული მუხა (*Quercus iberca*) ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*); ზევით 25⁰ დაქანების მქონე ფერდობზე ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-სოჭნარია (*Abies nordmanniana*) განვითარებული, ტყის ფანჯარაში გვხვდება მზიურა-*Telekia speciosa*. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი.

ნაკვეთი №1.8. GPS-ის კოორდინატებია N43⁰⁰'37.7"/E 042⁰'12'08.8", 1176 მ ზღ. დ. ჭუბერის თავზე, გვირაბის გამოსვლის სავარაუდო ადგილია. ამ ადგილზე იქნება საბურღი მანქანის ბაქანი ანუ სამუშაო მოედანი. ფართობი-300მX200მ (1 ჰექტარი და 200 მეტრი). ექსპოზიცია-სამხრეთ-დასავლეთი, დახრილობა 20⁰-25⁰. აღნიშნული ტერიტორია ახია ტყეში, სადაც იზრდება პანტის ხეები (*Pyrus caucasica*), გარშემო კი ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-სოჭნარია (*Abies nordmanniana*) განვითარებული. ახო წარმოადგენს დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატს, ხოლო ნაძვნარ-სოჭნარი-მაღალი კონსერვაციული ღირებულების მქონე ჰაბიტატია. სოჭის-პმს-3მ, სიმაღლე-20მ, ნაძვის-პმს-2მ, სიმაღლე-16მ. გვხვდება აგრეთვე სოჭის ახალგაზრდა ხეები. აქვე წარმოდგენილია სამოვარი-მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო. ტყის პირებში გვხვდება-*Salvia glutinosa*, აწლი (*Sambucus ebulus*), *Phytolacca americana*, *Digitalis ciliata*.



ნაკვეთი №1.8. ახო-პანტა (*Pyrus caucasica*)



ნაკვეთი №1.8. ნაძვნარ-სოჭნარი



ნაკვეთი №1.8. ნამდენარ-სოჭნარი



ნაკვეთი №1.8. ფუტკარა - *Digitalis ciliata*



ნაკვეთი №1.8. ნამდენარ-სოჭნარი

ნაკვეთი №1.9. GPS-ის კოორდინატებია N43°00'24.7"/E 042°12'25.8", 1215 მ ზღ. დ. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ მონაკვეთზე არის გვირაბის გამოსასვლელი. №8-დან აქამდე ამოვა ვიწრო გზა და გაიჩეხება ტყე-სოჭნარ (*Abies nordmanniana*)-წიფლნარი (*Fagus orientalis*) მკვდარსაფრიანი. წიფელი-პმს-120სმ, სიმაღლე-25მ; სოჭი-პმს-30სმ, სიმაღლე-7მ. ქვეტყეში წარმოდგენილია დაბუჩქული ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*), ბაბგი (*Ilex colchica*) – დასავლეთ ექსპოზიცია, დახრილობა-35°. ღია ადგილებში გვხვდება ანწლი (*Sambucus ebulus*), *Salvia glutinosa*, *Digitalis ciliata*, თხილი (*Corylus avellana*), ნამდის (*Picea orientalis*) ახალგაზრდა ხეები.



ნაკვეთი №1.9. სოჭნარ-წიფლნარი მკვდარსაფრიანი



ნაკვეთი №1.9. სოჭნარ-წიფლნარი მკვდარსაფრიანი



ნაკვეთი №1.9. სოჭნარ-წიფლნარი მკვდარსაფრიანი



ნაკვეთი №1.9. ფუტკარა *Digitalis ciliata*

ნაკვეთი №1.10. GPS-ის კოორდინატებია N43°00'33.7"/E 042°12'14.8", 1196 მ ზღ. დ. ექსპოზიცია-სამხრეთი, დახრილობა-35°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ეს ტერიტორია წარმოადგენს ტყიანი ფერდობს, სადაც ჩაიყრება გვირაბის მშენებლობისგან გამონამუშევარი/ნარჩენი მასალა და მთელ მთელ ფერდობზე განადგუდება ტყე, რომელზეც განვითარებულია ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-წიფლნარი (*Fagus orientalis*) მკვდარსაფრიანი. წიფელი-80სმ-პმს, სიმაღლე-25მ; ნაძვი-1მ-პმს, სიმაღლე-12მ; ერევა რცხილა (*Carpinus caucasica*)-პმს-25სმ, სიმაღლე-12მ, წაბლი (*Castanea sativa*)-პმს-25სმ, სიმაღლე-15მ (ერევა იშვიათად ამ მონაკვეთზე), ქვედა მონაკვეთზე ერევა ქართული მუხაც *Quercus iberica*. ბალახოვანი მცენარეებიდან აღსანიშნავია ფუტკარა *Digitalis ciliata*.



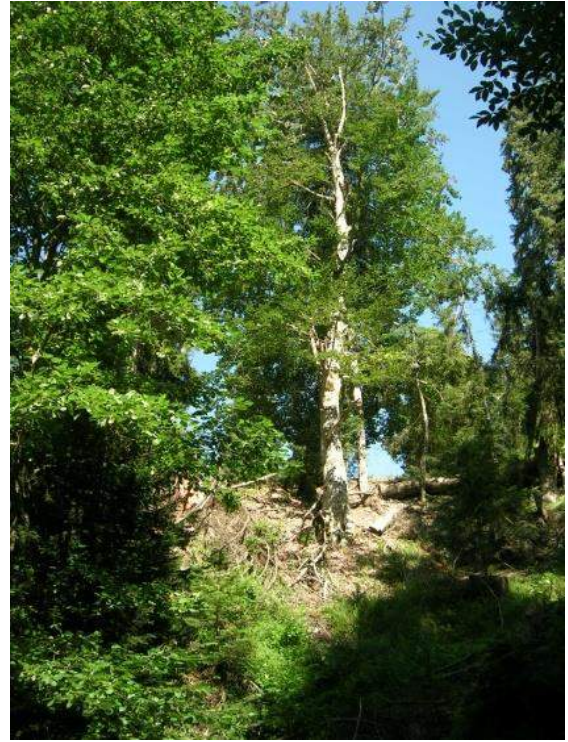
ნაკვეთი №1.10. ნაძვნარ წიფლნარი მკვდარსაფრიანი



ნაკვეთი №1.10. ნაძვნარ წიფლნარი მკვდარსაფრიანი



ნაკვეთი №1.10. ფუტკარა
Digitalis ciliata



ნაკვეთი №1.10. წიფელი
(Fagus orientalis)



ნაკვეთი №1.10. ნაძვნარ-წიფლნარი მკვდარსაფრიანი

ნაკვეთი №1.11. GPS-ის კოორდინატებია N43°00'47.6"/E 042°11'31.9", 711 მ ზღ. დ. დახრილობა-5°. Dდაბალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ მონაკვეთზე მდინარისპირულ ტერასაზე წარმოდგენილია მურყნის (*Alnus barbata*) და პანტის (*Pyrus caucasica*) ერთეული ეგზემპლარები. აქ იგეგმება სამშენებლო მოედნის განთავსება.



ნაკვეთი №1.11. მდინარისპირული ტერასა მურყნით (*Alnus barbata*) და პანტიით (*Pyrus caucasica*)

ნაკვეთი №1.12. GPS-ის კოორდინატებია N42°59'41.2"/E 042°11'14.1", 774 მ ზღ. დ. დახრილობა-5°-15°. დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები-ბაღები, საძოვრები და საკარმიდამო ნაკვეთები. აქ განლაგდება ჰესის შენობა, ოფისები და ა.შ.



ნაკვეთი №1.12. აგროლანდშაფტი-სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები-ბაღები, საძოვრები, საკარმიდამო ნაკვეთები

ნაკვეთი №1.13. GPS-ის კოორდინატებია N43°07'22.8"/E 042°23'59.1", 1400 მ ზღ. დ. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ნაკრის ჭალა-აქედან გაიხვრიტება მთა და მდ. ნაკრას წყალი გადავა ნენსკრაში. მდ. მარჯვენა ნაპირზე მდინარისპირულ პირველ ტერასაზე წარმოდგენილია მურყნარი (*Alnus incana*) (ფერდობის დახრილობა-5°-10°), ზედა ტერასაზე-წიფლნარ (*Fagus orientalis*) -სოჭნარი (*Abies nordmanniana*) (ფერდობის დახრილობა-25°). მმდ. მარჯვენა ნაპირს არ ეხებიან.



ნაკვეთი №1.13. მდ. ნაკრა-მურყნარი
(*Alnus incana*)



ნაკვეთი №1.13. წიფლნარ-სოჭნარი



ნაკვეთი №1.13. წიფლნარ-სოჭნარი

ნაკვეთი 2.1. მეჩხერი წიფლნარი ნეკერჩხლის, სოჭის და ნაძვის შერევით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მეჩხერი წიფლნარი ნეკერჩხლის, სოჭის და ნაძვის შერევით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის ხეობა, მაშრიჭალა, მუშათა/სამშენებლო ბანაკის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.1
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°12'66.6"/E42°19'75.0"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1264
ასპექტი	–
დახრილობა	0°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	92
საშუალო დმს (სმ)	70
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	27
საშუალო სიმაღლე (მ)	25
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	25
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	15-20
ბუჩქების დაფარულობა (%)	–
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	–
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	90
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	150

ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	14
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Sp ²
Acer platanoides	Sp ¹
Abies nordmanniana	Sol
Picea orientalis	Sol
ბუჩქები	
ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ბალახოვანი საფარი	
Urtica dioica	Sp ³
Rumex crispus	Sp ³
Mentha longifolia	Sp ²
Sambucus ebulus	Sp ¹
Polygonum aviculare	Sp ¹
Cynoglossum officinale	Sp ¹
Sisimbrium officinale	Sol
Trifolium anbiguum	Sol
Malva sylvestris	Sol
Poa pratensis	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.1. მეჩხერი წიფლნარი ნეკერჩხლის, სოჭის და ნაძვის შერევით



ნაკვეთი 2.1. მეჩხერი წიფლნარი ნეკერჩხლის, სოჭის და ნაძვის შერევით

ნაკვეთი 2.2. მურყნარი შქერის ქვეტყით ნაძვის შერევით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი შქერის ქვეტყით ნაძვის შერევით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. მდ. ნენსკრის და ხოკრილის შესართავი, ქვის კარიერის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.2
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°11'12.2"/E42°18'28.1"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1199
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	20-25°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	

მაქს. დმს (სმ)	15
საშუალო დმს (სმ)	12
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	10
საშუალო სიმაღლე (მ)	7
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30-40
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	60-70
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	400
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	50-60
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	100
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	9
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ²
Picea orientalis	Sp ¹
ბუჩქები	
Rhododendron ponticum-უძველესი მესამეული პერიოდის რელიქტი	Cop ¹
ბალახოვანი საფარი	
Dryopteris filix-mas	Cop ²
Oxalis acetosella	Sp ²
Fragaria vesca	Sp ²
Salvia glutinosa	Sp ¹
Cardamine pectinata	Sol
Epilobium hirsutum	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.2. მურყნარი შქერის ქვეტყით ნაძვის შერევით



ნაკვეთი 2.2. შქერი (*Rhododendron ponticum*)



ნაკვეთი 2.2. მურყნარი შქერის ქვეტყით
ნამდვის შერევით

ნაკვეთი 2.3. მურყნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	დაბალი
ადგილმდებარეობა	მდ. მდ. ნენსკრის და ხოკრილის შესართავი, ქვის კარიერის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.3
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°11'12.2"/E42°18'28.1"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1190
ასპექტი	სამხრეთი
დახრილობა	10-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	8
საშუალო დმს (სმ)	4
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	8
საშუალო სიმაღლე (მ)	5
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30-40
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	–
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	–
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	30
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	100
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმადლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	7
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ²
ბუჩქები	
ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ბალახოვანი საფარი	
Oxalis acetosella	Sp ³
Fragaria vesca	Sp ²
Salvia glutinosa	Sp ¹
Dryopteris filix-mas	Sp ¹
Cardamine pectinata	Sol
Epilobium hirsutum	Sol

ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–

ნაკვეთი 2.3. *Salvia glutinosa*

ნაკვეთი 2.3. მურყნარი

ნაკვეთი 2.4. მურყნარი ახალგაზრდა ნაძვის და სოჭის შერევით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი ახალგაზრდა ნაძვის და სოჭის შერევით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. მდ. ნენსკრის და ხოკრილის შესართავი, ქვის კარიერის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.4
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°11'12.2"/E42°18'28.1"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1190
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	3-5°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	25
საშუალო დმს (სმ)	22
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	12
საშუალო სიმაღლე (მ)	8
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	40-50
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	30-40
ბუჩქების დაფარულობა (%)	–
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	–
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	20
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	60
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	8
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
<i>Alnus barbata</i>	Cop ¹
<i>Picea orientalis</i>	Sol
<i>Abies nordmanniana</i>	Sol
ბუჩქები	
ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ბალახოვანი საფარი	
<i>Sedum album</i>	Sp ²
<i>Dryopteris filix-mas</i>	Sp ²

Fragaria vesca	Sp ¹
Trachistemon orientale	Sp ¹
Salvia glutinosa	Sp ¹
Geranium robertianum	Sol
Calamintha grandiflora	Unicum
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	-



ნაკვეთი 2.4. მურყნარი ახალგაზრდა ნაძვის და სოჭის შერევით



ნაკვეთი 2.4. მურყნარი ახალგაზრდა ნაძვის და სოჭის შერევით

ნაკვეთი 2.5. მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე
საკონსერვაციო ღირებულება	დაბალი
ადგილმდებარეობა	მდ. მდ. ნენსკრის ხეობა, დაგუბების ზედა წერტილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.5
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°14'05.7"/E42°24'86.6"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1373
ასპექტი	-
დახრილობა	0°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	15
საშუალო დმს (სმ)	12
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	8
საშუალო სიმაღლე (მ)	6
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	40-50
ბუჩქების დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	250
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	70-80
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	30
ხავსების დაფარულობა (%)	50
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	8
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ³
ბუჩქები	

Rubus sp.	Sp ³
Juniperus depressa	Sp ¹
Corylus avellana	Sp ¹
Myricaria alopecuroides	Sol
ბალახოვანი საფარი	
Fragaria vesca	Cop ²
Sedum album	Cop ¹
Salvia glutinosa	Sp ²
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Cop ¹



ნაკვეთი 2.5. მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე



ნაკვეთი 2.5. მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

ნაკვეთი 2.6. მურყნარი (ახალგაზრდა) მდინარისპირულ ტერასაზე

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი (ახალგაზრდა) მდინარისპირულ ტერასაზე
საკონსერვაციო ღირებულება	დაბალი
ადგილმდებარეობა	მდ. მდ. ნენსკრის ხეობა, დაგუბების ზედა წერტილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.6
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°13'94.7"/E42°24'77.8"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1308
ასპექტი	—
დახრილობა	0°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	7
საშუალო დმს (სმ)	5
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	7
საშუალო სიმაღლე (მ)	4
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	60
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50
ბუჩქების დაფარულობა (%)	5-10
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	100
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	20-30
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	80
ხავსების დაფარულობა (%)	5-10
უმადლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	11

სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus incana	Cop ²
Alnus barbata	Cop ¹
ბუჩქები	
Rubus sp.	Sp ¹
ბალახოვანი საფარი	
Sedum oppositifolium	Cop ²
Fragaria vesca	Sp ¹
Dryopteris filix mas	Sp ¹
Alchemilla sp.	Sol
Lapsana communis	Sol
Salvia glutinosa	Sol
Poa nemoralis	Sol
Hieracium pilosella	Sp ²
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Sp ¹



ნაკვეთი 2.6. მურყნარი (ახალგაზრდა) მდინარისპირულ ტერასაზე

ნაკვეთი 2.7. მურყნარი მაყვლის ქვეტყით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი მაყვლის ქვეტყით
საკონსერვაციო ღირებულება	დაბალი
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის ხეობა, მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.7
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°13'94.7"/E42°24'77.8"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1306
ასპექტი	სამხრეთ-აღმოსავლეთი
დახრილობა	5-10 ⁰
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	60
საშუალო დმს (სმ)	45
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	80
ბუჩქების დაფარულობა (%)	70-80

ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	150
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	30-35
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	80
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	5
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ³
ბუჩქები	
Rubus sp.	Cop ²
ბალახოვანი საფარი	
Dryopteris filix mas	Sp ²
Asperula odorata	Sp ³
Symphytum asperum	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.7. მურყნარი მაცვლის ქვეტყით



ნაკვეთი 2.7. მურყნარი მაცვლის ქვეტყით

ნაკვეთი 2.8. ახალგაზრდა სოჭნარი არყის შერევით მაცვლის ქვეტყით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	ახალგაზრდა სოჭნარი არყის შერევით მაცვლის ქვეტყით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.8
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°13'85.6"/E42°24'29.0"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1379
ასპექტი	სამხრეთ-აღმოსავლეთი
დახრილობა	5-10 ⁰
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	54
საშუალო დმს (სმ)	17
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	20
საშუალო სიმაღლე (მ)	14
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30-40
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	40-50
ბუჩქების დაფარულობა (%)	70-80
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	300

ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	–
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	–
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	4
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Abies nordmanniana	Cop ¹
Betula litwinowii	Sol
ბუჩქები	
Rubus sp.	Cop ²
Corylus avellana	Sp ¹
ბალახოვანი საფარი	
ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.8. ახალგაზრდა სოჭნარი არყის შერევით მაცვლის ქვეტყით

ნაკვეთი 2.8. ახალგაზრდა სოჭნარი არყის შერევით მაცვლის ქვეტყით

ნაკვეთი 2.9. მკვდარსაფარიანი წიფლნარი სოჭის და ნაძვის შერევით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მკვდარსაფარიანი წიფლნარი სოჭის და ნაძვის შერევით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.9
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°14'34.9"/E42°23'91.8"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1370
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	5-10 ⁰
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	45
საშუალო დმს (სმ)	15
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	18
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	50
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	80
ბუჩქების დაფარულობა (%)	60-70

ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	150
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	–
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	–
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	4
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ²
Abies nordmanniana-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით	Cop ¹
Picea orientalis	Sp ³
ბუჩქები	
Rubus sp.	Cop ²
ბალახოვანი საფარი	
ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.9. მკვდარსაფარიანი წიფლნარი სოჭის და ნაძვის შერევით

ნაკვეთი 2.10. წიფლნარი შავი გვიმრით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	წიფლნარი შავი გვიმრით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.10
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°14'34.9"/E42°23'91.8"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1370
ასპექტი	დასავლეთი
დახრილობა	10-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	45
საშუალო დმს (სმ)	35
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	50
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	30
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	150

ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	50-60
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	200
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	4
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ²
ბუჩქები	
Rubus sp.	Sp ³
ბალახოვანი საფარი	
Matteuccia struthiopteris	Cop ³
Sambucus ebulus	Sp ¹
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.10. წიფლნარი შავი გვიმრით

ნაკვეთი 2.10. შავი გვიმრა (*Matteuccia struthiopteris*)

ნაკვეთი 2.11. ბაძგიანი წიფლნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	ბაძგიანი წიფლნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	მაღალი
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.11
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°08'19.3"/E 042°14'19.6"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1380
ასპექტი	დასავლეთი
დახრილობა	10-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	60
საშუალო დმს (სმ)	45
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	18
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50
ბუჩქების დაფარულობა (%)	60-70
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	100
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	–

ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	–
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმალეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	5
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ²
Picea orientalis	Sp ²
Abies nordmanniana (აღმონაცენები)	Sol
ბუჩქები	
Ilex colchica-აწერილია კოლხეთიდან, კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბალკანეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია)	Cop ²
Rubus sp.	Sp ²
ბალახოვანი საფარი	
ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.11. ბამგიანი წიფლნარი



ნაკვეთი 2.11. ბამგი (*Ilex colchica*)

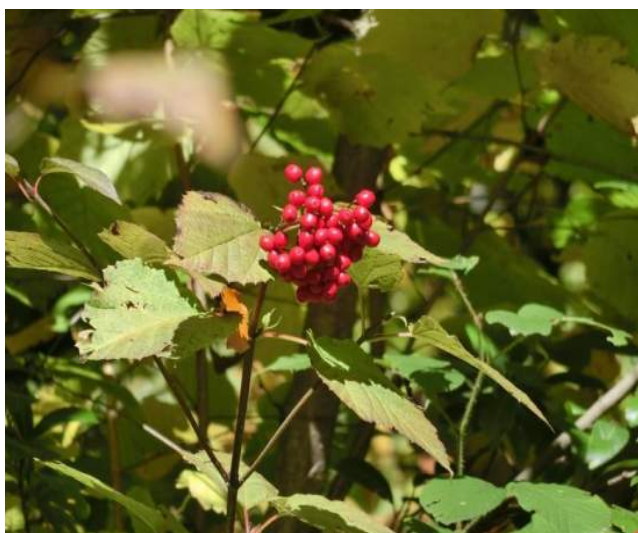


ნაკვეთი 2.11. ბამგიანი წიფლნარი

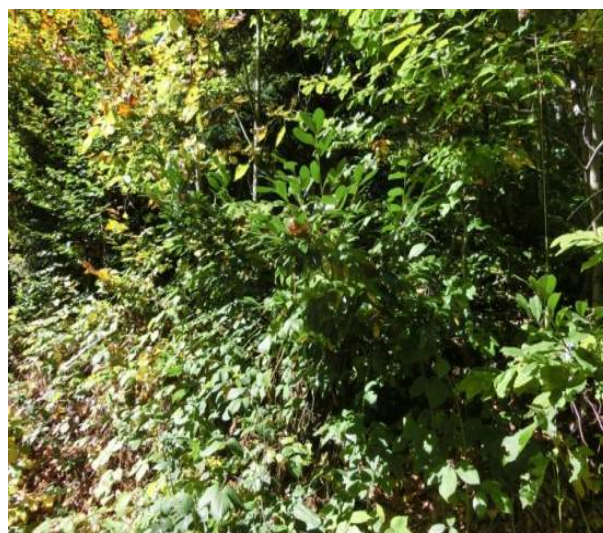
ნაკვეთი 2.12. წიფლნარი წყავის ქვეტყით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	წიფლნარი წყავის ქვეტყით
საკონსერვაციო ღირებულება	მაღალი
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი

სანიმუშო ნაკვეთის №	2.12
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°08'19.3"/E 042°14'19.6", 1380
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1370
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	15-20°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	26
საშუალო დმს (სმ)	20
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	18
საშუალო სიმაღლე (მ)	14
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	80
ბუჩქების დაფარულობა (%)	70-80
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	400
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	–
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	–
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	7
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ²
Picea orientalis	Sp ³
Tilia caucasica	Sp ¹
ბუჩქები	
Laurocerasus officinalis-აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთური არეალის უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი	Cop ²
Rubus sp.	Sp ²
Corylus avellana	Sp ¹
Viburnum opulus	Sol
ბალახოვანი საფარი	
ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.12. *Viburnum opulus*



ნაკვეთი 2.12. წიფლნარი წყავის ქვეტყით



ნაკვეთი 2.12. წყავი (*Laurocerasus officinalis*)

ნაკვეთი 2.13. პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი გამოტანის კონუსზე

მცენარული თანასაზოგადოების ტიპი	პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი გამოტანის კონუსზე
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.13
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	10
GPS კოორდინატები	N43°13'69.7"/E42°23'09.6"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1348
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	5°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	200
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	90
ხავსების დაფარულობა (%)	70-80
უმადლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	9
ხავსების სახეობათა რაოდენობა	2
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ბალახოვანი საფარი	
Senecio pojarkovae-კავკასიის ენდემი	Cop ¹
Poa pratensis	Cop ²
Trifolium ambiguum	Cop ¹
Fragaria vesca	Sp ³
Sedum sp.	Sp ²
Viola odorata	Sol
Lapsana communis	Sol
Potentilla sp.	Sol
Hesperis matronalis	Unicum
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Cop ³



ნაკვეთი 2.13. წინა პლანზე-პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი



ნაკვეთი 2.13. წინა პლანზე-პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი



ნაკვეთი 2.13. პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი



ნაკვეთი 2.13. *Hesperis matronalis*

ნაკვეთი 2.14. თხილნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	თხილნარი მდინარისპირულ ტერასაზე
საკონსერვაციო ღირებულება	დაბალი
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.14
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	50
GPS კოორდინატები	N43°13'66.6"/E42°22'91.4"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1345
ასპექტი	სამხრეთ-აღმოსავლეთი
დახრილობა	5°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
ბუჩქნარის სიმაღლე (სმ)	600
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	40
ბუჩქების დაფარულობა (%)	60-70
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	20
ხავსების დაფარულობა (%)	—
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	7
ხავსების სახეობათა რაოდენობა	—
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ბუჩქები	
<i>Corylus avellana</i>	Cop ²

Rubus sp.	Sol
ბალახოვანი საფარი	
Viola odorata	Sp ²
Asperula odorata	Sp ¹
Geranium robertianum	Sp ¹
Sedum oppositifolium	Sp ²
Dryopteris filix mas	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.14. წინა პლანზე-თხილნარი მდინარისპირულ ტერასაზე



ნაკვეთი 2.14. თხილნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

ნაკვეთი 2.15. წიფლნარი ლეკას შერევით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	წიფლნარი ლეკას შერევით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.15
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°13'69.3"/E42°22'73.5"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1340
ასპექტი	–
დახრილობა	0°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	60
საშუალო დმს (სმ)	40
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	30
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	40-50
ბუჩქების დაფარულობა (%)	30-40
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	100
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	50-60
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	150
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	11
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ¹

Acer platanoides	Sp ¹
ბუჩქები	
Rubus sp.	Cop ¹
ბალახოვანი საფარი	
Pteridium tauricum	Cop ¹
Sambucus ebulus	Sp ³
Oxalis acetosella	Sp ²
Sedum oppositifolium	Sp ²
Calamintha grandiflora	Sol
Asperula odorata	Sp ¹
Salvia glutinosa	Sp ¹
Dryopteris filix mas	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.15. წიფლნარი ლეკას შერევით



ნაკვეთი 2.15. *Acer platanoides*



ნაკვეთი 2.15. *Acer platanoides*

ნაკვეთი 2.16. მურყნარი მაყვლის ქვეტყით

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი მაყვლის ქვეტყით
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.16
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°13'33.0"/E42°22'04.2"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1348

ასპექტი	–
დახრილობა	0°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	100
საშუალო დმს (სმ)	60
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	25
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	80
ბუჩქების დაფარულობა (%)	60-70
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	50
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	5-10
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	60
ხავსების დაფარულობა (%)	–
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	9
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ²
ბუჩქები	
Rubus sp.	Cop ²
ბალახოვანი საფარი	
Dryopteris filix mas	Sp ²
Oxalis acetosella	Sp ¹
Fragaria vesca	Sp ¹
Laser trifolium	Sp ¹
Viola odorata	Sol
Sedum oppositifolium	Sp ¹
Asperula odorata	Sp ¹
ხავსის საფარი	
ხავსის სახეობები არ დაფიქსირებულა	–



ნაკვეთი 2.16. მურყნარი მაყვლის ქვეტყით



ნაკვეთი 2.16. მურყნარი მაყვლის ქვეტყით



ნაკვეთი 2.16. *Dryopteris filix mas*

ნაკვეთი №2.16^ა. GPS-ის კოორდინატებია N43°13'36.0"/E 42°21'00.4", 1331მ ზღ. დ. იქვე ხეობაში, ცოტა ქვემოთ კაშხლის განთავსების ადგილია, რომელიც ამ მონაკვეთზე შევიწროვებულია. მდინარის მარჯვენა მხარეს განვითარებულია მურყნარი-მდინარისპირულ ტერასაზე, ფერდობზე-თხილი, მდგნალი. მდინარის მარცხენა ნაპირზე-შერეულფოთლოვანი ტყე სოჭის და ნაძვის შერევით. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი.



ნაკვეთი №2.16^ა. წინა პლანზე- მურყნარი-მდინარისპირულ ტერასაზე, მდინარის მარცხენა ნაპირზე-შერეულფოთლოვანი ტყე სოჭის და ნაძვის შერევით

ნაკვეთი №2.17. GPS-ის კოორდინატებია N43°01'06.5"/E 42°20'26.3", 1211მ ზღ. დ. ექსპოზიცია-სამხრეთ-დასავლეთი, დახრილობა 10-15°. ახალგაზრდა ნაძვნარ-სოჭნარი. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი.

მიმდებარე ტერიტორიაზე წარმოდგენილია მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-სამოვარი დასარევიანებული ანწლით. მაჟალოს ხელოვნურად გაშენებული ბაღი ტყის ახოში. აქვე იზრდება ჭყორი სოჭის აღმონაცენში, *Cyclamen vernum* (CITES) სოჭის ძირას, აგრეთვე, პანტის ხე.



ნაკვეთი №2.17. ახალგაზრდა ნამდნარ-სოჭნარი



ნაკვეთი №2.17. მაჟალოს ხელოვნურად გაშენებული ბაღი ტყის ახოში



ნაკვეთი №2.17. ჭყორი სოჭის აღმონაცემში



ნაკვეთი №2.17. *Cyclamen vernalis*

ნაკვეთი №2.18. GPS-ის კოორდინატებია N43°01'06.5"/E 42°20'26.3", 1210მ ზღ. დ. იქვე მდებარეობს, ფერდობი, სადაც გვირაბიდან გამონამუშევარი მასალა ჩაიყრება. ექსპოზიცია სამხრეთი, დახრილობა 35°. მკვდარსაფრიანი ნამდნარ-წიფლნარი, ზოგან მაყვლიანი. *Fagus orientalis*-D-35სმ, H-20მ; *Picea orientalis*-D-30სმ, H-20მ. ხეების იარუსის დაფარულობა-80%. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი.



ნაკვეთი №2.18. მკვდარსაფრიანი ნამდნარ-წიფლნარი

ნაკვეთი 2.19. სოჭნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	სოჭნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნაკრას წყალმომღები

სანიმუშო ნაკვეთის №	2.19
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°12'28.8"/E42°39'89.7"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1599
ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	10-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	48
საშუალო დმს (სმ)	30
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	20
საშუალო სიმაღლე (მ)	18
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	35
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	80
ბუჩქების დაფარულობა (%)	–
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	–
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	3
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	100
ხავსების დაფარულობა (%)	80
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	10
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Abies nordmanniana	Cop ³
Fagus orientalis (წიფლის აღმონაცენი)	Sol
ბუჩქები	
ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ბალახოვანი საფარი	
Dryopteris filix mas	Sp ¹
Viola odorata	Sp ¹
Sanicula europaea	Sol
Asperula odorata	Sol
Oxalis acetosella	Sp ¹
Mycelis muralis	Sol
Geranium robertianum	Sol
Symphytum asperum	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Cop ³



ნაკვეთი 2.19. სოჭნარი

ნაკვეთი 2.20. სოჭნარ-წიფლნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	სოჭნარ-წიფლნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნაკრას წყალმიმღები
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.20
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°12'28.8"/E42°39'89.7"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1540
ასპექტი	სამხრეთი
დახრილობა	10-15°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	105
საშუალო დმს (სმ)	50
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	35
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	–
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	–
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	3-5
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	100
ხავსების დაფარულობა (%)	10
უმადლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	11
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Fagus orientalis	Cop ²
Abies nordmanniana	Sp ²
ბუჩქები	
ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა	–
ბალახოვანი საფარი	
Poa pratensis	Sp ²
Fragaria vesca	Sp ¹
Asperula odorata	Sp ¹
Dryopteris filix mas	Sp ¹
Oxalis acetosella	Sp ¹
Sanicula europaea	Sol
Sedum oppositifolium	Sol
Salvia glutinosa	Sol
Euphorbia macroceras	Unicum
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Sp ¹



ნაკვეთი 2.20. სოჭნარ-წიფლნარი



ნაკვეთი 2.20. სოჭნარ-წიფლნარი



ნაკვეთი 2.20. *Asperula odorata*



ნაკვეთი 2.20. სოჭნარ-წიფლნარი



ნაკვეთი 2.20. მოჭრილი სოჭი

ნაკვეთი 2.21. წიფლნარ-სოჭნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	წიფლნარ-სოჭნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნაკრას წყალმიმღები
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.21
სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°12'28.8"/E42°39'89.7"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1540

ასპექტი	აღმოსავლეთი
დახრილობა	40-45 ⁰
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	105
საშუალო დმს (სმ)	50
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	25
საშუალო სიმაღლე (მ)	20
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	35
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	50-60
ბუჩქების დაფარულობა (%)	10
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	80
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	3-5
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	80
ხავსების დაფარულობა (%)	5-10
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	10
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Abies nordmanniana	Cop ²
Fagus orientalis	Sp ²
ბუჩქები	
Rubus sp.	Sp ¹
ბალახოვანი საფარი	
Asperula odorata	Sp ¹
Poa pratensis	Sp ¹
Oxalis acetosella	Sol
Symphytum asperum	Sol
Salvia glutinosa	Sol
Dryopteris filix mas	Sol
Calamintha grandiflora	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Sp ¹



ნაკვეთი 2.21. წიფლნარ-სოჭნარი

ნაკვეთი 2.21. წიფლნარ-სოჭნარი

ნაკვეთი 2.22. მურყნარი

მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპი	მურყნარი
საკონსერვაციო ღირებულება	საშუალო
ადგილმდებარეობა	მდ. ნაკრას წყალმიმდებ
სანიმუშო ნაკვეთის №	2.22

სანიმუშო ნაკვეთის ფართობი (მ ²)	100
GPS კოორდინატები	N43°12'28.8"/E42°39'89.7"
სიმაღლე ზ.დ. (მ)	1530
ასპექტი	სამხრეთ-აღმოსავლეთი
დახრილობა	3-5°
თანასაზოგადოების სტრუქტურული მახასიათებლები	
მაქს. დმს (სმ)	44
საშუალო დმს (სმ)	30
ხის მაქს. სიმაღლე (მ)	12
საშუალო სიმაღლე (მ)	6
ხეების რაოდენობა სანიმუშო ნაკვეთზე	50-60
ხეების იარუსის დაფარულობა (%)	30-40
ბუჩქების დაფარულობა (%)	5
ბუჩქების სიმაღლე (სმ)	80
ბალახოვანი საფარის დაფარულობა (%)	5
ბალახოვანი საფარის სიმაღლე (სმ)	80
ხავსების დაფარულობა (%)	5-10
უმაღლეს მცენარეთა სახეობების რაოდენობა	10
სახეობები	სიმრავლე-დაფარულობა დრუდეს შკალით
ხეების იარუსი	
Alnus barbata	Cop ¹
ბუჩქები	
Rubus sp.	Sol
ბალახოვანი საფარი	
Rumex crispus	Sp ²
Prunella vulgaris	Sp ¹
Sedum oppositifolium	Sp ¹
Carex sp.	Sp ¹
Dryopteris filix mas	Sol
Salvia glutinosa	Sol
Epilobium hirsutum	Sol
ხავსის საფარი	
ხავსების დაფარულობა (%)	Sp ¹



ნაკვეთი 2.22. მურყნარი



ნაკვეთი 2.22. წინა პლანზე მარცხნივ, მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

5.2.6.1.4 სენსიტიური ადგილები

დაგეგმილი საპროექტო დერეფნის დეტალური ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შემდეგ შესაძლებელი გახდა სენსიტიური ადგილების დაზუსტება და მათი დეტალური დახასიათება. ამრიგად, ლიტერატურულ მიმოხილვაზე და სავსე კვლევებზე დაყრდნობით საპროექტო დერეფანში გამოვლენილია შემდეგი საშუალო და მაღალსენსიტიური ადგილები.

მაღალსენსიტიური ადგილები:

- **ნაკვეთი №1.1.** GPS-ის კოორდინატებია N43°07'58.9"/E 042°12'51.2", 1320 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°. ამ ტერიტორიაზე განვითარებულია წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ტყე წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით, რომელსაც ერევა ნაძვი (*Picea orientalis*), სოჭი (*Abies nordmanniana*), თელა (*Tilia caucasica*), ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*), დიდგულა (*Sambucus nigra*), თხილი (*Corylus avellana*), მაცვალი (*Rubus* sp.), ანწლი (*Sambucus ebulus*), გვიძრა (*Matteuccia struthiopteris*). *Acer platanoides*-პმს-130სმ, სიმაღლე-30მ, *Fagus orientalis*-პმს-170სმ, სიმაღლე-20მ. *Salvia glutinosa* მასიურად ასარეგლიანებს ზემოაღნიშნულ ტერიტორიას. ქვევით მურყნარია (*Alnus incana*) წარმოდგენილი. ასეთი ტიპის ტყეებია განვითარებული გაღმაც, გამოღმაც და ხურხწარამდე. ზემოთ ჭალაში გვხვდება მურყნარები (*Alnus incana*), რომელსაც ერევა წიფელი (*Fagus orientalis*). აქვე წარმოდგენილია მურყნარი მაცვლით და გვიძრით (*Matteuccia struthiopteris*). ალაგ-ალაგ ერევა ცირცელი (*Sorbus caucasigena*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), არყი (*Betula litwinowii*), თხილი (*Corylus avellana*). 1364მ-ზე ზღ. დ. განვითარებულია მურყნარი, გამოტანის კონუსებზე გვხვდება-*Senecio pojarkovae*, *S. platyphyloides*, *Delpinium flexuosum*;
- **ნაკვეთი №1.3.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'19.3"/E 042°14'19.6", 1380 მ ზღ. დ. დახრილობა 15°-20°. ექსპოზიცია-აღმოსავლეთი. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ბაძგის (*Ilex colchica*) ქვეტყით. წიფლნარი დეგრადირებული (ტყის ჩეხვა). გვხვდება დიდი წიფლებიც-პმს-1,5მ, სიმაღლე-30მ. ერევა-სოჭი (*Abies nordmanniana*), ნაძვი (*Picea orientalis*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*). ტყის პირებში იზრდება ანწლი (*Sambucus ebulus*). აღნიშნულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია სუბალპური მაღალბალახეულობის ფრაგმენტი-*Senecio pojarkovae*, *Gadalia lactiflora*, შემდეგ განვითარებულია მურყნარი (*Alnus incana*) წყავის (*Laurocerasus officinalis*) ქვეტყით; აქვე წარმოდგენილია წიფლნარი ბაძგის ქვეტყით;
- **ნაკვეთი №1.4.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'26.1"/E 042°14'51.5", 1405 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°-30°. წიფლნარი (*Fagus orientalis*) რელიქტური კოლხური ქვეტყით (მაღალი ანუ კავკასიური მოცვი-*Vaccinium arctostaphylos*). წიფელი (*Fagus orientalis*)-პმს-150სმ, სიმაღლე-25მ (მაქსიმუმი), პმს-60 სმ, სიმაღლე-15მ (მინიმუმი); ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია ნაღველა (*Gentiana schistocalyx*);
- **ნაკვეთი №1.5.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'36.7"/E 042°15'00.7", 1377 მ ზღ. დ. დახრილობა 35°. ამ ტერიტორიაზე განვითარებულია მკვდარსაფრიანი წიფლნარი (*Fagus orientalis*) ნაძვის (*Picea orientalis*) აღმონაცენით;
- **ნაკვეთი №1.6.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'40.9"/E 042°15'11.4", 1400 მ ზღ. დ. დახრილობა 25°. ამ მონაკვეთზე განვითარებულია სოჭნარი (*Abies nordmanniana*) ნაძვის (*Picea orientalis*) და წიფლის (*Fagus orientalis*) შერევით, ქვეტყეში გვხვდება მაცვალი (*Rubus* sp.) და ანწლი (*Sambucus ebulus*). გაღმა, მდინარის მარცხენა ნაპირზე ქვევით წარმოდგენილია შერეულფოთლოვანი ტყე შემდეგი სახეობების მონაწილეობით: რცხილა (*Carpinus caucasica*), წიფელი (*Fagus orientalis*) ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ქართული მუხა (*Quercus iberca*) ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*); ზევით 25° დაქანების მქონე ფერდობზე ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-სოჭნარია (*Abies nordmanniana*) განვითარებული, ტყის ფანჯარაში გვხვდება მზიურა-*Telekia speciosa*;
- **ნაკვეთი №1.8.** GPS-ის კოორდინატებია N43°00'37.7"/E 042°12'08.8", 1176 მ ზღ. დ. ჭუბერის თავზე, გვირაბის გამოსვლის სავარაუდო ადგილია. აღნიშნული ტერიტორია ახია ტყეში, სადაც იზრდება პანტის ხეები (*Pyrus caucasica*), გარშემო კი ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-

სოჭნარია (*Abies nordmanniana*) განვითარებული. ახო წარმოადგენს დაბალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი, ხოლო ნაძვნარ-სოჭნარი-მაღალი კონსერვაციული ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. სოჭის-პმს-3მ, სიმაღლე-20მ, ნაძვის-პმს-2მ, სიმაღლე-16მ. გვხვდება აგრეთვე სოჭის ახალგაზრდა ხეები. აქვე წარმოდგენილია სამოვარი-მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო. ტყის პირებში გვხვდება-*Salvia glutinosa*, ანწლი (*Sambucus ebulus*), *Phytolacca americana*, *Digitalis ciliata*;

- **ნაკვეთი №1.9.** GPS-ის კოორდინატებია N43°00'24.7"/E 042°12'25.8", 1215 მ ზღ. დ. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ამ მონაკვეთზე არის გვირაბის გამოსასვლელი. №8-დან აქამდე ამოვა ვიწრო გზა და გაიჩეხება ტყე-სოჭნარ (*Abies nordmanniana*)-წიფლნარი (*Fagus orientalis*) მკვდარსაფრიანი. წიფელი-პმს-120სმ, სიმაღლე-25მ; სოჭი-პმს-30სმ, სიმაღლე-7მ. ქვეტყეში წარმოდგენილია დაბუჩქული ნეკერჩხალი (*Acer platanoides*), ბაძგი (*Ilex colchica*) –დასავლეთ ექსპოზიცია, დახრილობა-35°. ღია ადგილებში გვხვდება ანწლი (*Sambucus ebulus*), *Salvia glutinosa*, *Digitalis ciliata*, თხილი (*Corylus avellana*), ნაძვის (*Picea orientalis*) ახალგაზრდა ხეები;
- **ნაკვეთი №1.10.** GPS-ის კოორდინატებია N43°00'33.7"/E 042°12'14.8", 1196 მ ზღ. დ. ექსპოზიცია-სამხრეთი, დახრილობა-35°. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ეს ტერიტორია წარმოადგენს ტყიანი ფერდობს, სადაც ჩაიყრება გვირაბის მშენებლობისგან გამონამუშევარი/ნარჩენი მასალა და მთელ მთელ ფერდობზე განადგურდება ტყე, რომელზეც განვითარებულია ნაძვნარ (*Picea orientalis*)-წიფლნარი (*Fagus orientalis*) მკვდარსაფრიანი. წიფელი-80სმ-პმს, სიმაღლე-25მ; ნაძვი-1მ-პმს, სიმაღლე-12მ; ერევა რცხილა (*Carpinus caucasica*)-პმს-25სმ, სიმაღლე-12მ, წაბლი (*Castanea sativa*)-პმს-25სმ, სიმაღლე-15მ (ერევა იშვიათად ამ მონაკვეთზე), ქვედა მონაკვეთზე ერევა ქართული მუხაც *Quercus iberica*. ბალახოვანი მცენარეებიდან აღსანიშნავია ფუტკარა *Digitalis ciliata*;
- **ნაკვეთი №1.13.** GPS-ის კოორდინატებია N43°07'22.8"/E 042°23'59.1", 1400 მ ზღ. დ. მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ნაკრის ჭალა-აქედან გაიხვრიტება მთა და მდ. ნაკრას წყალი გადავა ნენსკრაში. მდ. მარჯვენა ნაპირზე მდინარისპირულ პირველ ტერასაზე წარმოდგენილია მურყნარი (*Alnus incana*) (ფერდობის დახრილობა-5°-10°), ზედა ტერასაზე-წიფლნარ (*Fagus orientalis*) -სოჭნარი (*Abies nordmanniana*) (ფერდობის დახრილობა-25°). მდ. მარჯვენა ნაპირს არ ეხებიან;
- **ნაკვეთი №2.11. ბაძგიანი წიფლნარი.** მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°08'19.3"/E 042°14'19.6". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1380. ასპექტი დასავლეთი. დახრილობა 10-15°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, ბუჩქებიდან *Ilex colchica*-აწერილია კოლხეთიდან, კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბალკანეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია), *Rubus* sp., ხოლო ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა;
- **ნაკვეთი №2.12. წიფლნარი წყავის ქვეტყით.** მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°08'19.3"/E 042°14'19.6", 1380. სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1370. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 15-20°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Picea orientalis*, *Tilia caucasica*, ბუჩქებიდან *Laurocerasus officinalis*-აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთური არეალის უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი, *Rubus* sp., *Corylus avellana*, *Viburnum opulus*, ხოლო ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა;
- **ნაკვეთი №2.18.** GPS-ის კოორდინატებია N43°01'06.5"/E 42°20'26.3", 1210მ ზღ. დ. იქვე მდებარეობს, ფერდობი, სადაც გვირაბიდან გამონამუშევარი მასალა ჩაიყრება. ექსპოზიცია სამხრეთი, დახრილობა 35°. მკვდარსაფრიანი ნაძვნარ-წიფლნარი, ზოგან მაყვლიანი. *Fagus orientalis*-DBH-35სმ, H-20მ; *Picea orientalis*-DBH-30სმ, H-20მ. ხეების იარუსის დაფარულობა-80%.

საშუალო სენსიტიური ადგილები:

- **ნაკვეთი №1.2.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'14.1"/E 042°13'57.3", 1370 მ ზღ. დ. დახრილობა 20°-25°. ფერდობებზე განვითარებულია შერეულფოტოლოვანი ტყე შემდეგი

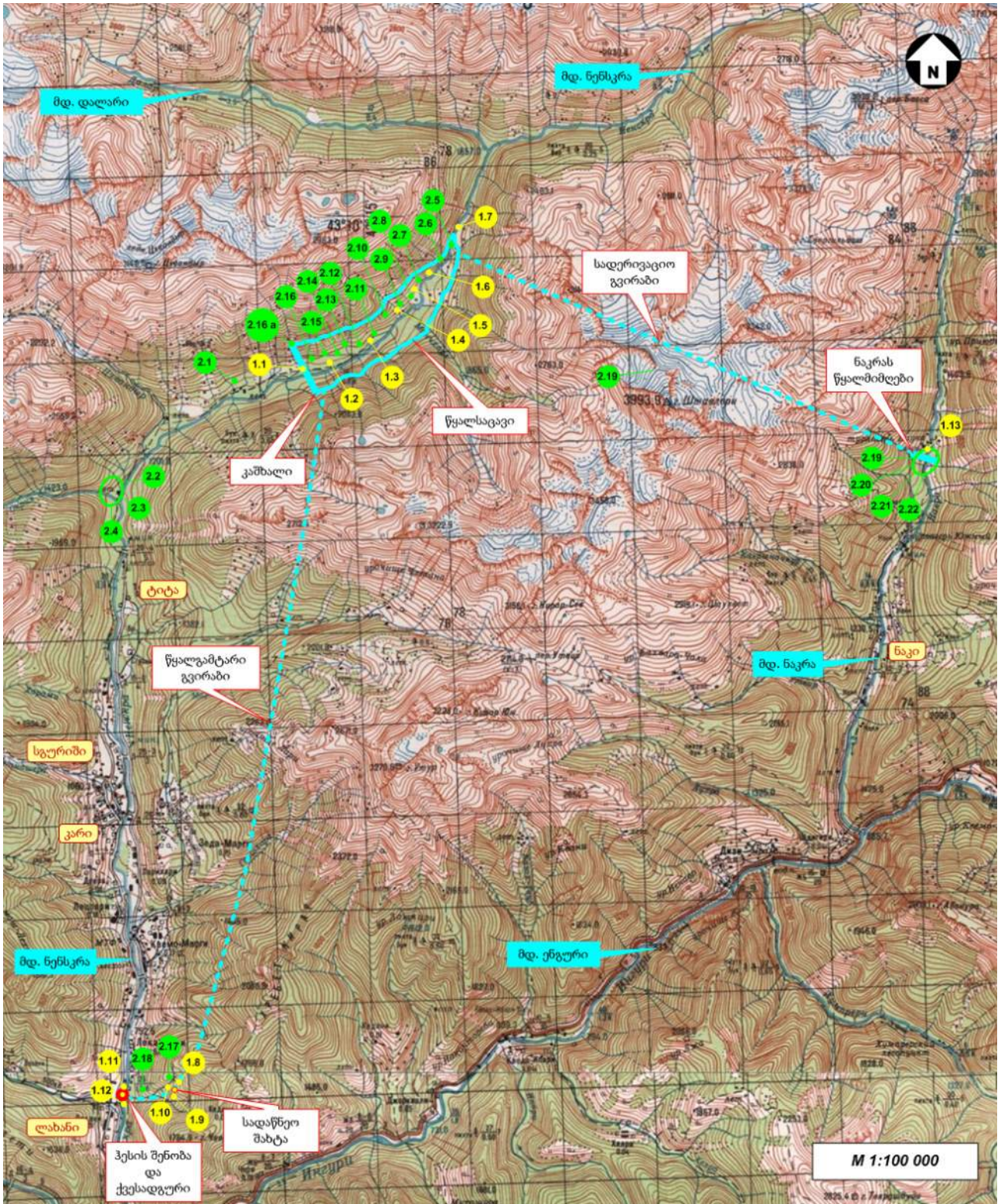
სახეობების მონაწილეობით ქართული მუხა (*Quercus iberca*), რცხილა (*Carpinus caucasica*), ცაცხვი (*Tilia caucasica*), ცირცელი (*Sorbus caucasigena*) ზემოთ წარმოდგენილია ნაძვნარ-სოჭნარი (*Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*). გამოტანის კონუსებზე იზრდება *Senecio pojarkovae*, *Delphinium flexuosum*. ტყის პირებში გვხვდება *Atropa caucasica*, *Hydrocotyle ramiflora*, *Salvia glutinosa*, *Sinene compacta*. აქედან 80 მეტრზე ავა წყალი ფერდობზე და მოხდება ამ ტერიტორიის დატბორვა;

- **ნაკვეთი №1.7.** GPS-ის კოორდინატებია N43°08'49.6"/E 042°15'25.8", 1430 მ ზღ. დ. დახრილობა 10°-15°. ამ მონაკვეთზე განვითარებულია მურყნარი (*Alnus incana*), ალაგ-ალაგ ნაძვის (*Picea orientalis*) შერევით;
- **ნაკვეთი №2.1.** მეჩხერი წიფლნარი ნეკერჩხლის, სოჭის და ნაძვის შერევით. მდ. ნენსკრის ხეობა, მაშრიჭალა, მუშათა/სამშენებლო ბანაკის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°12'66.6"/E42°19'75.0". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1264. დახრილობა 0°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Acer platanoides*, *Abies nordmanniana*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით, *Picea orientalis*-კავკასიის სუბენდემი მცირე აზიაში ირადიაციით, ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან იზრდება: *Urtica dioica*, *Rumex crispus*, *Mentha longifolia*, *Sambucus ebulus*, *Polygonum aviculare*, *Cynoglossum officinale*, *Sisimbrium officinale*, *Trifolium anbiguum*, *Malva sylvestris*, *Poa pratensis*;
- **ნაკვეთი №2.2.** მურყნარი შქერის ქვეტყით ნაძვის შერევით. მდ. მდ. ნენსკრის და ხოკრილის შესართავი, ქვის კარიერის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°11'12.2"/E42°18'28.1". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1199. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 20-25°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Alnus barbata*, *Picea orientalis*, ბუჩქებიდან *Rhododendron ponticum*-უძველესი მესამეული პერიოდის რელიქტი, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Dryopteris filix-mas*, *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Salvia glutinosa*, *Cardamine pectinata*, *Epilobium hirsutum*;
- **ნაკვეთი №2.4.** მურყნარი ახალგაზრდა ნაძვის და სოჭის შერევით. მდ. მდ. ნენსკრის და ხოკრილის შესართავი, ქვის კარიერის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°11'12.2"/E42°18'28.1". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1199. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 3-5°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Alnus barbata*, *Picea orientalis*, *Abies nordmanniana*, ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან იზრდება: *Sedum album*, *Dryopteris filix-mas*, *Fragaria vesca*, *Trachistemon orientale*, *Salvia glutinosa*, *Geranium robertianum*, *Calamintha grandiflora*;
- **ნაკვეთი №2.8.** ახალგაზრდა სოჭნარი არყის შერევით მაყვლის ქვეტყით. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°13'85.6"/E42°24'29.0". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1379. ასპექტი სამხრეთ-აღმოსავლეთი. დახრილობა 5-10°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Abies nordmanniana*, *Betula litwinowii*, ბუჩქებიდან *Rubus sp.*, *Corylus avellana*, ხოლო ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა;
- **ნაკვეთი №2.9.** მკვდარსაფრიანი წიფლნარი სოჭის და ნაძვის შერევით. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°14'34.9"/E42°23'91.8". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1370. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 5-10°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Abies nordmanniana*, *Picea orientalis*, ბუჩქებიდან *Rubus sp.*, ხოლო ბალახოვანი სახეობები არ დაფიქსირებულა;
- **ნაკვეთი №2.10.** წიფლნარი შავი გვიმრით. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°14'34.9"/E42°23'91.8". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1370. ასპექტი დასავლეთი. დახრილობა 10-15°. ხემცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, ბუჩქებიდან *Rubus sp.*, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Matteuccia struthiopteris*, *Sambucus ebulus*;
- **ნაკვეთი №2.13.** პოარკოვას თავყვითელას ასპექტი გამოტანის კონუსზე. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°13'69.7"/E42°23'09.6". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1348. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 5°. ბალახოვანი მცენარეებიდან წარმოდგენილია შემდეგი სახეობები: *Senecio pojarkovae*-კავკასიის ენდემი, *Poa pratensis*,

Trifolium ambiguum, *Fragaria vesca*, *Sedum* sp., *Viola odorata*, *Lapsana communis*, *Potentilla* sp., *Hesperis matronalis*. წარმოდგენილია ხავსის სახეობებიც;

- **ნაკვეთი №2.15. წიფლნარი ლეკას შერევით.** მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°13'69.3"/E42°22'73.5". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1340. დახრილობა 0°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Acer platanoides*, ბუჩქებიდან *Rubus* sp., ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Pteridium tauricum*, *Sambucus ebulus*, *Oxalis acetosella*, *Sedum oppositifolium*, *Calamintha grandiflora*, *Asperula odorata*, *Salvia glutinosa*, *Dryopteris filix mas*;
- **ნაკვეთი №2.16. მურყნარი მაყვლის ქვეტყით.** მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, შეტბორვის ადგილი. GPS კოორდინატებია N43°13'33.0"/E42°22'04.2". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1348. დახრილობა 0°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Alnus barbata*, ბუჩქებიდან *Rubus* sp., ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Dryopteris filix mas*, *Oxalis acetosella*, *Fragaria vesca*, *Laser trifolium*, *Viola odorata*, *Sedum oppositifolium*, *Asperula odorata*.
- **ნაკვეთი №2.16^ა.** GPS-ის კოორდინატებია N43°13'36.0"/E 42°21'00.4", 1331მ ზდ. დ. იქვე, ცოტა ქვემოთ კაშხლის სავარაუდო ადგილი მდებარეობს, აქ ხეობა შევიწროვებულია. მდინარის მარჯვენა მხარეს განვითარებულია მურყნარი-მდინარისპირულ ტერასაზე, ფერდობზე-თხილი, მდგნალი. მდინარის მარცხენა ნაპირზე-შერეულფოთლოვანი ტყე სოჭის და ნამვის შერევით. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი.
- **ნაკვეთი №2.17.** GPS-ის კოორდინატებია N43°01'06.5"/E 42°20'26.3", 1211მ ზდ. დ. ექსპოზიცია-სამხრეთ-დასავლეთი, დახრილობა 10-15°. ახალგაზრდა ნამვენარ-სოჭნარი. საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. მიმდებარე ტერიტორიაზე განვითარებულია მარცვლოვან-ნაირბალახოვანი მდელო-საძოვარი დასარეველიანებული ანწლით. მაჟალოს ხელოვნურად გაშენებული ბაღი ტყის ახლოს. ჭყორი იზრდება სოჭის აღმონაცემში, *Cyclamen vernum* (CITES) სოჭის ძირას, აგრეთვე პანტის ხე;
- **ნაკვეთი №2.19. სოჭნარი.** მდ. ნაკრას წყალმიმღები. GPS კოორდინატებია N43°12'28.8"/E42°39'89.7". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1599. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 10-15°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis* (წიფლის აღმონაცენი), ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან იზრდება: *Dryopteris filix mas*, *Viola odorata*, *Sanicula europaea*, *Asperula odorata*, *Oxalis acetosella*, *Mycelis muralis*, *Geranium robertianum*, *Symphytum asperum*. წარმოდგენილია ხავსის სახეობებიც;
- **ნაკვეთი №2.20. სოჭნარ-წიფლნარი.** მდ. ნაკრას წყალმიმღები. GPS კოორდინატებია N43°12'28.8"/E42°39'89.7". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1540. ასპექტი სამხრეთი. დახრილობა 10-15°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Fagus orientalis*, *Abies nordmanniana*, ბუჩქების სახეობები არ დაფიქსირებულა, ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან იზრდება: *Poa pratensis*, *Fragaria vesca*, *Asperula odorata*, *Dryopteris filix mas*, *Oxalis acetosella*, *Sanicula europea*, *Sedum oppositifolium*, *Salvia glutinosa*, *Euphorbia macroceras*. წარმოდგენილია ხავსის სახეობებიც;
- **ნაკვეთი №2.21. წიფლნარ-სოჭნარი.** მდ. ნაკრას წყალმიმღები. GPS კოორდინატებია N43°12'28.8"/E42°39'89.7". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1540. ასპექტი აღმოსავლეთი. დახრილობა 40-45°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Abies nordmanniana*, *Fagus orientalis*, ბუჩქებიდან *Rubus* sp., ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Asperula odorata*, *Poa pratensis*, *Oxalis acetosella*, *Symphytum asperum*, *Salvia glutinosa*, *Dryopteris filix mas*, *Calamintha grandiflora*. წარმოდგენილია ხავსის სახეობებიც;
- **ნაკვეთი №2.22. მურყნარი.** მდ. ნაკრას წყალმიმღები. GPS კოორდინატებია N43°12'28.8"/E42°39'89.7". სიმაღლე ზ.დ. (მ) 1530. ასპექტი სამხრეთ-აღმოსავლეთი. დახრილობა 3-5°. ხე-მცენარეებიდან წარმოდგენილია: *Alnus barbata*, ბუჩქებიდან *Rubus* sp., ხოლო ბალახოვანი მცენარეებიდან: *Rumex crispus*, *Prunella vulgaris*, *Sedum oppositifolium*, *Carex* sp., *Dryopteris filix mas*, *Salvia glutinosa*, *Epilobium hirsutum*. წარმოდგენილია ხავსის სახეობებიც.

ნახაზი 5.2.6.1.5.1. ჰაბიტატების განთავსების ადგილების სქემა. M 1:100 000



5.2.6.1.5 საქართველოს იშვიათი, ენდემური და წითელი ნუსხის სახეობები, რომლებიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო დერეფანში

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს წითელი ნუსხა, რომელიც შეიცავს მცენარეთა 56 სახეობას, არ არის სრულყოფილი. ამჟამად მიმდინარეობს არსებული წითელი ნუსხის სახეობების შემდგომი მოდიფიცირება. კერძოდ, ბალახოვანი მცენარეების იდენტიფიცირება IUCN-ის კატეგორიების მიხედვით (მათი მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორიების განსაზღვრა). აღნიშნული მონაცემების ექსტრაპოლაციით საქართველოს წითელი ნუსხის სახეობების რეალური რიცხვი ბევრად უფრო გაიზრდება.

ამ ეტაპზე დეტალური საველე ბოტანიკური კვლევების ჩატარების შედეგად საპროექტო დერეფანში დაფიქსირდა საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა ერთი სახეობა: *Castanea sativa* Mill. ქვემოთ მოცემულია საქართველოს წითელი ნუსხის მცენარეთა იმ სახეობის სტატუსი, რომელიც გვხვდება დაგეგმილ საპროექტო კორიდორში:

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მდგომარეობისა და დაცულობის სტატუსის აღმნიშვნელი კატეგორია
<i>farulTeslovnebi</i>			
1	<i>Castanea sativa</i> Mill.	ჩვულებრივი წაბლი	VU

გარდა ამისა, აღსანიშნავია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება ზოგიერთი იშვიათი, გადამენების საფრთხის წინაშე მდგომი და მოწყვლადი სახეობა. მაგალითად: *Laurocerasus officinalis*-აღმოსავლეთ ხმელთაშუა ზღვის არეალის უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი, *Digitalis ciliata* (სახეობები, რომელთა რიცხვიც მცირდება), *Quercus iberica*, *Tilia caucasica*, *Pyrus caucasica*, *Sorbus caucasigena*, *Atropa caucasica* (იშვიათი მცენარეები); *Rhododendron ponticum*-უძველესი მესამეული პერიოდის რელიქტი; *Ilex colchica*-აწერილია კოლხეთიდან, კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბალკანეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია); კავკასიის ენდემი: *Senecio pojarkovae*. აგრეთვე, *Cyclamen vernum*-ის პოპულაცია, რომელიც წარმოადგენს ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცულ სახეობას. საპროექტო დერეფანში არ იზრდება ბერნის კონვენციით დაცული სახეობები.

5.2.6.1.6 ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვა ნენსკრა ჰესის პროექტის გავლენის ზონის ფარგლებში

“ნენსკრა-ნაკრა“-ს მომავალი ჰიდროტექნიკური კომპლექსი, რომელიც ზემო სვანეთის საკმაოდ წყალმრავალი და ჩქარი მდინარეების – ნენსკრასა და ნაკრას (მდ. ენგურის მარჯვენა შენაკადები) ურთიერთმოსაზღვრე ხეობებშია დაგეგმარებული, ერთის მხრივ წარმოდგენილია როგორც დროებითი, მეორეს მხრივ, მუდმივად მოქმედი საპროექტო ობიექტებით (ტერიტორიებით). კერძოდ:

- I. მთავარი წყალსაგუბართ, ანუ წყალსაცავით, რომლის დასაგუბებლად გათვალისწინებულია 135 მ სიმაღლის კაშხალის აშენება მდინარე ნენსკრას ხეობის ფსკერზე, ზღვის დონიდან 1315 მეტრის სიმაღლეზე (GPS-ის კოორდინატები: 0273056; 4779030). წყალსაცავის წყლის სარკემ, ამ პროექტის თანახმად, დაახლოებით 300-350 ჰა ფართობი უნდა დაიკავოს.
- II. მუშათა მომავალი ბანაკით, რომლის მოწყობა ნენსკრას დაპროექტებული კაშხალის შორიახლოს იგეგმება, ზღვის დონიდან 1265 მეტრის სიმაღლეზე (GPS-ის კოორდინატები: 0272033; 4778662). ეს საპროექტო უბანი, რომლის ფართობი 2 ჰა-ს არ

აღმატება, მდინარე ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროზეა დაგეგმარებული და ამ სანაპიროს შემადგენელი ტერასების ერთ კონკრეტულ ვაკობს წარმოადგენს.

- III. ქვის მოსაპოვებელი კარიერის საპროექტო ტერიტორიით, რომელიც მდინარე ოკრილის (ნენსკრას მარჯვენა შენაკადი) ორივე ნაპირს მოიცავს და დაახლოებით 2,5 ჰა ფართობით შემოიფარგლება (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1195 მეტრი, GPS-ის კოორდინატები: 0270783; 4777015). გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, აღნიშნული ობიექტი, მდინარე ოკრილის მოქმედებით წარმოქმნილ გამოზიდვის კონუსს წარმოადგენს, რომელიც მცირედი დახრილობით ხასიათდება (10 გრადუსი) და დიდრონი პროლუვიური ლოდებისაგან არის აგებული.
- IV. წყალგამტარი გვირაბის გამოსასვლელი პორტალით, რომელიც მდინარე ნენსკრას მარცხენა ბორტზე, სოფელ ჭუბერის თავზეა დაპროექტებული (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1200 მეტრი, GPS-ის კოორდინატები: 0272024; 4765795). ეს საპროექტო ადგილი აქ უმნიშვნელო დაქანების (5 გრადუსამდე) მქონე სტრუქტურული ტერასით არის წარმოდგენილი, რომელიც ნენსკრას ხეობის ძირიდან დაახლოებით 170-200 მეტრით არის ვერტიკალურ ჭრილში ზეაწეული. მთის დაფერდებულ კალთაზე სტრუქტურულად კარგად გამოსახული ამ ტერასის ფართობი 1,5 ჰა-ს არ აღემატება.
- V. გამონამუშევარი ქანების დასაყრელი ფართობით, რომელიც ზემოთ ნახსენები გამოსასვლელი პორტალის საპროექტო ადგილიდან დაახლოებით 150-200 მეტრით არის დაცილებული და წარმოდგენილია როგორც სამხრეთისაკენ მიმართული, 35 გრადუსი დაქანების მქონე ციცაბო ფერდობი. უფრო ზუსტად კი, არსებული ფერდობის მხოლოდ ის ნაწილი, რომელსაც მხოლოდ 2 ჰა ფართობი უკავია და რომელიც აქ მომავალი სანაყაროს მოსაწყობად არის განკუთვნილი (სიმაღლე ზღვის დონიდან 1150 მეტრი, GPS-ის კოორდინატები: 0272042; 4765640).
- VI. წყალგამტარი გვირაბის შესასვლელი პორტალით, რომელიც როგორც საპროექტო ტერიტორია უკვე მეორე მდინარის – ნაკრას ხეობაშია დაგეგმარებული, ზღვის დონიდან 1550 მეტრის სიმაღლეზე (GPS-ის კოორდინატები: 0288308; 4777807). აღნიშნული საპროექტო ობიექტი მდინარე ნაკრას კალაპოტიდან სულ რაღაც 80-100 მეტრით არის დაშორებული, წარმოდგენილია აღმოსავლეთისაკენ მიმართული უმნიშვნელო დახრილობის (15 გრადუსი) ფერდობით და მოიცავს დაახლოებით 1,5 ჰა ფართობს.

ყველა აქ ჩამოთვლილი საპროექტო ტერიტორია, ამა თუ იმ ხარისხით, ტყის ბუნებრივი კორუმებიტაც არის დაფარული, რომელთა კუბატურული მოცულობის დადგენა, როგორც მთლიანად, ისე ხის ცალკეული ჯიშების მიხედვით, ჩვენი მუშაობის ძირითად ამოცანას წარმოადგენდა.

ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვა ე.წ. “შეფასებითი მეთოდით” განხორციელდა, რასაც საფუძვლად დაედო შემდეგი ამოსავალი მონაცემები:

- საპროექტო ტერიტორიის ფართობი;
- ტყით დაფარული ფართობის ხვედრითი წილი (%) მოცემული საპროექტო ტერიტორიის მთლიან ფართობში;
- ტყის ამა თუ იმ სატაქსაციო ერთეულის ფართობის ხვედრითი წილი (%) მოცემული საპროექტო ტერიტორიის ტყით დაფარულ ფართობში;
- კორომის (იარუსის) ჯიშობრივი შემადგენლობის ფორმულა;
- კორომში (იარუსში) გაბატონებული ხის ჯიშის საშუალო სიმაღლე;
- კორომში (იარუსში) გაბატონებული ხის ჯიშის საშუალო ხნოვანება;
- კორომის (იარუსის) ფარდობითი სიხშირის თანამამრავლი;
- კორომის (იარუსის) მოცულობის გამოსათვლელი სტანდარტული ცხრილი.

აღრიცხვისა და გამოანგარიშების შედეგები მოცემულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში, საიდანაც ირკვევა, რომ “ნენსკრა-ნაკრას” საპროექტო ტერიტორიებზე არსებულმა ხე-ტყის მოცულობამ, ერთად აღებული, 24572.5 კუბურ მეტრამდე მერქანი შეადგინა. მათ შორის,

ყველაზე მეტი რაოდენობით დაფიქსირდა წიფლის მერქანი, შემდეგ მურყნის, სოჭის და ა.შ. სხვა ჯიშების, ხოლო ყველაზე მცირე რაოდენობით კი არყისა და თელის (იხ. ცხრილი 5.2.6.1.6.2.).

აღრიცხული ხე-ტყის მოცულობის უდიდესი ნაწილი (23470 კუბური მეტრი) თავმოყრილია წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე, ხოლო დანარჩენი ბევრად უფრო მცირე რაოდენობა (1100 კუბური მეტრი) კი ჰიდროტექნიკური კომპლექსის სხვა საპროექტო ტერიტორიებზეა განაწილებული (იხ. ცხრილი 5.2.7.1.6.2.).

ფართობის ერთეულის (1 ჰა) მიხედვით, ყველაზე მეტი მოცულობის მერქანი ტყის იმ კორომებში იქნა დაფიქსირებული, რომლებიც ერთის მხრივ მაღალი ფარდობითი სიხშირით, ხოლო მეორეს მხრივ კი ამ სიხშირის შემქმნელი ხეების დიდი ზომებითაც გამოირჩევიან. მომავალი წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე ასეთი კორომების არსებობა მესამე და მეოთხე სატაქსაციო ერთეულების ფარგლებში დავაფიქსირეთ, აგრეთვე, სანაყაროს საპროექტო ტერიტორიის საზღვრებში (იხ. ცხრილი 5.2.6.1.6.1.).

ჩვენს მიერ დაფიქსირებული ხის ჯიშების ფარგლებში აღრიცხული ხე-ტყის სორტიმენტული სტრუქტურა არანაირად არ არის ერთგვაროვანი და წარმოდგენილია, როგორც წვრილი, ისე საშუალო და მსხვილი ზომების ხე-ტყით. მაგრამ თუ წიფლის, სოჭის, ნაძვის და სხვა ჯიშების ფარგლებში აღრიცხული მერქნის მოცულობა ძირითადად საშუალო და მსხვილი ზომის ხე-ტყით არის წარმოდგენილი, პირიქით, მურყნის შემთხვევაში თავს იჩენს წვრილი ხე-ტყის მოცულობის პრევალირება როგორც საშუალო, ისე მსხვილი ზომების ხე-ტყეზე. ასე მაგალითად, ჩვენი შეფასების თანახმად მურყნის წვრილი სორტიმენტის ხე-ტყემ (2970 კუბური მეტრი) ამ ჯიშის აღრიცხული მოცულობის 54% შეადგინა, საშუალო და მსხვილი ზომების ხე-ტყემ კი მხოლოდ 46% (2485 კუბური მეტრი).

ცხრილი 5.2.6.1.6.1. ფართობის ერთეულზე (1 ჰა) არსებული ხე-ტყის კუბატურის განაწილება ხის ჯიშებისა და სატაქსაციო ერთეულების მიხედვით

საპროექტო ტერიტორიები და სატაქსაციო ერთეულები	ხის ჯიშები	მურყანი	ნაძვი	წიფელი	სოჭი	ნეკერჩხალი	არყი	თელა	ცაცხვი	რცხილა	სულ
წყალსაცავი											
•		45									45
•		35	6	9	4	2	0,5	0,5			57
•		10	18	196	15	35		1	5	2	280
•		20	80	100	135	3					340
ბანაკი			15	40	25	15					95
კარიერი		70	8	6				1			85
გამოსასვლელი პორტალი			40	10	30	5				5	90
სანაყარო			60	60	80						200
შესასვლელი პორტალი				90	20						110

ცხრილი 5.2.6.1.6.2. ხე-ტყის მოცულობის (კუბატურის) განაწილება ხის ჯიშების, საპროექტო ტერიტორიებისა და სატაქსაციო ერთეულების მიხედვით

საპროექტო ტერიტორიები და სატაქსაციო ერთეულები	ხის ჯიშები	მურყანი	ნაძვი	წიფელი	სოჭი	ნეკერჩხალი	არყი	თელა	ცაცხვი	რცხილა	სულ
წყალსაცავი		5280	3330	8560	4990	1054	20	45	125	66	23470
•		2970									2970
•		1400	240	360	160	80	20	20			2280
•		250	450	4900	375	875		25	125		7000
•		660	2640	3300	4455	99				66	11220
ბანაკი			30	80	50	30					190
კარიერი		175	20	15				2,5			212,5
გამოსასვლელი პორტალი			60	15	45	7,5				7,5	135
სანაყარო			120	120	160						400
შესასვლელი პორტალი				135	30						165
სულ		5455	3560	8925	5275	1091,5	20	47,5	125	73,5	24572,5

5.2.6.2 ფაუნა

5.2.6.2.1 ხმელეთის ფაუნა

ანგარიში ეყრდნობა ლიტერატურის მიმოხილვას, ადრე ჩატარებული მაგრამ ჯერ გამოუქვეყნებელ საველე სამუშაოებს და საველე კვლევების (2011 და 2014 წლები) შედეგებს. ჩატარებული საველე სამუშაოების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე ცხოველებისთვის მნიშვნელოვანი ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული სახეობების იდენტიფიკაცია.

ანგარიშში განსაკუთრებული ყურადღება ექცევა საქართველოს კანონმდებლობით და საერთაშორისო ხელშეკრულებებით დაცულ სახეობებს (წითელ ნუსხებში შეტანილი სახეობები, ბონის კონვენციით დაცული სახეობები და სხვა), ასევე სხვა, ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მაღალი კონსერვაციული მნიშვნელობის მქონე ცხოველებზე, ასევე ტურისტებისთვის საინტერესო სახეობებზე.

გასათვალისწინებელია ისიც, რომ დაგეგმილი ზემო სვანეთის ეროვნული პარკი ნაწილობრივ მოიცავს წყალსაცავისათვის განკუთვნილ ტერიტორიას ამიტომ ელექტროსადგურის არასწორმა დაგეგმვამ და მართვამ მომავალში შეიძლება პრობლემები შექმნას მასსა და ეროვნულ პარკს შორის (ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება პოლუტანტებით, ხანძარი და სხვ.)

5.2.6.2.2 მდინარეების ნენსკრას და ნაკარას შუა წელის გეოგრაფია და ლანდშაფტები

მშენებლობის არეალი მოიცავს საკუთრივ მდ. ნენსკრას ხეობის მონაკვეთს სოფ. ლახამის მიდამოებიდან სადაც განლაგდება ჰესის შენობა და ქვესადგური (660 - 700 მ. ზღვის დონიდან) ადგილ მაშრიჭალამდე სადამდესაც შეივსება წყალსაცავი (1560 მ. ზღვის დონიდან). მშენებლობის არეალში შედის ასევე წყალმიმღები მდ. ნაკრაზე სოფ. ნაკის ზემოდ (1510 -1550 მ. ზღვის დონიდან). ზოოგეოგრაფიულად სამხრეთ კავკასია შედის პალეარქტიკის ოლქის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვის ქვეოლქში. მდ. ნენსკრა და მდ. ნაკრა კი მდებარეობენ ამ ქვეოლქის კავკასიურ მხარეში (Верещагин, 1959; Гаджиев, 1986;) და ამ ხეობების ფაუნაც შეიცავს შესაბამისი ზოოგეოგრაფიული ერთეულის წარმომადგენლებს. მდინარეების ხეობები პროექტის არეალში ხასიათდება შემდეგი ტიპის მცენარეულობით: ფოთლოვანი ტყე ძირითადად წიფლნარების სხვადასხვა ვარიანტები, ქვედა ნაწილში ამოდის ქართული მუხა და

წაბლი, მუქ წიწვოვანი ტყე სოჭნარ-ნამცნარები, სუფთა ნამცნარები (იშვიათად) და შერეული ტყე (სურ. 5.2.7.2.2.1.). მიუვალ ადგილების გარდა ტყეს ყველგან ეტყობა გაჩეხვის კვალი.

მდ. ნენსკრას ხეობა სოფ. ლახამიდან სოფ. ტიტამდე საკმაოდ მჭიდროდ არის დასახლებული, თუმცა დასახლებულ პუნქტებსა და სასოფლო სავარგულებს შორის ბევრ ადგილას არის შემორჩენილი ბუნებრივი მცენარეულობის კორომები: მდინარისპირა მურყნარები, წიფლის და ნამცნარ-სოჭნარის ფრაგმენტები (სურ. 5.2.7.2.2.2.).

ტყისგან განთავისუფლებულ ფართობებზე მოჰყავთ სიმინდი. საკარმიდამო ნაკვეთებში ბევრია ხეხილი (ვაშლი, პანტა, კაკალი) ხეობის ქვედა ნაწილში არის ასევე წაბლი. ყველაფერი ეს შემოდგომით განაპირობებს გარეული ცხოველების გარკვეულ კონცენტრაციას სოფლების მახლობლად.

სურათი 5.2.6.2.2.1. შერეული ტყის ფრაგმენტი მდ. ნენსკრას ხეობაში



სურათი 5.2.6.2.2.2. ბუნებრივი მცენარეულობის ფრაგმენტები სოფ. ტიტასთან.



5.2.6.2.3 საველე კვლევის მეთოდოლოგია

მსხვილი და საშუალო ზომის ძუძუმწოვრები აღრიცხვა ხდება ნაკვალებით 1-5 კმ-ს მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ასევე ვიზუალურად, როგორც დღისით ასევე ღამით. წვრილი ძუძუმწოვრების სახეობრივი შემადგენლობის და რიცხოვნების დადგენა ხდება სტანდარტული მეთოდიკა ხაფანგ-ხაზებზე (მოპოვება ხდება ცოცხალმჭერებით). მიღებული შედეგებით განისაზღვრება სახეობის მოხვედრის პროცენტი 100 ხაფანგ-დღეზე დგინდება ცხოველის ფარდობითი რაოდენობა წვრილ ძუძუმწოვართა კომპლექსში. თხუნელას არსებობის დასადგენად აღირიცხება მიწის ამონაყარი.

ხელფრთიანების აღრიცხვა ხდება როგორც მარშრუტებზე და ტრანსექტებზე, ტყეში, ხეივანებში, ცალკეულ ხეებთან, მიწისქვეშა სამალავებში, ნაგებობებში და ასევე წყალსატევების პირას ხანგრძლივი დროის განმავლობაში დაკვირვებით. ხელფრთიანების აღრიცხვა განხორციელდება როგორც ვიზუალურად ასევე ულტრაბგერითი დეტექტორის Pettersson D 200 და Pettersson D 240 საშუალებით. ერთი სახეობის დიდი რაოდენობის არსებობა მცირე ტერიტორიაზე მიუთითებს კოლონიის არსებობაზე (სამშობიარო, მამრების ან დასაზამთრებელი კოლონიები), ასეთ შემთხვევაში აღირიცხება კოლონია, დაახლოებით ისაზღვრება მისი სიდიდე.

ფრინველების კვლევის მეთოდოლოგია

ფრინველებზე დაკვირვება ტარდება ტრანსექტებზე და სააღრიცხვო უბნებზე. ასევე აღირიცხება კანონმდებლობით დაცული და იშვიათ სახეობათა ბუდეები და კონცენტრაციის ადგილები, რომლებიც რუკებზე მოინიშნება როგორც სახეობისათვის მნიშვნელოვანი ადგილები. ფრინველთა რიცხოვნობა დადგინდება სხვადასხვა სტანდარტული მეთოდების საშუალებით (ცალკე ვაკე ლანდშაფტებისათვის, ცალკე მთიანი ლანდშაფტებისათვის), ტყეში ფრინველის სახეობრივი კუთვნილება ასევე ხმით დადგინდება.

ქვეწარმავლების და ამფიბიების კვლევის მეთოდოლოგია

ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდება ტრანსექტებზე, თავშესაფარში და წყალსატევებში.

5.2.6.2.4 საკვლევ რაიონში აღრიცხული საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობები

ცხრილში 5.2.6.2.4.1. მოცემულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ხმელეთის ხერხემლიანთა სახეობები რომელთა საბინადრო ადგილებს წარმოადგენს მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია და რომელბიც შეიძლება ბინადრობდნენ საპროექტო ტერიტორიების განთავსების რეგიონში

ცხრილი 5.2.6.2.4.1.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება	სტატუსი
ძუძუმწოვრები				
1	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	Western Barbastelle	VU
2	<i>Lutra lutra</i>	წავი	Common Otten	VU
3	<i>Ursus arctos</i>	მურა დათვი	Brown Bear	VU
4	<i>Capra caucasica</i>	ჯიხვი	caucasian tur	VU
5	<i>Rupicapra rupicapra</i>	არჩვი	chamois	VU
6	<i>Lynx lynx</i>	ფოცხვერი	European Lynx	VU
7	<i>Sciurus anomalus</i>	კავკასიური ციყვი	Caucasian Squirrel	VU
ფრინველები				
8	<i>Neophron percnopterus</i>	ფასკუნჯი	Egyptian Vulture	VU
9	<i>Gypaetus barbatus</i>	ბატკანძერა	Lammergeier	VU

10	<i>Aegypius monachus</i>	სვაკი	Black Vulture	EN
11	<i>Gyps fulvus</i>	ორბი	Eurasian Griffon Vulture	VU
12	<i>Aquila chrysaetus</i>	მთის არწივი	Imperial Eagle	2 VU
13	<i>Aquila heliaca</i>	ბეგობის არწივი	Golden Eagle	3 VU
14	<i>Aquila clanga</i>	მეივანი არწივი	Spotted Eagle	4 VU
15	<i>Accipiter brevipes</i>	ქორცქვიტა	Levant Sparrowhawk	5 VU
16	<i>Falco biarmicus</i>	წითურთავა ბარი	Lanner Falcon	6 VU
17	<i>Falco cherrug</i>	გავაზი	Saker Falcon	CR
18	<i>Falco vespertinus</i>	თვალშავი	Red-footed Falcon	EN
19	<i>Buteo rufinus</i>	ველის კაკაჩა	Long-legged Buzzard	VU
20	<i>Buteo lagopus</i>	ფეხბანჯგვლიანი კაკაჩა	Rough-legged Buzzard	VU
21	<i>Athene noctua</i>	ჭოტი	Little Owl	VU
ქვეწარმავლები				
22	<i>Vipera dinniki</i>	დინნიკის გველგესლა	Dinnik's viper	VU
23	<i>Vipera kaznakovi</i>	კავკასიური გველგესლა	Caucasus viper	EN

საქართველო მიერთებულია ბონის კონვენციას „მიგრირებად სახეობათა დაცვის შესახებ“ და აგრეთვე „ხელშეკრულებას ევროპულ ხელფრთიანთა დაცვის შესახებ EUROBATS“. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას ამ ტერიტორიაზე და მის მახლობლად დაფიქსირებული 12 სახეობის ხელფრთიანი (ცხრ.5.2.6.2.4.2.).

ცხრილი 5.2.6.2.4.2.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება
1	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	დიდი ცხვირნალა	Greater Horseshoe Bat
2	<i>Rhinolophus hipposideros</i>	მცირე ცხვირნალა	Lesser Horseshoe Bear
3	<i>Myotis blythii</i>	წვეტყურა მლამიობი	Lesser Mouse-eared Bat
4	<i>Myotis mystacinus</i>	ულვაშა მლამიობი	Whiskered Bat
5	<i>Myotis brandtii</i>	ბრანტის მლამიობი	Brandt's Bat
6	<i>Myotis nattereri</i>	ნატერერის მლამიობი	Natterer's Bat
7	<i>Nyctalus lasiopterus</i>	გიგანტური მეღამურა	Giant Noctule Bat
8	<i>Nyctalus noctula</i>	წითური მეღამურა	Common Noctule
9	<i>Eptesicus serotinus</i>	მეგვიანე ღამურა	Serotine Bat
10	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	ჯუჯა ღამორი	Common Pipistrelle
11	<i>Barbastella barbastellus</i>	ევროპული მაჩქათელა	Western Barbastelle
12	<i>Plecotus auritus</i>	რუხი ყურა	Brown Big-eared Bat

მდ. ნენსკრასა და ნაკრის შუა წელში მოზინადრე ხელფრთიანები დაცული ბონის კონვენციის თანახმად აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმების თანახმად, დაცვას ექვემდებარება ყველა წყალ მცურავი და წყლის მახლობლად მოზინადრე ფრინველი, რომელიც ბინადრობს საქართველოში. ნენსკრას აუზში ამგვარი ფრინველი ცოტაა, მაგრამ ისინი აქ მაინც გვხვდებიან (იხილეთ ცხრილი 5.2.6.2.4.3.)

ცხრილი 5.2.6.2.4.3.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება
1	<i>Milvus migrans</i>	მერა	Black Kite
2	<i>Charadrius dubius</i>	მცირე წინტალა	Little Ringed Plover
3	<i>Tringa ochropus</i>	შავი ჭოვილო	Green Sandpiper
4	<i>Actitis hypoleucos</i>	მებორნე	Comon Sandpiper
5	<i>Riparia riparia</i>	მენაპირე მერცხალი	Sand Martin

აფრიკა-ევრაზიის შეთანხმებით დაცული დანარჩენი სახეობები აქ შეიძლება ვნახოთ მხოლოდ გადაფრენისას და კაშხლის მშენებლობა მასზე არ იმოქმედებს, მითუმეტეს, რომ უმეტესება ამ

შეთანხმებით დაცული სახეობა ჩალიანებში ბინადრობს და დასასვენებლადც ამგვარ ბიოტოპებს არჩევს.

5.2.6.2.5 საველე კვლევის შედეგები

ჩატარებული კვლევების შედეგად ჩვენ შევაგროვეთ ინფორმაცია შემდეგი სახეობის არსებობის შესახებ:

ძუძუმწოვრები: დედოფალა (*Mustela nivalis*), ტყის კვერნა (*Martes martes*), არის მელა (*Vulpes vulpes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), შველი (*Capreolus capreolus*). ტყეში ნანახი იყო ტყის თაგვისა (*Sylvaemus sp.*) და ბუჩქნარის მემინდვრის (*Terricola majori*) სოროები, არის როგორც ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ასევე ჩვეულებრივი (*Glis glis*) და ტყის (*Dryomys nitedula*) ძილგუდები, მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*). ხელფრთიანებიდან მს. ნენსკრის ხეობაში აღინიშნა ულვამა/ბრანტის მღამიობი (*Myotis mystacinus/brandtii*), ტყის მღამიობი (*Myotis nattereri*), წითური მეღამურა (*Nyctalus noctula*), გიგანტური მეღამურა (*Nyctalus lasiopterus*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistellus*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*), რუხი ყურა (*Plecotus auritus*); მდ. ნაკრას ხეობაში დაფიქსირდა დიდი და მცირე ცხვირნალები (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*), წვეტყურა მღამიობი (*Myotis blythii*), ულვამა/ბრანტის მღამიობი (*Myotis mystacinus/brandtii*), ტყის მღამიობი (*Myotis nattereri*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistellus*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*). აღსანიშნავია, რომ ეს ხელფრთიანები პირველი ძალიან ხანმოკლე და არასაკმარისი კვლევებია სვანეთში, საიდანაც დღემდე არცერთი სახეობის ღამურა არ იყო ცნობილი.

ფრინველები: ჩია არწივი (*Aquila pennatus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), მიმინო (*Accipiter nisus*), ქორი (*Accipiter gentilis*), ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*), მარჯანი (*Falco subbuteo*), შევარდენი (*Falco peregrinus*), მეზორნე (*Actitis hypoleucos*), პატარა წინტალა (*Charadrius dubius*), გულიო (გვიძინი) (*Columba oenas*), ქედანი (*Columba palumbus*), გუგული (*Cuculus canorus*), ტყის ბუ (*Strix aluco*), წყტომი (*Otus scops*), ბუკიოტი (*Aegolius funereus*), უფეხურა (*Caprimulgus europaeus*), ნამგალა (*Apus apus*), ოფოფი (*Upupa epops*), შავი კოდალა (*Dryocopus martius*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), საშუალო კოდალა (*Dendrocopos medius*), მცირე ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos minor*), მაქცია (*Jynx torquilla*), რქიანი ტოროლა (*Eremophila alpestris*), მინდვრის ტოროლა (*Alauda arvensis*), ტყის ტოროლა (*Lullula arborea*), რქოსანი ტოროლა (*Eremophila alpestris*), სოფლის მერცხალი (*Hirundo rustica*), ქალაქის მერცხალი (*Delichon urbica*), კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*), მთის მწყერჩიტა (*Anthus spinoletta*), ტყის მწყერჩიტა (*Anthus trivialis*), თეთრი ბოლოქანქალა (*Motacilla alba*), მთის ბოლოქანქალა (*Motacilla cinerea*), წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*), ტყის ჭვინტაკა (*Prunella modularis*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), ჩვ. ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), შავი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus ochruros*), ჩვ. მეღორღია (*Oenanthe oenanthe*), მდელოს ოვსადი (*Saxicola rubetra*), შავთავა ოვსადი (*Saxicola turquata*), წრიპა (*Turdus philomelos*), ჩხართვი (*Turdus viscivorus*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), თეთრგულა შაშვი (ჩხურუმტი) (*Turdus torquatus*), ჭრელი კლდის შაშვი (*Monticola saxatilis*), შავთავა ასპუჭაკა (*Sylvia atricapilla*), რუხი ასპუჭაკა (*Sylvia communis*), ჭაობის ლელწამა (*Acrocephalus palustris*), ჭედია ყარანა (*Phylloscopus collybita*), კავკასიური ყარანა (*Phylloscopus lorenzii*), მწვანე ყარანა (*Phylloscopus nitidus*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), პატარა მემატლია (*Ficedula parva*), დიდი წიწვივა (*Parus maior*), შავი წიწკავა (*Parus ater*), წიწკანა (*Parus caeruleus*), თობიტარა (*Aegithalos caudatus*), ყვითელთავა ღამურა (*Regulus regulus*), ჩვ. სინეგოგა (ცოცია) (*Sitta europaea*), შავთავა ცოცია (*Sitta kruperi*), წითელფრთიანი კლდეცოცია (*Tichodroma muraria*), მოკლეთითა მგლინავა (*Certhia brachydactyla*), ჩვეულებრივი მგლინავა (*Certhia familiaris*), ღაჟო (*Lanius collurio*), ჩიკვი (*Garrulus glandarius*), რუხი ყვავი (*Corvus cornix*), ყორანი (*Corvus corax*), სახლის ბელურა (*Passer domesticus*), სკვინჩა (*Fringilla coelebs*), მეკანაფია (*Carduelis cannabina*), მთის ჭვინტა (*Carduelis flavirostris*), ნარჩიტა (*Carduelis caduelis*), მწვანულა

(*Chloris chloris*), თავწითელა მთიულა (ჩიტბატონა) (*Serinus pusillus*), ჭივჭავი (*Spinus spinus*), სტვენია (*Pyrrhula pyrrhula*), ნისკარტმარწუხა (*Loxia curvirostra*), კულუმბური (*Coccothraustes coccothraustes*), ჩვეულებრივი კოჭობა (*Carpodacus erythrinus*), მთის გრატა (*Emberiza cia*), ჩვეულებრივი მეფეტვია (*Miliaria calandra*)

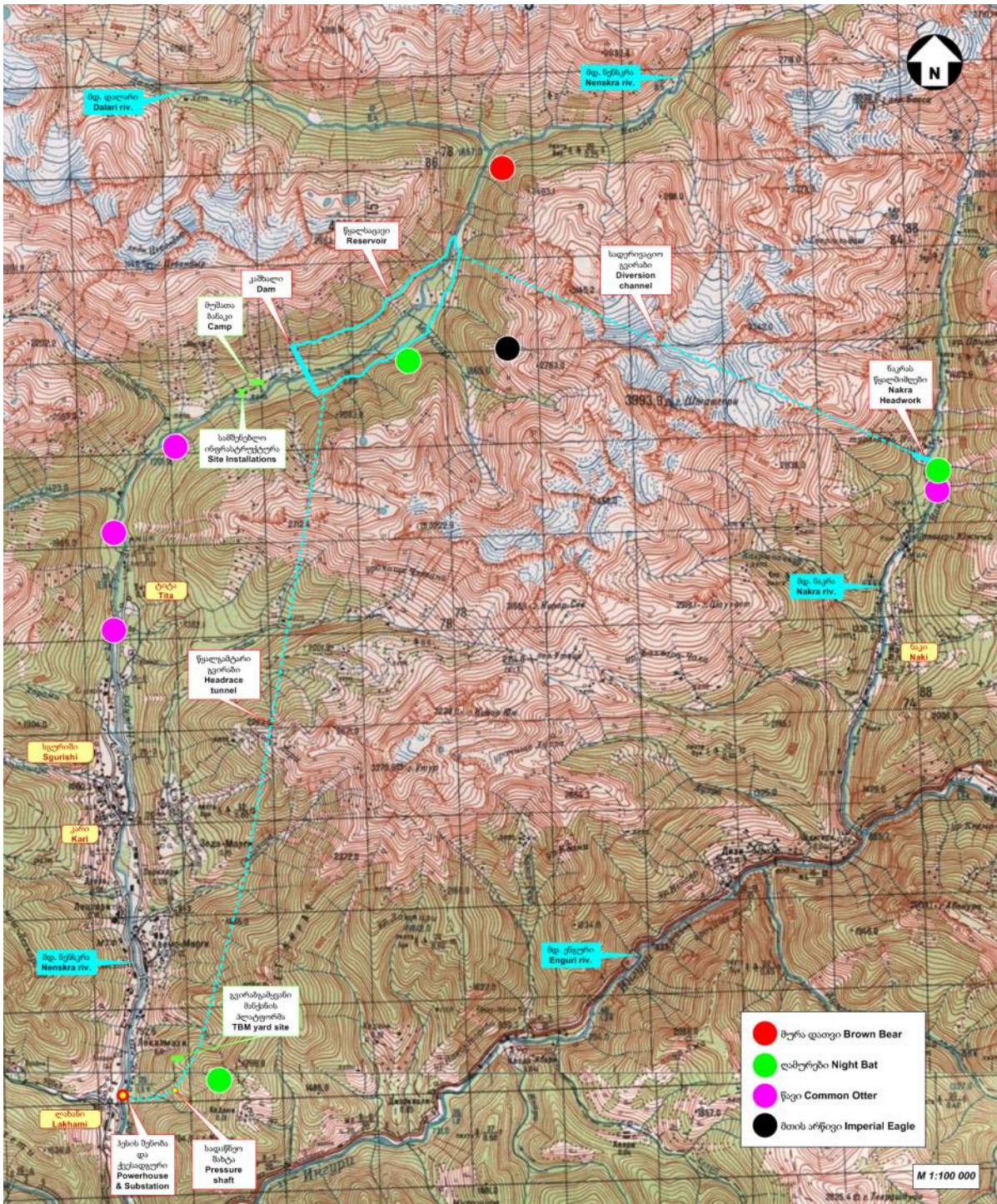
ქვეწარმავლები: ბრაუნერის ხვლიკი (*Darevskia brauneri*), კავკასიური ხვლიკი (*Darevskia caucasica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), **ამფიბიები:** მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

აღსანიშნავია, რომ როგორც 2011წელში, ასევე 2014 წელში ჩატარებული სავალდებულო კვლევების პერიოდში, უშუალოდ საპროექტო ტერიტორიებზე, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების საბინადრო ადგილები არ ყოფილა დაფიქსირებული. როგორც 5.2.6.2.5.1. ნახაზზე მოცემული დაცული სახეობები იდენტიფიცირებულია პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული ტერიტორიების გარეთ, კერძოდ: წავის (*Lutra lutra*) საბინადრო ადგილები დაფიქსირებული იქნა მდ. ცხვამდირის შესართავის მიდამოებში და მის ქვედა დინებაში, განსაკუთრებული სიმრავლე აღინიშნა მდ. ნენსკრას სოფ. ტიტას მიმდებარე მონაკვეთზე, რომელიც პროექტის პირდაპირი ზემოქმედების ზონიდან დაცილებულია არანაკლებ 5.5 კმ-ით. მურა დათვის (*Ursus arctos*) კვალი და ექსკრემენტები ნახაზი იქნა მდ. ნენსკრასა და ნაკრას შესართავის ქვედა დინებაში მარცხენა სანაპიროს ფერდობებზე, წყალსაცავის შეტბორვის ზონიდან დაახლოებით 4 კმ-ის დაცილებით. ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციით მეგლის (*Canis lupus*) ან ფოცხვერის (*Lynx lynx*) მიერ შინაური ცხოველების დაზიანების შემთხვევები წლების განმავლობაში არ აღრიცხულა, რაც მიუთითებს, რომ ეს სახეობები პროექტის გავლენის ზონაში წარმოდგენილი არ არის და არც სავალდებულო კვლევების პერიოდში ყოფილა დაფიქსირებული მათი კვალი.

საპროექტო ტერიტორიაზე ჩატარებული სავალდებულო კვლევების დროს ქვეწარმავლების დაცული სახეობები დინიკის გველგესლა (*Vipera dinniki*) და კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*) არ ყოფილა დაფიქსირებული. უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, სხვა პროექტებთან (ლასლეტი 2 ჰესი, მესტიათალა 2 ჰესი, დაბა მესტიის საკანალიზაციო წყლების გამწმენდი ნაგებობა) დაკავშირებული კვლევების დროსაც, ქვეწარმავლების აღნისნული სახეობების იდენტიფიკაცია ვერ მოხერხდა

საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ფრინველთა სახეობების (ბატკანძერი (*Gypaetus barbatus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*)) საბინადრო ადგილებს საპროექტო ტერიტორიები არ წარმოადგენს, ეს სახეობები ბინადრობს ხეობების მაღალ ნიშნულზე.

ნახაზი 5.2.6.2.5.1. საველე კვლევის პერიოდში დაცული სახეობების გამოვლენის ადგილების სკემა. M 1: 100 000



5.2.6.2.6 სენსიტიური ადგილები და საშიშროებები

მდ. ნენსკრასა და ნაკრის მომავალი ჰესების მშენებლობის გავლენის ზონაში სენსიტიურ ადგილსამყოფლებად შეიძლება ჩაითვალოს ტყიანი მონაკვეთები რომლებიც უშუალოდ ემიჯნებიან დატბორვის უბნებს, ან უშუალოდ იტბორებიან. სენსიტიურია ასევე კაშხლებისა და გვირაბების შესასვლელი და გამოსასვლელი ნაწილების მშენებლობის ადგილები, რადგან მათი მშენებლობა მოითხოვს ტყის გაჩეხვას. მშენებლობამ შესაძლოა შემდეგნაირად იმოქმედოს ცხოველთა ბიომრავალფეროვნებაზე:

1. სარეაბილიტაციო სამუშაოების შესრულებისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, მცენარეები დაიფარება მტვრით, რაც გავლენას იქონიებს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე (Яблоков, Остроумов 1985);
2. გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი მშენებლობის მახლობლად მობუდარი ფრინველებისათვის და ხელ-ფრთიანებისათვისა;
3. ტყის დატბორვა და ნაწილობრივი გაჩეხვა გამოიწვევს ცხოველთა ადგილსამყოფელის განადგურებას, განსაკუთრებით ეს შეეცობა ტყის ხელფრთიანებს, რომლებიც ძირითადად ბინადრობენ ტყისპირა ფულუროიან ხეებში. ასეთი ხეების განადგურება გამოიწვევს ხელფრთიანების რაოდენობის კლებას, რაც აწევს კოლოებისა სხვა მავნებლების რიცხოვნობას.
4. წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებიან ამფიბიების, წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველების, წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები. ნიადაგისა და წყლის მოწამვლამ შეიძლება მრავალი წელი გასტანოს, რაც გამოიწვევს ცხოველთა სახეობების უმეტესობის რიცხოვნობის ძლიერ კლებას (Яблоков, Остроумов 1985), იშვიათი სახეობების გაქრობას.

სენსიტიურობის ხარისხის მხრივ გამოსაყოფია მდ. ნენსკრას ხეობა, რომელიც უფრო მდიდარია ცხოველებით, ხერხემლიანთა ყველა კლასი აქ უფრო სრულადაა წარმოდგენილი ვიდრე ნაკრას ხეობაში. ეს იმითაა გამოწვეული, რომ ნენსკრას ხეობაში არსებობს როგორც ვიწროობები ასევე გაშლილი ადგილები, მდ. ნაკრა კი მთლიანად ვიწროობაშია და აქ ძირითადად ისეთი ცხოველები ბინადრობენ რომლებიც დამრეც ფერდობებზე ცხოვრებას არიან შეგუებულნი.

ტერიტორიის დატბორვისას განადგურდება ყველა ხე რომელიც იზრდება წყლის პირას, ან ტყისპირებში, ეს გამოიწვევს ხელფრთიანებისა და ფრინველების უმეტესობის საბუდარი ადგილების მოსპობას, რადგან ცხოველთა ეს ჯგუფები ძირითადად სახლობენ ტყისპირებში. დატბორვის შედეგად ტყისპირი გადაინაცვლებს და მისი ფაუნისტური კომპლექსის შექმნა თავიდან დაიწყება, ეს პროცესი დიდხანს დაიჭერს, რადგან სხვადასხვა სახეობები სხვადასხვანაირად რეაგირებენ ამგვარ კატასტროფებზე, ამიტომ ფაუნისტური კომპლექსების აღდგენას შეიძლება რამდენიმე ათეული წელიწადი დაჭირდეს. ანთროპოგენული გავლენის პირობებში კი შეიძლება მეტიც.

5.2.6.3 უხერხემლო ცხოველების ფაუნა

ანგარიში ეკრძნობა ლიტერატურულის მიმოხილვის და სამეცნიერო კვლევის შედეგებს (2014 წლის 9–12 სექტემბერი). ჩატარებული საველე სამუშაოების მიზანი იყო პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე უხერხემლო ცხოველებისთვის ადგილსამყოფლების განსაზღვრა და ამ ტერიტორიაზე გავრცელებული უხერხემლო ცხოველების იდენტიფიკაცია. წითელი ნუსხაში შეტანილი სახეობების გამოჩენა.

5.2.6.3.1 მდ. ნენსკრასა და ნაკრას შუა წელის გეოგრაფია და ლანდშაფტები

ზოოგეოგრაფიულად სამხრეთ კავკასია შედის პალეარქტიკის ოლქის აღმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვის ქვეოლქში. მდ. ნენსკრა და ნაკრა კი მდებარეობს ამ ქვეოლქის კავკასიურ მხარეში (Верещагин 1959; Гаджиев 1986). ფიზიკურ-გეოგრაფიულად კავკასიონის მთიანეთის ოლქის დასავლეთ კავკასიონის ქვეოლქში შედის (უკლება 1981). მდ. ნენსკრასა და ნაკრას ხეობების შუა წელი მოიცავს სამ ძირითად ლანდშაფტს: ფოთლოვან ტყეს, წიწვოვან ტყეს, მათ შორის განლაგებული შერეული ტყეებით და დასახლებული პუნქტების გარშემო განლაგებულ მეორად მდელოებს, რომლებიც წარმადგენენ საძოვრებსა და ყანებს. ძირითად ლანდშაფტს

წარმოადგენს ფოთლოვანი და შერეული ტყე, დასავლეთის ექსპოზიციის ფერდობებზე გვხვდება მთლიანად წიწვოვანი კორომები ან შერეული ტყეები წიწვოვანი ხეების უპირატესობით. მიუვალ ადგილებში იგი კარგადაა შემონახული, ადვილად მისაღწეად ადგილებში კი საკმაოაა დეგრადირებულია ადამიანის გავლენის შედეგად (ჩეხვა).

5.2.6.3.2 უხერხემლო ცხოველების საველე კვლევის მეთოდოლოგია

1. მსხვილი უხერხემლო ცხოველების ზრდასრული ფაზა აღრიცხვა ხდება ვიზუალურად ტრანსექტებზე. აქ შედის პეპლები, ხოჭოები, ნემსიყლაპიები, ფუტკრისნაირები, კალიები, ობობები, მოლუსკები;
2. მწერების ჭერა და იდენტიფიკაცია;
3. ქვებისა და ნიადაგის საფენის გადამზერება;
4. მცენარეებისა და მცენარეთა ნარჩენების დათვალიერება;
5. ფოტოგადაღება;
6. მწერების ტენტზე ჯოხით დაბერტყვა;
7. წყალსატევის ფსკერის დათვალიერება ქვიშის გამოცრის საშუალებით;
8. მწერიჭამია ცხოველების ექსკრემენტების დათვალიერება.

5.2.6.3.3 საპროექტო რეგიონში აღრიცხული საქართველოს წითელი ნუსხაში შეტანილი უხერხემლო ცხოველთა სახეობები

ქვემო ჩამოთვლილია საქართველო წითელ ნუსხაში შესული ხმელეთის უხერხემლო ცხოველების სახეობანი, რომლებიც ბინადრობენ ან შეიძლება იყვნენ ნენსკრას და ნაკრას აუზის შუა წელში, მომავალი ჰესის მშენებლობის გავლენის ზონაში.

N	ქართული დასახლება	ლათინური დასახლება
1	ალპური ბაზი	Bombus alpigenus
2	იისფერი ქსილოკოპა	Xylocopa violacea
3	კავკასიური აპოლონი	Parnassius nordmanni
4	აპოლონი	Parnassius apollo
5	ალპური ხარაბუზა	Rosalia alpina
6	მზიმთას ნემსიყლაპია	Cordulegaster mzymtae

1. **ალპური ბაზი** - გვხვდება უფრო მაღალ სარტყელში ალპური ზონაში;
2. **იისფერი ქსილოკოპა** ჩვენ მიერ ეს სახეობა რეგისტრირებული არ იყო. ბინადრობს უფრო დაბალ სიმაღლეებზე, მაგრამ პროექტის გავლენის ზონის გარეთ;
3. **კავკასიური აპოლონი** - გვხვდება უფრო მაღალ სარტყელში ალპური ზონაში;
4. **აპოლონი** - ბინადრობს ზედა ტყის საზღვრის ზევით და პროექტის ზემოქმედება მისი ბიომებს არ შეეხება;
5. **ალპური ხარაბუზა** - შესაძლებელია იყოს მშენებლობის ზონაში, მაგრამ ძალიან ადვილია ავიცილოთ მწერების დაღუპვა. ვინაიდან ძირითადად საქართველოს მაღალმთიან რაიონებში ეს სახეობა ბინადრობს მკვდარ ხეებზე (ძირითადად წიფელა) და ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით საჭიროა დაზიანებული, მკვდარი ხეების გატანა ფერდობზე, რომელიც არ ექვემდებარება დატბორვას;
6. **მზიმთას ნემსიყლაპია** ხვდება უფრო მაღალ სარტყელში ალპური ზონაში არსებულ ნაკადულებში, შესაბამისად პროექტის ზემოქმედება ამ სახეობაზე მოსალოდნელი არ არის.

5.2.6.3.4 საველე კვლევების შედეგები

ჩატარებული კვლევების შედეგად ჩვენ შევაგროვეთ ინფორმაცია შემდეგი უხერხემლო ცხოველების არსებობის შესახებ:

<p>1. ნემსილაპიები (Odonata):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sympetrum pedemontanum 2. Aeshna cyanea Muller. 3. Coenagrion lunulatum Charp. <p>2. კალიები (Orthoptera):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. შწვანე კალია Tettigonia viridissima L. (photo) 2. Oecantus pellucens Scop. 3. Psophus stridulus L. <p>3. უხოვერტკი (Dermaptera):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Forficula auricularia L. <p>4. ბაღლინჯოები (Hemiptera)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stephanitis pyri F. 2. Pyrrhocoris apterus L. <p>5. ხოჭოები (Coleoptera)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cicindela hybrida L. 2. Calosoma sycophanta L. 3. Aphodius fimetarius L. 4. Oryctes nasicornis L. 5. Melolonta hippocastani F. 6. Epicometis hirta Poda. 7. Cetonia aurata L. 8. Evodinus interrogationis L. 9. Allosterna tabacicolor Deg. 10. Aromia moschata L. 11. Rosalia alpina L. (იხილეთ ტაბულა) 12. Monochamus sutor L. <p>6. რუჩეიანიკი Mecoptera</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Panorpa communis 2. Phryganea grandis <p>7. დღის პეპლები (Rophalocera)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Erynnis tages L 1758 2. Muschampia cribrellum (Eversmann, 1841) 3. Pyrgus carthami (Hubner, [1813]) 4. Carterocephalus palaemon (Pallas, 1771) 5. Anthocharis cardamines (L, 1758) 6. Pieris rapae ((L, 1758) 7. Pieris napi (L, 1758) 8. Pontia daplidice (L, 1758) 9. Colias croceus (Fourcroy, 1758) 10. Gonepteryx rhamni (L, 1758) 11. Lycaena phlaeas (L, 1761) 12. Lycaena virgaureae (L, 1758) 13. Celastrina argiolus (L, 1758) 14. Glaucopsyche alexis (Poda, 1761) 15. Plebejus argus (L, 1758) 16. Melanargia russiae (Esp, 1783) 17. Erebia aethiops (Esper, 1777) 18. Erebia melancholica Herr.-Shaff, 1846 19. Lasiommata maera (L, 1758) 	<p>8. ღამის პეპლები</p> <p>მზომელები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Geometra papilionaria (L 1758) 2. Sterrha rufaria (Hubner, 1799) 3. Sterrha cericeata (Hubner, 1813) 4. Sterrha inornata (Howorth, 1809) 5. Oporinia autumnata Bork, 1794 6. Enthephria ignorata Stgr, 1892 7. Orthonama obsipata Fabricius, 1799 8. Operophtera brumata (Photo) <p>9. ხვატრები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Plusia gamma, L 2. Scotia segetum, L 3. Apamea monoglypha, Hufn. 4. Noctua pronula, L 5. Mamestra persicariae, L. 6. Eupsilia transversa Hufn. 7. Apatele psi, L. 8. Phlogoploria meticulosa, L. 9. Bena prasinana, L. 10. Chrysaspidia festucae, L. 11. Autographa gamma, L. <p>10. დათუნელები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epicalia villica, L. 2. Arctia caja, L. 3. Panaxia dominula, L. <p>11. სფინქსი</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Macroglossum stellatarum, L. <p>12. ფუტკრისნაირები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Xylocopa valga 2. Bombus lapidarius 3. Bombus hortorum 4. Bombus hypnorum <p>13. ბუზები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Volucella bombylans 2. Syrphus ribesii 3. Stomoxys calcitrans 4. Lucilia sericata <p>14. Mecoptera</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Panorpa communis <p>15. მოლუსკები</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oxychilus glaber
--	---

20. *Maniola jurtina* (L, 1758)
21. *Hipparchia syriaca* (Staudinger, 1871)
22. *Polignia c-album* (L, 1758)
23. *Nymphalis antiopa* (L, 1758)
24. *Vanessa atalanta* (L, 1758)
25. *Vanessa cardui* (L, 1758)
26. *Vanessa aglais urticae* (L, 1758)
27. *Inachis io* (L, 1758)
28. *Euphydryas aurinia* (Rottenburg, 1775)
29. *Melitaea caucasogenita* (Verity, 1930)
30. *Melitaea phoebe* ([Denis&Schiffer], 1775)
31. *Argynnis paphia* (L, 1758)
32. *Argynnis niobe* (L, 1758)
33. *Clossiana dia* (L, 1767)

2. *Cepaea nemoralis*

სურათი 5.2.6.3.4.1. საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ზოგიერთი სახეობა



Gonepteryx rhamni



Pieris napi



Licaena phlaeas



Vanessa cardui

5.2.6.3.5 მოკლე რეზიუმე

ნენსკრა ჰესის სამშენებლო ზონა მთიან, შერეულ ტყის სარტყელშია მოქცეული. დატბორვის ნაწილი ძირითადად წარმოადგენს ჭალის მთიან ტყეს, ამ ადგილას გაზაფხულის პერიოდში წყალდიდობაა და იცვლება მდ. ნენსკრას კალაპოტი.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ხშირად გავრცელებული უხერხემლო ცხოველები. აღსანიშნავია *Rosalia alpina* იგივე ალპური ხარაბუზა, რომელიც შესაძლოა ცხოვრობდეს ამ ტერიტორიაზე იგი შესულია საქართველოს წითელ და USN- ის ნუსხებში. მისი განადგურების თავიდან აცილება შესაძლებელია მკვდარი წიფლის მორების (*Fagus Orientalis*)

სურათი 5.2.6.3.5.1. ხოჭოებით დაზიანებული ხის მორი



მეშვეობით, რომელიც შეგვიძლია გადავიტანოთ უსაფრთხო ადგილას, ფერდობზე სადაც დატბორვა არ ხდება.

კაშხლის ქვედა ნაწილის ტერიტორია, რომელიც ქვის კარიერისთვისაა გამოყოფილი ასევე ადგილი სადაც უნდა აშენდეს მუშათა ქალაქი არის ძლიერი ანთროპოლოგიური გავლენის ქვეშ. აღსანიშნავია, რომ ეს ადგილები არ გამოირჩევა უხერხემლო ცხოველების ფაუნით მოცემული სიის ფარგლებში, არ გამოირჩევა მდიდარი ფაუნით მდ. ნაკრას გვირაბში შემავალი და გამომავალი ადგილებიც.

ჩვენ მიერ წარმოდგენილი ღამის პეპლების სია და მწერების სხვა სახეობები წარმოადგენენ საკვებს მწერიჭამიებისათვის, როგორც არიან ღამურები და ფრინველები. მშენებლობის დროს მტვრის გამო შეილება დროებით შემცირდეს მწერების რაოდენობა გამომდინარე აქედან აუცილებელია მტვრის შესამცირებლად ზომების მიღება. მტვერი ფარავს მცენარეს და აფერხებს მწერების განვითარებას, მცირდება რაოდენობა და ამასთან ერთად ეს ყველაფერი მოქმედებს ზოგიერთ ხერხემლიან ცხოველზე.

კაშხლის აშენება მომავალში შექმნის სტაბილურ პირობებს წყლის მწერის განვითარებისა და გამრავლებისთვის და გაიზრდება მათი პროდუქტიულობა, როგორც იქთიოფაუნისთვის ასევე ღამურების და ფრინველებისთვის. მშენებლობის დროს შეიძლება შეიქმნას დროებით გარკვეული პრობლემა, კერძოდ შემცირდეს მწერების რაოდენობა.

5.2.6.4 იქთიოფაუნა

ნენსკრას ჰიდროელექტროსადგურის შემოთავაზებულმა პროექტმა (Nenskra HPP's Project) შესაძლოა პოტენციური ზემოქმედება იქონიოს მდინარეებზე ნენსკრა, ნაკრა და მათი შენაკადების (კერძოდ მდინარეების დალარი, თითა, თეთნაშერა, დევრა, მარხი, ლახამი, დარჩი) ჰიდრო-ბიოლოგიაზე, რამაც მოითხოვა წინასწარი კვლევების ჩატარება და პოტენციური ნეგატიური ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება.

მდინარეებზე ნენსკრა და ნაკრა და მათ ძირითად შენაკადებზე, რომლებიც მოხვდნენ ობიექტის ზემოქმედების არეალში განხორციელებული იქნა იქთიოფაუნის მდგომარეობის

დაწვრილებითი კვლევა, რათა განსაზღვრულიყო ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისა და ფუნქციონირების პროცესში შესაძლო ზემოქმედება თევზების პოპულაციებზე და იდენტიფიცირებული ყოფილიყო შესაძლო ზემოქმედების შემარბილებელი შესაბამისი ზომები.

არსებული ლიტერატურული წყაროებიდან შეგროვებული იქნა ინფორმაცია ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის და ფუნქციონირების არეალში მოზინადრე თევზის სახეობების და მათი მარაგების შესახებ. ასევე მდინარეებზე ნენსკრა და ნაკრა განხორციელებული იქნა კვლევითი ხასიათის თევზჭერები, რათა დადგენილიყო:

- თუ რა სახეობის თევზები ბინადრობენ ობიექტის მშენებლობის და ფუნქციონირების ზემოქმედების არეალში.
- თუ რა იშვიათი და დაცული თევზის სახეობები ბინადრობენ ობიექტის მშენებლობის და ფუნქციონირების ზემოქმედების არეალში.
- არსებობს თუ არა მგრძობიარე საარსებო გარემო (მაგალითად სატოფე ადგილები, ლიფსიტების და მოზარდეულის გამოზრდის ადგილები) მდინარე ნენსკრას და ნაკრას საპროექტო მონაკვეთებზე.
- არსებობს თუ არა თევზებისათვის ეკოლოგიურად მნიშვნელოვანი საარსებო გარემო დამბების, კაშხლების, წყალამლები ნაგებობების უშუალო ზემოქმედების ფარგლებში.
- ძირითად მდინარეებზე და მათ შენაკადებზე ობიექტის მშენებლობის და ფუნქციონირების შემოთავაზებული სქემის პოტენციური ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.

ამ მიზნის მისაღწევად კვლევები დაიყო ორ ეტაპად. კერძოდ:

1. წინასწარი სამუშაოები:

- არსებული ლიტერატურული მასალების გაცნობა და მის საფუძველზე ზემოქმედების არეალის დათვალიერების გეგმის შემუშავება, მნიშვნელოვანი უბნების გამოკვეთა, მიღებული ინფორმაციის შესაბამისად შემდგომი სამუშაოების დაგეგმვა.

2. ძირითადი სამუშაოები:

- შემუშავებული გეგმის შესაბამისად, ზემოქმედების შემდგომი შეფასების მიზნით, თევზის და თევზის საარსებო გარემოს შესახებ სავსე მონაცემთა შეგროვება და მათი შემდგომი ანალიზი.

5.2.6.4.1 ფონური მდგომარეობის შესწავლის თეორიული საფუძვლები

მდინარეებისათვის, რომლებიც ხვდებიან ჰესის მშენებლობის და ფუნქციონირების ზონაში, დამახასიათებელია სწრაფი დინებები, ჟანგბადის მაღალი შემადგენლობა, წყლის დაბალი ტემპერატურები, ორგანული ნივთიერებების დაბალი შემცველობა და წყლის დონის მკვეთრი ცვლილებები (როგორც სეზონური, ასევე სადღეღამისო). მრავალწლიანი დაკვირვებებით, წყლის მაქსიმალური ხარჯი ძირითად მდინარეებზე წყალუხვობის პერიოდში აღწევს 20 – 30 მ³/წამში, ხოლო მცირე წყლიან პერიოდში 15 – 20 მ³ წამში. წყლის მინერალიზაცია დაბალია (40 – 150 მგ/ლ), მის წამყვან კომპონენტებს წარმოადგენენ ბიკარბონატები (50% და მეტი საერთო მინერალიზაციიდან).

ბიოგენური ელემენტების კონცენტრაცია დაბალია - ნიტრატების და ნიტრიტების კონცენტრაცია შეადგენს მგ/ლ მეასედებს. ორგანიკის დაბალ შემცველობაზე მიუთითებს დაბალი ჟანგვადობა (პერმანგანატური) – 3– 8 მგ O₂/ლ. მდინარეების ფსკერული სუბსტრატები წარმოდგენილია ძირითადად ქვების, კენჭების და სილის ნარევით, რომელშიც ჩართულია დიდი ზომის ქვის ლოდები.

ჰიდრობიონტთა სახეობრივი შემადგენლობა ტიპურია მაღალი მთის მდინარეებისათვის. ეს არის ამფიბიოტიური მწერების თავისებური სამყარო, რომელთა სასიცოცხლო ციკლის

ძირითადი ნაწილი გადის მატლის სტადიაში (ზოგჯერ რამდენიმე წლის განმავლობაში). ამგვარი ხანგრძლივი განვითარების ერთ-ერთ ამხსნელ გარემოებად შეიძლება მიჩნეული იქნას საკვები რესურსების სიმწირე.

პრაქტიკულად მთელი ბენტოსი შედგება მჭერთა ხუთი ჯგუფისაგან: Plecoptera, Ephemeroptera, Trichoptera, Chironomidae და სხვა Diptera. სრულებით არ არის წარმოდგენილი ისეთი მსხვილი ჯგუფების წარმომადგენლები, როგორც არის Molusca და Crustacea. წყლის ნაკადის უძლიერესი მოქმედება აღშობს პერიფიტონისა და პლანქტონის განვითარებას. ამის გამო მდინარეების ჰიდრობიონტთა ეკოლოგიური მოდიფიკაციების სივრცული გადანაწილების შესწავლა შესაძლებელია მხოლოდ ბენტოსის კვლევით.

როგორც ცნობილია, მთიანი რაიონების ყველა ფიზიკურ-გეოგრაფიული მაჩვენებელი განპირობებულია მაღლივი ზონალურობით. ეს ზონალურობა მნიშვნელოვნად რთულად დასადგენია ჰიდრობიოლოგიურ მასალებზე და ძირითადი სირთულე მდგომარეობს თავად მთიანი ტერიტორიების ფიზიკურ - გეოგრაფიულ მახასიათებლების ობიექტურ თავისებურებებში. ზონები მთაში საკმაოდ ვიწრო და მჭიდროდ შეკრულია ვერტიკალური პროფილის ზოლის მიხედვით. ასეთ პირობებში ჰიდრობიონტებს, რადგან ისინი ფლობენ ეკოლოგიური ამპლიტუდის გარკვეულ რეზერვს, შეუძლიათ გარკვეული რაოდენობით გადაჭრან ყველა იარუსი და მოხვდნენ მაღალმთიან რაიონებიდან მთისწინა რაიონებშიც კი. ამას ხელს ასევე უწყობს, როგორც მთის წყლების ნაკადების მაღალი დინამიკა, ასევე წყლის გარემოს მაღალი კონსერვატიზმი.

წყლის ბიოცენოზები წარმოადგენენ ბუნებრივ შემადგენელ ნაწილს მსხვილი ბუნებრივ-ლანდშაფტური კომპლექსების, და უმთავრესი თვისებებით ისინი განპირობებულნი არიან საერთო გეოგრაფიული და კლიმატური მდგომარეობით. მეორე და მესამე რიგის ფაქტორებს მივყავართ ბიოცენოზების შემდგომი მრავალფეროვნებისაკენ, განსაზღვრავენ მათ კონკრეტულ სტრუქტურებს. ამიტომ ჰიდრო-ბიოცენოზების ანალიზი ტარდება ლანდშაფტების გათვალისწინებით. როგორც აღვნიშნეთ, ბარის განფენილი განედური ფიზიკო-გეოგრაფიული ზონებისაგან განსხვავებით მაღლივი ზონები გამოირჩევიან საკმარისი სივიწროვით და სიმჭიდროვით ვერტიკალური პროფილის ზოლზე.

ასეთ პირობებში წყლის ფაუნას, რომელსაც გააჩნია ეკოლოგიური ამპლიტუდის გარკვეული რეზერვი, შეუძლია გარკვეული რაოდენობით გადალახოს ყველა იარუსი და მოხვდეს უმაღლესი რაიონებიდანაც კი მთისწინა რაიონებში. მძლავრი ნაკადი, ჭრის რა მაგალითად მკვეთრ საზღვარს სუბ-ალპიურ ზონასა და წიწვოვანი ტყეების ზონას შორის, მიუხედავად ამისა ინარჩუნებს თავისი დინების გარკვეულ ინტერვალზე ნაკადის თვისებებს ტემპერატურის, დინების სისწრაფის და დეტრიტული კვების პირობების ადრინდელ მაჩვენებლებს. ამიტომ აღსანიშნავია, რომ მაღალმთიანი ზონების სიახლოვე და სიმჭიდროვე, ნაკადის დინამიკა, მსხვილი მდინარეების ფიზიკურ - ქიმიური ინერტულობა განსაზღვრულ ინტერვალზე და ჰიდრობიონტების გარკვეული ეკოლოგიური ამპლიტუდა, ბიოტური თვალსაზრისით იწვევს სხვადასხვა ეკოლოგიური ზონების წარმომადგენლების ფაუნისტურ აღრევას. ამავე დროს ასეთი ფაუნისტური ნაკრებები წარმოადგენენ დღეისათვის ძირითად პირველად ბიოლოგიურ დოკუმენტებს მთის დინებებისათვის - ზოგადად მთაგორიანი ქვეყნებისათვის და კავკასიისათვის განსაკუთრებით.

კავკასიის მსხვილი მთის მდინარეები გამოირჩევიან შენაკადების სიმრავლით, რომლებიც იმავდროულად ხასიათდებიან შედარებითი წყალ მწირობით. უმეტეს მცირე შენაკადის სიმძლავრე არ აღემატება რამდენიმე მ³-ს.

მთის მდინარეების აღნიშნულ მცირე წყალ ხარჯიანობის პირობებში მძლავრ წყალ მოვარდნებს შეიძლება ჰქონდეთ კატასტროფული ხასიათი ჰიდრობიონტებისათვის, განსაკუთრებით თუ კი ისინი გამოიწვევენ მთებისათვის სპეციფიურ მოვლენას - მეწყერს. ამიტომ, ჰიდრობიონტთა

სიცოცხლისათვის, ასეთი წყალმოვარდნები შეუდარებელია თავისი მნიშვნელობით ბარის მდინარეების წყალდიდობებთან.

ასეთ ექსტრემალურ პირობებში ჰიდრობიონტთა გადარჩენა წარმოადგენს ჯერ კიდევ შეუსწავლელ ზოგად ბიოლოგიურ პრობლემას. ეს პრობლემა მით უფრო საინტერესოა, რადგან ზოგიერთი მწერები განვითარების შენელებული ციკლით ბინადრობენ მდინარეებში შეუწყვეტად მატლების ფაზაში 2 – 3 წლის განმავლობაში (მაგ. Perla, Perlodes), და ამ დროის განმავლობაში განიცდიან 30-ზე მეტჯერ (линька, slough). ეს მწერები, წყლის გარემოში განვითარების ხანგრძლივი პერიოდის განმავლობაში არაერთხელ უნდა გადაურჩენ აღწერილ კატასტროფულ მოვლენას, როდესაც უზარმაზარი რიყის ქვები მოაქვს ნაკადს და ისინი ერთმანეთს ეჯახებიან.

საკითხი წყლის ნაკადის ჰიდრობიოლოგიური ზონალურობის შესახებ წყდება რიგი ფაქტორების გამოყოფით, რომლებიც გავლენას ახდენენ რაოდენობრივ მახასიათებლებზე და გავლენას ახდენენ მასზე. რაოდენობრივი მონაცემები აუცილებელია არა მარტო ჰიდრობიოლოგიური კომპონენტების მაღლივ ზონებში და იარუსებზე გავრცელების და გადანაწილების საკითხების გადასაჭრელად, არამედ ასევე მთის ნაკადებში სეზონური ბიოლოგიური ცვლილებების შესახებ ნათელი წარმოდგენის ფორმირებისათვის. ამგვარი მონაცემების გარეშე შეუძლებელია დადგინდეს ბიოცენოტიური სტრუქტურების წლიური როტაცია და განხორციელდეს თანმიმდევრული ცვლილებების მოცულობის ფორმირება.

ნაკადების ჰიდრობიოლოგიური ზონალურობის შესახებ მნიშვნელოვანი საკითხების გადასაჭრელად აუცილებელია განისაზღვროს ფაქტორები, რომლებიც მხედველობაში უნდა ვიქონიოთ სხვადასხვა მდინარეების მიხედვით მონაცემების შედარებისას. ფართო მნიშვნელობით ისინი წარმოადგენენ უპირველეს ყოვლისა ეკოლოგიურ ფაქტორებს, რომლებიც დაკავშირებულნი არიან ურთიერთთან და განსაზღვრული დონით გამომდინარეობენ ერთი მეორისაგან.

შეიძლება გამოიყოს შემდეგი ფაქტორები, რომლებიც გავლენას ახდენენ და განაპირობებენ ზემოქმედების ზონაში არსებულ წყალსატევებში მობინადრე ჰიდრობიონტების რაოდენობრივ მახასიათებლებს.

- სეზონური ფაქტორი (ნაკადის აბიოტური მდგომარეობის რეგულარული ციკლური ცვლილებები, რომელიც ვლინდება უპირველეს ყოვლისა წყლის ოდენობით, ტემპერატურული და მარილიანობის რეჟიმების ცვლილებებით);
- ტროფიკული პირობები (როგორც სეზონური ფაქტორის კერძო შემთხვევის გამოვლინება ან მისი გამოყოფა ცალკე ფაქტორად ერთი მდინარის სხვადასხვა ზონაში და უბანზე მისი ალბათობისა და განსხვავებულობის გამო);
- იმაგოს გამოფრენა (вылет имаго) (ამ მოვლენის გამანადგურებელი ზემოქმედება წყლის ბიოცენოზების მდგომარეობაზე, სადაც მძლავრად ვითარდებიან ამფიბიოტური მწერები, განსაკუთრებულად შესამჩნევია რუისელებისა და მედლეურების მიხედვით);
- ანთროპოგენური ზემოქმედება (ყველაზე მნიშვნელოვნად ის ვლინდება ზემოქმედების ლოკალურ კერებში და წყლის ოდენობის და ტემპერატურის სეზონური ცვლილებები გავლენას ახდენენ ამ ზემოქმედების მასშტაბებზე).

წყლის ნაკადებში ბიოცენოზების ფორმირების ეკოლოგიურ ფაქტორებად ითვლება:

- ნაკადის ტიპი - მდინარე, რუ, წყარო (კომპლექსური ფაქტორი, რომელიც ფარული სახით შეიცავს ისეთ ფაქტორებს, როგორც არის წყლის ქიმიზმი, ჟანგბადის რეჟიმი და წყლის ტემპერატურა. მცირე დინებებს შეუძლიათ სწრაფად შეიცვალონ ტემპერატურა პირდაპირი მზის გათბობის შედეგად, მაშინ როდესაც რაც უფრო წყალუხვია ნაკადი, მით უფრო ინერტულია ის სწრაფად გათბობის მიმართ. გარდა ამისა „ნაკადის ტიპი“ ფაქტორი გარკვეული დონით განსაზღვრავს ორ შემდგომ ფაქტორს;

- დინების სისწრაფე (ეს ფაქტორი, როგორც ერთ-ერთი ძირითადი, ვლინდება იმაში, რომ ძირითადი ადაპტაციური მიმართულება ჰიდრობიონტა, უფრო ზუსტად კი ქემარაბიონტა (მშფოთვარე ნაკადების ბინადარნი) ევოლუციაში, არის შეგუება მშფოთვარე ნაკადში საკუთარი თავის შეკავებასთან. ცვლილებები ფარდობით რაოდენობაში წარმოადგენს ფაუნისტური ზონალურობის გამოვლინებას მთის ნაკადში, მაგრამ მიზეზს წარმოადგენს ცვლილებები დინების სისწრაფეში;
- სუბსტრატის ხასიათი (სუბსტრატის ფაქტორი თავისი უკიდურესი გამოხატულებით ვლინდება იმაში, რომ ზოგიერთი სახეობის ჰიდრობიონტს შეუძლია არსებობა მხოლოდ კონკრეტული სუბსტრატის არსებობისას (მაგ. ოლიგოქეტებს - ლამში ან მედლეურებს Iron - გლუვ ქვებზე, ხოლო მედლეურებს Ephemeroptera - რთული რელიეფის მქონე ქვებზე);

ამრიგად, წყალდინებებზე ეკოლოგიური სიტუაციის ანალიზისას ითვალისწინებენ მათ ბიოლოგიურ დაყოფას სამ ტიპად და ასევე ითვალისწინებენ წამყვან ეკოლოგიურ ფაქტორებს მოქმედს მსხვილ ჰიდრო ობიექტებზე, რადგან დიფერენცირებულ იქნას ანთროპოგენური ზემოქმედება სხვა სახის ფაქტორებისაგან, უპირველეს ყოვლისა კლიმატურ ფაქტორებისაგან.

ამგვარად, ჰიდრობიონტა სახეობრივ შემადგენლობაზე ობიექტის ზემოქმედების ზონაში გავლენას იქონიებს მთელი რიგი ფაქტორი, რომელთა შორის ყველაზე დიდი მნიშვნელობა ექნება:

- სუბსტრატის ხასიათს;
- დინების სისწრაფეს;
- კალაპოტის ხასიათს;
- გამჭვირვალობას;
- წყლის ქიმიზმს;
- წყლის ტემპერატურას;
- წყლის დინების სიმძლავრეს;
- ლანდშაფტურ მიზმას.

5.2.6.4.2 საველე კვლევის შედეგები

მდინარების ნენსკრას და ნაკრას იქთიოფაუნა არა საკმარისად არის შესწავლილი, განსაკუთრებით მასში ჩამდინარე პატარა მდინარეების „თევზის მოსახლეობა“. მდინარეების ზედა წელში, ჰესის მშენებლობის და ფუნქციონირების ზონაში იქთიოფაუნა წარმოდგენილია ნაკადულის კალმახით, ცნობილია, რომ ყველაზე მაღლა, მდინარეებში შედის ნაკადულის კალმახი, რომელიც 2000 – 2500 მეტრის სიმაღლეებზე ქმნის „მთის ფორმის“ კალმახის პოპულაციას, რომელიც გამოირჩევა შენელებული ზრდის ტემპით, დაქვეითებული ნასუქობით და სქესობრივი სიმწიფის გვიანი დადგომით.

ნაკადულის კალმახის ფაუნა კვლევის რაიონის წყალსატევებში - ნაკადულის კალმახი, როგორც ორაგულისებრთა ოჯახის წარმომადგენელი, უაღრესად მგრძობიარეა წყალში ჟანგბადის შემცველობის რყევებთან მიმართებით. კალმახისათვის საარსებო გარემოში ჟანგბადის ზღვრული შემცველობა შეადგენს 3,5 მგ/ლიტრზე. განსაკუთრებით მომთხოვნი ჟანგბადის მიმართ არიან ლიფსიტები განვითარების საწყის ეტაპზე. რაც უფრო ღარიბია წყალი ჟანგბადით, მით უფრო ფერხდება ლიფსიტების ზრდა.

კალმახის ლიფსიტებში, ზრდაზე და შესაბამისად მათ სიცოცხლისუნარიანობაზე, ძალიან არსებით გავლენას ახდენს წყლის დინების ინტენსიურობა. Schaperkhaus (1956) მონაცემებით კალმახის მოზარდული, წყლის დინებისას 12 ლ/წუთში მატულობენ წონაში 41%-ით მეტს, ვიდრე წყლის დინებისას 6 ლ/წუთში.

დაკვირვებებმა უჩვენეს, რომ ორაგულისებრნი ნორმალურად იტანენ pH გარემოს რყევებს, როდესაც მისი მაჩვენებელი არ გადის 6 – 9 ფარგლებიდან.

გარდა ამისა, ორაგულისებრთა ლიფსიტების განვითარებაზე დიდ გავლენას ახდენს წყლის გამჭვირვალობა (სიმღვრივის არ არსებობა). მაგრამ წყლის გამჭვირვალობის მაჩვენებელი კავკასიის მაღალმთიან და შუამთის წყლის ნაკადებში, როგორც ცნობილია მერყეობს და დამოკიდებულია წყლის დონის სეზონურ ცვლილებებზე, რომელიც თავის მხრივ განაპირობებს დინების სისწრაფის და ნაკადის სიმძლავრის ზრდას და აქედან გამომდინარე წყალში შეტივანარებული ნაწილაკების მომატებას.

ზოგადად ცნობილია, რომ დინების საშუალო სისწრაფე ყინულოვანი კვების მდინარეებში მნიშვნელოვნად მაღალია ივლის - აგვისტოში.

სახეობათა რაოდენობა, რომლებიც შედიან იმ ობიექტების ჩამონათვალში, რომლებიც წარმოადგენენ კალმახის საკვებ ბაზას, მდინარეების მაღალმთიან მონაკვეთებზე სამჯერ უფრო ნაკლებია, ვიდრე უფრო ქვედა მონაკვეთებზე.

მდინარე ნენსკრას ფსკერის 0,1 მ² ფართობზე მოდის საშუალოდ 5 – 6 ორგანიზმი, რომელიც შეიძლება იყვეს კვების ობიექტი ნაკადულის კალმახისათვის.

მაღალმთიანი იქთიოფაუნის სხვა წარმომადგენლებისაგან განსხვავებით კალმახი განაგრძობს კვებას გვიანი შემოდგომისა და მთელი ზამთრის განმავლობაში.

კალმახის კვების სადღეღამისო და სეზონური რითმი შეიძლება წარმოვიდგინოთ შემდეგი სახით: კვების ყველაზე ინტენსიური პერიოდია აპრილის დასაწყისი - ივნისის ბოლო. ამ პერიოდში ფიქსირდება კალმახის გახშირებული წამოგება ანკესზე დღე-ღამეში სამჯერ, რაც მოწმობს კალმახის გაძლიერებულ მიგრაციულ აქტიურობაზე სანასუქე ადგილებისაკენ 7 – 8, 12 – 14 და 19 – 20 საათებზე. დღე-ღამის დარჩენილ დროს კალმახის სასიცოცხლო ციკლში აღინიშნება უძრაობის პერიოდი.

ნაკადულის კალმახის გავრცელების არეალის ტერიტორიაზე, კალმახის საკვებ რაციონის შემადგენლობაში შემავალი სახეობების მასიურად თავის მოყრის ადგილებში აღინიშნება ეგრეთწოდებული „საკვები ადგილების“ არსებობა, საითკენაც მიგრირებს კალმახი კვების ობიექტების მოპოვების მიზნით.

ქცევის თავისებურება, რომლებიც განპირობებულია კალმახის განვითარების ბიოლოგიური ციკლით, საარსებო გარემოს თავისებურებებით და საკვები ბაზის შემადგენლობაში შემავალი სახეობების განვითარების პირობებით, გამოიხატება კვების ინტენსიურობის დაცემაში ივლისის ბოლოს და აგვისტოში. ხოლო მოწიფულ თევზებში კი ტოფობის პერიოდშიც (სექტემბერი - ნოემბერი). ამ დროს კალმახი, დღის განმავლობაში, თითქმის არ ჩნდება „სანასუქე ადგილებზე“ და კვებით აქტიურობას ავლენს მხოლოდ დილით და საღამოს.

ოქტომბერში იწყება კვების ინტენსიურობის ამაღლების მეორე ფაზა ტოფობა განვლილ თევზებში, რაც აღწევს მაქსიმალურ აქტიურობას ნოემბრის მეორე ნახევარში. ამ პერიოდში შეიმჩნევა საკვების მოპოვების და მიღების გაძლიერება, რომელიც ხორციელდება დღე-ღამეში სამჯერ და გამოიხატება დღე-ღამეში სამჯერად კვებით მიგრაციაში „საკვებ ადგილებისაკენ“.

უნდა აღინიშნოს, რომ შესაძლებელია „საკვები ადგილების“ ადგილმდებარეობის სეზონური ცვლილებები, რაც დაკავშირებულია კალმახის კვების რაციონში შემავალი სახეობების აღწარმოების სხვადასხვა სეზონური პიკებით.

დეკემბრის დასაწყისში დგება კალმახის კვებითი აქტიურობის „ზამთრის დაცემა“ და ეს პერიოდი გრძელდება დაახლოებით აპრილის დასაწყისამდე.

რაც შეეხება კალმახის მიერ საკვები ორგანიზმების მოძიების მეთოდებს, უნდა აღინიშნოს, რომ კვლევის რაიონში, სადაც ჰიდროფაუნა ძირითადად წარმოდგენილია Ephemeroptera, Plecoptera и Trichoptera მატლებით, რომლებიც ცხოვრობენ მოძრავი ცხოვრების წესით, ეს მეთოდები ძირითადად წარმოადგენენ საკვების მოძიებას მხედველობით.

კალმახის კვების ძირითადი კომპონენტის გამოკვეთის შესახებ შეიძლება ითქვას, რომ მის რაციონში ძირითადად ჭარბობენ Gammaridae. მათი საერთო წილი კალმახის კვებით რაციონში შეადგენს ზაფხულში - 87%-ს და ზამთარში 95,4%-ს. უნდა აღინიშნოს, რომ კუჭის საკვებით შევსების საშუალო ინდექსი კალმახებში, რომლებიც ბინადრობენ არეალის უფრო ქვედა უბნებზე, უფრო მაღალია ვიდრე კალმახებისა, რომლებიც ბინადრობენ ზედა უბნებში.

ნაკადულის კალმახის კუჭში შემცველი კომპონენტების პროცენტული შემადგენლობა, კვლევის შედეგად, შეიძლება ასე დახასიათდეს (პროცენტული მაჩვენებლებით):

ჰიდრობიონტები - კალმახის საკვები რაციონის კომპონენტები

№	ჰიდრობიონტები - კალმახის საკვები რაციონის კომპონენტები	პროცენტული თანაფარდობა კვების რაციონში
1	<i>Gammaridae</i>	79,5-95
2	<i>Thendipedidae</i>	1,9-9,7
3	<i>Trioptera</i>	1,5-3,1
4	<i>Mollusca*</i>	0,1-1,5
5	<i>Ephemeroptera, Plecoptera</i>	0,1-0,8
6	მფრინავი მწერები	0,2-2,1
7	სხვა	0,4 – 3,1

* ჯგუფი *Mollusca* არეალის ყველაზე მაღალ უბნებში საერთოდ არ არის წარმოდგენილი და მათი წარმომადგენლები გვხვდებიან მხოლოდ უფრო დამთბარ და უფრო ნელა მოძრავი წყლის უბნებში არეალის ყველაზე დაბალ მონაკვეთებში.

როგორც ჩატარებული სავსე კვლევის შედეგების და ადგილობრივი მოყვარული მეთევზეების გამოკითხვით დადგინდა, მდ. ნენსკრას საპროექტო მონაკვეთი კალმახის სატოფო ადგილებს არ წარმოადგენს, სამაგიეროდ ეს მონაკვეთი მნიშვნელოვანია თევზის სანასუქე ადგილების თვალსაზრისით. სატოფე ადგილები უპირატესად წარმოდგენილია მდ. ნენსკრას ზედა დინებაში და მის შენაკადებში, მათ შორის ისეთ წყალუბვ მდინარეებში, როგორცაა ოკრილი, ცხვამდირი, დევრა, ტიტა და სხვა. შესაბამისად პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ზემოქმედების მაღალი რისკი არსებობს თევზის სანასუქე ადგილების დაკარგვის თვალსაზრისით.

რაც შეეხება მდ. ნაკრას საპროექტო მონაკვეთს, აქ სატოფო ადგილები პრაქტიკულად არ არის, რადგან ასეთი ადგილები მხოლოდ ზედა დინებაშია წარმოდგენილი. როგორც სავსე კვლევის შედეგებით დადგინდა საპროექტო მონაკვეთს მდინარის კალმახი იყენებს სანასუქედ, მაგრამ ძალზე ღარიბია საკვები ბაზა და შესაბამისად თევზის რისცხოვნებაც ძალზე მცირეა მდ. ნენსკრასთან შედარებით.

5.2.6.5 დაცული ტერიტორიები

5.2.6.5.1 ზოგადი ფონი

საქართველოს დაცული ტერიტორიების საერთო ფართობი 495 892 ჰა, რაც ქვეყნის ტერიტორიის დაახლოებით 7 %-ია. დაცული ტერიტორიების დაახლოებით 75 % ტყით არის დაფარული. საქართველოში 14 სახელმწიფო ნაკრძალი, 8 ეროვნული პარკი, 12 აღკვეთილი, 14 ბუნების ძეგლი და 2 დაცული ლანდშაფტია.

5.2.6.5.2 დაცული ტერიტორიები საკვლევ არეალში

დღეისათვის მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე რეგისტრირებულია გეგმარებითი დაცული ტერიტორიები, რომელიც მდებარეობს ზღვის დონიდან 600-5200 მ სიმაღლის ფარგლებში და წარმოდგენილია შემდეგი კატეგორიებით: ზემო სვანეთის ეროვნული პარკი და ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტი. მისი გეგმარებითი ფართობია 75 901 ჰა. შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ საკვლევ არეალი (მდინარეების ნენსკრას და ნაკრას ხეობების ზედა წელი წარმოადგენს) წარმოადგენს ზემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების შემადგენელ ნაწილს (იხილეთ ნახაზები 5.2.7.5.2.1. და 5.2.7.5.2.2.).

ზემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორია წარმოადგენს მაღალი ეკოლოგიური ღირებულებისა და ეკოტურიზმის განვითარების პოტენციალის მქონე ტერიტორიას. რთული რელიეფისა და მრავალფეროვანი კლიმატური პირობების გამო მრავალფეროვანია მცენარეული სამყაროც. სვანეთის ფლორის თავისებურებაზე მიუთითებს მრავალი ენდემური, რელიქტური და იშვიათი სახეობის არსებობა. სვანეთის ფლორაში 212 სახეობა კავკასიის ენდემია, 52 სახეობა - საქართველოს ენდემი, ხოლო 9 სახეობა – საკუთრივ სვანეთის ენდემია.

სვანეთის ტერიტორია კოლხეთის ბოტანიკურ-გეოგრაფიული პროვინციის ნაწილია, სადაც მრავლადაა რელიქტური სახეობები შქერი (*Rhododendron ponticum*), წყავი (*Laurocerasus officinalis*), ბამგი (*Ilex colchica*), კოლხური სურო (*Hedera colchica*), კოლხური ბუხა (*Buxus colchica*), იელი (*Rhododendron luteum*), მაღალი მოცვი (*Vaccinium arctostaphylos*) და სხვა.

ზემო სვანეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე ველური ფაუნა საკმაოდ მრავალფეროვანია. ძუძუმწოვრებიდან გავრცელებულია: მაჩვი (*Meles meles*), მგელი (*Canis lupus*), მელა (*Vulpes vulpes*), ტყის კატა (*Felis silvestris*), ტყის კვერნა (*Martes foina*), შველი (*Capreolus capreolus*), კავკასიური ბიგა (*Sorex caucasicus*), კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*).

საქართველოს “წითელი ნუსხის” სახეობებიდან გავრცელებულია არჩვი (*Rupicapra rupicapra*), აღმოსავლეთ კავკასიური ჯიხვი (*Capra cylindricornis*), დასავლეთ კავკასიური ჯიხვი (*Capra caucasica*), მურა დათვი (*Ursus arctos*) და სხვა.

ფრინველებიდან ზემო სვანეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე, უპირველეს ყოვლისა, აღსანიშნავია საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი შემდეგი სახეობები: ბატკანმერი (*Gypaetus barbatus*), სვავი (*Aegypius monachus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila crysaetos*) და სხვა.

ზემო სვანეთის ეროვნული პარკის ტერიტორიაზე გვხვდება ქვეწარმავლებისა და ამფიბიების სახეობებიც. ამფიბიებიდან აღსანიშნავია მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), ვასაკა (*Hyla arborea*) და ჯვარულა (*Pelodytes caucasicus*). თევზებიდან მდინარეებში გვხვდება კალმახი (*Salmo trutta*).

ეროვნული პარკის მიმდებარე ტერიტორიებზე კი მრავალი საინტერესო არქიტექტურული ძეგლია, ძირითადად ეკლესიების სახით, რომლებშიც შუასაუკუნეების საინტერესო მხატვრობაა შემორჩენილი. არქეოლოგიური გათხრებისას გამოვლენილია მნიშვნელოვანი ძეგლები.

ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მდებარეობს მდ. ენგურის აუზში (მესტიის რაიონი). ოროგრაფიულად ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მოქცეულია კავკასიონის მთავარი წყალგამყოფი ქედის სამხრეთ ფერდობსა და სვანეთის ქედის ჩრდილო ფერდობს შორის. იგი დანაწევრებული რელიეფით გამოირჩევა. ზემო სვანეთის დაცული ლანდშაფტის ტერიტორია მთის შედარებით რბილი, უქარო, ზომიერად ნესტიანი კლიმატით, საკმაოდ უხვთოვლიანი ზამთრითა და გრილი ზაფხულით ხასიათდება.

დაცული ლანდშაფტის ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი თელა (*Ulmus glabra*), უთხოვარი (*Taxus baccata*), მაღალმთის მუხა (*Quercus macranthera*), მაჯადვერი (*Daphne Alboviana*), წაბლი (*Castanea sativa*), აგრეთვე, იშვიათი ენდემური სახეობები - ენგურის მაჩიტა (*Campanula svanetica*), სვანეთის ბაია (*Ranunculus svaneticus*) და სხვა.

ძუძუმწოვრებიდან გავრცელებულია: ზღარბი (*Erinaceus europaeus*), გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura russula*), კურდღელი (*Lepus europaeus*), კავკასიური წყლის ბიგა (*Sorex caucasicus*), ტყის კვერნა (*Martes foinas*), მელა (*Vulpes vulpes*), მაჩვი (*Meles meles*), აგრეთვე, საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მურა დათვი (*Ursus arctos*) და სხვა.

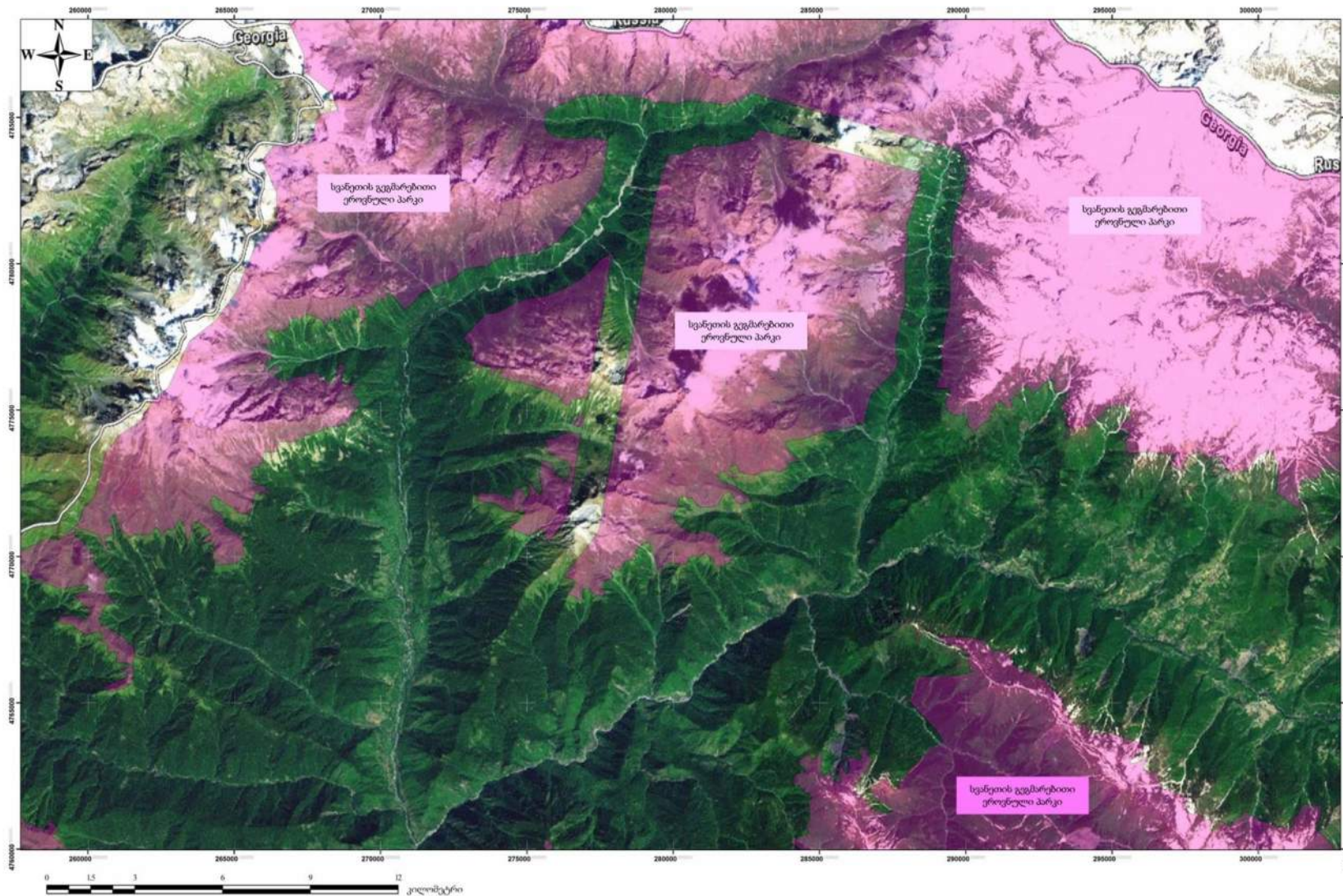
ფრინველებიდან გვხვდება საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ბატკანძერი (*Gypaetus barbatus*), ველის კაკაჩა (*Buteos rufinus*), ჩვეულებრივი გუგული (*Cuculus canorus*), ქედანი (*Columba palumbus*), ჩხართვი (*Turdus viscivorus*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ჭოტი (*Athene noctua*), ჩვეულებრივი ტყის ბუ (*Strix aluco*), მწვანე კოდალა (*Picus viridis*), დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*), მონცრო ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos minor*) და სხვა.

საპროექტო ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიები ზემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ შედის.

ნახაზი 5.2.6.5.2.1. საქართველოს დაცული ტერიტორიების სქემა



ნახაზი 5.2.6.5.2.2. სვანეთის გეგმარებითი ეროვნული პარკის ნაწილის სქემა (მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ხეობები)



შენიშვნა: გეგმარებითი ეროვნული პარკის ტერიტორია ნაჩვენებია ვარდისფერით

5.2.7 ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი

მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე დაკვირვებები არ ტარდება და შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიის ატმოსფერული ჰაერის ფონური დაბინძურების შეფასებისათვის, მიზანშეწონილად ჩაითვალა საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 20.10 2008 წლის N705 ბრძანებით დამტკიცებული დებულების „ატმოსფერულ ჰარში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ან/და დროებით შეთანხმებული გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდის შესახებ“ N3 დანართის გამოყენება. დანართი გათვალისწინებულია იმ ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ფონური მდგომარეობის შეფასებისათვის, რომელთათვისაც არ არსებობს დაკვირვების მონაცემები. დანართის მიხედვით ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის შეფასება ხდება დასახლებული პუნქტის მოსახლეობის რიცხოვნების მიხედვით (იხილეთ ცხრილი 5.2.7.1.).

ცხრილი 5.2.7.1. ფონური კონცენტრაციების (მგ/მ³) საორიენტაციო მნიშვნელობები

მოსახლეობის რ-ბა (ათ. კაცი)	მტვერი	გოგირდის დიოქსიდი	აზოტის დიოქსიდი	ნახშირბადის მონოოქსიდი
250-125	0.4	0.05	0.03	1.5
125-50	0.3	0.05	0.015	0.8
50-10	0.2	0.02	0.008	0.4
<10	0	0	0	0

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიის მიმდებარე დასახლებული პუნქტების მოსახლეობის საერთო რაოდენობა არ აღემატება 10000 შეიძლება ითქვას, რომ ატმოსფერული ჰაერი პრაქტიკულად სუფთაა.

5.2.8 ხმაურის გავრცელება

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება ნორმატიული დოკუმენტით- ტექნიკური რეგლამენტი „ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე“. აღნიშნული ნორმატიული დოკუმენტის მიხედვით საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიის საზღვარზე ხმაურის გავრცელების დონის ნორმად დამის საათებისათვის (23 სთ-დან 7 სთ-მდე) მიღებულია 45 დბა, ხოლო დღის საათებისათვის (7 სთ-დან 23 სთ-მდე) 55 დბა.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების წყაროები არ არის განთავსებული. საპროექტო კაშხლის და ძალური კვანძის უახლოეს დასახლებულ პუნქტებში, ხმაურის გავრცელება დონეები ძირითადად განპირობებულია საავტომობილო ტრანსპორტის მოძრაობით.

საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების ფონური დონეების დადგენის მიზნით, ჩატარებული იქნა ინსტრუმენტალური გაზომვები. გაზომვები ჩატარდა ხმაურისა და ვიბრაციის საზომი ხელსაწყოთა საშუალებით – ИВШ-1 (ხელსაწყო დადგენილი წესით გავლილი აქვს მეტროლოგიური შემოწმება). გაზომვები ჩატარდა დღის საათებში (12-დან 16 საათის ინტერვალში). გაზომვის შედეგები მოცემულია ცხრილში 5.2.8.1.

ცხრილში მოცემული შედეგების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიაზე ხმაურის გავრცელების დონეების ნორმირებულ მაჩვენებლებზე გადაჭარბება არ ყოფილა დაფიქსირებული.

ცხრილი 5.2.8.1. ხმაურის გავრცელების დონეების გაზომვის შედეგები

№	გაზომვის წერტილის დასახელება	წერტილი კოორდინატები	გაზომვის შედეგები, დბა
1	სოფ. ტიტას საცხოვრებელი ზონის საზღვარი		34

2	კაშხლის საპროექტო ტერიტორია		27
3	ძალური კვანძის მშენებლობისათვის შერჩეული ტერიტორია		36

5.3 პროექტის განხორციელების რეგიონის სოციალურ-ეკონომიკური გარემო

მესტიის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული ცენტრია დაბა მესტია. მესტიის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ – ტერიტორიული დაყოფა ძირითადად ისტორიულად ჩამოყალიბებულ თემებს ემთხვევა. ესენია დაბა მესტია და 15 სასოფლო თემი: უშგული, კლა, ივარი, წვირმი, მულახი, ლენჯერი, ლატალი, ცხუმარი, ბეჩო, ეცერი, ლახამულა, ნაკრა, ჭუბერი, ხაიში.

ჭუბერის თემის საკრებულოში 10 სოფელია: ქვემო მარდი, დევრა, ზემო მარდი, ლარილარი, ლახამი, ლეკულმახი, ლეწვერი, სგურიში, ტიტა, ყარი.

ნაკრას თემის საკრებულოში შედის 6 სოფელი: ნაკრა, თავრალი, კიჩხულდაში, ჩუბარი, ცალერი, ხერხვაში.

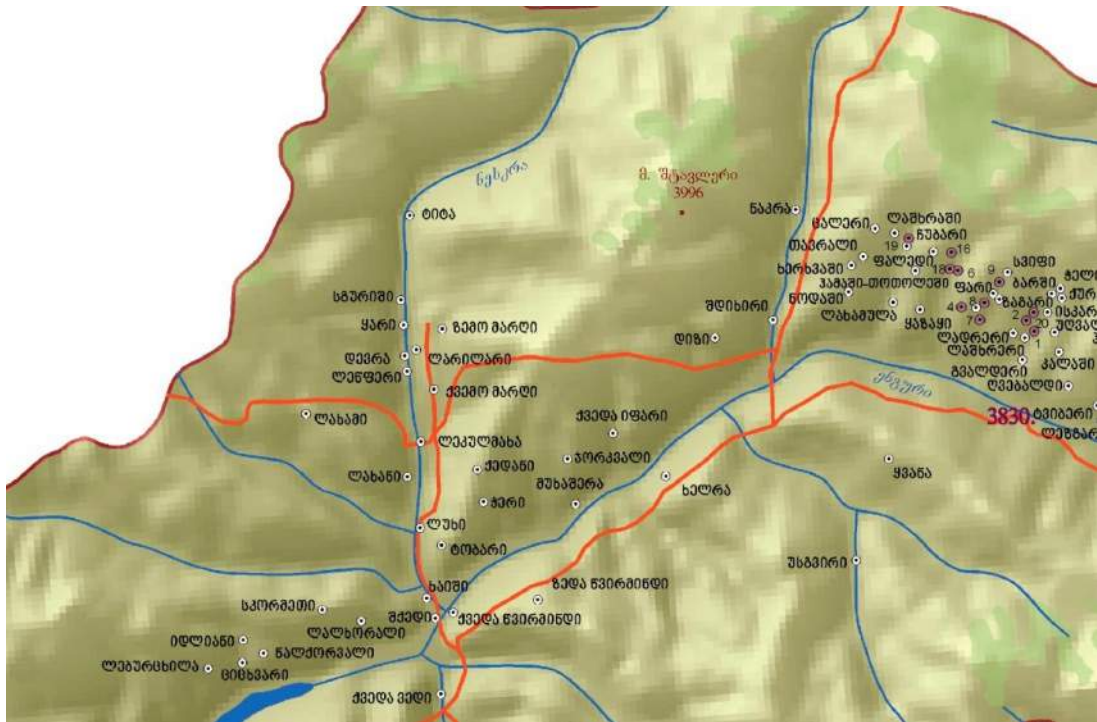
5.3.1 სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს კვლევის არეალი და ინფორმაციის წყარო

ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, მდ. ნენსკრაზე ჰესის მშენებლობის და ოპერირების პროექტი განხორციელდება მესტიის მუნიციპალიტეტის ჭუბერის საკრებულოსა და ნაწილობრივ ნაკრას საკრებულოსაც ტერიტორიაზე.

ნენსკრა ჰეს-ის პროექტის ზეგავლენის არეალში მოქცეულია შემდეგი დასახლებული პუნქტები:

- ჭუბერის საკრებულოში: სოფლები ტიტა, ჭუბერი, სგურიში, ქვემო მარდი და ზემო მარდი.
- ნაკრას საკრებულოში: სოფელი ნაკრა.

სურათი 5.3.1.1. მდ. ნენსკრასა და ნაკრას ხეობების დასახლებული პუნქტების სქემა. M 1:100 000



შესაბამისად შემდგომში განხილული იქნება მესტიის მუნიციპალიტეტისა და აღნიშნული ორი, ერთმანეთის მოსაზღვრე საკრებულოს სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის ფონური მონაცემები ქვეყნისა და სამეგრელო-ზემო სვანეთის სოციალური და ეკონომიკური მახასიათებლების ფონზე, როგორცაა:

- ეკონომიკა და დასაქმება;
- მოსახლეობა და დემოგრაფია;
- ჯანდაცვა და განათლება;
- ტექნიკური ინფრასტრუქტურა;
- საზოგადოებრივი სექტორი და მასმედია;
- კულტურული რესურსები.

სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის ამსახველი ინფორმაცია აღებულია ლიტერატურული წყაროებიდან, ადგილობრივი მმართველობის ორგანოებიდან და სხვა ოფიციალური წყაროებიდან, მათ შორის:

- საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სტატისტიკის ეროვნული სამსახურის ოფიციალური ვებ-გვერდი www.geostat.ge
- მესტიის მუნიციპალიტეტის ოფიციალური ვებ-გვერდებიდან
- სოციალური ანალიზისა და კვლევის ინსტიტუტი www.issa-georgia.com
- საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს ეკონომიკური პოლიტიკის დეპარტამენტი www.economy.ge
- მიგრაციის საერთაშორისო ორგანიზაცია <http://www.iom.ge>
- საქართველოს ტურიზმის ეროვნული სააგენტო www.gnta.ge
- საქართველოს დაავადებათა კონტროლისა და საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის დაცვის ეროვნული ცენტრი www.ncdc.ge
- საქართველოს ლტოლვილთა და განსახლების სამინისტრო www.mra.gov.ge
- სოციალური მომსახურეობის სააგენტო. <http://ssa.gov.ge>
- საქართველოს მუნიციპალური მომსახურების უზრუნველყოფთა ასოციაცია (სმმუა); <http://mspa.ge>
- პარლამენტის არა სამთავრობო ორგანიზაციებთან ურთიერთობის ბიურო <http://www.parliamentngo.ge/index.php?id=13>
- საქართველოს რეგიონალური განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის სამინისტრო www.mrdi.gov.ge
- სამეგრელო-ზემო სვანეთის სამხარეო ადმინისტრაციის ოფიციალური ვებ-გვერდი <http://www.szs.gov.ge/>
- მესტიის მუნიციპალიტეტის ოფიციალური საიტი www.mestia.ge

სურათი 5.3.1.2. მესტიის მუნიციპალიტეტის სქემა. M 1:200 000



5.3.2 ზოგადი მიმოხილვა

5.3.2.1 ქვეყნის ეკონომიკა

გასული საუკუნის 80-იანი წლებიდან, საქართველოს დამოუკიდებელი სახელმწიფოს ჩამოყალიბების პროცესში ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობა მკვეთრად გაუარესდა. შეიარაღებული კონფლიქტებმა და სამოქალაქო ომმა კიდევ უფრო გაართულა საქართველოს მდგომარეობა.

2000 წლიდან საქართველოს ეკონომიკამ სწრაფი, თუმცა არამდგრადი ზრდა დაიწყო და 2001-2007 წლებში მშპ-ს ზრდის ტემპმა 6-12% შეადგინა, რაც მსოფლიო მშპ-ს ზრდის ტემპს (3-5% წლიურად) ორჯერ და მეტად აღემატებოდა.

2008 წელს საქართველოს მშპ-ზე გავლენა რუსეთთან კონფლიქტმა მოახდინა, რის გამოც წლიური ეკონომიკური ზრდის ტემპი 2.1%-მდე დაეცა. 2009-ს ქვეყნის მშპ კიდევ 4%-ით შემცირდა, გლობალური ფინანსური კრიზისის გამო რადგანაც შემცირდა პირდაპირი უცხოური ინვესტიციები (Drewry, 2010).

ქვეყნის ეკონომიკის მნიშვნელოვანი გამოცოცხლება აღინიშნა 2010 წლიდან, კერძოდ: 2010 წელს საქართველოს ნომინალურმა მთლიანმა შიდა პროდუქტმა 20 791 მლნ. ლარი შეადგინა, ხოლო მშპ-ის რეალური ზრდა 2009 წელთან მიმართებაში 6,4% იყო.

2010 წელს ერთ სულზე მშპ-მა შეადგინა 4 686 ლარი (2 629.0 აშშ დოლარი), რაც 14,3%-ით აღემატება 2009 წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს. ქვეყნის მშპ-ს მრეწველობასა და ვაჭრობას ყველაზე დიდი წილი აქვს. ასევე მნიშვნელოვანი წილი აქვს ტრანსპორტსა და კავშირგაბმულობას. სოფლის მეურნეობაც კვლავ წამყვან დარგად რჩება, თუმცა ამ დარგში, ისევე როგორც შინამეურნეობების მიერ პროდუქციის გადამუშავებაში კლებას დაფიქსირებული.

2011 წლის მთლიანი შიდა პროდუქტის მაჩვენებელმა დაზუსტებული მონაცემებით, მიმდინარე ფასებში 24 34,0 მლნ. ლარი შეადგინა, რაც 17,4 პროცენტით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს.

2012 წლის მთლიანი შიდა პროდუქტის მაჩვენებელმა დაზუსტებული მონაცემებით, მიმდინარე ფასებში 26 167,3 მლნ. ლარი შეადგინა, რაც 7,5 პროცენტით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს. მთლიანი შიდა პროდუქტის რეალური ზრდა წინა წელთან შედარებით 6,2 პროცენტით, ხოლო დეფლატორის - 1,2 პროცენტით განისაზღვრა.

2013 წლის მთლიანი შიდა პროდუქტის მაჩვენებელმა წინასწარი მონაცემებით, მიმდინარე ფასებში 26 824,9 მლნ. ლარი შეადგინა, რაც 2,5 პროცენტით აღემატება წინა წლის ანალოგიურ მაჩვენებელს.

მთლიანი შიდა პროდუქტის რეალური ზრდა წინა წელთან შედარებით 3,2 პროცენტით განისაზღვრა, ხოლო დეფლატორი შემცირდა 0,7 პროცენტით.

ცხრილი 5.3.2.1.1. საქართველოს მშპ-ს დარგობრივი განაწილება

დარგი	2009	2010	2011	2012	2013
სოფლის მეურნეობა/ ნადირობა და მეტყვეობა, თევზაობა	9.4	8.4	8.8	8.6	9.3
მრეწველობა	15.4	16.1	17.1	16.7	17.2
მშენებლობა	6.5	6.1	6.7	7.8	6.7
ვაჭრობა	15.1	16.8	16.9	16.7	17.3
ტრანსპორტი და კავშირგაბმულობა	11.2	11.5	10.5	10.6	10.7
სხვა	42.4	41.1	39.9	39.5	38.8

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური (2014)

სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარე მე- 5 პოზიციას იკავებს პროდუქციის გამოშვების საერთო წილში და პროდუქციის გამოშვებას მზარდი ტენდენცია ახასიათებს - იხ. ცხრილი 5.3.2.1.2.

ცხრილი 5.3.2.1.2. პროდუქციის გამოშვება რეგიონებში 2008-2014 წლებში. მლ. ლარი

რეგიონი	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
საქართველო	10 248,4	11 003,1	13 303,7	19 239,9	19 239,9	19 239,9	19 239,9
თბილისი	6 615,7	7 467,6	8 691,5	12718,8	15 643,8	15 643,8	3 707,4
ქვემო ქართლი	991,9	1 119,4	1 424, 5	1 844,4	1 844,4	1 844,4	1 844,4
იმერეთი	701,0	479,5	762,0	1 089,8	1 089,8	1 089,8	1 089,8
აჭარის არ	584,4	613,9	714,6	1 125,2	1 125,2	1 125,2	1 125,2
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	379,0	473,7	580,5	836,2	836,2	836,2	836,2
შიდა ქართლი	402,8	273,8	333,3	619,9	619,9	619,9	619,9
კახეთი	152,1	181,7	226,3	319,8	319,8	319,8	319,8
მცხეთა-მთიანეთი	125,3	138,3	203,2	239,1	239,1	239,1	239,1
სამცხე-ჯავახეთი	134,7	118,2	192,4	259,0	259,0	259,0	259,0
გურია	96,2	74,6	88,7	115,0	115,0	115,0	115,0
რაჭა-ლეჩხუმი - ქვემო სვანეთი	19,9	19,4	27,1	27,1	27,1	27,1	27,1

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური (2014)

სამეგრელო-ზემო სვანეთის ეკონომიკური განვითარების დონე მნიშვნელოვნად განსხვავდება მის სხვადასხვა მუნიციპალიტეტებში. ქ. ფოთი საქართველოს საპორტო ქალაქია, ამდენად მასზე მოდის ქვეყნის სავაჭრო ტვირთბრუნვის მნიშვნელოვანი წილი. შედარებით განვითარებულია ზღვისპირა ხობის მუნიციპალიტეტიც. განსხვავდება მდგომარეობა ცენტრალურ და მაღალმთიან ზონებში, რომლებიც ძირითადად აგრარული რაიონებია.

5.3.2.2 მესტიის მუნიციპალიტეტის ეკონომიკა

მესტიის მუნიციპალიტეტი მაღალმთიანია. მკაცრი კლიმატისა და რთული ლანდშაფტის გარდა მუნიციპალიტეტის განვითარებას აფერხებდა წლების განმავლობაში ამორტიზირებული ინფრასტრუქტურა. მუნიციპალიტეტი დაბალ-ბიუჯეტისა 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 ტრანსფერის სახით ივსება. რაც ასახულია 2014 წლის ბიუჯეტში - ცხრილი 5.3.2.2.1.

ცხრილი 5.3.2.2.1. მესტიის საკრებულოს მიერ დამტკიცებული ადგილობრივი ბიუჯეტი

წელი	სახელმწიფო ბიუჯეტის ფონდებიდან გამოყოფილი ტრანსფერები	მუნიციპალიტეტის საკუთარი შემოსავლები	სულ
2013	2 255.1 ათ. ლარი	3 736.4 ათ. ლარი	5 991.5 ათ. ლარი

5.3.2.3 მრეწველობა და ტრანსპორტი

2013 წლის მონაცემებით, სამეგრელო-ზემო სვანეთში მრეწველობის დარგის ბრუნვის მოცულობა 442.2 მლნ ლარს აღწევს. მესტიის მუნიციპალიტეტში 60 შ.პ.ს. და 20 ს.პ.ს. მოქმედებს. რეგიონში მრეწველობის დარგში დასაქმებულთა რაოდენობა 2013 წლის მონაცემებით 4530 ადამიანს აღემატება, ხოლო აღნიშნულ დარგში დასაქმებულთა საშუალო თვიური შრომის ანაზღაურება 432,9 ლარს შეადგენს.

მუნიციპალიტეტის მრეწველობას ძირითადად განსაზღვრავს ხე-ტყის წარმოება. ტყე წარმოადგენს მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის ძირითად მცენარეულ საფარს (ტერიტორიის 45,8%). ტყეთმოწყობას 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. აქედან უმრავლესობა ხაიშსა, ჭუბერსა და ნაკრაშია განლაგებული.

მსოფლიო ბანკის საქართველოს სატყეო მეურნეობის ხელშეწყობის პროექტის ფარგლებში 2001–2005 წწ–ში ჩატარდა ტყეთმოწყობის სამუშაოები, რომლებსაც დაექვემდებარა მხოლოდ სამეურნეო ტყის ფონდის ტერიტორიები.

ცენტრალური გზის მშენებლობის საჭიროებისთვის დაიწყო ადგილობრივი ინერტული სამშენებლო მასალის მოპოვება -დამუშავება. ამჟამად მოქმედებს 3 ბეტონის მინი ქარხანა, 2 ინერტული მასალის სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო.

ეკონომიკური აქტიურობის დაბალი მაჩვენებელი გამოწვეულია მრეწველობის დარგების განუვითარებლობით რეგიონში, რომელიც ძირითადად შინამეურნეობების და ოჯახური ტიპის მცირე საწარმოებისგან შედგება.

სახელმწიფო დაფინანსებით განხორციელდა ან მიმდინარე საინვესტიციო პროექტები:

2008-2013 წლებში რეგიონში განხორციელებული პროექტებმა მნიშვნელოვნად გააუმჯობესე ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა. ეს პროექტებია:

- სასმელი წყლის სისტემის რეაბილიტაცია და წყალმომარაგება დაბასა და სოფლებში
- ახალი აეროპორტის მშენებლობა
- საკანალიზაციო სისტემის რეაბილიტაცია მესტიაში
- კულტურული და სასწავლო დაწესებულებების რეაბილიტაცია
- გზების რეაბილიტაცია მშენებლობა
- სოფლის დახმარების პროგრამა
- მესტიის ცენტრისა და მაგისტრალური ქუჩების განახლება
- ძველი უბნების რეკონსტრუქცია და კულტურული მემკვიდრეობის უძრავი ძეგლების რესტავრაცია
- დამცავი გაბიონებისა და ხიდების მოწყობა
- ტურისტული ინფრასტრუქტურის შექმნა, მოწყობა.

სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურა:

მანძილი ადმინისტრაციულ ცენტრიდან მნიშვნელოვან სტრატეგიულ პუნქტებამდე შემდეგია:

- მესტიიდან თბილისამდე - 475 კმ–ია, მანძილი ზუგდიდამდე - 136 კმ.
- უახლოესი საპორტო ქალაქი - ფოთია- მანძილი 226 კმ.
- უახლოესი აეროპორტი - მესტიაში- მანძილი 2 კმ.
- უახლოესი რკინიგზის სადგური - ზუგდიდშია, მანძილი 136 კმ.

მუნიციპალიტეტის სატრანსპორტო არტერია – საავტომობილო გზებია. შიდა სახელმწიფო მნიშვნელობის ცენტრალური გზის: ზუგდიდი- მესტია–ლასდილი, სიგრძე რკინიგზამდე 136 კმ–ს შეადგენს და II-III კატეგორიისაა. რეგიონალური შიდა გზების სიგრძე 170 კმ–ს აღემატება

და V კატეგორიისაა. 16 თემი განლაგებულია გზის გასწვრივ სხვადასხვა მანძილზე მთავარი პუნქტებიდან (მესტია, ზუგდიდი).

სატრანსპორტო მეურნეობა წარმოდგენილია სამი ორგანიზაციით:

- შ.პ.ს. „მესტია ტური“ აწარმოებს მგზავრთა გადაყვანა და ბარგის გადაზიდვას;
- შ.პ.ს. „ავტო საწარმო“;
- შ.პ.ს. „საგზაო სამმართველო“.

2013 წელს გაიზომა ადგილობრივი გზების სიგრძე, რომელთა საერთო სიგრძე 687 კმ-ს შეადგენს. 2014 წლის ბიუჯეტით გათვალისწინებულია ჭუბერის გზისა და ნაკრას ცენტრალური საავტომობილო გზის კეთილმოწყობა.

5.3.2.4 სოფლის მეურნეობის განვითარება საპროექტო რეგიონში

სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში სტატისტიკური მონაცემებით სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების 33.6 პროცენტი ანუ 90 213 ჰექტარი იმყოფება კერძო საკუთრებაში. ფერმერებზე იჯარით გაცემულია სახნავი სავარგულის 4.3 %. რეგიონის სათიბი და საძოვარი სავარგულის თითქმის 100 პროცენტი მოდის სახელმწიფო სექტორზე.

მიმდინარეობს სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული გაველურებული და გამოუყენებელი სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების, პრივატიზაციის გზით, ჩართვა სასოფლო-სამეურნეო წარმოების პროცესში. ეს განაპირობებს სოფლის მეურნეობის წარმოების მოცულობის ზრდას წლიდან წლამდე, თუმცა კონკრეტულად მესტიის მუნიციპალიტეტში სხვა ვითარებაა.

1992 წლიდან სახელმწიფომ დაიწყო მიწაზე საკუთრების უფლების გადაცემა მაცხოვრებელთათვის. სოფლად მცხოვრებთ შებვდათ საშუალოდ 1.25 ჰექტარი, ხოლო ქალაქად (დ. მესტია) მაცხოვრებლებს – კიდევ უფრო ნაკლები.

1996 წლის მარტში მიღებული იქნა კანონი სასოფლო-სამეურნეო მიწის ფლობის შესახებ. ზემო სვანეთში მიწის ფონდის სიმწირის გამო, არსებული მთელი სასოფლო-სამეურნეო და სახნავ-სათესი მიწა აღმოჩნდა. კერძო მესტიის მუნიციპალიტეტს საპრივატიზაციო სასოფლო-სამეურნეო მიწები არ გააჩნია, ამის გამო მიწის პრივატიზაცია არ მომხდარა.

ცხრილი 5.3.2.4.1. მხარეში და მესტიის მუნიციპალიტეტში სათიბი და საძოვარი სავარგულის განაწილება საკუთრების ფორმების მიხედვით

№	ტერიტორიული ერთეულები	სახნავი და საძოვარი სულ	მათ შორის	
			კერძო სექტორში	სახელმწიფო სექტორში
1	მესტია	92883.0	0	92883.0
2	რეგიონი	153129.0	341.8	152787.2

წყარო: სამეგრელო-ზემო სვანეთის სამხარეო ადმინისტრაცია www.szs.gov.ge

რეგიონი დიდ წილად ხასიათდება ნატურალური მეურნეობით და როგორც სახნავ-სათესი, აგრეთვე საძოვარი მიწების ნაკლებობით. მოსახლეობის ითვლება თვითდასაქმებულად სოფლის მეურნეობაში.

სოფლის მეურნეობის პრიორიტეტული მიმართულებებია:

- მებოსტნეობა - მეკარტოფილეობა;
- მეცხოველეობა;
- მეფუტკრეობა.

მკაცრი კლიმატისა და მთიანი რელიეფის გამო უპირატესად განვითარებულია მეცხოველეობა, რომლიც საკვები ბაზაა მთა მდელს ნიადაგის სუბალპური და ალპური სათიბ-საძოვრები.

ტყის ნიადაგები უმთავრესად ტყის ყომრალი ნიადაგებითაა წარმოდგენილი, რომელიც გამოყენებულია მიწათმოქმედებისათვის: მცირე რაოდენობით ითესება მარცვლეული კულტურები, მწვანილი და მოყავთ კარტოფილი, მისდევენ მებოსტნეობას.

ბოლო წლებში სოფლის მეურნეობის წარმოების მოცულობა თითქმის უცვლელია, მოსახლეობა ძალზე ზარალდება ყოველწლიური სტიქიური მოვლენებით.

საშუალოდ ხორცის პროდუქტის წარმოება შეადგენს 1,774,5 ტ, რაც მხარეში წარმოებული პროდუქციის 18,8% შეადგენს, რძის წარმოება-5,94 ტონაა, რაც მთლიანი მხარეში წარმოებული რძის 6.3% შეადგენს. კარტოფილი საშუალოდ 4,265.1 ტ იწარმოება.

მესტიის მუნიციპალიტეტის სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები 94 092.0 ჰექტარია, რაც მთელი ტერიტორიის 32.1% წარმოადგენს. აქედან მიწის ფართობები სახეების მიხედვით: სახნავი – 1 209 ჰა, სათიბი – 2 064 ჰა. სამოვარი – 90 819.0 ჰა. სახნავი მიწები მთელი ტერიტორიის 1% შეადგენს, სათიბი – 2,6 % , სამოვარი – 28,9 %. მრავალწლიანი ნარგავები 51 ჰა, ტყე და ბუჩქნარი შეადგენს 144,5 ათას ჰა, მთელი ტერიტორიის 47 %.

საკარმიდამო ნაკვეთები 1 186 ჰექტარია, მცირემიწიანი (1,25 ჰა-მდე ფართობი) გლეხების რაოდენობა მესტიის მუნიციპალიტეტში შეადგენს 2770 –ს. სასოფლო-სამეურნეო წარმოება მთლიანობაში არა მექანიზებულია და ხორციელდება მიწის მცირე ნაკვეთებზე.

მსხვილფეხა საქონელი და მესაქონლეობის პროდუქტები მნიშვნელოვან როლს თამაშობს სვანი მოსახლეობის მეურნეობაში. რძის და ხორცის წარმოების გარდა ისინი ოჯახურ კაპიტალს წარმოადგენენ, ხოლო ხარებს სამუშაო ძალის ფუნქციაც აკისრიათ, ვინაიდან რთულ რელიეფზე მიწის დამუშავებისთვის არსებული ტექნიკა გამოუსადეგარია.

ცხრილი 5.3.2.4.2. მსხვილფეხა პირუტყვისა და ფრინველის რაოდენობა

ტერიტ. ერთეულები	მსხვ. რქოსანი პირუტყვი	მ.შ. ფურები	ღორი	თხა და ცხვარი	გამწევი ხარი	ცხენი	ფრინველი
მესტია	16678	11375	-	3470	4453	840	20420
რეგიონი	214913	139766	17217	21009	7413	14178	1136049

მსხვილი ფერმერული მეურნეობები, ფერმერთა ასოციაციები, კოოპერატივები და სხვ. გაერთიანებები მუნიციპალიტეტში არ არის. არ არის სოფლის მეურნეობის პროდუქციის ჩაბარების პუნქტები და სასაწყობო მეურნეობა.

ნატურალურ სასოფლო მეურნეობებში (შინა მეურნეობებში) ძირითადი საქმიანობაა მსხვილფეხა საქონლის მოყვანა, თუმცა, გვხვდება ღორები, ფრინველი და თხები, მოჰყავთ კარტოფილი, ხილი და ბოსტნეული, სიმინდი, აწარმოებენ რძის პროდუქტებს, სუნელებს.

სამოვრები იყოფიან 2 ნაწილად: ახლომდებარე და მოშორებული. ისინი ეკუთვნიან თემებს და საერთო მოხმარებაში გამოიყენება საოჯახო მეურნეობების მიერ. ახლომდებარე სამოვრები გამოიყენება მეწველ ძროხებისთვის, ოჯახის ყოველდღიურ სახმარად.

მოშორებული, ალპური სამოვრები გამოიყენება ხარებისა და ხბოებისათვის. სვანეთის პირობებში საქონელი 5–6 თვე მოვლა-პატრონობას მოითხოვს. თივის მოთხოვნილება ადგილობრივი ფურაჟის წარმოებას 3,6 – ჯერ აღემატება. კომლზე მინდვრების სტანდარტული ზომა შეადგენს 0.7 ჰა–ს. თიბვა დამოკიდებულია ყოველწლიურ კლიმატურ პირობებზე და სათიბის ადგილმდებარეობის სიმაღლეზე. თიბვისთვის ყველაზე ადრეული თვეა ივნისი და ყველაზე ბოლო ოქტომბერი.

მეღორეობა ბოლო 2 წლის განმავლობაში მონტგომერის დაავადების გავრცელების გამო საგრძნობლად შემცირდა.

2010 წელს გაიხსნა ფერმერთა მომსახურების ცენტრი დ. მესტიაში. ადგილობრივი აგრო-სამრეწველო წარმოება განვითარებული არ არის, ისევე როგორც საკონსერვო მრეწველობა.

გავრცელებულია ნადირობა. მეთევზეობას კომერციულ საფუძველზე არ მისდევენ, თუმცა, მდინარე ენგურში არის მაღალხარისხიანი თევზია.

სოფლის მეურნეობაში მეცხოველეობასთან ერთად მაპროფილებელია კარტოფილის მოყვანა. განვითარებულია კერძო სექტორის სახით. ბოლო სამი წლის განმავლობაში მეურნეობის წარმოების მოცულობა მცირდება შრომის არარენტაბელურების გამო.

მეფუტკრეობა საკმაოდ განვითარებულია სვანეთში. მებაღეობა, მეხილეობა, ტყის ნობათის შეგროვება არ ცდება კერძო მოხმარების ფარგლებს.

იყიდება ან იცვლება ნაწარმის მხოლოდ მცირე ნაწილი. ადგილობრივ და ქალაქების (ზუგდიდი, თბილისი, ქუთაისი) ბაზრებზე მოსახლეობას გასაყიდად გააქვს: საქონლის ხორცი, კარტოფილი, ყველი, თაფლი, სუნელები, ე.წ. „სვანური მარილი“.

5.3.2.5 ტურიზმი

2007 წელს საქართველოს ტურიზმისა და კურორტების დეპარტამენტმა ზემო სვანეთი ადგილობრივი ტურიზმის განვითარების სფეროში პრიორიტეტულ რეგიონად აღიარა. 2008–2010 წლებში მესტიის მუნიციპალიტეტში ტურიზმის სექტორში განხორციელდა 20-მდე პროექტი, მათ შორის რამდენიმე სასტუმრო და კაფე, ინტერნეტით მომსახურება, მესტიის სასოფლო-სამეურნეო ბაზარი, მარშრუტების მარკირება, საგზაო ნიშნების მოწყობა და სხვა.

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.

ამჟამად ტრენინგი გავლილი აქვს 120 ოჯახური სასტუმროს მფლობელს, მათგან 84 საქმიანობს, მათ შორის 45 წარმატებულად. საოჯახო სასტუმროებმა გაიარეს სერტიფიცირება, რომელიც ჩატარდა ბიოლოგიურ მეურნეობათა ასოციაცია ELKANA -ს მიერ.

ნაკრას თემის საკრებულოდან ტრენინგი გავლილი აქვს ერთ ადამიანს. ჭუბერის საკრებულოდან ტრენინგი არავის გაუვლია.

2010 წელს გაიხსნა მესტიის ტურისტული საინფორმაციო ცენტრი. მესტიის ტურისტული საინფორმაციო სააგენტოს მეშვეობით შეიძლება დაუკავშირდეთ 63 სასტუმროს, გიდებს და დაიქირავეთ სატრანსპორტო საშუალებები. ნაკრასა და ჭუბერის თემს სააგენტო არ მოიცავს.

სვანეთის სამთო ტურიზმის ცენტრი, რომელიც მდებარეობს დაბა მესტიაში, ყოველთვის გულდიად 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 უწევს საჭირო კონსულტაციას.

რეგიონში ტურიზმის განვითარების ხელშეწყობის მიზნით მესტიის მუნიციპალიტეტის დაბა მესტიაში საჭვრეტი სადგურები მოეწყო. ზურულდისა და ცხაკვაზარის მთებიდან უცხოელ და ადგილობრივ ტურისტებს შესაძლებლობა ეძლევათ ახლო ხედით იხილონ ზემო-სვანეთის ხეობისა და კავკასიონის ქედის მშვენიერება.

პროექტის განხორციელების პროცესში დასაქმდა ათამდე ადგილობრივი მუშა-ხელი, ამავდროულად საჭვრეტების სადგურის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ სადგურს მუდმივად ემსახურება 4 ადამიანი. პროექტი გათვლილია 10–12 წელზე.

მესტიიდან 8 კილომეტრში, ფიჭვნარის გავლით, ჰაწვალთა, მაღალი ტურისტული პოტენციალის მქონე ადგილი. აქ უკვე სამი წელია მოქმედებს 2 400 მეტრის სიგრძის სათხილამურო ტრასა, რომელიც ევროპის წამყვან სათხილამურო კურორტებს არაფრით ჩამორჩება.

სათხილამურო ტრასის ზევით, უმშენიერესი არყის ტყეა, საიდანაც დამსვენებლები უშბის ზვიადი მთებითაც შეუძლიათ დატკობა, თეთნულდის თეთრი კალთების ცქერა და სუფთა ჰაერი ფილტვების ამოვსება, რაც აგრეთვე მიმზიდველია ტურისტული თვალსაზრისით.

ტრენინგების მეშვეობით მომზადებულია 29 სამთო გამყოლი, აქედან 18 სერტიფიცირებულია და 8 მაშველი ტურისტული მარშრუტებისთვის. მარკირებულია 18 სამთო-ტურისტული და საცხენოსნო მარშრუტი.

ტურისტებს ემსახურება ადგილობრივი ტრანსპორტიც. ოფიციალურად საქართველოს ტურიზმის ეროვნულ სააგენტოსთან ხელშეკრულებით მუშაობს 16 ადგილობრივი მძღოლი. ტრანსპორტის ძირითადი სახეებია: 4 ადგილიანი ჯიპი, 6 ადგილიანი დელიკა, მიკროავტობუსები და 2010 წლიდან დაინიშნა აგრეთვე ფრენები. ზამთრის პერიოდში აეროპორტი ღებულობს ერთმობორიან თვითმფრინავებსა და მცირე 18 ადამიანის ტევადობის სამგზავრო თვითმფრინავებს. ზაფხულის პერიოდში აეროპორტს შეუძლია 50 ადამიანის ტევადობის თვითმფრინავის მიღება.

2010 წლიდან ტურისტები და სტუმრები ზემო სვანეთში ფაქტიურად მთელი წლის განმავლობაში ჩამოდიან. ტურისტების უმრავლესობა უცხოელია. უმრავლესობამ ისარგებლა თბილისში არსებული ტურისტული სააგენტოებით. ბოლო 2 წელია გააქტიურდა შიდა ტურიზმიც.

მაღალი სეზონურობა ტურიზმში მოდის ივლის-სექტემბერზე. ზამთრის თვეებიც ტურისტული თვალსაზრისით დატვირთულია, რასაც ხელი შეუწყო სათხილამურო ტრასის მოწყობამ.

სათხილამურო ტრასების მონაცემებია:

- I –სიგრძე 1900 მ. ტიპი –წითელი, საშუალოზე რთული, სპორტული
- II – სიგრძე 2565 მ. ტიპი – ლურჯი, საშუალო სირთულის
- საბაგიროს სიგრძე 1407მ , სკამების რაოდენობა 40. საწყისი სიმაღლე ზღვის დონიდან 1800 მ . სტარტი– 2350 მ. მიმდინარეობს მესამე ტრასის მშენებლობა.

ცხრილი 5.3.2.5.1. ტურისტული ინფრასტრუქტურის ობიექტები

ობიექტები	რაოდენობა
ადგილობრივი ტურ ფირმები	2
სასტუმრო	4
ოჯახური სასტუმრო (გესტჰაუზი)	94
ჰოსტელი	1
კაფე და ბარი	4
რესტორანი	1
სასადილო	1
სვანური სამზარეულო (ოჯახში)	6
მარკირებული ბილიკი	18
საბაგირო	2
სათხილამურო ტრასა	2
საინფორმაციო ცენტრი	2
ტურისტული სააგენტო	2

ტურისტულ მომსახურებაში ჩართულია საშუალოდ 200 ოჯახი. ესაა გესთჰაუზები, გიდები და სხვა მომსახურება. ადგილობრივი ტურისტულ პროდუქციას სთავაზობენ როგორც ადგილობრივი, ასევე რეგიონალური და სხვა ტურისტული ფირმები. ესენია:

- ველოსიპედების და კვადროციკლების გაქირავება, –2 ადგილობრივი სამსახური
- საცხენოსნო ტურები
- სვანური სამზარეულო
- სვანური ფოლკლორისა და ჰიმნოგრაფიის გაცნობა
- სათავგადასავლო ტურები, სათხილამურო სკაი-ტური და სკაი – ტური პარაპლანით. ღონისძიება „ოქროს მოპოვება“, შობა ლატალში, ლამპრობა მესტიაში (14 თებერვალი)

ტურისტული სექტორი ნაკლებად არის განვითარებული ე.წ. ქვემო თემებში თუმცა, ქვედა სოფლების ტურისტული პოტენციალიც ძალზე დიდია. მაგ. ნაკრას ხეობა ერთ-ერთი პოპულარული ხეობაა ფეხით ლაშქრობის მოყვარულთათვის.

ცხრილი 3.3.2.2.3.3. ტურისტული ადგილები მესტიის მუნიციპალიტეტში

ობიექტის სახე	ადგილმდებარეობა	დასახელება
ტბები	მულახი-წვირმის გზის მონაკვეთი	უღვირის ტბა
	მესტია:	ქორულდის 3 ტბა
	ბეჩო:	მეზირი (ტვებიში)
მღვიმე	მესტია:	ზარგაში -სამთომადნო გამოშვება შგედი – ბუდებრივი გამოქვაბული.
	ნაკრა	ს. ნაკი
საპიკნიკე	მესტია:	კახირი, ჰაწვალი,
	იფარი, კალა:	უღვირის უღელტეხილი, ხეობები
საჯომარდო	მესტია:	მდ. მესტია ჭალა
	ბეჩო:	მდ. შიხრის ჭალა
	ნაკრა:	მდ. ნაკრა (ზედა წელში)
	ადიში:	მდ. ადიშალა
	უშგული:	ენგურის ზედა წელი
სათევზაო ტურიზმი	ჭუბერი,	ნენსკრა,
	ლახამულა,	დოლი,
	ფარი,	ადიშალა
	ხაიში	ხაიშურა, ენგური
	ბეჩო,	დოლრა, ტვებიში
იფარი	მულხრა	
საცხენოსნო ტურიზმი	მესტია- ჟაბეში-ადიში-იფრალი-უშგული.	
ბუნების ძეგლები	იფარი – ადიში	მდ. ადიშურას სათავეებში ადიშის ყინულვარდნილი
	იფარი –ჰალდე	მდ. ჰალდე-ჭალადის აუზის ზემოწელში „ფერხულის ქვის“ ლოდი.
სალაშქრო ხეობები	ტვიბერი-ჟაბეში, ჭალაადი-მესტია, უშგული-შხარის მყინვარი, ზურულდი-მესტია, ლეხზირი- მაზერი-ტვებიში, უშბის მყინვარი. მაზერი- გული –მესტია, ნაკრის ხეობა.	
სამთო	მესტია	ქორულდი, შგედი,
სათხილამურო	წვირმი	ადიში
ჩანჩქერები	ხაიში	დიზი

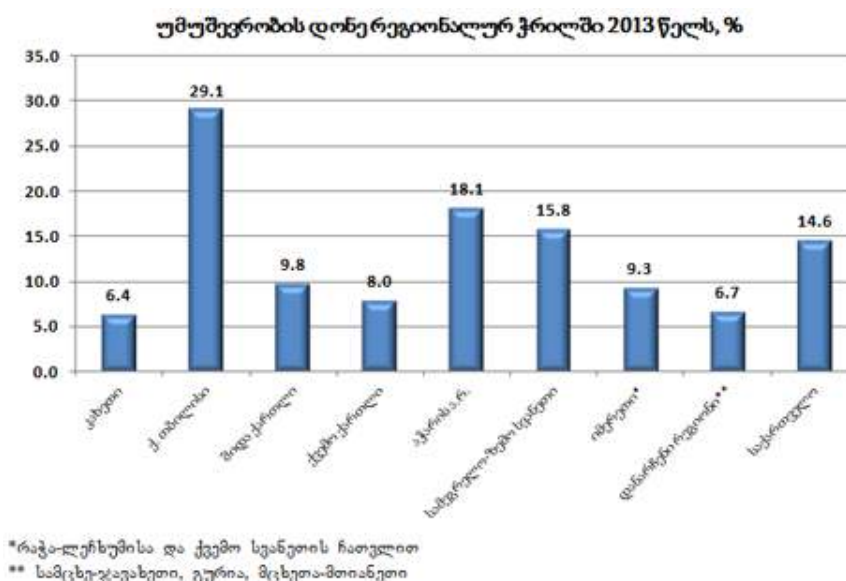
	ბეჩო	მაზერში - შდუგვრა
გადმოსახედი ადგილები	მესტიაში	ზურულდი, ჰაწვალი, გვალდი, ცხაკე-ზაგარ, ხემკილდი.
	ბეჩო	ზარგამი, მეზირი, დეცილ, გული
	ლატალი	ყვანა, ბალ-ზაგარი

წყარო: სამეგრელო-ზემო სვანეთის სამხარეო ადმინისტრაცია www.szs.gov.ge.

5.3.2.6 დასაქმება

2013 წელს საქართველოში უმუშევრობის დონე 14, 6 % შეადგინა. სამეგრელო-ზემო სვანეთში ეს მაჩვენებელი საკმაოდ მაღალია და 15, 8% შეადგენს. (იხ. სურ. 5.3.2.6.1.)

სურათი 5.3.2.6.1. უმუშევრობის დონე საქართველოს სხვადასხვა რეგიონებში %



ცხრილში 5.3.2.6.1. მოცემულია საქართველოს შრომისუნარიანი მოსახლეობის რაოდენობა და მათი დასაქმებულობა საქართველოსა და სამეგრელო-ზემო სვანეთში. როგორც ცხრილიდან ჩანს აქტიური მოსახლეობის ნახევარი თვითდასაქმებულებზე მოდის.

ცხრილი: 5.3.2.6.1. დასაქმების მაჩვენებლები სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარისთვის 2013 წლის მონაცემები

	სამეგრელო-ზემო სვანეთი	საქართველო
სულ აქტიური მოსახლეობა (სამუშაო ძალა)	216,0	2003,9
დასაქმებული	181,9	1712,1
დაქირავებული	50,4	658,2
თვითდასაქმებული	128,3	1043,8
გაურკვეველი	3,3	10,0
უმუშევარი	34,1	291,8
მოსახლეობა სამუშაო ძალის გარეთ	91,5	1022,3
უმუშევრობის დონე %	15,8	14,6
აქტიურობის დონე %	70,2	66,2
დასაქმების დონე %	59,1	56,6

მესტიის მუნიციპალიტეტში მოსახლეობის უმეტესი ნაწილი დასაქმებულია სოფლის მეურნეობაში და ითვლება თვითდასაქმებულად შინა მეურნეობებში, სადაც საქმიანობა დაბალმწარმოებლური და დაბალრენტაბელურია.

5.3.3 მოსახლეობა და დემოგრაფია

5.3.3.1 მოსახლეობა

სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში მოსახლეობის სიმჭიდროვეა 63 კაცი/ კმ². მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის საშუალო სიმჭიდროვე 4,7 კაცი/ კმ², რაც მიგრაციის გარდა, ნაწილობრივ რთული რელიეფით აიხსნება.

ცხრილი 5.3.3.1.1. სამეგრელო-ზემო სვანეთის მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის რაოდენობა 2007-2014 წლებში

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
საქართველო	4,394.7	4,382.1	4,385.4	4,436.4	4 469,2	4 497,6	4483,8	4490,5
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	469.8	467.7	468.0	74.1	477,1	479,5	476,9	476,3
მესტიის მუნიციპალიტეტი	14.2	14.3	14.4	14.5	14,6	14,6	14,5	14,5

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, 2014 www.statistics.ge.

ქვემოთ მოყვანილია რეგიონის და მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობის ეთნიკური შემადგენლობის მაჩვენებლები. ეთნიკური თვალსაზრისით მუნიციპალიტეტი ერთგვაროვანია.

ცხრილი 5.3.3.1.2. საქართველოს და სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარის ცალკეული მუნიციპალიტეტების მოსახლეობის ეთნიკური შემადგენლობა.

	საქართველო	სამეგრელო-ზემო სვანეთი	მესტიის მუნიციპალიტეტი
ქართველი	83.8%	98.6%	99.39%
აზნაზი	0.1%	0.1%	0.1%
სომეხი	5.7%	0.1%	0.1%
რუსი	1.5%	0.9%	0.4%
უკრაინელი	0.2%	0.1%	0.01%

მესტიის მუნიციპალიტეტში ირიცხება 4 18 ოჯახი (კომლი). ცხრილში 5.3.3.1.3 ნაჩვენებია მუნიციპალიტეტის თემებში მოსახლეობისა და ოჯახების რაოდენობა.

ცხრილი 5.3.3.1.3. მესტიის მუნიციპალიტეტის საკრებულოების მუდმივი მოსახლეობის რაოდენობა

თემის დასახელება	სულ ოჯახი	მუდმივი მოსახლეობა	მათგან დროებით არ მყოფი	ლტოლვილი	სულ
მესტია	815	2780	227	136	2916
უშგული	70	299	-	-	299
კალა	29	109	9	-	108
იფარი	97	403	16	22	425
წვირმი	101	539	12	27	566
მულახი	257	1006	50	39	1045
ლენჯერი	298	1051	29	85	1136
ლატალი	387	1276	52	110	1386
ცხუმარი	218	604	-	35	639
ბეჩო	368	1065	72	75	1150
ეცერი	249	761	86	45	806

ფარი	97	338	23	46	384
ლახამულა	123	370	41	91	461
ნაკრა	127	385	20	27	412
ჭუბერი	312	1177	37	120	1297
ხაიში	462	1416	24	54	1470
სულ	4 138	14591	698	912	14 500

წყარო: მესტიის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს მონაცემები

5.3.3.2 დემოგრაფიული ტენდენციები

2013 წელს საქართველოში ცოცხლად დაბადებულთა რიცხოვნობამ 58,878 შეადგინა რაც წინა, 2012 წლის ანალოგიურ მაჩვენებელთან შედარებით 0,2 პროცენტით ნაკლებია. გარდაცვალების ზრდამ და შობადობის უმნიშვნელო შემცირებამ ზეგავლენა მოახდინა ბუნებრივმა მატებაზეც. რეგიონებს შორის ყველაზე მაღალი ბუნებრივი მატება დაფიქსირდა ქ. თბილისში, 4,652 ერთეული. სამეგრელო-ზემო სვანეთში დაფიქსირდა უარყოფითი ბუნებრივი მატება: -277 ერთეული. (ცხრილი 5.3.3.2.1.)

ცხრილი 5.3.3.2.1. დემოგრაფიული მნიშვნელობები საქართველოს რეგიონებისთვის

რეგიონი	დაბადება	გარდაცვალება	ბუნებრივი მატება
საქართველო	57878	48553	9325
თბილისი	17010	12358	4652
ქვემო ქართლი	6730	4280	2450
აჭარა	5909	3289	2620
იმერეთი	8496	8691	-195
შიდა ქართლი	4063	3512	551
სამეგრელო და ზემო სვანეთი	5066	5343	-277
სამცხე-ჯავახეთი	2394	2068	326
კახეთი	5014	4921	93
გურია	1575	1910	-335
მცხეთა - მთიანეთი	1279	1418	-139
რაჭა - ლეჩხუმი და ქვემო სვანეთი	342	763	-421

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, 2013

ცხრილში 5.3.3.2.2. მოცემულია როგორც სამხარეო, ასევე, საქართველოს და მესტიის მუნიციპალიტეტის დემოგრაფიული მონაცემები.

ცხრილი 5.3.3.2.2. დემოგრაფიული მონაცემები სამეგრელო-ზემო სვანეთისთვის.

	შობადობა	სიკვდილიანობა	ბუნებრივი მატება
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	5 066	5 343	-277
მესტიის მუნიციპალიტეტი	177	124	-35
საქართველო	57 878	48 553	9 325

წყარო: საქართველოს სტატისტიკის ეროვნული სამსახური, 2014

5.3.4 მიგრაცია

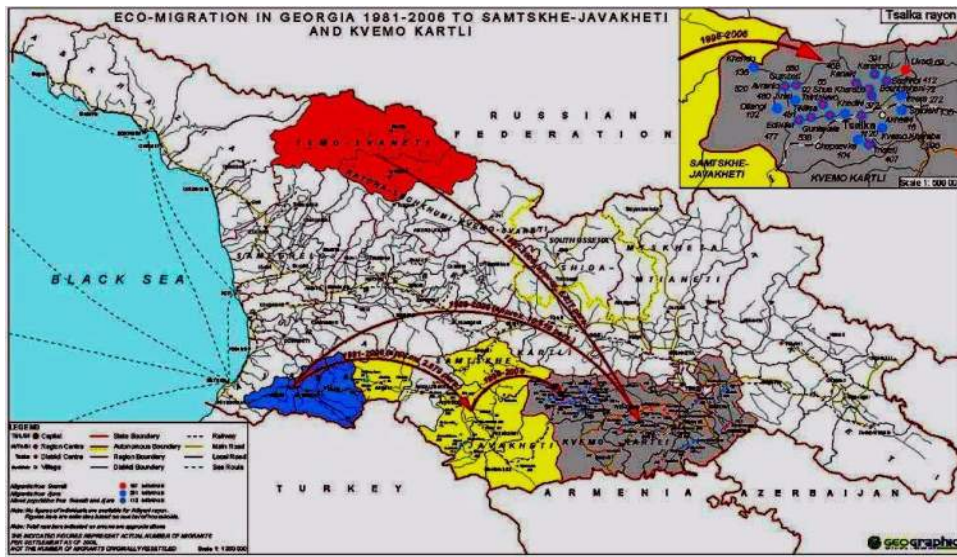
2013 წლის მონაცემებით საქართველოში ემიგრანტთა რაოდენობა 95 064 ადამიანს აღწევს, ხოლო იმიგრანტთა საერთო რაოდენობამ 92458 ადამიანი შეადგინა.

იმულებითი გადაადგილების გარდა, საქართველოდან მოსახლეობის დიდი რაოდენობით მიგრაციის ძირითადი მიზეზებია არახელსაყრელი სოციალურ-ეკონომიკური პირობებია, ხანგრძლივი უმუშევრობა და განათლების მიღება საზღვარგარეთ.

ცალკე აღსანიშნავია ეკო მიგრაცია. საქართველოში სტიქიური მოვლენების შედეგად დაზარალებული 35 204 ოჯახია რეგისტრირებული, მათგან 11 ათასი ოჯახი სასწრაფო განსახლებას საჭიროებს.

ეკომიგრანტთა განსახლების პროცესი ძირითადად სვანეთიდან და მთიანი აჭარიდან მიმდინარეობს. 1981-2006 წწ-ში მათი ჩასახლება სამცხე-ჯავახეთისა და ქვემო ქართლის მხარეში განხორციელდა.

სურათი 5.3.4.1. ეკო-მიგრაციული პროცესები საქართველოში 1981-2006 წლებში სამცხე - ჯავახეთისა და ქვემო ქართლში სვანეთიდან და მთიანი აჭარიდან



ეკო-მიგრაციული პროცესები გამოწვეულია იმით, რომ საცხოვრებელი ადგილის შეცვლა ჯერჯერობით მიჩნეულია ერთადერთ გამოსავლად სტიქიური კატასტროფებისაგან თავდასაცავად. სვანეთში მიგრაცია დაიწყო 1987 წელს, როდესაც დიდ თოვლიანობის გამო ასეულობით ოჯახმა დატოვა სვანეთი. დაცლილია 22 სოფელი. ზემო სვანეთის მოსახლეობა 1987 წლამდე შეადგენდა 19 500 კაცს.

1987 წელს ზემო სვანეთის რეგიონი შესწავლილი იქნა გეოლოგების მიერ. მოხდა სტიქიური კატასტროფების ზემოქმედების შედეგების შეფასება ცალკეულ თემებზე. მათი კვლევა დაფუძნებული იყო სავსე სამუშაოებზე სხვადასხვა თემებში (მესტია, წვიმრი, ცხუმარი). მათ შეაფასეს რისკის ძირითადი ფაქტორები და გასცეს მოსახლეობის საცხოვრებელი ადგილის შეცვლის რეკომენდაციები განსაკუთრებით ზვავსაშიში ადგილებიდან. ცხრილი 5.3.4.1. ასახავს მიგრაციის ჯამურ შედეგს 2009-1011 წლების განმავლობაში

ცხრილი 5.3.4.1. მოსახლეობის შიდა მიგრაცია მესტიის მუნიციპალიტეტში

დასახლება	2009 – 2011 წლები	
	ემიგრაცია, ოჯახი	იმიგრაცია, ოჯახი
მესტიის რაიონი	330	87
სოფ. ჭუბერი	22	10
სოფ. ნაკრა	7	6

წყარო: მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობის შრომის. საზ. ჯანდაცვისა და სოც. დაცვის, ვეტერანთა ლტოლვილთა და იძულებით გადაადგილებულ პირთა სამსახური. სოციალური მომსახურეობის სააგენტოს მესტიის განყოფილება.

5.3.5 სოციალურად დაუცველი - მოწყვლადი მოსახლეობა

2013 წელს, 2012 წელთან შედარებით, უმნიშვნელოდ შემცირდა პენსიონერების რაოდენობა სამეგრელო-ზემო სვანეთში, რაც ასახულია ცხრილში 5.3.5.1.

ცხრილი 5.3.5.1.

	2012	2013
საქართველო, სულ	856990	857011
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	94581	94425

მესტიის მუნიციპალიტეტში განისაზღვრა სოციალურად დაუცველი მოსახლეობის შემდეგი კატეგორიები:

- პენსიონერები – სულ სახელმწიფო პენსიის მიმღებთა რაოდენობაა 1 755 პირი რაც რეგიონის პენსიონერების შეადგენს. აქედან ჭუბერში -215 და ნაკრაში 75 პენსიონერი
- II მსოფლიო ომისა და საქართველოს ბოლო დროის შეიარაღებული კონფლიქტების ვეტერანები – 26 პირი: 4 მონაწილე და 22 მათთან გათანაბრებული პირი
- ინვალიდი - 406 პირი, აქედან I ჯგ – 49 და II ჯგ –255. შესაბამისად, ჭუბერში 15, აქედან: I ჯგ– 3; II ჯგ– 12 და ნაკრაში 8, აქედან I ჯგ 2; II ჯგ– 6.
- ღარიბი ოჯახები (ოჯახები რომელთა შემოსავლები სულადობის მიხედვით განსაზღვრულ საარსებო მინიმუმზე ნაკლებია) - უმწეო მდგომარეობაში მყოფი ოჯახების მონაცემთა ერთიან ბაზაში რეგისტრირებულია 963 ოჯახი, აქედან ჭუბერში - 10 და ნაკრაში -6 ოჯახი.
- საარსებო შემწეობის მიმღები ოჯახების რაოდენობაა 630 ოჯახია
- იძულებით გადაადგილებული პირები - 912 პირი, რაც 172 ოჯახს შეადგენს. აქედან ჭუბერში 120 პირი (22 ოჯახი) და ნაკრა-27 პირი (7 ოჯახი).

წყარო: მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობის შრომის. საზ. ჯანდაცვისა და სოც. დაცვის, ვეტერანთა ლტოლვილთა და იძულებით გადაადგილებულ პირთა სამსახური. სოციალური მომსახურეობის სააგენტოს მესტიის განყოფილება.

5.3.6 ჯანდაცვა

მესტიის მუნიციპალიტეტში ჯანმრთელობის დაცვის სისტემის სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების ქსელი წარმოდგენილია ცხრილში 5.3.6.1.

ცხრილი 5.3.6.1. ჯანმრთელობის დაცვის ქსელის სამედიცინო დაწესებულებების სახეები და პერსონალის რაოდენობა .

სამედიცინო დაწესებულებების სახეები	რაოდენობა	ექიმთა რაოდენობა	მედიკოსების რაოდენობა
შ.პ.ს. „მესტიის პოლიკლინიკური და სამშობიარო სახლი გაერთიანება“	1	15	16
შ.პ.ს. „მესტიის სასწრაფო სამედიცინო დახმარების სამსახური - 03“	1	8	12
შ.პ.ს. „მესტიის რაიონის სტაციონალური საავადმყოფო“	1	8	18
სტომატოლოგიური კლინიკა	1	3	2
აიპ „მესტიის საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის დაცვის სამსახური“	1	6	5
საექიმო ამბულატორია	12	12	12
სულ	17	42	65
მათ შორის			
ჭუბერის საექიმო ამბულატორია	1	1	1
ნაკრის საექიმო ამბულატორია	1	1	1

სამედიცინო კადრებით უზრუნველყოფა ნაჩვენებია ცხრილში 5.3.6.2.

ცხრილი 5.3.6.2. სამკურნალო-პროფილაქტიკური დაწესებულებების სამედიცინო კადრები

ადმინისტრაციული ერთეული	ექიმების რაოდენობა	უზრუნველ-ყოფა 100 000 მოსახლეზე	საშუალო სამედიცინო პერსონალი	უზრუნველ-ყოფა 100 000 მოსახლეზე	საშუალო სამედიცინო პერსონალის რაოდენობა 1 ექიმზე
საქართველო	18486	419,1	14060	318,8	0,8
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	1194	253,5	1208	256,5	1,0
მესტიის მუნიციპალიტეტი	35	241,4	35	241,4	1,0

წყარო: ჯანმრთელობის დაცვა, სტატისტიკური ცნობარი, საქართველო, 20013 წ

სამეგრელო-ზემო სვანეთის მხარეში, ბავშვთა სიკვდილიანობის მაჩვენებლები ქვეყნის და სხვა რეგიონების შესაბამის მაჩვენებლებთან შედარებით არაა მაღალი, კერძოდ: მკვდრადშობადობის მაჩვენებელი ყოველ 1000 დაბადებულზე შეადგენს 6,4 0-1 წლამდე გარდაცვალების მაჩვენებელი ყოველ 1000 ცოცხლად შობილზე 3,6-ია, 0-6 დღემდე გარდაცვალების მაჩვენებელი ყოველ 1000 ცოცხლად შობილზე 2,0, ხოლო პერინატალური სიკვდილიანობის მაჩვენებელი ყოველ 1000 დაბადებულზე 8,5. ცხრილში 5.3.6.3. მოცემულია ბავშვთა სიკვდილიანობის მაჩვენებლები ქვეყნის მასშტაბით და რეგიონების მიხედვით

ცხრილი 5.3.6.3. ბავშვთა სიკვდილიანობის მაჩვენებლები ქვეყნის და რეგიონების მიხედვით

რეგიონი	ბავშვები 0-15 წლამდე			მათ შორის					
	სულ	სტაციონარში	ბინაზე	0 - 1 წლამდე			1 - 5 წლამდე		
				სულ	სტაციონარში	ბინაზე	სულ	სტაციონარში	ბინაზე
აჭარა	55	42	13	46	39	7	7	2	5
თბილისი	462	461	1	374	374		47	47	
კახეთი	25	15	10	19	14	5	3	1	2
იმერეთი	149	140	9	131	129	2	8	6	2
სამეგრელო ზემო სვანეთი	14	7	7	6	6		6	1	5
შიდა ქართლი	16	12	4	11	11		2	1	1
ქვემო ქართლი	21	11	10	11	9	2	7	2	5
გურია	8	3	5	3	3		2		2
სამცხე-ჯავახეთი	8	6	2	6	5	1	1		1
მცხეთა-მთიანეთი	2	1	1	1	1		1		1
საქართველო	760	698	62	608	591	17	84	60	24

წყარო: ჯანმრთელობის დაცვა, სტატისტიკური ცნობარი, საქართველო, 2013წ.

მესტიის მუნიციპალიტეტში დაბალია ლეტალობა ბავშვებს შორის რაც ასახულია ცხრილში 5.3.6.4.

ცხრილი 5.3.6.4. ლეტალობის მაჩვენებელი ბავშვებში 1000 დაბადებულზე

ადმინისტრაციული ერთეული	ბავშვები 0-1 წლამდე	
	რაოდენობა	მაჩვენებელი
საქართველო	608	1.6
სამეგრელო-ზემო სვანეთი	6	10.5

წყარო: ჯანმრთელობის დაცვა, სტატისტიკური ცნობარი, საქართველო, 2013 წ.

მუნიციპალიტეტში მუშაობს 2 აფთიაქი: აფთიაქი ი/მ "ილო ჯაფარიძე" და ფარმა დეპოს ქსელის აფთიაქი. ორივე განლაგებულია მესტიაში.

მესტიის მუნიციპალიტეტის, ნაკრისა და ჭუბერის თემისათვის დამახასიათებელი გავრცელებული დაავადებები არ არის გამორჩეულად დამახასიათებელი ზემო სვანეთისთვის და ავადობების მაჩვენებელი საგრძნობლად არ განსხვავდება სხვა რეგიონებთან შედარებით, მათ შორისაა არასწორი კვებით გამოწვეული მოშლილობები, მაღალი არტერიული წნევა, გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები, ზედა სასუნთქი გზების დაავადებები, ასთმა, ართრიტი და სხვ.

გამონაკლისია ენდემური ჩიყვი, რომლის მაჩვენებლები ქვედა სოფლებში, კერძოდ ნაკრასა და ჭუბერში, უფრო დაბალია.

ჭუბერის თემში 1961 წელს დაფიქსირდა მალარიის დაავადება და იმავე წელს ჩატარდა ტროპიკულ დაავადებათა ინსტიტუტის მიერ კვლევა. ფაქტი დადასტურდა, დაფიქსირდა კოლო ანოფელესის კერაც. მას შემდეგ, ყოველ 2 წელიწადში ტარდება სადეზინფექციო სამუშაოები დაჭაობებულ ადგილებში და მალარიით დაავადების ფაქტები აღარ გამოვლენულა.

ასევე მაღალია ავთვისებიანი სიმსივნით დაავადების შემთხვევებიც: 30 შემთხვევა ყოველწლიურად.

5.3.7 სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური მდგომარეობა

სანიტარულ-ეპიდემიოლოგიური და შრომითი ურთიერთობების თვალსაზრისით პრობლემური იყო და რჩება შემდეგი საკითხები:

სანიტარული ნაგავსაყრელის არარსებობა, რის გამოც ვერ ხორციელდება მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე ნარჩენების სწორად მართვა. ამ მიზნით, მომზადდა დახმარებისათვის წერილობითი მიმართვა რეგიონული განვითარებისა და ინფრასტრუქტურის და ფინანსთა სამინისტროებს, ასევე მყარი ნარჩენების კომპანიას, მოთხოვნით, რომ იმ შემთხვევაში, თუ ვერ მოხერხდება სანიტარული ნაგავსაყრელი ქარხნის მშენებლობა, რომელსაც ექნება გარემოზე ზემოქმედების ნებართვა, გადამზიდი სადგურით მაინც მოხდეს ამ პრობლემის მოგვარება.

ცხოველთა სასაკლავოს და შესაბამისად, ვეტერინარული ლაბორატორიის არარსებობა, რის გამოც ხდება შეუმოწმებელი ხორცის და რძის პროდუქტების რეალიზაცია. ზედამხედველობის სამსახური ცდილობს მოიძიოს ინვესტორი აღნიშნული პრობლემის მოსაგვარებლად.

დეზინფექციის, დეზინსექციის და დერატიზაციის სამსახურის არ არსებობა.

5.3.8 განათლების სისტემა და კულტურულ-საგანმანათლებლო დაწესებულებები

2011 წლის ივლისის მონაცემებით მესტიის მუნიციპალიტეტში ფუნქციონირებს – 24 საჯარო ზოგად საგანმანათლებლო სკოლა, 1 ობოლ და მზრუნველობამოკლებულ მოზარდთა პანსიონი. სახელმწიფო დაფინანსებაზე არსებული სკოლამდელი აღზრდის დაწესებულებათა რიცხვი რეგიონში შეადგენს 17-ს.

2008 წლიდან ფუნქციონირებს სსიპ მესტიის პროფესიული სწავლების კოლეჯი „თეთნულდი“. ადგილობრივი ბიუჯეტის დოტაციაზეა 2 სახელოვნო და 4 სპორტული სკოლა. ამჟამად მიმდინარეობს ობოლ და მზრუნველობა მოკლებულ ბავშვთა პანსიონის რეორგანიზაცია, ფუძნდება ოჯახური ტიპის ბავშვთა სახლები. კერძო ზოგად საგანმანათლებლო სკოლა და სკოლამდელ დაწესებულება რაიონში არ არის. ამჟამად აკრედიტაციას გადის საპატრიარქოს დაქვემდებარებული ილია მართლის სახ. გიმნაზია.

მესტიაში ფუნქციონირებს მოსწავლე ახალგაზრდობის სახლი, სადაც მუშაობს 2 პედაგოგი და აერთიანებს 15 მოსწავლეს. ხალხური რეწვის სწავლება 4 დაწესებულებაში მიმდინარეობს. მესტიის მუნიციპალიტეტში 20 ხალხური რეწვის ოსტატი მუშაობს ხალხური რეწვის სხვადასხვა სახეობაში.

სასწავლო დაწესებულებების მონაცემები მოცემულია ცხრილში 5.3.8.1.

ცხრილი 5.3.8.1. სასწავლო დაწესებულებები მესტიის მუნიციპალიტეტში

დაწესებულება სახეები	დაწესებულებათა რაოდენობა	მოსწავლეთა რაოდენობა	პედაგოგთა რაოდენობა
სკოლამდელი	17	349	34
ჭუბერი	2	38	2
ნაკრა	1	13	1
საბაზო 9-წლიანი	5	163	56
სრული ზოგადი	21	1770	430
ჭუბერი	2	262	47
ნაკრა	1	73	21
გიმნაზია	1	29	2
პროფესიული კოლეჯი	1	172	15
სპორტსკოლა	4	765	53
სახელოვნო სკოლა	2	24	4
პანსიონი	1	27	10

მესტიის მუნიციპალიტეტის საჯარო სკოლებში სწავლობს 1933 მოსწავლე და დასაქმებულია 497 მასწავლებელი.

ჭუბერის თემში 2 სრული საჯარო-სამშალო სკოლაა: ჭუბერის ცენტრის და ყარსგურიშის (ყარის) საჯარო-სამშალო სკოლა. მასწავლებელთა რაოდენობა - 47, მოსწავლეთა რაოდენობა - 229. ნაკრის თემში 1 სრული საჯარო-სამშალო სკოლაა, მასწავლებელთა რაოდენობა - 21, მოსწავლეთა რაოდენობა - 73

ჭუბერის თემში 2 საბავშვო ბაღია, 2 პედაგოგი და 38 აღსაზრდელი. ნაკრის თემში 1 საბავშვო ბაღია. მუშაობს 1 პედაგოგი, ირიცხება 13 ბავშვი

მესტიის მუნიციპალიტეტში 4 ღია სპორტული მოედანია: მესტია, ლატალი, ბეჩო, ჭუბერი.

დაბა მესტია მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული, კულტურული და საზოგადოებრივი ცხოვრების ცენტრია. მაგრამ ყოველ თემში არის კულტურის ადგილობრივი კერა. ზოგან ეს კულტურის სახლი ან არასამთავრობო ორგანიზაციაა, რომლის საქმიანობაში შედის აღნიშნული მიმართულებები. ხშირად ასეთ კერას წარმოადგენს კონკრეტული ადამიანები რომლებიც ეწევიან კულტურულ საქმიანობას.

მესტიის მუნიციპალიტეტში 4 მუზეუმი: მესტიის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული მუზეუმი, მთამსვლელისა და მეკლდეურის მიხეილ ხერგიანის სახლმუზეუმი, პოეტისა და პუბლიცისტის რევაზ მარგიანის სახლ-მუზეუმი. სოფ. ჩაჯაშის ნაკრძალი მუზეუმი (მუზეუმი ღია ცის ქვეშ).

ამის გარდა ფუნქციონირებს მევლუდი ჩარქსელიანის ეთნოგრაფიული მუზეუმი უშგულში, ხელმისაწვდომია 7 კერძო ექსპოზიცია და სამხატვრო სალონი.

მესტიის მუნიციპალიტეტში არსებული კულტურული და საზოგადოებრივი დაწესებულებების უმრავლესობა მესტიაშია განლაგებული. სასოფლო კლუბები 6 თემშია, ესენია: ბეჩო, ლატალი, ეცერი, ცხუმარი, ჭუბერი, ნაკრა.

მუნიციპალიტეტში მუშაობს ერთი ა.ი.პ. მესტიის მუნიციპალიტეტის საბიბლიოთეკო გაერთიანების მთავარი ბიბლიოთეკა და მისი 7 ფილიალი. ჭუბერსა და ნაკრაში ფილიალები არაა.

გარდა რელიგიური და საწესჩვეულებო სახის დღესასწაულებისა ყოველწლიურად ტარდება

- მიშაობა - 7 ივლისი, ეძღვნება მიხეილ ხერგიანს.
- გურამობა - ტარდება ყოველ 5 წელიწადში -12 სექტემბერს. ეძღვნება გურამ თიკანაძეს
- ლატალობა, უშგულობა - სოფლის დღეობა
- ბორისობა - ეძღვნება ბორის კახიანს

მესტიის მუნიციპალიტეტი სტუმრობს სხვადასხვა სახის ფესტივალებს და საფესტივალო ჩვენებებს. სისტემატურად ტარდება სპორტული შეჯიბრებები, რამდენიმე ყოველწლიური ტურნირი სპორტის ძალოვან და ზამთრის სახეობებში.

5.3.9 კავშირგაბმულობა და ინფორმაციის ხელმისაწვდომობა

მესტიის მუნიციპალიტეტის საფოსტო ინდექსია 3200. მუშაობს 1 საფოსტო განყოფილება მესტიაში შ.პ.ს. „მესტიის ფოსტა“.

დამონტაჟებულია 2 მაგთის ანტენა – მესტიისა და ბეჩოს მოპირდაპირე ქედებზე, რაც ფარავს ზემო სვანეთის ძირითად სოფლებს და უზრუნველყოფს მაგთის და ჯეოსელის მობილური კავშირს. ფუნქციონირებას იწყებს ბილაინი. დაწესებულებების და ოჯახების უმრავლესობა კავშირს მაგთიფიქსის საშუალებით ახორციელებს.

უკაბელო ინტერნეტი მაგთიფიქსის და ჯეოფიქსის, ასევე სატელეფონო, და ვაიერლესის ანტენების საშუალებით ხორციელდება. არის სატელიტური ინტერნეტიც. ინტერნეტი არის ყველა ორგანიზაციაში, არის სასტუმროებსა და სასტუმრო სახლებში, ძირითადად ყველა მომუშავე არასამთავრობო ორგანიზაციაში.

ტელემაუწყებლობა

სვანეთის მთელ ტერიტორიაზე, თითქმის ყოველ ოჯახს აქვს სატელიტური ანტენა. მათი მეშვეობით ხელმისაწვდომია საქართველოს ძირითადი არხები: „რუსთავი 2“, „იმედი“, „პირველი არხი“, არხები რომლების დაფიქსირება შეიძლება სატელიტური ანტენით. იგივე მდგომარეობაა ნაკრასა და ჭუბერის თემში.

ადგილობრივი რადიომაუწყებლობა არ არის. ხელმისაწვდომია მხოლოდ სატელიტური ანტენის საშუალებებით. ასეთი მდგომარეობაა მთელ ტერიტორიაზე ჭუბერისა და ნაკრას თემის ჩათვლით.

ადგილობრივი პრესა

მესტიის მუნიციპალიტეტში გამოდის 2 ადგილობრივი გაზეთი:

- „უძლეველი მხედარი“ – მესტიისა და ზემო სვანეთის ეპარქიის გაზეთი. ყოველთვიური გაზეთი. გამოდის 2007 წლიდან. ტირაჟი – 500 ეგზ. რედაქტორი: მზიური ასუმბანი. საკონტ. ტელ/ : 5 57 50 89 11
- „ლილე“ – მესტიის მუნიციპალიტეტის საკრებულოს საინფორმაციო გამოცემა. რედაქტორი: ირმა ჯაჭვლიანი. საკონტ. მობ: 5 55 70 88 72. გამოდის 2010 წლიდან, თვეში ერთხელ. გაზეთი უფასოა. ვრცელდება დეპუტატის სამსახურისა და სოფლის რწმუნებულების მეშვეობით. ტირაჟი: –200ც. თუ ნომერი შეიცავს განსაკუთრებით საყურადღებო ინფორმაციას, შესაძლებელია დაიბეჭდოს 500 ეგზემპლარი.

ცენტრალური პრესა ვრცელდება საქ. პრესის სპეც. წარმომადგენლის მიერ, რომელიც ძირითადად მესტიის ორგანიზაციებს ემსახურება. ორგანიზაციები და იშვიათად მოსახლეობა იწერს ისეთ პოპულარულ გამოცემებს როგორცაა: „რეიტინგი“, „კვირის პალიტრა“, „სარკე“, „გზა“, „პრაიმ ტაიმი“, „სპორტის სიახლეები“, „საქართველოს რესპუბლიკა“, „ქრონიკა“, „24 საათი“. პრესას იწერს საშუალოდ 6–7 ორგანიზაცია. სოფლებსა და თემებში პრესის გავრცელება არ ხდება.

სხვა თემებში, მათ შორის ჭუბერსა და ნაკრაში პრესა დეფიციტია და მისი შექმნა ხდება სპონტანურად მოგზაურობის დროს.

5.3.10 საზოგადოებრივი სექტორი

საპროექტო არეალში, კერძოდ მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მოქმედი ზოგიერთი არასამთავრობო ორგანიზაციების შესახებ ინფორმაცია და მოკლე აღწერა მოცემულია ცხრილში 5.3.10.1.

ცხრილი 5.3.10.1. ინფორმაცია საპროექტო არეალში არსებული არასამთავრობო ორგანიზაციების შესახებ

№	დასახელება	საქმიანობის სფერო	ხელმძღვანელი	საკონტაქტო ინფორმაცია
1	2	3	4	5
1	სვანეთის ტურიზმის ცენტრი	დაარსებულია 2006 წელს. ტურიზმის განვითარების ხელშეწყობა ზემო სვანეთში. საოჯახო ტურისტული ინდუსტრიის მდგრადი განვითარება ზემო სვანეთში.	ზაურ ჩართოლანი თავჯდომარე	790 10 17 27 5 99 41 93 53 www.svanetitrekking.ge svaneti_trekking_ge@yahoo.com
2	სასულიერო და საერო კულტურის ცენტრი „ლაგუმედა“	დაარსებულია 2004 წ. ზემო სვანეთის მოზარდ თაობაში შემოქმედებითი აქტივობის დანერგვა, ზემო სვანეთის სასულიერო და საერო კულტურის პოპულარიზაცია.	მამა გიორგი ჩართოლანი თავჯდომარე	5 99 92 23 02
3	კავშირი „გურამ თიკანაძის სახელობის სვანეთის ახალგაზრდული ცენტრი“	სვანეთში კულტურული მემკვიდრეობის, ხელოვნების, მეცნიერების, სოციალურ-კულტურული და ახალგაზრდული საკითხები.	კობა ფარჯიანი თავჯდომარე	5 98 74 97 99
4	სათემო ასოციაცია „ლატალი“	ზემო სვანეთის და კერძოდ ლატალის თემის საზოგადოების სამოქალაქო, კულტურული და ეკონომიური განვითარების ხელშეწყობა, ჩართვა ადგილობრივ თვითმმართველობაში	გიგლა ფარჯიანი თავჯდომარე	5 99 44 79 78 grigoli_74@yahoo.com
5	მესტიის რაიონის ინვალიდთა და დევნილთა კავშირი.	დაარსდა 2001 წელს. ზემო სვანეთის ინვალიდთა და დევნილთა, სხვა სოციალურად დაუცველ ფენათა ფსიქო-სოციალურ რეაბილიტაცია- ადაპტაციას, ინტეგრირება. არეალი: ეცერი, ბეჩო, ლატალი, ლენჯერი.	გულნაზი ბელქანია	5 996 26 05, 599 4249 23 belqania-gulnazi@rambler.ru
6	ლენჯერის ხალხური რეწვის განვითარების ცენტრი	დაარსება 2008 წელი. ხალხური რეწვის ტრადიციების შენარჩუნება, სახელობო სწავლება, სათემო აქტივობები	შალვა გულედანი	5 99 98 36 35
7	თემთა ურთერთობის განვითარებისა და დახმარების კავშირი	ზემო სვანეთის თემებში სათემო კავშირების დაარსების ხელშეწყობა, სოფლის მეურნეობის ხელშეწყობა	პაატა ქალდანი თავჯდომარე	5 99 93 49 92
8	პრომესტია ჯორჯია	ს. მულახში ამბულატორიის გახსნა, საცდელი ბიომეურნეობის დაარსება	რუსიკო გუჯეჯიანი - საკონტაქტო პირი	5 99 38 08 95 mulahi@posta.ge
9	მ. ხერგიანის სახელობის მუზეუმის ფონდი	მიხეილ ხერგიანის ღვაწლის პოპულარიზაცია. მისი სახლმუზეუმის მოვლა პატრონობა	ეკა ნიგურიანი თავჯდომარე	5 55 45 86 07
10	კავშირი „მაზერი“	ბეჩოს თემის არასამთავრობო ორგანიზაცია		

11	სვანური კომპეზების ისტორიულ მფლობელთა მემკვიდრეების ასოციაცია	მესტიის მუნიციპალიტეტში შემავალი ისტორიულ-კულტურული ძეგლების დაცვასა და მოვლა-პატრონობაში მოსახლეობის ჩართულობა.	გოჩა ხორგუანი თავჯდომარე	5 77 400 396gocha-mazeri@mail.ru
12	ნენსკრა	ჭუბერის სათემო ორგანიზაცია	თავჯდომარე	
13	მეოხი 2010	იურიდიული დახმარება	თავჯდომარე ირინა გურჩიანი	790 300 876;
14	წითელი ჯვრის ადგილობრივი ორგანიზაცია	წითელი ჯვრის პროგრამების გატარება ზემო სვანეთში	მანო რატიანი თავჯდომარე	599-56-84-17 manonisvaneti@yahoo.com
15	მესტიის სპმთპ-ს ფილიალი	ზემო სვანეთის პედაგოგების უფლებების დაცვა.	ნესტან მალედანი თავჯდომარის მოვალეობის შემსრულებელი	595 92 93 49
16	CTC- (კონსულტაციისა და ტრენინგის ცენტრის) მესტიის სათემო რესურს-ცენტრი	მუშაობს 2006 წლიდან თემის განვითარება	პავლე თვალაშვილი-პროექტის დირექტორი. ირინა გურჩიანი –რესურს ცენტრის მენეჯერი	599556234; 790 300 876;
17	ახალგაზრდული ბანკი	დაარსდა 2009 წლის აგვისტო. ევრაზიის თანამშრომლობის ფონდის ახალგაზრდული რეგიონალური პროექტი	გიორგი წერეთიანი ხელმძღვანელი პროექტის ხელმძღვანელი: მათა თავაძე	598 159157
18	ქსელი: „მთის რეგიონის ქალები“	ზემო სვანეთის ქალთა უფლებების დაცვა, მათი საზოგადოების სამოქალაქო, კულტურული და ეკონომიური განვითარების ხელშეწყობა	რუსიკო ნაკანი თავჯდომარე	599 59 91 42 ruso-nakani@rambler.ru
19	სამართლიანი არჩევნები	რეგიონში სამართლიანი და გამჭვირვალე არჩევნების უზრუნველყოფა	ზვიად ნიკლოზიანი - წარმომადგენელი თეონა თოფჩიშვილი –სათაოს ოფის მენეჯერი	598 420 95022 18 97
20	CENN – “კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელის” წარმომადგენლობა სვანეთში.	საზოგადოების ჩართულობა ბუნებისდაცვით საკითხებში. კვლევა: სვანური კომპეზების მდგომარეობის შეფასება. ს. ბეჩო	რეზო გეთიაშვილი – პროექტის ხელმძღვანელი ლონდა ხორგუანი – ორგანიზაციის წარმომადგენელი სვანეთში.	rezo.getiashvili@cenn.org ტ: 32 75 19 03/04 ფ: 32 75 19 05 მ: 593 78 87 55

წყარო: CTC-მესტიის მუნიციპალიტეტის რესურს-ცენტრის ვებ-ვერდი www.ctc.org.ge. www.ews.blogspot.com

5.3.11 რეგიონის საერთაშორისო ეკონომიკური თანამშრომლობა და პარტნიორი ორგანიზაციები

რეგიონში მოღვაწეობას ეწევა ათეულობით საერთაშორისო ორგანიზაცია და ფონდები, რომლებიც დახმარებას უწევენ ადგილობრივ ხელისუფლებას ინფრასტრუქტურული, ჯანდაცვის, გენდერული, ურბანისტული, სამეწარმეო, მედიის განვითარების და სხვა პროექტების განხორციელებაში.

ეს ორგანიზაციებია: UNDP, CARE International, CHF, IOCC, UNICEF, „Urban Institute“.

საერთაშორისო ფონდებიდან აღსანიშნავია: USAID, SIDA, MCG, EED. FAO, GTZ. ACH მოძრაობა შიმშილის წინააღმდეგ, FFW გაეროს სასურსათო პროგრამა, CHF საერთაშორისო - საქართველო.

ხოლო საფინანსო ინსტიტუტებიდან:

- World Bank
- European Bank for Reconstruction and Development
- Asian development bank

პარტნიორები ორგანიზაციებია:

- „საქართველოს მთის მოყვარულთა კავშირი“
- ბიოლოგიური მეურნეობა „ელკანა“,
- იმერეთის რეგიონის ახალგაზრდული სამეცნიერო –საინფორმაციო ასოციაცია „ასა“.

5.3.12 გენდერული საკითხები სვანეთის რეგიონისათვის.

ტრადიციულადაც მთაში ქალს მეტი თავისუფლება ენიჭებოდა ოჯახსა და საზოგადოებაში, რადგან ის მამაკაცთან ერთად თანაბრად ზიდავდა მკაცრი ყოფის სიმძიმეს (იხ. სვანური ტრადიციები). თანამედროვე საზოგადოებაში თვითმართველობით სტრუქტურებში წამყვანი სპეციალისტების უმრავლესობა ქალები არიან. რაიონის რამდენიმე არასამთავრობო ორგანიზაციას ქალები ხელმძღვანელობენ (იხ. საზოგადოებრივი სექტორი). ამ ბოლო დროს რამდენიმე მცირე გრანტი ქალის ხელსაქმის პოპულარიზაციასა და ხელობის სწავლას მიემდგვნა. რაიონში არსებობს მთის ქალების რეგიონალური ორგანიზაცია. ქალები აქტიურობენ ბიზნესშიც.

თუმცა ოჯახური ძალადობა და ქალის დისკრიმინაცია ოჯახში მაინც იჩენს თავს, განსაკუთრებით მიწასთან დაკავშირებულ და ქონებრივი საკითხების გადაწყვეტისას.

5.3.13 ზემო სვანეთის კულტურული მემკვიდრეობა

5.3.13.1 უძრავი ძეგლები

მესტიის მუნიციპალიტეტში მთლიანად რეგისტრირებულია 947 (608 ადგილობრივი და 339 ეროვნული მნიშვნელობის) ძეგლი. 152 ეკლესიიდან 45 ფრესკული ეკლესია. აღრიცხულია 342 საცხოვრებელი კომპლექსი ან მათი ნაშთი. 311 სვანური კოშკი და 100 -ზე მეტი საცხოვრებელი სახლი. ეს მასალა ფაქტიურად მთლიანად ფარავს ისტორიულ თემებისა და სოფლების უმრავლესობას, ხოლო არქეოლოგიური ძეგლების ჩათვლით მთელ დასახლებულ ტერიტორიას მოიცავს.

ყველაზე ძველი ძეგლი, რომელიც სვანეთის ტერიტორიაზეა აღმოჩენილი, მიეკუთვნება ქვის ხანას, ნეოლითს.

ზემო სვანეთის 42 სოფელი ქალაქ-გეგმარებითი ძეგლია. სვანეთის ძეგლთა შენარჩუნების მიზნით 1970 წელს ნაკრძალად გამოცხადდა მესტიის უბანი ლაღამი, ხოლო 1971 წელს შეიქმნა უშგულ-ჩაჟაშის ნაკრძალი. 1983–85 წწ-ში ჩატარდა ძეგლების პასპორტიზაცია, ხოლო 1996

წლიდან საქართველოს მთავრობის ნომინაციის საფუძველზე უშგულის თემის სოფელი ჩაქაში UNESCO -ს მსოფლიოს მემკვიდრეობის საუკეთესო ძეგლთა ნუსხაშია შეტანილი (UNESCO; WHC-96/CONF.202/8.Rev.N709,IV და V კრიტერიუმის საფუძველზე.)

ზემო სვანეთის ეკლესიები ზოგადად პატარა ზომისაა (5-20 მ²), ფორმით მცირე ბაზილიკური, ე.წ. დარბაზული ტიპის და თარიღდება მე-9 საუკუნის დასაწყისიდან მე-17 საუკუნემდე. შემოქმედებითი პიკი ამ ტიპის არქიტექტურისა მოდის მე-10-მე-12 საუკუნეებზე. ეკლესიები შენდებოდა ადგილობრივი შირიმის ქვით, ან რიყისა და ფლეთილი ქვით, გარედან ილესებოდა კირით.

სვანეთი მნიშვნელოვანია საერო არქიტექტურით. სვანური საცხოვრებელი სახლი შეესაბამება, დიდ, 30-50 კაციანი ოჯახის მოთხოვნას. ასეთი ოჯახები სვანეთში XX საუკუნის I ნახევრამდე არსებობდა.

შენდებოდა საერთო დანიშნულების საგუმბაგო კოშკებსა, გაყავდათ გზები, აგებდნენ ხიდებსა და ეკლესიებს, ჰქონდათ წყალგაყვანილობისა და ირიგაციისა სისტემა. გადმოცემით ბოლო კოშკი მე-17 საუკუნეში აშენდა, ხოლო ბოლო მაჩუბი მე-20 საუკუნის დასაწყისში აშენდა მულახში.

საცხოვრებელი კომპლექსების და კოშკების დათარიღება მიახლოებით ხერხდება იქვე მდგომი ეკლესიების არსებობის შემთხვევაში და გადმოცემებით. კოშკის სახელწოდება და აშენების თარიღი მოცემულია 52 კოშკისთვის.

5.3.13.2 პროექტის ზეგავლენის არეალში მოქცეული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლები

ნაკრას თემი:

მდ. ნაკრას ქვაბულები, სავარაუდოთ შუასაუკუნეების ხანაში სკიტებად იყო გამოყენებული. ს. თავრალის საცხოვრებელი კომპლექსი.

ჭუბერის თემი:

ჭუბერის თემში 2 ძეგლია: სოფელ ლახამის წმ. გიორგის საეკლესიო კომპლექსი. სასაფლაოც და ეკლესიაც განვითარებულ შუასაუკუნეებს ეკუთვნის.

ო. ლორთქიფანიძის სახ. არქეოლოგიური კვლევის ცენტრის ინფორმაციით, სვანეთის რეგიონში დღეისთვის ცნობილი არქეოლოგიური ძეგლების რაოდენობაა – 335. მათ შორის: ნეოლითის ხანა – 3; ბრინჯაოს ხანა – 52; ანტიკური ხანა – 35; შუასაუკუნეები – 235; არქეოლოგიური მასალა ქრონოლოგიურად მიეკუთვნება ბრინჯაოს ხანის ანტიკური პერიოდის და შუა საუკუნეების სხვადასხვა ეტაპებს.

გარდა ეკლესიებში შეწირული და მოსახლეობაში გაბნეული ნივთებისა, გათხრილია მნიშვნელოვანი არქეოლოგიური ძეგლები: უშგულის, ეცერის, სკარეშის გორა-ნამოსახლარები და მეტალურგიული წარმოების მოედნები (კალა, ეცერი, იფარი), ლარილარის (ჭუბერი) კრემაციული სამაროვანი.

„არქეოლოგიური ძეგლების განლაგებაში რაიმე კანონზომიერება, რომელიც მათი განაწილების გათვალისწინების საშუალებას მოგვცემდა, არ არსებობს. ამასთან, რთული, ხშირად დამრეცი რელიეფის გამო, ხდება კულტურული ფენების გაშიშვლება ან მიწის ზედაპირთან მიახლოება. ამდენად, ნებისმიერი (თუნდაც სრულიად უმნიშვნელო) სახის მიწის სამუშაოების დროს ყოველ კონკრეტულ შემთხვევაში მოსალოდნელია არქეოლოგიურ ძეგლებთან მოულოდნელი შეხება და მისი დაზიანება.“

წყარო: პროფ. ბ. მაისურაძის წერილი საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის მოადგილეს ს. ახობაძეს, №06-08.02/682,2.895, 29.12.2005.

არქეოლოგიური მასალა ცხადყოფს ამ ხეობებში ადრე და გვიანი ბრინჯაოს დროინდელ და ანტიკური პერიოდის დასახლებების არსებობას.

სპილენძის ზოდების და ნაკეთობების აღმოჩენათა ზოგადი გეოგრაფია ზემო სვანეთში: კალა, სკარემის გორა, – იფრარი,– ჭუბერი,– ნაკრა, – იფარი, ლასილის ხეობა, მესტია.

ცხრილი 5.3.13.2.1. აჩვენებს თუ რა სახის არქეოლოგიური ძეგლებია ჭუბერსა და ნაკრაში.

ცხრილი 5.3.13.2.1. არქეოლოგიური ძეგლები ჭუბერისა და ნაკრას თემებში.

სოფელი	ბრინჯაო– ადრე რკინის არქეოლოგიური ძეგლების სახეობა
ჭუბერი	მეტალურგიული წარმოების ობიექტი, შემთხვევითი მონაპოვარი
ნაკრა	მეტალურგიული წარმოების ობიექტი, შემთხვევითი მონაპოვარი
სოფელი	ანტიკური ხანის არქეოლოგიური ძეგლები
ჭუბერი	ნამოსახლარი, მეტალურგიული წარმოების ობიექტი; შემთხვევითი მონაპოვარი, სამაროვანი, კრემაციული მასალა
ნაკრა	სასიმაგრო ნაგებობა, შემთხვევითი მონაპოვარი, კრემაციული მასალა,

არქეოლოგიური მარცვლეული აღმოჩენილია ჭუბერში– სამი შემთხვევა, ერთი ნაკრაში, ერთი ეცერში. მიეკუთვნება გვიანი ბრინჯაოს, ესაა რბილი ხორბლის, ჭვავის, ფეტვის, შვრიის ღომის მარცვლეული.

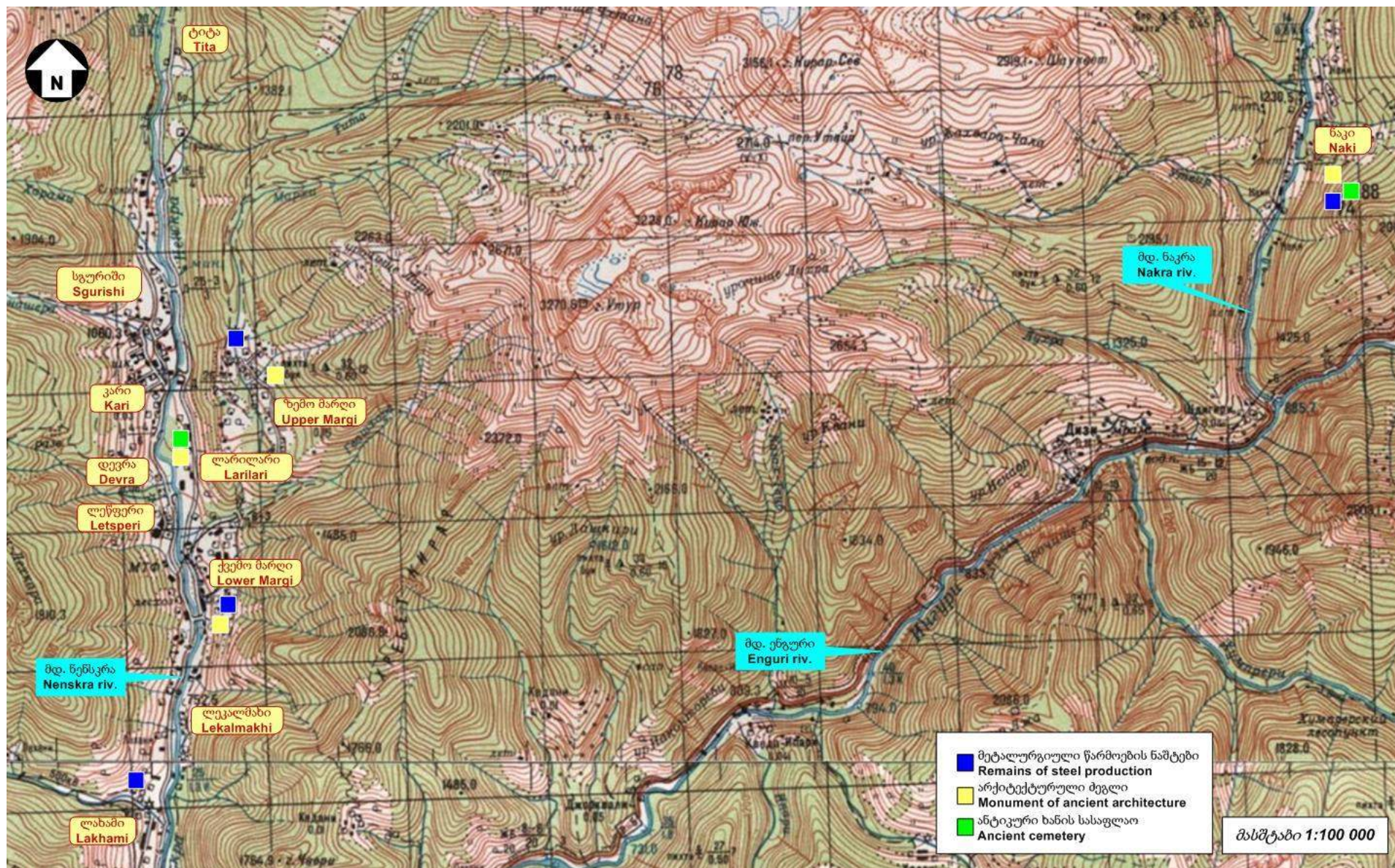
საქართველოში ნაპოვნი 377 ალექსანდრე მაკედონელის ოქროს სტატერებიდან უდიდესი რაოდენობა, 367, ჭუბერისა და ნაკრას ხეობაშია ნაპოვნი პანტიკაპეას და ლისიმაქეს დროინდელ მონეტებთან ერთად.

ჭუბერის თემში არქეოლოგიური გათხრები მე-20 საუკუნის დასაწყისიდან სწარმოებდა და არქეოლოგიური ძეგლები რამდენიმე სოფელშია:

- ს. ლარილარის სამაროვანი რომელიც მდებარეობს ნენსკრას მარცხენა ტერასაზე, ზღვის დონიდან 900 მ სიმაღლეზე – 1964 წლის არქეოლოგიური გათხრები
- ს. ზემო მარდის მეტალურგიული წარმოების ნაშთები
- ს, ზემო მარდის ციხე-სიმაგრის ნანგრევები
- ს, ქვემო მარდში მეტალურგიული წარმოების ნაშთები
- ლარილარის საბადო,
- ანტიკური ხანის სასაფლაო (ნაწილობრივ გათხრილი)
- ს. ქვემო მარდი, დასახლების ნაშთი მდინარე ნენსკრას ნაპირზე
- ს. ლარილარი - მე-9 საუკუნის მთავარანგელოზის ეკლესია
- ლახამი - მეტალურგიული წარმოების ნაშთები

ხალხური რეწვის სწავლება 4 დაწესებულებაში მიმდინარეობს. მესტიის მუნიციპალიტეტში 20 ხალხური რეწვის ოსტატი მუშაობს ხალხური რეწვის სხვადასხვა სახეობაში.

ნახაზი 5.3.13.2.1. პროექტის განხორციელების რაიონში არსებული კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების განთავსების სქემა. M 1:100 000



5.3.13.3 კულტურული მემკვიდრეობის მოვლა-პატრონობა

2006 ჩამოყალიბდა საქართველოს ეროვნული ძეგლთა დაცვის სააგენტო. მესტიის მუნიციპალიტეტში ძეგლთა მდგომარეობის მონიტორინგისა და მოვლა-პატრონობის ადგილობრივი ორგანო არ არსებობს. მის იურისდიქციაში მყოფ ძეგლებს კურირებს მესტიის ისტორიულ-ეთნოგრაფიული მუზეუმი, ეპარქია, და მესტიის მუნიციპალიტეტის კულტურის სამსახური. უძრავი ძეგლების უმრავლესობა მძიმე მდგომარეობაშია, რაც აღწერილია ცხრილში 5.3.13.3.1.

ცხრილი 5.3.13.3.1. შემორჩენილი კომპლექსების მდგომარეობა

კომპლექსის მდგომარეობა	%
დანგრეული	7.7
ნაწილობრივ დანგრეული	9.4
ავარიული	18.2
დაზარალებული	18.5
სახურავი დაზიანებულია	20.3
საერთოდ არ აქვს სახურავი	25.9
სამირკველია გასამაგრებელი	5.9
ქონგურები ჩამოშლილია	7.8
დაზიანებულია სართულები	54.9

2009 წელს ძეგლთა დაცვის ეროვნული სააგენტოს მიერ რესტავრაცია გაუკეთდა 8 კომპლ. 2010 წელს რესტავრაცია ჩატარდა 9 კომპლ. 2011 წელს სააგენტომ შეადგინა რეკონსტრუქცია-სარესტავრაციო პროექტი 50 კომპლექსისთვის, აქედან 26-ზე მიმდინარეობს ან დასრულდა სამუშაოები. 2009-2013 წელს - მესტიაში, მულახში, ლენჯერში, ეცერში, იფარში, უშგულში, ლატალში, ბეჩოში, ლახამულაში, იელში, ადიში, წვიმრში - აღდგენილია 91 კომპლ, 7 ეკლესია, 2 მაჩუბი.

საქართველოს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტო განცხდებით 2014 წლისთვის სვანეთის ძეგლთა გადარჩენის პროგრამით ლატალში იფხის X საუკუნის ეკლესიის და ამავე პერიოდის რთულ მდგომარეობაში არსებული კედლის მხატვრობის კვლევითი-დიაგნოსტიკური სამუშაოები განხორციელდება, რომელიც სპეციალისტებს ფრესკების კონსერვაციის მეთოდებისა და მიდგომების ზუსტად განსაზღვრის საშუალებას მისცემს.

კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის ეროვნული სააგენტოს დაფინანსებით, მიმდინარე წელს მომზადდება მესტიის კომპლექსისა და მაჩუბების ოცამდე საპროექტო დოკუმენტაცია და მიმდინარე წელსვე განხორციელდება ყველაზე დაზიანებული კომპლექსის აღდგენა.

5.3.13.4 სვანური ტრადიციები და ზეპირსიტყვიერი კულტურული მემკვიდრეობა

ზემო სვანეთი არქაული ეთნოგრაფიის, ტრადიციული ყოფისა და უძველესი წეს-ჩვეულებების მატარებელი მოსახლეობითაა წარმოდგენილი. სვანეთში ადგილობრივი კულტურა უწყვეტ ჯაჭვს ქმნის ადრე ბრინჯაოს ხანიდან დღემდე. სვანური საზოგადოების განვითარების ყოველ ეტაპზე ხდებოდა თანამედროვე ტენდენციების და სვანური ტრადიციების შერწყმა.

ზოგადად, ამის მიზეზი მის გეოპოლიტიკურ მდებარეობასა და ისტორიაშია. დღეს ადგილობრივი თემი გამორჩეული არამატერიალური ფასეულობების მატარებელიცაა, რაც გაფრთხილებას საჭიროებს. ვინაიდან მოსახლეობას შენარჩუნებული აქვს ავთენტურობა, ის საინტერესოა თავისი ეთნოგრაფიული, ლინგვისტური და მითოლოგიური მონაცემებით.

სვანური ენა წარმოადგენს იბერიულ-კავკასიური ოჯახის ქართველურ ენათა ერთ-ერთ განშტოებას. სვანური უმწერლობო ენაა. სვანებისთვის სალიტერატურო, ოფიციალური და ეროვნული ენა ისტორიულად ყოველთვის ქართული იყო.

შეიძლება გამოვარჩიოთ გვარის, თემის, სოფლის და საყოველთაო დღესასწაულები. ყოველ დღესასწაულზე აცხოვდნენ ლემზირებს (სალოცავი კვერი) და ხშირად იმართება საერთო სუფრა. ძველი ტრადიციები მრავალმხრივ აისახება თანამედროვე სვანეთის ყოფაცხოვრებაში და მის სხვადასხვა ასპექტს მოიცავს, ისეთებს როგორცაა:

- სახელმწიფო სტრუქტურაში ჩართულობა და თემის ადმინისტრირება
- მართლმსაჯულება და საკუთრების საკითხი
- მიცვალებულთა, წინაპართა პატივისცემა, ოჯახის მოწყობა და გენდერული ურთიერთობა
- შრომის ორგანიზება (მშენებლობა და ყოფა) და სოფლის მეურნეობა.

სვანებისთვის დღემდე დამახასიათებელია არქაული ეპოქიდან მომდინარე, კულტები და რწმენა-წარმოდგენები, რომლებიც ხშირად შერწყმულია ქრისტიანობასთან, ესენია: ნაყოფიერებასთან, მოსავლიანობასთან, გვარის გაგრძელებასთან დაკავშირებული რწმენა-წარმოდგენები და მიცვალებულთა, წინაპართა კულტი. ხშირად გაიგივებულია, შერწყმულია წარმართული ღვთაებები და ქრისტიანული წმინდანები.

ყველაზე გავრცელებული და მდგრად ეთნოგრაფიულ სტრუქტურებიდან შეიძლება აღინიშნოს რამდენიმე: დიდი ოჯახის დაშლის შედეგად ერთი გვარის შიგნით იქმნებოდა სამძობები, რომელთა გაერთიანებები ხევის შიგნით ქმნის ტერიტორიულ თემს.

სვანეთში დამკვიდრებული იყო თემის მმართველობის მეტად დემოკრატიული ფორმა. თემს მართავდა მახვზ, ანუ თემის მეთაური, რომელსაც თემის საერთო კრება ირჩევდა.

ყოველგვარი სამოქალაქო თუ სისხლის სამართლის საქმე ადგილობრივ სასამართლოში განიხილებოდა, რომელთა შემადგენლობაში შედიოდნენ მსაჯულ-მედიატორები, რასაც სვანეთში “მორვალს” უწოდებდნენ.

სვანეთში სახნავ-სათესი მიწები კერძო საკუთრებაში იყო, სათიბ-სამოვრები და ტყე - საერთო სათემო სარგებლობაში. ამის გარდა არსებობდა ხატის ტყე და მიწა, რომელიც ეკლესიის მოთხოვნებისა და რელიგიური დღესასწაულებისათვის გამოიყენებოდა. მახვზში არეგულირებდა სათიბ-სამოვრითა და ტყით სარგებლობის პროცესს, სამოვრების მონაცვლეობის, მიწის განაწილების, ნაკვეთების საზღვრის დადგენის საკითხებს და სხვა. ყველა სადაო საკითხს მახვზში პირადად განიხილავდა 4-5 კაცის თანდასწრებით.

მცირე მიწიანობის მიუხედავად სვანეთში მაღალგანვითარებას მიაღწია მიწათმოქმედებამ. აქ მოყავდათ ხორბალი, შვრია, ფეტვი და სხვა მარცვლეული კულტურები. აქ გამოყვანილია ხორბლის უნიკალური ჯიშები. ტრადიციულად სვანეთის მოსახლეობა იყენებდა შემდეგ სამიწათმოქმედო მეთოდებს: სამიწათმოქმედო ადგილებისა და ნიადაგების შერჩევა, ახოს აღება, ნიადაგის დასვენება და განაყოფიერება, თესლბრუნვა. ითვალისწინებდნენ ხალხურ აგრარულ კალენდარს, იყენებდნენ ოპტიმალურ სამუშაო იარაღებს, ქონდათ განვითარებული საირიგაციო სისტემა, რისთვისაც საჭიროების შემთხვევაში თიხის მიღებს და მცირე აკვედუკებსაც აწყობდნენ. განვითარებული იყო ხალხური ასტრონომია. მაღალი მოსავლის მიღებაზე ზრუნვა ახალი წლის დადგომიდანვე იწყებოდა. თებერვლის დასაწყისში იმართება ლამპრობა. თოვლის კომკის აგება, ე.წ. მურყვამობა ან ჯგრბობა ე.წ. ზამთრის რიგის დღესასწაულები.

სვანეთში დღემდე ძლიერია წინაპართა კულტი. ლიფანაალი, რომელიც ზამთარში ტარდება და რამდენიმე დღე გრძელდება, ერთ-ერთი მთავარი მოვლენაა წარმართულ დღესასწაულების რიგში და საერთო მთელი ზემო სვანეთისთვის.

სვანეთის პირობებში საქონელი 5-6, ზოგჯერ 7-8 თვე, ბაგურ მოვლა-პატრონობას მოითხოვს. საქონლის მოვლა-პატრონობას ლილხვარა ეწოდება. მეზობელი რეგიონების ალპური სამოვრების გამოყენება იშვიათად ხდებოდა და უფრო ხაიშის, ჭუბერისა და ნაკრის თემებისთვის იყო დამახასიათებელი. მაღალმთიანი მასივები და კლდეები,

მეტეოროლოგიური პირობები თითქმის შეუძლებელს ხდიდა ზამთრის შორეულ სამოვრებამდე საქონლის მიყვანას. ამდენად აქ დამკვიდრებული იყო ალპური ტიპის მწყემსური მესაქონლეობა. დღესაც საქონელი ნაწილობრივ სოფელში ყავთ, ნაწილობრივ ზაფხულის პერიოდში გაშვებული ყავთ ალპურ სამოვრებზე –ლაბავზე. საქონლის სადგომში სრულდებოდა ნაყოფიერების გამომწვევი უამრავი საწესო-სარიტუალო წეს-ჩვეულება. საყოფაცხოვრებო ნივთები და ავეჯი შემკული იყო ზომორფული დეტალებით, ცხვრის, ცხენის, ხარის, ჯიხვის, უფრო იშვიათად დათვისა და მგლის გამოსახულებებით. ხარის, ბულის კულტი დღემდეა შენარჩუნებული. მაგ.: კვირიკობის დღესასწაულის (27 ივლისი) შემდეგ ტარდება ლიუსხვარ– თავისუფლად გაზრდილი ბულების შერკინება.

მონადირეობა–შემგროვებლობა დიდ როლს ასრულებდა სვანეთის ყოფაში და ბუნების ძალების კულტთან იყო დაკავშირებული. ამაზა მიუთითებს სამონადირეო ბილიკებთან და მთის წვერზე სალოცავების გამართვა და ტბებთან დაკავშირებული გადმოცემები. ზოგიერთი ტბის არათუ გაბინძურება, ახლოს ჯოხით გავლაც კი ჭექა-ქუხილს და ელვას იწვევს. ასეთი წმინდა ტბებია ჭუბერსა, ნაკრასა და მესტიასთან, უშგულში, ფარსა და ლატალში. ფარსა და ქართვანში არის წმინდა ადგილები რომელთა გათიბვა არ შეიძლება.

საერთოდ კი თემის შიგნით შრომის განაწილება სისხლის ნათესაობით და ასაკობრივი ნიშნით ხდებოდა. გავრცელებული იყო შრომის კოოპერაციის მარტივი მეთოდი - ნადი, როცა ოჯახს მოსავლის აღებასა თუ თიბვაში ეხმარებოდნენ მეზობლები და ნათესავები ანაზღაურების გარეშე. სვანური მასიური ქვის სახლებისა და კომპლექსების აშენებისთვის იყენებდნენ შრომის კოოპერაციას მეზობლური დახმარების სახით (მამითადი), რასაც სვანები ლინდის უწოდებდნენ.

ზემო სვანეთის ზეპირსიტყვიერი კულტურული მემკვიდრეობა დაცულია სარიტუალო სიმღერა–თქმულებებში. ასეთია სიმღერა ბეთქილზე, კვირიაი, ლილე, რომელიც მზის საგალობლად ითვლება.

უამრავი ლეგენდაა დაკავშირებული გეოგრაფიულ ობიექტებთან: ტბებთან, ქედებთან, უღელტეხილებთან. ზეპირსიტყვიერად გადაეცემა თაობებს კონკრეტული გვარის წარმოშობასთან ან დასახლებასთან დაკავშირებული თქმულებებიც.

ყოველ თემსა და სოფელში ტარდება ტრადიციული ადგილობრივი დღესასწაულები, როგორც მართლმადიდებლური, ისე სარიტუალო–წარმართულიც (სვიმნიშობა, ჭაბგობა, ლიჩანიშობა და სხვ) დაკავშირებული ნაყოფიერების კულტებთან. ხშირად დღესასწაულებთან დაკავშირებულია ზეპირსიტყვიერი გადმოცემებიც. ამ დღეობებს ხშირად მთელი სვანეთი სტუმრობს. ყველაზე პოპულარულია:

- კვირიკობა– კალა (27 ივლისი)
- ლამპრობა - 14 თებერვალი
- ლიფანაალი - გრძელდება 19 იანვრიდან მომდევნო ორშაბათამდე
- ლიუსხვარი, ლამარიობა, ახანახეობა – უშგული, გაზაფხული, ზაფხული
- გულათახაშ–ბეჩო, - გაზაფხული
- ლიჩანიშობა–ადიში ზაფხული
- მხერ– თარინგზელ – ლატალი, 21 ივლისი
- იელობა– იელი, ზაფხული
- კაიშობ –კაიში, შემოდგომა
- ქაშუეთობ– ლენჯერი,
- ლილუნვარი, ჰილიში, მურყვამობა ანუ ჯგვიბ–მესტია, ლენჯერი,
- ლალხორაალ მიშლადალ–ეცერი,
- ჰილიში, მჰლი – ნაკრა.



სს „ნენსკრა“

ნენსკრა ჰეს–ის მშენებლობის და
ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების
ანგარიში

II ტომი

2015

შპს „გამა კონსალტინგი“ ს/კ 404889714; საქართველო, 0192 თბილისი, დ. გურამიშვილის გამზ. №17
“Gamma Consulting” Ltd I/C 404889714; 17th D. Guramishvili av. 0192 Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 260 44 33; e-mail: v.gvakharia@gamma.ge; gamma@gamma.ge;
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia



სს „ნენსკრა“

ნენსკრა ჰეს–ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში

II ტომი

შემსრულებელი

შპს „გამა კონსალტინგი“

დირექტორი

ვ. გვახარია

თბილისი 2015

GAMMA Consulting Ltd. 17^a. Guramishvili av, 0192, Tbilisi, Georgia
Tel: +(995 32) 260 44 33 +(995 32) 260 15 27 E-mail: gamma@gamma.ge
www.gamma.ge; www.facebook.com/gammaconsultingGeorgia

სარჩევი

6	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და ანალიზი	7
6.1	გზშ-ს მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები	7
6.2	ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა	8
6.3	ზემოქმედების დახასიათება	8
6.4	ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში	9
6.4.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	9
6.4.2	ზემოქმედების დახასიათება	9
6.4.2.1	მშენებლობის ფაზა	9
6.4.2.2	ოპერირების ფაზა	10
6.4.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	11
6.4.4	ზემოქმედების შეფასება	12
6.5	ხმაურის გავრცელება	13
6.5.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	13
6.5.2	ზემოქმედების დახასიათება	13
6.5.2.1	მშენებლობის ფაზა	13
6.5.2.2	ექსპლუატაცია	15
6.5.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	16
6.5.4	ზემოქმედების შეფასება	17
6.6	ზემოქმედება ნიადაგზე	18
6.6.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	18
6.6.2	ზემოქმედების დახასიათება	18
6.6.2.1	მშენებლობის ეტაპი	18
6.6.2.2	ექსპლუატაცია	20
6.6.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	20
6.6.4	ზემოქმედების შეფასება	23
6.7	საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები	24
6.7.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	24
6.7.2	ზემოქმედების დახასიათება	24
6.7.2.1	მშენებლობის ფაზა	24
6.7.2.2	ოპერირების ფაზა	28
6.7.3	შემარბილებელი ზომები	29
6.7.4	ზემოქმედების შეფასება	32
6.8	ზემოქმედება წყლის გარემოზე	34
6.8.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	34
6.8.2	ზემოქმედების დახასიათება	35
6.8.2.1	მშენებლობა/მოხილვა	35
6.8.2.2	ექსპლუატაციის ფაზა	36
6.8.2.3	ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა	38
6.8.2.4	ზემოქმედება მცენარეებზე	42
6.8.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	44
6.8.3.1	მშენებლობის ფაზა	44
6.8.3.2	ოპერირების ფაზა	45
6.8.4	ზემოქმედების შეფასება	46
6.9	ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე	48
6.9.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	48
6.9.2	ზემოქმედების დახასიათება	48
6.9.2.1	მშენებლობის ეტაპი	48
6.9.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი	49
6.9.3	შემარბილებელი ღონისძიებები	50
6.9.4	ზემოქმედების შეფასება	52
6.10	ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე	53
6.10.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია	53
6.10.2	ზემოქმედება ფლორაზე	54

6.10.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	54
6.10.2.2	ექსპლუატაციის ეტაპი.....	60
6.10.3	ზემოქმედება ფაუნაზე.....	61
6.10.3.1	მშენებლობის ფაზა.....	61
6.10.3.2	ოპერირების ფაზა.....	62
6.10.4	ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე.....	63
6.10.4.1	მშენებლობის ფაზა.....	63
6.10.4.2	ექსპლუატაციის ფაზა.....	63
6.10.5	ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე.....	65
6.10.6	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	65
6.10.6.1	ფლორა.....	65
6.10.6.2	ფაუნა.....	66
6.10.6.3	იქთიოფაუნა.....	67
6.10.7	ზემოქმედების შეფასება.....	69
6.11	ნარჩენები.....	72
6.11.1	მშენებლობის ეტაპი.....	72
6.11.2	ექსპლუატაცია.....	75
6.11.3	ზემოქმედების შეფასება.....	76
6.12	ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედება.....	78
6.12.1	მშენებლობის ეტაპი.....	78
6.12.2	ექსპლუატაცია.....	78
6.12.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	78
6.12.4	ზემოქმედების შეფასება.....	80
6.13	ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.....	81
6.13.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	81
6.13.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	82
6.13.2.1	ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება.....	82
6.13.2.2	რესურსების ხელმისაწვდომობა.....	83
6.13.2.3	მიწის საკუთრება და გამოყენება.....	84
6.13.2.4	დასაქმება.....	84
6.13.2.5	დემოგრაფიული ცვლილებები.....	86
6.13.2.6	წვლილი ეკონომიკაში.....	86
6.13.2.7	გზების საფარის დაზიანება და სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა.....	86
6.13.3	ზემოქმედების შეფასება.....	88
6.14	ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე.....	91
6.14.1	ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	91
6.14.2	ზემოქმედების დახასიათება.....	91
6.14.2.1	მშენებლობის ეტაპი.....	91
6.14.2.2	ოპერირების ეტაპი.....	91
6.14.3	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	92
6.15	ნენსკრას წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენა გარემოზე და ენგურის წყალსაცავების (ნენსკრას, ხუდონის, ჯვრის) კუმულატიური ზემოქმედება ადგილობრივ, რეგიონულ და გლობალურ კლიმატზე.....	92
6.15.1	ენგურის წყალსაცავების კასკადის და მისი წყალშემკრები აუზის ფიზიკო-გეოგრაფიული დახასიათება და ჰიდრომეტეოროლოგიური შესწავლილობა.....	92
6.15.1.1	აუზის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება და კასკადის მორფომეტრია.....	92
6.15.1.2	ენგურის კასკადის წყალსაცავების მეტეოროლოგიური შესწავლილობა და კვლევის მეთოდები.....	93
6.15.1.3	ანალიზის მეთოდის რეალიზაცია.....	97
6.15.2	კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის ფონური ფაქტორები და ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების რეჟიმი.....	98
6.15.2.1	კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის ფონური ფაქტორები.....	98
6.15.2.2	ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების რეჟიმი.....	99

6.15.3	ენგურის კასკადის წყალსაცავების მოსალოდნელი კუმულატიური ზემოქმედება ადგილობრივ, რეგიონულ და გლობალურ კლიმატზე.....	104
6.15.3.1	კლიმატის გლობალური ცვალებადობის სენსიტიური ინდიკატორები და ფონი.....	104
6.15.3.2	წყალსაცავების შესაძლო კუმულატიური ზემოქმედება სხვადასხვა მასშტაბის კლიმატზე	104
6.15.3.3	წყალსაცავებიდან აორთქლებული წყლის მოცულობები და მათი შიდაწლიური განაწილება.....	106
6.15.4	სათბურის გაზების (CO2) რეჟიმი წყალსაცავებში და მათი რაოდენობრივი შეფასება	107
6.15.5	დასკვნები.....	109
6.16	კაშხლის მდგრადობის რისკებისა და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასება	110
6.17	კუმულაციური ზემოქმედება	116
6.17.1	მშენებლობის ფაზა.....	116
6.17.2	ოპერირების ფაზა.....	117
6.17.3	ზემოქმედების შეჯამება.....	120
7	შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.....	122
7.1	მშენებლობის ეტაპი	123
7.2	ექსპლუატაციის ეტაპი	137
8	გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის გეგმა.....	148
8.1	მონიტორინგის გეგმა - მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოები	149
8.2	მონიტორინგის გეგმა - ექსპლუატაცია	153
9	შესაძლო ავარიული სიტუაციები.....	157
10	საზოგადოების ინფორმირება და მონაწილეობა გზშ-ს პროცესში	160
10.1	ინფორმაცია საჯარო განხილვის პერიოდში შემოსული შენიშვნებისა და წინადადებების შესახებ	161
11	დასკვნები და რეკომენდაციები.....	200
12	ბიბლიოგრაფიული წყაროები.....	205
12.1	ზოგადი ნაწილი	205
12.2	კლიმატზე ზემოქმედების ნაწილი	207
12.3	ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების ნაწილი.....	208
12.4	კაშხლის მდგრადობისა და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასებისათვის.....	208
12.5	ფლორა და მცენარეულობა.....	209
13	დანართები.....	211
13.1	დანართი №1: ადგილობრივ კლიმატზე ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება.....	211
13.2	დანართი N2 ავარიულ სიტუაციებზე ზეგავრების გეგმა.....	222
13.2.1	ავარიული შემთხვევების სახეები	222
13.2.2	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება	222
13.2.3	დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა.....	223
13.2.4	ხანძარი/აფეთქება.....	223
13.2.5	საგზაო შემთხვევები	224
13.2.6	მუშახელის დაშავება	224
13.2.7	ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები	225
13.2.8	ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი.....	226
13.2.9	ავარიაზე რეაგირება.....	228
13.2.9.1	ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება	228
13.2.9.2	რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში.....	229
13.2.9.3	რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში	231
13.2.9.4	რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს	232

13.2.9.5	რეაგირება ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს 233	
13.2.9.5.1	პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს.....	233
13.2.9.5.2	პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს	234
13.2.9.5.3	პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს	235
13.2.9.5.4	პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში	236
13.2.10	ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა	237
13.2.11	საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება	238
13.3	დანართი N3: საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა 239	
13.3.1	საკანონმდებლო საფუძველი	239
13.3.2	ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები	239
13.3.3	ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები.....	240
13.3.4	საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები	241
13.3.5	ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა.....	242
13.3.5.1	ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები	242
13.3.5.2	ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება	242
13.3.5.3	ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები.....	243
13.3.5.4	ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები.....	243
13.3.5.5	ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება.....	244
13.3.5.6	ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები.....	244
13.3.5.7	ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები	245
13.4	დანართი №4 სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მუშაობასთან დაკავშირებული ემისიების გაანგარიშება.....	246
13.4.1.	ასფალტის ქარხანა	246
13.4.2.	ემისია ასფალტის შემრევი დანადგარიდან (გ-1)	247
13.4.3.	ემისია მაზუტის წვისას (საერთო ხარჯი 672 ტ)	248
13.4.4.	ბითუმის მიღება და გაცხელება (გ-2)	251
13.4.5.	მაზუტის მიღება-შენახვა (გ-3)	252
13.4.6.	მინერალური ფხვნილით მომარაგება (გ-4).....	253
13.4.7.	ბეტონის საწარმოო საამქრო.....	255
13.4.8.	ემისია ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-6).....	256
13.4.9.	ემისია კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-7)	257
13.4.10.	ემისია ინერტული მასალის მიმღებ ბუნკერში ჩაყრისას თვითმცლელით (გ-8).....	258
13.4.11.	ინერტული მასალების დამსხვრევა (გ-9)	260
13.4.12.	ემისია კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-10)	260
13.4.13.	ემისია ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-11)	261
13.4.14.	ემისია დიზელის საწვავის მიღება- შენახვისას (გ-12)	265
13.4.15.	საგზაო სამშენებლო მანქანის მუშაობა (ექსკავატორი).....	266
13.4.16.	სსმ-ს მუშაობა (ბულდოზერი) [8]	268
13.4.17.	ავტოტრანსპორტის მუშაობა ხაზზე.....	268
13.5	დანართი №5 გაბნევის გაანგარიშების გრაფიკული მასლა.....	271

6 გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და ანალიზი

6.1 გზშ-ს მეთოდოლოგიის ზოგადი პრინციპები

წინამდებარე თავში მოცემულია ნენსკრა ჰესის მოწყობისა და ექსპლუატაციის ფაზებზე გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისთვის გამოყენებული მიდგომები, ასევე რაოდენობრივი და ხარისხობრივი კრიტერიუმები. კრიტერიუმები შემუშავდა შეფასების სისტემის უნიფიკაციისა და სტანდარტიზაციისთვის, რაც უზრუნველყოფს შეფასების ობიექტურობას. მეთოდოლოგია მომზადდა მსოფლიო ბანკისა და სხვა საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტების (EBRD, IFC, ADB) რეკომენდაციებზე დაყრდნობით.

ბუნებრივსა და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება შეფასდა წინასწარ განსაზღვრული კრიტერიუმების შესაბამისად. შეფასებისას ყურადღება გამახვილდა უპირატესად იმ ზემოქმედების ისეთ სახეებზე, რომლებიც მოცემულ პირობებში მნიშვნელოვნად იქნა მიჩნეული.

ევროკავშირის დირექტივა 97/11: „გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გათვალისწინებული უნდა იქნას გარემოს ის რეცეპტორები, რომლებზეც დაგეგმილი პროექტი სავარაუდოდ მნიშვნელოვან ზემოქმედებას მოახდენს“.

ბუნებრივ თუ სოციალურ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების შესაფასებლად საჭიროა შეგროვდეს და გაანალიზდეს ინფორმაცია პროექტის სავარაუდო ზეგავლენის არეალის არსებული მდგომარეობის შესახებ. მოპოვებული ინფორმაციის საფუძველზე განისაზღვრება გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების სიდიდე, გამოვლინდება ამ ზემოქმედების მიმღები ობიექტები - რეცეპტორები და შეფასდება მათი მგრძობელობა, რაც აუცილებელია ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრისთვის. ზემოქმედების მნიშვნელოვნების განსაზღვრის შემდეგ კი დგინდება რამდენად მისაღებია იგი, საქმიანობის ალტერნატიული, ნაკლები უარყოფითი ეფექტის მქონე ვარიანტები, შემარბილებელი ზომების საჭიროება და თავად შემარბილებელი ზომები.

დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებული იქნა შემდეგი სქემა:

საფეხური I: ზემოქმედების ძირითადი ტიპებისა და კვლევის ფორმატის განსაზღვრა

საქმიანობის ზოგადი ანალიზის საფუძველზე იმ ზემოქმედების განსაზღვრა, რომელიც შესაძლოა მნიშვნელოვანი იყოს მოცემული ტიპის პროექტებისთვის

საფეხური II: გარემოს ფონური მდგომარეობის შესწავლა - არსებული ინფორმაციის მოძიება და ანალიზი

იმ რეცეპტორების გამოვლენა, რომლებზედაც მოსალოდნელია დაგეგმილი საქმიანობის ზეგავლენა, რეცეპტორების სენსიტიურობის განსაზღვრა.

საფეხური III: ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება

ზემოქმედების ხასიათის, ალბათობის, მნიშვნელოვნებისა და სხვა მახასიათებლების განსაზღვრა რეცეპტორის სენსიტიურობის გათვალისწინებით, გარემოში მოსალოდნელი ცვლილებების აღწერა და მათი მნიშვნელოვნების შეფასება.

საფეხური IV: შემარბილებელი ზომების განსაზღვრა

მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შერბილების, თავიდან აცილების ან მაკომპენსირებელი ზომების განსაზღვრა.

საფეხური V: ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება

შემარბილებელ ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ გარემოში მოსალოდნელი ცვლილების სიდიდის განსაზღვრა.

საფეხური VI: მონიტორინგის და მენეჯმენტის სტრატეგიების დამუშავება

შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მონიტორინგი საჭიროა იმის უზრუნველსაყოფად, რომ ზემოქმედებამ არ გადააჭარბოს წინასწარ განსაზღვრულ მნიშვნელობებს, დადასტურდეს შემარბილებელი ზომების ეფექტურობა, ან გამოვლინდეს მაკორექტირებელი ზომების საჭიროება.

6.2 ზემოქმედების რეცეპტორები და მათი მგრძობიარობა

საქმიანობის განხორციელებამ შესაძლოა გამოიწვიოს ზემოქმედების არეალში არსებული ფიზიკური და ბიოლოგიური რესურსების ისეთი თვისობრივი და რაოდენობრივი მახასიათებლების ცვლილება, როგორცაა:

- ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი და გარემოს აკუსტიკური ფონი;
- ნიადაგის სტაბილურობა და ხარისხი;
- ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლების დებიტი და ხარისხი;
- ლანდშაფტების ვიზუალური ცვლილება;
- ჰაბიტატების, ფლორისა და ფაუნის რაოდენობა;
- საკვლევ ტერიტორიის ისტორიულ-არქეოლოგიური ღირებულებები;
- და სხვა.

მოსახლეობა, რომელზეც დაგეგმილმა საქმიანობამ შეიძლება მოახდინოს ზემოქმედება, მოიცავს საპროექტო ობიექტის მახლობლად მცხოვრებ, მომუშავე ან სხვა საქმიანობით (მაგ. დასვენება, მგზავრობა) დაკავებულ ადამიანებს. ობიექტზე მომუშავე პერსონალი განხილულია, როგორც პოტენციური სენსიტიური რეცეპტორი.

რეცეპტორის მგრძობიარობა დაკავშირებულია ზემოქმედების სიდიდესა და რეცეპტორის უნართან, შეეწინააღმდეგოს ცვლილებას ან აღდგეს ცვლილების შემდეგ, ასევე მის ფარდობით ეკოლოგიურ, სოციალურ ან ეკონომიკურ ღირებულებასთან.

6.3 ზემოქმედებების დახასიათება

გარემოზე ზემოქმედების შესაფასებლად მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ფაზებისთვის დადგინდა ძირითადი ზემოქმედების ფაქტორები. მოსალოდნელი ზემოქმედების შეფასება მოხდა შემდეგი კლასიფიკაციის შესაბამისად:

- ხასიათი - დადებითი ან უარყოფითი, პირდაპირი ან ირიბი;
- სიდიდე - ძალიან დაბალი, დაბალი, საშუალო, მაღალი ან ძალიან მაღალი
- მოხდენის ალბათობა - დაბალი, საშუალო ან მაღალი რისკი;
- ზემოქმედების არეალი - სამუშაო უბანი, რაიონი ან რეგიონი;
- ხანგრძლივობა - მოკლე, საშუალო და გრძელვადიანი;
- შექცევადობა - შექცევადი ან შეუქცევადი.

ანუ, პროექტის ორივე ფაზისთვის განისაზღვრა ყოველი პოტენციური ზემოქმედების შედეგად გარემოში მოსალოდნელი ცვლილება და ხასიათი, ზემოქმედების არეალი და ხანგრძლივობა, შექცევადობა და რისკის რეალიზაციის ალბათობა, რის საფუძველზეც დადგინდა მისი მნიშვნელოვნება.

ზემოქმედება ძირითადად რაოდენობრივად განისაზღვრა. ამა თუ იმ გარემო ობიექტებისთვის, რომელთათვისაც დადგენილია ხარისხობრივი ნორმები, შეფასება სწორედ ამ ნორმების საფუძველზე მოხდა. როცა რაოდენობრივი შეფასება შეუძლებელი იყო, ზემოქმედება

ხარისხობრივად შეფასდა, მისი მახასიათებლებისა და წინასწარ შემუშავებული კრიტერიუმების გათვალისწინებით.

6.4 ემისიები ატმოსფერულ ჰაერში

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შესაფასებლად გამოყენებული იქნა საქართველოს ნორმატიული დოკუმენტები, რომლებიც ადგენს ჰაერის ხარისხის სტანდარტს. ნორმატივები განსაზღვრულია ჯანმრთელობის დაცვისთვის. რადგანაც ჯანმრთელობაზე ზემოქმედება დამოკიდებულია როგორც მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაციაზე, ასევე ზემოქმედების ხანგრძლივობაზე, შეფასების კრიტერიუმი ამ ორ პარამეტრს ითვალისწინებს.

ცხრილი 6.4.1.1. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟირება	კატეგორია	მოკლევადიანი კონცენტრაცია (< 24 სთ)	მტვერის გავრცელება (ხანგრძლივად, ან ხშირად)
1	ძალიან დაბალი	C < 0.5 ზდკ	შეუმჩნეველი ზრდა
2	დაბალი	0.5 ზდკ < C < 0.75 ზდკ	შესამჩნევი ზრდა
3	საშუალო	0.75 ზდკ < C < 1 ზდკ	უმნიშვნელოდ აწუხებს მოსახლეობას, თუმცა უარყოფით გავლენას არ ახდენს ჯანმრთელობაზე
4	მაღალი	1 ზდკ < C < 1.5 ზდკ	საკმაოდ აწუხებს მოსახლეობას და განსაკუთრებით კი მგრძობიარე პირებს
5	ძალიან მაღალი	C > 1.5 ზდკ	ძალიან აწუხებს მოსახლეობას, მოქმედებს ჯანმრთელობაზე

შენიშვნა:

- C - სავარაუდო კონცენტრაცია გარემოში ფონის გათვალისწინებით

6.4.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ფაზა

ნენსკრა ჰეს-ის სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას გამოიყოფა 2 ძირითადი ეტაპი: მიწის სამუშაოები და უშუალოდ ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტებს მშენებლობა. ობიექტზე გათვალისწინებულია სამშენებლო ბაზების მოწყობა, რომელთა ინფრასტრუქტურაში ძირითადად შევა: ავტოტრანსპორტისა და საგზაო სამშენებლო მანქანების მუშაობა, ბეტონის კვანძები და საწვავით გასამართი სადგური შესაბამისი რეზერვუარებით.

ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე დამატებით განთვსდება ინერტული მასალების სამსხვრევ-დამხარისხებელი საამქრო და ასფალტის დანადგარი, ხოლო ნაკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზაზე კი დამატებით მოეწყობა მხოლოდ ინერტული მასალების სამსხვევ-დამხარისხებელი საამქრო.

ყველა სამშენებლო ბაზაზე, ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროები წარმოდგენილი იქნება ორგანიზებული და არაორგანიზებული გაფრქვევის წყაროების სახით. სახელდობრ: ორგანიზებული წყაროები-ასფალტ-ბეტონის დანადგარის გამფრქვევი მილი (ციკლონებში მტვერისგან გაწმენდის შემდეგ) ცემენტისა და მინერალური ფხვნილის სილოსები, აგრეთვე საწვავის რეზერვუარები. არაორგანიზებული წყაროები-ავტოტრანსპორტისა და საგზაო

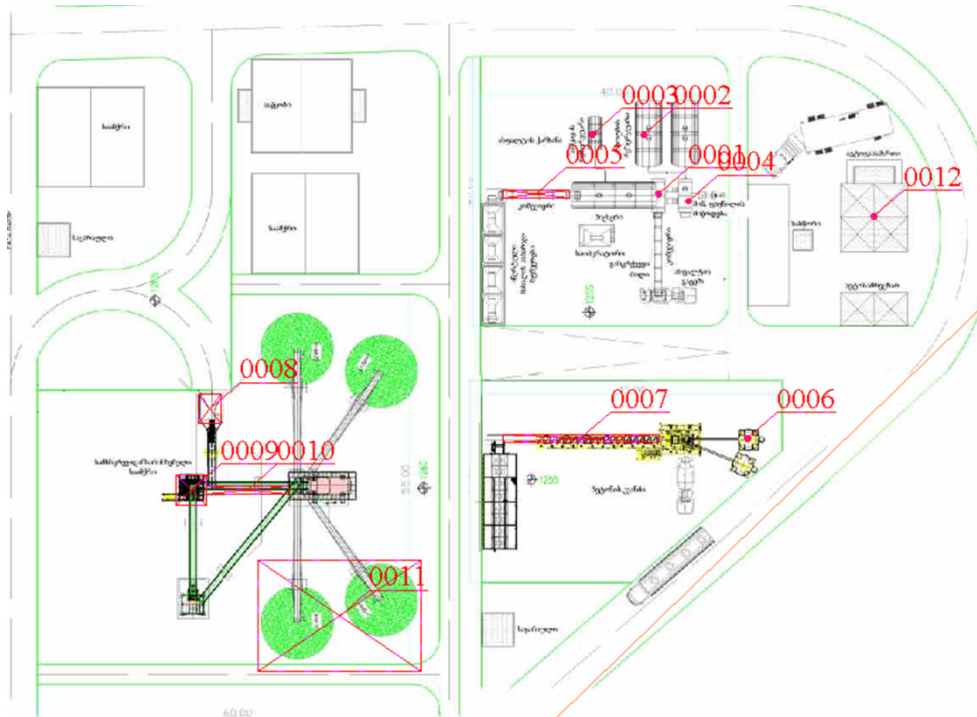
სამშენებლო მანქანების მუშაობა, ინერტული მასალების სამსხვრევი დანადგარები მათი საწყობები და ლენტური ტრანსპორტიორები.

თითოეულ სამშენებლო ბაზაზე შესასრულებელი სამუშაოები პრაქტიკულად ერთმანეთის იდენტურია (განსხვავება იქნება მხოლოდ სამუშაოთა წარმოების ვადებში გამომდინარე მოცულობებიდან) და ამდენად გათვლები შესრულებულია ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის მაგალითზე (როგორც ყველაზე უფრო დატვირთული ინფრასტრუქტურის თვალსაზრისით, ასფალტ-ბეტონის ქარხნის ჩათვლით) და გაანგარიშებული ემისიის შედეგები გამოყენებულია დანარჩენი ობიექტების მშენებლობის პროცესში მიმდებარე ტერიტორიების ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის მოდელირებისათვის, რომლებიც განხორციელებულია გაბნევის გაანგარიშების სპეციალური კომპიუტერული პროგრამით [1]. აღსანიშნავია, რომ განსახილველი ობიექტები მნიშვნელოვანი მანძილებითაა დაცილებული უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან (≈ 5-9კმ) და ამდენად მავნე ნივთიერებების გავრცელების რისკი მინიმალურია.

აღნიშნულის გათვალისწინებით გაანგარიშება შესრულებულია ქვანაყარი კაშხლის სამშენებლო ბაზის ემისიებისათვის. ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე არსებული ემისიის წყაროების და საკონტროლო წერტილების სქემა მოცემულია ნახაზზე 6.4.2.1.1., ხოლო გაანგარიშების შედეგები დანართში №2.

გაბნევის გაანგარიშების გრაფიკული მასალა დანართში №3

ნახაზი 6.4.2.1.1. საკონტროლო წერტილების განლაგების სქემა



6.4.2.2 ოპერირების ფაზა

როგორც ცნობილია ჰიდროელექტროსადგურების ექსპლუატაციის პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები მოსალოდნელი არ არის. ამ მხრივ შეიძლება განვიხილოთ მხოლოდ დიზელ-გენერატორი, რომელიც გამოყენებული იქნება მხოლოდ ავარიულ სიტუაციებში. მშენებლობის ფაზისათვის ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით (გაანგარიშება ჩატარებულია სხვა წყაროების მონაწილეობით) დიზელ-გენერატორების მუშაობასთან დაკავშირებული მავნე ნივთიერებების ემისიები არ არის მნიშვნელოვანი. ოპერირების ფაზაზე, როცა იმუშავებს მხოლოდ დიზელ-გენერატორი, მავნე ნივთიერებების ემისიებთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედება არ არის მოსალოდნელი.

ექსპლუატაციის დროს ემისიები მოსალოდნელია ტექნოლოგიების/რემონტის დროს. ემისიების მოცულობა და ზემოქმედების დონე დამოკიდებული იქნება ჩასატარებელი სამუშაოების მასშტაბზე, ხანგრძლივობაზე და სამუშაოების წარმოების ადგილზე. თუმცა ეს ზემოქმედება დროში შეზღუდული და შექცევადი იქნება.

ნენსკრას წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე ატმოსფერულ ჰაერში სათბურის გაზების მოსალოდნელი ემისიების შესახებ მოცემულია პარაგრაფში 6.14.4.

6.4.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ჰესის მშენებლობის ფაზებზე ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიების მინიმიზაციის მიზნით გატარებული იქნება შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- მანქანების ძრავების ჩაქრობა ან მინიმალურ ბრუნზე მუშაობა, როცა არ ხდება მათი გამოყენება;
- გენერატორების და სხვა დანადგარ-მექანიზმების განლაგება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან მოშორებით;
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა (განსაკუთრებით გრუნტიან გზებზე);
- მშრალ ამინდში მტვრის ემისიის შესამცირებლად საჭირო ღონისძიებების სისტემატურად გატარება (მაგ. სამუშაო უბნების და საავტომობილო გზების ზედაპირების წყლით დანამვა, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვის წესების დაცვა, კერძოდ: ადვილად ამტვერებდი მასალების ქარით გადატანის პრევენციის მიზნით, მათი დასაწყობების ადგილებში სპეციალური საფარის გამოყენება ან ზედაპირების წყლით დანამვა);
- მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმალიდან მასალის დაყრის აკრძალვა);
- საჭიროებისამებრ პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (რესპირატორები);
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ პერიოდულად 6 თვეში ერთხელ;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

ჰესის ოპერირების პროცესში სარემონტო სამუშაოების შესრულებისას მოსალოდნელი ემისიების შემცირებისათვის საჭიროა მშენებლობის ფაზის ანალოგიური ღონისძიებების გატარება.

6.4.4 ზემოქმედების შეფასება

➤ მშენებლობის ეტაპზე საკონტროლო წერტილებში მავნე ნივთიერებათა მოკლევადიანი კონცენტრაციები გაცილებით დაბალი იქნება 0,5 ზდკ-ზე, პერიოდულად მოსალოდნელია მტვრის გავრცელების ზრდა.

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</p> <ul style="list-style-type: none"> წვის პროდუქტების წყარო -სამშენებლო და სპეც. ტექნიკა, ტრანსპორტირება და სხვა. სხვა მავნე ნივთიერებათა წყარო - სამშენებლო ბაზებზე არსებული ქიმიური ნივთიერებების (საწვავ-საპოხი მასალა, საწვავის რეზერვუარები და სხვ.) აირადი ემისიები 	ახლომდებარე დასახლებების მოსახლეობა, ბიოლოგიური გარემო	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	ძალიან დაბალი
<p>მტვრის გავრცელება</p> <ul style="list-style-type: none"> წყარო - ტრანსპორტირება, ნაყარი სამშენებლო მასალების შენახვა-გამოყენება, ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების გადაადგილება და სხვ. 		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების, სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიები და საცხოვრებელი ზონა	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	საშუალო, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
<p>წვის პროდუქტების, შედუღების აეროზოლებისა და სხვა მავნე ნივთიერებათა ემისია ატმოსფერულ ჰაერში</p>	მომუშავე პერსონალი	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბაზების და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	დაბალი, შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი
<p>მტვრის გავრცელება</p>		პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბაზები და სამუშაო უბნების ტერიტორია	მშენებლობის განმავლობაში პერიოდულად	შექცევადი	დაბალი (პერიოდულად საშუალო), შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი

6.5 ხმაურის გავრცელება

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საქართველოში ხმაურის გავრცელების დონეები რეგულირდება ნორმატიული დოკუმენტით- ტექნიკური რეგლამენტით „ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე“. ხმაურის დონე არ უნდა აღემატებოდეს ამ სტანდარტით დადგენილ სიდიდეებს.

ცხრილი 6.5.1.1. ხმაურთან დაკავშირებული ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ-ბა	კატეგორია	საცხოვრებელ ზონაში	სამუშაო, ინდუსტრიულ ან კომერციულ ზონაში
1	ძალიან დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3 დბა ¹ -ზე ნაკლებით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <50 დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში <45 დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3 დბა-ზე ნაკლებით და <70 დბა-ზე
2	დაბალი	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში <55 დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში <45 დბა-ზე	აკუსტიკური ფონი გაიზარდა 3-5 დბა-ით და <70 დბა-ზე
3	საშუალო	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >55 დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში >45 დბა-ზე	<70 დბა-ზე, აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 6-10 დბა-ით
4	მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე, ხოლო ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე, აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით
5	ძალიან მაღალი	აკუსტიკური ფონი სენსიტიურ რეცეპტორებთან გაიზარდა 10 დბა-ზე მეტით, საცხოვრებელ ზონაში დღის საათებში >70 დბა-ზე და ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური, ღამის საათებში >45 დბა-ზე	>70 დბა-ზე, ახლავს ტონალური ან იმპულსური ხმაური

6.5.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ფაზა

საანგარიშო წერტილში (უახლოესი დასახლებული პუნქტი - სოფ. ტიტას საცხოვრებელი სახლი) ბგერითი წნევის ოქტავური დონეები, იანგარიშება ფორმულით:

$$L = L_p - 15 \lg r + 10 \lg \Phi - \frac{\beta_a r}{1000} - 10 \lg \Omega,$$

სადაც,

L_p – ხმაურის წყაროს სიმძლავრის ოქტავური დონე;

¹ ასეთ ცვლილებას ადამიანთა უმეტესობა ვერ აღიქვამს

Φ – ხმაურის წყაროს მიმართულების ფაქტორი, უგანზომილებო, განისაზღვრება ცდის საშუალებით და იცვლება 1-დან 8-მდე ბგერის გამოსხივების სივრცით კუთხესთან დამოკიდებულებით);

r – მანძილი ხმაურის წყაროდან საანგარიშო წერტილამდე;

Ω – ბგერის გამოსხივების სივრცითი კუთხე, რომელიც მიიღება: $\Omega = 4\pi$ -სივრცეში განთავსებისას; $\Omega = 2\pi$ - ტერიტორიის ზედაპირზე განთავსებისას; $\Omega = \pi$ - ორ წიბოიან კუთხეში; $\Omega = \pi/2$ – სამ წიბოიან კუთხეში;

β_a – ატმოსფეროში ბგერის მილევადობა (დბ/კმ) ცხრილური მახასიათებელი.

ოქტავური ზოლების საშუალო გეომეტრიული სიხშირეები, H ჰც.	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
β_a დბ/კმ	0	0.3	1.1	2.8	5.2	9.6	25	83

ხმაურის წარმოქმნის უბანზე ხმაურის წყაროების დონეების შეჯამება ხდება ფორმულით:

$$10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$$

სადაც: L_{pi} – არის i -ური ხმაურის წყაროს სიმძლავრე.

გათვლების შესასრულებლად გაკეთებულია შემდეგი დაშვებები:

- 1) თუ ერთ სამრეწველო უბანზე განლაგებულ რამდენიმე ხმაურის წყაროს შორის მანძილი გაცილებით ნაკლებია საანგარიშო წერტილამდე მანძილისა, წყაროები გაერთიანებულია ერთ ჯგუფში. მათი ჯამური ხმაურის დონე დათვლილია ფორმულით: $10 \lg \sum_{i=1}^n 10^{0,1L_{pi}}$;
- 2) ერთ ჯგუფში გაერთიანებული წყაროების ხმაურის ჯამური დონის გავრცელების შესაფასებლად საანგარიშო წერტილამდე მანძილად აღებულია მათი გეომეტრიული ცენტრიდან დაშორება.
- 3) სიმარტივისთვის გათვლები შესრულებულია ბგერის ექვივალენტური დონეებისთვის (დბა) და ატმოსფეროში ბგერის ჩაქრობის კოეფიციენტად აღებულია მისი ოქტავური მაჩვენებლების გასაშუალოებული სიდიდე: $\beta_{საშ}=10.5$ დბ/კმ;

გაანგარიშება ჩატარებულია ობიექტის ორ პირობით წერტილში, ამ უბნებზე ყველა ჩამოთვლილი მანქანა-მოწყობილობის ერთდროული მუშაობის შემთხვევისთვის, ხმაურის მინიმალური ეკრანიების გათვალისწინებით (ანუ ყველაზე უარესი სცენარი). გათვალისწინებულია როგორც უშუალოდ ჰესის ინფრასტრუქტურის, ასევე გზის რეაბილიტაციის/მოწყობის სამუშაოების დროს წარმოქმნილი ხმაური (იხ. ცხრილი 6.5.2.1.1.). გაანგარიშება არ შესრულებულა ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების განთავსების ადგილებისათვის, ვინაიდან აღნიშნული ტერიტორიებიდან უახლოეს საცხოვრებელ ზონებთან პირდაპირი მანძილი 6-7 კმ-ს აღემატება, შესაბამისად უბნებზე მიმდინარე სამუშაოების დროს რეცეპტორამდე ხმაურის მიღწევის ალბათობა პრაქტიკულად არ არსებობს.

ცხრილში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით სამშენებლო უბნებზე წარმოქმნილი ხმაური ნორმირებული მნიშვნელობის ფარგლებშია. აღსანიშნავია, რომ მანქანა დანადგარების ერთდროული მუშაობა გამორიცხულია, ამასთან სამშენებლო სამუშაოები იწარმოებს მხოლოდ დღის საათებში. პერსონალი, საჭიროებისამებრ აღჭურვილი იქნება დამცავი საშუალებებით (ყურთსაცმეები).

დასახლებული პუნქტების საზღვრებში ხმაურის ზენორმატიული გავრცელება მოსალოდნელია სატრანსპორტო ოპერაციებთან დაკავშირებით, რადგან სამშენებლო მასალების ნაწილის ტრანსპორტირება მოხდება პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული სოფლების (ლეკალმახი, ქვემო მარდი, ზემო მარდი, ნაკი) ტერიტორიების გავლით. დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე სატრანსპორტო ოპერაციებს რაოდენობას მნიშვნელოვნად ამცირებს ის ფაქტი,

რომ ინერტული მასალების და ქვის კარიერები განლაგებულია უშუალოდ სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიებზე, რაც ერთერთ შემარბილებელ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს.

ხმაურის გავრცელებით გამოწვეული ზემოქმედება მნიშვნელოვანი იქნება ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე, რაც დაკავშირებული იქნება ცხოველთა სახეობების სხვა ადგილებში მიგრაციასთან. მაგრამ უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ზემოქმედება დროებითი ხასიათისაა და სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ, სახეობების უმრავლესობა დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს.

ცხრილი 6.5.2.1.1.

უბანი	ძირითადი მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები	ხმაურის ექვივ. დონე გენერაც. ადგილზე, დბა	მანძილი უახლოეს რეცეპტორამდე, მ	ხმაურის ექვ. დონე უახლოეს რეცეპტორთან, დბა	ნორმა ²
გვირაბის გამოსასვლელი, გამათანაბრებელი, სადაწნო მილსადენი, სამშენებლო მოედანი	<ul style="list-style-type: none"> o სატვირთო, o ექსკავატორი, o ამწე, o ბეტონის მიქსერი o საბურღი მანქანა o სავენტიალი მოწყ-ბი o წყლის ტუმბოები o კომპრესორი, o გენერატორი o ბულდოზერი 	95	7500	15	დღის საათებში - 55 დბა ღამის საათებში- 45 დბა
ჰესის შენობა, ქვესადგური, სამშენებლო მოედანი	<ul style="list-style-type: none"> o სატვირთო, o ექსკავატორი, o ბულდოზერი o ამწე, o წყლის და ბეტონის ტუმბო o ბეტონის მიქსერი 	109	250	9	

6.5.2.2 ექსპლუატაცია

ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში ხმაურის გავრცელების ძირითად წყაროს 3 ჰიდროტურბინა წარმოადგენს. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტიპიური ჰიდროტურბინების საპასპორტო მონაცემების მიხედვით ხმაურის მახასიათებლები შეადგენს 90 დბა-ს, სამივე ტურბინის ერთდროულად მუშაობის შემთხვევაში ხმაურის ექვივალენტური დონე გენერაციის ადგილზე 94.8 დბა-ს მიაღწევს. ფორმულაში ჩასმით მივიღებთ, რომ ხმაურის ექვივალენტური დონე უახლოეს რეცეპტორთან იქნება 51.2 დბა. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ტურბინებს ექნება დახშულ კორპუსი (გარსაცმი რომელიც 5-10 დბა-ს ფარგლებში ამცირებს ხმაურს) და განთავსებული იქნება ჰესის შენობაში (ბეტონის კედელი ხმაურის ამცირებს 20-25 დბა-მდე), უახლოს საცხოვრებელ ზონასთან ხმაურის დონე არ გადააჭარბებს ნორმირებულ მაჩვენებლებს.

ქვესადგურში დამონტაჟებული იქნება სამი ტრანსფორმატორი, მათ შორის ორი ძალური და ერთი საკუთარი მოხმარების. პროექტის მიხედვით დაგეგმილია ქვესადგურის დახურულ შენობაში განთავსება, რაც მნიშვნელოვნად (20-25 დბა) შეამცირებს ტრანსფორმატორების ხმაურის გავრცელების დონეს და საცხოვრებელი ზონის საზღვარზე გადაჭარბება მოსალოდნელი არ არის.

² სანიტარიული ნორმები "ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე"

ექსპლუატაციის ფაზაზე ხმაური შეიძლება იყოს გამოწვეული მიმდინარე ან ავარიული შემთხვევების გამო საჭირო ტექნომსახურება/რემონტის დროს თვით სარემონტო სამუშაოებით და/ან ტრანსპორტის გადაადგილების გამო. ეს “დამატებითი” ზემოქმედება მოკლევადიანი იქნება და დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მოცულობასა და ხანგრძლივობაზე.

6.5.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ხმაურის გავრცელების დონეების მინიმიზაციის მიზნით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპებზე მიზანშეწონილია გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- შესაძლებლობისამებრ ხმაურიანი სამუშაოების წარმოება მხოლოდ დღის საათებში;
- ხმაურიანი სამუშაოების წარმოების დაწყებამდე მიმდებარედ არსებული მოსახლეობის გაფრთხილება და შესაბამისი ახსნა-განმარტებების მიცემა;
- ხმაურიანი სამუშაოების პერიოდის განსაზღვრა სოციალური (სადღესასწაულო და უქმე დღეები) საკითხების გათვალისწინებით;
- გენერატორების და სხვა ხმაურიანი დანადგარ-მექანიზმების განლაგება მგრძნობიარე რეცეპტორებისგან (მცენარეულობით დაფარული ტერიტორია, საცხოვრებელი სახლები) მოშორებით;
- დასახლებული პუნქტების გავლით სატრანსპორტო ოპერაციების შეძლებისდაგვარად შემცირება;
- ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა;
- შესაძლებლობისამებრ მნიშვნელოვანი ხმაურის წყაროსა და მგრძნობიარე რეცეპტორებს შორის ხმაურდამცავი ბარიერების (ეკრანების) განთავსება. აღნიშნული ეკრანების მოწყობა შესაძლებელია სხვადასხვა კონსტრუქციების გამოყენებით (მაგ. ხე-ტყის მასალის ჩამოგანილი ფიცრისაგან დამზადებული ფარები). ეკრანების ხმაურდამცავი თვისებები დამოკიდებულია მასალის სახეობაზე და ფიცრის სისქეზე. ასე მაგალითად:
 - შემოღობვა ფიჭვის ფიცრებისაგან (სისქით 30 მმ) - 12 დბა;
 - შემოღობვა მუხის ფიცრებისაგან (სისქით 45 მმ) – 27 დბა).
- პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმეები);
- ხმაურიან სამუშაოებზე დასაქმებული პერსონალის ხშირი ცვლა;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ 6 თვეში ერთხელ;
- საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

6.5.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.5.4.1. ხმაურის ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ხმაურის გავრცელება							
<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ტექნიკით, დანადგარ-მექანიზმებით, სამშენებლო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური; სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური; 	მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მოხინაძრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო მოედებიდან დაახლოებით 1,0-კმ რადიუსში და სამშენებლო უბნების მიმდებარედ.	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	დაბალი შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი
<ul style="list-style-type: none"> სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური; 	სოფლები ლეკალმახის, ქვემო მარღის, ზემო მარღის, ნაკის მაცხოვრებლები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სატრანსპორტო ოპერაციებისას გამოყენებული საავტომობილო გზების მომიჯნავე მაცხოვრებლები	მშენებლობის განმავლობაში	შექცევადი	საშუალო შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ოპერირების ეტაპი:							
ხმაურის გავრცელება ჰაერში							
<ul style="list-style-type: none"> ჰიდროაგრეგატების და ტრანსფორმატორების ფუნქციონირებით გამოწვეული ხმაური; სატრანსპორტო ოპერაციებით გამოწვეული ხმაური; ტექ. მომსახურებისას / სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი ხმაური. 	მოსახლეობა, პროექტის მუშახელი, ახლომახლო მოხინაძრე ცხოველები.	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	ჰესის შენობიდან დაახლოებით 0,2 კმ რადიუსში	გრძელვადიანი	საშუალო	დაბალი. შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი

6.6 ზემოქმედება ნიადაგზე

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ნიადაგზე, გრუნტსა და ფსკერული ნალექების ხარისხზე ზემოქმედების სიდიდე შეფასებულია შემდეგი პარამეტრებით:

- ზემოქმედების ინტენსიურობით, არეალით და ხანგრძლივობით;
- მათი სენსიტიურობით მოცემული ცვლილების მიმართ;
- მათი აღდგენის უნარით.

ცხრილი 6.6.1.1. ნიადაგზე, გრუნტსა და ფსკერულ ნალექებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურება	ნიადაგის/ გრუნტის დაზიანება
1	ძალიან დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3%-ზე ნაკლებზე	ნიადაგის/ გრუნტის ფონური მდგომარეობა შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 3-10%	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 25%-ზე ნაკლებით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6 თვემდე
3	საშუალო	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 10-30%	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 25-100%-ით გაიზარდა, თუმცა ნაკლებია დასაშვებ სიდიდეზე, ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 6-12 თვემდე
4	მაღალი	სამუდამოდ განადგურდა საპროექტო ტერიტორიის 30-50%; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 1-2 წელი
5	ძალიან მაღალი	დაზიანდა ან განადგურდა ტერიტორიის 50% მეტი; მცირე უბნები დაზიანებულია საპროექტო ტერიტორიის გარეთაც, რომელთა რეკულტივაცია შესაძლებელია სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ	დამაზიანებლობის კონცენტრაცია 100%-ზე მეტით გაიზარდა, ან აღემატება დასაშვებ სიდიდეს, ნიადაგის/ გრუნტის ხარისხის აღდგენას დასჭირდება 2 წელზე მეტი

6.6.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ეტაპი

მოსამზადებელი სამუშაოების (ბანაკების მოწყობა, სამშენებლო მოედნის მომზადება და გზების რეაბილიტაცია/მშენებლობა) და მშენებლობის (მიწის სამუშაოები, მანქანა-მოწყობილობების მუშაობა) პროცესში შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს ზემოქმედებას ნიადაგის მთლიანობასა და სტაბილურობაზე (განსაკუთრებით ფერდობებზე მუშაობის შემთხვევაში), ნიადაგის ხარისხზე

(საწვავის/ზეთის დაღვრა, ასაფეთქებელი ნივთიერებების და ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტი, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება/დაკარგვა).

მშენებლობის ორგანიზაციის პროექტის მიხედვით, სამშენებლო მოედნებზე არ იქნება საწვავის/საპოხი მასალის მარაგი, რაც გამორიცხავს დაღვრის/გაფანტვის შედეგად ნიადაგის დაზიანდურების შესაძლებლობას. ნავთობპროდუქტებით ნიადაგის და გრუნტის დაზიანდურება შესაძლებელია სამშენებლო ტექნიკიდან საწვავის და ზეთების გაჟონვის შემთხვევაში.

სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე საწვავის შესანახი რეზერვუარები განთავსებული იქნება ჰიდროსაიზოლაციო ფენს მქონე მოედანზე, რომელიც შემოზღუდული იქნება თიხის ეკრანის მქონე გრუნტის ზვინულით. რეზერვუარების შემოზღუდვის შიდა ზედაპირის მოცულობა არ იქნება მათი ტევადობის 110%-ზე ნაკლები რაც გამორიცხავს სწვავის მიმდებარე ტერიტორიაზე გავრცელების რისკებს.

სამუშაო უბნებზე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის შემთხვევაში მათი განთავსება მოხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერებში და გადატანილი იქნება სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე არსებულ დროებითი განთავსების საწყობში. სამშენებლო ბაზიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა მოხდება ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შეგროვდება სახურავიან კონტეინერებში. სამშენებლო მოედნებზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გაუვნებლობისთვის ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის მიმდებარე ტერიტორიაზე, დაახლოებით 1.2 ჰა ფართობზე დაგეგმილია ახალი სანიტარიული ნაგავსაყრელის მოწყობა. აღსანიშნავია, რომ გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის მქონე ნაგავსაყრელი მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე განთავსებული არ არის.

გვირაბებიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების დროებითი დასაწყობების მიზნით ნენსკრას და ნაკარას წყალგამტარი გვირაბების გვირაბგამყვანი ბაქნების ტერიტორიებზე დაგეგმილია დროებითი დასაწყობების მოედნების მოწყობა. ფუჭი ქანების ნაწილი გამოყენებული იქნება ბეტონის წარმოებისათვის, ხოლო დანარჩენი გატანილი იქნება საპროექტო წყალსაცავის ქვაბულში მუდმივი დასაწყობების მიზნით. ფუჭი ქანების გამოყენება დაგეგმილია ასევე დროებითი და მუდმივი გზების ზედაპირების მოპირკეთებისათვის. აღნიშნულის გათვალისწინებით, მინიმუმამდე შემცირდება ფუჭი ქანებით ტერიტორიების დაზიანდურების რისკები.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება დაკარგვის მაღალი რისკი არსებობს სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობასთან დაკავშირებული მიწის სამუშაოების შესრულების დროს, საპროექტო წყალსაცავის ქვაბულის მომზადების პროცესში და ახალი გზების მშენებლობასთან დაკავშირებით. მთლიანად ნენსკრა ჰესის პროექტის განხორციელების პროცესში გავლენის ზონაში მოექცევა დაახლოებით 450 ჰა ფართობის ტერიტორია. როგორც 5.2.4. პარაგრაფშია მოცემული, საპროექტო ტერიტორიების უმეტესი ნაწილი წარმოადგენს ძლიერი დახრილობის მქონე კლდოვან ფერდობებს, სადაც ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა წარმოდგენილია მხოლოდ მდინარეთა ქალებში არსებულ შედარებით სწორი რელიეფის მქონე ტერიტორიებზე. მშენებლობის დაწყებამდე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დასაწყობება შესაძლებელი იქნება დაახლოებით 15.5 ჰა ფართობზე. ადგილზე ჩატარებული აუდიტის შედეგების მიხედვით ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის სიმაღლე საშუალოდ შეადგენს 10 სმ-ს. წინასწარი გაანგარიშების მიხედვით სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე საჭირო იქნება დაახლოებით 15500 მ³ ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დადგენილი წესით დასაწყობება (იხილეთ პარაგრაფი 6.6.3.). სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ დასაწყობებული ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის გამოყენება მოხდება, სამშენებლო ბაზების ტერიტორიების და ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიის რეკულტივაციის მიზნით.

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დროებითი დასაწყობების ადგილების სავარაუდო (დასაწყობების ადგილების დაზუსტება მოხდება მშენებელი კონტრაქტორი კომპანიის მიერ) ადგილების განთავსების სქემა მოცემულია ნახაზზე 6.6.2.1.1.

როგორც ნახაზზეა მოცემული, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობება მოხდება სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანკების ტერიტორიებზე. ყველა აღნიშნული ტერიტორია. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობებისათვის შერჩეული ყველა ადგილი წარმოადგენს არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწებს. გარდა ძალური კვანძის და მისი სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე შერჩეული ტერიტორიისა, ყველა ადგილი განთავსებულია სატყეო ფონდის ტერიტორიებზე, ხოლო პირველი ორი ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის საკუთრებაა.

უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ კონკურსის წესით შერჩეული მშენებელი კონტრაქტორის ვალდებულებაში შედის დეტალური სამშენებლო პროექტის დამუშავება, რისთვისაც ჩატარდება დამატებითი კვლევები, შესაბამისად შესაძლებელია ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილების გარკვეული ცვლილება.

სათანადო მენეჯმენტის და ზემოქმედების თავიდან აცილების/შერბილების ღონისძიებების გატარებით, ნიადაგის ხარისხის მნიშვნელოვანი გაუარესება მოსალოდნელი არ არის.

აღსანიშნავია, რომ სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოხდება ტერიტორიიდან ტექნიკის და მასალების/ნარჩენების გატანა, დროებითი ნაგებობების დემონტაჟი-გატანა და ტერიტორიის რეკულტივაცია და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება. აღნიშნული ღონისძიება მნიშვნელოვნად შეამცირებს ეროზიული პროცესების აღმოცენება გავრცელების რისკს.

6.6.2.2 ექსპლუატაცია

ჰესის ოპერირების პროცესში ნიადაგის ხარისხის გაუარესება შესაძლებელია გამოწვეული იყოს ნარჩენების (მყარი, თხევადი) არასწორი მენეჯმენტის და ზეთების შენახვა/გამოყენების წესების დარღვევით.

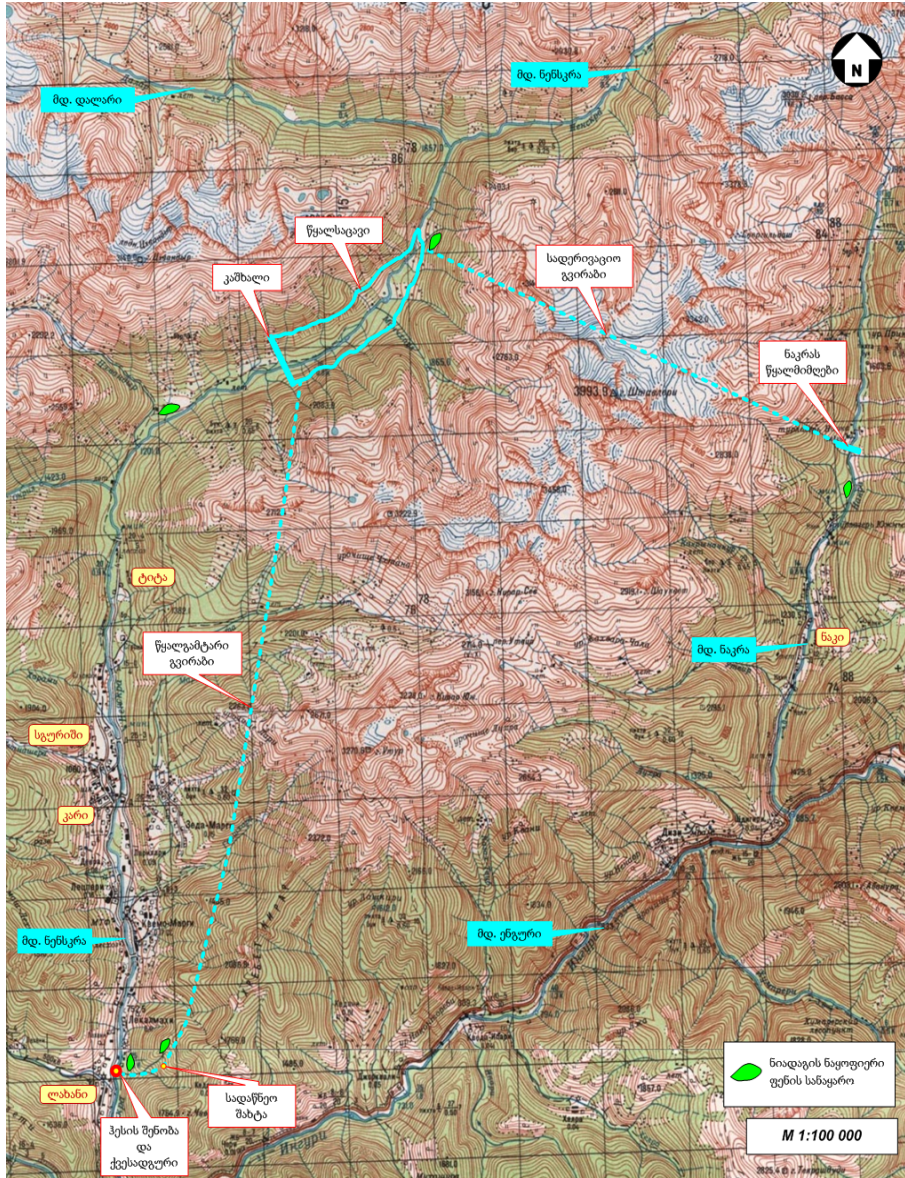
ზემოქმედება მოსალოდნელია ასევე სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში. მართალია ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების მსგავსია, მაგრამ მნიშვნელოვნად ნაკლები ინტენსივობის და ხანგრძლივობის იქნება.

6.6.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის განადგურების პრევენციის მიზნით მშენებელმა კონტრაქტორმა უნდა უზრუნველყოს შემდეგი სახის შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და დროებითი დასაწყობება წინასწარ შერჩეულ უბნებზე. მიწის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით;
- წინასწარ მოხსნილი ნიადაგი და მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტი უნდა დასაწყობდეს ცალკე სანაყაროზე. ნაყარი დაცული უნდა იყოს ქარით გაფანტვის და ატმოსფერული ნალექებით გარეცხვისაგან. ნიადაგის/გრუნტის განსათავსებლად შერჩეული უბანი ზედაპირული წყლის ობიექტიდან დაშორებული უნდა იყოს მინიმუმ 50 მ მანძილით;

ნახაზი 6.6.2.1.1. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობების ადგილების განლაგების სქემა



- ნაყარის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ-ს; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს შესაბამისი დახრის (45°) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები;
- დასაწყობებული ნიადაგი/გრუნტი სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული უნდა იქნეს სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის;
- სამუშაო მოედნების საზღვრების მკაცრი დაცვა „მეზობელი“ უბნების ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით;
- მანქანების და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამომრავო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა), რათა შემცირდეს ნიადაგის დატკეპნის ალბათობა;

ნიადაგის დაზიანების რისკების შემცირებისთვის მშენებლობის ეტაპზე საჭიროა:

- რეგულარულად უნდა შემოწმდეს მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- მასალების და ნარჩენების განთავსება ისე უნდა განხორციელდეს, რომ ადგილი არ ქონდეს ეროზიას და არ მოხდეს ზედაპირული ჩამონადენით მათი სამშენებლო მოედნიდან გატანა;

- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები დაცული უნდა იყოს ატმოსფერული ნალექებისგან;
- საწვავის სამარაგო რეზერვუარის მოწყობის შემთხვევაში, მას უნდა გააჩნდეს ბეტონის ან თიხის შემოზღუდვა, რომლის შიდა ტევადობა არ იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე ნაკლები. რეზერვუარის შემოზღუდვის საშუალებით ავარიული დაღვრის შემთხვევაში შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების გავრცელების პრევენცია;
- სამშენებლო მოედნებზე და სამუშაო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექნომოსახურების აკრძალვა;
- დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.) და პირადი დაცვის საშუალებებით;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება.
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე ნიადაგის დაბინძურების პრევენციის მიზნით, ოპერატორმა კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულია ღონისძიებების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- ქვესადგურის და ზეთის საცავის შენობებში დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების განთავსება;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ;
- სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში მშენებლობის ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება.

6.6.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.4.4.1. ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაკარგვის და ხარისხის გაუარესების რიკების შეფასება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლ.	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაკარგვა – მიწის სამუშაოები; – წყალსაცავის ქვაბულის მომზადება; – მანქანებისა და სამშენებლო ტექნიკის გადაადგილება და სხვ.	მოსახლეობა, მცენარეული საფარი, ცხოველები, მიწისქვეშა და ზედაპ. წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	სამუშაო უბნები, სანაყაროს ტერიტორია და სამომრავო გზების დერეფნები	მოკლევადიანი	უპირატესად შეუქცევადი.	მაღალი , შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო
ნიადაგის დაბინძურება – ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება.	მოსახლეობა, მცენარეული საფარი, ცხოველები, მიწისქვეშა და ზედაპ. წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო , შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი
ექსპლუატაციის ეტაპი:							
ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დაზიანება: – მანქანებისა და ტექნიკის გადაადგილება და სხვ.	მოსახლეობა, მცენარეული საფარი, ცხოველები, მიწისქვეშა და ზედაპ. წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	სატრანსპორტო საშუალებების სამომრავო გზების დერეფნები	გრძელვადიანი	შექცევადი	დაბალი ან ძალიან დაბალი
ნიადაგის დაბინძურება – ნავთობპროდუქტების ან სხვა ქიმიური ნივთიერებების დაღვრა, ნარჩენებით დაბინძურება.	მოსახლეობა, მცენარეული საფარი, ცხოველები, წყალი	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი	მოსალოდნელია ძირითადად ლოკალური დაღვრები	მოკლევადიანი	შექცევადი	საშუალო , შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - ძალიან დაბალი

6.7 საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საშიშ გეოლოგიურ პროცესებში განხილულია დედამიწის ზედაპირზე მიმდინარე ისეთი გრავიტაციული პროცესები, როგორცაა დახრამვა, მეწყერი, ქვანაშალი, ღვარცოფი და სხვა და რომლებიც შესაძლო გამოიწვიოს ან გააქტიურდეს პროექტის განხორციელების შედეგად. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკის ზრდა უკავშირდება უკვე არსებულ გეოლოგიურად საშიშ უბნებს, რომლებიც სენსიტიურია გარკვეული ზემოქმედების მიმართ. შესაბამისად, რისკები შეფასებულია რეცეპტორისა და პროექტის საქმიანობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 6.7.1.1. გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	გეოსაფრთხეების (დახრამვა, მეწყერი, ქვანაშალი, ღვარცოფი) რისკები
1	ძალიან დაბალი	პროექტი არ ითვალისწინებს რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელებას გეოსაშიშ უბნებზე/ზონაში; პროექტის საქმიანობა პრაქტიკულად არ უკავშირდება გეოსაფრთხეების გამომწვევ რისკებს
2	დაბალი	გეოსაშიშ უბნებზე/ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. საქმიანობა გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე არ იწვევს ეროზიას, ან სხვა ცვლილებებს, რამაც შესაძლოა გეოსაფრთხეები გამოიწვიოს, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის / შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
3	საშუალო	გეოსაშიშ უბნებზე/ ზონაში მუშაობისას გათვალისწინებულია პრევენციული ზომები, რომლებიც ეფექტურად აღმოფხვრის გეოლოგიურ რისკებს. გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე საქმიანობის განხორციელებისას მოსალოდნელია ისეთი პროცესების განვითარება (მაგ. ეროზია), რომლებმაც შესაძლოა ეფექტური მართვის გარეშე გამოიწვიოს გეოსაფრთხეები, შემუშავებულია და ხორციელდება გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების ეფექტური გეგმა
4	მაღალი	გეოსაშიშ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ განვითარებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან ნაკლებად ეფექტურია
5	ძალიან მაღალი	გეოსაშიშ უბნებზე/ ზონაში პრევენციული ზომების გატარების მიუხედავად ადგილი აქვს საშიში გეოლოგიურ პროცესებს, ან ადრე გეოლოგიურად უსაფრთხო უბნებზე სამუშაოების შესრულებამ გამოიწვია საშიში გეოლოგიური პროცესები, გეოსაფრთხეების მართვის/ შემარბილებელი ზომების გეგმა არ არსებობს ან არაეფექტურია

6.7.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ფაზა

საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკები შეიძლება დაკავშირებული იყოს ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობასთან, დროებითი და საექსპლუატაციო გზების მოწყობასთან, ჰესის შენობის მშენებლობასთან და სხვა.

წინასაპროექტო ფაზაზე ჰესის სათაო ნაგებობების განთავსებისათვის განხილული 5 ალტერნატიული ვარიანტიდან, საუკეთესო ვარიანტის შერჩევის ერთერთი ძირითადი კრიტერიუმი იყო საშიში გეოლოგიური პროცესების თვალსაზრისით შედრებით ნაკლები რისკის მქონე ადგილის შერჩევა. სხვა კრიტერიუმებთან ერთად, ამ თვალსაზრისით ყველაზე

საიმედო ვარიანტად მიჩნეული იქნა მდ. ნენსკრას 1300 მ ნიშნულზე არსებული გასწორი. ანალოგიური მიდგომით მოხდა ჰესის სხვა კომუნიკაციებისათვის ადგილების შერჩევა.

მიუხედავად აღნიშნულისა, კვლევის შემდგომ ეტაპზე საპროექტო რაიონში გამოვლენილია სხვადასხვა სახის საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების კერები (იხილეთ ნახაზი 6.7.2.1.1.), კერძოდ:

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით ნენსკრას წყალსაცავის ქვაბულში წარმოდგენილია რამდენიმე მცირე მასშტაბის გეოლოგიურად არამდგრადი (მეწყრული) უბანი, რომელთაგან ყველა მდებარეობს საპროექტო წყალსაცავის შეტბორვის დონის ქვემოთ. წყალსაცავის ქვაბული მომზადების პროცესში დაგეგმილია ფერდობებიდან აქტიურ დინამიკაში მყოფი ფენების მოხსნა, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს მეწყრული პროცესების გააქტიურების რისკებს. წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე გააქტიურების შემთხვევაში მეწყერი განვითარდება წყალსაცავის მკვდარი მოცულობის ფარგლებში და მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედას ვერ მოახერხებს მისი ექსპლუატაციის პირობებზე.

სათაო ნაგებობის ტერიტორიაზე ერთადერთი პოტენციურად მეწყრული ზონა მდებარეობს კაშხლის ღერძთან, რის გამოც წინასამშენებლო დამატებითი კვლევის შედეგების მიხედვით მიღებული ინფორმაციის საფუძველზე მოხდება მეწყრული სხეული სრულად მოცილება და კაშხლის მარცხენა ბორტი შეერთდება ფერდობის სტაბილურ ქანებზე.

როგორც ნაკრას სათაო ნაგებობის განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშშია მოცემული (პარაგრაფი 5.2.3.6.4.1.2), საპროექტო კაშხლის ღერძის მარცხენა და მარჯვენა სანაპიროებზე ფიქსირდება ალუვიური მასალის ფართო და გრძელი ფენები. შესაბამისად მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე არსებობს საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები. წინასამშენებლო პროექტირების ეტაპზე დაგეგმილია კაშხლის გასწორის დეტალური კვლევების ჩატარება და თუ პროექტით განსაზღვრული საინჟინრო გადაწყვეტები არ იქნება საკმარისი რისკების მინიმიზაციისათვის, კაშხლის გადატანა მოხდება ზედა დინებაში დაახლოებით 2,5 კმ-ში შერჩეულ გასწორში. საპროექტო კაშხლის ახალ გასწორში გადატანის შემთხვევაში ცალკე ჩატარდება ნაკრას კაშხლის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და წარდგენილი იქნება ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე.

როგორც 6.7.2.1.1. ნახაზზეა მოცემული მეწყრული პროცესების რამდენიმე კერა მდებარეობს ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში, ხოლო ზედა ბიეფში, წყალსაცავის კუდიდან დაახლოებით 3.5-4.0 კმ-ის დაცილებით მდებარეობს აქტიური მეწყრული უბანი, მაგრამ ყველა მათგანი პროექტის ზემოქმედების ზონის გარეთაა განლაგებული.

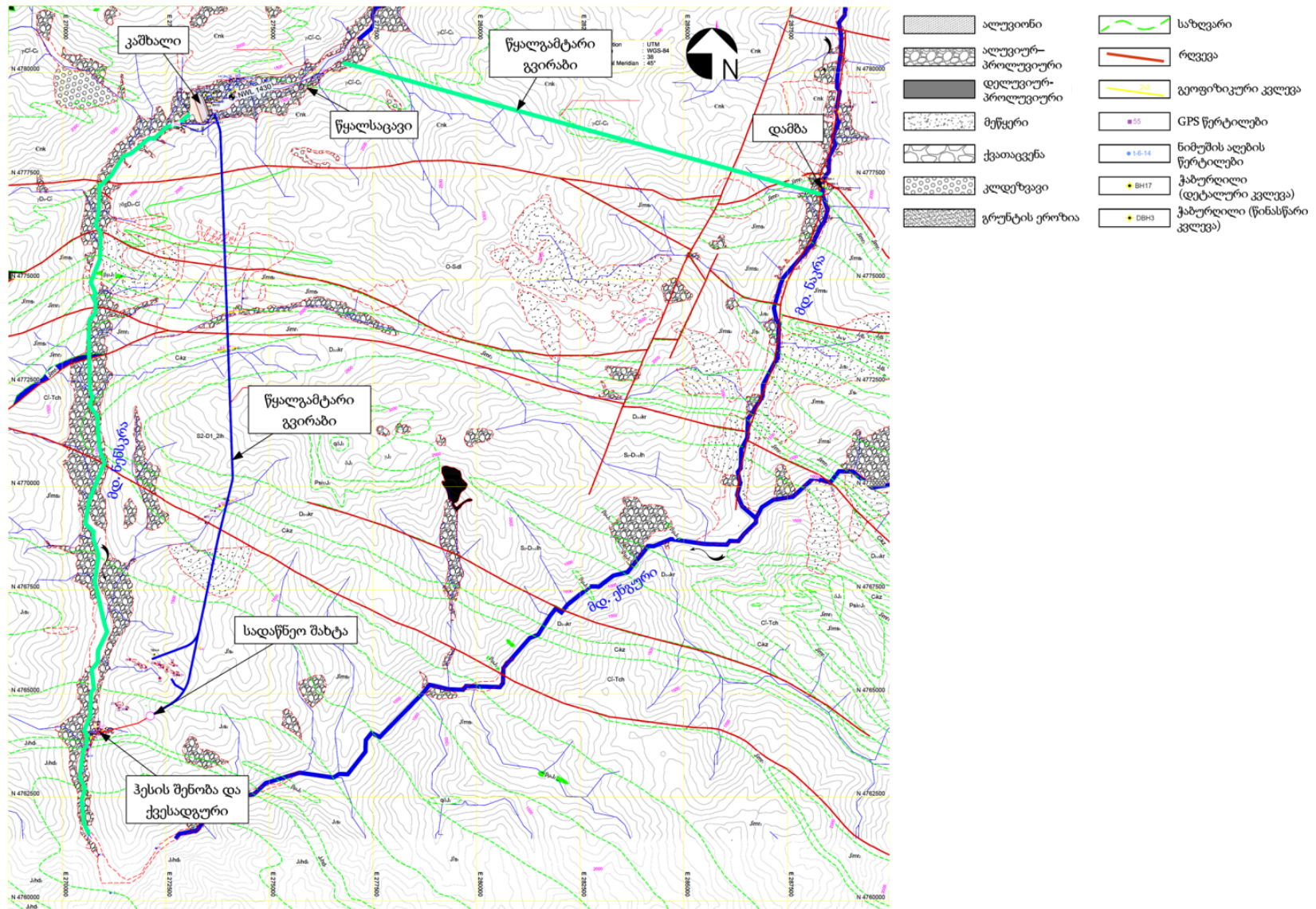
საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით, რისკები არსებობს ახალი გზების გაყვანასთან დაკავშირებით, რადგან სამუშაოების შესრულება მოხდება რთული რელიეფის ფერდობებზე, რაც ამ ფერდობების დიდი ფართობების ჩამოჭრასთან იქნება დაკავშირებული. შესაბამისად საჭირო იქნება წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის მკაცრი კონტროლი.

წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე დაგეგმილია სამშენებლო გზების დერეფნების საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩატარება, რომლის დროსაც განისაზღვრება დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებები.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით გვირაბების გაყვანის პროცესში ადგილი იქნება ორი ძირითადი რღვევის გადაკვეთას. როგორც წესი გვირაბის გაყვანის დროს მუდმივად ხდება საინჟინრო გეოლოგიური ინფორმაციის განახლება და შესაბამისი საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება. რღვევების გადაკვეთის შემთხვევაში, შესაძლებელია ადგილი ქონდეს წყლის შემოდინებას, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი გამაგრების სამუშაოების განხორციელება. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მასალების

მიხედვით რღვევის ზონებისა და გვირაბის მარშრუტის გასწვრივ მდებარე პროფილებისთვის შემოთავაზებულია RMR შემდეგი მნიშვნელობა: 28, კლასი IV „ცუდი ქანები“.

ნახაზი 6.7.2.1.1. საპროექტო რეგიონში იდენტიფიცირებული საშიში გეოლოგიური პროცესების მხრივ მაღალი რისკის უბნების განთავსების სქემა



6.7.2.2 ოპერირების ფაზა

ჰესის ოპერირების პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან, რადგანაც სანაპირო ფერდობების ამგები ქანების ნესტიანობის მომატებამ, ასევე ატმოსფერული ჰარში ტენის ზრდამ შეიძლება გამოიწვიოს მეწყრული და ეროზიული პროცესების გააქტიურება. საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება მოსალოდნელია, ასევე ავარიული სიტუაციების განვითარების შემთხვევაში.

როგორც 6.7.2.1. პარაგრაფშია მოცემული, წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში, შეტბორვის ზონის ქვედა ნიშნულზე, ფიქსირდება მცირე მეწყრული უბნები. წყალსაცავის წყლით შევსებამდე მოხდება აღნიშნულ უბნებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი ფენების მოხსნა და სტაბილიზაცია. წყალსაცავის შევსების შემდეგ მეწყრული პროცესების გააქტიურების შემთხვევაში მეწყრული მასა განთავსდება მკვდარი მოცულობის ფარგლებში. უნდა აღინიშნოს, რომ მეწყრული სხეულების მცირე მოცულობების გათვალისწინებით მეწყრული და ეროზიული პროცესების შედეგად წყალსაცავის მოცულობის მნიშვნელოვან შემცირებას ადგილი არ ექნება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო კაშხლების გასწორებში, ორივე მდინარე ხასიათდება მყარი ნატანის შედარებით მცირე რაოდენობით, ნენსკრას წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლი საკმაოდ ხანგრძლივი იქნება (განგარიშების მიხედვით 72 წელი).

რაც შეეხება კაშხლის ღერძის მარცხენა მხარეს არსებულ მეწყრულ უბანს, მისი დამატებითი შესწავლა და სტაბილიზაციის ღონისძიებების გატარება დაგეგმილია მშენებლობის დაწყებამდე, რაც მინიმუმამდე ამცირებს ექსპლუატაციის ფაზაზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს.

წყალსაცავის პირდაპირი ზემოქმედების ზონის გარეთ, ქვედა ბიეფში არსებულ მეწყრულ და ეროზიულ უბნებზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი, რადგან ზემოქმედების არეალი მდინარის დინების მიმართულებით გავრცელდება არაუმეტეს 5 კმ მანძილზე. ამ მონაკვეთზე კი აქტიური მეწყრული უბნები რეგისტრირებული არ არის.

ცალკე შეფასებას საჭიროებს წყალსაცავზე ზვავების ან კლდეზვავების ზემოქმედება, რადგან მდ. ნენსკრას ფერდობები კლდოვანი და ციცაბოა. წყალსაცავის ქვაბულის ფარგლებში, ზვავის წარმოქმნის თვალსაზრისით შედარებით მაღალი რისკის ორი უბანია წარმოდგენილი, რომლებიც მდებარეობს მარჯვენა სანაპიროზე, კაშხლიდან დაახლოებით 2 და 2.2 კმ-ის დაცილებით. ამ მონაკვეთში წყალსაცავის ქვაბული შედარებით ვიწროა და ზვავის ან კლდეზვავის ჩაშვების შემთხვევაში ძლიერი ტალღის ფორმირების და კაშხლის გადალახვის რისკი მინიმალურია. ასეთი შემთხვევის ალბათობას მინიმუმამდე ამცირებს ის ფაქტი, რომ ნენსკრა ჰესი სეზონური რეგულირების ჰესია და მისი ექსპლუატაცია სრული დატვირთვით მოხდება ზამთრის პერიოდში (ნოემბრის თვიდან აპრილის თვემდე), შესაბამისად ზვავსაშიშროების პერიოდში წყალსაცავი არ იქნება შევსებული საპროექტო მოცულობის 70%-ზე მეტად. გამომდინარე აღნიშნულიდან წარმოქმნილი ტალღის კაშხლის ზღურბლზე გადმოდინების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

გარდა აღნიშნულისა, კაშხლის თხემის დონესა და წყალსაცავისმაქსიმალური შტბორვის დონეს შორის სხვაობა შესაბამისობაში იქნება საერთაშორისო სტანდარტების მიხედვით განსაზღვრულ სიმაღლესთან, რაც გამორიცხავს ტალღის გადმოქაფების შესაძლებლობას.

მართალია ზვავის ან კლდეზვავის წარმოქმნათან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების რისკები მინიმალურია, მაგრამ დეტალური პროექტირებისას, მშენებელ კონტრაქტორს დამატებით დაევალება, რომ განსაზღვროს ზვავის და კლდეზვავის წყალსაცავის ქვაბულში ჩამოსვლის რისკები და ტალღის წარმოქმნაზე ზემოქმედების მასტაბები და გავრცელების არეალი.

მიუხედავად აღნიშნულისა, წინასამშენებლო პროექტების ფაზაზე, მშენებელი კონტრაქტორი დეტალურ პროექტში გაითვალისწინებს ზვავ დამცავი ნაგებობების მოწყობას.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, სოფ. ნაკის მოსახლეობას შესაძლებელია მნიშვნელოვანი საფრთხე შეუქმნას, სოფლის ჩრდილოეთის გამავალმა ღვარცოფული ხასიათის მდინარე ლექვედარმა. მდ. ლექვედარის ხეობა მდებარეობს სოფ. ნაკის ჩრდილოეთ ცენტრალურ ნაწილში და მდ. ნაკრას ერთვის მარჯვენა მხრიდან. მდინარის ხეობა ძლიერ ეროზირებულია და უხვი ატმოსფერული ნალექების დროს წარმოიქმნება ღვარცოფული ნაკადები, დიდი რაოდენობის მყარი ნატანით. დღეისათვის მდ. ნაკრას ხეობაში ჩამოტანილი მყარი ნატანი სისტემატურად ირეცხება მდ. ნაკრას წყლით და შესაბამისად მცირდება ღვარცოფული ნაკადის სოფლის მიმართულებით გავრცელების რისკი.

ნაკრას კაშხლის ექსპლუატაციაში გადაცემის შემდეგ, კაშხლის ქვედა ბიეფში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი და წყლის ძირითადი ნაწილი გვირახით გატარებული იქნება მდ. ნენსკრას ხეობაში. შესაბამისად მდინარე დაკარგავს მდ. ლექვედარის მიერ ჩამოტანილი მყარი ნატანის ტრანსპორტირების უნარს, რის გამოც შესაძლებელია ადგილი ქონდეს მდინარის კალაპოტის ჩაკეტვას და ღვარცოფული ნაკადების სოფლის მიმართულებით გავრცელებას. მართალია აღნიშნული სცენარის განვითარების რისკი მაღალი არ არის, მაგრამ აუცილებლობას წარმოადგენს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, რომელთაგან მნიშვნელოვანია, წყალუხვობის პერიოდში კაშხლის ქვედა ბიეფში მდ. ნაკრას სრული ხარჯის გატარება, რომ უზრუნველყოფილი იქნას მდ. ლექვედარის მიერ ჩამოტანილი მყარი ნატანის ქვედა დინების მიმართულებით ტრანსპორტირება.

აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ სოფ. ნაკის ტერიტორიის დაცვის ღონისძიებების გატარება დღესაც აქტუალური საკითხია, რადგან ღვარცოფული ნაკადების სოფლის მიმართულებით გავრცელების რისკი არსებობს მდ. ლექვედარის ზედა ნიშნულებიდანაც და ასეთი პროცესების განვითარება ნაკრას კაშხლის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული არ იქნება. საპროექტო ტერიტორიების სეისმური საშიშროებების შესწავლის და გეოფიზიკური კვლევის მასალების მიხედვით, ნენსკრას კაშხლის განთავსების ტერიტორია და შესაბამისად წყალსაცავის ქვაბული მდებარეობს მაღალი სეისმური საშიშროების ზონაში, რაც გათვალისწინებულია კაშხლის პროექტირების დროს. ნენსკრას კაშხლის ანგარიშში განხილული სხვადასხვა სცენარის მიხედვით (პარაგრაფი 4.3.) შემოთავაზებული კონსტრუქცია საიმედოა და გათვლილია მაღალი სეისმური რისკების გათვალისწინებით.

სეისმური და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით, წყალსაცავის ქვაბულის წყლით შევსებასთან დაკავშირებული სეისმური პროცესების გაქტიურების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ საკითხთან დაკავშირებით არც დიდი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის რეკომენდაციებში არ არის ყურადღება გამახვილებული.

ნენსკარას კაშხლის დამატებითი ანგარიშის და მოდელირების ჩატარება დაგეგმილია სამშენებლო დეტალური პროექტირების პროცესში.

6.7.3 შემარბილებელი ზომები

ჰესის საპროექტო ობიექტების და გზების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე უზრუნველყოფილი იქნას ნაკრას სათაო ნაგებობის გასწორში დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება;
- საპროექტო ტერიტორიებზე (მათ შორის წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე) მოიხსნას ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;

- წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე ჩატარდეს ნენსკრას კაშხლის მარცხენა ფერდზე არსებული მეწყრული უბნის დამატებითი კვლევა და განისაზღვროს მეწყრული სხეულის სტაბილიზაციის კაშხლის უსაფრთხო ექსპლუატაციის საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებები;
- მოხდეს ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;
- გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყოს ძელყორის ტიპის გაბიონები.
- საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო დერეფნის გასწვრივ საჭიროა მოეწყოს არხები (კიუვეტები).
- გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება ორგანიზებულად (ბეტონის კიუვეტებით) უნდა მოხდეს მიმდებარე ბუნებრივ ხეობებში ან მდ. ნენსკრაში და მდ. ნაკრაში;
- სისტემატურად უნდა მოხდეს გზების დერეფნებში არსებული წყალგამტარი მილების, მილხიდების და სხვა საინჟინრო ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში ჩატარდეს შესაბამისი მაკორექტირებელი სამუშაოები;
- სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში საჭიროა მეწყრული და ეროზიული პროცესების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების გატარება;
- გვირაბების საპროექტო მარშრუტზე არსებული რღვევების გადაკვეთისას, კონკრეტული საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება მოხდეს გადაკვეთის ადგილის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების საფუძველზე (კლასი IV „ცუდი ქანები“);
- კაშხლის დაზიანების სხვადასხვა სცენარის შემთხვევაში განვითარებული ავარიული სიტუაციებს დროს კაშხლის ქვედა ბიფეში დატბორვის პროცესისა და მასშტაბების პროგრამულ მოდელირება ჩატარდება მშენებლობის დაწყებამდე - სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე და ანგარიში წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.

ოპერირების ფაზაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკები დაკავშირებული იქნება წყალსაცავების ექსპლუატაციასთან, შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებები გათვალისწინებული უნდა იქნას როგორც წყალსაცავების ტერიტორიების მომზადების ეტაპზე, ასევე ოპერირების ფაზაზე, მათ შორის:

- წყალსაცავის ფერდობებზე მოიხსნას აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
- გეოლოგიურად აქტიურ უბნებზე გატარდეს შესაბამისი ტექნიკური ღონისძიებები ფერდობების გამაგრებისათვის (მაგალითად საჭიროების შემთხვევაში ბეტონის ეკრანების მოწყობა);
- წყალსაცავების პერიმეტრზე ფერდობებზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვის მიზნით წყალდაცვითი ზოლის ფარგლებში აიკრძალოს ხეების უკონტროლო ჭრები, ხოლო იმ ტერიტორიებზე, სადაც მცენარეული საფარის ნაკლებობაა მოხდეს ადგილობრივ პირობებთან შეგუებული ჯიშებისაგან შემდგარი კორომების გაშენება;
- ჰესის სასიცოცხლო ციკლის მთელი პერიოდის განმავლობაში უზრუნველყოფილი უნდა იქნას წყალსაცავების პერიმეტრზე საშიში გეოლოგიური მოვლენების მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდეს შესაბამისი პრევენციული ღონისძიებები (გეოლოგიური შესწავლა, პროექტის დამუშავება და განხორციელება);
- ზვავის და კლდეზვავის წარმოქმნის თვლასაზრისით მაღალი რისკის ადგილებზე მოეწყოს შესაბამისი დამცავი ტექნიკური საშუალებები;
- წყალსაცავის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილების, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის

შესაძლებლობის და ამასთან დაკავშირებით მთის მასივების მდგრადობაზე ზემოქმედების შეფასება ჩატარდეს წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე;

- წყალსაცავის წყლის დონის რეგულირება, რომ ზვავსაშიშროების პერიოდში წყალსაცავში წყლის დონე არ აღემატებოდეს სრული მოცულობის 70-75%-ს;
- მდ. ლექვედარის მიერ მდ. ნაკრას კალაპოტში შემოტანილი ღვარცოფული მყარი ნატანის დაგროვების და სოფ. ნაკრაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკის მინიმიზაციის მიზნით, წყალუხვობის პერიოდში მდ. ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის სრული ხარჯის გატარება;
- მდ. ლექვედარის მიერ მდ. ნაკრას კალაპოტში შემოტანილი ღვარცოფული მყარი ნატანის დაგროვების პრევენციის მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში კალაპოტის გაწმენდა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით.
- ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო დეტალური პროექტის დამუშავების პროცესში დაგეგმილია სეისმომედეგობაზე კაშხლის დამატებითი ანგარიშის და მოდელირების ჩატარება.

6.7.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.7.4.1. გეოსაფრთხეების გააქტიურება და განვითარება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					ნარჩენი ზემოქმედება
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	
მშენებლობის ეტაპი:							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – გრუნტის/ფერდობების მოხსნის და დასაწყობების სამუშაოები; – წყალსაცავის ქვაბულის მომზადება და ხე-მცენარეების გაჩეხვა; – ჰესის ობიექტების სამშენებლო სამუშაოები; – სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება 	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე მშენებარე ობიექტების უსაფრთხოება</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	პროექტით გათვალისწინებული დროებითი და მუდმივი გზების დერეფნები	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთ შემთხვევაში გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი	<p>ადგილობრივი პირობებისა და პრევენციული/ შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტურობის მიხედვით შესაძლოა იცვლებოდეს საშუალოდან მაღალ ზემოქმედებამდე. შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებით შემოქმედება შემცირდება ძირითადად დაბალ ზემოქმედებამდე.</p>
ოპერირების ეტაპი:							
<p><i>გეოსაფრთხეების, მ.შ. მეწყერის, ეროზიის, ჩამოქცევის, დახრამვის გააქტიურება/ განვითარება და სხვ.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ჰესის ობიექტების და საექსპლუატაციო გზების არსებობა; – ნენსკრას წყალსაცავის ექსპლუატაცია; – ტექ. მომსახურების/ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გამოყენება . 	<p>მიწისა და მიწაზე არსებული ყველა რესურსი (მცენარეები, ცხოველები, წყალი); მოსახლეობა. ასევე ჰესის ობიექტების უსაფრთხოება</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	ჰესის კომუნიკაციების საექსპლუატაციო გზები	გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით (მ.შ. პროექტირების და მშენებლობის ეტაპებზე გათვალისწინებული) მოსალოდნელია დაბალი ზემოქმედება</p>

<p>წყალსაცავის მიმდებარე ფერდობებზე ზვავის კლდეზვავის განვითარება.</p> <p>– მიმდებარე ფერდობებიდან წყალსაცავში ზვავის ჩაშვებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების რისკები</p>	<p>კაშხლის ქვედა ბიეფში მცხოვრები მოსახლეობა და ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>არა პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>მდ. ნენსკრას ხეობა კაშხლის ქვედა ბიეფში</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით ძალიან დაბალი</p>
<p>მდ. ლექვედარზე ღვარცოფული მოვლენების განვითარება .</p> <p>– სოფ. ნაკის ტერიტორიაზე მდ. ლექვედარის ღვარცოფული ნაკადების გავრცელების რისკი</p>	<p>სოფ. ნაკის მოსახლეობა</p>	<p>არა პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>სოფ. ნაკის ტერიტორია</p>	<p>მოკლევადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი</p>

6.8 ზემოქმედება წყლის გარემოზე

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

საპროექტო ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია წყლის გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება, რაც გულისხმობს:

- ზემოქმედება მდინარის მყარი ნატანის მოძრაობაზე, კალაპოტის დინამიკასა და ნაპირების სტაბილურობაზე;
- მდინარეების წყლის დებიტის ცვლილება;
- მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესება.

ზემოქმედება შეფასებულია ინტენსიურობის, ზემოქმედების არეალისა და მდინარის კალაპოტის/ნაპირების სენსიტიურობის გათვალისწინებით.

ცხრილი 6.8.1.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	მდინარის წყლის დებიტის ცვლილება	მდ. ნენსკრას წყლის ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	მყარი ჩამონადენის ცვლილება პრაქტიკულად შეუმჩნეველია, მდინარის კალაპოტზე ან ნაპირებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს	დებიტის ცვლილება შეუმჩნეველია, გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე /იქთიოფაუნაზე. წყალსარგებლობა არ შეცვლილა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია და წყლის სიმღვრივე შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	მყარი ჩამონადენი 1-5%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რამაც შესაძლოა გარკვეული გავლენა მოახდინოს სენსიტიურ უბნებზე, თუმცა არსებული ეროზიული პროცესები შესამჩნევად არ გააქტიურებულა	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 10%-ით შეიცვალა, ზემოქმედება დროებითია (მაგ, აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონურია (მაგ, ადგილი ექნება მხოლოდ წყალმცირობისას), გავლენას არ ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე/ იქთიოფაუნაზე. დროებით ან მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან სიმღვრივე გაიზარდა 50%-ზე ნაკლებით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
3	საშუალო	მყარი ჩამონადენი 5-10%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც გარკვეული გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, მოსალოდნელია არსებული ეროზიული პროცესების შესამჩნევი გააქტიურება, ან ეროზია საშიშ უბნებზე ეროზიული პროცესების განვითარება	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 10-30%-ით შეიცვალა, თუმცა ზემოქმედება დროებითია (აღდგება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ) ან სეზონური (ადგილი აქვს მხოლოდ წყალმცირობისას), მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება წყლის სენსიტიურ ჰაბიტატებზე/იქთიოფაუნაზე, დროებით და მცირედ შეიცვალა წყალსარგებლობა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 50-100%-ით, თუმცა არ აღემატება ზღვ-ს
4	მაღალი	მყარი ჩამონადენი 10-15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებეტი 30-50%-ით შეიცვალა, რაც შეუქცევადი	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე

		მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა ან ეროზია საშიშ უბნებზე ვითარდება ეროზია	ხასიათისაა, მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, მოსალოდნელია ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე, შესამჩნევ გავლენას ახდენს წყალსარგებლობაზე	გაიზარდა 100%-ზე მეტით, ან გადააჭარბა ზღვ-ს
5	ძალიან მაღალი	მყარი ჩამონადენი >15%-ით შეიცვალა ქვედა ბიეფში/ წყალმიმღების ქვემო დინებაში მდინარის მთელს სიგრძეზე ან მის გარკვეულ მონაკვეთებზე, რაც მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს მდინარის ქვემო დინებაზე, მათ შორის სენსიტიურ უბნებზე, არსებული ეროზიული პროცესები მნიშვნელოვნად გააქტიურდა, ეროზია საშიშ ან ადრე სტაბილურ უბნებზე განვითარდა ეროზია	მდინარის გარკვეულ მონაკვეთებზე დებიტი 50%-ზე მეტით შეიცვალა, ზემოქმედება შეუქცევადია, ხარჯის სიმცირე მნიშვნელოვან გავლენას ახდენს წყლის ჰაბიტატებზე, ადგილი აქვს იქთიოფაუნაზე ზემოქმედებას, მნიშვნელოვნად შეიცვალა წყალსარგებლობა	ნივთიერებათა კონცენტრაცია ან წყლის სიმღვრივე გაიზარდა 200%-ზე მეტად და გადააჭარბა ზღვ-ს

6.8.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობა/მოხილვა

ზედაპირულ წყალზე ზემოქმედება მოსალოდნელია ზედაპირული წყლის ობიექტის მახლობლად მუშაობისას.

პოტენციური რისკები გულისხმობს:

- დაბინძურებას მანქანა/დანადგარებიდან საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად;
- წყლის სიმღვრივის მომატებას მდინარის კალაპოტში ან მის მახლობლად სამუშაოების წარმოებისას;
- სამშენებლო და სხვა ნარჩენებით, მათ შორის გაუწმენდავი ჩამდინარე წყლებით დაბინძურებას.

ზედაპირული წყლების ხარისხზე ზემოქმედების რისკის თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ყურადღებას საჭიროებს კაშხლების მშენებლობის პროცესი, რადგან სამუშაოთა წარმოება უშუალოდ მდინარის კალაპოტში ხდება, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს წყლის შეწონილი ნაწილაკებით და ნავთობპროდუქტებით დაბინძურების რისკებთან.

პროექტის მიხედვით ნენსკრას კაშხლის მშენებლობის დაწყებამდე მოწყობა სამშენებლო გვირაბი, ხოლო საპროექტო კაშხლის ზედა და ქვედა ბიეფებში კოფერდამები, შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოების შესრულება მდინარის მშრალ კალაპოტში, რაც მინიმუმამდე ამცირებს მდინარის წყლის დაბინძურების რისკებს. წყლის დაბინძურების რისკი არსებობს მხოლოდ კოფერდამების მოწყობის პროცესში და შესაბამისად ზემოქმედება მოკლევადიანი იქნება.

პროექტის მიხედვით ნაკრას კაშხლის მშენებლობა დაიწყება მდინარის მარცხენა სანაპიროზე ისე, რომ მდინარის გადაგდება მოხდება მარჯვენა სანაპიროსკენ და სამუშაოები შესრულდება მშრალ კალაპოტში. კაშხლის მარცხენა ნაწილის აშენების შემდეგ სამუშაოები დაიწყება

მარჯვენა მხარეს. კაშხლის ასეთი სქემით მშენებლობა მინიმუმამდე შეამცირებს წყლის დაბინძურების რისკებს.

მშენებლობის ფაზაზე, მოსალოდნელი არ არის მდინარის მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობების შეცვლა, რადგან სამშენებლო სამუშაოები არ გამოიწვევს მდინარის დინების შეფერხებას და როგორც მყარი, ასევე თხევადი ჩამონადენის სრული ხარჯი გატარებული იქნება ქვედა ბიეფის მიმართულეობით.

მდინარეების წყლების შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების (სიმღვრივის მომატება) რისკი არსებობს წყალგამტარი გვირაბებიდან მიღებული წყლების ჩაშვების გამო. თუ გავითვალისწინებთ, რომ როგორც ნენსკრას ასევე ნაკრას წყალგამტარი გვირაბების TBM-ის ბაქნებზე გათვალისწინებულია სასედიმენტაციო გუბურების (სალექარების) მოწყობა და ზედაპირულ წყლებში ჩაშვებული იქნება გაწმენდილი სადრენაჟო წყლები, დაბინძურების რისკი არ იქნება მაღალი.

როგორც 4.6.12.3. პარაგრაფშია მოცემული სამშენებლო ბაზების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური და საწარმოო ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის გათვალისწინებულია შესაბამისი გამწმენდი დანადგარების მოწყობა, ხოლო სამშენებლო უბნებზე განთავსდება ე.წ „ბიოტულეტები“, რომელთა განტვირთვა მოხდება სამშენებლო ბაზების საკანალიზაციო სისტემებში.

პროექტთან დაკავშირებული ზემოქმედება შეიძლება შემცირდეს სამუშაოთა სწორი ორგანიზაციის/მენეჯმენტის პრაქტიკის და წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების შემთხვევაში.

6.8.2.2 ექსპლუატაციის ფაზა

ნენსკრა ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მდინარეების წყლის ხარისხზე ზემოქმედების რისკი შედარებით დაბალია, მაგრამ მნიშვნელოვანია მყარი ნატანის მოძრაობაზე და ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზემოქმედების რისკები.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ჰესი სეზონური რეგულირების ჰესია, მდ. ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქცეულ მონაკვეთზე მოსალოდნელია მაღალი ხარისხის ჰიდროლოგიური ცვლილება. ამ მონაკვეთზე მდინარეში დარჩება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი, რაც მაღალი ხარისხის ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით. კაშხლიდან 2.0 კმ-ის დაცილებით მდ. ნენსკრას ერთვის მდ. ცხვამდირი, რომლის საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 1.8 მ³/წმ-ს, ხოლო მდ. ცხვამდირის შესართავიდან დახლოებით 1 კმ-ში მდ. ოკრილი, რაც გარკვეულად შეარბილებს მდინარის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების ხარისხს.

ანალოგიური ზემოქმედებაა მოსალოდნელი მდ. ნაკრას კაშხლის ფუნქციონირების პროცესში, მაგრამ იმ განსხვავებით, რომ ქვედა ბიეფში მდინარის მნიშვნელოვანი შენაკადები დიდი მანძილითაა დაცილებული.

მშენებლობის პროექტის მიხედვით ძალოვან კვანძში წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების („ბიოტალ“-ის ტიპის) დამონტაჟება. გაწმენდილი წყლები ჩაშვებული იქნება მდ. ნენსკრაში. სათაო ნაგებობებზე წარმოქმნილი სამეურნეო ფეკალური ჩამდინარე წყლების შეგროვება მოხდება საასენიზაციო ორმოებში, საიდანაც გატანილი იქნება სპეციალური მანქანებით და ჩაშვებული იქნება ძალური კვანძის საკანალიზაციო სისტემაში.

ექსპლუატაციის დროს, გარდა წყლის ობიექტის მახლობლად სარემონტო სამუშაოებისა, წყლის გარემოზე ზემოქმედებას ადგილი არ იქნება. ზემოქმედება დამოკიდებული იქნება სამუშაოების

მასშტაბსა და ტიპზე. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები სამშენებლო სამუშაოების დროს ნავარაუდევის ანალოგიური იქნება.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე, საპროექტო მდინარეების ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებასთან მნიშვნელოვნად შეიცვლება მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობები, კერძოდ: ნენსკრას წყალსაცავის მთელი სასიცოცხლო ციკლის განმავლობაში კაშხლის ქვედა ბიეფში პრაქტიკულად შეწყდება მყარი ნატანის ტრანსპორტირება, რაც მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს. მაგრამ ზემოქმედება დადებითი იქნება ენგურის წყალსაცავზე და პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ხუდონის წყალსაცავზე, რაც გამოიხატება ამ წყალსაცავების სასიცოცხლო ციკლის გახანგრძლივებაში.

კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის დონის მკვეთრი შემცირება და მყარი ნატანის ძირითადი ნაწილის წყალსაცავში დალექვა ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს მდ. ნენსკრას კალაპოტურ პროცესებზე, რაც შესაძლოა გამოიხატოს ეროზიული პროცესების გააქტიურებით. ამ მხრივ შედარებით მაღალი რისკი არსებობს ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფის 2 კმ-იან მონაკვეთზე (მდ. ცხვამდირის შესართავამდე), სადა ძირითადად გატარდება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი. უნდა აღინიშნოს, რომ კაშხლიდან დახლოებით 350-400 მ-ის დაცილებით არსებული მდ. ნენსკრას მარჯვენა შენაკადი ღვარცოფული ხასიათისა და პერიოდულად ჩამოაქვს დიდი მოცულობის მყარი ნატანი. მდ. ნენსკრას აღნიშნულ მონაკვეთზე წყლის დონის მკვეთრი შემცირების გამო მოსალოდნელია ნატანის დაგროვება და კალაპოტის ჩახერგვა. ასეთი პროცესების პრევენციის მიზნით საჭირო იქნება დაგროვილი ნატანის გამორეცხვა კაშხლიდან საჭირო რაოდენობით და დროის ხანგრძლივობის წყლის ხარჯის გაშვებით.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ კაშხლის ქვედა დინებაში 2 კმ-ის დაცილებით მდ. ნენსკრას უერთდება მდ. ცვა,დირი და შემდგომ კიდევ რამდენიმე წყალუხვი შენაკადი, კალაპოტურ პროცესებზე ზემოქმედების რისკები არ იქნება მაღალი, მაგრამ აუცილებლობას წარმოადგენს სიტემატური მონიტორინგის წარმოება და საჭიროების შემთხვევაში შესაბამისი მაკორექტირებელი ქმედებების განხორციელება

მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლის პარამეტრების გათვალისწინებით, მყარი ნატანის ტრანსპორტირების შეზღუდვის რისკი არ იქნება მაღალი, რადგან წყალუხვობის პერიოდში შესაძლებელი იქნება კაშხლის ზედა ბიეფის გარცხვა და ფსკერული ნატანის დიდი ნაწილის კაშხლის ქვედა ბიეფში გატარება. კაშხლის ქვედა დინებაში მდ. ნაკრას გააჩნია რამდენიმე ღვარცოფული ხასიათის შენაკადი, რაც ქმნის მდ. ნაკრას შესართავებთან მყარი ნატანის დაგროვების და მდინარის კალაპოტის ჩაკეტვის მაღალ რისკებს. მდ. ნაკრას კაშხლის ქვედა დინებაში ნეგატიური კალაპოტური პროცესების განვითარების პრევენციის ქმედითი ღონისძიებაა სისტემატური მონიტორინგის წარმოება და ქვედა ბიეფში საჭირო ხარჯების გეგმიური გატარება.

პროექტის მიხედვით, ნენსკრა ჰესის წყალსაცავი იქნება სეზონური რეგულირების, შესაბამისად გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში ჰესი იმუშავებს სრული დატვირთვით და ამასთანავე მოხდება წყალსაცავის შევსება წყალმცირობის პერიოდში გამოყენებისათვის. შესაბამისად წყალსაცავის ექსპლუატაციის მთელი პერიოდის განმავლობაში, კაშხლის ქვედა ბიეფში გაშვებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი.

პროექტის მიხედვით ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში გეგმიური წყალგაშვებები დაგეგმილი არ არის, რადგან პარალელურ რეჟიმში ჰესის მუშაობა და წყალსაცავში წყლის დაგროვება სრულად უზრუნველყოფს მდ. ნენსკრას და ნაკრას ჩამონადენის დარეგულირებას. შესაბამისად წყალსაცავის ექსპლუატაცია მინიმუმამდე შეამცირებს კაშხლის ქვედა ბიეფში წყალმოვარდნის რისკებს, რაც მნიშვნელოვან ზიანს აყენებდა ადგილობრივ მოსახლეობას (განსაკუთრებით ქვემო მარღის, ლეკალმახის და ლახამის მოსახლეობას). გამომდინარე აღნიშნულიდან კაშხლის ექსპლუატაცია, ჭუბერის თემის დასახლებული პუნქტებში წყალმოვარდნის რისკის პრევენციის თვალსაზრისით დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს.

ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის გაშვება მოსალოდნელია მხოლოდ იმ შემთხვევაში, როცა წყალსაცავის მაქსიმალური შევსების პირობებში ადგილი ექნება, კატასტროფული ხარჯის მოდინებას. ამ შემთხვევაში წყლის გატარება მოხდება კაშხლის წყალსაგდების საშუალებით, რომელიც გაანგარიშებულია კატასტროფული ხარჯის გატარებაზე. გარდა აღნიშნულისა წყალგაშვებას შეიძლება ადგილი ექნეს საგანგებო სიტუაციების დროს, კერძოდ კაშხლის დაზიანების მაღალი რისკის შემთხვევაში. გზშ-ის ანგარიშის 6.16. პარაგრაფში („კაშხლის მდგრადობის რისკების და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასება) განხილულია კაშხლის დაზიანების რისკები, დასახლებული პუნქტების გასწორებში შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯები და წყალმოვარდნის ტალღის მიღწევის პერიოდები.

კაშხლის ქვედა ბიეფში წყლის მოულოდნელ გაშვებასთან დაკავშირებული რისკების მინიმიზაციის ერთერთი მნიშვნელოვანი შემარბილებელი ღონისძიებაა გამაფრთხილებელი სისტემის მოწყობა და ექსპლუატაცია, რაც გათვალისწინებულია ჰეს-ის პროექტის მიხედვით.

6.8.2.3 ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრა

პროექტის მიხედვით ნენსკრა ჰესი სეზონური რეგულირების ჰესია და საპროექტო წყალსაცავიდან ძალურ კვანძზე წყლის მიწოდება მოხდება წყალგამტარი გვირაბის საშუალებით. შესაბამისად კაშხლის ქვედა ბიეფში ჰესის ნამუშევარი წყლის ჩაშვების წერტილამდე მონაკვეთზე ადგილი ექნება მდ. ნენსკრას ბუნებრივი ხარჯის მნიშვნელოვნად შემცირებას. მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლის და წყალგამტარი გვირაბის საშუალებით მდინარის წყლის გადაგდება მოხდება ნენსკრას წყალსაცავში, რის გამოც მდ. ნაკრას დაახლოებით 16 კმ-იან მონაკვეთზე მკვეთრად შემცირდება წყლის რაოდენობა. საპროექტო მდინარეები მყინვარული მდინარეებია, რომელთათვისაც დამახასიათებელია წყლის ხარჯის სეზონური და დღეღამური ცვალებადობა. მდინარეები მაღალი ხარჯით ხასიათდებიან წლის თბილ პერიოდში და დღის საათებში, რაც მყინვარის დნობასთანაა დაკავშირებული.

მდინარეებში წყლის დონის მკვეთრი შემცირება ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე, ასევე წყალთან დაკავშირებული ცხოველების და მცენარეების საარსებო გარემოზე. ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია ასევე კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებულ წყალმომხმარებლებზე. მდინარეების ჰიდროლოგიური რეჟიმის შეცვლამ შესაძლებელია გამოიწვიოს კალაპოტების გეომორფოლოგიური პირობების შეცვლა და ნეგატიური ზემოქმედება მოახდინოს მიწისქვეშა წყლებზე (მათ შორის მინერალური წლების წყაროებზე).

ბუნებრივი და სოციალური გარემოს ფონური მდგომარეობის კვლევის შედეგების მიხედვით (იხილეთ პარაგრაფი 5.2.6.4.), საპროექტო მდინარეებში და მათ შენაკადებში ბინადრობს თევზის მხოლოდ ერთი სახეობა, საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ნაკადულის კალმახი. საველე კვლევის შედეგების და ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციით, თევზის სიუხვით გამოირჩევა მდ. ნენსკრა და მისი შენაკადები, მდ. ნაკრაში კი თევზი შედარებით მცირე რაოდენობით მოიპოვება. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ თევზის მოპოვება ხდება მხოლოდ საკუთარი მოხმარებისათვის ანუ ხდება მხოლოდ სამოყვარულო თევზჭერა. თევზის მოპოვებისათვის საუკეთესო ადგილებია მდინარეთა სათავეები და მცირე შენაკადები, სადაც წარმოდგენილია სატოფო ადგილები და შედარებით მეტია საკვები. მიუხედავად აღნიშნულისა მოსახლეობა თევზის მოსაპოვებლად იყენებს სხვა ადგილებსაც, მათ შორის საპროექტო კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებულ მონაკვეთებს.

მდ. ნენსკრაზე დაგეგმილი 135 მ სიმაღლის კაშხალზე თევზსავალის მოწყობა დაგეგმილი არ არის, რადგან საერთაშორისო გამოცდილებით, საშუალო სიმაღლის და მაღალ კაშხლებზე თევზსავალის ექსპლუატაცია არაეფექტურია (ასეთ შემთხვევებში გამოიყენებოდა თევზამწევი მოწყობილობები მაგრამ პრაქტიკამ აჩვენა, რომ არც ეს ტექნიკური საშუალება იძლევა

სასურველ შედეგს). პროექტის მიხედვით ნენსკრა ჰესი იქნება სეზონური რეგულირების ჰესი და გამომდინარე აქედან წყალსაცავში წლის სეზონების მიხედვით ადგილი ექნება წყლის მკვეთრ ცვლილებას, რაც ერთერთი მნიშვნელოვანი ხელშემშლელი ფაქტორია თევსავალის ექსპლუატაციისათვის.

გამომდინარე აღნიშნულიდან, კაშხლის მოწყობა გამოიწვევს მის ზედა ბიეფში, მდ. ნენსკრას სათავეებში არსებული სატოფო ადგილებისაკენ თევზის მიგრაციის შეწყვეტას, რაც გარკვეულ უარყოფით ზემოქმედებას მოახდენს მისი გამრავლების პირობებზე. აქვე უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ მდ. ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში გააჩნია რამდენიმე წყალუხვი შენაკადი, რომლებსაც კალმახი ასევე იყენებს როგორც სატოფო და სანასუქე ადგილებად.

ნენსკრას კაშხლის ქვედა დინებაში, მდინარის წყლის მნიშვნელოვანი წყალმომხმარებლები წარმოდგენილი არ არის. მდინარის წყლის სამეურნეო დანიშნულებით (წისქვილები, საირიგაციო სისტემები და სხვა) გამოყენება პრაქტიკულად არ ხდება. ამ დანიშნულებით გამოყენებული მდინარის მცირე შენაკადები, რომლებიც ხეობის საპროექტო მონაკვეთზე მრავლადაა წარმოდგენილი. მდინარის წყლის დასახლებული პუნქტების წყალმომარაგების წყაროდ გამოყენება არ ხდება, მოსახლეობა იშვიათ შემთხვევაში (ძირითადად ზამთრის პერიოდში) სასმელად იყენებს მცირე შენაკადების წყალს. მდინარის წყალი ნაკლებად გამოიყენება სარეკრიაციო დანიშნულებითაც, რადგან მისი მყინვარული წარმოშობა განაპირობებს ზაფხულის პერიოდში წყლის ძალზე დაბალ ტემპერატურას და მისი საბანაოდ გამოყენება შეუძლებელია.

გეომორფოლოგიურად მდ. ნენსკრის აუზი უმეტესად ვარცლისებური ფორმისაა, რომელშიც ღრმადაა ჩაჭრილი შენაკადების კანიონები და V-ს მაგვარ ხეობები. ნენსკრას ხეობის ფსკერი 50-200 მ სიგანისაა, ფერდობები ჩაზნექილია და მათი დახრილობა 30-50° იცვლება.

მდინარის კალაპოტის გასწვრივ ხშირია ტერასები, განსაკუთრებით კალაპოტის პირა. მათი სიგანე 20 მ-დეა, სიგრძე 0,2-0,3 კმ, ზოგან 0,3-0,4, დახრილობა მდინარის მიმართულებით 2-3° , მთავრდება ციცაბო ფლატით.

მდინარის კალაპოტი ზემო წელში ვიწრო (5-7 მ) და ღრმაა (0,8-1,2 მ), გამომუშავეებულია მკვრივ ქანებში, მდინარის შუა წელში (საპროექტო წყალსაცავის ქვაბულის მონაკვეთი) მდინარის კალაპოტი ფართოვდება და ნაკლები სიღრმისაა. საპროექტო კაშხლის ქვედა ბიეფში სოფ. ტიტას გასწორამდე მდინარის კალაპოტის სიგანე ისევ მცირდება, მაგრამ გამონაკლისს წარმოადგენს მდინარეების ცხვამდირისა და ოკრილის შესართავებთან არსებული მონაკვეთები, სადაც მდინარის კალაპოტი მნიშვნელოვნადაა გაფართოებული. მდ. თეთნაშერას შესართავს ქვემოთ მდინარე ღრმად ხერხავს კრისტალურ ფიქლებს, რის გამოც კალაპოტი წარმოადგენს ვიწრო კანიონს, რომლის სიგრძეა 0,2-0,3 კმ.

ქვემო წელში მდინარის სიგანე 15-17 მ, სიღრმე 0,4-2,5 მ, ყველაზე ვიწრო მონაკვეთებზე 5-6 მ-ია.

მდინარის კალაპოტი მთელ სიგრძეზე ჩახერგილია დიდი ზომის ლოდებით, რომლებიც ქმნიან ჭორომიან მონაკვეთებს რომელთა სიმაღლე 1-2 მეტრის ფარგლებშია.

ნენსკრას კაშხლის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების ნაწილობრივ შემცირებას განაპირობებს მის ქვედა ბიეფში არსებული შენაკადები, რომელთაგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია მდ. ცხვამდირი (კაშხლიდან 2 კმ-ის დაცილებით) და მდ. ოკრილი (კაშხლიდან 3 კმ-ის დაცილებით). უნდა აღინიშნოს, რომ ეს შენაკადები წყალუხვი მდინარეებია (ცხვამდირის საშუალო წლიური ხარჯი შეადგენს 1.8 მ³/წმ-ს, ხოლო ოკრილის 1.45 მ³/წმ-ს). აღნიშნული შენაკადების ქვედა დინებაში მდ. ნენსკრას გააჩნია კიდევ რამდენიმე მნიშვნელოვანი შენაკადი, რომელთაგან მნიშვნელოვანია: მდ. ხარამი-კაშხლიდან 6 კმ-ის დაცილებით, მდ. მდ. თეთნაშერა - 7 კმ-ის დაცილებით, მდ. დევრა - 9 კმ-ის დაცილებით, მდ. ტიტა - 4.5 კმ-ის დაცილებით, მდ. მარდი-9 კმ-ის დაცილებით და სხვა.

გამომდინარე ზემოთ აღნიშნულიდან წყლის დონის მკვეთრი შემცირება მოსალოდნელია მხოლოდ მდ. ცხვამდირის შესართავსა და საპროექტო კაშხალს შორის დარჩენილ მდ. ნენსკრას 2 კმ სიგრძის მონაკვეთზე. კაშხლის ქვედა ბიეფის დანარჩენ ნაწილზე მდინარის კალაპოტის შევსება მოხდება შენაკადების წყლით, რაც მნიშვნელოვნად, მაგრამ არა სრულად შეამცირებს მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედების ხარისხს. ნაკადულის კალმახის პოპულაციაზე მარალი ხარისხის ნეგატიური ზემოქმედება მოსალოდნელია, მხოლოდ მდინარის აღნიშნულ 2 კმ-იან მონაკვეთზე. შესაბამისად მდინარის ამ მონაკვეთზე არსებობს მაღალი ზემოქმედების რისკი წყალთან დაკავშირებულ ცხოველთა სახეობებზეც, მათ შორის საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილ წავზე. უნდა აღინიშნოს ისიც, რომ ეს სახეობა გვხვდება მდ. ნენსკრას ხეობის ყველა მონაკვეთზე და მისი გავრცელების არეალის მნიშვნელოვნად შემცირება მოსალოდნელი არ არის. გასათვალისწინებელია მდინარის კალმახისათვის დამახასიათებელი მიკრო პოპულაციების შექმნის უნარი, კერძოდ: მდინარის კალაპოტში ხელოვნური ბარიერის შექმნის შემთხვევაში სახეობას განადგურება არ ემუქრება. ამის ნათელი მაგალითია საქართველოს მრავალი მდინარე, სადაც მიუხედავად მათზე არსებული მაღალი კაშხლებისა ნაკადულის კალმახის განადგურების არც ერთი ფაქტი არ ყოფილა დაფიქსირებული.

ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის პროცესში, გათვალისწინებული იქნა მდ. ნენსკრას ხეობისათვის დამახასიათებელი, ზემოთ აღნიშნული ყველა ძირითადი თავისებურება.

უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს დღემდე არ გააჩნია ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის მოქმედი ეროვნული სტანდარტი, რის გამოც სახელმძღვანელოდ აღებული იქნა შვეიცარიაში მოქმედი მეთოდიკა (ნენსკრა ჰესის საპროექტო დოკუმენტაცია დამუშავებულია შვეიცარული კომპანიის მიერ).

შვეიცარიული კანონის N814.20-ის თანახმად, რომელიც ეხება წყლის რესურსების დაცვას, მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი არის Q_{347} -ის ფუნქცია, წყლის ხარჯი რომელიც წელიწადში 347 ან მეტი დღის განმავლობაში არის მოსალოდნელი.

Q_{347} -დან მინიმალური გასაშვები ეკოლოგიური ხარჯი ითვლება შემდეგნაირად:

- თუ $Q_{347}=500$ ლ/წმ, მაშინ მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი უნდა იყოს 280 ლ/წმ-ში, ხოლო ყოველ შემდგომ 100 ლ/წმ-ზე დაემატოს 31 ლ/წმ-ში;
- თუ $Q_{347}=2500$ ლ/წმ, მაშინ მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი უნდა იყოს 900 ლ/წმ-ში, ხოლო ყოველ შემდგომ 100 ლ/წმ-ზე დაემატოს 21.3 ლ/წმ-ში;
- თუ $Q_{347}=10000$ ლ/წმ, მაშინ მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი უნდა იყოს 2500 ლ/წმ-ში, ხოლო ყოველ შემდგომ 1000 ლ/წმ-ზე დაემატოს 150 ლ/წმ-ში;

საპროექტო კაშხლების გასწორებში ნენსკრას კაშხლი და ნაკრას სათავე ნაგებობა) აიგო წყლის ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდები (იხილეთ ნახაზი).

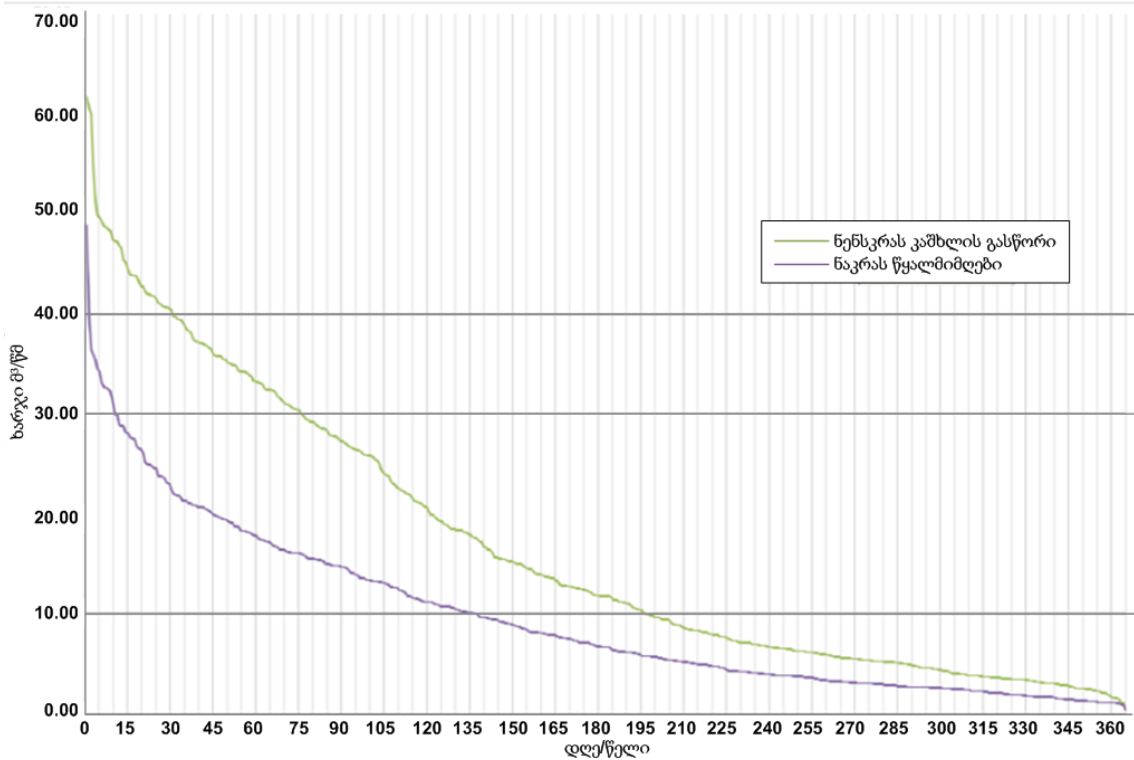
მოცემული მრუდებიდან განისაზღვრა Q_{347} სათაო ნაგებობების გასწორებისათვის და ამის გათვალისწინებით მოხდა მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის შეფასება, კერძოდ:

ნენსკრას კაშხლის გასწორი: $Q_{347}=2.67$ მ³/წმ-ში, რაც ტოლია 2670 ლ/წმ-ში, შესაბამისად $900+1.7 \times 21.3=936$ ლ/წმ-ში, **0.9 მ³/წმ-ში.**

ნაკრას წყალმიმღები: $Q_{347}=1.40$ მ³/წმ-ში, რაც ტოლია 1400 ლ/წმ-ში, შესაბამისად $280+9 \times 31=559$ ლ/წმ-ში, **0.6 მ³/წმ-ში.**

ზემოთ აღნიშნული მეთოდიკის მიხედვით შესრულებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით ნენსკრას კაშხლისათვის მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდედ მიღებულია **0.9 მ³/წმ**, ხოლო ნაკრას წყალმიმღებისათვის **0.6 მ³/წმ**.

ნახაზი 6.8.2.3.1.1. წყლის ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდები Q₃₄₇-ის განსაზღვრის მიზნით



თუ გავითვალისწინებთ, რომ მაღალი რისკის ქვეშ არსებული 2 კმ-იან მონაკვეთზე მდინარე უპირატესად მიედინება ვიწრო კალაპოტში წყლის დონე არ იქნება 0.35-0.4 მ-ზე ნაკლები, ხოლო კალაპოტის სველი პერიმეტრი საშუალოდ იქნება 4.5-5.0 მ-ის ფარგლებში. შესაბამისად უნდა ითქვას, რომ მდინარის ამ მონაკვეთზე იქნება მინიმალური პირობები ნაკადულის კალმახის არსებობისათვის (აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ ქაშხლის ქვედა ბიეფში დაახლოებით 350-400 მ-ის დაცილებით, მდ. ნენსკრას უერთდება მცირე მარჯვენა შენაკადი).

ნენსკრას კაშხლის აშენების შემდეგ გამორიცხული იქნება მის ზედა ბიეფში თევზის მიგრაციის შესაძლებლობა და შესაბამისად მდ. ცხვამდირის შესართავამდე არსებულ 2 კილომეტრიანი მონაკვეთი დაკარგავს თევზის მიგრაციის გზის ფუნქციას და კალმახის მიერ გამოყენებული იქნება როგორც მდინარის სხვა მცირე შენაკადები.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში მნიშვნელოვანი წყალმომხმარებლები განთავსებული არ არის და შესაბამისად წყალმომხმარების პირობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

თუ გავითვალისწინებთ, რომ კაშხლის ქვედა ბიეფში არსებული დასახლებული პუნქტების მოსახლეობა (გარდა ქვემო მარდის მოსახლეობისა რომლების ასევე იყენებენ შახტური ჭების წყლებს) იყენებს წყაროების წყლებს, რომლებიც არ წარმოადგენენ მდ. ნენსკრას ფილტრატებს. ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის მინერალური წყლების წყაროებზე (გავლენის ზონაში მდებარეობს ორი ასეთი წყარო გადოსავალი, ერთი მდინარის მარცხენა სანაპიროზე სოფ. სგურიშის გასწორში და მეორე მარჯვენა სანაპიროზე მდ. ოკრილის შესართავის ქვედა დინებაში), რომელთა ფორმირება ხდება ღრმა ფენებში და მათზე ნაკლებია მდ. ნენსკრას ჰიდროლოგიური რეჟიმის გავლენა.

გავლენის ზონაში მოქცეული მდინარის მონაკვეთის გეომორფოლოგიური პირობებზე ზემოქმედების თვალსაზრისით, განსაკუთრებით აღსანიშნავია ქვედა ბიეფში 0.35-0.4 კმ-ით დაცილებული ბუნებრივი ხევი, რომელიც მდ. ნენსკრას მარჯვენა შენაკადს წარმოადგენს. ბუნებრივი ხევი ღვარცოფული ხასიათისაა და ყოველი წყალუხვობის დროს ჩამოაქვს დიდი რაოდენობით მყარი ნატანი. დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი ვერ უზრუნველყოფს ნატანის გამორეცხვას და შესაძლებელია მოხდეს შეგუბება, რისთვისაც საჭირო იქნება ხელოვნური

ჩარევა, კერძოდ საჭიროების შემთხვევაში კაშხლის ქვედა ბიეფში ღვარცოფული ჩამონატანის გარეცხვისათვის საკმარისი წყლის ხარჯის გატარება.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, ნაკრას წყალმიმღებისათვის გაანგარიშებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი შეადგენს 0.6 მ³/წმ-ს, მაგრამ ამ შემთხვევაში გასათვალისწინებელია მდ. ნაკრას ხეობის სპეციფიკური თავისებურებები, ასევე კაშხლის ესპლუატაციის პირობები, კერძოდ:

მდ. ნაკრაზე დაგეგმილია 13 მ სიმაღლის კაშხლის მოწყობა თევზსავალით, რომ შესაძლებელი იყოს აქ მოზინადრე ნაკადულის კალმახის მიგრაცია, შესაბამისად დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯი საკმარისი უნდა იყოს თევზსავალი შეუფერხებელი ფუნქციონირებისათვის.

მდ. ნაკრას ხეობა გამოირჩევა რთული გეომორფოლოგიური პირობებით, რადგან მდინარის კალაპოტი ძლიერ დახრილია და თითქმის მთელ სიგრძეზე ჩახერგილია დიდი ზომის ლოდებით, რაც საშუალოდ 2 მ-მდე სიმაღლის კორომებს. განსაკუთრებით რთული რელიეფით გამოირჩევა მდინარის კალაპოტის ქვედა ნაწილი, შესართავიდან 5-6 სიგრძის მონაკვეთი.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ მდ. ნენსკრასაგან განსხვავებით მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლის ქვედა ბიეფში მნიშვნელოვანი შენაკადები არ არსებობს. უახლოესი ორი მარჯვენა შენაკადი კაკრინაჭური (საშუალო წლიური ხარჯი 1.08 მ³/წმ) და უღვირი (საშუალო წლიური ხარჯი 0.9 მ³/წმ) კაშხლის გასწორიდან დაცილებულია შესაბამისად 5 და 6 კმ-ით. შესაბამისად კაშხლის ესპლუატაციის ფაზაზე წყლის დონის მკვეთრი შემცირება მოსალოდნელია მდინარის 5 კმ-იან მონაკვეთზე.

სოფ. ნაკის მოსახლეობა მდ. ნაკრას წყალს იყენებს სამეურნეო დანიშნულებით, კერძოდ: წყლის წყლის წისქვილის ფუნქციონირებისა და სასოფლო-სამეურნეო კულტურების მოსარწყავად. თევზის მოპოვება ხდება მხოლოდ საკუთარი მოხმარებისათვის და ისიც მცირე რაოდენობით, რადგან მდინარე თევზის სიუხვით არ გამოირჩევა. ადგილობრივი მოსახლეობა სასმელად იყენებს მიწისქვეშა წყაროების წყლებს, რაც რეგიონში მრავლადაა და მდინარის წყალი სასმელად არ გამოიყენება. სოფ. ნაკის ტერიტორიაზე და საპროექტო კაშხლის ქვედა დინებაში წარმოდგენილია მინერალური წყლების რამდენიმე წყაროს გამოსავალი.

ყოველივე ზემოთ აღნიშნულის გათვალისწინებით ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ხარჯის ოდენობად განისაზღვრა **1.2 მ³/წმ** (ნაცვლად გაანგარიშებული 0.6 მ³/წმ-სა). თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო გასწორში მდ. ნაკრას 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალური ხარჯი 0.77 მ³/წმ-ს შეადგენს, დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის გატარების შემთხვევაში, კაშხალსა და პირველ შენაკადს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე, უზრუნველყოფილი იქნება თევზის მიგრაციისათვის საჭირო პირობები. მდინარის ქვედა დინებაში მოსალოდნელი საშუალო წლიური ხარჯის ოდენობა, შენაკადების ხარჯების გათვალისწინებით, იქნება 3.18 მ³/წმ, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს როგორც ბუნებრივ, ასევე სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რისკებს.

6.8.2.4 ზემოქმედება მცინვარებზე

გაერთიანებული ერების მსოფლიო მორგანიზაციის გარემოს დაცვის პროგრამის ეგიდით (UNEP) მომზადებულ მცინვარების მონიტორინგის მსოფლიო სამსახურის მოხსენებაში აღნიშნულია, რომ „კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ მოგვიყვანა მთის მცინვარების უპრეცედენტო დნობამდე“. დღესდღეობით მთელ მსოფლიოში აღინიშნება მცინვარების, კერძოდ მთის მცინვარების ინტენსიური დნობა. მცინვარების მონიტორინგის მსოფლიო სამსახურის მოხსენებაში წარმოდგენილი მონაცემების მიხედვით, 2000-2005 წლებში ყინულის სისქე 30 საკონტროლო მცინვარზე საშუალოდ წყლის ექვივალენტით მცირდებოდა 0,6 მ-ით. (1 მ წყალი შეესაბამება ყინულის სისქის 1,1 მ-ს).

მყინვარის დნობის საშუალო სისწრაფე 2000-2005 წლებში აღმოჩნდა 1,6 ჯერ უფრო მაღალი ვიდრე მე-20 საუკუნის 90-იან წლებში და 3-ჯერ მაღალი 80-იან წლებთან შედარებით^[3] აქვე აღვნიშნავთ, რომ მთის მყინვარების დნობა ყოველწლიურად იზრდება 12 გიგა ტონით^[4].

გაეროს კლიმატის ცვლილების კონფერენციის მე-20 სესიაზე, რომელიც ჩატარდა ქ. ლიმაში (პერუ) 2014 წლის დეკემბრის თვეში გაჟღერებული იყო აშშ-ს ოკეანური და ატმოსფერული კვლევების ეროვნული სამმართველოს მონაცემები, რომლის მიხედვითაც დასტურდება, რომ 2014 წლის იანვარი-ოქტომბრის თვეების საშუალო ტემპერატურა იყო ყველაზე მაღალი რაც კი ფიქსირდებოდა 1880 წლიდან, ანუ იმ მომენტიდან საიდანაც დაიწყო ამ პარამეტრების გაზომვა.

ისევე როგორც, მსოფლიოს სხვადასხვა რეგიონებში მიმდინარე კლიმატის გლობალურმა ცვლილებამ, თავისი კვალი დაატყო კავკასიონის მყინვარებსაც, რომლებიც ბოლო ნახევარი საუკუნის მანძილზე განიცდის შესამჩნევ დეგრადაციას.

ცხრილში მოყვანილია მონაცემები, რომლებიც ასახავენ მყინვარების დინამიკას საქართველოში და კერძოდ მდ. ენგურის და მისი შენაკადების მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას აუზებში.

ცხრილი 6.8.2.4.1. მყინვარების დინამიკა 1960-2014 წლებში

	მყინვარების რაოდენობა			მყინვარების ფართობი (კმ ²)		
	1960	2014	ცვლილება	1960	2014	ცვლილება
საქართველო	786	637	-149	555.88	355.80	-200.08
მდ. ენგურის აუზი	299	269	-30	332.47	223.39	-109.08
მდ. ნენსკრას აუზი	75	67	-8	48.62	25.58	-23.04
მდ. ნაკრას აუზი	31	28	-3	18.49	10.21	-8.28

წყარო: საქართველოს მყინვარები თბ. 2014

ცხრილის მონაცემებიდან გამომდინარე მყინვარების ფართობების საშუალო წლიურმა შემცირებამ 1960-2014 წლებში შეადგინა: საქართველოს მასშტაბით -3,70 კმ² (200,08 კმ² : 54), მდ. ენგურის აუზში - 2,02 კმ², მდ. ნენსკრას აუზში - 0,43კმ² და მდ. ნაკრას აუზში 0.25 კმ².

მყინვარების ფართობების საშუალო წლიური შემცირების მაჩვენებლების სხვაობა განპირობებულია იმით, რომ 1960 წელში საქართველოში არსებული მყინვარები წარმოდგენილი იყო ძირითადად მცირე ზომის კარული ტიპის მყინვარებით, რომლებიც ბოლო ნახევარი საუკუნის განმავლობაში საერთოდ გაქრა (საქართველოს მყინვარები თბ. 2014). მთლიანად საქართველოში აღნიშნულ პერიოდში 149 მყინვარი გაქრა, მათ შორის ენგურის აუზში 30 მყინვარი. რაც შეეხება მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას აუზებში არსებულ მყინვარებს აქ მხოლოდ 11 მყინვარი დადნა. ვინაიდან აუზის გამყინვარების ძირითად ფონს კავკასიონის ჩრდილოეთ ფერდობზე არსებული შედარებით დიდი მყინვარები წარმოადგენენ.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ბოლო 50 წლის განმავლობაში ინტენსიურად ხდებოდა საპროექტო მდინარეების აუზებში არსებული მყინვარების ფართობების შემცირება.

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში შესაძლებელია განვიხილოთ მყინვარებზე როგორც პირდაპირი, ასევე არაპირდაპირი ზემოქმედების რისკები, მათ შორის:

მშენებლობის ფაზაზე მყინვარებზე არაპირდაპირი ზემოქმედება შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის (მტვრის კონცენტრაციის გაზრდა) გაუარესებასთან, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიები მყინვარების განთავსების ადგილებიდან დაცილებულია მნიშვნელოვანი მანძილებით, ნეგატიური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.

³ www.org./news/story/ID=6949

⁴ Ria.ru/arctic-news/20110309

ექსპლუატაციის ფაზისათვის უნდა განვიხილოთ ადგილობრივი და რეგიონული კლიმატის ცვლილებასთან დაკავშირებული პირდაპირი ზემოქმედების რისკები. ექსპლუატაციის ფაზაზე არაპირდაპირ ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება.

როგორც 6.15. პარაგრაფშია მოცემული, ნენსკრას წყალსაცავის ზემოქმედების არეში მოექცევა ტერიტორია, რომელიც კაშხლიდან მდინარის აღმა ~14,0 კმ, დაღმა ~3,0, ხოლო სიმაღლეში 0,6-0,8 კმ მოიცავს. შესაბამისად გავლენის ზონაში შეიძლება მოექცეს მდ. ნენსკრას ხეობაში არსებული მცენარეების ნაწილი, ხოლო ნაკრას მცენარეებზე ზემოქმედების რისკი არ არსებობს.

როგორც წესი წყალსაცავის ექსპლუატაცია დაკავშირებული იქნება ადგილობრივი ცირკულაციის არეში ტენიანობის ზრდასთან, ქარის სიჩქარის გაზრდასთან და ტემპერატურის შემცირებასთან. ამასთანავე მოსალოდნელია ნალექების რაოდენობის გარკვეული მატებაც. გამომდინარე აღნიშნულიდან წყალსაცავის ექსპლუატაცია უარყოფით გავლენას არ მოახდენს მდ. ნენსკრას ხეობაში არსებული მცენარეების დნობის პროცესზე და არ გამოიწვევს დნობის ინტენსივობის გაზრდას.

მიუხედავად აღნიშნულისა წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიზანშეწონილია ჩატარდეს მდ. ნენსკრას ხეობაში არსებული მცენარეების მდგომარეობის მონიტორინგი.

6.8.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზა

ზედაპირულ წყლებზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით მშენებელ კონტრაქტორი ვალდებულია უზრუნველყოს შემდეგი პირობების დაცვა:

- ტექნიკის განთავსება ზედაპირული წყლის ობიექტიდან არანაკლებ 50 მ დაშორებით (თუ ეს შეუძლებელია, მუდმივი კონტროლი და უსაფრთხოების ზომების გატარება წყლის დაბინძურების თავიდან ასაცილებლად);
- მდინარის კალაპოტში და მის მახლობლად მუშაობისას კალაპოტის ჩახერგვის თავიდან აცილება;
- მანქანა-დანადგარების გამართულ მდგომარეობაში ყოფნის უზრუნველყოფა საწვავის/ზეთის წყალში ჩაღვრის რისკის მინიმუმამდე შემცირებისათვის;
- მუშაობისას წარმოქმნილი ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვება და დროებით დასაწყობება ტერიტორიაზე სპეციალურად გამოყოფილ უბანზე, წყლის ობიექტისგან მოცილებით;
- სამშენებლო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექ-მომსახურების აკრძალვა. თუ ამის გადაუდებელი საჭიროება იქნება, ეს უნდა მოხდეს წყლისგან მინიმუმ 50 მ დაშორებით, დაღვრის (და შესაბამისად ნიადაგის, წყლის დაბინძურების) თავიდან აცილებისთვის განსაზღვრული უსაფრთხოების ღონისძიებების გატარებით.
- ნიადაგზე საწვავის/ზეთის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა დაბინძურების წყალში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად.
- მდინარეთა კალაპოტების სიახლოვეს მანქანების რეცხვის აკრძალვა;
- ჩამდინარე წყლების გაწმენდის გარეშე ჩაშვების აკრძალვა. აღნიშნული მეტად საყურადღებოა სამშენებლო ბანაკის ფუნქციონირების პროცესში;
- ზედაპირული ჩამონადენისთვის დრენაჟის სისტემის და დროებითი გამწმენდი სალექარების მოწყობა;
- პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ზემოთ თქმულის გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი მნიშვნელოვნად დამოკიდებულია მშენებელი კონტრაქტორის მიერ გარემოსდაცვითი მენეჯმენტით გათვალისწინებული

ღონისძიებების შესრულებაზე, ასევე ნარჩენების მართვასა და ტექნიკის გამართულობაზე დაწესებული მონიტორინგის ხარისხზე. შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით შეიძლება ითქვას, რომ ნარჩენი ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო ან დაბალი ხარისხის ზემოქმედება.

6.8.3.2 ოპერირების ფაზა

ჰესის ოპერირების ფაზაზე ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის მიზნით საჭიროა გატარდეს შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:

- **წყლის ხარისხის გაუარესების საწინააღმდეგო ღონისძიებები:**
 - ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი;
 - სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა ყველა ძალური კვანძისთვის და მისი მუშაობის ეფექტურობის კონტროლი;
 - საწვავის/ზეთების შენახვისა და გამოყენების წესების დაცვაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
 - საწვავის/ზეთების ავარიულ დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების ლოკალიზაცია და ზედაპირულ წყლებში მოხვედრის პრევენციის ღონისძიებების გატარება;
 - პერსონალს ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე;
 - ჰესის ქვედა ბიეფებში მდ. ნენსკრას წყლის ხარისხის მონიტორინგი. ლაბორატორიული კვლევისათვის სინჯების აღება უნდა მოხდეს წყალჩაშვების წერტილიდან არანაკლებ 200 მ-ის დაცილებით ქვედა დინებაში.
- **მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის ღონისძიებები:**
 - კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე სისტემატური კონტროლი;
- **მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედების მინიმუმზაციის ღონისძიებები:**
 - წყალუხვობის პერიოდში ნაკრას ზედა ბიეფის სისტემატურად გარეცხვა და დაგროვილი ნატანის კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარება;
 - კაშხლების ქვედა ბიეფებში მიმდინარე კალაპოტური პროცესების სისტემატური მონიტორინგის წარმოება და მყარი ნატანის დაგროვების პრევენციის მიზნით პერიოდული გეგმიური წყალგამშვებების წარმოება.
- **კაშხლების ქვედა ბიეფებში წყალმოვარდნის რისკების მინიმუმზაციის ღონისძიებები:**
 - ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში მდინარეების ხეობის მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა გამაფრთხილებელი სიგანლიზაცია (ხმოვანი და მაშუქი სიგნალიზაცია, მოსახლეობის გაფრთხილება ხმამაღლა მოლაპარაკის გამოყენებით);
 - ნენსკრას წყალსაცავის შევსების პროცესის მართვა მოხდება იმ პირობით, რომ წყალმოვარდნის მაღალი რისკის პერიოდში წყალსაცავი არ იყოს სრულად შევსებული.
- **ნენსკრას წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე დაწესდება მდ. ნენსკრას უაზის მცინვარების მდგომარეობის მონიტორინგი**

6.8.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.8.4.1. ზედაპირულ წყლებზე ზემოქმედება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით</p> <ul style="list-style-type: none"> – შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო - დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი, მდინარის კალაპოტში ან მის სიახლოვის მიმდინარე სამუშაოები; – ნახშირწყალბადებით/ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო - მათი დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩაღვრა; – სხვა დაბინძურების წყარო - სამშენებლო ბანაკებზე წარმოქმნილი საწარმოო ან საყოფაცხოვრებო მყარი/თხევადი ნარჩენები 	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარი.	პირდაპირი, ზოგიერთ შემთხვევაში - ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლებს დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეებში). უარყოფითი	საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი	საპროექტო კაშხლების ქვედა ბიეფეგში მოქცეული მდ. ნენსკრას 21 კმ-იანი და მდ. ნაკრას 16 კმ-იანი მონაკვეთი მდ. ენგურის შერთვამდე	საშუალო ვადიანი (ზემოქმედება შემოიფარგლება მშენებლობის ვაზით)	შექცევადი	დაბალი ცალკეულ შემთხვევებში (კალაპოტში მიმდინარე სამუშაოები) - საშუალო
ოპერირების ეტაპი:							
მდინარეების წყლის ხარჯის ცვლილება	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარი და ხმელეთის ცხოველები	პირდაპირი, უარყოფითი	მაღალი რისკი	მდ. ნენსკრას 15 კმ-იანი მონაკვეთი კაშხლიდან ჰესის შენობამდე და მდ. ნაკრას 16 კმ-იანი მონაკვეთი კაშხლიდან მდ. ენგურის შესართავამდე	გრძელვადიანი	შექცევადი	მაღალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - საშუალო
ზემოქმედება ნატანის მოძრაობაზე	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარი	პირდაპირი, უარყოფითი	მდ. ნენსკრასათვის მაღალი რისკი, მდ. ნაკრასათვის საშუალო	მდ. ნენსკრას 21 კმ-იანი მონაკვეთი, ხოლო მდ. ნაკრას 16 კმ-იანი მონაკვეთი კაშხლებიდან მდ. ენგურის შესართავამდე	გრძელვადიანი	შექცევადი	მდ. ნენსკრასათვის მაღალი მდ. ნაკრასათვის საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
ზედაპირული წყლების დაბინძურება შეწონილი ნაწილაკებით, ნახშირწყალბადებითა და სხვა ნივთიერებებით	მოსახლეობა, მდინარის ბინადარი.	პირდაპირი, ზოგიერთ შემთხვევაში -	დაბალი რისკი	მდ. ნენსკრა ძალიან კვანძის ქვედა ბიეფეში	მოკლევადიანი	შექცევადი	დაბალი

<p>დაბინძურება</p> <ul style="list-style-type: none"> - შეწონილი ნაწილაკებით დაბინძურების წყარო: <ul style="list-style-type: none"> o ჰესის ინფრასასტრუქტურის ობიექტების არა რეკულტივირებული უბნებიდან მყარი ნაწილაკებით დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენი - ნახშირწყალბადებით/ ქიმიური ნივთიერებებით დაბინძურების წყარო: <ul style="list-style-type: none"> o ჰესის ნამუშევარი წყლის დაბინძურება ტურბინის ზეთით o სატრანსფორმატორო ზეთების და ქიმიური ნივთიერებების დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება, ან მათი უშუალოდ წყლის ობიექტში ჩადვრა - მყარი/თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები, სარემონტო სამუშაოებისას წარმოქმნილი სამშენებლო მყარი/თხევადი ნარჩენები 		<p>ირიბი (მაგ. დამაბინძურებლები ს დაღვრის შედეგად დაბინძურებული ზედაპირული ჩამონადენის ჩადინება მდინარეში). უარყოფითი</p>					
---	--	---	--	--	--	--	--

6.9 ზემოქმედება მიწისქვეშა/ გრუნტის წყლებზე

6.9.1 ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 6.9.1.1. მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	დებიტის ცვლილება	წყლის ⁵ ხარისხის გაუარესება
1	ძალიან დაბალი	დებიტი შეუმჩნეველად შეიცვალა	ნივთიერებათა ფონური კონცენტრაცია შეუმჩნეველად შეიცვალა
2	დაბალი	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, თუმცა გავლენა არ მოუხდენია წყაროების წყლის ხარჯზე	II ჯგუფის ⁶ ნივთიერებათა კონცენტრაცია ნაკლებია სასმელი წყლისთვის დასაშვებზე
3	საშუალო	გრუნტის წყლის დონე შესამჩნევად შემცირდა, რაც გავლენას ახდენს წყაროების წყლის დებიტზე	II ჯგუფის ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელი წყლისთვის დასაშვებს
4	მაღალი	ზედაპირული წყლის ობიექტებში მიწისქვეშა წყლების განტვირთვა შემცირდა, რასაც სეზონური გვალვა და ეკოლოგიური ზემოქმედება მოჰყვება	ფიქსირდება I ჯგუფის მავნე ნივთიერებები
5	ძალიან მაღალი	ზედაპირული წყლის ობიექტებში მიწისქვეშა წყლების განტვირთვა აღარ ხდება, არსებობს გვალვისა და ეკოლოგიური ზემოქმედების დიდი რისკები	I ჯგუფის მავნე ნივთიერებათა კონცენტრაცია აღემატება სასმელ წყალში დასაშვებს

6.9.2 ზემოქმედების დახასიათება

6.9.2.1 მშენებლობის ეტაპი

ჰესის მშენებლობის ეტაპზე მიწისქვეშა წყლების (მათ შორის მინერალური წყლების წყაროების) დებიტის ცვლილების რისკი არსებობს ნენსკრასა და ნაკრას წყალგამყვანი გვირაბების გაყვანის პროცესში, ასევე ჰესის სადაწნეო სისტემის მშენებლობის დროს, რადგან ამ შემთხვევაში ადგილი ექნება ღრმა გეოლოგიურ სტრუქტურებზე პირდაპირ ზემოქმედებას.

საპროექტო გვირაბები გაყვანა დაგეგმილია დასახლებული პუნქტებიდან დიდი მანძილების დაცილებით, ხეობების მაღალ ნიშნულებზე. გამომდინარე აქედან შეიძლება ითქვას, რომ გვირაბების გაყვანის პროცესი ზემოქმედებას არ მოახდენს დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე არსებული მიწისქვეშა წყლების ფორმირების არეალზე. გარდა ამისა აღსანიშნავია, რომ წყალგამტარი გვირაბების გაყვანა მოხდება გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებით (ბურღვა-აფეთქების მეთოდის გამოყენება მოხდება მხოლოდ სადაწნეო სისტემის მშენებლობის პროცესში), რაც მნიშვნელოვნად ამცირებს ზემოქმედების რისკებს.

ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების საძირკვლების მოწყობის პროცესში, მიწის სამუშაოების შედეგად არსებობს გრუნტის წყლების დაბინძურების გარკვეული რისკები. ასეთი რისკები შედარებით მაღალია კაშხლების განთავსების ადგილებზე და ძალური კვანძის სამშენებლო მოედანზე. ზოგადად ყველა სამშენებლო უბანი უნდა ჩაითვალოს სენსიტიურად და გატარდეს მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების პრევენციის ღონისძიებები.

⁵ საქართველოს კანონმდებლობით მიწისქვეშა წყლის ხარისხი არ რეგულირდება, ამიტომ შეფასებისთვის გამოყენებულია სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტი;

⁶ ევროკავშირის დირექტივა 80/68/EEC, 1979 წ. 17 დეკემბერი, „გრუნტის წყლის დაცვა გარკვეული სახიფათო ნივთიერებებით დაბინძურებისგან“.

გრუნტის წყლების დაბინძურების რისკების პრევენციის მიზნით მნიშვნელოვანია ნიადაგის/გრუნტის ხარისხის დაცვასთან დაკავშირებული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, ვინაიდან გარემოს ეს ორი ობიექტი მჭიდროდ არის დაკავშირებული ერთმანეთთან. ტერიტორიაზე მოსული ატმოსფერული ნალექებით დამაბინძურებელი ნივთიერებების ღრმა ფენებში გადაადგილების რისკების შემცირებისთვის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა დაეთმოს დაბინძურებული ნიადაგის ფენის დროულ მოხსნას და რემედიაციას.

6.9.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არსებობს მხოლოდ ძალური კვანძის ტერიტორიაზე, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს ზეთების დაღვრასთან ან ნარჩენების არასწორ მართვასთან. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის ქვესადგური და ზეთების საცავი განთავსებული იქნება დახურულ შენობებში, ავარიული დაღვრის შემთხვევაში ზეთების ტერიტორიაზე გავრცელების და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების რისკი მინიმალურია.

წინამდებარე ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმის მიხედვით, ძალური კვანძის შენობაში დაგეგმილია სახიფათო ნარჩენების დროებითი დასაწყობების სათავსის მოწყობა, ხოლო ტერიტორიაზე განთავსდება ჰერმეტიკული კონტეინერები.

მიწისქვეშა წყლების ხარისხზე ზემოქმედების რისკი არსებობს სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში, მაგრამ ზემოქმედება ინება მოკლევადიანი და სამშენებლო სამუშაოებთან შედარებით ნაკლები ინტენსივობის.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლების (მათ შორის მინერალური წყლების წყაროების) დებიტზე ზემოქმედების რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს წყალგამტარი გვირაბების არსებობასთან და კაშხლების ქვედა ბიეფებში წყლის დონის შემცირებასთან. როგორც 6.9.2.2. პარაგრაფშია მოცემული, წყალგამყვანი გვირაბები განთავსებული იქნება მდინარეთა ხეობების ზედა ნიშნულზე, დასახლებული პუნქტებიდან დიდი დაცილებით და შესაბამისად მოსახლეობის მიერ სასმელად გამოყენებული წყაროების წყლებზე ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი.

რაც შეეხება მდინარეებში წყლის დონის შემცირებასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან წყაროების გამოსავლების აბსოლუტური უმრავლესობა მდებარეობს მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ფერდობებზე და მათი კვების წყაროს მდინარის ფილტრატები არ წარმოადგენს. ზემოქმედების რისკი არსებობს სოფ. ქვემო მარღის ტერიტორიაზე გამოყენებულ შახტურ ჭებზე. ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე უნდა ჩატარდეს მიწისქვეშა წყლების ხარისხის და დებიტის მონიტორინგი და საჭიროების შემთხვევაში გატარდეს შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები.

პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მინერალური წყლების წყაროებიდან, მოსახლეობა ინტენსიურად იყენებს სოფ. სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიაზე და სოფ. ნაკის ტერიტორიაზე არსებული წყაროების წყალს. რაც შეეხება მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროზე, მდ. ოკრილის შესართავის ქვედა დინებაში მინერალურ წყაროს, მისი გამოყენება მოსახლეობის ნაკლებად ხდება, რადგან ზაფხულის წყალუხვობის პერიოდში მისი გამოსავალი წყლით იფარება. მიუხედავად იმისა, რომ მინერალური წყლების წყაროებზე ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი, აუცილებელია მონიტორინგის ჩატარება. ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციით ზამთრის წყალმცირების პერიოდში მინერალური წყლების წყაროების დებიტის ცვლილებას ადგილი არ აქვს შესაბამისად შეიძლება ითქვას, რომ მდინარეების წყალი ამ წყაროების ფორმირებაში ნაკლებად მონაწილეობს.

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზებზე აუცილებლობას წარმოადგენს მინერალური წყლის წყაროების დებიტის და ხარისხის მონიტორინგის წარმოება.

მონიტორინგის შედეგების მიხედვით, საჭიროების შემთხვევაში საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების დაგეგმვა და განხორციელება.

ზემოთ აღნიშნულიდან გამომდინარე შეიძლება ითქვას, რომ ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მიწისქვეშა წყლებზე ზემოქმედებს რისკი შეიძლება შეფასდეს როგორც საშუალო რისკი.

6.9.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

მიწისქვეშა წყლების დაბინძურების ალბათობის შემცირების მიზნით მშენებლობის ეტაპზე საჭიროა შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება:

- რეგულარულად უნდა შემოწმდეს მანქანები და დანადგარები. დაზიანების და საწვავის/ზეთის ჟონვის დაფიქსირების დაუყოვნებლივ უნდა მოხდეს დაზიანების შეკეთება. დაზიანებული მანქანები სამუშაო მოედანზე არ დაიშვებიან;
- წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების სათანადო მართვა;
- სანიაღვრე წყლების პოტენციურად დამაბინძურებელი უბნები დაცული უნდა იყოს ატმოსფერული ნალექებისგან;
- საწვავის სამარაგო რეზერვუარებს უნდა გააჩნდეს ჰიდროსაიზოლაციო ფენა და ბეტონის ან თიხის შემოზღუდვა, რომლის შიდა ტევადობა არ იქნება რეზერვუარის მოცულობის 110%-ზე ნაკლები. რეზერვუარის შემოზღუდვის საშუალებით ავარიული დაღვრის შემთხვევაში შესაძლებელია ნავთობპროდუქტების გავრცელების პრევენცია;
- სამშენებლო მოედნებზე და სამუშაო უბნებზე მანქანების/ტექნიკის საწვავით გამართვის ან/და ტექნომსახურების აკრძალვა;
- დაღვრის შემთხვევაში, დაღვრილი მასალის ლოკალიზაცია და დაბინძურებული უბნის დაუყოვნებლივი გაწმენდა. პერსონალი უზრუნველყოფილი უნდა იყოს შესაბამისი საშუალებებით (ადსორბენტები, ნიჩბები, სხვა.) და პირადი დაცვის საშუალებებით;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი შემდგომი რემედიაციისათვის ტერიტორიიდან გატანილი უნდა იქნას ამ საქმიანობაზე ნებართვის მქონე კონტრაქტორის მიერ.
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაციისთვის მომზადება.
- სამუშაოს დაწყებამდე პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ჰესის ოპერირების ფაზაზე ნიადაგის დაბინძურების პრევენციის მიზნით, ოპერატორმა კომპანიამ უნდა უზრუნველყოს შემდეგი ღონისძიებების გატარება:

- ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებულია ღონისძიებების შესრულებაზე სისტემატური ზედამხედველობა;
- საწვავის/ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი;
- საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში ტერიტორიის გაწმენდა და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის ტერიტორიიდან გატანა შემდგომი რემედიაციისათვის;
- ქვესადგურის და ზეთის საცავის შენობებში დაღვრის შედეგების სალიკვიდაციო საშუალებების განთავსება;
- პერსონალის ინსტრუქტაჟი გარემოს დაცვის და უსაფრთხოების საკითხებზე სამუშაოზე მიღებისას და შემდგომ წელიწადში ერთხელ;
- სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში მშენებლობის ფაზისათვის გათვალისწინებული შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება;
- მიწისქვეშა წყლების ხარისხის და დებიტის სისტემატური მონიტორინგი ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში;
- დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში საპროექტო რეგიონში არსებული მინერალური წყლების წყაროებზე ნეგატიური ზემოქმედების განსაზღვრის მიზნით, მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე სისტემატური მონიტორინგის წარმოება.

მონიტორინგი უნდა ითვალისწინებდეს წყაროების დებეტის და წყლის ხარისხის კვლევას, ხოლო კვლევების ინტენსივობა არ უნდა იყოს არანაკლებ კვარტალში ერთხელ.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მიწისქვეშა წყლების დებიტზე ზემოქმედების შემცირების მნიშვნელოვანი გარემოსდაცვითი ღონისძიებაა სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება, რაზეც დაწესდება სისტემატიური კონტროლი.

6.9.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.9.4.1. მიწისქვეშა/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება</p> <ul style="list-style-type: none"> – ჰესის ნაგებობების სამირკვლების მოწყობის, წყალსაცავის ქვაბულის მომზადების და სხვა მიწის სამუშაოებისას. – გვირაბების გაყვანის პროცესში 	მოსახლეობა, ცხოველები, მიწისქვეშა წყლებთან ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	პირდაპირი, უარყოფითი	დაბალი რისკი გვირაბების გაყვანის პროცესში საშუალო	საპროექტო ნაგებობების განთავსების არეალი	შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი
<p>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</p> <ul style="list-style-type: none"> – მიწის სამუშაოების შედეგად; – დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად 	მოსახლეობა, ცხოველები, მიწისქვეშა წყლებთან ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	სამშენებლო ბანაკები და სამშენებლო მოდნები	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
ოპერირების ეტაპი:							
<p>მიწისქვეშა წყლების დებიტის ცვლილება</p> <ul style="list-style-type: none"> – ნენსკრას და ნაკრეას წყალგამტარი გვირაბების არსებობის გამო; – საპროექტო კაშხლების ქვედა წყლის ხარჯის შემცირების გამო 	მოსახლეობა, ცხოველები	ირიბი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	მდ. ნენსკრას და ნაკრას ხეობების საპროექტო მონაკვეთები	გრძელვადიანი	შეუქცევადი	საშუალო. შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
<p>გრუნტის წყლების ხარისხის გაუარესება</p> <ul style="list-style-type: none"> – დამაბინძურებლების ღრმა ფენებში გადაადგილების ან ზედაპირული წყლების დაბინძურების შედეგად 	მოსახლეობა, ცხოველები, მიწისქვეშა წყლებთან ჰიდრავლიკური კავშირის მქონე ზედაპირული წყლები	ძირითადად ირიბი, რიგ შემთხვევაში პირდაპირი უარყოფითი	დაბალი რისკი	ძირითადად ძალური კვანძის განთავსების ტერიტორია	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	ძალიან დაბალი

6.10 ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ხმელეთის და წყლის ეკოლოგიაზე ზემოქმედების შესაფასებლად ხარისხობრივი კრიტერიუმები შემოტანილია შემდეგი კატეგორიებისთვის:

- ჰაბიტატის მთლიანობა, სადაც შეფასებულია ჰაბიტატების მოსალოდნელი დანაკარგი ან ფრაგმენტირება, ეკოსისტემის პოტენციური ტევადობის შემცირება და ზემოქმედება ბუნებრივ დერეფნებზე;
- სახეობათა ქცევა, სადაც შეფასებულია მათი ქცევის შეცვლა ფიზიკური ცვლილებების, მათ შორის ვიზუალური ზემოქმედების, ხმაურისა და ატმოსფერული ემისიების გამო, ასევე შეფასებულია ზემოქმედება გამრავლებაზე, დაწყვილებაზე, ქვირილობაზე, დღიურსა თუ სეზონურ მიგრაციაზე, აქტიურობაზე, სიკვდილიანობაზე;
- ჰაბიტატის/სახეობის აღდგენის უნარი;
- დაცული ჰაბიტატები, დაცული ტერიტორიები, დაცული ლანდშაფტები და ბუნების ძეგლები.

ეკოლოგიური ზემოქმედების მნიშვნელოვნების შესაფასებლად გამოყენებულია კრიტერიუმები:

- ზემოქმედების ალბათობა, ინტენსივობა, არეალი და ხანგრძლივობა, რითაც განისაზღვრა ზემოქმედების სიდიდე;
- ჰაბიტატის ან სახეობების მგრძობელობა პირდაპირი ზემოქმედების, ან ზემოქმედებით გამოწვეული ცვლილების მიმართ;
- სახეობების ან ჰაბიტატების აღდგენის უნარი;
- ზემოქმედების რეკეპტორების, მათ შორის სახეობების, პოპულაციების, საზოგადოებების, ჰაბიტატების, ლანდშაფტებისა და ეკოსისტემების დაცვითი და ეკოლოგიური ღირებულება;
- დაცულ რეკეპტორებზე ზემოქმედება ჩათვლილია მაღალ ზემოქმედებად.

ეკოლოგიურ სისტემებზე ზემოქმედების შეფასებისთვის შემოღებული კრიტერიუმები მოცემულია ცხრილში 6.10.1.1.

ცხრილი 6.10.1.1. ხმელეთის და წყლის ეკოლოგიაზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟი	კატეგორია	ზემოქმედება ჰაბიტატების მთლიანობაზე	ზემოქმედება სახეობათა ქცევაზე	ჰაბიტატების/სახეობების აღდგენის უნარი	ზემოქმედება დაცულ ჰაბიტატებზე
1	მაღლიან დაბალი	უმნიშვნელო ზემოქმედება ჰაბიტატის მთლიანობაზე	ქცევის შეცვლა შეუმჩნეველია, მოსალოდნელია მცირე მუდუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობების გავრცელების საფრთხე	რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ მოკლე დროში (<1 წელზე) აღდგება	ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას ადგილი არ აქვს

2	დაბალი	შესამჩნევი ზემოქმედება დაბალი ღირებულების ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მშ. ნაკლებად ღირებული 10-20 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა	ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია მცირე ძუძუმწოვრების/ თევზების არა ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, არ არსებობს ინვაზიური სახეობის გავრცელების საფრთხე	რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ 2 წელიწადში აღდგება	მოსალოდნელია დროებითი, მოკლევადიანი, მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით ან საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, რაც არ გამოიწვევს ეკოლოგიური მთლიანობის ხანგრძლივად დარღვევას
3	საშუალო	შესამჩნევი ზემოქმედება ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატის მთლიანობაზე, მისი შემცირება, ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან ნაკლებად ღირებული 20- 50 ჰა ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა ფართობზე	ენდემური და სხვა ღირებული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, ცხოველთა ნაკლებად ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, მოსალოდნელია ინვაზიური სახეობების გამოჩენა	რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ 2-5 წელიწადში აღდგება	მოსალოდნელია მცირე ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, თუმცა ეკოსისტემა აღდგება 3 წლის განმავლობაში
4	მაღალი	ქვეყანაში დაცული ან ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან 50-100 ჰა ნაკლებად ღირებული ხმელეთის ჰაბიტატის დაკარგვა	ქვეყანაში დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, მოსალოდნელია ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარების დაღუპვა, გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ 5-10 წელიწადში აღდგება	მოსალოდნელია ზემოქმედება ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიაზე, ეკოსისტემის აღსადგენად საჭიროა შემარბილებელი ღონისძიებები და აღდგენას 5 წლამდე სჭირდება.
5	მაღალი მაღალი	საერთაშორისო მნიშვნელობის, ქვეყანაში დაცული ან ადგილობრივად ღირებული ჰაბიტატების შემცირება, ან >100 ჰა-ზე მეტი ნაკლებად ღირებული ჰაბიტატის დაკარგვა	საერთაშორისოდ დაცული სახეობების ქცევის შეცვლა შესაძლებელია გამოვლენილი იქნას სტანდარტული მეთოდებით, იღუპება ცხოველთა დაცული ან ღირებული სახეობების ერთეული ეგზემპლარები, გავრცელდა ინვაზიური სახეობები	რეკულტივაციის სამუშაოების დასრულების შემდეგ აღდგენას 10 წელზე მეტი სჭირდება	ადგილი აქვს ქვეყნის კანონმდებლობით/ საერთაშორისო კონვენციებით დაცულ ტერიტორიებზე ზემოქმედებას.

6.10.2 ზემოქმედება ფლორაზე

მშენებლობის ეტაპი

დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/აღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის

შემუშავება. გარდა ამისა, უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც, რომელიც მოიცავს შემდეგ სახეობებს: *Laurocerasus officinalis*-ადმოსავლეთ ხმელთაშუაზღვეთური არეალის უძველესი მესამეული ფლორის რელიქტი, *Digitalis ciliata* (სახეობები, რომელთა რიცხვიც მცირდება), *Quercus iberica*, *Tilia caucasica*, *Pyrus caucasica*, *Sorbus caucasigena*, *Atropa caucasica* (იშვიათი მცენარეები); *Rhododendron ponticum*-უძველესი მესამეული პერიოდის რელიქტი; *Ilex colchica*-აწერილია კოლხეთიდან, კავკასიის გარდა იზრდება სტრანჯაში (ბალკანეთი) და ჭანეთში (მცირე აზია); კავკასიის ენდემი: *Senecio pojarkovae*, აგრეთვე, *Cyclamen vernum*-ის პოპულაცია, რომელიც წარმოადგენს ველური ბუნების ფაუნისა და ფლორის საფრთხეში მყოფი სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის კონვენციით (CITES 1975; universal) დაცულ სახეობას ამასთანავე, ფონური მდგომარეობის დაფიქსირება ხელს შეუწყობს მშენებლობის დასრულების შემდეგ პროექტის საკომპენსაციო ტერიტორიების აღდგენის და ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის ჩატარებას.

ბოტანიკური კვლევისას მოხდა პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მყოფი ენდემური და იშვიათი სახეობების პოპულაციების რაოდენობრივი და ხარისხობრივი შეფასება და შემუშავდა კონკრეტული შემარბილებელი ღონისძიებები, რომელთა სპეციფიკაციებიც მოცემული იქნება კომპლექსური აღდგენის, ბიოაღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების გეგმებში. მათი განხორციელების შედეგად უზრუნველყოფილი იქნება მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე მცენარეთა სახეობების იმ პოპულაციების დაცვა და კონსერვაცია, რომლებიც პროექტის მშენებლობის პერიოდში პირდაპირი თუ ირიბი ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩნდებიან და საპროექტო დერეფნის მცენარეული საფარის აღდგენას.

მცენარეთა კონსერვაციის უზრუნველსაყოფად რეკომენდირებულია შემდეგი ღონისძიებების განხორციელება: ცოცხალ მცენარეთა გადმოტანა საკონსერვაციო ცენტრებში და მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რომლებიც ბუნებრივ გარემოში მოზარდი მცენარეებიდან შეგროვდება. იმის გამო, რომ ცოცხალი მცენარეების გადარგვა ყოველთვის დიდ რისკთანაა დაკავშირებული, საჭიროა განხორციელდეს სამიზნე მცენარეთა გამრავლება თესლებით, რაც განაპირობებს საკონსერვაციო ღონისძიებების წარმატების ალბათობის გაზრდას და უზრუნველყოფს საჭირო რაოდენობის მცენარეთა გამოყვანას მათი შემდგომი რეინტროდუქციის მიზნით რელევანტურ ჰაბიტატებში.

ბუნებრივი ადგილსამყოფელოდან გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეები შექმნიან მცენარეთა ცოცხალ კოლექციებს შესაბამის საკონსერვაციო ცენტრებში. პროექტის მშენებლობის დამთავრების შემდეგ უნდა განხორციელდეს გადმორგული და თესლიდან გამოყვანილი მცენარეების რეინტროდუქცია საპროექტო დერეფანში ან მათ რელევანტურ ბუნებრივ ჰაბიტატებში.

არსებითია ის ფაქტი, რომ სხვა პროექტის ზემოქმედების არეებზე, მათ შორის, ტყიან ტერიტორიებზე პრაქტიკულად შეუძლებელია ადრინდელი ბუნებრივი კორომების აღდგენა და შენარჩუნება იმ სახით, როგორც იყო მშენებლობამდე. ამიტომ, ასეთ შემთხვევებში რეკომენდირებული და სავალდებულოა ოფსეტური ანუ ეკო-საკომპენსაციო ღონისძიებების განხორციელება, რაც გულისხმობს ექვივალენტური ტყის ჰაბიტატების აღდგენას. რაც შეეხება ჭარბტენიან ტერიტორიებს, მათზე ნარჩენი ზემოქმედების დროს მნიშვნელოვნად მატულობს ზედაპირულწყლიანი სივრცე და ასეთი ტერიტორია სამუდამოდ აკლდება სასარგებლო მიწების ფონდს. მართალია, ამგვარ ზედაპირულწყლიან ეკოტოპებზე ხელახლა ვითარდება წყალ-ჭაობის მცენარეულობა და იწყება ტორფდაგროვება, მაგრამ ორგანული მასით ასეთი ღრმულების ამოვსებისათვის ათასწლეულებია საჭირო.

ტყის ეკოსისტემებისადმი მიყენებული ზიანის გაანგარიშება შესაძლებელია მოხდეს ზუსტი პროპორციული თანაფარდობის გაანგარიშებით, რომელიც დაფუძნებულია თანამედროვე მეთოდოლოგიასა და საუკეთესო საერთაშორისო პრაქტიკაზე. კერძოდ, “წმინდა მოგების პრინციპისა” და “ჰაბიტატ-ჰექტარის” მიდგომების მიხედვით.

ჰაბიტატ-ჰექტრის შეფასების მეთოდი არის ჩვეულებრივი მიდგომა მცენარეულობის ღირებულების არაფულად ერთეულებში განსაზღვრისას. გარემოს საკომპენსაციო მაჩვენებელი (environmental proxy) (ე. ი. “ფული”, რომლითაც გამოიხატება მცენარეულობის ღირებულება) არის “ჰაბიტატ-ჰექტარი”. ჰაბიტატის შეფასება ხდება ჰაბიტატის უბნების და ლანდშაფტის კომპონენტების რაოდენობის შეფასებასებლად შესაბამის წინასწარ განსაზღვრულ “საწყის მდგომარეობასთან” (ბენჩმარკთან) მიმართებაში. ბენჩმარკები განისაზღვრება მცენარეულობის სხვადასხვა ეკოლოგიური კლასებისათვის (mek).

ჰაბიტატის ფართობი (ჰა) X ჰაბიტატის ქულა = ჰაბიტატ-ჰექტარი

რადგანაც საქართველოში სისტემატურად არ იყენებენ ჰაბიტატ-ჰექტრულ მიდგომას, საჭიროა განისაზღვროს mek და ბენჩმარკები. რეპრეზენტატული სანიმუშო ფართობების შესახებ ინფორმაციის საფუძველზე, რომელიც წარმოდგენილი იქნება დაგეგმილი პროექტის ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში (hszS).

გარემოსათვის მიყენებული ზიანის გაანგარიშება უნდა მოხდეს შემდეგი დოკუმენტის მიხედვით: საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის ბრძანება №2 2011 წლის 2 თებერვალი, ქ. თბილისი, გარემოსათვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გამოანგარიშების) მეთოდიკის დამტკიცების შესახებ.

იმ შემთხვევაში, თუ დაგეგმილი საპროექტო დერეფნის მშენებლობა დაკავშირებული იქნება ხე-ტყის ჭრასთან, აღნიშნული ქმედება არ წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის შემადგენელ ნაწილს, არამედ ეს ქმედება წარმოადგენს კლიენტის და გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვისა სამინისტროს შორის შემდგომი ურთიერთობის საგანს, რომლის დროსაც გათვალისწინებული უნდა იყოს მოქმედი კანონმდებლობით განსაზღვრული ყველა შესაბამისი პროცედურა. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების დოკუმენტის დამტკიცების შემდეგ უნდა დადგინდეს განსახორციელებელი სამუშაოების ნუსხა, მათ შორის მოსაჭრელი ხე-ტყის მოცულობა და ჩატარდეს შესაბამისი სახელმწიფო ტყის ფონდში შემავალი მონაკვეთის ტყის დეტალური ინვენტარიზაცია.

საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი (გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი) მცენარეთა სახეობების ბუნებრივი გარემოდან ამოღება: “საქართველოს “წითელი ნუსხისა” და “წითელი წიგნის” შესახებ” საქართველოს კანონით დადგენილია საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი მცენარეების გარემოდან ამოღების განსაკუთრებული შემთხვევები, კერძოდ:

კანონის 24-ე მუხლის “გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვება (ბუნებრივი გარემოდან ამოღება)” თანახმად:

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვება (ბუნებრივი გარემოდან ამოღება) დასაშვებია მხოლოდ შემდეგ განსაკუთრებულ შემთხვევებში:

- ა) აღსადგენად და ბუნებრივ პირობებში გასამრავლებლად (გასაშენებლად);
- ბ) დენდროლოგიურ და ბოტანიკურ ბაღებსა და პარკებში გასაშენებლად;
- ც) სამეურნეო მიზნით, ხელოვნურ პირობებში გასაშენებლად (მხოლოდ იმ შემთხვევაში, თუ ველური მცენარე გაშენებულია ხელოვნურად);
- დ) სამეცნიერო მიზნებისათვის;
- ე) ტყის სანიტარიული მდგომარეობის გაუმჯობესების მიზნით სანიტარიული ჭრის განხორციელებისას;
- ფ) სახელმწიფოებრივი და საზოგადოებრივი მნიშვნელობის პროექტების განხორციელებისას;
- გ) თუ სახელმწიფო სამეურნეო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე არსებობს საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი ბუნებრივად მოთხრილ-მოტეხილი, ფაუტი, ზეხმელი და ხმობადი მერქნიანი მცენარეები;

- h) თუ ეროვნული პარკის ტრადიციული გამოყენების ზონაში, აღკვეთილის გარკვეულ უბნებში და დაცული ლანდშაფტის ტერიტორიაზე არსებობს საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი ბუნებრივად მოთხრილ-მოტეხილი, ფაუტი, ზეხმელი და ხმოზადი მერქნიანი მცენარეები;
- i) არსებული საწარმოებისა და ინფრასტრუქტურის ექსპლუატაციისას უსაფრთხოების მიზნით.

გადაშენების საფრთხის წინაშე მყოფი ველური მცენარეების ან მათი ნაწილების მოპოვებაზე (ბუნებრივი გარემოდან ამოღებაზე), ზემოთ აღნიშნულ: “ა”_“დ” და “ი” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევებში, წერილობით თანხმობას გასცემს საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრო; “ე”, “ფ” და “თ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევაში გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს ტყის კოდექსის მე-15 და მე-16 მუხლებით განსაზღვრული შესაბამისი ორგანო; “ვ” ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს მთავრობა.

ზემოთ მითითებული, საქართველოს ტყის კოდექსის მე-15 და მე-16 მუხლებით განსაზღვრული შესაბამისი ორგანოებია:

- a) გარემოს დაცვის სამინისტროს სსიპ დაცული ტერიტორიების სააგენტო, რომელიც მართავს სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცულ ტერიტორიებს და მათ რესურსებს;
- b) გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ ბუნებრივი რესურსების სააგენტო, რომელიც მართავს სახელმწიფო ტყის ფონდს, ადგილობრივი მნიშვნელობის ტყის, სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცული ტერიტორიების, აგრეთვე აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების ტერიტორიებზე არსებული ტყის ფონდის გარდა;
- c) თვითმმართველი ერთეული, რომელიც შესაბამისი სამსახურის მეშვეობით მართავს ადგილობრივი მნიშვნელობის ტყეს, საქართველოს კანონმდებლობით მინიჭებული უფლებამოსილების ფარგლებში და საქართველოს ტყის კოდექსით დადგენილი მოთხოვნების დაცვით;
- d) აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების შესაბამისი ორგანოები, რომლებიც მართავენ აფხაზეთისა და აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკების ტერიტორიებზე არსებულ ტყის ფონდს.

ტყის ფონდის მიწის კატეგორიის შეცვლა ანუ სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა: სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწების კატეგორიის შეცვლის წესი და პროცედურები ხორციელდებოდა საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2010 წლის 15 თებერვლის №5 ბრძანებით “სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწებისათვის სპეციალური დანიშნულების კატეგორიის მინიჭების წესის შესახებ” დამტკიცებული წესის შესაბამისად. ამჟამად აღნიშნული ბრძანება გაუქმებულია და მასში მოცემული დებულებები ასახულია “საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილებით დამტკიცებულ “ტყით სარგებლობის წესში”, კერძოდ მას დაემატა V¹ თავი “სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობა”.

ამ წესის თანახმად, სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობა ხორციელდება შემდეგი მიზნებისათვის:

- a) ჰიდროკვანძების, მილსადენების, გზების, კავშირგაბმულობისა და ელექტროგადამცემი კომუნიკაციების, არხების ფუნქციონირებისთვის მშენებლობის, რეკონსტრუქციისათვის (რეაბილიტაციისათვის) ან დემონტაჟისთვის, ან ამისათვის საჭირო საპროექტო ან/და საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისათვის;
- b) ხანძარსაწინააღმდეგო ღონისძიებების განხორციელებისა და წყალდიდობის შედეგების ლიკვიდაციისათვის;

- c) ხეების შესაძლო წაქცევით ნებისმიერი ინფრასტრუქტურის ან მისი ცალკეული ელემენტების ფუნქციონირების შეზღუდვის ან მათი დაზიანების საფრთხის არსებობისას;
- d) წიაღის შესწავლის ან/და მოპოვებისათვის;
- e) კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების რეკონსტრუქციისათვის (რეაბილიტაციისათვის), არქეოლოგიური სამუშაოების, არქეოლოგიური დაზვერვის, არქეოლოგიური გათხრების წარმოებისათვის.
- f) ნავთობისა და გაზის ოპერაციების ჩასატარებლად.

სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიაზე სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭების, და ამ ტერიტორიაზე სპეციალური ჭრების განხორციელების თაობაზე გადაწყვეტილებას, თავიანთ კომპეტენციების ფარგლებში იღებენ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო, გარდა საქართველოს ტყის კოდექსის 68-ე მუხლის მე-5 ნაწილითა და 69-ე მუხლის მე-3 ნაწილით გათვალისწინებული შემთხვევისა (აღნიშნულზე გადაწყვეტილებას იღებს საქართველოს მთავრობა, ხოლო ტყის კოდექსის აღნიშნული ნაწილი ითვალისწინებს შემდეგს: ნებისმიერი ცვლილება, რომელიც მიმართულია სახელმწიფო ტყის ფონდის შემცირებისაკენ დასაბუთებული უნდა იყოს. სპეციალური ჭრების განხორციელების შემთხვევაში 35 გრადუსისა და მეტი დაქანების ფერდობებზე ხე-ტყის დამზადება შესაძლებელია მხოლოდ განსაკუთრებული სახელმწიფო მნიშვნელობის ობიექტის მშენებლობისას. 30-დან 35 გრადუსამდე დაქანების ფერდობებზე განსაკუთრებული სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის ობიექტების მშენებლობისას სპეციალური ჭრების განხორციელების შემთხვევაში, ხე-ტყის დამზადება დაიშვება მხოლოდ წინასწარი სპეციალური გამოკვლევის შემდეგ და ხე-ტყის დამზადების პარალელურად ტყის აღდგენის ღონისძიებების განხორციელების შემთხვევაში).

სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობით დაინტერესებული პირი განცხადებით მიმართავს შესაბამის სამინისტროს, რომელიც წარმოდგენილ განცხადებასა და თანდართულ საბუთებს შესათანხმებლად უგზავნის ზემოთ მითითებული, “ა”, “დ”, “ე” და “ვ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ შემთხვევაში საქართველოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს, ხოლო საჭიროების შემთხვევაში საკითხი შესაძლებელია შეთანხმდეს სხვა დაინტერესებულ უწყებებთანაც; საკითხის შეთანხმებისა და შესაბამისი მართვის ორგანოს დასკვნის საფუძველზე გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო იწყებს გადაწყვეტილების მიღების პროცედურას, ხოლო იმ შემთხვევაში, თუ საკითხის გადაჭრა საქართველოს მთავრობის კომპეტენციაა – საქართველოს მთავრობას.

იმ შემთხვევაში, თუ ზემოთ მითითებული “ბ” და “გ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული მიზნებისათვის სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობაში გამოყოფის საკითხი დასმულია მართვის ორგანოს მიერ, გადაწყვეტილება მიიღება სხვა ადმინისტრაციულ ორგანოებთან საკითხის შეთანხმების გარეშე.

სახელმწიფო ტყის ფონდში სპეციალური დანიშნულების ტყითსარგებლობის უფლების მინიჭებისათვის წარსადგენად განცხადება: “ა”, “დ” “ე” და “ვ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული საქმიანობის შემთხვევაში, უნდა შეიცავდეს:

1. სპეციალური დანიშნულების ტყითსარგებლობის აუცილებლობის მოტივაციას, სპეციალური ტყითსარგებლობის მიზანსა და ვადებს;
2. კერძო სამართლის იურიდიული პირისა და ინდივიდუალური მეწარმისათვის – მეწარმეთა და არასამეწარმეო (არაკომერციული) იურიდიული პირების რეესტრიდან ამონაწერს, ხოლო ფიზიკური პირისათვის – საქართველოს მოქალაქის პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის ან პასპორტის ასლს. საჯარო სამართლის იურიდიული პირისათვის – სადამფუძნებლო დოკუმენტების დამოწმებულს ასლს;

3. სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობისათვის შერჩეული ფართობის დაზუსტებული აზომვითი ნახაზს UTM კოორდინატთა სისტემაში, რომელიც დამოწმებული უნდა იქნეს აზომვითი ნახაზის შემსრულებელი პირის მიერ;
4. ხე-ტყის მოჭრის აუცილებლობის დასაბუთებას;
5. ინფორმაციას სარგებლობისათვის შერჩეულ ფართობზე წითელი ნუსხით დაცული სახეობების არსებობის შესახებ.

ზემოთ მითითებულ, “დ” ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში განცხადებას დამატებით უნდა ერთოდეს წიაღის შესწავლის ან/და მოპოვების უფლების დამადასტურებელი დოკუმენტის ასლი. “ე” ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ შემთხვევაში განცხადებას დამატებით უნდა ერთოდეს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროს მიერ გაცემული შესაბამისი ნებართვა.

ზემოთ მითითებულ “ზ” და “გ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებულ საქმიანობის შემთხვევაში განცხადებას თან უნდა ერთვოდეს მხოლოდ:

1. კერძო სამართლის იურიდიული პირისა და ინდივიდუალური მეწარმისათვის – მეწარმეთა და არასამეწარმეო (არაკომერციული) იურიდიული პირების რეესტრიდან ამონაწერს, ხოლო ფიზიკური პირისათვის – საქართველოს მოქალაქის პირადობის დამადასტურებელი მოწმობის ან პასპორტის ასლს. საჯარო სამართლის იურიდიული პირისათვის – სადამფუძნებლო დოკუმენტების დამოწმებულს ასლს;
2. ხე-ტყის მოჭრის აუცილებლობის დასაბუთებას;
3. ინფორმაცია სარგებლობისათვის შერჩეულ ფართობზე წითელი ნუსხით დაცული სახეობების არსებობის შესახებ. ხოლო, ზემოთ მითითებული, “გ” ქვეპუნქტით გათვალისწინებულ საქმიანობის შემთხვევაში დამატებით უნდა ერთოდეს ინფორმაცია მოსაჭრელი ხეების რაოდენობაზე სახეობების მიხედვით.

სახელმწიფო ტყის ფონდში სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის თაობაზე გადაწყვეტილების მიღების შემთხვევაში გამოიყენება შესაბამისი ინდივიდუალურ ადმინისტრაციულ-სამართლებრივი აქტი, რომლის საფუძველზე, სახელმწიფო ტყის ფონდის მართვის უფლების მქონე ორგანო დაინტერესებულ პირთან (გარდა, ზემოთ მითითებული “ზ” და “გ” ქვეპუნქტებით გათვალისწინებული შემთხვევისა) აფორმებს სპეციალური დანიშნულებით ტყითსარგებლობის ხელშეკრულებას.

სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით მოსარგებლე ვალდებულია ხელშეკრულება დაარეგისტრიროს საქართველოს იუსტიციის სამინისტროს სსიპ – საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოში.

სახელმწიფო ტყის ფონდით სპეციალური დანიშნულებით სარგებლობისას ხე-ტყის დამზადების აუცილებლობის შემთხვევაში ხორციელდება ტყეკაფის მონიშვნა და გამოყოფა, ხოლო ამისათვის საჭირო ხარჯებს გაიღებს დაინტერესებული მხარე.

ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა: ტყის ფონდიდან მიწის ამორიცხვა ხორციელდება საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 13 აგვისტოს №240 დადგენილების “სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის დადგენის წესის შესახებ” შესაბამისად.

წესის მიზანია სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების დადგენასთან დაკავშირებული სამართლებრივი ურთიერთობების განსაზღვრა და იგი არ ვრცელდება სახელმწიფო ტყის ფონდის დაცული ტერიტორიების საზღვრების დადგენასთან დაკავშირებულ სამართლებრივ ურთიერთობებზე.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრებს ადგენს საქართველოს მთავრობა კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტითსახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების მიზნით საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტრო მიმართვას წარუდგენს სსიპ საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოს.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ საკითხის განხილვას სამინისტრო იწყებს ფიზიკური, იურიდიული პირების ან მათი გაერთიანებების, სახელმწიფო და ადგილობრივი თვითმმართველობის ორგანოების ან დაწესებულებების, აფხაზეთის ან აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის შესაბამისი ორგანოების ინიცირების საფუძველზე. ამ ინიციატორების სამინისტროსადმი მიმართვაში მითითებული უნდა იყოს სახელმწიფო ტყის ფონდის ფართობის კორექტირების საჭიროება (აუცილებლობა), მიზეზი (მიზანი) და მას უნდა ერთოდეს შესაბამისი ფართობის საკადასტრო აზომვითი ნახაზი (თანდართული ელექტრონული ვერსიით).

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ საკითხის განხილვის დაწყების უფლება სამინისტროს აქვს საკუთარი ინიციატივითაც.

სამინისტრო სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების საკითხთან დაკავშირებით, ზემოთ მითითებულ ინფორმაციასა და დოკუმენტებთან ერთად, შესათანხმებლად უგზავნის საქართველოს გარეოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს, ხოლო აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის ტერიტორიაზე, ასევე, აჭარის ავტონომიური რესპუბლიკის მთავრობის საქვეუწყებო დაწესებულებების – გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამმართველოს სისტემაში შემავალ საჯარო სამართლის იურიდიულ პირს – აჭარის სატყეო სააგენტოს.

საკითხის შეთანხმების შემდგომ, სამინისტრო იღებს გადაწყვეტილებას სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრების კორექტირების შესახებ და მიმართავს სსიპ – საჯარო რეესტრის ეროვნულ სააგენტოს სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის კორექტირებისათვის.

სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის ხაზი (კონტური) უნდა დადგინდეს შესაბამისი ტექნოლოგიების (გეოინფორმაციული სისტემის) გამოყენებით ორთოფოტოგეგმისა და სხვა მტკიცებულებათა საფუძველზე (სახელმწიფო კოორდინატთა სისტემაში – WGS-84/UTM). სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრები მაქსიმალურად უნდა გატარდეს ბუნებრივ მიჯნებსა და ადვილად ამოსაცნობ მყარ ორიენტირებზე, ხოლო სხვა მიწათმოსარგებლებთან (მესაკუთრებებთან) დაკავშირებით - მათ საზღვარზე.

6.10.2.2 ექსპლუატაციის ეტაპი

ექსპლუატაციის პროცესში მცენარეულ საფარზე პირდაპირი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის, მაგრამ ადგილი ექნება არაპირდაპირ ზემოქმედებას, რას შეიძლება დაკავშირებული იყოს ადგილობრივ კლიმატზე წყალსაცავის ზეგავლენასთან და კაშხლების ქვედა ბიეფებში წყლის დონის შემცირებასთან.

ნენსკრას წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედების შეფასების შედეგების მიხედვით, წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე ზემოქმედება მოსალოდნელია ადგილობრივ კლიმატურ პირობებზე, კერძოდ: წყალსაცავის სანაპირო ზონაში ადგილი ექნება ნაადრევ წაყინვებს, ხოლო ნაადრევი ყინვები იწვევს ახლად ამოყრილი კვირტების და ყლორტების ჭკნობას. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავის განთავსების რაიონში ძირითადად მკაცრ კლიმატურ პირობებს შეუგუებელი მცენარეთა სახეობები ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

მდინარეებში წყლის დონის შემცირებამ შეიძლება ნეგატიური ზემოქმედება მოახდინოს წყლის მოყვარული მცენარეების სახეობებზე. როგორც 5.2.6.1. პარაგრაფშია მოცემული პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას კალაპოტების მიმდებარე ტერიტორიებზე წარმოდგენილია მხოლოდ მურყანის ხეები.

კაშხლების ქვედა ბიეფებში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატურად გატარების შემთხვევაში ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ძალური კვანძის მიმდებარე ტერიტორიებზე და საქსპლუატაციო გზების დერეფნებში გათვალისწინებულია კულტურული და დეკორატიული ხე მცენარეების დარგვა და გახარება, რაც მნიშვნელოვან შემარბილებელ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს.

6.10.3 ზემოქმედება ფაუნაზე

მშენებლობის ფაზა

ჰესის მშენებლობა დაკავშირებული იქნება ფაუნის დროებით შეშფოთებასთან და შესაძლო მიგრაციასთან პროექტის გავლენის ტერიტორიებიდან. სამშენებლო სამუშაოებმა შესაძლოა შემდეგნაირად იმოქმედოს ცხოველთა ბიომრავალფეროვნებაზე:

- სამუშაოების შესრულების პროცესში გაიზრდება ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელების დონეები, მცენარეები დაიფარება მტვრით, რაც გავლენას იქონიებს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე;
- გაიზრდება შეწუხების ფაქტორი საავტომობილო გზების მახლობლად მოზუდარი ფრინველებისათვის და ხელფრთიანებისათვის;
- მიწის სამუშაოების დროს მომზადებული თხრილები გარკვეულ რისკს უქმნის მცირე ძუძუმწოვრებს: შესაძლებელია თხრილში მათი ჩავარდნა და დაშავება;
- დროებითი ნაგებობების განთავსების და ახალი გზების გაყვანის გამო თავისუფალი გადაადგილების შეზღუდვა, ჰაბიტატების დროებითი დანაწევრება (ფრაგმენტაცია);
- წყალსაცავების ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის გაჩეხვა და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა გამოიწვევს ცხოველთა ადგილსამყოფელის განადგურებას, განსაკუთრებით ეს შეეხება ტყის ხელფრთიანებს, რომლებიც ძირითადად ბინადრობენ ტყისპირა ფულუროიან ხეებში (აუდიტის პერიოდში საკვლევ ტერიტორიაზე დაფიქსირებული იქნა 184 ასეთი ხე). ასეთი ხეების განადგურება გამოიწვევს ხელფრთიანების რაოდენობის კლებას;
- წყალსაცავის და ჰესის სხვა დროებითი და მუდმივი ობიექტების განთავსების ტერიტორიების გასუფთავება დაკავშირებული იქნება უხერხემლოთა საბინადრო ადგილების განადგურებასთან, რაც გამოიწვევს ამ სახეობების გავრცელების არეალის შემცირებას;
- წყალში და ნიადაგზე მავნე ნივთიერებების მოხვედრის შემთხვევაში დაზარალებულნი იქნებიან თევზების, ამფიბიების, წყლის მახლობლად მობინადრე ფრინველებისა და წავის პოპულაციები, აგრეთვე ამ ნივთიერებათა დაღვრის ადგილზე და მის მახლობლად მობინადრე ცხოველები.

აღნიშნულიდან გამომდინარე, ცხოველთა სამყაროზე მოსალოდნელია პირდაპირი (შეჯახება/დაზიანება, ჰაბიტატების დანაწევრება და განადგურება) და არაპირდაპირი (მიგრაცია ხმაურის/ვიბრაციის გამო, ემისიების ზემოქმედება და სხვ.) ხასიათის ზემოქმედებები, ხოლო ზემოქმედებების ძირითადი წყაროებია:

- ტრანსპორტის მოძრაობა;
- ტერიტორიაზე მომუშავე მანქანა-მოწყობილობები და ხალხი
- წყალსაცავების ტერიტორიების და ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსების ადგილების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა და შესაბამისად ცხოველთა საბინადრო ადგილების მოშლა.

მშენებლობის პროცესში ცხოველთა/ფრინველთა მიგრაცია შორ მანძილზე არ მოხდება. მშენებლობის დასრულების და შეშფოთების წყაროს „გაჩერების“ შემდეგ ცხოველები/ფრინველები დაუბრუნდებიან პირვანდელ სამყოფელს, გარდა წყალსაცავების და ჰესის კომუნიკაციების ტერიტორიებისა, რომლებიც მუდმივად დაიკარგება როგორც ცხოველთა საბინადრო ადგილი.

უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო რეგიონი წარმოადგენს საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ისეთი სახეობების საბინადო ადგილებს, როგორცაა მურა დათვი, წავი, ფოცხვერი, კავკასიური ციყვი, ჯიხვი და არჩვი. მართალია საპროექტო ტერიტორიები მიეკუთვნება ჯიხვისა და არჩვის ბინადრობისათვის შესაფერის ჰაბიტატებს, მაგრამ არც ერთი ექსპედიციის (2010, 2011 და 2014 წლები) დროს მათი არსებობის კვალი არ ყოფილა დაფიქსირებული. ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციით ჯიხვი და არჩვი შეინიშნება ხეობების მაღალ ნიშნულებზე, რც მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვით აიხსნება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში ჯიხვის და არჩვის სახეობებზე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედების რისკი მინიმალურია, მაგრამ დაიკარგება ჰაბიტატების მნიშვნელოვანი ნაწილი, რომლებიც პერსპექტივაში შესაძლებელია გამოყენებული ყოფილიყო ამ სახეობების მიერ. აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ კაშხლის განთავსებისა და შესაბამისად წყალსაცავის ქვაბულისათვის შერჩეულია შედარებით მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ხეობის მონაკვეთი და ხელუხლებელი დარჩება მდ. ნენსკრას ზედა დინებაში არსებული ჰაბიტატები.

ჯიხვისა და არჩვისაგან განსხვავებით, საპროექტო ტერიტორიებზე შედარებით მაღალია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სხვა სახეობების მოხვედრის რისკი, რისთვისაც აუცილებლობას წარმოადგენს დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებების სისტემატური გატარება. სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილია ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმის მომზადება, ხოლო მონიტორინგის გეგმა ითვალისწინებს სისტემატურ კვლევებს მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე.

როგორც 5.2.6.2.4. პარაგრაფშია მოცემული, საპროექტო რეგიონში გავრცელებულია საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ფრინველთა 14 სახეობა, შესაბამისად საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის პროცესში ადგილი ექნება ამ და სხვა აქ მოპოვდარი სახეობების საბინადრო ადგილების მოშლას. ზემოქმედების შედარებით მაღალი რისკი არსებობს წყალსაცავის ქვაბულის გაწმენდის პროცესში, რადგან ამ შემთხვევაში გავლენის ქვეშ მოექცევა დაახლოებით 400 ჰა ფართობი. ზემომდების მინიმიზაციის მიზნით საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა დაგეგმილია ფრინველთა გამრავლების თვალსაზრისით ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში.

6.10.3.2 ოპერირების ფაზა

ოპერირების ფაზაზე ცხოველთა სამყაროზე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედების რისკი, გარდა იქთიოფაუნისა (იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება განხილულია ცალკე პარაგრაფში), ნაკლებად სავარაუდოა. მნიშვნელოვანი ნეგატიური ზემოქმედება უკვე მომხდარი იქნება წყალსაცავების ქვაბულების და ინფრასტრუქტურის სხვა ობიექტების ტერიტორიების მომზადების პროცესში. ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელი ზემოქმედების სახეებიდან აღსანიშნავია ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკები, რაც დაკავშირებული იქნება წყალსაცავის და საექსპლუატაციო გზების არსებობასთან. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის კომუნიკაციებთან მისასვლელი საექსპლუატაციო გზებზე ინტენსიური მოძრაობა არ არის მოსალოდნელი, ცხოველთა სახეობებზე ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ საპროექტო წყალსაცავში ჩამოყალიბდება ტბებისათვის დამახასიათებელი ჰიდროფაუნის ცენოზები, რაც გარკვეულად გააუმჯობესებს წყალთან დაკავშირებული სახეობების (განსაკუთრებით უხერხემლოების) საცხოვრებელ გარემოს და შესაბამისად მოსალოდნელია მათი რაოდენობის გაზრდა. წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე მოსალოდნელია წყლის მოყვარული ფრინველთა სახეობების საარსებო გარემოს გაუმჯობესება, რაც მათი რაოდენობის ზრდასთან იქნება დაკავშირებული.

უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო რეგიონი წარმოადგენს საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი ისეთი სახეობების საბინადო ადგილებს, როგორცაა

6.10.4 ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე

6.10.4.1 მშენებლობის ფაზა

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არსებობს მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას წყლების ხარისხის გაუარესების შემთხვევაში, რაც შეიძლება დაკავშირებული იყოს მდინარის კალაპოტში სამუშაოების შესრულებასთან, ნარჩენების და საკანალიზაციო წყლების არასწორ მართვასთან და სხვა.

როგორც წინამდებარე ანგარიშშია მოცემული, ნენსკრას კაშხლის მშენებლობის დაწყებამდე დაგეგმილია სადერივაციო გვირაბის და კოფერდამების მოწყობა, რის შემდეგაც სამუშაოები შესრულებული იქნება მდინარის მშრალ კალაპოტში. ნაკრას კაშხლის შემთხვევაში სამუშაოები შესრულდება პირველ რიგში მდინარის კალაპოტის მარცხენა მხარეს და შემდეგ მარჯვენა მხარეს. აღნიშნულის გათვალისწინებით კაშხლების მშენებლობის პროცესში მინიმუმამდე იქნება შემცირებული წყლის ხარისხის გაუარესების რისკი და შესაბამისად იქთიოფაუნაზე ნეგატიური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი

ჰესის მშენებლობის ფაზაზე წარმოქმნილი ნარჩენების და საკანალიზაციო წყლების მართვის შემოთავაზებული პირობების გათვალისწინებით ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი არ იქნება მარალი. გამომდინარე აღნიშნულიდან შესაძლებელია წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ზემოქმედების რისკების მინიმუმამდე შემცირება.

მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელია თევზის უკანონოდ მოპოვების გააქტიურება, რისთვისაც საჭირო იქნება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება, კერძოდ: მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინფორმირება თევზის უკანონო მოპოვებასთან დაკავშირებული ადმინისტრაციული პასუხისმგებლობის თაობაზე.

6.10.4.2 ექსპლუატაციის ფაზა

საპროექტო მდინარეებზე კაშხლების და წყალსაცავის ექსპლუატაცია დაარღვევს თევზების არსებობის და კვების ჩამოყალიბებულ პირობებს. შეიცვლება ჰიდროლოგიური, თერმული, ჰიდრობიოლოგიური რეჟიმები და შესაბამისად თევზის გამრავლების და კვების პირობები.

ჰიდროელექტროსადგურის სადერივაციო სისტემა შეცვლის მდინარის ჩამონადენის წლიურ სეზონურობას.

წყლის დონის არაბუნებრივი ცვალებადობა გამოიწვევს „საკვები ადგილების“ შემცირებას, სატოფედ ვარგისი წყლის დონის არადროული ფორმირება გამოიწვევს ქვირითის დაღუპვას, სატოფე ადგილებში ლიფსიტების შეყოვნების ვადების შემცირებას, რის გამოც, ისინი ჯერ კიდევ სუსტები დაცურდებიან სატოფე ადგილებიდან. დინების დარეგულირების ზემოდ აღწერილი უარყოფითი ზემოქმედება განსაკუთრებით გამოვლინდება წყალმცირე წლებში.

ეკოსისტემაზე ზემოქმედების შედეგები, რაც დაკავშირებულია მდინარეების ჩამონადენის ანთროპოგენული დარეგულირებით, შეიძლება შემდეგი სახით დავაჯგუფოთ:

- პირველი რიგის შედეგები: მდინარის გადაკეტვით და მდინარის დინების ბუნებრივი რეჟიმის ცვლილებით გამოწვეული ფიზიკური, ქიმიური და გეომორფოლოგიური ცვლილებები;
- მეორე რიგის შედეგები: ცვლილებები ეკოსისტემების პირველად ბიოლოგიურ პროდუქტიულობაში;

- მესამე რიგის შედეგები: ცვლილებები იქტიოცენოზში, რომელიც გამოწვეულია პირველი რიგის (მაგალითად ტოფობის პირობების ცვლილებები) ან მეორე რიგის (მაგალითად, მისაწვდომი პლანქტონის მოცულობის შემცირება) შედეგებით.

როგორც გზშ-ის ანგარიშის 5.2.6.4.2. პარაგრაფშია მოცემული მდ. ნენსკრას საპროექტო მონაკვეთზე თევზის სატოფო ადგილები ნაკლებადაა წარმოდგენილი და ეს მონაკვეთი უფრო მნიშვნელოვანია სანასუქე ადგილების დაკარგვის თვალსაზრისით. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია წყალსაცავის ქვაბულში მოქცეული მდინარის 3 კმ-იანი მონაკვეთი და კაშხლის ქვედა ბიეფში მდ. ცხვამდირის შესართავამდე არსებული 2 კმ-იანი მონაკვეთი, სადაც გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯი (0.9 მ³/წმ) და შესაბამისად მინიმუმამდე შემცირდება თევზის საკვები ბაზაც.

ზემოქმედებას ადგილი არ ექნება მდ. ნენსკრას ზედა დინებაში და შენაკადებში არსებულ სატოფო ადგილებზე, მაგრამ მაღალი კაშხლის არსებობა გამორიცხავს თევზის მდინარის ზედა დინებაში გადაადგილების შესაძლებლობას. აღნიშნულის გამო კაშხლის ქვედა ბიეფიდან მდ. ნენსკრას და მდ. დალარის საათავებთან არსებული სატოფო ადგილები მიუწვდომელი დარჩება მდინარის კალმახისათვის.

მდ. ნენსკრას მდ. ცხვამდირის შესართავიდან ჰესის გამყვან არხამდე მოქცეულ მონაკვეთზე, მართალია მნიშვნელოვნად შემცირდება წყლის დონე, მაგრამ მდ. ცხვამდირის, მდ. ოკრილის და სხვა შენაკადების ხარჯი ეკოლოგიურ ხარჯთან ერთად უზრუნველყოფს თევზის საარსები გარემოს შექმნას. შესაბამისად დაგეგმილი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გათვალისწინებით, ნეგატიური ზემოქმედების რისკი არ იქნება მაღალი.

მდ. ნაკრას კაშხალზე დაგეგმილი თევსავალი და დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა (1.2. მ³/წმ) უზრუნველყოფს მდინარის კალმახის მინიმალურ საარსებო გარემოს და თევზის სატოფო ადგილებისაკენ გადაადგილების შესაძლებლობას.

მდინარის კალმახზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმაციის მიზნით სხვა ღონისძიებებთან ერთად დაგეგმილია:

- როგორც ნენსკრას, ასევე ნაკრას წყალამღებ ნაგებობებზე თევზდამცავი ნაგებობების მონტაჟი.
- მდინარეებზე ნენსკრა და ნაკრა თევზჭერის რეგულირების მოთხოვნების მაქსიმალური დაცვა და პარალელურად, ყოველელიურად განსაზღვრული რაოდენობის მდინარის კალმახის ლიფიტას ჩაშვება კაშხლების ზედა და ქვედა ბიეფებში..

თევზდამცავი ნაგებობის მოწყობა სავალდებულოა ენერგეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2011 წლის 6 აპრილის №7 ბრძანებით დამტკიცებული „ცხოველთა სამყაროს ობიექტების, მათი სახეობების მიხედვით მოპოვების წესების, ვადებისა და მოპოვებისათვის დაშვებული იარაღისა და მოწყობილობების ჩამონათვალის შესახებ“ დებულების მე-17 მუხლის თანახმად, კერძოდ: წყალამღები ნაგებობები, წყალაღებით არანაკლებ 5000 კუბ.მ დღე-ღამეში აუცილებლად აღჭურვილი უნდა იყოს თევზამრედი ნაგებობა-მოწყობილობებით.

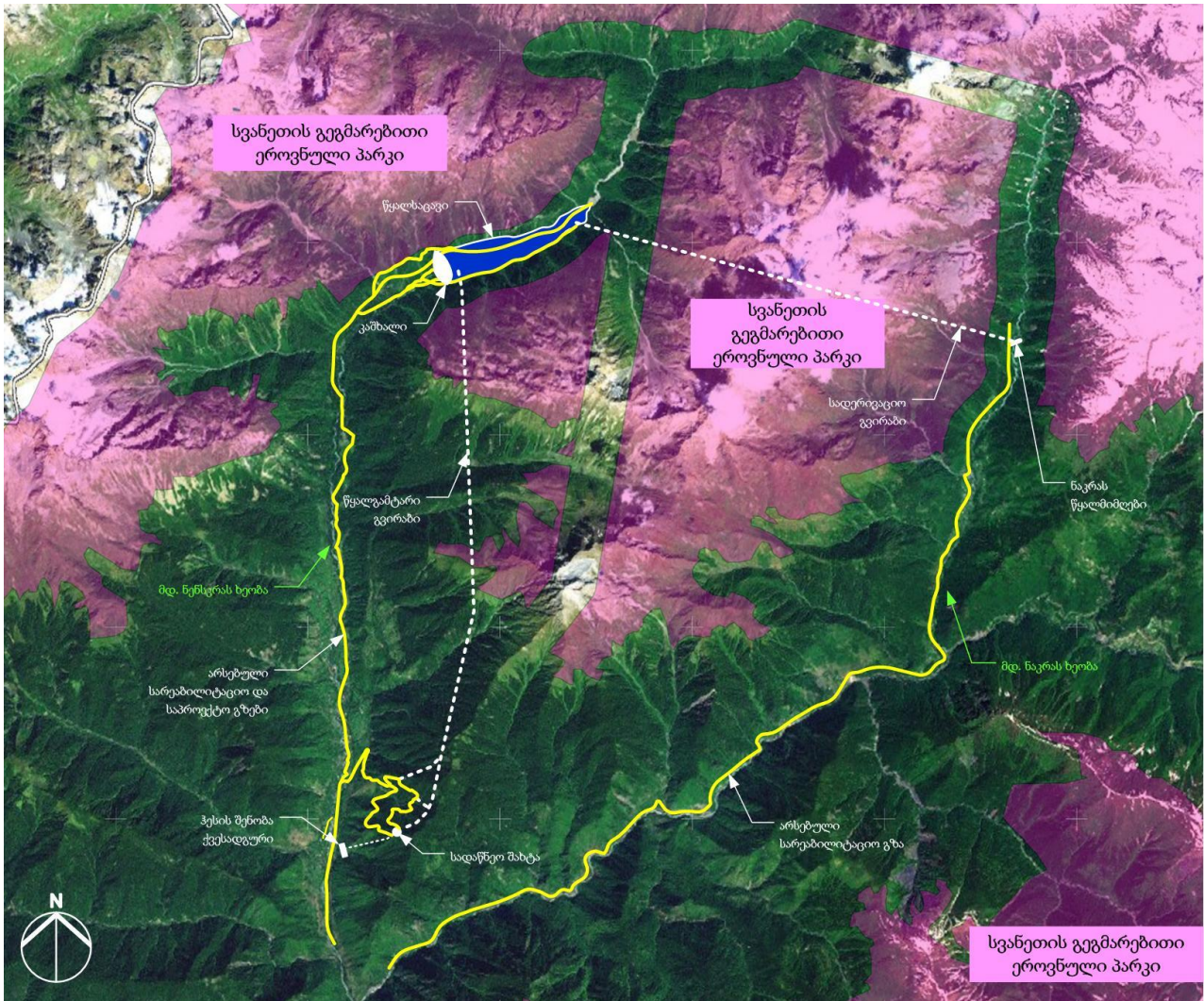
როგორც დასავლეთ ევროპელი სპეციალისტების კვლევებმა გვიჩვენა, თევზდამცავი აღჭურვილობის ყველაზე რაციონალურ სისტემას წარმოადგენს თევზდამცავი ნაგებობები, რომლებიც იყენებენ ჰიდრავლიკულ ხერხებს, ნაკადის დინამიკური ღერძის მიმართ ირიბად მიმართული ფსკერული დაჩქერის სახით. თევზდაცვის მექანიკური ხერხებისაგან (შემოღობილი ბადეები, გისოსები) განსხვავებით ჰიდრავლიკური ხერხები წარმოადგენენ უფრო ეფექტურ და უსაფრთხო საშუალებებს. ხოლო აკუსტიკურ, ელექტრო და ოპტიკურ მეთოდებთან შედარებით შემოთავაზებული ხერხი უფრო იაფია და საიმედო.

ნაკრას კაშხალზე გათვალისწინებული უნდა იქნას თევზსავალის მოწყობა.

6.10.5 ზემოქმედება დაცულ ტერიტორიებზე

როგორც 6.10.5.1. ნახაზზეა მოცემული ნენსკრა ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები და მისასვლელი გზები განთავსებულია დაცული ტერიტორიების საზღვრებს გარეთ. დაცული ტერიტორიების ქვეშ დიდი სიღრმეებზე გაყვანილი იქნება სადერივაციო გვირაბები, მაგრამ თუ გავითვალისწინებთ, რომ გვირაბის გაყვანა მოხდება გვირაბგამყვანი მანქანის გამოყენებით დაცულ ტერიტორიებზე მოზინადრე ბიოლოგიურ გარემოზე ან გეოლოგიურ სტრუქტურებზე პირდაპირი ზემოქმედების რისკი მინიმალურია.

ნახაზი 6.10.5.1. საპროექტო ჰესის ინფრასტრუქტურა დაცულ ტერიტორიებთან მიმართებაში



6.10.6 შემარბილებელი ღონისძიებები

6.10.6.1 ფლორა

მშენებლობის ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მცენარეული საფარის დაზიანებისგან დასაცავად მკაცრად განისაზღვრება სამშენებლო უბნების საზღვრები და ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტები;
- ხე-მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები შესრულდება ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სამსახურის სპეციალისტების ზედამხედველობის ქვეშ;

- მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ტყის კორომების გაშენება/გახარება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის საამინისტროსთან და თვითმმართველობის ორგანოებთან შეთანხმებული სქემით. კორომებისათვის გამოყენებული იქნება ადგილობრივი ჯიშების ხე მცენარეები.
- სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე და ხე ტყის უკანონო ჭრასთან დაკავშირებულ პასუხისმგებლობის თაობაზე პერსონალს ჩაუტარდება ინსტრუქტაჟი;
- ჰაბიტატების ფრაგმენტაციის რისკების შემცირების მიზნით, განსაკუთრებით ხაზოვანი სამშენებლო დერეფნის ფარგლებში შეძლებისდაგვარად მოეწყობა ხელოვნური გადასასვლელი.

ოპერირების ეტაპზე მცენარეულ საფარსა და ჰაბიტატის მთლიანობაზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მაშტაბური სარემონტო-პროფილაქტიკური სამუშაოების შესრულებისას მშენებლობის ეტაპისთვის შემუშავებული მცენარეულ საფარზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელება;
- ადგილობრივი მოსახლეობის ცნობიერების ამაღლების მიზნით საპროექტო ზონაში უკანონო ჭრების ამკრძალავი ნიშნების დამაგრება;
- ჰესის მომსახურე პერსონალის მიერ მკაცრი კონტროლი უკანონო ჭრების აღმოსაფხვრელად.

6.10.6.2 ფაუნა

მშენებლობის ეტაპზე, ხმელეთის ცხოველებზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- მდინარის სიახლოვეს ჩასატარებელი სამშენებლო სამუშაოების პერიოდი შეძლებისდაგვარად შეირჩევა ისე, რომ იგი არ დაემთხვეს წავის გამრავლების პერიოდს (უნდა აღინიშნოს, რომ წავი მძუნაობს უფრო თებერვალ-აპრილში. პატარები სხვადასხვა დროს - აპრილ-მაისში, ივნის-აგვისტოში და ხშირად დეკემბერ-თებერვალშიც იბადებიან);
- სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემოწმებული იქნება მისასვლელი გზების, მდინარის კვეთების ადგილები (განსაკუთრებით სენსიტიური მონაკვეთების მახლობლად) მტაცებელ მოზინადრე ფრინველთა ბუდეების და მტაცებელ ძუძუმწოვართა ნაკვალევის დასაფიქსირებლად;
- მოხდება გამოვლენილი ბუდეების და სოროების აღრიცხვა და აიკრძალება მათთან მისვლა აპრილიდან ივლისამდე;
- მისასვლელი გზების დერეფნებში და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე მაქსიმალურად შენარჩუნდება მცენარეული საფარი, რომ მინიმუმამდე შემცირდეს ფულუროიანი ხეების განადგურების რისკი;
- სამშენებლო ტერიტორიების საზღვრებში წავის სოროების დაფიქსირების შემთხვევაში, სამუშაოები შესრულდება ამ სახეობის გამრავლებისათვის ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში.
- მოხდება მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი და შესაბამისი გაფრთხილება. შემუშავდება ნადირობის/თევზაობის ამკრძალავი ქცევის კოდექსი;
- დაცული იქნება სამშენებლო დერეფანი, რათა მიწის სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონას და არ მოხდეს წავის სოროების, ფრინველების ბუდეების და ხელფრთიანების თავშესაფრების დამატებითი დაზიანება. მიწის სამუშაოები გაკონტროლდება შესაბამისი ცოდნის მქონე პერსონალის მიერ;
- დაცული იქნება ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტი;

- შერჩეული იქნება მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარეები ცხოველებზე უშუალო ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;
- ორმოები, ტრანშეები და სხვა შემოზღუდული იქნება რაიმე წინააღმდეგობით ცხოველების შიგ ჩავარდნის თავიდან ასაცილებლად – დიდი ზომის სახეობებისათვის მკვეთრი ფერის ლენტი, მცირე ზომის ცხოველებისათვის ყველანაირი ბრტყელი მასალა – თუნუქი, პოლიეთილენი და სხვ. ტრანშეებსა და ორმოებში ღამით ჩაშვებული იქნება გრძელი ფიცრები ან ხის მორები, იმისთვის, რომ წვრილ ცხოველებს საშუალება ჰქონდეთ ამოვიდნენ იქიდან. ორმოები და ტრანშეები შემოწმდება მიწით შევსების წინ;
- მოხდება მიმართული შუქის მინიმალური გამოყენება (სინათლის სხივი მაქსიმალურად მიმართული იქნება მიწის ზედაპირისკენ);
- ისეთი სამუშაოები, რაც იწვევს ცხოველების ზედმეტად შემფოთებას, განხორციელდება რაც შეიძლება მოკლე ვადებში (მაგ. აფეთქებითი სამუშაოები), შესაძლებლობების მიხედვით არაგამრავლების პერიოდში;
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ ხელფრთიანებზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოეწყობა 1500-მდე ერთეული (დაზიანებული ფულუროიან ხეებზე 10-ჯერ მეტი) სხვადასხვა ტიპის (დადგენილი მეთოდის შესაბამისად) ხელოვნური თავშესაფარი;
- ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით, საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმენის სამუშაოების შესრულება მოხდება ცხოველთა გამრავლების თვალსაზრისით ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში (შემოდგომა-ზამთარი);
- სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება ჰესის კომუნიკაციების და მისასვლელი გზების მიმდებარე ტერიტორიების რეკულტივაცია, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ჰაბიტატების ფრაგმენტაციასთან დაკავშირებულ ზემოქმედებას.

ამასთან ერთად ყურადღება მიექცევა:

- ნარჩენების სათანადო მართვას;
- გატარდება წყლის, ნიადაგის და ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების, ხმაურის გავრცელების და ა.შ. შემარბილებელი ღონისძიებების (იხ. შესაბამისი ქვეთავები).

ოპერირების ეტაპზე კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარდება სავალდებულო ეკოლოგიური ხარჯი. ასევე მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მოხდება ტყის კორომების გაშენება/გახარება. როგორც აღინიშნა, ხელფრთიანებისთვის მოეწყობა 1500-მდე ერთეული ხელოვნური თავშესაფარი. გათვალისწინებულია მოსახლეობის და მომსახურე პერსონალის ცნობიერების ამაღლება უკანონო ნადირობა/თევზაობასთან დაკავშირებით და დაწესდება მონიტორინგი.

6.10.6.3 იქთიოფაუნა

იქთიოფაუნაზე ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით დაგეგმილი შემარბილებელი ღონისძიებებია:

- კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარება და გატარებული წყლის რაოდენობის სისტემატური კონტროლი;
- მდ. ნაკრამე დაგეგმილ კაშხალზე გათვალისწინებულია თევზსავალის მოწყობა, რაც თევზების მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებულ პირობებს შექმნის;
- განხორციელდება თევზსავალის ტექნიკური გამართულობის და მუშაობის ეფექტურობის მონიტორინგი, რაც განსაკუთრებით მნიშვნელოვანია თევზების ტოფობის და შესაბამისად მიგრაციის პერიოდში;

- ჰესის წყალმიმღებში და ტურბინებში თევზის დაზიანების (დალუპვის) რისკის მინიმიზაციის მიზნით წყალმიმღებებზე მოეწყობა თევზამრდი მოწყობილობა;
- ოპერირების დაწყებიდან პირველი 3-5 წლის განმავლობაში უზრუნველყოფილი იქნება იქთიოფაუნის სახეობების მონიტორინგი, საჭიროების შემთხვევაში დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვის მიზნით, კერძოდ: მდ. ნენსკრაში და მდ. ნაკაში ყოველწლიურად 70 ათასი და 50 ათასი ნაკადულის კალმახის ლიფსიტას გაშვება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმებით;
- საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმებით ნენსკრას წყალსაცავში მოსაშენებლად შესაბამისი თევზის სახეობის შერჩევა.

ამასთან ერთად გათვალისწინებული იქნება:

- ზედაპირული წყლების ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა შემარბილებელი ღონისძიება (იხ. შესაბამისი ქვეთავი);
- შემუშავდება უკანონო თევზაობის ამკრძალავი ქცევის კოდექსი და პერსონალს ჩაუტარდება შესაბამისი ინსტრუქტაჟი.

6.10.7 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.10.6.1. ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება:</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> o მცენარეული საფარის გაჩეხვა წყალსაცავის ტერიტორიებზე o მცენარეების გაჩეხვა ინფრასტრუქტურის და მისასვლელი გზების მოსაწყობად; o მცენარეული საფარის გაჩეხვა წყალსაცავების ტერიტორიებზე; o სამშენებლო უბნებზე, ბანაკში და მისასვლელ გზებზე ბალახოვანი საფარის დაზიანება - ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> o ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება o წყლების დაბინძურება o ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია 	ადგილობრივი მოსახლეობა, ცხოველთა სამყარო	პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი	ძალიან მაღალი რისკი	<ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედების არეალი - საპროექტო ტერიტორიები და მისასვლელი გზების დერეფნები - ირიბი ზემოქმედების არეალი საპროექტო ტერიტორიების მიმდებარე არეალი 	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით - გრძელვადიანი	შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი	მაღალი ან საშუალო
<p>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> o ადამიანის ან ტექნიკის უშუალო ზემოქმედება; o განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით; o ტრანსპორტის დაჯახება, თხრილებში ჩავარდნა და სხვ. o უკანონო ნადირობა; - ირიბი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> o მცენარეული საფარის გაკაფვა ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების და 	პროექტის განხორციელების რაიონში მოხინაძრე ცხოველთა სახეობები, ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი და ირიბი უარყოფითი	მაღალი რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების განთავსების ტერიტორიები, წყალსაცავების ქვაბულები, სამშენებლო ბაზების მიმდებარე ტერიტორიები. სამშენებლო გზების დერეფნები	საშუალო ვადიანი. ზოგიერთი მიმართულებით (მაგ. წყალსაცავების ქვებულები) - გრძელვადიანი	ძირითადად შექცევადი. ზოგიერთი მიმართულებით - შეუქცევადი	საშუალო

<p>სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განტავსების ადგილებზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ წყალსაცავების ქვაბულების მცენარეული საფარისაგან გასუფთავება; ○ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ○ აკუსტიკური ფონის შეცვლა ○ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება ○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ○ ვიზუალური ზემოქმედება 							
<p>ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები <ul style="list-style-type: none"> ○ მდინარის გადაგდება ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მოსაწყობად; ○ უაკანონი თევჭერა; ○ ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მოწყობა; ○ მანქანების გადასასვლელების მოწყობა; - ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ წყლების დაბინძურება; ○ ფსკერული ნალექების დაბინძურება. 	<p>მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>ძირითადად ირიბი უარყოფითი</p>	<p>დაბალი ან საშუალო რისკი</p>	<p>მდინარეების მომაკვეთები საპროექტო კაშხლების ქვედა ფიფებში. სამშენებლო უბნების და სამშენებლო ბანაკების მიმდებარე დინებები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი</p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპი:</p>							
<p>მცენარეული საფარის განადგურება/დაზიანება. ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია.</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედება: <ul style="list-style-type: none"> ○ ქვესადგურის ტერიტორიაზე ბალახეული საფარის თიბვა ○ მცენარეულობის დაზიანება სარემონტო და სატრანსპორტო ოპერაციებისას - ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება 	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების ტერიტორიები, საექსპლუატაციო გზები. ცხოველთა სამყარო, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>ზემოქმედების გავრცელების არეალი ძირითადად შემოიფარგლება ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტებს ტერიტორიებით და საექსპლუატაციო გზების დერეფნებით</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი</p>

<ul style="list-style-type: none"> ○ ზედაპირული და გრუნტის წყლების დაბინძურება ○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია ○ კლიმატის ლოკალურ ცვლილებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება 							
<p>ზემოქმედება ხმელეთის ფაუნაზე, მ.შ.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ კაშხლების ქვედა ბუეფებში წყლის დონის მნიშვნელოვნად შემცირება; ○ სარემონტო სამუშაოები და სატრანსპორტო ოპერაციები; - ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურება ○ აკუსტიკური ფონის შეცვლა ○ განათებულობის ფონის შეცვლა ღამით ○ ზედაპირული და გრუნტის წყლების შესაძლო დაბინძურება ○ ნიადაგის დაბინძურება და ეროზია - ვიზუალური ზემოქმედება 	<p>ჰესის კომუნიკაციების განთავსების რაიონში მობინადრე ცხოველთა სახეობები</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>მარალი ან საშუალო რისკი</p>	<p>ჰესის კომუნიკაციების განთავსების მიმდებარე ტერიტორიები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შეუქცევადი</p>	<p>საშუალო</p>
<p>ზემოქმედება იქთოფაუნაზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ მდინარეების ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება; ○ მდ. ნენსკრაზე და მდ. ნაკრაზე კაშხლების არსებობა; ○ უკანონო თევზჭერა ○ შესრულებული სარემონტო სამუშაოები - ირიბი ზემოქმედების წყაროები: <ul style="list-style-type: none"> ○ ზედაპირული წყლების დაბინძურება ○ ფსკერული ნალექების დაბინძურება 	<p>მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ბიოლოგიური გარემო</p>	<p>პირდაპირი და ირიბი, უარყოფითი</p>	<ul style="list-style-type: none"> - პირდაპირი ზემოქმედების რისკი - ძალიან მაღალი - ირიბი ზემოქმედების რისკი - დაბალი 	<p>მდ. ნენკრა და მდ. ნაკრა კაშხლების ზედა და ქვედა ბიეფები</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>ძირითადად შეუქცევადი</p>	<p>მაღალი ან საშუალო</p>

6.11 ნარჩენები

მშენებლობის ეტაპი

ჰესის სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მოსალოდნელია, როგორც არა სახიფათო-ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა. არა სახიფათო ნარჩენებიდან აღსანიშნავია:

- გვირაბის მშენებლობისას ამოღებულ გამონამუშევარი ქანები;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა);
- ფერადი და შავი ლითონების ჯართი;
- საყოფაცხოვრებო ნარჩენები და სხვა.

სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების ტერიტორიებზე ნარჩენების შეგროვება უნდა მოხდეს სეგრეგაციის მეთოდის გამოყენებით, რისთვისაც მშენებელი კონტრაქტორი უზრუნველყოფს საჭირო რაოდენობის მარკირებული კონტეინერების განთავსებას. კონტეინერები უნდა განთავსდეს ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ ადგილებზე.

სამშენებლო სამუშაოების ფაზაზე წარმოქმნილი არა სახიფათო ნარჩენების მართვა საჭიროა განხორციელდეს შემდეგი პირობების გათვალისწინებით:

სამშენებლო მოედნების და საავტომობილო გზების გასაყვანი დერეფნების მომზადების პროცესში წარმოქმნილი ხე-ტყის მასალა დასწვობდება სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მითითებულ ტერიტორიაზე და გადაეცემა სააგენტოს შემდგომი მართვის მიზნით.

სამშენებლო სამუშაოების სპეციფიკის გათვალისწინებით შავი და ფერადი ლითონების ჯართი არ იქნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის. ასეთი ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტებს.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენები შეგროვდება ამისათვის სპეციალური მარკირების მქონე დახურულ კონტეინერებში. სამშენებლო მოედნებზე დაგროვილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გადატანა მოხდება სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე, საიდანაც აქ წარმოქმნილ ნარჩენებთან ერთად კი გატანილი იქნება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოწყობილ სანიტარიულ ნაგავსაყრელზე. აუდიტის პერიოდში სანიტარიული ნაგავსაყრელისათვის ადგილი შერჩეულია მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე, სოფ. სგურიშა და სოფ. ტიტას შორის მონაკვეთზე. ნაგავსაყრელის განთავსების ადგილის დაზუსტება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება მოხდება მშენებელი კონტრაქტორის კონკურსის წესით გამოვლენის შემდეგ, მშენებლობის მობილიზაციის ეტაპზე. სანიტარიული ნაგავსაყრელის მოწყობაზე პასუხისმგებლობა ეკისრება ინვესტორ კომპანიას, ხოლო ნაგავსაყრელის მოწყობის სამუშაოები შესრულებული იქნება კონტრაქტორი კომპანიის მიერ.

სულ მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მაქსიმალური რაოდენობა დაახლოებით იქნება $600 \times 0,73 = 438 \text{ მ}^3/\text{წელ}$.

მნიშვნელოვანი რაოდენობის (დაახლოებით 520-525 ათასი მ³) გამონამუშევარი ქანების მნიშვნელოვანი რაოდენობის დაგროვებაა მოსალოდნელი სადერივაციო გვირაბების გაყვანის პროცესში, ასევე სამშენებლო გზების მოწყობის პროცესში. ადგილობრივი რთული რელიეფის გათვალისწინებით პრობლემას წარმოადგენს გამონამუშევარი ქანების განთავსებისათვის ვარგისი ადგილების შერჩევა. გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ გვირაბების გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი ქანები ვარგისი იქნება ბეტონის წარმოებაში ინერტული მასალის სახით გამოყენებისათვის. ამ მიზნით შესაძლებელია გამოყენებული იქნას გამომუშავებული ქანების დაახლოებით 40-45%. გარდა აღნიშნულისა სადაწნეო სისტემის მშენებლობის დროს ბურღვა-აფეთქებით მიღებული გამონამუშევარი ქანები (საერთო რაოდენობიდან დაახლოებით 5-8%) შესაძლებელია გამოყენებული იქნას ნაპირსამაგრი სამუშაოებისათვის (მდ. ნენსკრას ნაპირები ჰესის სამანქანო შენობის განთავსების მიმდებარე ტერიტორიებზე და სხვა

ადგილებში ადგილობრივი მუნიციპალიტეტის მოთხოვნის შესაბამისად), ასევე საგზაო სამუშაოებისათვის.

ადგილობრივი რთული რთული რელიეფური პირობების გათვალისწინებით, სს „ნენსკრა“-მ მიიღო გადაწყვეტილება, რომ გამონამუშევარი ქანების საერთო რაოდენობის დაახლოებით 45-50% განათვსოს წყალსაცავის ქვაბულის ფსკერზე. მართალია საკითხის ამ მეთოდით გადაწყვეტა გარკვეულად შეამცირებს წყალსაცავი ე.წ. მკვდარ მოცულობას, მაგრამ სრულად იქნება გამორიცხული ასეთი ნარჩენების განთავსებასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი და სოციალური რისკები, კერძოდ:

წყალსაცავის ქვაბულში მოხდება დაახლოებით 260-270 ათასი გამონამუშევარი და ფუჭი ქანის განთავსება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავის მოცულობა იქნება 282 მლნ მ³, ხოლო სასიცოცხლო ციკლი შეადგენს 72 წელს, წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის შემცირება და ამასთან დაკავშირებით ელექტოენერჯის გამომუშავებაზე ნეგატიური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლის შემცირება მოსალოდნელია დაახლოებით 2.0-2.5 წლით.

მიუხედავად აღნიშნულისა, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში განისაზღვრა გამონამუშევარი და ფუჭი ქანების განთავსების ალტერნატიული ადგილები, კერძოდ: სოფ ქვე მარდის და სოფ. სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიებზე. სანაყაროების მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორიების საერთო ფართობი არ იქნება 4.5-5.0 ჰა-ზე ნაკლები, რაც საკმარისი იქნება გამონამუშევარი ქანების ზემოთ აღნიშნული რაოდენობის მუდმივი დასაწყობებისათვის.

გამონამუშევარი და ფუჭი ქანების სანაყაროების მოწყობის, შევსების და დახურვის (რეკულტივაციის) საპროექტო დოკუმენტაცია მომზადდება მშენებლობის დაწყებამდე სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე და შეთანხმებული იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან. სანაყაროების განთავსების სქემა მოცემულია ნახაზზე 6.11.1.1.

ფუჭი ქანების განთავსების განხილული ვარიანტებიდან უპირატესობა ენიჭება სანაყაროებზე განთავსებას, რაც ქმნის მისი შემდგომი გამოყენების შესაძლებლობას, ამასთანავე გამორიცხული იქნება წყალსაცავის ფსკერზე განთავსების შემთხვევაში მოსალოდნელი მკვდარი მოცულობის შემცირება.

სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ფაზაზე მოსალოდნელია შემდეგი სახის და რაოდენობის სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა:

- საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა - 800-1000 კგ/წელ;
- საწვავ-საპოხი მასალის ნარჩენები - 1200-1500 კგ/წელ;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები 65-70 ერთ/წელ;
- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა - 120-125 ერთ/წელ;
- რეზინის გამოყენებული საბურავების - 200-250 ერთ/წელ;
- შედუღების ელექტროდები -500-600 კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი - რაოდენობა დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე.

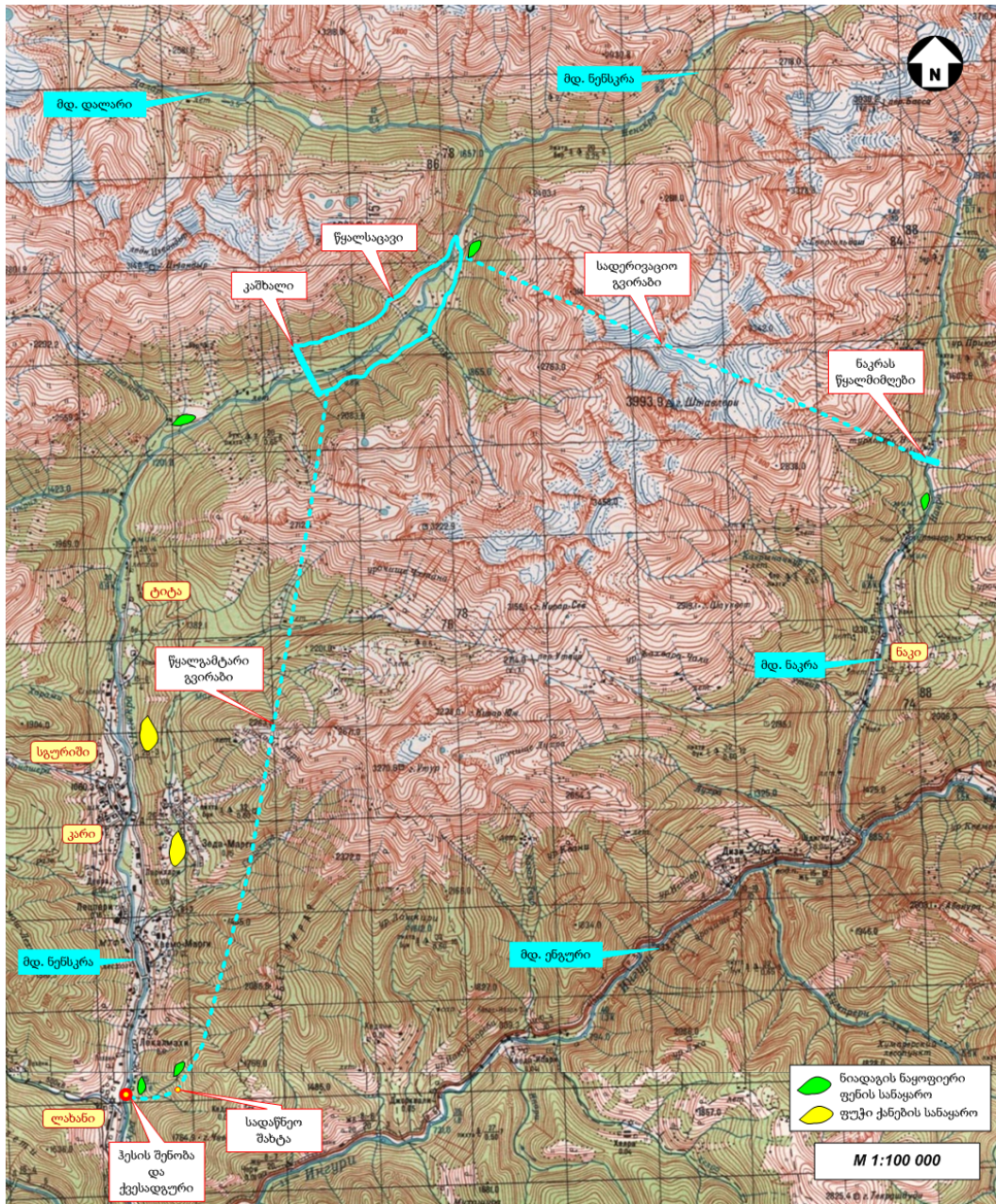
სადაწნეო სისტემის მშენებლობის პროცესში ბურღვა-აფეთქებითი სამუშაოები შესრულებული იქნება ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ლიცენზიის მქონე ქვეკონტრაქტორი კომპანიის მიერ. ასაფეთქებელი მასალების განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე გათვალისწინებულია სპეციალური სასაწყობო სათავსის გამოყოფა. ასაფეთქებელი მასალების გატანა ყოველდღიურად მოხდება სამუშაო ადგილებზე, ხოლო დარჩენილი მასალები დღის ბოლოს დაბრუნდება საწყობში.

სხვა სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე საჭიროა გამოყოფილი იქნება სპეციალური სათავსი (20-25 მ² ფართობის ვაგონ-კონტეინერი). სათავსი აღჭურვილი იქნება ხელსაბანით. ნარჩენების განთავსებისათვის მოეწყობა თაროები და სტელაჟები. ნარჩენების განთავსება მოხდება სპეციალური მარკირებით.

სამშენებლო მოედნებზე წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენები მშენებელი კონტრაქტორის მიერ ამ საქმიანობისათვის სპეციალურად გამოყოფილი ტრანსპორტით, ნარჩენების მართვაზე დასაქმებული პერსონალის მიერ გადმოტანილი უნდა იქნას დროებითი განთავსების საწყობში (ნარჩენების სამშენებლო მოედნიდან გატანა უნდა მოხდეს დაგროვების შესაბამისად, მაგრამ არაუგვიანეს 3 დღეში ერთხელ). შემდგომი მართვის (გაუვნებლობა, უტილიზაცია, განთავსება) მიზნით, დროებითი განთავსების საწყობიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა უნდა მოხდეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით.

ადგილზე შესაძლებელია მცირე დაღვრების (საწვავის/ზეთის) შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის (3-5 მ³) რემედიაცია მოქმედი მეთოდის შესაბამისად (მაგ. in situ ბიორემედიაცია). დიდი დაღვრების შემთხვევაში საჭიროა დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის მოხსნა ტერიტორიის გარეთ გატანა და რემედიაცია. დაბინძურების ადგილზე შეტანილი უნდა იქნას ახალი გრუნტი და ჩატარდეს რეკულტივაციის სამუშაოები. მიზანშეწონილია დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტი რემედიაციისათვის გადაეცეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს.

ნახაზი 6.11.1.1. გამონამუშევარი და ფუჭი ქანების სანაყაროების განთავსების სქემა



6.11.2 ექსპლუატაცია

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე მნიშვნელოვანი რაოდენობის ნარჩენების წარმოქმნა მოსალოდნელი არ არის. საყოფაცხოვრებო ნარჩენებთან ერთად ადგილი ექნება ისეთი სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნას, როგორიცაა:

- ტურბინის და სატრანსფორმატორო ზეთების ნარჩენები - 250-350 კგ/წელ;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები 2-3 ერთ/წელ;
- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა - 2-3 ერთ/წელ;
- რეზინის გამოყენებული საბურავები - 10-15 ერთ/წელ;
- შედუღების ელექტროდები - 10-12 კგ/წელ;
- ნავთობპროდუქტების ავარიული დაღვრის შემთხვევაში წარმოქმნილი ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი - რაოდენობა დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე;
- ფერადი და შავი ლითონების ჯართი 100-150 კგ/წელ;
- ლუმინესცენტური ნათურები - 20-25 ერთ/წელ;

- ლაზერული კარტრიჯები – 2-3 ერთ/წელ;
- სატრანსფორმატორო ზეთების გაწმენდის პროცესში წარმოქმნილი მყარი ნარჩენი -3-5 კგ/წელ;
- და სხვა

სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე გამოყოფილი იქნება სპეციალური სასაწყობო სათავსი, რომელიც მოწყობილი იქნება გარემოსდაცვითი მოთხოვნების დაცვით, კერძოდ:

- სათავსის იატაკი და კედლები მოპირკეთებული უნდა იქნას კერამიკული ფილებით;
- სათავსის ჭერი შეღებილი უნდა იყოს ტენ მედეგი საღებავით;
- სათავსის აღჭურვილი უნდა იქნას შემდეგი საშუალებებით:
 - გამწოვი სავენტილაციო სისტემით;
 - ხელსაბანით და ონკანით ტერიტორიის მორწყვა-მორეცხვისათვის;
 - წყალმიმღები ტრაპით.
- კარებსა და ფანჯრებზე უნდა მოეწყოს რკინის გისოსები;
- ნარჩენების განთავსებისათვის საჭიროა მოეწყოს სტელაჟები და თაროები;
- ნარჩენების განთავსება დასაშვებია მხოლოდ ჰერმეტიკულ ტარაში შეფუთულ მდგომარეობაში, რომელსაც უნდა გააჩნდეს სათანადო მარკირება.

ჰესის ტერიტორიიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა და შემდგომი მართვა უნდა მოხდეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორი კომპანიის საშუალებით. სახიფათო ნარჩენების მართვის პირობები მოცემულია დანართში №1.

ჰესის ოპერირების პროცესში დაგროვილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების რაოდენობა დამოკიდებულია მომსახურე პერსონალის რაოდენობაზე. ჰესზე დასაქმებული იქნება 50-60 კაცი. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ერთ მომუშავეზე წლის განმავლობაში მოსალოდნელია დაახლოებით 0,7 მ³ საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნა, საყოფაცხოვრებო ნარჩენების მთლიანი რაოდენობა იქნება 42 მ³/წელ.

საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გატანა ძალოვანი კვანძის ტერიტორიიდან მოხდება მშენებლობის ფაზაზე მოწყობილ ნაგავსაყრელზე, რომელსაც ექსპლუატაციას გაუწევს ჰესის ადმინისტრაცია და გამოყენებული იქნება ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ. სათაო ნაგებობაზე წარმოქმნილი ნარჩენების შეგროვება მოხდება ჰერმეტიკულ კონტეინერებში და დაგროვების შესაბამისად (მაგრამ არა ნაკლებ 3 დღეში ერთხელ) გადატანილი იქნება ნაგავსაყრელზე.

ინფრომაცია ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე ნარჩენების მართვის გეგმა მოცემულია დანართში 3

6.11.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.11.3.1. ნარჩენების მენეჯმენტთან დაკავშირებული ზემოქმედება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზემოქმედება მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ნაგავსაყრელზე</p> <ul style="list-style-type: none"> ნაგავსაყრელზე დატვირთვის გაზრდა <p>ზემოქმედება მყარი ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის უბნებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> ნიადაგისა და ზედაპირული/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება ვიზუალური ზემოქმედება, მშ. ტერიტორიის დაბინძურება ნარჩენებით <p>ზემოქმედება სამთო გამონამუშევრების დროებითი განთავსების უბნებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> სანაყრო უბნებზე წარმოქმნილი წყლების ზემოქმედება წყალსა და ნიადაგზე ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება <p>ზემოქმედება სადრენაჟო წყლების ჩაშვების ობიექტებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> სიმღვრივისა და pH ბალანსის ცვლილება <p>ზემოქმედება თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნის უბნებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> გრუნტის დაბინძურება გაჟონვის შემთხვევაში 	<p>პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე ცხოველები, მათ შორის იქთიოფაუნა. მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი</p>	<p>სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები.</p>	<p>საშუალო ვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>დაბალი</p>
ოპერირების ეტაპი:							
<p>ზემოქმედება მყარი ნარჩენების დროებითი განთავსებისთვის უბნებზე</p> <ul style="list-style-type: none"> ნიადაგისა და ზედაპირული/გრუნტის წყლებზე ზემოქმედება ვიზუალური ზემოქმედება, მშ. ტერიტორიის დაბინძურება ნარჩენებით <p>ზემოქმედება თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების წარმოქმნის უბნებზე</p>	<p>პროექტის გავლენის ზონაში მობინადრე ცხოველები, მათ შორის იქთიოფაუნა. მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>დაბალი რისკი</p>	<p>ძირითადად ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორია</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>დროთა განმავლობაში შექცევადი</p>	<p>ძალიან დაბალი</p>

<ul style="list-style-type: none"> - უბნის დაბინძურება გაჟონვის შემთხვევაში 							
<p><i>ზემოქმედება თხევადი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების ჩაშვების ობიექტებზე</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - წყლის ხარისხის გაუარესება 							

6.12 ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედება

მშენებლობის ეტაპი

მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს ადგილი ექნება გარკვეულ ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედებას, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდის, სამშენებლო მოედნების და მომუშავე ტექნიკის და ხალხის, მშენებარე კონსტრუქციების არსებობის გამო. სამშენებლო სამუშაოები წარმოება ნაწილობრივ შეცვლის ჩვეულ ხედს და ლანდშაფტს.

ვინაიდან ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების სამშენებლო უბნები მოცილებულია დასახლებულ პუნქტებს, სამუშაოების წარმოებისას შესაძლო ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილებები ადგილობრივი მაცხოვრებლებისთვის ნაკლებ შესამჩნევი იქნება, გარდა ჰესის შენობისა. აღნიშნული ცვლილებების პოტენციური რეცეპტორები შეიძლება იყოს მონადირეები, მწყემსები და ტყის მჭრელები. ზოგიერთი საამშენებლო უბანი შეიძლება გამოჩნდეს საავტომობილო გზიდან, მაგრამ დაცილების მანძილების გათვალისწინებით, გზაზე იშვიათად მოძრავი მანქანების მგზავრებს მნიშვნელოვანი დისკომფორტი არ შეექმნება.

მშენებლობის დასრულების შემდეგ მოხდება სამშენებლო მოედნიდან მანქანა დანადგარების, მასალის და ნარჩენების გატანა, დაშლილი და გატანილი იქნება დროებითი კონსტრუქციები, გაყვანილი იქნება მუშახელი, მოხდება ტერიტორიის რეკულტივაცია, თუმცა დარჩება ჰესის შენობა, შესაბამისი ინფრასტრუქტურით და ქვესადგურით. სამუშაოს დასრულების შემდეგ დარჩება ჰესის მისასვლელი გზები, შეიცვლება გზების პროფილები წყალსაღებთან, მოწესრიგდება გვირაბის მისასვლელი გზები. ეს გარკვეულად შეცვლის არსებულ ლანდშაფტს, რაც გარდუვალია ნებისმიერი პროექტის განხორციელების დროს.

ზემოქმედების შერბილება შესაძლებელია შენობების ფერის და დიზაინის გონივრული შერჩევით.

6.12.2 ექსპლუატაცია

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ძირითადი ფაქტორი, რასაც ვიზუალურ-ლანდშაფტური ცვლილება შეიძლება მოყვეს, ეს ჰესის მუდმივი ნაგებობებია რომელთაგან განსაკუთრებით აღსანიშნავია ნენსკრას 135 მ სიმაღლის ქვანაყარი კაშხალი და ძალური კვანძი. უნდა აღინიშნოს, რომ ჰესის ინფრასტრუქტურის ნაწილი შეუმჩნეველი იქნება - პროექტის მიხედვით გათვალისწინებულია მიწისქვეშა სადერივაციო და სადაწნეო სისტემების მილსადენის მოწყობა, რაც მიწისზედა ნაგებობებთან შედარებით ნაკლებ ვიზუალურ ცვლილებას მოახდენს ექსპლუატაციის ფაზაზე და არ გამოიწვევს ჰაბიტატების მნიშვნელოვან ფრაგმენტაციას.

განსაკუთრებულ უარყოფით ვიზუალურ ეფექტთან იქნება დაკავშირებული კაშხლების ქვედა ბიეფებში წყლის დონის მკვეთრი შემცირება.

როგორც სხვა ანალოგიური პროექტების შემთხვევაში, დროთა განმავლობაში შესაძლებელია მოხდეს „ადაპტაცია“ და ჰესის მუდმივი ნაგებობები ნაკლებ ზემოქმედებას მოახდენს ვიზუალურ რეცეპტორებზე.

ზემოქმედება ასევე მოსალოდნელია სარემონტო და სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროსაც. ეს ზემოქმედება მშენებლობის ეტაპზე არსებულის მსგავსია, მაგრამ გაცილებით მცირე მასშტაბების. ზემოქმედების „სიდიდე“ დამოკიდებული იქნება სამუშაოების მასშტაბსა და ტიპზე.

6.12.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედების შერბილება მოხდება შემდეგი სახის ღონისძიებების გატარებით:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე მუდმივი ნაგებობების ფერის და დიზაინის შერჩევა მოხდება ისე, რომ შეხამებული იყოს გარემოსთან;
- დროებითი კონსტრუქციების, მასალების და ნარჩენების განთავსებისთვის შეძლებისდაგვარად შერჩეული იქნება შეუმჩნეველი ადგილები;
- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე დაცული იქნება სანიტარულ-ეკოლოგიური პირობები;
- სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ ჩატარდება სარეკულტივაციო სამუშაოები (განსაკუთრებით სამშენებლო ბანაკის და ფუჭი ქანების სანაყაროს ფარგლებში);
- მშენებლობის დასრულების შემდგომ ძალური კვანძის ირგვლივ მოხდება კულტურული და დეკორატიული ხე-მცენარეების დარგვა-გახარება.

6.12.4 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.12.3.1. ლანდშაფტურ-ვიზუალური ზემოქმედება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> ხე-მცენარეების გაკაფვა სამუშაო უბნებზე და მისასვლელის გზების დერეფანში; წყალსაცავის ქვაბულების მცენარეული საფარისაგან გასუფთავება; სამშენებლო ბანაკები და დროებითი ნაგებობები გამონამუშევარი ქანების და სხვა ნარჩენების განთავსება სამშენებლო და სატრანსპორტო ოპერაციები 	<p>ჰესის ინფრასტრუქტურისთვის განკუთვნილი ტერიტორიების, ასევე მისასვლელი გზები მახლობლად მობინადრე ცხოველები. მონადირეები და ხეტყის დამზადებაზე დასაქმებული პირები, ადგილობრივი მოსახლეობა, ტურისტები.</p>	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	სამშენებლო ბანაკების და სამშენებლო მოედნების მიმდებარე ტერიტორიები. (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	საშუალო ვადიანი	შექცევადი	პირითადად დაბალი.
ოპერირების ეტაპი:							
<p>ვიზუალურ-ლანდშაფტური ზემოქმედება:</p> <ul style="list-style-type: none"> მდინარის დებიტის ცვლილება; ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტები სარემონტო სამუშაოები 	<p>მახლობლად მობინადრე ცხოველები. მონადირეები, ტყის მჭრელები, ტურისტები და სხვ.</p>	პირდაპირი, უარყოფითი. გარკვეული მიმართულებით – დადებითი	საშუალო, ზოგიერთ შემთხვევაში (ნენსკრას კაშხალი) მაღალი რისკი	ჰესის ინფრასტრუქტურის მიმდებარე ტერიტორიები (გავრცელების არეალი დამოკიდებულია ადგილობრივ რელიეფზე, ანუ ხილვადობის პირობებზე)	გრძელვადიანი	დროთა განმავლობაში შექცევადი	დაბალი

6.13 ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებისას განიხილება პროექტის განხორციელებით მოსალოდნელი როგორც უარყოფითი, ასევე დადებითი მხარეები. ზემოქმედების შეფასებისას გამოყენებულია სამ კატეგორიანი სისტემა - დაბალი ზემოქმედება, საშუალო ზემოქმედება, მაღალი ზემოქმედება. ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები იხ. ცხრილში 6.13.1.1.

ცხრილი 6.13.1.1. სოციალურ-ეკონომიკურ ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება
დადებითი		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონემ 0.1%-ზე ნაკლებად მოიმატა - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10%-ით გაიზარდა - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1%-ით გაიზარდა - მცირედ გაუმჯობესდა ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო და ეკონომიკური გარემო
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 0.1%-1%-ით მოიმატა - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 10-50%-ით გაიზარდა - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 1-5%-ით გაიზარდა - შესამჩნევად გაუმჯობესდა ინფრასტრუქტურა/ელექტრომომარაგება, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი და რეგიონის მოსახლეობის საცხოვრებელი/ საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის ეკონომიკურ განვითარებას
3	მაღალი	<ul style="list-style-type: none"> - რეგიონის მოსახლეობის დასაქმებულობის დონე 1%-ზე მეტით მოიმატა - ადგილობრივი მოსახლეობის საშუალო შემოსავალი 50%-ზე მეტით გაიზარდა - რეგიონის საბიუჯეტო შემოსავლები 5%-ზე მეტით გაიზარდა - ადგილი აქვს ინფრასტრუქტურის/ელექტრომომარაგების მნიშვნელოვნად გაუმჯობესებას, რის შედეგადაც მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდა ადგილობრივი მოსახლეობის საცხოვრებელი/საარსებო გარემო და რაც ხელს უწყობს რეგიონის/ქვეყნის ეკონომიკურ განვითარებას
უარყოფითი		
1	დაბალი	<ul style="list-style-type: none"> - მოსალოდნელია რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობის მცირე დროით შეფერხება, რაც გავლენას არ მოახდენს ადგილობრივი მოსახლეობის შემოსავლებზე, ასევე არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი ზემოქმედება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე - მოსალოდნელია მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი - ჯანმრთელობაზე ზემოქმედებას ადგილი არა აქვს - უსაფრთხოებაზე ზემოქმედება უმნიშვნელოა - ადგილი აქვს ხანგრძლივ, თუმცა მოსახლეობისთვის ადვილად შეგუებად ზემოქმედებას გარემოზე - ადგილობრივი მოსახლეობა 10%-ით გაიზარდება მიგრაციის ხარჯზე
2	საშუალო	<ul style="list-style-type: none"> - რესურსის ან ინფრასტრუქტურის ხელმისაწვდომობა მცირე დროით შეფერხდება, რის გამოც ადგილობრივი მოსახლეობა იძულებულია მცირე დროით შეიცვალოს ცხოვრების წესი, თუმცა ამას გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა არ ექნება ადგილობრივი მოსახლეობის ეკონომიკურ საქმიანობაზე

		<ul style="list-style-type: none"> - მოსალოდნელია ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხის დაქვეითდება მცირე დროით, რასაც არ მოყვება გრძელვადიანი უარყოფითი შედეგი - მოსალოდნელია გარკვეული ზემოქმედება ჯანმრთელობაზე, თუმცა არ არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი - არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები - გარკვეულ ზემოქმედებასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია მოსახლეობის მხრიდან საჩივრები - ადგილობრივი მოსახლეობა 10-30%-ით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე
<p style="text-align: center;">3</p>	<p style="text-align: center;">მაღალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> - გარკვეული რესურსები ან ინფრასტრუქტურა ადგილობრივი მოსახლეობისთვის ხელმიუწვდომელი გახდა, რის გამოც ისინი იძულებულნი არიან შეიცვალონ ცხოვრების წესი და რასაც გრძელვადიანი უარყოფითი გავლენა აქვს მათ ეკონომიკურ საქმიანობაზე - ადგილობრივი მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხი შესამჩნევად დაქვეითდა - ადგილი აქვს შესამჩნევ ზემოქმედებას ჯანმრთელობაზე, არსებობს სიკვდილიანობის გაზრდის რისკი - არსებობს უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული გარკვეული რისკები - ადგილი აქვს კორუფციულ გარიგებებს დასაქმებასთან დაკავშირებით ან ნეპოტიზმს - მოსახლეობა მუდმივად ჩივის ზემოქმედების გარკვეულ ფაქტორებთან დაკავშირებით და ამასთან დაკავშირებით წარმოიქმნება კონფლიქტური სიტუაციები მოსახლეობასა და პერსონალს შორის - ადგილობრივი მოსახლეობა 30%-ზე მეტით გაიზრდება მიგრაციის ხარჯზე, კულტურული გარემო ადგილობრივი მოსახლეობისთვის მიუღებლად შეიცვალა, მოსალოდნელია ახალი დასახლებების შექმნა

6.13.2 ზემოქმედების დახასიათება

ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება

მშენებლობის ფაზაზე მოსახლეობის და პერსონალის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკები შეიძლება უკავშირდებოდეს პროექტის სხვადასხვა მავნე ზემოქმედებას, როგორცაა ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, სატრანსპორტო ნაკადების ზრდა და სხვა.

სხვადასხვა მავნე ფაქტორების გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მიხედვით, ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების ძირითადი რისკები დაკავშირებულია ხმაურის გავრცელებასა და სატრანსპორტო ნაკადების ზრდასთან. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საპროექტო ტერიტორიების დიდი ნაწილი მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული უახლოეს საცხოვრებელ ზონიებდან ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებას უკავშირდება სოციალური რისკებიც, კერძოდ კი ინფექციური დაავადებების (მათ შორის სქესობრივი გზით გადამდები დაავადებები და შიდსი) გავრცელების საშიშროება. ზემოქმედება დაკავშირებულია მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში მუშების და მომსახურე პერსონალის მიგრაციასთან. როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ფაზაზე საჭირო იქნება სათანადო პრევენციული ზომების გატარება. ამასთანავე თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამშენებლო სამუშაოებზე ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა, აღნიშნული ინფექციური დაავადებების გავრცელების რისკი მინიმალურია.

მოსახლეობის და პერსონალის ჯანმრთელობაზე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედება შეიძლება იყოს: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან

ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ. პირდაპირი ზემოქმედების პრევენციის მიზნით დაცული იქნება უსაფრთხოების ნორმები, მკაცრი ზედამხედველობის პირობებში:

- პერსონალისთვის ტრენინგების ჩატარება უსაფრთხოებისა და შრომის დაცვის საკითხებზე;
- დასაქმებული პერსონალის უზრუნველყოფა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებში და გზებზე შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნების დამონტაჟება;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნების შემოღობვა;
- ჯანმრთელობისათვის სახიფათო უბნებზე და სამშენებლო ბანაკებზე და სამშენებლო უბნებზე სტანდარტული სამედიცინო ყუთების არსებობა;
- მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა;
- სატრანსპორტო ოპერაციებისას უსაფრთხოების წესების მაქსიმალური დაცვა, სიჩქარეების შეზღუდვა;
- დასახლებულ პუნქტებში გამავალი გზებით სარგებლობის მინიმუმამდე შეზღუდვა;
- სამუშაო უბნებზე უცხო პირთა უნებართვოდ ან სპეციალური დამცავი საშუალებების გარეშე მოხვედრის და გადაადგილების კონტროლი;
- რისკის შეფასება ადგილებზე, მოსახლეობისათვის კონკრეტული რისკ-ფაქტორების დასადგენად და ასეთი რისკების შესაბამისი მართვის მიზნით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალის დაზღვევა თოკებით და სპეციალური სამაგრებით;
- ინციდენტებისა და უბედური შემთხვევების სააღრიცხვო ჟურნალის წარმოება.

ამასთან,

- ატმოსფერული ჰაერის, წყლისა და ნიადაგის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება. ხმაურის გავრცელების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება;

ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე ზემოქმედების პრევენციული ღონისძიებები დამატებით განხილულია „ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა“-ში.

6.13.2.2 რესურსების ხელმისაწვდომობა

როგორც აღინიშნა, საპროექტო ტერიტორიის დიდი ნაწილი სახელმწიფო საკუთრებაა (სახელმწიფო ტყის ფონდის მიწები). სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდგომ მოხდება სამშენებლო მოედნებისათვის გამოყენებული ტერიტორიების რეკულტივაცია და მუდმივად დაიკარგება მხოლოდ ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ადგილები, მათ შორის წაყალსაცავების წყლით დასაფარი მნიშვნელოვანი ფართობის ტერიტორია (≈3.8 კმ²).

საპროექტო ტერიტორიების ნაწილს ადგილობრივი მოსახლეობა ინტენსიურად იყენებს სამოვრად, შეშის მოსაპოვებლად, ველური ხილის შესაგროვებლად და სხვა დანიშნულებით. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში აღნიშნული მოსახლეობა სამუდამოდ დაკარგავს აღნიშნული ტერიტორიების გამოყენების შესაძლებლობას, რაც მცირე მაგრამ ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს მათ ეკონომიკურ მდგომარეობაზე.

მშენებლობის ფაზაზე საჭირო ბუნებრივი რესურსებიდან რაოდენობრივი თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია კაშხლების მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალები (ქვიშა-ხრეში, ქვა), რომელთა მოპოვება დაგეგმილია მათი გამოყენების ადგილების მიმდებარე ტერიტორიებზე. მართალია საჭირო ინერტული მასალების ზუსტი რაოდენობა განისაზღვრება დეტალური საინჟინრო პროექტის დამუშავების შემდგომ, მაგრამ აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ

პროექტის მიხედვით ბეტონის წარმოებისათვის დაგეგმილია წყალგამტარი გვირაბების გამონამუშევარი ქანების გამოყენება, რაც მნიშვნელოვნად შეამცირებს ინერტული მასალების მპოვებასთან დაკავშირებულ გარემოსდაცვით რისკებს.

სამშენებლო სამუშაოებისათვის საჭირო ხე ტყის შესყიდვა მოხდება ადგილობრივი ხის დამამუშავებელი საწარმოებიდან, რაც გარკვეულ დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ადგილობრივი ეკონომიკური აქტივობის გაუმჯობესებაზე.

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში გამოყენებული ბუნებრივი რესურსებიდან მნიშვნელოვანია წყალი, რომლის აღება მოხდება მდ. ნენსკრადან. მდინარის ხარჯის გათვალისწინებით ტექნიკური წყლის აღებით გამოწვეული ზემოქმედება იქნება უმნიშვნელო.

6.13.2.3 მიწის საკუთრება და გამოყენება

როგორც წინა პარაგრაფშია მოცემული პროექტის განხორციელებისათვის საჭირო მიწის ნაკვეთების ძირითადი ნაწილი განთავსებულია სახელმწიფო ტყის ფონდის ტერიტორიებზე და მოსახლეობისათვის წარმოადგენს საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწებს (პირუტყვის ძოვება, შემის მოპოვება, ტყის პროდუქტებს შეგროვება და სხვა). თუ გავითვალისწინებთ საპროექტო ტერიტორიების დასახლებული პუნქტებიდან მნიშვნელოვანი დაცილების მანძილებს, მათი საზოგადოებრივი დანიშნულებით ინტენსიური გამოყენება არ ხდება. ზოგადად შეიძლება ითქვას, რომ პროექტის განხორციელებასთან დაკავშირებული იქნება დაახლოებით 3.7-3.8 კმ² სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული მიწის დაკარგვა, რომლის დაახლოებით 95% დაფარულია ტყის საფარით. შესაბამისად მოსალოდნელი ზემოქმედება უნდა შეფასდეს როგორც მაღალი ხარისხის ნეგატიური ზემოქმედება. უნდა აღინიშნოს, რომ გზმ-ის საჯარო განხილვის პერიოდში განხორციელდება შესაბამისი პროცედურები, საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-სთან საპროექტო ტერიტორიების სატყეო ფონდიდან ამორიცხვის თაობაზე.

პროექტის გავლენის ზონის ფარგლებში მოქცეულია კერძო მფლობელობაში არსებული მხოლოდ 4 მიწის ნაკვეთი, რომლებიც განთავსებულია ძალური კვანძის სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოსაწყობად შერჩეულ ტერიტორიაზე. ნაკვეთების შესყიდვა მოხდება ურთიერთ შეთანხმების საფუძველზე, EBRD-ის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის პროცედურის შესაბამისად.

ჰესის კომუნიკაციების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილები შერჩეულია ისე, რომ პროექტის განხორციელება ფიზიკურ განსახლებასთან არ იქნება დაკავშირებული, ეკონომიკურ განსახლებას კი დაექვემდებარება კერძო მფლობელობაში არსებული მხოლოდ 4 მიწის ნაკვეთი, რაც პროექტის დადებით მხარედ უნდა ჩაითვალოს. მაგრამ როგორც ზემოთ აღინიშნა საპროექტო ტერიტორიების მნიშვნელოვანი ნაწილი ინტენსიურად გამოიყენება ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ და პროექტის განხორციელება გარკვეულად შეზღუდავს მათ საქმიანობებს.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში ჩატარებული შეხვედრების დროს, საკუთრებასთან დაკავშირებული უკმაყოფილება არ ყოფილა გამოთქმული. 2014 წლის მარტის თვის მდგომარეობით საკუთრებასთან დაკავშირებული საჩივრები ან დავები არ არის აღრიცხული.

6.13.2.4 დასაქმება

სამშენებლო სამუშაოები შესრულდება ორ ეტაპად, პირველ ეტაპზე დაგეგმილია ნენსკრას კაშხლის, წყალგამყვანი გვირაბის და ძალური კვანძის სამშენებლო სამუშაოების შესრულება, რაც დაახლოებით 6.0-6.5 წელი გაგრძელდება. ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებს შემდეგ დაიწყება

მეორე ფაზის სამშენებლო სამუშაოები რომლის ხანგრძლივობა 5.0-5.5 წელი გაგრძელდება. მშენებლობის სხვადასხვა ფაზაზე დასაქმებულთა რაოდენობა დაახლოებით იქნება 500-600 კაცი, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე 50-60 კაცი. გარდა აღნიშნულისა, განსაკუთრებით მშენებლობის ფაზაზე, მოსალოდნელია სამშენებლო მასალების წარმოების და მომსახურების სფეროების ბიზნეს საქმიანობების გააქტიურება, რაც დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნის გარანტიაა.

აღნიშნული მნიშვნელოვანი დადებით ზეგავლენა იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებასა და სოციალურ მდგომარეობაზე, ხოლო რეგიონის მასშტაბით მცირე დადებით ზემოქმედებად შეიძლება ჩაითვალოს.

გზმ-ის პროცესში ჩატარებული გამოკითხვის შედეგების მიხედვით, ადგილობრივი მოსახლეობის გარკვეულ ნაწილს გააჩნია სხვადასხვა პროფილის სამშენებლო სამუშაოებზე მუშაობის გამოცდილება. გარდა ამისა სს „ნენსკრა“-ს დაგეგმილი აქვს ადგილობრივი ახალგაზრდა კადრების გადამზადება სამშენებლო სამუშაოებზე დასაქმების მიზნით. საქართველოში მოქმედ ჰესებზე მომზადდება ადგილობრივი პერსონალი ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე დასაქმებისათვის. დაგეგმილია ასევე ადგილობრივი ახალგაზრდების მიზნობრივი მომზადება საქართველოს შესაბამის უნივერსიტეტებში.

თუმცა აღსანიშნავია, რომ დასაქმებასთან დაკავშირებით არსებობს გარკვეული სახის ნეგატიური ზემოქმედების რისკებიც, კერძოდ:

- ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება;
- დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა;
- პროექტის დასრულებასთან დაკავშირებით სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება;
- უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა (არა ადგილობრივები) შორის.

პროექტში დასაქმებული პერსონალის და ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების გამოსარიცხად გატარდება შემდეგი ღონისძიებები:

- შემუშავდება პერსონალის აყვანის პოლიტიკა და გამოქვეყნდება ადგილობრივ (ოფისში), მუნიციპალურ (გამგეობის შენობა და სხვ.) და რეგიონალურ დონეზე;
- პერსონალის აყვანა მოხდება შესაბამისი ტესტირების საფუძველზე;
- თითოეულ პერსონალთან გაფორმდება ინდივიდუალური სამუშაო კონტრაქტი;
- პერსონალთან გაფორმებულ ხელშეკრულებაში ჩაერთვება მუხლები ყველა გეგმის, პროცედურის და შემარბილებელ ღონისძიებებთან დაკავშირებით, აგრეთვე, იმ მუხლების ჩართვა, რომლებიც ეხება უსაფრთხოების გეგმების მონიტორინგსა და უბედური შემთხვევების შესახებ ანგარიშებს;
- ყველა პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია მათი სამსახურის შესახებ - შემუშავდება სამუშაო ქცევის კოდექსი;
- ყველა არა ადგილობრივ პერსონალს მიეწოდება ინფორმაცია ადგილობრივი მოსახლეობის უნარ-ჩვევების და კულტურის შესახებ;
- სხვადასხვა მასალების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება ადგილობრივი პროდუქციას (მათ შორის, ინერტული მასალები, ხე-ტყე) და მოხდება ადგილობრივი საწარმოების მხარდაჭერა;
- შემუშავდება პერსონალის საჩივრების განხილვის მექანიზმი და მოხდება მისი პრაქტიკულად გამოყენება;
- იწარმოებს პერსონალის საჩივრების ჟურნალი.

6.13.2.5 დემოგრაფიული ცვლილებები

პროექტი არ ითვალისწინებს მუშათა მუდმივი დასახლების მშენებლობას, რადგან მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა (საშუალოდ მთელი პერსონალის 80%). შესაბამისად პროექტის განხორციელების არცერთ ფაზაზე მნიშვნელოვანი დემოგრაფიული ცვლილებები მოსალოდნელი არ არის.

მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელია რეგიონიდან სამუშაოს საძებნელად გასული მუშა ძალის დაბრუნება, რაც დადებით ზემოქმედებას მოახდენს დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე.

ზემოქმედების მეთოდოლოგიაში მოცემული კრიტერიუმების მიხედვით დაბალ ზემოქმედებას შეესაბამება.

6.13.2.6 წვლილი ეკონომიკაში

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან წვლილს შეიტანს მესტიის მუნიციპალიტეტის და საერთოდ სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის სოციალურ ეკონომიკურ განვითარებაში. ჰეს-ის მშენებლობაზე გამოყენებული იქნება სამშენებლო მასალების ადგილობრივი რესურსები, რაც ხელს შეუწყობს სამშენებლო მასალების წარმოების სექტორის გააქტიურებას. მნიშვნელოვანია ასევე ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებით გამოწვეული დადებითი ზემოქმედება.

ჰესის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვან ინვესტიციებთან და საგადასახადო შემოსავლების ზრდასთან, რაც მნიშვნელოვანია ქვეყნის ეკონომიკური განვითარებისათვის.

ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ ენერჯო სისტემა მიიღებს დამატებით ელექტროენერჯიას, რასაც დიდი მნიშვნელობა აქვს ქვეყნის ენერგეტიკული სტაბილურობისათვის, მით უმეტეს, რომ ჰესი სეზონური რეგულირებისაა და სახელმწიფო ენერჯოსისტემა დამატებით ელექტროენერჯიას მიიღებს ზამთრის პერიოდში.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე როგორც ცენტრალური ბიუჯეტი, ასევე ადგილობრივი ბიუჯეტი მიიღებს დამატებით შემოსავლებს. ამ მხრივ განსაკუთრებით აღსანიშნავია ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლები, კერძოდ: ადგილობრივ ბიუჯეტში ჩაირიცხება ქონების გადასახადი (ჰესის კომუნიკაციების საბალანსო ღირებულების 1%) და მიწის გადასახადი (დაახლოებით 380 ჰა), რაც წელიწადში 10-12 მილიონზე ლარზე ნაკლები არ იქნება. აღნიშნულის გათვალისწინებით პროექტის განხორციელება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს მესტიის მუნიციპალიტეტის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებაზე.

6.13.2.7 გზების საფარის დაზიანება და სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა

სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობისას სამშენებლო მასალების ტრანსპორტირებისათვის ძირითადად გამოყენებული იქნება ჭუბერის თემის სოფლებზე და სოფ. ნაკრაში გამავალი საავტომობილო გზები. დღეისათვის სარეაბილიტაციო სამუშაოები ჩატარებულია ნენსკრას კაშხალთან მისასვლელი გზაზე, ხოლო დანარჩენი გზები საჭიროებს სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარებას. ინტენსიური სატრანსპორტო გადაზიდვების შედეგად, განსაკუთრებით კი მძიმე ტექნიკის გადაადგილებისას მოსალოდნელია გზის საფარის კიდევ უფრო გაუარესება.

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე გათვალისწინებულია ყველა ადგილობრივი გზების რეაბილიტაციის სამუშაოების შესრულება, რაც ამავე დროს ითვალისწინებს რამდენიმე ხიდის მოწყობას ან არსებულის რეაბილიტაციას.

დასახლებული პუნქტების სატრანსპორტო ნაკადებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის ერთერთ მნიშვნელოვან პრევენციულ ღონისძიებად უნდა ჩაითვალოს ის ფაქტი, რომ ინერტული მასალების (ქვიბი, ქვიშა-ხრეში) კარიერები დამიებულია მათი ინტენსიური გამოყენების ადგილებზე. ამასთანავე დაგეგმილია გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების ბეტონის წარმოებაში გამოყენება. ყოველივე აღნიშნული დაახლოებით 50-60%-ით შეამცირებს სატრანსპორტო ოპერაციებს დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე.

ადგილობრივი მოსახლეობის უკმაყოფილების რისკის შემცირების სამშენებლო სამუშაოები დაიგეგმება, ისე რომ მინიმუმამდე დავიდეს ნეგატიური ზემოქმედებების რისკები, კერძოდ:

- სისტემატურად მოხდება სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი;
- შერჩეული იქნება სამუშაო უბნებზე მისასვლელი ოპტიმალური - შემოვლითი მარშრუტები;
- შემდგომში დაგეგმვად შეიზღუდება საზოგადოებრივ გზებზე მანქანების (განსაკუთრებით მუხლუხიანი ტექნიკის) გადაადგილება;
- მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ;
- გზის ყველა დაზიანებული უბანი აღდგება მაქსიმალურად მოკლე ვადებში, რათა ხელმისაწვდომი იყოს მოსახლეობისთვის;
- დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე საავტომობილო საშუალებების მოძრაობას გააკონტროლებს სპეციალურად გამოყოფილი პერსონალი (მედროშე);
- დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე განთავსდება სიჩქარის შემზღუდავი საგზაო ნიშნები;
- სამშენებლო მოედნების სიახლოვეს განთავსდება შესაბამისი გამაფრთხილებელი, მიმთითებელი და ამკრძალავი ნიშნები;
- დაფიქსირდება საჩივრები, მოხდება მათი აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება.

ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ინტენსიური სატრანსპორტო მოძრაობა არ არის მოსალოდნელი. გარკვეულ მატებას ადგილი ექნება სარემონტო სამუშაოების პერიოდში, მაგრამ მშენებლობის ფაზასთან შედარებით არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ჰესის ადმინისტრაცია მუდმივად იზრუნებს ჰესის კომუნიკაციების საექსპლუატაციო გზების მოწესრიგებისათვის, რაც გააუმჯობესებს ადგილობრივი მოსახლეობის გადაადგილების პირობებს, რაც მნიშვნელოვანია სოციალური თვალსაზრისით.

6.13.3 ზემოქმედების შეფასება

ცხრილი 6.13.3.1. სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ზემოქმედების რეცეპტორები	ნარჩენი ზემოქმედების შეფასება					
		ხასიათი	მოხდენის ალბათობა	ზემოქმედების არეალი	ხანგრძლივობა	შექცევადობა	ნარჩენი ზემოქმედება
მშენებლობის ეტაპი:							
<p>ზემოქმედება მიწის საკუთრებაზე, რესურსების ხელმისაწვდომობის შეზღუდვა:</p> <ul style="list-style-type: none"> ზემოქმედება მეზობელი მიწის მესაკუთრეებზე - რაიმე ტიპის საქმიანობის განხორციელება მათ კუთვნილ მიწის ნაკვეთზე გავლით, ან რაიმე ქონების დაზიანება; ტყის, წყლის და მიწის რესურსების გამოყენების შეზღუდვა; 	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი, უარყოფითი	საშუალო რისკი	ჭუბერის თემის სოფლები, სოფ. ნაკი	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით დაბალი
დასაქმებასთან დაკავშირებული დადებითი ზემოქმედებები	ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი დადებითი	მაღალი ალბათობა	მესტიის მუნიციპალიტეტი (განსაკუთრებით ჭუბერის და ნაკის თემები)	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	მაღალი
<p>დასაქმებასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედებები:</p> <ul style="list-style-type: none"> ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების მოლოდინი და უკმაყოფილება; დასაქმებულთა უფლებების დარღვევა; პროექტის დასრულებისას სამუშაო ადგილების შემცირება და უკმაყოფილება; უთანხმოება ადგილობრივ მოსახლეობასა და დასაქმებულთა შორის. 	მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა	პირდაპირი უარყოფითი	საშუალო რისკი	მესტიის მუნიციპალიტეტი (განსაკუთრებით ჭუბერის და ნაკის თემები)	ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით	შექცევადი	დაბალი

<p>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</p> <ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო ბიზნესისა და მისი სატელიტური ბიზნეს-საქმიანობის გააქტიურება - განვითარება; სამუშაო ადგილების შექმნა; საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა. 	<p>რეგიონის ეკონომიკური საქმიანობა, სამშენებლო და სხვა ბიზნეს-საქმიანობა, ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული და ქვეყნის მასშტაბის</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით. რიგი ზემოქმედება გრძელვადიანი იქნება (მაგ. ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება)</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>მაღალი დადებითი</p>
<p>გზების საფარის დაზიანება</p> <ul style="list-style-type: none"> მიმე ტექნიკის გადაადგილება <p>სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა</p> <ul style="list-style-type: none"> ყველა სახის სატრანსპორტო საშუალებებისა და ტექნიკის გადაადგილება <p>გადაადგილების შეზღუდვა</p> <ul style="list-style-type: none"> სამუშაოების უსაფრთხო წარმოებისთვის ადგილობრივი გზების გადაკეცვა 	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>პროექტის ფარგლებში გამოყენებული სატრანსპორტო გზები, რომლებიც ამავე დროს გამოიყენება მოსახლეობის მიერ</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>მაღალი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით საშუალო</p>
<p>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> პირდაპირი (მაგ: სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახება, დენის დარტყმა, სიმაღლიდან ჩამოვარდნა, ტრავმატიზმი სამშენებლო ტექნიკასთან მუშაობისას და სხვ.) და არაპირდაპირი (ატმოსფერული ემისიები, მომატებული აკუსტიკური ფონი, წყლისა და ნიადაგის დაბინძურება). 	<p>მშენებლობაზე დასაქმებული პერსონალი და ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი ან ირიბი, უარყოფითი</p>	<p>საშუალო რისკი, შემარბ. ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი რისკი</p>	<p>სამშენებლო უბნები და მიმდებარე დასახლებული ზონები</p>	<p>ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>საშუალო შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით - დაბალი</p>
<p>ექსპლუატაციის ეტაპი:</p>							

<p>რესურსების ხელმისაწვდომობა:</p> <ul style="list-style-type: none"> – მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ჩამონადენის შემცირება; – საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწის რესურსების (სამივრები, ტყის პროდუქტების მოპოვება, შეშის მოპოვება) შემცირება. 	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა, რომელთაც შეეზღუდებათ რესურსებით სარგებლობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>მაღალი რისკი</p>	<p>ჭუბერის თემის სოფლების მოსახლეობა</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p>საშუალო</p>
<p>ადგილობრივი გზები:</p> <ul style="list-style-type: none"> – საექსპლუატაციო გზების პერიოდული რეაბილიტაცია (დადებითი სოციალური ზემოქმედება) 	<p>ადგილობრივი მოსახლეობა</p>	<p>ირიბი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები (ჭუბერის და ნაკის თემები)</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>-</p>	<p>მაღალი</p>
<p>სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება</p>	<p>ადგილობრივი ინფრასტრუქტურა, მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>საშუალო ალბათობა</p>	<p>მიმდებარე დასახლებული ზონები (ჭუბერის და ნაკის თემები)</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შექცევადი</p>	<p>მაღალი</p>
<p>ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი და დასაქმება</p> <ul style="list-style-type: none"> – სამუშაო ადგილების შექმნა; – საბიუჯეტო შემოსავლების გაზრდა. – დამატებითი ელექტროენერჯის გამომუშავება 	<p>ქვეყნის ეკონომიკური პირობები, ადგილობრივი წარმოება და მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, დადებითი</p>	<p>მაღალი ალბათობა</p>	<p>ზემოქმედების არეალი შესაძლოა იყოს რეგიონული ან სახელმწიფოებრივი მასშტაბის</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p>ადგილობრივ და რეგიონულ დონეზე - მაღალი; სახელმწიფოებრივ დონეზე - მაღალი</p>
<p>ჯანმრთელობის გაუარესების და უსაფრთხოების რისკები:</p> <ul style="list-style-type: none"> – წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებული ადგილობრივი კლიმატის ცვლილება 	<p>ჭუბერის თემის სოფლების მოსახლეობა</p>	<p>პირდაპირი, უარყოფითი</p>	<p>დაბალი ალბათობა</p>	<p>მდ. ნენსკრას ხეობის კაშხლის ქვედა ბიეფში მოქცეული 3-5 კმ-იანი მონაკვეთი</p>	<p>გრძელვადიანი</p>	<p>შეუქცევადი</p>	<p>დაბალი</p>

6.14 ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობაზე

ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

ცხრილი 6.14.1.1. კულტურულ მემკვიდრეობაზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები

რანჟ.	კატეგორია	კულტურული მემკვიდრეობის დაზიანება /განადგურება
1	ძალიან დაბალი	ზემოქმედების რისკი უმნიშვნელოა ობიექტიდან დიდი მანძილით დაშორების ან მშენებლობისას/ ექსპლუატაციისას გამოყენებული მეთოდის გამო
2	დაბალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს უმნიშვნელო ობიექტის 1-10%
3	საშუალო	შესაძლოა დაზიანდეს /განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 10-25%
4	მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 25%-50%, ან დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი
5	ძალიან მაღალი	შესაძლოა დაზიანდეს/ განადგურდეს ადგილობრივად მნიშვნელოვანი ობიექტის 50-100%, მნიშვნელოვანად დაზიანდეს რეგიონალური მნიშვნელობის ობიექტი, დაზიანდეს ეროვნული ან საერთაშორისო მნიშვნელობის დაცული ობიექტი

6.14.2 ზემოქმედების დახასიათება

მშენებლობის ეტაპი

კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკები მშენებლობის ფაზაზე არ იქნება მაღალი, რადგან როგორც სავლელ სამუშაოების პროცესში დადგინდა პროექტის გავლენის ზონაში ისტორიულ-კულტურულ ან არქეოლოგიური ძეგლების არსებობა არ დადასტურებულა.

მიწის სამუშაოების შესრულების დროს შესაძლებელია ადგილი ქონდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი გამოვლენის ფაქტებს. ასეთ შემთხვევაში მშენებელი კონტრაქტორი ვალდებულია დაუყოვნებლივ შეაჩეროს სამუშაოები და მოიწვიოს ამ საქმიანობაზე საქართველოს კანონმდებლობით უფლებამოსილი ორგანოს სპეციალისტები, არქეოლოგიური ძეგლის მნიშვნელობის დადგენისა და სამუშაოების გაგრძელების თაობაზე გადაწყვეტილების მიღებისათვის.

6.14.2.2 ოპერირების ეტაპი

ოპერირების ფაზაზე შესაძლებელია ადგილი ქონდეს კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე არაპირდაპირ ზემოქმედებას, რაც დაკავშირებული იქნება წყალსაცავების ზედაპირებიდან წყლის ინტენსიური აორთქლებით გამოწვეულ კლიმატის ლოკალურ ცვლილებასთან, კერძოდ ატმოსფერული ჰაერის ტენიანობის გაზრდასთან.

ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების შეფასების შედეგების მიხედვით კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლებზე ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი.

6.14.3 შემარბილებელი ღონისძიებები

სამშენებლო სამუშაოების პროცესში არქეოლოგიური ძეგლის ნიშნების ან რაიმე არტეფაქტის გამოვლინების შემთხვევაში, გათვალისწინებული უნდა იქნას „კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მოთხოვნები, მათ შორის: დაუყოვნებლივ უნდა შეწყდეს სამუშაოები და არქეოლოგიური ძეგლის შესწავლა მოხდეს ამ საქმიანობაზე უფლებამოსილი სპეციალისტების მიერ. სამუშაოების გაგრძელება დასაშვებია ძეგლის ისტორიული ღირებულების დადგენისა და შესაბამისი ნებართვის მიღების საფუძველზე.

6.15 ნენსკრას წყალსაცავის მოსალოდნელი გავლენა გარემოზე და ენგურის წყალსაცავების (ნენსკრას, ხუდონის, ჯვრის) კუმულატიური ზემოქმედება ადგილობრივ, რეგიონულ და გლობალურ კლიმატზე

ენგურის წყალსაცავების კასკადის და მისი წყალშემკრები აუზის ფიზიკო-გეოგრაფიული დახასიათება და ჰიდრომეტეოროლოგიური შესწავლილობა

აუზის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება და კასკადის მორფომეტრია

მდ. ენგურის წყალშემკრები აუზი მერიდიანული გავრცელების ტერიტორიაა: ფართობი 4060 კმ². საშუალო სიმაღლე 1840 მ, უდიდესი 5201 მ (მწ. შხარა), სიგრძე 215 კმ და საშუალო სიგანე 19 კმ

მდინარე იწყება 2520 მ სიმაღლეზე ორი მყინვარული ნაკადის შეერთებით.

მისი ვარდნა 2520 მ-ია, ზემო და შუა წელი მოქცეულია ე.წ. „სვანეთის ქვაბულში“. ამ ფაქტს არსებითი გავლენა აქვს მისი წყლიანობის რეჟიმზე, იმის გამო, რომ ატმოსფერული ნალექების ვერტიკალური განაწილება ადგილის სიმაღლის უკუპროპორციულია.

მდინარეს 240-ზე მეტი შენაკადი ერთვის, რომელთაგან ყველაზე წყალუხვია მუხურა (27კმ), დოღრა (20 კმ), ნაკრა (22 კმ), ნენსკრა (46 კმ), თხეში (18 კმ), მაგანა (24 კმ) დაჯუმი (61 კმ).

მდინარე მყინვარული საზრდოობისაა, რის გამოც ის ზაფხულის თვეებშიც იმდენად წყალუხვია [11,12], რომ სერიოზული ინტერესს წარმოადგენს ენერგეტიკის და კომუნალური წყალმომარაგებისათვის. მისი ენერგეტიკული პოტენციალი გამოკვლეულია 1970-1980 წლებში [10,13] და ამ კვლევების მიხედვით არის შერჩეული მასზე ჰესების სამშენებლო მონაკვეთები [10]. 1978 წლიდან მოქმედებს ენგურჰესი, რომლის მარეგულირებელი წყალსატევი ჯვრის (ენგურის) წყალსაცავია. იგი შექმნილია დაბა ჯვარიდან ზემოთ, მე-4 კმ-ზე. ეს წყალსაცავი მოცულობით უდიდესია საქართველოში და მეორე ამიერკავკასიის მთის წყალსაცავებს შორის ჩირკეის წყალსაცავის შემდეგ (ცხრ.6.15.1.1.1.).

ამჟამად მიმდინარეობს მოსამზადებელი საქმიანობა ხუდონის ჰესის მშენებლობის განახლებისათვის. მისი მშენებლობა 1980-იან წლებში დაიწყო, მაგრამ შეწყდა 1990-იანი წლების სოციალურ-პოლიტიკური მოვლენების გამო. ეს წყალსაცავი გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ჯვრის წყალსაცავთან ერთად ერთიან სისტემას შექმნის, რადგან ის რეალურად ამ უკანასკნელის გაგრძელება იქნება. ამ შემთხვევაში წყალსაცავების შეტბორილი წყლის ზედაპირის სიგრძე 20.0 კმ, ხოლო სარკის ფართი~19,0 კმ² მიაღწევს. კასკადის მესამე საფეხური იქნება ნენსკრის წყალსაცავი. ეს წყალსაცავიც ენერგეტიკული მიზნების სარეალიზაციოდ აშენდება მდ. ენგურის ერთერთ ყველაზე წყალუხვ შენაკადზე ნენსკრაზე.

ცხრილი 6.15.1.1.1. ენგურის წყალსაცავების კასკადის მორფომეტრია

წყალ-საცავი	მოქმედების დრო, წელი	აუზის მორფომეტრია				წყალსაცავების მორფომეტრია				
		ფართი, კმ ²	სიგრძე, კმ	სიმაღლე, მ		მოცულობა, მლნ.მ ³	ნშ დონე, მ ბს	სარკის ფართი, მ ²	სიღრმე, მ	სიგრძე, კმ
				საშ.	უდიდესი					
ჯვარი	1978-2010	3170	131	2210	5021	1093	510	13,5	226	13,0
ხაიში	~2014	3130	118	2230	5021	364	720	5,3	200	7,0
ნენსკრა	~2015	470	42	2300	3994	200	1430	5,5	110	10,7

მისი მახასიათებლების მიხედვით ის ტიპური მთის წყალსაცავი იქნება, რომელიც ხუდონის წყალსაცავის კაშხლიდან 35 კმ-ის დაშორებით მდინარის 120 მ სიმაღლის კაშხლით გადაკეცილი შეიქმნება. მისი სარკის ფართობი მიაღწევს 5,5 კმ², სიგრძე 10,7 კმ, მოცულობა 200 მლნ. მ³, ხოლო უდიდესი სიღრმე 110 მ იქნება.

ნენსკრის წყალსაცავი ჯვრის წყალსაცავის კაშხლიდან დაშორებული იქნება 52,0 კმ-ით. წყალსაცავების განლაგების და მორფომეტრიის მიხედვით, თუ ერთმანეთს არ ესაზღვრება, კასკადის გავლენა გარემოზე და კლიმატზე უნდა განიხილებოდეს როგორც ორი წყალსატევის ზემოქმედება გარემოზე. ქვედა წყალსატევის სარკის ფართს შექმნის ჯვრის და ხაიშის წყალსატევის სარკის ფართები ($\Sigma F=19,0$ კმ²), რომლებიც ერთმანეთზეა გადაბმული და ზედა, ნენსკრას წყალსაცავის სარკე, რომლის სარკის ზედაპირი 3.0 კმ²-ს მიაღწევს.

ანალოგიური წყალსაცავების ექსპლოატაციის და დაკვირვების გრძელვადიანი მასალების ანალიზი ადასტურებს, რომ საკვლევი პრობლემის რეალიზაციამდე მკაცრად უნდა იყოს განსაზღვრული:

- წყალსაცავის რეგულირების ტიპი;
- მისი მორფომეტრიის, განსაკუთრებით მოცულობის და სარკის ფართის შიდა წლიური ცვალებადობა;
- ყინულსაფრის დგომის ვადები თუ წყალსაცავი გაყინვადია;
- ძლიერი ქარების მიმართულება, სეზონური განაწილება და ხანგრძლივობა,
- ძირითადი მეტეოლოგიკური მონაცემების თანხვედრა (სინქრონულობა) აღნიშნულ მოვლენებთან და მათ შიდა წლიურ ცვალებადობასთან.

ამ პირობების იგნორირების ან უკმარისი გათვალისწინების შემთხვევაში კვლევის შედეგები მკვეთრად გადახრილი იქნება რეალურისაგან და ცდომილების სიდიდე მით უფრო მეტი იქნება, ზემოაღნიშნულთაგან რამდენად ნაკლები საკითხი იქნება რეალიზებული.

6.15.1.2 ენგურის კასკადის წყალსაცავების მეტეოროლოგიური შესწავლილობა და კვლევის მეთოდები

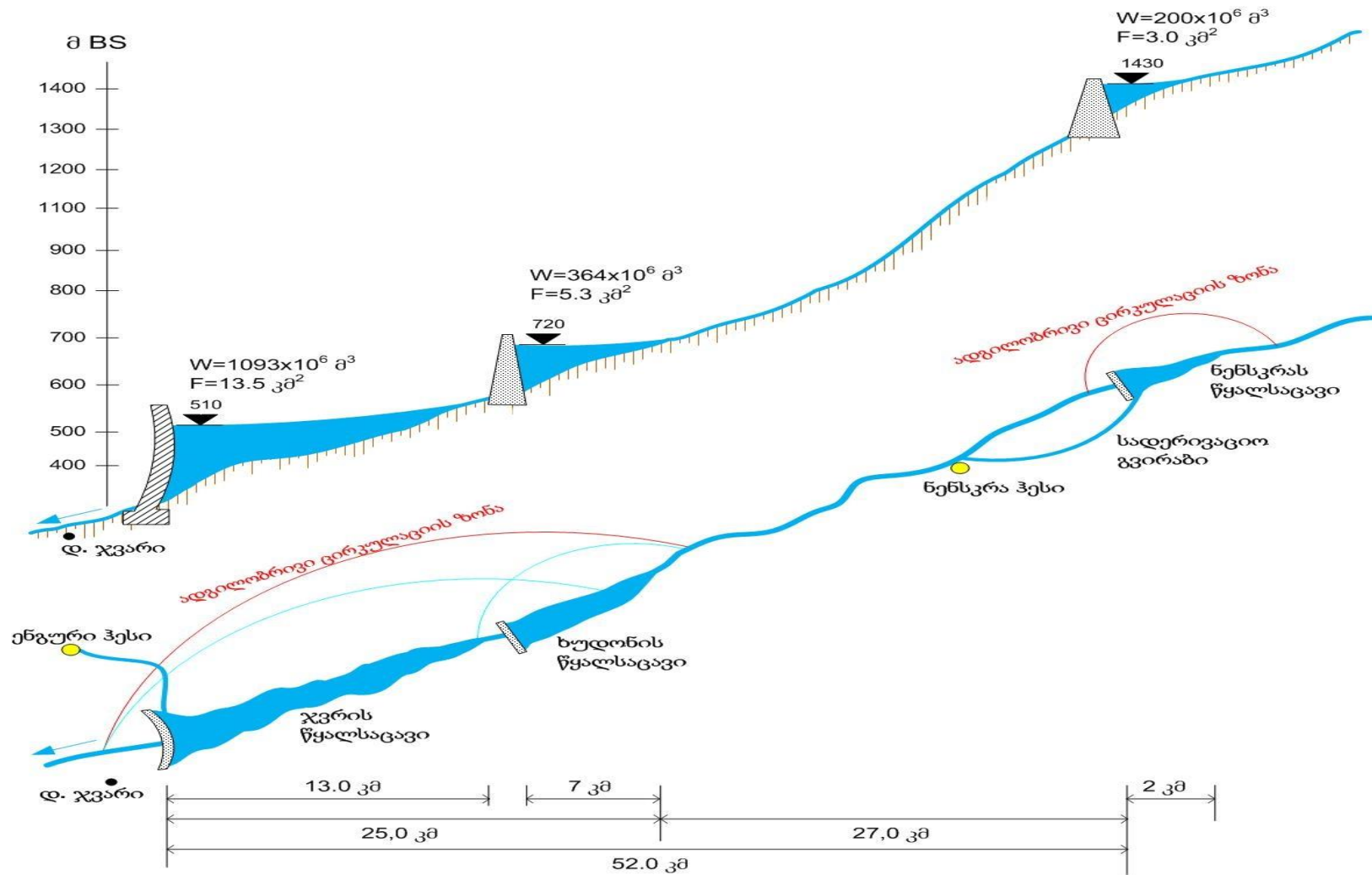
მდ. ენგურის აუზში 1990-იან წლებამდე 20-ზე მეტი მეტეოროლოგიური სადგური და საგუმზაგო მოქმედებდა, მაგრამ 2010 წლისათვის მათი რაოდენობა 4-მდე შემცირდა.

ამიტომ ნენსკრის წყალსაცავის აუზში მიმდინარე მეტეომოვლენების შესაფასებლად, მოსაზღვრედ. საკენის აუზში, (ზემო აფხაზეთი) მოქმედი ზემო და ქვემო აჭარის მეტეოსადგურების მონაცემები (2008 წლამდე) და ანალოგ-წყალსაცავების აუზების კლიმატური ინფორმაცია უნდა იქნას გამოყენებული.

კასკადის აუზში მოქმედებდა 11 ნალექ საზომი საგუმზაგო, რომელთაგან ამჟამად დაკვირვებები მხოლოდ 4-ზე გრძელდება. უშუალოდ ნენსკრის წყალსაცავის აუზში ატმოსფერული ნალექებზე დაკვირვებას ახდენდა ლახამის ნალექსაზომი საგუმზაგო.

მოსაზღვრე უზებში, რეპრეზენტატიულობის პრინციპით შერჩეული იყო აგრეთვე ხაიშის და აჭარის მეტეოსადგურები და საგუშაგოები (ცხრ. 6.15.1.2.1.). მათი დაკვირვების მონაცემებით შექმნილი სტატისტიკური რიგები საკმარისი ხანგრძლივობისაა (აღემატება 30 წელს), იმისათვის, რომ დამაკმაყოფილებელი სიზუსტით მოხდეს საკვლევი აუზის კლიმატური დახასიათება.

ნახ. 6.15.1.2.1. ენგურის კასკადის წყალსაცავების ურთიერთგანლაგება და ადგილობრივი ცირკულაციის ზონები მათი მოქმედების რაიონებში



ცხრილი 6.15.1.2.1. ნენსკრას წყალსაცავის მშენებლობის რაიონის მეტეოროლოგიური შესწავლილობა

მეტეოროლოგიური სადგური	სიმაღლე მზს	მეტეოელემენტები და დაკვირვების პერიოდი, წელი							შენიშვნები
		ჰაერის ტემპერატურა	ქარი	ატმოსფერული ნალექები		შეფარდებითი სინოტივე	გაჯერების დეფიციტი	წყლის ორთქლის დრეკადობა	
				წვიმა	თოვლი				
მესტია	1441	1936-2010	1940-1990	1938-1990		1960-1990	1936-1990	1936-1990	მოქმედი
ბეჩო	1270	1912-16, 1931-44 1945-58	1947-1990	1912-1917; 1927-1990	1912-1917 1927-1990				დაიხურა
ხაიში (ნენსკრას შესართავი)	730	1933-1990	1936-1990 1940-1990	1936-1990	1936-1990	1936-1990	1936-1990	1936-1990	დაიხურა
ჯვარი	268	1936-1990	1941-1990	1931-34; 1936-1990	1931-1934 1936-1990	1941-1990	1941-1990	1941-1990	მოქმედი
ენგურჰესის კაშხალი	280	1963-1980		1963-1980					დაიხურა
ზემოაჟარა	952	1934-1954	1936-1954	1936-1954	1908-1954	1937-1954	1937-1954	1937-1954	ოკუპირებულია
ქვემო აჟარა	595	1953-1990	1953-1990	1953-1990	1953-1990	1953-1990	1953-1990	1953-1990	ოკუპირებულია
ლახამულა	1200			1932-1942, 1944-1990	1936-1990				დაიხურა
ლახამი	800			1935-1948, 1950-1990	1948-1990				დაიხურა

6.15.1.3 ანალიზის მეთოდის რეალიზაცია

ნენსკრის წყალსაცავის მშენებლობის სავარაუდო არე მთიანი, მეჩხერად დასახლებული რაიონია. მის აუზში მხოლოდ ერთი, ლახამულას ნალექსაზომი მოქმედებდა და იმანაც არსებობა 1990-იან წლებში შეწყვიტა (ცხრ. 2). ამის გამო კვლევების საკმარისი საიმედოობის და ეფექტიანობისათვის საჭირო იქნება ანალოგიის მეთოდის გამოყენება, რაც ადგილობრივი კლიმატ განმსაზღვრელი პირობების და მეტეოინფორმაციის გარდა, მოსაზღვრე აუზებში მოქმედი მეტეოქსელების დაკვირვების შედეგების გამოყენებასაც ითვალისწინებს. ასეთი ინფორმაცია მისთვის საყრდენი ორიენტირები, ანუ საორიენტაციო კლიმატური ინდიკატორებია.

ანალოგიის მეთოდით შესაძლებელია 75-95% უზრუნველყოფით შეფასდეს საკვლევი რაიონის კლიმატური რეჟიმი და ეს შეფასება მით უფრო ზუსტი იქნება, რაც მეტი იქნება მსგავსება საკვლევ და ანალოგ აუზებს შორის.

ნენსკრის წყალსაცავის ანალოგად შერჩეულია წალკის და შაორის წყალსაცავები, რომლებიც მორფომეტრიით და აუზში მოქმედი კლიმატური ინდიკატორებით ყველაზე მეტად ემსგავსება საკვლევ ობიექტს.

ანალოგი წყალსაცავები მდებარეობს დაბალი და საშუალო მთების ზონაში (1000-2000 მ ბს). მათგან შაორის წყალსაცავი, რომელიც ამავე სახელწოდების პლატოზე მდ. დიდი ჭალას გადაკეტვით შეიქმნა, ავსებისას (ნორმალური შეტბორვის ჰორიზონტი - **ნშპ**) ზღვის დონიდან 1133,5 მ-დე ივსება. ამ ნიშნულზე მისი მოცულობაა 91 მლნ.მ³, სარკის ფართი 13,0 კმ², უდიდესი სიღრმე 15,2 მ, რეგულირების ტიპი - სეზონური (ივსება წყალდიდობა-წყალმოვარდნების ჩამონადენით, იცლება წლის დანარჩენ დროში) და დეკემბრიდან აპრილამდე ყინულის მდგრადი საფრითაა დაფარული.

წალკის წყალსაცავი, რომელიც შექმნილია წალკის ზეგანზე მდ. ქციას გადაკეტვით, ავსებისას (**ნშპ**) ზღვის დონიდან 1512 მ-ზე მდებარეობს. ამ დონეზე მისი მოცულობაა 313 მლნ.მ³, სარკის ფართი 33,7 კმ², უდიდესი სიღრმე 25,0 მ, რეგულირების ტიპი - სეზონური, გაყინულია ნოემბრიდან აპრილამდე.

წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედების სიმძიმე (G) სხვა მახასიათებლებთან ერთად არის სარკის ფართის (F) ფუნქცია:

$$GG=f(...,F,...) \quad (1)$$

წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედება გაანალიზებულია მისი სარკის პერიმეტრის მიმართ ყველაზე ახლოს მოქმედი მეტეოსადგურების და ნალექსაზომების დაკვირვებათა სტატისტიკური რიგების მიხედვით, (1) დამოკიდებულების გათვალისწინებით.

ამ მონაცემებით შაორის წყალსაცავის გავლენა კლიმატზე ნიკორწმინდის მიმართულებით ~7,0 კმ, ხოლო თლუღის მიმართულებით ~6 კმ-ზე ვრცელდება. წალკის წყალსაცავის, რომლის სარკის ფართი 2,5-ჯერ აღემატება შაორისას და ექვსჯერ ნენსკრასას, ზემოქმედება არსებითა დასავლეთით სოფ. ბეშქენაშენის (ბეშთაშენი) მიმართულებით 10-15 კმ-ზე და 8-10 კმ-ზე აღმოსავლეთით და სამხრეთით, სოფლების სანთას, კიზილკილისას და რეხას მიმართულებით. დაბა წალკის მიკროკლიმატზე წყალსაცავის გავლენას მკვეთრად ამცირებს მათ შორის გაწოლილი ყორსუს ვულკანური სერი, რომლის სიმაღლე წყალსაცავის სარკის მიმართ ~120 მ-ია.

შესაბამისად, ანალოგი წყალსაცავების ზემოქმედება კლიმატზე არსებითაა ადგილობრივი ცირკულაციის არეში, ანუ ჰორიზონტულად ადგილობრივი ქარების (ბრიზი, მთა-ხეობის) და ვერტიკალურად კონდენსაციის დონის ზღვრებში. ამ უკანასკნელის სიმაღლე პირდაპირპროპორციულადაა დამოკიდებული წყალსატევის შემომსაზღვრელი ხეობის

კალთების დახრილობასა და სიმაღლეზე და წყალსაცავის სარკიდან საშუალოდ 0,5-0,8 კმ-ზე გადის.

ანალოგიის მეთოდის მიხედვით ნენსკრის წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედების არე შემოსაზღვრული იქნება ადგილობრივი ცირკულაციური პროცესების, მათ შორის მთა-ხეობის ქარების გავრცელებით და აორთქლებული წყლის კონდენსაციის დონის მდებარეობით. ამ ზემოქმედების არე არსებითი იქნება წყალსაცავიდან ხეობის გასწვრივ 2-4 კმ-ზე, ვერტიკალურად კი 0,4-0,6 კმ-ზე.

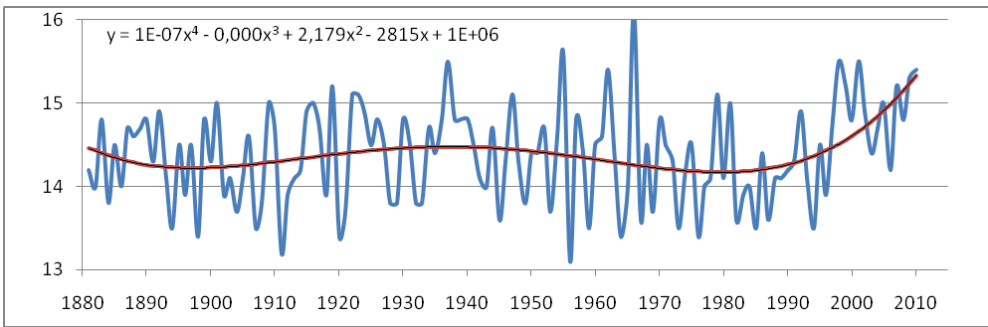
6.15.2 კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის ფონური ფაქტორები და ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების რეჟიმი

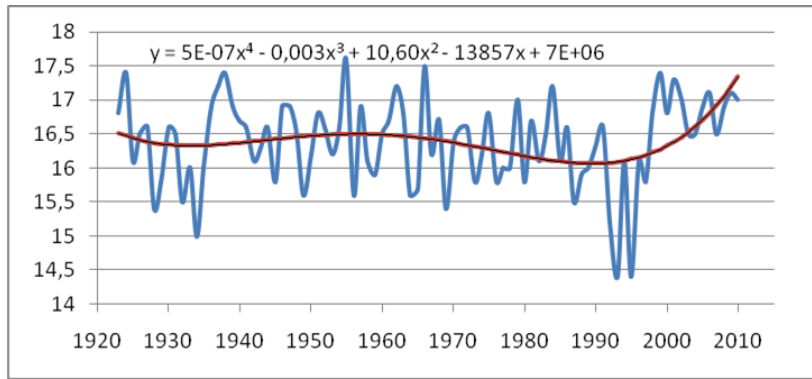
კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის ფონური ფაქტორები

კლიმატის მიმდინარე დათბობას არსებითი გავლენა აქვს კასკადის აუზში მოქმედ მეტეო ელემენტებზე. აქ ცხადად არის გამოხატული ამ ელემენტების გრძელვადიანი ცვალებადობა 90 წლიანი პერიოდულობით (ნახ. 6.15.2.1.1.). ჰაერის ტემპერატურის ასეთი ცვალებადობა ემთხვევა მზის 90 წლიან ციკლს. წინა ტემპერატურული ფლუქტუაცია დაიწყო 1990-იან წლებში, განვითარების პიკს მიაღწია 1940-იან, ხოლო დამთავრდა 1986-1990-იან წლებში. ამ ფლუქტუაციის თავისებურებისაა, რომ ჰაერის ტემპერატურა ციკლის ბოლოს 0.3-0.5°C აღემატებოდა 1900-იანი წლების საშუალო ტემპერატურას. მიმდინარე ფლუქტუაცია დაიწყო 1990-იან წლებში და მისი დეკადური ნაზარდის ოდენობის მიხედვით მოსალოდნელია, რომ თუ ეს პროცესი წინას მსგავსად განვითარდა, ტემპერატურა 2020-2025 წლამდე ასევე სწრაფად მოიმატებს და გადააჭარბებს 1940 წლების მაქსიმუმს. ამის დამადასტურებელია მისი სვლა 1990-2010 წლებში, როცა მან თითქმის 1,00C აიწია. საკვლევ რაიონში კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობის დანარჩენი ფონური ფაქტორებია ტენიანობის, ატმოსფერული ნალექების და ძლიერი ქარების სიხშირის მატება.

ასეთი დასკვნები მიღებულია იმ ფართო, კომპლექსური კვლევების შედეგად, რომელიც ჩატარდა საქართველოს პირველი (1998-1999 წწ.) და მეორე (2009 წ.) ეროვნული შეტყობინების კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის პროგრამის შესაბამისად.

ნახაზი 6.15.2.1.1. ჰაერის (ზემოთ) და ზღვის წყლის საშუალო ტემპერატურების ცვალებადობა საქართველოს ზღვისპირეთში





6.15.2.2 ძირითადი მეტეოროლოგიური ელემენტების რეჟიმი

ნენსკრის წყალსაცავის მიდამოებში ყველაზე ცივი თვეა იანვარი (ცხრ. 6.15.2.2.1.). მისი საშუალო ტემპერატურაა $-4-6^{\circ}\text{C}$, აბსოლუტური მინიმუმი კი -35°C -დე ეცემა. აქ ზამთარი თითქმის 5 თვეა; ჰაერის ტემპერატურა უარყოფითია ნოემბრის მეორე ნახევრიდან აპრილის მეორე ნახევრამდე. ხანმოკლე, გრილი ზაფხული, რომელიც ძირითადად ივლისი-აგვისტოს თვეებშია უფრო თბილი, ხასიათდება ტემპერატურის მკვეთრი ცვალებადობით. ყველაზე თბილ თვეში ივლისშიც ($16,4^{\circ}\text{C}$), ზოგჯერ ტემპერატურა $10-12^{\circ}\text{C}$ -მდე ეცემა, რაც კავკასიონის მაღალი თხემიდან დაცურებული ჰაერის მასებით გამოწვეული ინვერსიის შედეგია (ცხრ.6.15.2.2.2-6.15.2.2.4.). საყურადღებო ფაქტია, რომ წყალსაცავის მიდამოებში ტემპერატურის ვარდნა 0°C -მდე აგვისტოშიც კი არის შესაძლებელი. ამავე თვეში აღნიშნულია ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი 35°C , აბსოლუტური მინიმუმი -35°C კი იანვარშია გაზომილი. შესაბამისად აქ ჰაერის ტემპერატურის უდიდესი ამპლიტუდა 70°C აღწევს.

ცხრილი 6.15.2.2.1. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა

სადგური	სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	-6.0	-4.6	-0.5	5.2	11.0	14.0	16.4	16.3	12.0	7.1	1.6	-4.1	5.7
ბეზო	1270	-4.7	-3.3	0.3	5.9	11.5	14.4	17.2	17.0	12.6	7.7	2.4	-2.9	6.5
ხაიში	730	-0.1	1.0	5.0	10.3	15.4	18.3	20.8	21.0	16.9	11.4	5.8	1.3	10.6
ჯვარი	268	4.3	5.0	8.1	12.5	16.9	19.7	21.9	22.2	19.4	15.8	11.2	7.0	13.7
ზემოაჟარა	952	-0.6	0.4	3.7	8.8	13.3	15.0	18.8	18.7	15.2	10.7	6.3	2.1	9.4
ქვემოაჟარა	595	-0.7	0.5	4.9	10.1	14.7	17.6	20.1	19.8	15.7	10.8	5.8	0.8	10.0

ცხრილი 6.15.2.2.2. ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა

სადგური	სიმაღლე მზს	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	-35	-30	-26	-16	-6	-2	-1	0	-5	-14	-24	-30	-35
ბეზო	1270	-33	-29	-22	-12	-5	-1	0	1	-4	-12	-22	-28	-33
ზემოაჟარა	952	-21	-20	-17	-7	-1	3	5	5	-2	-10	-12	-14	-21
ქვემოაჟარა	595	-21	-20	-16	-7	-2	4	5	4	-3	-10	-14	-16	-21
ხაიში	730	-22	-18	-14	-5	0	6	8	7	1	-5	-14	-19	-22
ჯვარი	268	-21	-18	-13	-4	0	8	9	9	3	-5	-13	-17	-21

ცხრილი 6.15.2.2.3. ჰაერის საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურა

სადგური	სიმაღლე მზს	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	0.0	2.0	6.2	12.0	18.1	21.6	21.6	24.8	20.4	14.8	8.5	1.9	12.9
ბეზო	1270	1.7	4.0	7.3	13.4	19.4	22.4	26.0	26.0	21.4	15.7	8.8	3.6	14.1
ზემოაჟარა	952	3.4	4.8	8.9	15.3	20.0	22.3	24.8	25.0	21.5	16.3	11.3	6.4	15.0
ქვემო	595	3.4	5.7	10.5	16.9	22.2	24.4	26.5	26.8	22.7	18.5	11.7	4.9	16.2

აჟარა														
ხაიში	730	2.7	5.1	10.6	17.3	22.8	25.2	27.2	27.7	23.6	16.9	9.1	4.1	16.0
ჯვარი	268	7.9	9.2	13.0	18.4	23.1	25.4	27.0	27.7	25.0	21.0	15.8	10.6	18.7

ცხრილი 6.15.2.2.4. ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა

სადგური	სიმაღლე მ მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	11	15	23	27	27	30	34	35	33	27	22	14	35
ბეზო	1270	12	18	24	28	31	34	37	38	34	29	26	16	38
ზემო აჟარა	952	16	22	27	33	33	36	39	39	35	32	25	21	39
ქვემო აჟარა	595	16	22	28	33	35	36	40	41	37	33	26	21	41
ხაიში	730	14	20	29	32	34	37	39	41	37	31	26	20	41
ჯვარი	268	21	25	33	35	36	39	40	40	40	35	29	22	40

საკვლევე წყალსაცავის აკვატორია ზემოქმედებს სეზონური, დღეღამური და ფიონური, ძირითადად სამხრეთისა და ჩრდილოეთის რუშმის ქარები, რაც ხეობის ორიენტაციით არის ლიმიტირებული (ცხრ. 6.15.2.2.5.). აქ ადგილობრივ ცირკულაციური პროცესების ჩამოყალიბებაში აქტიურ როლს შეასრულებენ მთა-ხეობის ქარები, რომლებიც წყალსაცავის და მისი შენაკადების მიმართულებით იმობრავებენ წყალსაცავიდან მთების თხემისკენ და პირიქით. ისინი წყალსაცავიდან ზემოთ 0,7-0,8 კმ-ზე, ჰორიზონტალურად 3-4 კმ-ზე, აიტანენ აორთქლებულ ტენს და ამით გაზრდიან სინოტივეს ადგილობრივი პროცესების მოქმედების არეში.

ქარის სიჩქარე, ენგურის ხეობის ზემო ნაწილის (სვანეთის ქვაბული) შემოსაზღვრულობის გამო, შედარებით დაბალია. მისი საშუალო მნიშვნელობაა 1,3-1,5 მ/წმ (ცხრ. 6.15.2.2.6.).

აქ ყველაზე ძლიერი ქარები სეზონური ქარებია. ამათგან ყოველწლიურადაა მოსალოდნელი, რომ მათი ფლიუგერული სიჩქარე, ანუ სიჩქარე 8,0 მ სიმაღლეზე 16 მ/წმ მიაღწევს, ყოველ 5 წელში შესაძლებელია 21 მ/წმ სიჩქარის ქარი, ხოლო 20 წელში ერთხელ 26 მ/წმ სიმძლავრისა.

ქარიანი დღეები უფრო ხშირია აპრილ-მაისში, ანუ სეზონური ქარების მოქმედების

ცხრილი 6.15.2.2.5. ქარის მიმართულების და უქარო დღეთა განმეორება (%)

სადგური	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	უქარო დღეები
მესტია	30	16	5	3	6	18	3	4	67
ბეზო	24	7	1	2	3	25	19	19	59
ზემო აჟარა	15	4	1	7	17	15	7	34	48
ქვემო აჟარა	4	22	10	2	2	35	21	4	74
ხაიში	3	11	54	1	0	2	23	6	52
ჯვარი	55	4	3	4	20	6	5	2	13

ცხრილი 6.15.2.2.6. ქარის საშუალო სიჩქარე (მ/წმ)

სადგური	ფლიუგერის სიმაღლე მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	11	0.6	0.8	1.2	1.6	1.7	1.4	1.4	1.2	1.0	0.7	0.6	0.5	1.1
ბეზო	11	0.6	0.7	1.1	1.3	1.5	1.3	1.6	1.1	1.0	0.7	0.5	0.4	1.0
ზემო აჟარა	11	1.0	1.0	1.1	1.3	1.3	1.3	1.4	1.3	1.1	1.1	1.1	1.0	1.2
ქვემო აჟარა	11	0.3	0.5	1.1	1.2	1.2	1.4	1.4	1.1	0.8	0.7	0.4	0.3	0.9
ხაიში	10	2.0	2.0	2.3	2.8	2.6	2.6	2.6	2.5	2.0	1.8	2.0	2.2	2.3
ჯვარი	10	5.9	6.3	4.6	4.4	3.8	2.8	2.2	2.7	3.5	5.4	6.4	7.8	4.7

ცხრილი 6.15.2.2.7. დღეთა რაოდენობა ძლიერი (≥ 15 მ/წმ) ქარით

სადგური	სიმაღლე	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
მესტია	1441	0.04	0.09	0.2	0.4	0.8	0.6	0.4	0.7	0.3	0.2	0.04	0.04	4
ბეჩო	1270													
ზემო აჟარა	952													
ქვემო აჟარა	595													
ხაიში	730	0.04	0.2	0.4	0.8	0.7	0.7	0.2	0.4	0.1	0.0	0.0	0.0	1
ჯვარი	268	8.5	8.4	5.2	5.3	4.8	1.6	1.4	2.3	3.0	7.0	7.0	11.0	66

ცხრილი 6.15.2.2.8. ქარის უდიდესი ფლიუგერული სიჩქარე (მ/წმ) სხვადასხვა ალბათობით

სადგურები	ქარის შესაძლო სიჩქარე (მ/წმ) ერთხელ				
	ყოველ წლიურად	5წელში	10 წელში	15 წელში	20 წელში
მესტია	16	21	24	25	26
ქვემო აჟარა	10	13	14	15	16
ხაიში	14	16	17	18	19
ჯვარი	36	44	47	49	51

მდ. ენგურის აუზში მთლიანად და ნენსკრის ხეობაში კონკრეტულად, ატმოსფერული ნალექების განაწილება ადგილის სიმაღლის უკუპროპორციულია, (ცხრ.6.15.2.2.9.). ლახამის ნალექსაზომის დაკვირვებებით მდ. ნენსკრის ქვემო დინებაში, 800-1000 მ სიმაღლეზე ნალექების წლიური ჯამია ~1270 მმ ადგილის სიმაღლის და ატმოსფერული ნალექების ვერტიკალური განაწილების მრუდით შესრულებული ექსტრაპოლაციით ნენსკრის წყალსაცავის მიდამოებში ნალექების წლიური რაოდენობაა 1200-1250 მმ წყალსაცავის ამოქმედების შემდეგ აორთქლებული ტენის უმეტესი ნაწილი (70-80%), ადგილობრივი ცირკულაციის არეში დარჩება, დანარჩენს კი ძლიერი ქარები გაიტანენ ამ არის მიღმა. ამ ინფორმაციის გათვალისწინებით და კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობისათვის დამახასიათებელი ტენიანობის მატების გამო მოსალოდნელია, რომ წყალსაცავის აკვატორიაზე ნალექების რაოდენობა 1300-1350 მმ-დე გაიზარდოს..

საკვლევ რაიონში ნალექების შიდაწლიური განაწილება არათანაბარია. მისი უმეტესი რაოდენობა (~60 %) თბილ პერიოდში (IV-X თვეები) მოდის. ყველაზე უხვნალექიანია ოქტომბერი (132 მმ) და მშრალია აგვისტო (90 მმ).

ანალოგ-წყალსაცავების მსგავსად აქ ყინულმოვლენები წანაპირების დაყინული ლამბაქების სახით დაიწყება დეკემბერში, იანვრიდან აპრილამდე კი მისი სარკე მთლიანი ყინულით იქნება დაფარული.

ცხრილი 6.15.2.2.9. ნალექების რაოდენობა (მმ) ჯვრის წყალსაცავის აუზში

პუნქტი	სიმაღლე მ ზს	ნალექები მმ
ჯვარი	268	2158
ჯვრის კაშხალი (ქვედა ბიეფი)	280	2097
ჭუბერი	600	1825
ხაიში	730	1429
ლახამი	800	1267
დიზი	1120	1110
ლახამულა	1200	1019
ბეჩო	1270	988
მესტია	1441	918

შესრულებული კვლევების თანახმად, ნენსკრის წყალსაცავის გავლენა უარყოფითი იქნება: გაიზარდება აორთქლება და ქარის სიჩქარე, ეს მოვლენა არსებით გავლენას მოახდენს კლიმატსა

და გარემოზე მთლიანად. მისი სარკის მორფომეტრიის, ხეობის კალთების დახრილობის და სიმაღლის შესაბამისად ზემოქმედების არე მოიცავს ტერიტორიას, რომელიც კაშხლიდან მდინარის აღმა 16-18 კმ, დაღმა 4-5, სიმაღლეში - 0,8-1,0 კმ-ზე.

ამასთან ეს ზემოქმედება მნიშვნელოვნად მკვეთრი იქნება ყინულმოვლენების დაწყებიდან მდგრადი ყინულის გაჩენამდე და მისი მსხვერვის პერიოდში. ეს პროცესი გამოჩნდება ჭირხლის წარმოქმნით და ადრეული წაყინვებით, რომელთაც შეუძლიათ შენობების დაზიანება და ხეთა კვირტების და ყლორტების კვდომით მოსავლის დაღუპვა.

ცხრილი 6.15.2.2.10. ატმოსფერული ნალექები (მმ)

სადგური	სიმაღლე მ ბს	დაკვირვების დრო, წელი	აუზი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	ცივი XI-III	თბილი IV-X	წელი
ნაკი	1160	1950-1990	ენგური	128	118	99	91	98	106	101	95	110	140	121	136	602	741	1343
ბეზო	1270	1912-1990	“	94	77	63	73	96	84	76	75	81	107	83	79	396	592	988
დიზი	1120	1933-1990	“	105	98	82	75	81	88	83	79	91	116	100	112	497	613	1110
მესტია	1441	1938-2010	“	68	61	70	75	85	80	78	76	81	95	76	73	348	570	918
ლახამი	802	1935, 1948- 1990	ნენსკრა	120	111	94	86	93	100	95	90	104	132	114	128	567	700	1267
ხაიში	730	1932-1990	ენგური	124	114	96	89	95	103	98	92	107	135	117	131	582	719	1301
ჭუბერი	600	1934-1958	“	159	147	124	114	122	132	125	119	137	173	150	169	749	922	1671
ენგურჰესი	280	1960-1990	“	174	157	151	128	139	185	202	168	176	153	137	139	758	1151	1909
ჯვარი	268	1936-2010	“	196	178	170	144	157	209	229	193	198	172	155	157	856	1302	2158
ზემო აჟარა	952	1934-1954	“	164	140	133	110	125	138	128	128	154	152	140	155	732	935	1667
ქვემო აჟარა	595	1951-1990	“	152	131	124	103	117	129	120	120	143	141	131	144	682	873	1555

6.15.3 ენგურის კასკადის წყალსაცავების მოსალოდნელი კუმულატიური ზემოქმედება ადგილობრივ, რეგიონულ და გლობალურ კლიმატზე

კლიმატის გლობალური ცვალებადობის სენსიტიური ინდიკატორები და ფონი

საკვლევ აუზში კლიმატის მიმდინარე ცვალებადობა აისახება მისი ინდიკატორების ჰაერის ტემპერატურის, ატმოსფერული ნალექების, ტენიანობის და ძლიერი ქარების სიხშირის მატებით [1,7,5,6]. კლიმატის დათბობის პროცესი შავი ზღვის აუზში 1900-იან წლებში დაიწყო, დასავლეთ საქართველოს ბარში ის 1905-1907 წლებიდან მიმდინარეობს (ნახ. 3), საშუალო და მაღალ მთებში კი სავარაუდოდ უფრო მოგვიანებით- 5-7 წლის დაყოვნებით უნდა შესულიყო ძალაში. ასეთი ვარაუდის საფუძველია მყინვარების დნობის არსებითი გააქტიურება 1920-1940 წლებში. ეს პროცესი ცვალებადი სიჩქარით ვითარდებოდა 1990-იან წლებამდე, მომდევნო დეკადებში კი ის იმდენად გააქტიურდა, რომ ჰაერის ტემპერატურის ნაზარდმა 1990-2010 წლებში, 1,3-1,5 °C მიაღწია.

სტატრიგების ანალიზის შედეგების და სპეციალურ ლიტერატურაში [13-16] მოყვანილი ინფორმაციის კომპლექსური ანალიზით ირკვევა, რომ 1980-იან წლებში,

1931-1951 წლების საშუალო მნიშვნელობასთან შედარებით, ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა ჯვარში 40, მესტიაში 67 მმ-ით გაიზარდა. ამასთან მესტიაში იანვრის ტემპერატურამ 1,6°C აიწია, აპრილში 0,4-ით, ხოლო ოქტომბერში 0,8°C. აღსანიშნავია, რომ ზამთრის ტემპერატურის ზრდა, ნაწილობრივ კომპენსირდება ზაფხულის ტემპერატურის შემცირებით, რის გამოც აქ საშუალო წლიური ტემპერატურის რყევა პრაქტიკულად უმნიშვნელოა.

შესაბამისად, ეს კლიმატური ელემენტების ტრანსფორმაცია ბევრად უფრო ადრე დაიწყო, ვიდრე 1978 წელს, როცა ჯვრის წყალსაცავი ამოქმედდა. ამჯერად უნდა გაირკვეს, როგორი იქნება წყალსაცავების კასკადის გავლენა ამ პროცესზე და პირიქით, ანუ ექნება თუ არა წყალსაცავების კასკადს ზემოქმედება ლოკალურ, რეგიონულ (დასავლეთ საქართველოს) და გლობალურ კლიმატზე.

6.15.3.2 წყალსაცავების შესაძლო კუმულატიური ზემოქმედება სხვადასხვა მასშტაბის კლიმატზე

განხილული ინფორმაციის მიხედვით მდ. ენგურის წყალსაცავების კასკადი მოქცეულია სამ კლიმატურ ზონაში [2].

ჯვრის წყალსაცავი განიცდის ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის გავლენას, რომლისთვისაც დამახასიათებელია ზომიერად ცივი ზამთარი, ხანგრძლივი ტენიანი ზაფხული, ჰაერის მასების ღრმა სეზონური შემოჭრები და ფიონები, რომლებიც აქ ჩრდილოეთიდან გადმომავალი ცივი ჰაერის მეტამორფირებული, გამთბარი ჰაერის ნაირსახეობაა.. ხეობა ღია დასავლეთიდან, ამიტომ აქ უფრო ხშირია სამხრეთ-დასავლეთის ქარი, რომელსაც ზღვაზე ჩამოყალიბებული თბილი ტენიანი ჰაერი შემოაქვს მდინარის ხეობაში. ამ ქარების გარდა ატმოსფერულ ცირკულაციაზე ძლიერი გავლენა აქვს ადგილობრივ პროცესებსაც, რომელთა შორის ძირითადია მთა-ხეობის ქარები, ფიონები და ჰაერის კონვექტური ცირკულაციის დანარჩენი მდგენელები. ჰაერის კონვექტური ცირკულაცია წარმოიქმნება უშუალოდ წყალსაცავზე და ხეობის კალთებს და თხემს მოიცავს. იგი ძლიერდება ან სუსტდება ზღვის გავლენით წლის სეზონების შესაბამისად. ამიტომ მისი მოქმედების რადიუსიც დასავლეთის და სამხრეთ-დასავლეთის ქარების მოქმედების პერიოდსა და სიმძლავრეზეა დამოკიდებული.

ხუდონის წყალსაცავი მოექცევა იმ ტენიანი კლიმატის მოქმედების არეში, სადაც ზამთარი ცივია, ზაფხული – ხანგრძლივი და ზომიერად ნოტიო. აქაც ხშირია მშრალი ქარები და ფიონები, მაგრამ მათი სიხშირე და სიჩქარე მნიშვნელოვნად დაბალია, ვიდრე ჯვარზე.

ამ წყალსაცავებისაგან განსხვავებით, ნენსკრის წყალსაცავი მოექცევა ზომიერად ნოტიო კლიმატის გავლენის არეში, სადაც კლიმატი შედარებით მშრალია, ზამთარი ცივი და ნალექიანი, ზაფხული მოკლე და გრილი. წყალსაცავი ზამთარში ყინულით დაიფარება. ყინულმოვლენები დაიწყება ნოემბრის ბოლოს, მდგრადი ყინულსაფარი იარსებებს დეკემბრიდან მარტამდე, აპრილის მეორე ნახევარში კი მთლიანად გათავისუფლდება ყინულისაგან. მისი გავლენა კლიმატზე არსებითი იქნება გაზაფხულზე, როცა ყინულის მთლიანი საფარი დაიწყებს დნობა-მსხვრევას და გვიან შემოდგომაზე, მანამ, ვიდრე ყინულმოვლენები (წანაპირები, ყინულის ლამბაქები და შუგა-ჭირხლყინული) დაიწყება.

ამ პერიოდებში წყლისა და ჰაერის ტემპერატურებს შორის მკვეთრი განსხვავება და ძლიერი ქარი გააქტიურებს აორთქლებას. აორთქლებული ტენი ჭირხლისა და თოვლყინულის სახით დაედება შენობებს, ხეხილს და დაახიანებს მათ. უფრო მძიმეა ნაადრევი წაყინვებით გამოწვეული ზარალი, რადგან წაყინვები იწვევს ახლად ამოყრილი კვირტების და ყლორტების კვდომა, რასაც საბოლოოდ სასარგებლო მცენარეების ნაადრევი დაბერება, უნაყოფობა და კვდომა მოსდევს. ამ პერიოდებში უფრო დაუმძიმდებათ მდგომარეობა წყალსაცავის ახლომახლოდ მცხოვრებ იმ ადამიანებს, რომელნიც დაავადებულია რევმატიზმით, და/ან სასუნთქი და გულ-სისხლძარღვთა სისტემების მკურნალობას საჭიროებენ.

ნენსკრის წყალსაცავის სარკის ფართის, ადგილობრივი და სეზონური ცირკულაციის მოქმედების რადიუსის შესაბამისად, მისი მოქმედების არეში მოექცევა ტერიტორია, რომელიც კაშხლიდან მდინარის აღმა 13,0-14,0 კმ, დაღმა 3,0-4,0, ხოლო სიმაღლეში 0,6-0,8 კმ მოიცავს. ამასთან მისი გავლენა უფრო ძლიერი იქნება ყინულმოვლენების დაწყებიდან ყინულის მდგრადი საფარის წარმოქმნამდე და ამ საფარის მსხვრევის პერიოდში.

ხუდონის წყალსაცავის ამოქმედების შემდეგ, გაჩნდება ორი წყალსაცავისგან შექმნილი ერთი მთლიანი წყალსატევი, რომლის ზემოქმედება კლიმატზე უფრო არსებითი იქნება, ვიდრე მათი დაშორებული არსებობის შემთხვევაში. მისი სარკის მორფომეტრია ($F \approx 19,0$ კმ², $L = 20,0$ კმ) უფრო ხელშემწყობი იქნება ადგილობრივი ცირკულაციური პროცესების გასაძლიერებლად, რადგან წყლის ზედაპირი ნაკლებად ხორკლიანია, ვიდრე ხეობის ტყით დაფარული ფსკერი და კალთები და ქარს ნაკლებ წინაღობას უქმნის. სავარაუდოდ, 5-8%-ით გაძლიერებული ქარი ასევე მნიშვნელოვნად გააქტიურებს აორთქლებას და კონდენსაციის დონესაც უფრო მაღლა, სავარაუდოდ - 1,0-1,1 კმ-დე ასწევს.

კლიმატზე ამ შეუღლებული წყალსატევის მოქმედება შემოსაზღვრება იმ არეალით, რომელიც მოიცავს დაბა ჯვარს და რომლის ქვედა ზღვარი ჯვრის წყალსაცავის კაშხლიდან ქვემოთ 3-4 კმ-ზე გადის. მისი ზედა ზღვარი მდინარის აღმა 25-27 კმ, ხოლო ვერტიკალურად ~1,0-1,1 კმ-დე ვრცელდება.

არსებული ცოდნის და ანალოგ-წყალსატეგების (წალკა და შაორი-ტყიბული) მიკრო კლიმატური რეჟიმების კვლევის შედეგების გათვალისწინებით მოსალოდნელი არაა, რომ ნენსკრასა და ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავების გავლენათა არეები ერთმანეთს შეერწყმის. მდინარის ხეობის მათ შორის მოქცეული მონაკვეთი, რომლის სიგრძე ≥ 23 კმ, შედგება იმ ორი უთანაბრო ნაწილისაგან, რომელთაგან ზედა მდებარეობს სვანეთის ქვაბულში, მეორე ამ ქვაბულის ქვემოთ. მათ შორის ჰაერის მასების მოძრაობა გართულებულია ბუნებრივი ბარიერით, რომელსაც ქმნიან გარდიგარდმო ქედები.

ამ ბუნებრივი ბარიერის საპირისპირო მხარეს მოქცეული წყალსატეგებიდან ნენსკრის გავლენა საკმარისია მხოლოდ ადგილობრივი კლიმატის სატრანსფორმაციოდ, ჯვარი-ხუდონის ერთიან წყალსაცავს კი არსებითი ზემოქმედება ექნება როგორც ადგილობრივ, ისე ენგურის ხეობის მთისწინა ნაწილის (დაბა ჯვარი-ჭკადუაში) კლიმატზე.

6.15.3.3 წყალსაცავებიდან აორთქლებული წყლის მოცულობები და მათი შიდაწლიური განაწილება

მდ. ენგურის ხეობის მცხოვრებთათვის წყალსაცავების რაოდენობის ზრდა ნიშნავს აორთქლებული წყლის მოცულობის არსებით მატებას, რომელსაც პირველი სენსიტიური ინდიკატორიც აძლიერებს [6].

კავკასიის რეგიონში შესრულებული კვლევების [8] მიხედვით, 1980-იან წლებში შეიქმნა წყალსაცავებიდან აორთქლებული წყლის ფენის განმსაზღვრელი შემდეგი სახის გამოსახულება:

$$E = 0,29(e_0 - e_{200})(1 + 0,227W_{200}) \text{ მმ/დღე.} \quad (2)$$

აქ $(e_0 - e_{200})$ მმ გამოსახავს წყლის ორთქლის პარციალური წნევის სხვაობას წყალსაცავის ზედაპირსა და 2,0 მ სიმაღლეზე, ხოლო W_{200} – ქარის სიჩქარე იმავე 2,0 მ სიმაღლეზე, მ/წმ

ცხადია, წყალსაცავიდან, რომლის სარკის ფართობია F კმ², დროის მოცემულ (N დღე) მონაკვეთში აორთქლებული წყლის მოცულობა (U მ³) წარმოადგენს შემდეგი სახის ნამრავლს:

$$U = F \cdot E \cdot N. \quad (3)$$

წყალსაცავების კასკადისათვის:

$$U_s = N \sum_{i=1}^n F_i E_i \quad (4)$$

აქ F_i – ცალკეული წყალსაცავის სარკის ფართობი (კმ²), E_i – ამ წყალსაცავიდან აორთქლებული წყლის ფენის სისქე (მმ), N – საანგარიშო პერიოდი (დღეღამე).

ამ გამოსახულებებში ძირითადი წევრებია ქარის სიჩქარე (W_{200}), წყლის სარკის სიდიდე (ΣF_i) და $(e_0 - e_{200})$ წყლის ორთქლის პარციალური წნევის სხვაობა, რომელიც წყლის და (შესაბამისად ჰაერისაც) ტემპერატურათა ფუნქციაა.

სამივე წევრი დროის მიხედვით ზრდადია: წყალსაცავის ზედაპირული ტემპერატურა აიწევს ჰაერის ტემპერატურის პროპორციულად, წყლის ზედაპირის ფართობი მოიმატებს კასკადის ზრდის შესაბამისად, ხოლო ქარის სიჩქარის

მატების ხელშემწყობ პირობები ზემოთ უკვე აღინიშნა.

მიღებული გამოსახულებების და კლიმატის სენსიტიური ინდიკატორების დროის მიერი ტრანსფორმაციის გათვალისწინებით, შესაძლებელია ~90-95% უზრუნველყოფით ჰაერის ტემპერატურის ნაზარდის (Δt), ქარის სიჩქარის მატების (ΔW) და აორთქლებული წყლის მოცულობის (ΔU) გაანგარიშება.

კლიმატის ცვალებადობის წინა 90 წლიანი ციკლის ანალიზის მიხედვით დათბობის მიმდინარე ფაზის ბოლოს ჰაერის ტემპერატურა არეში 14-15°C მიაღწევს. წყალსაცავების კასკადის გასწვრივ ეს ტემპერატურა დაახლოებით შეიძლება ასე განაწილდეს: ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავების არეში 14,8°C, ხოლო ნენსკრასთან 13,5°C, საშუალოდ კასკადისათვის 14,0°C.

ამიტომ მოსალოდნელია, რომ უახლოეს დეკადებში, ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავების საშუალო ზედაპირულმა ტემპერატურამ წლის თბილ პერიოდში ~11,0-11,5°C მიაღწიოს.

წყლის და ჰაერის ტემპერატურების სავარაუდო მნიშვნელობათა გათვალისწინებით E0- e_{200} პარამეტრი ~0,4-0,6 იქნება.

წყალსაცავების სარკის ფართი, რეგულირების ტიპის და წლის სეზონების შესაბამისად იცვლება. სეზონური რეგულირების წყალსატევებში გაზაფხულზე, ვიდრე წყალდიდობა დაიწყება, წყლის დონე და მისი შესაბამისი სარკის ფართი, ანუ ამორთქლებელი ზედაპირი ყველაზე მცირეა. ამ დროს წყლის ტემპერატურაც დაბალია და საშუალოდ 2,0-3,5°C ზღვრებში იქნება. ამ სეზონში ნენსკრის წყალსაცავზე აორთქლება მინიმალური იქნება (ცხრ. 6.15.3.3.1.). მისგან განსხვავებით,

გაუყინვადი ხუდონის და ჯვრის წყალსაცავებიდან აორთქლება ყველაზე მცირე იქნება ზამთარში, ყველაზე მაღალი - ზაფხულ-შემოდგომაზე (VIII-IX თვეები).

ჩვეულებრივ, წყალი უფრო თბილია შემოდგომაზე, მაგრამ ამ სეზონში სარკის ფართია უფრო ნაკლები და ამიტომ აორთქლებული ტენის მოცულობა ნაკლებია, ვიდრე ზაფხულში.

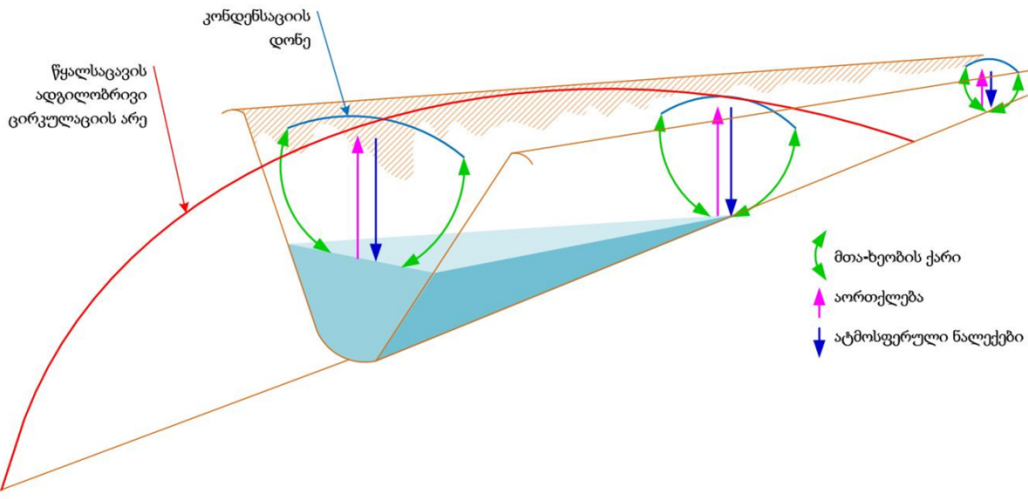
ცხრილი 6.15.3.3.1. აორთქლებული ტენის მოცულობა და მისი შიდაწლიური განაწილება

წყალსაცავი	აორთქლებული წყლის მოცულობა, მლნ. მ ³				
	გაზაფხული	ზაფხული	შემოდგომა	ზამთარი	წელი
ჯვარი	0,8	1,2	0,9	0,6	3,5
ხუდონი	0,4	0,7	0,5	0,3	1,9
ნენსკრა	0,3	0,6	0,4	~0	1,3

შესაბამისად, ამ კასკადის სრულად ამოქმედების შემდეგ, წყალსაცავებიდან აორთქლებული ტენის მოცულობა თითქმის გაორმაგდება – 6,0-7,0 მლნ. მ³მიაღწევს. ტენის ეს რაოდენობა იმოდრავებს ადგილობრივი ცირკულაციების არეში. სეზონური ძლიერი ქარების დროს მოსალოდნელი აღნიშნული არეების მიღმა მათი მცირე ნაწილის (20-25%) გატანა, რაც გააფართოებს მათი ზემოქმედების არეებს, მაგრამ არა იმდენად, რომ სამივე წყალსაცავმა ერთიანი მიკრო კლიმატური არე შექმნას.

ამიტომ, ნენსკრის და ჯვარი-ხუდონის წყალსატევების ზემოქმედება განიხილება როგორც ორი, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი ობიექტის ზემოქმედება კლიმატზე. ამასთან ნენსკრას არსებითი გავლენა მხოლოდ ადგილობრივ კლიმატზე ექნება, ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავებს კი, გარდა ადგილობრივისა, კოლხეთის ჩრდილოეთი ნაწილის - ჯვარი-საჭკადლოს მიდამოებზე ექნებათ გავლენა.

ნახ. 6.15.3.3.1. მთის წყალსაცავის ადგილობრივ ცირკულაციაზე მოქმედი ფაქტორები და მათი ზემოქმედების არე (სქემატური ჭრილი)



6.15.4 სათბურის გაზების (CO2) რეჟიმი წყალსაცავებში და მათი რაოდენობრივი შეფასება

მთის წყალსაცავებში სათბურის გაზების წარმოქმნის ძირითადი გზებია მდინარის ჩამონადენი, ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველმყოფელობა და ადამიანის საქმიანობა. მათი რაოდენობა ყველაზე მეტია წყალსაცავის არსებობის პირველ დეკადებში, რადგან ამ დროს განსაკუთრებით ინტენსიურად მიმდინარეობს წყალსაცავის ქვაბულში ჩარჩენილი საამშენებლო და მცენარეული საფარის ნარჩენების, აგრეთვე ნიადაგის და სხვა ბუნებრივი ელემენტების უტილიზაცია. მომდევნო პერიოდებში, აღნიშნული წყაროების ამოწურვის პროპორციულად ამ გაზების რაოდენობა მცირდება და წყალსაცავის არსებობის ბოლო პერიოდში, როცა მისი მოსიღვის

პრიზმი ზღვრულ მოცულობას მიაღწევს, ამ გაზების წლიური მოცულობა მდინარის ჩამონადენში მათი რაოდენობის პროპორციულად იცვლება.

მთის სეზონური და მრავალწლიური რეგულირების წყალსაცავების თვისება ისაა, რომ წყალდიდობა-წყალმოვარდნების და წყალმცირობის ფაზების შესაბამისი პერიოდულობით ივსებიან და იცლებიან. ავსების ფაზებს შორის მოქცეული რამდენიმე თვის მონაკვეთში ქვაბულში გროვდება მრავალგვარი მინერალური და ორგანული მასალა, რომელიც წყალქვეშ ინტენსიურად იშლება ან მოიხმარება და საბოლოოდ პირდაპირ ან შუალობით გადადის ატმოსფეროში სათბურის გაზების CO₂, და სხვათა სახით.

ენგურის კასკადში CO₂ ჩააქვს მდ. ენგურს და მის შენაკადებს, ნაწილობრივ კი ის ცოცხალი ორგანიზმების ცხოველმყოფელობის შედეგია. მის რეჟიმს განსაზღვრავს წყალსაცავების რეგულირების ტიპი, ყინულმოვლენები და ცოცხალი ორგანიზმების აქტიურობა. ეს გაზი ატმოსფეროში გადადის წყლის სარკის გავლით და ჰესის ტურბინებში გავლისას დეგაზაციის პროცესში [16].

მდ. ენგურის ჩამონადენში ნახშირორჯანგის უდიდესი კონცენტრაცია 12,5 მგ/ლ გაზომილია ჰ/ს ჯვარის კვეთში 1954 წლის წყალდიდობის დროს. შემოდგომის წყალმოვარდნისას ამ გაზის მაქსიმალური კონცენტრაცია 4,2 მგ/ლ, ბევრად ნაკლებია ზემოაღნიშნულთან შედარებით, რაც ზემოთ აღნიშნული ფაქტორებით აიხსნება.

ნენსკრის წყალსაცავში CO₂ შეფასებისათვის, მიზანშეწონილი იქნება ანალოგად წალკის და სიონის წყალსაცავების გამოყენება, იმის გამო, რომ ეს წყალსაცავები იყინება და ამასთან მათი ჰიდროქიმიური რეჟიმი შედარებით კარგად არის შესწავლილი [9, 13].

წყალსაცავებიდან CO₂ გადასვლა ატმოსფეროში მათი შეხების ზედაპირის – სარკის გავლით ხდება. ამასთან, თუ ეს ობიექტი სეზონური ან მრავალწლიური რეგულირებისაა, მისი სარკის ფართი წლის განმავლობაში იცვლება მინიმალური ფართი და (დაცლის ფაზაში) მაქსიმალურამდე (ავსების ფაზის ბოლოს).

ამიტომ ნებისმიერი შეფასებების დროს აუცილებელია სარკის ფართის იმ სიდიდის გამოყენება, რომელიც შეესაბამება მისი წლიური ცვალებადობის საშუალო მნიშვნელობას ყინულისგან თავისუფალ მდგომარეობაში. ნენსკრის წყალსაცავისათვის სარკის ასეთი მნიშვნელობაა 3,5 კმ².

საერთაშორისო ფორუმების და კომისიების [8] მიერ რეკომენდებული მეთოდით მთის წყალსაცავების სარკის ყოველი კვადრატული მეტრიდან ატმოსფეროში გადის 1,5 კგ CO₂. ნენსკრის წყალსაცავიდან, ამ რეკომენდაციის და მისი სარკის რეალური საშუალო მნიშვნელობის გამოყენებით, ატმოსფეროში წელიწადში გასული CO₂ რაოდენობა იქნება 4 000 ტონა.

ჯვარი-ხაიშის წყალსაცავებიდან CO₂ გაცემის საკვლევად გალის წყალსაცავის მონაცემების გამოყენება ყველაზე რეპრეზენტატულია. ეს წყალსაცავი მათგან გადმოგდებული წყლით ივსება, თანაც გაუყინავია და დამაკმაყოფილებლად არის შესწავლილი.

ზემოაღნიშნული რეკომენდაციის ამ წყალსაცავების რეალური ჯამური სარკის ფართის (ΣF=12,0 კმ²), გამოყენებით მათ მიერ გაცემული CO₂ წლიური რაოდენობა იქნება 18 000 ტ, საიდანაც ხაიშის წყალსაცავის წილი 6 000 ტ იქნება.

შესაბამისად, ენგურის კასკადის ამოქმედების შემდეგ ატმოსფეროში დამატებით მოხვდება 22 000 ტ ნახშირორჯანი. მოსალოდნელია, რომ ამ გაზის მნიშვნელოვანი წილი (30-40%) მოიხმარება ადგილობრივი ცირკულაციის არეში მცენარეული საფარის, განსაკუთრებით ტყეების მიერ, დანარჩენს კი ძლიერი ქარები გადაანაწილებენ მოსაზღვრე ტერიტორიებზე.

საქართველოში წელიწადში საშუალოდ 10 მლნ. ტ ნახშირორჯანი გადის ატმოსფეროში. ამ რაოდენობასთან შედარებით ენგურის კასკადის წილი იმდენად მცირეა, რომ მას კლიმატის ცვალებადობასა და მცხოვრებთა კომფორტზე რეალურად არსებითი გავლენა არ ექნება.

6.15.5 დასკვნები

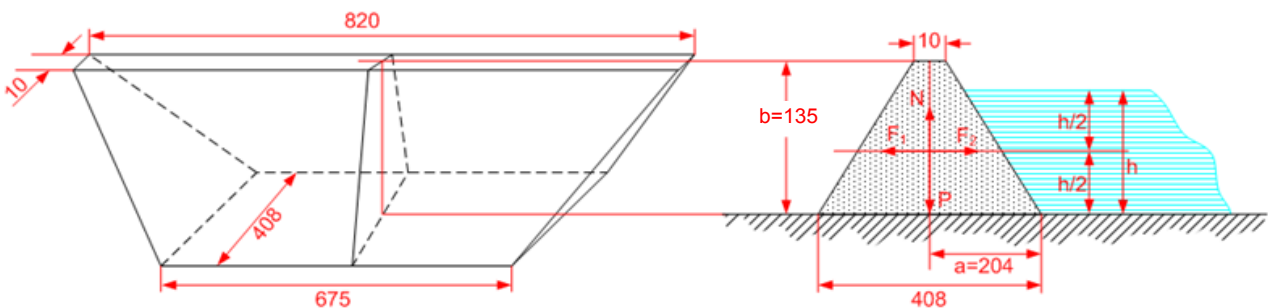
1. მთაში, ანუ ჭარბი დატენიანების ზონაში შექმნილი წყალსაცავი ნეგატიურად მოქმედებს კლიმატზე რადგან ზრდის აორთქლებას, ქარის სიჩქარეს, ამცირებს ჰაერის ტემპერატურას და ამით აუარესებს კომფორტულ პირობებს; უკმარისი დატენიანების არეებში მისი გავლენა საპირისპიროა - არბილებს კლიმატს იმით, რომ ზრდის სინოტივს სარკიდან და მორწყული ფართობებიდან აორთქლებული ტენით;
2. ნენსკრის სეზონური რეგულირების წყალსაცავში წყლის დონე ყველაზე მაღალი იქნება გვიან ზაფხულში და ადრე შემოდგომაზე. ამ დროს აორთქლება მაქსიმალური იქნება მოცულობით და ინტენსიურობით, მაგრამ ყველაზე ნეგატიური შედეგები ამ პროცესს ნოემბერ-დეკემბერსა და აპრილ-მაისში – ციწულსაფრის წარმოქმნა-აღების დროს იქნება. მისი მოქმედების არეში მოექცევა ტერიტორია, რომელიც კაშხლიდან მდინარის აღმა ~14,0 კმ, დაღმა ~3,0, ხოლო სიმაღლეში 0,6-0,8 კმ მოიცავს.
3. ამ პერიოდებში წყალსა და ჰაერს შორის მკვეთრი ტემპერატურული განსხვავება და ძლიერი ქარი გამოიწვევს ინტენსიურ აორთქლებას- “წყალსაცავის აბოლებას”. ტენი, ჭირხლისა და თოვლიანების სახით დაედება შენობებს, ხეხილს და დააზიანებს მათ. უფრო მძიმე იქნება ნაადრევი წაყინვებით გამოწვეული ზარალი, რადგან წაყინვები იწვევს ახლად ამოყრილი კვირტების და ყლორტების ჭკნობას, რასაც საბოლოოდ სასარგებლო მცენარეების ნაადრევი დაბერება, უნაყოფობა და კვდომა მოსდევს. ამ პერიოდებში უფრო დაუმძიმდებათ მდგომარეობა ახლომახლო მცხოვრებ იმ ადამიანებს, რომელთაც რეგმატული, სასუნთქი და გულ-სისხლძარღვთა დაავადებები აწუხებთ;
4. ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავისგან შექმნილი წყალსატევის ზემოქმედება კლიმატზე უფრო არსებითი იქნება, ვიდრე მათი დაშორიშორებული არსებობის შემთხვევაში. მისი სარკის მორფომეტრია ($F \approx 19,0$ კმ², $L = 20,0$ კმ) უფრო ხელშემწყობია ადგილობრივი ცირკულაციური პროცესების გასაძლიერებლად, რადგან ამ წყალსაცავების დაგრძელებული სარკე სავარაუდოდ, 5-8%-ით გააძლიერებს ქარს, ეს უკანასკნელი კი მნიშვნელოვნად გააქტიურებს აორთქლებას და უფრო მაღლა ასწევს კონდენსაციის დონეს;
5. ამ წყალსატევის მოქმედება გავრცელდება ხეობის იმ ნაწილზე, რომლის ქვედა ზღვარი გადის ჯვრის წყალსაცავის კაშხლიდან 3-4 კმ-ზე და მდინარის აღმა 25-27 კმ-ზე, ხოლო მაღლივი, სარკიდან ~0,8-1,0 კმ-ზე;
6. ნენსკრის და ჯვარი-ხუდონის წყალსატევების ზემოქმედება განხილული უნდა იქნეს როგორც ორი, ერთმანეთისაგან დამოუკიდებელი ობიექტის ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე. ამასთან ჯვარი-ხუდონის გავლენა რეგიონულ, ანუ კოლხეთის კლიმატზე მხოლოდ ჯვარი-საჭკადლოს მიდამოებამდე მიაღწევს.
7. კასკადის სრულად ამოქმედების შემდეგ, აორთქლებული ტენის წლიური მოცულობა ~7,0 მლნ. მ³-დე გაიზრდება. ტენის ეს რაოდენობა ძირითადად იმოდრავებს ადგილობრივი ცირკულაციის არეში. სეზონური ქარების დროს მოსალოდნელია ამ ტენის გარკვეული ნაწილის (20-25%) აღნიშნული არეების მიღმა გატანა, რაც არ იქნება საკმარისი, რომ სამივე წყალსაცავმა ერთიანი კლიმატური არე შექმნას.
8. კასკადის, ხუდონის და ნენსკრის წყალსაცავების ამოქმედების შემდეგ, წელიწადში საშუალოდ ატმოსფეროში გასცემს 22 000 ტ ნახშირორჟანგს, საიდანაც ყველაზე მეტი (12 000 ტ), ჯვრის წყალსაცავიდან გავა, ყველაზე ნაკლები კი ნენსკრადან (4 000 ტ);
9. კასკადის გავლენა საქართველოს დანარჩენი ტერიტორიის და მით უმეტეს გლობალურ კლიმატზე, პრაქტიკულად გამორიცხულია, მისი სარკის ჯამური ფართის სიმცირის და შედარებით დაბალი ვერტიკალური მდებარეობის გამო.

6.16 კაშხლის მდგრადობის რისკებისა და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასება

უპირველეს ყოვლისა, განვიხილოთ კაშხლის შესაძლო გარღვევის სეისმური რისკები. შრომებში [1,2] წარმოდგენილია საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების და სამხრეთ კავკასიის სეისმურ კერათა ზონირების სქემატური რუკები. ამ რუკების მიხედვით, ზემო აფხაზეთის-სვანეთის რეგიონში ფიქსირდება არანაკლებ 4-5 რღვევის ხაზი. თანახმად [2]-ისა, ეს ხაზები აღნიშნულია (ჩრდილოეთიდან სამხრეთით), როგორც f24a, f24, f38G, f39, f40. ნახაზებზე წერტილებით დატანილ კერებს ახასიათებთ შესაბამისად მიწისძვრები შემდეგი მაქსიმალური მაგნიტუდით $M_{max} = 7; 6.7; 6.7; 6.7; 6.7$ და 6.1. აღსანიშნავია, რომ ერთ-ერთი რღვევის ხაზი (f24) უშუალოდ კვეთს ენგურის ხეობას იმ არეში, სადაც დაგეგმილია ხუდონისა და ნენსკრას ჰესების მშენებლობა. ასევე [2]-ში მოცემული მაკროსეისმური ინტენსივობის ალბათური რუკისა, აღნიშნული რეგიონი შეყვანილია ზონაში, სადაც მოსალოდნელია მიწისძვრა $M=5$ მაგნიტუდით მოვლენის რისკის 2%-ზე, 5%-ზე და 10%-ზე მეტი ალბათობით 50-წლიანი პერიოდისათვის. ეს ნიშნავს, რომ ასეთი მიწისძვრა მოსალოდნელია დაახლოებით 50 წელიწადში ერთხელ მაინც. ბუნებრივია, უფრო მძლავრი ბიძგები ($M=6$ ან 7 მოსალოდნელი იქნება უფრო ნაკლები ალბათობით, მაგალითად $p=0.005-0.01$, ე.ი. 200 ან 100 წელიწადში ერთხელ. ამრიგად, ხუდონისა და ნენსკრას ჰესების კაშხლების რაიონში არსებობს საკმაოდ მაღალი სეისმური აქტივობა, რასაც შეიძლება მოყვეს მიწისძვრები მაგნიტუდის სიდიდით არანაკლებ $M=6-7$, რისკით $p=0.005-0.01$. ამან შეიძლება გამოიწვიოს კაშხლის დაზიანება, ან მისი მთლიანი თუ არა, ნაწილობრივი გარღვევა მაინც. სეისმური და მეტეოროლოგიური (ძლიერი და ინტენსიური წვიმები) რისკებთან დაკავშირებით, განვიხილოთ კაშხლის მდგრადობის საკითხი.

ნახაზზე 6.16.1. წარმოდგენილია კაშხლის ვერტიკალური ჭრილი და ნაჩვენებია მასზე მოქმედი ძალები.

ნახაზი 6.16.1. კაშხლის საერთო ხედი და განივი ჭრილი (ზომები მოცემულია მეტრებში)



ვერტიკალური ძალების ტოლქმედი ტოლია $F=P-N$, სადაც $P=mg$ ძალაა, ხოლო $N=\rho g \frac{h}{2} S$ - წყლის წნევის ძალა. აქ m - კაშხლის მასაა, g - სიმძიმის ძალის აჩქარება, ρ - წყლის სიმკვრივე, h - შეტბორვის საშუალო სიმაღლე, S - კაშხლის გვერდითი ზედაპირის ფართობი. ჰორიზონტალური ღერძის გასწვრივ კაშხალზე მოქმედებენ $F_1=N=\rho g \frac{h}{2} S$ წნევის ძალა და $F_2 = \mu F = \mu(P - N) = \mu(mg - \rho g \frac{h}{2} S)$ კაშხლის საძირკველთან ხახუნის ძალა. აქ μ ხახუნის კოეფიციენტია. შევადგინოთ შეფარდება:

$$K = \frac{F_2}{F_1} = \frac{\mu(mg - \rho g \frac{h}{2} S)}{\rho g \frac{h}{2} S} = \mu \left(\frac{2m}{\rho h S} - 1 \right), \quad (1)$$

რომელიც წარმოადგენს კაშხლის მდგრადობის კოეფიციენტს. თუ სრულდება პირობა $K>1$, მაშინ კაშხალი იქნება მდგრადი. განვიხილოთ კაშხლის არამდგრადობის შემთხვევა. ეს მოხდება თუ კოეფიციენტი $K<1$. გვექნება

$$\mu\left(\frac{2m}{\rho h s} - 1\right) < 1; \frac{2m}{\rho h s} < \frac{1}{\mu} + 1, \text{ საიდანაც}$$

$$h > \frac{2m - 1}{\rho s \frac{1}{\mu} + 1} \quad (2)$$

საპროექტო მონაცემებზე დაყრდნობით გამოვითვალეთ (2)-ში შემავალი კაშხლის პარამეტრები. კერძოდ, თანახმად ნახაზისა, $a=204$ მ და $b=135$ მ, ამიტომ $c = \{(204-5)^{0.5} + 135^{0.5}\}^{0.5} = 235$ მ კაშხლის ქიმის სიგრძეა $d=820$ მ, ხოლო ფუძის $d_2 = 675$ მ ამიტომ მისი გვერდითი ზედაპირის (ტრაპეციის) ფართობი $S = \frac{d_1 + d_2}{2} c = \frac{820 + 675}{2} * 235 = 1.76 \times 10^5$ მ². კაშხლის მოცულობა $W = \frac{b}{3} (S_1 + (S_1 S_2)^{0.5} + S_2)$, სადაც S_1 მისი ზედა, ხოლო S_2 ქვედა ფუძის ფართობებია, კერძოდ: $S_1 = 820 \times 10 = 8200$ მ², $S_2 = 675 \times 408 = 275400$ მ². ამიტომ $W = 13.8 \times 10^6$ მ³. კაშხლის მასა იქნება $m = \rho_1 W = 2.5 \times 10^3 \frac{\text{კგ}}{\text{მ}^3} \times 13.8 \times 10^6 \text{მ}^3 = 3.5 \times 10^{10}$ კგ. გარდა ამისა, შევაფასოთ წყალსაცავში წყლის შეტბორვის საშუალო სიმაღლე h_1 , რადგან წყალსაცავის სარკის ფართობია $\approx S_3 = 3 \text{კმ}^2$, სიგრძე $L \approx 1.5 \text{კმ}$, სიგანე $l \approx 2 \text{კმ}$ და მოცულობა $V = 186 \times 10^6 \text{მ}^3$, მაშინ

$$h_1 = \frac{V}{S_3} = \frac{V}{lL} = \frac{186 \times 10^6 \text{მ}^3}{3 \times 10^6 \text{მ}^2} \approx 67 \text{მ}.$$

თანახმად (2)-სა, გვექნება

$$h > \frac{2 \times 3.45 \times 10^{10} \text{კგ}}{10^3 \frac{\text{კგ}}{\text{მ}^3} \times 1.76 \times 10^5 \text{მ}^2} \cdot \frac{1}{\frac{1}{0.5} + 1}; \quad h > 1300$$

ამრიგად, კაშხლის არა მდგრადობისათვის წყალსაცავში წყლის საშუალო სიღრმე უნდა იყოს დაახლოებით 1135 მ, ე.ი. არსებულ საშუალო სიღრმეს აჭარბებდეს $h/h_1 = 2$ -ჯერ. რა ინტერპრეტაცია შეიძლება მივცეთ მიღებულ შედეგს? რადგან წყალსაცავის მოცულობა $V = h_1 l L$, ამიტომ სიღრმის h_1 -ის 2.0-ჯერ გაზრდა ნიშნავს მოცულობის გაზრდასაც 2.0-ჯერ. მაგრამ საპროექტო პარამეტრებიდან გამომდინარე ეს შეუძლებელია. ამიტომ, არა მდგრადობისათვის შესაძლებელია წყალსაცავის სიგანის (l), ან უფრო მეტად მისი სიგრძის L -ის გაზრდა 2.0-ჯერ. ამიტომ, თუ წყალსაცავის სიგრძემ მოიმატა 2.0-ჯერ და მისმა სიდიდემ შეადგინა $L \approx 3.0 \text{კმ}$, მაშინ კაშხლის მდგრადობის კოეფიციენტი აღმოჩნდება $K < 1$. მოცულობის გაზრდა 2.0-ჯერ ნიშნავს, რომ მისი სიდიდე გახდება ტოლი $V_1 = 400 \times 10^6 \text{მ}^3$. ასეთ შემთხვევაში წყლის დამატებითი მოცულობა შეადგენს $\Delta V = V_1 - V = 200 \times 10^6 \text{მ}^3$. ამასთან დაკავშირებით დავადგინოთ მეტეოროლოგიური რისკები, ანუ როგორი სიძლიერის, ხანგრძლივობის და ინტენსივობის წვიმების ალბათობის პირობებში შეიძლება მოხდეს აღნიშნული ΔV წყლის დამატებითი მოცულობის ფორმირება.

მდინარეების ენგურის, ნენსკრას, ნაკრას და მათი შენაკადების წყალშემკრებთა ჯამური ფართობი აღემატება $Q = 2000 \text{კმ}^2$. ამიტომ, ძლიერი წვიმების მნიშვნელობამ უნდა შეადგინოს

$$I = \frac{\Delta V}{Q} = \frac{200 \times 10^6 \text{მ}^3}{2000 \text{კმ}^2} = 0.1 \text{მ} = 100 \text{მმ}$$

აღნიშნულ ფართობზე. რამდენად მოსალოდნელია ასეთი რაოდენობის ნალექები? წინამდებარე ნაშრომის მეტეოროლოგიურ ნაწილში მოცემულ ჩამონათვალთან შერჩეული იქნა 4 სადგური, რომლებიც ყველაზე კარგად ახასიათებენ ზემოთ ჩამოთვლილ მდინარეთა აუზებს. ეს სადგურებია: ჯვარი, ხაიში, ჭუბერი, ლახამი. წლის თბილ პერიოდში ამ სადგურებზე დაფიქსირებულია 2-დან 8-თვის განმავლობაში ნალექთა ჯამები ინტერვალში 100-200მმ და მეტი. ამიტომ, ასეთი ნალექებისათვის ალბათობები იქნება:

$$\text{ჯვარი} - p = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} = 0.67;$$

$$\text{ხაიში} - p = \frac{4}{12} = \frac{1}{3} = 0.33;$$

$$\text{ჭუბერი} - p = \frac{8}{12} = \frac{2}{3} = 0.67;$$

$$\text{ლახამი} - p = \frac{2}{12} = \frac{1}{6} = 0.17.$$

ეს მაღალი მაჩვენებლებია. მაგრამ, აქ არის ერთი მეტად მნიშვნელოვანი მომენტი: ასეთი ნალექთა ჯამები დაკვირვებული იყო თვის განმავლობაში. ამიტომ ისინი კაშხალს ვერ შეუქმნიან საფრთხეს. კაშხლის არა მდგრადობისათვის საჭიროა, რომ აღნიშნული ნალექები დაფიქსირდეს რაც შეიძლება მცირე დროში - მაგალითად ერთ ან რამდენიმე დღელამეში. შევაფასოთ ასეთი ინტენსივობის ნალექთა მოსვლის ალბათობები. სამწუხაროდ ჩვენ არ გაგვაჩნია შესაბამისი დაკვირვების მონაცემები - ნალექთა მრავალწლიანი დღელამური მნიშვნელობები. აქედან გამოსავალი შეიძლება გამოვსახოთ, თუ კი მივიღებთ ცნობილად დღელამურ ნალექთა განაწილების კანონს. ასეთი ტიპის ნალექთა განაწილების ფუნქციას (ალბათობის სიმკვრივეს) ახასიათებს შესამჩნევი ასიმეტრია დიდი ნალექების მხრიდან. ამიტომ, მისაღებია დღელამურ ნალექთა განაწილების აღწერა გამა-ფუნქციის მეშვეობით:

$$f(x) = A x^\alpha e^{-x/\beta} \quad (3) \quad \text{სადაც, } \alpha > -1, \beta > 0, A = \frac{1}{\beta^{(\alpha+1)\Gamma(\alpha+1)}}, \Gamma - \text{გამა ფუნქციაა.}$$

განაწილების ფუნქციის პირველი ორი მომენტისათვის ვღებულობთ:

$$\bar{x} = M[x] = \int x f(x) dx = (\alpha+1)\beta, \quad (3)$$

$$D[x] = \int (x - \bar{x})^2 f(x) dx = \beta^2(\alpha+1). \quad (4)$$

გამომდინარე (3) და (4)-დან, ასევე წლიურ და თვის ნალექთა განაწილებებიდან, ვჭერდებით პარამეტრების შემდეგ მნიშვნელობებზე:

$$x = 5 \text{ მმ (დღელამურ ნალექთა საშუალო მნიშვნელობა);}$$

$$\alpha = 1; \beta = 2.5; A = 0.16; D = 12.5 \text{ მმ}^2 \text{ (დისპერსია);}$$

$\sigma = \sqrt{D} = 3.5 \text{ მმ}$ (საშუალო კვადრატული გადახრა) და საბოლოოდ

$$f(x) = 0.16 x e^{-0.4x} \quad (5)$$

სადიებელი მეტეოროლოგიური რისკის სიდიდე შეიძლება დავადგინოთ გამომდინარე (5)-დან, მაგალითად, $x \geq 20 \text{ მმ}$ ნალექებისათვის:

$$F(x \geq 20) = \int_{20}^{\infty} f(x) dx = 0.019$$

კაშხლის გარღვევის საშიშროება შეიძლება შეიქმნას თუ ზედიზედ 5 დღელამის განმავლობაში არანაკლებ 20მმ-ის ნალექები აღინიშნება ზემოთ ხსენებულ მდინარეთა წყალშემკრებებზე და ამ მოვლენის მოხდენის რისკი ტოლია

$$\Phi = [F(x \geq 20)]^5 = (1.9 \times 10^{-2})^5 = 2.5 \times 10^{-9}$$

შესაძარებლად მოგვყავს F-ის და Φ -ის მნიშვნელობები დღელამურ ნალექთა 25 და 50 მმ-ის შემთხვევებში.

$$F(x \geq 25) = 3.1 \times 10^{-3}; \Phi = [F(x \geq 25)]^4 = 9 \times 10^{-11} \approx 10^{-10};$$

$$F(X \geq 50) = 2.7 \times 10^{-7}; \Phi = [F(X \geq 50)]^2 = 7.3 \times 10^{-14} \approx 10^{-13}$$

როგორც ვხედავთ, ზედიზედ 4 და 2 დღელამის განმავლობაში შესაბამისად 25 და 50 მმ-ის ტოლი ნალექების მოსვლის რისკი მეტად მცირეა - 10^{-10} და 10^{-13} .

გამომდინარე მიღებული შედეგებიდან, შეიძლება დავასკვნათ, რომ კაშხლის არა მდგრადობისათვის სეისმური რისკი უფრო მნიშვნელოვანია, ვიდრე მეტეოროლოგიური პროცესების ზემოქმედება.

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მოთხოვნათა შესაბამისად, განვიხილოთ კაშხლის სრული გარღვევის შემთხვევა და განვსაზღვროთ ასეთ შემთხვევაში წარმოქმნილი წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯები მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე დინების გასწვრივ. ამისათვის ვისარგებლოთ [3]-ში მოცემული ჰიდრაულიკური ხასიათის გამოსახულებებით და ფორმულებით. კერძოდ, კაშხლის გარღვევის ადგილას წყლის მაქსიმალური დონე (წყალმოვარდნის ტალღის სიმაღლე) და მაქსიმალური ხარჯი ტოლი იქნება შესაბამისად:

$$H_m = 0.5 h_1 = 33.5 \text{ მ};$$

$$R_m = 1.9 d h_1^{1.5} = 1.9 \times 820 \times 67^{1.5} = 8.5 \times 10^5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 5კმ-ით დაშორებული კვეთისათვის

$$H_1 = \frac{H_m}{1 + 0.15 L_1} = \frac{33.5}{1 + 0.14 * 5} = 19.1 \text{ მ}$$

$$R_1 = R_m \frac{L}{L + L_1} = 8.5 \times 10^5 \frac{1.5}{1.5 + 5} = 2 \times 10^5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 10 კმ-ით დაცილებული კვეთისათვის

$$H_2 = \frac{H_m}{1 + 0.15 L_2} = \frac{33.5}{1 + 0.15 * 10} = 13.4 \text{ მ}$$

$$R_2 = R_m \frac{L}{L + L_2} = 8.5 \times 10^5 \frac{1.5}{1.5 + 10} = 1.1 \times 10^5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 15 კმ-ით დაცილებული კვეთისათვის

$$H_3 = \frac{H_m}{1 + 0.15 L_3} = \frac{33.5}{1 + 0.15 * 15} = 10.3 \text{ მ}$$

$$R_3 = R_m \frac{L}{L + L_3} = 8.5 * 10^5 \frac{1.5}{1.5 + 15} = 7.7 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ხუდონის ჰესის კაშხლის ადგილას

$$H_4 = \frac{H_m}{1 + 0.15 L_4} = \frac{33.5}{1 + 0.15 * 17.5} = 9.2 \text{ მ}$$

$$R_4 = R_m \frac{L}{L + L_4} = 8.5 \times 10^5 \frac{1.5}{1.5 + 17.5} = 6.7 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

როგორც ვხედავთ, ყოველი 5კმ-ის გავლის შემდეგ წყალმოვარდნის ტრანსფორმირებული ტალღის მაქსიმალური ხარჯი ერთი რიგით კლებულობს. ხუდონის კაშხლის ადგილას იგი დაახლოებით აღწევს $200 \text{ მ}^3/\text{წმ}$ და წყალმოვარდნის ნეგატიური შედეგები მნიშვნელოვნად იქნება შერბილებული. მაგრამ, ისიც უნდა აღინიშნოს, რომ მთავარ საშიშროებას წარმოადგენს წყალმოვარდნის ტალღის სიმაღლე და გავრცელების საკმაოდ დიდი სიჩქარე. მართლაც, წყალსაცავის მთლიანი დაცლის დრო მეტად მცირეა. ის იქნება ტოლი

$$T = \frac{V}{R_m} = \frac{200 \times 10^6}{8.5 \times 10^5} = 235 \text{წმ} \approx 4 \text{წთ}$$

ტალღის გავრცელების საწყისი სიჩქარე მიახლოებით შეიძლება შევავსოთ, როგორც

$$U = \frac{L}{T} = \frac{1.5 \text{კმ}}{4 \text{წთ}} \approx 0.4 \text{კმ/წთ} = 6.7 \text{წმ}$$

მაშინ, მინიმალური დრო, რომლის განმავლობაში წყალმოვარდნის ტალღა ნენსკრას კაშხლის გარღვევის შემდეგ მიაღწევს ხუდონის კაშხალს შეადგენს

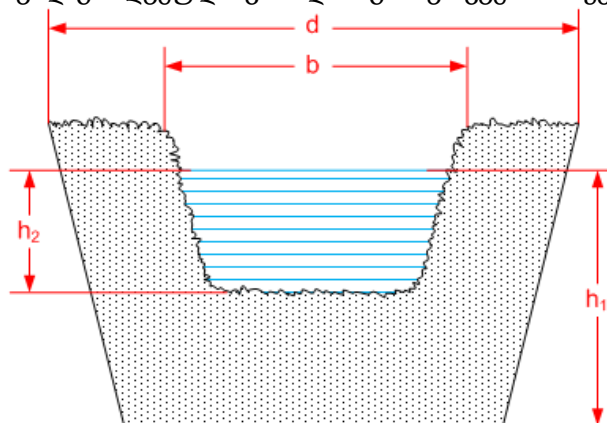
$$T_1 = \frac{L_5}{U} = \frac{17.5 \text{კმ}}{0.4 \text{კმ/წთ}} \approx 44 \text{წთ},$$

სადაც L_5 არის კაშხლებს შორის მანძილი. სინამდვილეში, ნაკადის გაშლის გამო წყლის დონეები და ხარჯები იქნება უფრო ნაკლები, ხოლო ტალღის სიჩქარის შემცირების გამო, T_1 -ს მნიშვნელობა იქნება მეტი, ვიდრე 44წთ.

შერჩეული კონსტრუქციის (ქვანაყარი კაშხალი) გათვალისწინებით მოკლე პერიოდში კაშხლის მთლიანად დარღვევის რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს. ყველზე პესიმისტური სცენარის შემთხვევაშიც კი კაშხლის დაშლა შეიძლება გაგრძელდეს რამდენიმე დღიდან, რამდენიმე კვირამდე. შესაბამისად საჭიროა განვიხილოთ კაშხლის ნაწილობრივი გარღვევა. დაუშვათ, რომ სეისმური ბიძგის შედეგად კაშხლის ცენტრალური ნაწილის ზედა ნახევარში გაჩნდა ბზარი, რომელიც წყლის წნევას ზემოქმედებით გადაიქცა ღრეჭოდ, ხოლო წყლის ნაკადმა ის სწრაფად გაარღვია და გააფართოვა. ასეთ შემთხვევაში ნაკადის მიერ კაშხალში გაჭრილი კალაპოტის ცოცხალ კვეთს უმეტესად ტრაპეციის მსგავსი ფორმა გააჩნია - შეწეული ნაწილი ემსგავსება ჰიდრომეტრიაში კარგად ცნობილ „წყალსაშვს“.

ამიტომ, წყალმოვარდნის წყლის დონის და ხარჯის გამოთვლა შესაძლებელია ჰიდრავლიკაში ცნობილი ფორმულებით [3]. ნახაზზე 6.16.2. მოცემულია ნაწილობრივად დაზიანებული კაშხლის სქემა.

ნახაზი 6.16.2. ნაწილობრივად გარღვეული კაშხლის განივი კვეთის სქემა



მდინარის დინების გასწვრივ ტრანზიტულ უბნებზე წყალმოვარდნის წყლის მაქსიმალური დონის და მაქსიმალური ხარჯის დადგენა შესაძლებელია შემდეგი გამოსახულებით:

$$H_i = \frac{h_2}{10^{\frac{0.3b}{d}} (1 + 0.15L_i)} \quad (6)$$

$$R_i = \frac{1.9bh_2^{3/2}L}{L + L_i} \quad (7)$$

ფორმულებში შესული პარამეტრებისათვის გამოყენებულია ნაშრომის წინა ნაწილში შემოტანილი აღვინიშნები. h_2 წარმოადგენს შეტბორვის დონეს კაშხალში გაჭრილი კალაპოტის ცოცხალი კვეთის ქვედა ფუძის მიმართ (იხ. ნახაზი 6.13.2.). კაშხლის სრული გარღვევის შემთხვევაში $b=d$ და $h_2=h_1$, მაშინ (6) და (7)-დან ვღებულობთ ადრე გამოყენებულ ფორმულებს. ქვემოთ მოგვყავს გამოთვლის შედეგები ნენსკრას კაშხლის ნაწილობრივი გარღვევის შემთხვევაში - წყალმოვარდნის წყლის დონისა და ხარჯების მაქსიმალური მნიშვნელობები მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე.

კაშხლის ჩანგრევის ადგილას $h_2=h_{1/2}=33,5$ მ, $b=400$ მ, $L_i=0$. (6) და (7)-დან ვღებულობთ:

$$H_m = \frac{h_2}{10^{0.3b/d}} = \frac{33.5}{10^{0.3 * 400/820}} = 23.7 \text{ მ,}$$

$$R_m = 1.9bh_2^{3/2} = 1.9 \times 400 \times (33.5)^{3/2} = 1.5 \times 10^5 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 5 კმ-ით დაშორებული კვეთისათვის:

$$H_1 = \frac{H_m}{1 + 0.15L_1} = \frac{23.7}{1 + 0.15 \times 5} = 13.5 \text{ მ,}$$

$$R_1 = \frac{R_m L}{L + L_1} = \frac{1.5 \times 10^5 \times 1.5}{1.5 + 5} = 3.5 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 10 კმ-ით დაშორებული კვეთისათვის:

$$H_2 = \frac{H_m}{1 + 0.15L_2} = \frac{23.7}{1 + 0.15 \times 10} = 9.5 \text{ მ,}$$

$$R_2 = \frac{R_m L}{L + L_2} = \frac{1.5 \times 10^5 \times 1.5}{1.5 + 10} = 2 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

კაშხლიდან 15 კმ-ით დაშორებული კვეთისათვის:

$$H_3 = \frac{H_m}{1 + 0.15L_3} = \frac{23.7}{1 + 0.15 \times 15} = 7,3 \text{ მ,}$$

$$R_3 = \frac{R_m L}{L + L_3} = \frac{1.5 \times 10^5 \times 1.5}{1.5 + 15} = 1.4 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

ხუდონის ჰესის კაშხლის ადგილას:

$$H_4 = \frac{H_m}{1 + 0.15L_4} = \frac{23.7}{1 + 0.15 \times 17.5} = 6.5 \text{ მ,}$$

$$R_3 = \frac{R_m L}{L + L_4} = \frac{1.5 \times 10^5 \times 1.5}{1.5 + 17.5} = 1.2 \times 10^4 \text{ მ}^3/\text{წმ}$$

წყალსაცავის ნახევარი მოცულობის დაცლის დრო შეადგენს;

$$T = \frac{V/2}{R_m} = \frac{100 \times 10^6 \text{ მ}^3}{1.5 \times 10^5 \text{ მ}^3/\text{წმ}} = 666,7 \text{ წმ} \approx 11 \text{ წთ}$$

წყალმოვარდნის ტალღის საწყისი სიჩქარე მიაღწევს მნიშვნელობას:

$$V = \frac{L}{T} = \frac{1.5 \text{ კმ}}{666.7 \text{ წმ}} \approx 2.3 \text{ მ/წმ}$$

ტალღის მიერ ნენსკრას და ხუდონის კაშხლებს შორის მანძილის გავლის მინიმალური დრო იქნება:

$$T_1 = \frac{L_5}{V} = \frac{17.5 \text{ კმ}}{2.3 \text{ მ/წმ}} \approx 2 \text{ სთ.}$$

ამრიგად, როგორც კაშხლის სრულად გარღვევისას, მისი ნაწილობრივი დაზიანების დროსაც, წყალმოვარდნის ტალღის ხუდონის კაშხალთან ახასიათებს პარამეტრების მაღალი მნიშვნელობები. ამან შეიძლება შექმნას რთული ვითარება ნენსკრას და ხუდონის ჰესების ექსპლუატაციისას. მაგრამ, ნენსკრას და ენგურის ხეობებში წყალმოვარდნის ნაკადის გაშლის გათვალისწინება, მნიშვნელოვნად შეამცირებს წყლის დონეების და ხარჯების მაქსიმალური პარამეტრების მნიშვნელობებს. კაშხლებს შორის მანძილის გავლის დროც - 2 საათი - საკმარისია ღონისძიებათა მისაღებად.

6.17 კუმულაციური ზემოქმედება

ნენსკრა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ერთერთია იმ პროექტებიდან, რომლებიც საქართველოს მთავრობის გრძელვადიანი პროგრამის ფარგლებში დაგეგმილია მდ. ენგურის ხეობაში.

საპროექტო ჰესის ოპერირების ფაზაზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება შესაძლებელია განვიხილოთ ორი ძირითადი სცენარის მიხედვით, კერძოდ:

1. საპროექტო ჰესი - პლიუს ჯვრის წყალსაცავი;
2. საპროექტო ჰესი - პლიუს ჯვრის წყალსაცავი - პლიუს საპროექტო ხუდონის წყალსაცავი და პლიუს მდ. ენგურის ზემო წელში დაგეგმილი პერსპექტიული ჰესები.

მშენებლობის ფაზა

ჩატარებული სავსე სამუშაოების შედეგების მიხედვით მდ. ენგურის და მისი შენაკადების (მდ. ნენსკრა, მდ. ნაკრა) ხეობებში მნიშვნელოვანი სამშენებლო სამუშაოები დღეისათვის არ ხორციელდება. მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედება შეიძლება განვიხილოთ ნენსკრა ჰესის, ასევე ხუდონის ჰესის ერთდროული მშენებლობის გათვალისწინებით.

სავარაუდოდ ნენსკრა ჰესის და ხუდონჰესის სამშენებლო სამუშაოები განხორციელდება პარალელურ რეჟიმში და შესაბამისად შესაძლებელია ადგილი ქონდეს კუმულაციურ ზემოქმედებას.

მშენებლობის ფაზაზე კუმულაციური ზემოქმედების შესაძლო სახეებიდან განხილვას ექვემდებარება: ატმოსფერული ემისიები (მავნე ნივთიერებები, მათ შორის მტვერი), ნარჩენები, ხმაური და ვიბრაცია, ფლორა, ფაუნა, წყლის გარემო, ლანდშაფტები, კულტურული მემკვიდრეობა, მიწის შექმნის, სოციალურ-ეკონომიკურ საკითხები და სხვა.

ხმაური და მავნე ნივთიერებების ემისიები: წინამდებარე დოკუმენტში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით, საპროექტო ჰესის მშენებლობის ფაზებზე მავნე ნივთიერებათა ემისიებით და ხმაურით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ნენსკრა ჰესის და ხუდონჰესის სამშენებლო მოედნები ძალზე დიდი მანძილით იქნება დაცილებული ერთმანეთისაგან, კუმულაციური ზემოქმედების რისკი პრაქტიკულად მინიმალურია.

ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე: საპროექტო ჰესების მშენებლობისათვის შერჩეული ტერიტორიები ბიომრავალფეროვნებით გამოირჩევა და შესაბამისად სამშენებლო სამუშაოები ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან იქნება დაკავშირებული (საგულისხმოა, რომ ორივე პროექტი ითვალისწინებს წყალსაცავების მოწყობას და ექსპლუატაციას). ორივე პროექტის განხორციელების შემთხვევაში, მნიშვნელოვანი ფართობის ტერიტორიებზე ადგილი ექნება მცენარეული საფარის განადგურებას, ცხოველთა საბინადრო

ადგილების მოშლას, ჰაბიტატების განადგურებას და სხვა. მართალია საპროექტო ჰესების ინფრასტრუქტურის ობიექტები მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული ერთმანეთისაგან, მაგრამ ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედება მნიშვნელოვნად უნდა ჩაითვალოს.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოების პარალელურ რეჟიმში შესრულების შემთხვევაში, შესაძლებელია ადგილი ექნეს მდინარის წყლის ხარისხის გაუარესებას და ამასთან დაკავშირებულ წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე ნეგატიურ ზემოქმედებას.

ზემოქმედება წყლის ხარისხზე და მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე: სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მდინარეთა წყლის ხარისხის გაუარესება მოსალოდნელია ნარჩენების (მათ შორის ჩამდინარე წყლების) არასწორი მართვის და მდინარის კალაპოტში სამშენებლო სამუშაოებისას გარემოსდაცვითი მოთხოვნების შეუსრულებლობის შემთხვევაში. შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების მინიმუმაცია შესაძლებელი იქნება მიზანმიმართული გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის გათვალისწინებით.

აღსანიშნავია, რომ მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე და მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე მნიშვნელოვანი კუმულაციური ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე მოსალოდნელი არ არის.

სოციალურ ეკონომიკური გარემო: საპროექტო ჰესების მშენებლობის ფაზაზე სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე შესაძლო დადებითი ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანია:

- სამშენებლო სამუშაოების შესრულებისათვის შეიქმნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის დროებითი სამუშაო ადგილები, რომლებზედაც ძირითადად დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მუშა ძალა (დაბალი კვალიფიკაციის მუშახელის აბსოლუტური უმრავლესობა, რაც თვით საქმიანობის განხორციელებელი კომპანიების მნიშვნელოვანი ინტერესია);
- ჰესების მშენებლობის პროცესი დაკავშირებული იქნება დამხმარე ბიზნეს საქმიანობების (სამშენებლო მასალების წარმოება, ვაჭრობის და მომსახურების სფერო, კვების პროდუქტების წარმოება და სხვა) გააქტიურებასთან. შესაბამისად მოსალოდნელია დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნა და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობის გაუმჯობესება;
- პროექტების განხორციელება დაკავშირებული იქნება მუნიციპალიტეტის ადგილობრივი ბიუჯეტის შემოსავლების ზრდასთან და თუ გავითვალისწინებთ, რომ მესტიის მუნიციპალიტეტი დღემდე სახელმწიფო დოტაციაზეა, ადგილი ექნება მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას.

შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანია მიწის გამოყენების პირობების შეცვლა, რადგან ორივე პროექტი ითვალისწინებს სეზონური რეგულირების ტიპის ჰესების მშენებლობას და წყალსაცავების წყლით სავარაუდოდ დასაფარი ტერიტორიების მომზადება, დაკავშირებული იქნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის მიწის დაკარგვასთან. თუ ნენსკრა ჰესის პროექტის განხორციელების შემთხვევაში ზემოქმედება ძირითადად გავრცელდება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებულ მიწებზე, ხუდონჰესის შემთხვევაში კი, ადგილი ექნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის კერძო და საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწების დაკარგვას. ხუდონჰესის პროექტი დაკავშირებულია ასევე ფიზიკური განსახლების დიდ მოცულობასთან.

მოსალოდნელი ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით, მიწების შესყიდვის და საჭიროების შემთხვევაში ფიზიკური განსახლების პროცესი უნდა განხორციელდეს საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სტანდარტების მოთხოვნების სრული დაცვით.

აღსანიშნავია, რომ არც მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკები არ იქნება მნიშვნელოვანი, რადგან სამშენებლო მოედნები მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული საცხოვრებელი ზონებიდან. უსაფრთხოების რისკები ძირითადად დაკავშირებული იქნება

სატრანსპორტო ნაკადების ზრდასთან, რაც ორივე პროექტის პარალელურ რეჟიმში განხორციელების შემთხვევაში მნიშვნელოვანი იქნება.

6.17.2 ოპერირების ფაზა

საპროექტო ჰესების ოპერირების ფაზაზე შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან მნიშვნელოვანი იქნება: ზემოქმედება მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე (წყლისა და მყარი ნატანის ხარჯის ცვლილება); ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე და ადგილობრივ და გლობალურ კლიმატზე ზემოქმედება.

მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება: მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიურ ხარჯები, რაც გამოიწვევს მდინარეში არსებული წყლის დონის მკვეთრად შემცირებას, რაც მაღალი ხარისხის ზემოქმედებაა, მაგრამ ზემოქმედების ეს სახე ხუდონის ექსპლუატაციის რეჟიმზე ან მის ქვედა ბიეფზე ნაკლებად იმოქმედებს, კერძოდ ხუდონის წყალსაცავს ნენსკრა ჰესის ნამუშევარი წყალი მიეწოდება ზამთრის წყალმციროების პერიოდში. შესაბამისად კუმულაციური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ზემოქმედება მყარი ნატანის ტრანსპორტირებაზე: საპროექტო მდინარეები (მდ. ნენსკრა მდ. ნაკრა) მყარი ნატანის დიდი რაოდენობით არ ხასიათდებიან, გაანგარიშების მიხედვით ნენსკრას წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლი შეადგენს 72 წელს. აღსანიშნავია, რომ მდ. ნაკრაზე კაშხლის არსებობა მყარი ნატანის ტრანსპორტირების რეჟიმზე კუმულაციურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება, რადგან წყალუხვობის პერიოდში ნატანის უდიდესი ნაწილი გატარებული იქნება ქვედა ბიეფში.

ნენსკრა ჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაციის ეტაპზე, კაშხლის ქვედა ბიეფში მყარი ნატანის ტრანსპორტირება შეწყდება წყალსაცავის სასიცოცხლო ციკლის მთელი პერიოდის განმავლობაში. რაც გარკვეულ დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ქვედა ბიეფში არსებულ წყალსაცავებზე, მაგრამ როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მყარი ნატანის მცირე რაოდენობის გათვალისწინებით კუმულაციური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი.

ზემოქმედება წყლის ხარისხზე: როგორც საპროექტო, ასევე მოქმედი და პერსპექტიული ჰესების ოპერირების ფაზაზე კუმულაციურ ზემოქმედება შეიძლება დაკავშირებული იყოს. მდინარეების წყლის ხარისხის გაუარესებასთან. ჰესების ოპერირების ფაზაზე წყლის გარემოს დაბინძურება, როგორც წესი დაკავშირებულია ნარჩენების არასწორ მართვასთან ან საწვავის და ზეთების შენახვა/გამოყენების წესების დარღვევასთან. შესაბამისად ამ ზემოქმედების მინიმიზაცია შესაძლებელია სწორი გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის და მონიტორინგის პირობებში.

ზემოქმედება იქთიოფაუნაზე: ჰესების კასკადის ოპერირების ფაზაზე მოსალოდნელი კუმულაციური ზემოქმედების სახეებიდან, განსაკუთრებით აღსანიშნავია იქთიოფაუნაზე ზემოქმედება, რადგან არსებული და საპროექტო კაშხლების სიმრავლე პრაქტიკულად შეუძლებელს გახდის თევზის სატოფო ადგილებამდე მიღწევის შესაძლებლობას.

მდ. ნაკრაზე დაგეგმილ კაშხალზე გათვალისწინებულია თევზსავალის მოწყობა, რაც გარკვეულად შეამცირებს ნეგატიური ზემოქმედების ხარისხს, მაგრამ ხუდონის ნენსკრას კაშხლებზე თევზსავალების მოწყობა პრაქტიკულად შეუძლებელია.

შესაძლო კუმულაციური ზემოქმედების გამო იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მიზანშეწონილია რამდენიმე 2-3, საშუალო სიმძლავრის თევზის აღწარმოების საწარმოს მოწყობა, სადაც მოხდება დაცული სახეობების (მდინარის კალმახი) ლიფსიტის გამოყვანა და კაშხლების ზედა ბიეფებში გაშვება. ასეთ საწარმოებს აუცილებლად უნდა გააჩნდეს კომერციული (სხვა მეურნეობებზე გადასაცემი ლიფსიტის წარმოება და

რეალიზაცია) დანიშნულებაც, რომ საწარმოს ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ შესაძლებელი იყოს, ლიფსიტას გამოყვანის ხარჯები დაიფაროს საკუთარი შემოსავლებიდან. ეს ღონისძიება აუცილებელია, რადგან ასეთ შემთხვევაში ინვესტორი გაიღებს მხოლოდ საწარმოს მშენებლობის და ექსპლუატაციაში გაშვების ხარჯებს, ხოლო შემდეგი ოპერირება მოხდება საკუთარი შემოსავლების საშუალებით.

შესაძლო კლიმატური ცვლილებები: წინამდებარე ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით ნენსკრა ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია მხოლოდ ლოკალური კლიმატური ცვლილებები. რეგიონულ კლიმატზე ზემოქმედების თვალსაზრისით ნენსკრას წყალსაცავი და ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავები განხილული უნდა იქნეს ცალ-ცალკე, რადგან საპროექტო ნენსკრას წყალსაცავი მონაწილეობას არ მიიღებს კუმულაციური ეფექტის ფორმირებაში. ჯვარი ხუდონის წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედება კი შემოიფარგლება ენგურის ხეობის ჯვარი-ჭკადუაშის მონაკვეთით.

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასებისათვის გზშ-ის ჯგუფის მიერ შესრულებულია მათემატიკური მოდელირება (იხილეთ დანართი №1), რომლის შედეგების მიხედვით ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად კლიმატის მნიშვნელოვანი ცვლილებები რეგიონში არ არის მოსალოდნელი. შესაბამისად გლობალურ კლიმატზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.

ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე: ნენსკრა ჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით მოსალოდნელია ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედება და რეგიონულ და მით უმეტეს გლობალურ კლიმატზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. არსებულ (ჯვრის) და საპროექტო (ხუდონის) წყალსაცავებიდან დაცილების მანძილების გათვალისწინებით, ნენსკრას წყალსაცავის ექსპლუატაცია ადგილობრივ კლიმატზე კუმულაციურ ზემოქმედებასთან დაკავშირებული არ იქნება.

გამომდინარე აღნიშნულიდან ნენსკრა ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში გეოლოგიურ გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი.

6.17.3 ზემოქმედების შეჯამება

ზემოქმედებისა და ზემოქმედების წყაროების აღწერა	ნარჩენი ზემოქმედების დახასიათება და შეფასება
<p>მშენებლობის ფაზა</p> <p>ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება და აკუსტიკური ფონის შეცვლა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოსამზადებელი სამუშაოები; • სამშენებლო სამუშაოები; • სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების მოძრაობა <p>ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ხმაურის და ვიბრაციის გავრცელება; • წყალსაცავების და ინფრასტრუქტურის ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა; • წყლის ხარისხის გაუარესება; • ცხოველთა საბინადრო ადგილების მოშლა; <p>ზემოქმედება წყლის ხარისხზე და მდინარეთა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჰიდროტექნიკური ნაგებობების სამშენებლო სამუშაოები; • ნარჩენების მართვის წესების დარღვევა; • ჩამდინარე და სადრენაჟო წყლების არასწორი მართვა. <p>სოციალურ ეკონომიკური გარემო:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება მიწის საკუთრებასა და გამოყენებაზე; • გზების საფარის დაზიანება; • სატრანსპორტო ნაკადების გადატვირთვა; • ზემოქმედება ბუნებრივი რესურსების მოპოვება-მოხმარებაზე; • ზემოქმედება მოსახლეობის ცხოვრების ხარისხსა და დემოგრაფიულ მდგომარეობაზე; • ეკონომიკაში შეტანილი წვლილი. 	<p>პირდაპირი, უარყოფითი, დროებითი ზემოქმედება ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p> <p><u>მნიშვნელოვნება:</u> დაბალი</p> <p>პირდაპირი უარყოფითი ზემოქმედება ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p> <p><u>მნიშვნელოვნება:</u> ძალიან მაღალი</p> <p>პირდაპირი, უარყოფითი, დროებითი ზემოქმედება ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p> <p><u>მნიშვნელოვნება:</u> საშუალო</p> <p>პირდაპირი, უარყოფითი, დროებითი ზემოქმედება ხანგრძლივობა შემოიფარგლება მშენებლობის ფაზით</p> <p><u>მნიშვნელოვნება:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • მიწის საკუთრება და გამოყენება - მაღალი • გზების საფარის დაზიანება-საშუალო • სატრანსპორტო ნაკადები-საშუალო • ბუნებრივი რესურსები-საშუალო; • ჯანმრთელობა და უსაფრთხოება -დაბალი; • წვლილი ეკონომიკაში -დადებითი მაღალი

<p>ოპერირების ფაზა</p>	
<p>ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესება და აკუსტიკური ფონის შეცვლა:</p> <ul style="list-style-type: none"> • აორთქლება წყალსაცავების სარკის ზედაპირიდან; • სათბურის გაზების ემისიები. <p>მდინარეთა ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილება:</p> <ul style="list-style-type: none"> • მდინარეებში წყლის დონის მკვეთრად შემცირება; • მდ. ნენსკრას მყარი ნატანის ტრანსპორტირების შეზღუდვა; • ვიზუალურ ლანდშაფტური ცვლილებები. <p>ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე</p> <ul style="list-style-type: none"> • წყალთან დაკავშირებული ცხოველთა ფრინველთა სახეობების საარსებო პირობების გაუმჯობესება • თევზის მიგრაციის შეზღუდვა; • წყალსაცავების ოპერირებასთან დაკავშირებული არაპირდაპირი ზემოქმედება ფლორასა და ფაუნაზე. <p>ზემოქმედება ადგილობრივ, რეგიონალურ და გლობალურ კლიმატზე:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ლოკალური კლიმატური ცვლილებები - ნენსკრას წყალსაცავი; • რეგიონული კლიმატური ცვლილებები - არსებული და საპროექტო წყალსაცავები; • საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკი; • ზემოქმედება მოსახლეობის ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე; • ზემოქმედება ბიოლოგიურ გარემოზე; 	<p>პირდაპირი, უარყოფითი, მუდმივი ზემოქმედება <u>მნიშვნელოვნება:</u> საშუალო</p> <p>პირდაპირი, უარყოფითი, მუდმივი ზემოქმედება <u>მნიშვნელოვნება:</u> მაღალი</p> <p>პირდაპირი, უარყოფითი, მუდმივი ზემოქმედება <u>მნიშვნელოვნება:</u> მაღალი</p> <p>პირდაპირი, უარყოფითი, მუდმივი ზემოქმედება <u>მნიშვნელოვნება:</u> დაბალი</p>

7 შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა

გარემოსდაცვითი ღონისძიებების იერარქია შემდეგნაირად გამოყურება:

- ზემოქმედების თავიდან აცილება/პრევენცია,
- ზემოქმედების შემცირება,
- ზემოქმედების შერბილება,
- ზიანის კომპენსაცია.

ზემოქმედების თავიდან აცილება და რისკის შემცირება შესაძლებლობისდაგვარად შეიძლება მიღწეულ იქნას სამშენებლო სამუშაოების წარმოების და ოპერირებისას საუკეთესო პრაქტიკის გამოცდილების გამოყენებით. შემარბილებელი ღონისძიებების ნაწილი გათვალისწინებულია პროექტის შემუშავებისას. თუმცა ვინაიდან ყველა ზემოქმედების თავიდან აცილება შეუძლებელია, პროექტის გარემოსადმი მაქსიმალური უსაფრთხოების უზრუნველსაყოფად სიცოცხლის ციკლის ყველა ეტაპისთვის და ყველა რეცეპტორისთვის განისაზღვრება შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.

გეგმა „ცოცხალი“ დოკუმენტია და მისი დაზუსტება და კორექტირება მოხდება მონიტორინგის/დაკვირვების საფუძველზე. შესაბამისი ცვლილებები კეთდება სამუშაო პროცესში რაიმე ცვლილების შემთხვევაში. პასუხისმგებლობა გარემოსდაცვითი მონიტორინგის და მენეჯმენტის წარმართვაზე ეკისრება კომპანიის გარემოსდაცვით საკითხებზე პასუხისმგებელ პირს. მშენებლობის პროცესში გარემოსდაცვითი მენეჯმენტის პასუხისმგებლობა ნაწილდება კონტრაქტორსა და კომპანიას შორის.

ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში წარმოდგენილია ინფორმაცია პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედებების შემარბილებელი ღონისძიებების და საჭირო მონიტორინგული სამუშაოების შესახებ, კერძოდ:

- I. სვეტში მოცემულია: მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა ცალკეული რეცეპტორების მიხედვით, რა სახის სამუშაოების შედეგად არის მოსალოდნელი აღნიშნული ზემოქმედება და ზემოქმედების სავარაუდო მნიშვნელობა (ზემოქმედების სავარაუდო მნიშვნელობის შეფასება მოხდა 5 ბალიანი კლასიფიკაციის მიხედვით: „ძალიან დაბალი“, „დაბალი“, „საშუალო“, „მაღალი“ ან „ძალიან მაღალი“);
- II. სვეტი - გარემოზე ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების ძირითადი ამოცანების აღწერა;
- III. სვეტი - შემარბილებელი ღონისძიებების ჩამონათვალი, რომლებიც შეამცირებს ან აღმოფხვრის მოსალოდნელი ზემოქმედებების მნიშვნელობას (ხარისხს), ნარჩენი (შემარბილებელი ღონისძიებების გატარების შემდგომ მოსალოდნელი) ზემოქმედების სავარაუდო მნიშვნელობა (ნარჩენი ზემოქმედების მნიშვნელოვნება ასევე შეფასებულია ზემოთ აღნიშნული 5 ბალიანი კლასიფიკაციის მიხედვით);
- IV. სვეტი -
 - შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე პასუხისმგებელი;
 - პროექტის განხორციელების რომელ ეტაპებზე იქნება უფრო ეფექტური შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიების გატარება;
 - შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარებისთვის საჭირო ხარჯების შეფასება. (ხარჯების შეფასება მოხდა მიახლოებით, 3 ბალიანი კლასიფიკაციის მიხედვით: „დაბალი“ - <25000\$; „საშუალო“ - 25000-100000\$; „მაღალი“ - >100000\$);

7.1 მშენებლობის ეტაპი

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები	დახასიათება
მშენებლობის ეტაპი			
ატმოსფერული ჰაერი	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანების, სამშენებლო ტექნიკის და გენერატორების გამონაბოლქვი; • მიწის სამუშაოების შედეგად წარმოქმნილი მტვერი; • მანქანების გადაადგილებისას წარმოქმნილი მტვერი; • მტვერი მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას; • შედუღების აეროზოლები. 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • საჭიროების შემთხვევაში მტვრის ემისიის შესამცირებლად სათანადო ღონისძიებების გატარება (მაგ. სამუშაო უბნის და საავტომობილო გზების მორწყვა); • მიწის სამუშაოების წარმოების და მასალების დატვირთვა-გადმოტვირთვისას მტვრის ჭარბი ემისიის თავიდან ასაცილებლად სიფრთხილის ზომების მიღება (მაგ. დატვირთვა გადმოტვირთვისას დიდი სიმაღლიდან მასალის დაყრის აკრძალვა); • ტრანსპორტის მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის დაცვა; • საჭიროებისამებრ პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (რესპირატორები); • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე • საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულების მდგომარეობის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შექმნა და გზების წყლით დასველება დაკავშირებული იქნება დაბალ ხარჯებთან; სხვა ღონისძიებები ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; • სამშენებლო ტექნიკით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; • ქვის კარიერებში ბურღვა აფეთქებით სამუშაოებთან 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა; • „ხმაურიანი“ სამუშაოების წარმოება დღის საათებში; • საჭიროებისამებრ, პერსონალის უზრუნველყოფა დაცვის საშუალებებით (ყურსაცმები); • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე; • საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მათი დაფიქსირება/აღრიცხვა და სათანადო რეაგირება; • ოპერირების ფაზაზე პერსონალის უზრუნველყოფა სპეციალური ყურსაცმებით; სამანქანო დარბაზში, 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: მანქანა/დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

	<p>დაკავშირებული ხმაური და ვიბრაცია.</p>	<p>საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან.</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების შექმნის დაბალი ხარჯები; სხვა ღონისძიებები ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
<p>საშიში გეოლოგიური პროცესების წარმოქმნის რისკი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო მოედნების მომზადების და საავტომობილო გზების მშენებლობის პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარება; სადერივაციო გვირაბიდან ფილტრაციული წყლების ზემოქმედების შედეგად მეწყრული, ეროზიული და 	<ul style="list-style-type: none"> სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე უზრუნველყოფილი იქნას ნაკრას სათაო ნაგებობის გასწორში დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება; საპროექტო ტერიტორიებზე (მათ შორის წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობებზე) მოიხსნას ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე; წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე ჩატარდეს ნენსკრას კაშხლის მარცხენა ფერდზე არსებული მეწყრული უბნის დამატებითი კვლევა და განისაზღვროს მეწყრული სხეულის სტაბილიზაციის კაშხლის უსაფრთხო ექსპლუატაციის საინჟინრო-ტექნიკური ღონისძიებები; მოიხსნას ზედა ფერდობებზე აქტიურ დინამიკაში მყოფი 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: მიმდინარე დაკვირვება</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

<p>სუფოზიური პროცესების განვითარება.</p>	<p>მეწყრული წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოხდეს ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება; • გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყოს ძელყორის ტიპის გაბიონები. • საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო გზების გასწვრივ საჭიროა მოეწყოს ბეტონის არხები (კიუვეტები). • გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება უნდა მოხდეს მდ. ნენსკრაში და მის შენაკადებში; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება. • წყალსაცავ ის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილების, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის შესაძლებლობის და ამასთან დაკავშირებით მთის მასივების მდგრადობაზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარებას წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე; • კაშხლის დაზიანების სხვადასხვა სცენარის შემთხვევაში განვითარებული ავარიული სიტუაციებს დროს კაშხლის ქვედა ბიეფში დატბორვის პროცესისა და მასშტაბების პროგრამულ მოდელირება ჩატარდება მშენებლობის დაწყებამდე - სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე და ანგარიში წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში. 	<p>მეწყრული წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მოხდეს ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება; • გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყოს ძელყორის ტიპის გაბიონები. • საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო გზების გასწვრივ საჭიროა მოეწყოს ბეტონის არხები (კიუვეტები). • გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება უნდა მოხდეს მდ. ნენსკრაში და მის შენაკადებში; • სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება. • წყალსაცავ ის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილების, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის შესაძლებლობის და ამასთან დაკავშირებით მთის მასივების მდგრადობაზე ზემოქმედების შეფასების ჩატარებას წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე; • კაშხლის დაზიანების სხვადასხვა სცენარის შემთხვევაში განვითარებული ავარიული სიტუაციებს დროს კაშხლის ქვედა ბიეფში დატბორვის პროცესისა და მასშტაბების პროგრამულ მოდელირება ჩატარდება მშენებლობის დაწყებამდე - სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე და ანგარიში წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: გათვალისწინებული უნდა იქნას საპროექტო დოკუმენტაციაში</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • დაგეგმილი სამუშაოებისას დაწესებული უსაფრთხოების ნორმების დაცვა; 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, შესაძლებელი</p>

	<p>დარღვევის, ნაყოფიერი ფენის დაზიანების რისკი მშენებლობის დროს;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საჭიროების შემთხვევაში გამაგრებითი სამუშაოების წარმოება; • ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნა და დროებითი დასაწყობება რეკულტივაციისთვის გამოყენებამდე. • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ნიადაგის ზედაპირული ფენის მოხსნა და დროებითი დასაწყობება მოხდება წინასწარ შერჩეულ უბნებზე. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: მიმდინარე დაკვირვება</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: მშენებელი</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
--	--	--	--

		<p>მიწის სამუშაოები უნდა განხორციელდეს „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის N424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტის მოთხოვნების დაცვით;</p> <ul style="list-style-type: none"> • წინასწარ მოხსნილი ნიადაგი და მიწის სამუშაოების დროს ამოღებული გრუნტი უნდა დასაწყობდეს ცალკე სანაყაროზე. ნაყარი დაცული უნდა იყოს ქარით გაფანტვის და ატმოსფერული ნალექებით გარეცხვისაგან. ნიადაგის/გრუნტის განსათავსებლად შერჩეული უბანი ზედაპირული წყლის ობიექტიდან დაშორებული უნდა იყოს მინიმუმ 50 მ მანძილით; • ნაყარის სიმაღლე არ უნდა აღემატებოდეს 2 მ-ს; ნაყარების ფერდებს უნდა მიეცეს შესაბამისი დახრის (45⁰) კუთხე; პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები; • ნაყარების პერიმეტრზე მოეწყოს წყალამრიდი არხები და დაცული უნდა იყოს ქარით გაფანტვისაგან. • დასაწყობებული ნიადაგი/გრუნტი სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდგომ გამოყენებული უნდა იქნეს სარეკულტივაციო სამუშაოებისთვის; • სამუშაო მოედნების საზღვრების მკაცრი დაცვა „მეზობელი“ უბნების ნაყოფიერი ფენის დაზიანების და ნიადაგის დატკეპნის თავიდან აცილების მიზნით; • მანქანების და ტექნიკისთვის განსაზღვრული სამოდრო გზების დაცვა (გზიდან გადასვლის აკრძალვა), რათა შემცირდეს ნიადაგის დატკეპნის ალბათობა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე; • შესაძლო რისკების დროული დაფიქსირება და დაუყოვნებლივი რეაგირება. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: სამუშაოების ღირებულება გატვალისწინებული უნდა იყოს პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში.</p>
		<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/საპოხი მასალების დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით. საწვავის/საპოხი მასალების 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, შესაძლებელი</p>

	<p>და/ან ზეთების დაღვრის შემთხვევაში.</p>	<p>სწორი მენეჯმენტი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი. ნარჩენების სეპარირება შესაძლებლობისდაგვარად ხელახლა გამოყენება. გამოუსადეგარი ნარჩენების სპეციალურ კონტეინერებში მოთავსება და ტერიტორიიდან გატანა; • საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის ლოკალიზაცია და გაწმენდა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოს დაწყებამდე; • შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით და ინვენტარით აღჭურვა (კონტეინერები, დაღვრის შემკრები საშუალებები და ა.შ.); • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: ტექნიკის ტექნიკური გამართულობის შემოწმება; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის შეძენის დაბალი ხარჯები</p>
<p>ზედაპ. წყალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • დაბინძურება მიწის სამუშაოების დროს; • დაბინძურება კაშხლების და ნაპირდამცავი დამბის მშენებლობის პროცესში; • დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო; • დაბინძურება საწვავის/ზეთის 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/საპოხი მასალების დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით; • მანქანების ადგილზე ტექ-მომსახურების საჭიროების შემთხვევაში ადგილის შერჩევა წყლის ობიექტიდან მოშორებით; • მასალების სწორი მენეჯმენტი; • სანიაღვრე წყლების მენეჯმენტი - საჭიროების შემთხვევაში სალექარის მოწყობა; • ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი - სეპარირება შესაძლებლობისდაგვარად ხელახლა გამოყენება, გამოუსადეგარი ნარჩენების სპეციალურ კონტეინერებში 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მაღალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: ტექნიკური გამართულობის შემოწმება/კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

	<p>დაღვრის შედეგად.</p>	<p>მოთავსება, ტერიტორიაზე დროებითი განთავსება შესაბამისი უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვით და ტერიტორიიდან გატანა შეთანხმებულ ნაგავსაყრელზე შესაბამისი კონტრაქტორის მიერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოს დაწყებამდე; • შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით და ინვენტარით აღჭურვა (კონტეინერები, დაღვრის შემკრები საშუალებები და ა.შ.); • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის შეძენის დაბალი ხარჯები საჭიროების შემთხვევაში სალექარების მოწყობის ხარჯები, რაც მნიშვნელოვან ფინანსურ დანახარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
<p>ჰიდროლოგიური რეჟიმი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის დონის და ხარჯის კატასტროფული ცვლილება 	<ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის; • შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარებას არ საჭიროებს; • კაშხლების მშენებლობის დროს მოხდება მდინარის დროებითი დერივაცია, თუმცა ეს მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის ცვლილებას არ გამოიწვევს. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, ნაკლებ ალბათური</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: გათვალისწინებული არ არის</p> <p>მონიტორინგი: არ არის ნავარაუდები</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: გათვალისწინებული არ არის</p>
<p>მიწისქვეშა წყალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ხარისხის გაუარესება დაბინძურებული ზედაპირული წყლით; • სამშენებლო სამუშაოების დროს საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შედეგად წყლის ხარისხის გაუარესება. 	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანა/დანადგარების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა საწვავის/საპოხი მასალების დაღვრის თავიდან აცილების მიზნით; • მანქანების ადგილზე ტექ-მომსახურების საჭიროების შემთხვევაში ადგილის შერჩევა წყლის ობიექტიდან მოშორებით; • მასალების სწორი მენეჯმენტი; • სანიაღვრე წყლების მენეჯმენტი - საჭიროების შემთხვევაში სალექარის მოწყობა; • ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი - სეპარირება შესაძლებლობისდაგვარად ხელახლა გამოყენება, გამოუსადეგარი ნარჩენების სპეციალურ კონტეინერებში მოთავსება, ტერიტორიაზე დროებითი განთავსება 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და გამოვლენის ალბათობა: დაბალი, ნაკლებ სავარაუდო</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: ტექნიკური გამართულობის შემოწმება/კონტროლი; ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>შესაბამისი უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვით და ტერიტორიიდან გატანა შეთანხმებულ ნაგავსაყრელზე შესაბამისი კონტრაქტორის მიერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • საწვავის/საპოხი მასალის დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია/გაწმენდა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოს დაწყებამდე; • შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით და ინვენტარით აღჭურვა (კონტეინერები, დაღვრის შემკრები საშუალებები და ა.შ.); <p>სამუშაოს დასრულების შემდეგ ყველა პოტენციური დამაბინძურებელი მასალის გატანა.</p>	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის დაბალი ხარჯები</p> <p>სხვა ღონისძიებები ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
<p>ლანდშაფტი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ლანდშაფტურ-ვიზუალური ცვლილება სათავე კაშხლების, ძალური კვანძის და ელექტროგადამცემი გადამცემი ხაზების მშენებლობის შედეგად • ვიზუალური ცვლილება მომატებული სატრანსპორტო ნაკადის გამო 	<ul style="list-style-type: none"> • მშენებლობის დროს სამშენებლო ტექნიკის, მანქანების გადაადგილებით გამოწვეული „ვიზუალური“ ზემოქმედება გარდუვალი, თუმცა მცირე და დროში შეზღუდულია. • მშენებლობის დასრულების შემდეგ (კაშხლები, ძალური კვანძის შენობა, სხვ. პერმანენტული კონსტრუქციების/შენობების არსებობის გამო) ლანდშაფტის-„ვიზუალური“ ცვლილების ნაწილობრივი შერბილება შესაძლებელია გარემოსთან შერწყმის მიზნით ბუნებრივი მასალის გამოყენებით, ფერების სათანადო შერჩევით. • სამუშაოს დასრულების შემდეგ ტერიტორიის გაწმენდა და რეკულტივაცია. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, მოსალოდნელი</p> <hr/> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <hr/> <p>მონიტორინგი: ვიზუალური, ტერიტორიის სანიტარულ-ეკოლოგიური მდგომარეობის კონტროლის მიზნით</p> <hr/> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <hr/> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: შემარბილებელი ღონისძიებების ხარჯები გათვალისწინებული უნდა იქნას პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში.</p>
<p>ფლორა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • უშუალო ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე (წყალსაცავების წყლით დასაფარი ტერიტორიებიდან, 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ბანაკებისმიმდებარე ტერიტორიებზე და გზების დერეფნების მიმდებარე არსებული მცენარეული საფარის დაზიანების რისკის მინიმიზაციის მიზნით ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტის და სამშენებლო უბნების 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: ძალიან მაღალი, შესაძლებელი</p> <hr/> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი,</p>

	<p>ახალი გზების დერფნებიდან და სხვა სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ადგილებიდან მცენარეული საფარის ამოღება-განადგურება)</p> <ul style="list-style-type: none"> • არაპირდაპირი ზემოქმედება - მტვერი, გამონახოლქვი 	<p>საზღვრების მკაცრი დაცვა;</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოების დაწყებამდე მცენარეული საფარის დაცვის საკითხებზე პერსონალისათვის ინსტრუქტაჟის ჩატარება; • სამუშაოების დაწყების წინ ჩატარდეს წყალსაცავების წყლით დასაფარ ტერიტორიებზე, ასევე სამშენებლო მოედნებზე და საპროექტო გზების განთავსების ტერიტორიებზე არსებული ხე მცენარეების დანომვრა და ტაქსაციური აღწერა; • ხე მცენარეების გაჩეხვის სამუშაოები უნდა შესრულდეს საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს მიერ უფლებამოსილი სამსახურის ზედამხედველობით; • დაცული სახეობების გამოვლენის შემთხვევაში, მათი გარემოდან ამოღება უნდა მოხდეს „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად, საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმებით. • მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ტყის კორომების გაშენება/გახარება ხეობის ეროზირებულ ფერდობების სტაბილიზაციის მიზნით. კორომებისათვის გამოყენებული უნდა იქნას ადგილობრივი ჯიშების ხე მცენარეები; • წყალსაცავის ტერიტორიაზე გაჩეხილი ტყის საკომპენსაციო ღირებულება განისაზღვროს ტაქსაციური კვლევის შედეგების მიხედვით; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე შემუშავებული უნდა იქნას სამშენებლო ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების მართვის გეგმა. 	<p>მონიტორინგი: სამომრავო გზების და სამშენებლო უბნების საზღვრების მკაცრი დაცვა; მანქანა/მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • განადგურებული მცენარეული საფარის განადგურების საკომპენსაციო ონისზიებების გატარება დაკავშირებული იქნება მაღალ ხარჯებთან; • სხვა ღონისძიებები დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის
<p>ფაუნა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების და მშენებლობის დროს ზედაპირული წყლის ხარისხის გაუარესების ზემოქმედება 	<ul style="list-style-type: none"> • ტრანსპორტის მოძრაობის მარშრუტის და სამშენებლო უბნების საზღვრების მკაცრი დაცვა; • მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის შერჩევა მტვრის ემისიის შესამცირებლად; • მოძრაობის ოპტიმალური სიჩქარის შერჩევა უშუალო 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მაღალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p>

	<p>იქთიოფაუნაზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> წყალსაცავების წყლით დასაფარი ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის შედეგად ცხოველთა 	<p>ზემოქმედების ალბათობის (დაჯახება) შესამცირებლად;</p> <ul style="list-style-type: none"> ფაუნის შეშფოთების მინიმოზაციის მიზნით ხმამაღალი სიგნალის შეზღუდვა; მანქანების და ტექნიკური საშუალებების გამართულობის უზრუნველყოფა ხმაურის/ვიბრაციის შესამცირებლად; 	<p>მონიტორინგი: ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი; მოწყობილობების გამართულობის კონტროლი;</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
--	--	---	--

	<p>საბინადრო ადგილების მუდმივად მოშლა (ხელფრთიანების თავშესაფრების განადგურება);</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ტექნიკის/ტრანსპორტის და ხალხის გადაადგილება, მუშაობისას ადგილობრივი ფაუნის დროებითი შეშფოთება (უშუალო ზემოქმედება - დაჯახება, ირიბი ზემოქმედება - მტვერი გამონახოლქვი). 	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების წარმოებისას რეკომენდებულია სამუშაო ტერიტორიის შემოღობვა მცირე ზომის ძუძუმწოვრების თხრილში ჩავარდნის რისკის თავიდან ასაცილებლად; • წყლის დაბინძურების თავიდან აცილება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტის უზრუნველყოფით; • სიფრთხილე წყლის ობიექტის მახლობლად მუშაობის დროს წყლის სიმღვრივის ზრდის თავიდან აცილების მიზნით; • კაშხლების სამშენებლო სამუშაოების წარმოება წყლის ბიოლოგიური გარემოსათვის ნაკლებად "მგრძობიარე" პერიოდში; • ხელფრთიანების თავშესაფრების განადგურებით გამოწვეული ზიანის კომპენსაციის მიზნით, მშენებლობის დამთავრების შემდეგ დამონტაჟდეს ხელფრთიანთა ხელოვნური თავშესაფრები მიღებული მეთოდიკის შესაბამისად, კერძოდ მოეწყოს 1300-1500 ერთეული სხვადასხვა ტიპის თავშესაფარი; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმის მომზადება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება; • ცხოველთა სამყაროზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაციის მიზნით, საპროექტო ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გაწმედის სამუშაოების შესრულება ცხოველთა გამრავლების თვალსაზრისით ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში (შემოდგომა-ზამთარი); • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე უკანონო ნადირობის აკრძალვის და ცხოველთა დაცვის საკითხებზე. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ხელფრთიანების თავშესაფრების მოწყობა დაკავშირებული იქნება დაბალ ხარჯებთან; • მიწის სამუშაოების წარმოებისას თხრილების შემოღობვის შემთხვევაში საჭირო ხარჯები, რაც მნიშვნელოვან ფინანსურ დანახარჯებთან დაკავშირებული არ არის; • სხვა ღონისძიებები დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.
		<ul style="list-style-type: none"> • შავი და ფერადი ჯართი უნდა ჩაბარდეს შესაბამის სამსახურს; • ხე-მასალა ნაწილობრივ გამოყენებული უნდა იქნას 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მცირე, შესაძლებელი</p>

		<p>ადგილზე, ხოლო ამ მიზნისათვის უვარგისი ნარჩენები გადაეცეს ადგილობრივ მოსახლეობას საწვავად გამოყენების მიზნით.</p> <ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკის და სამშენებლო უბნების ტერიტორიებზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენები განთავსდეს დაბა მესტიის ნაგავსაყრელზე. • ჭუბერის თემის ტერიტორიაზე ე.წ. სანიტარული ნაგავსაყრელის მოწყობა, რომელიც ასევე გამოყენებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობის საყოფაცხოვრებო ნარჩენების განთავსებისათვის. • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიებზე მოეწყოს სპეციალური სასაწყობო სათავსები, ხოლო სამშენებლო მოედნებზე განთავსდეს სპეციალური მარკირების მქონე ჰერმეტიკული კონტეინერები. • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდეს სწავლება და ტესტირება. • სამშენებლო ბანაკიდან სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდეს მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით. 	<p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: ნარჩენების გატანის/მენეჯმენტის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის სპეციალური სათავსოს მოწყობის და ჰერმეტიკული კონტეინერების შეძენის დაბალი ხარჯები. • სანიტარული ნაგავსაყრელის მოწყობის დაბალი ხარჯები. • სხვა ღონისძიებები დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის
<p>სოციალურ ეკონ. გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ზემოქმედება სატრანსპორტო ნაკადებზე და ინფრასტრუქტურაზე • ჩვეული ლანდშაფტის ცვლილებით გამოწვეული დისკომფორტი • ელექტრომაგნიტური გამოსხივება • თავისუფალი 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას სატრანსპორტო ნაკადის სიმცირის გამო ზემოქმედება არსებულ ინტენსივობაზე და ტრანსპორტის “მომატებული” რაოდენობის მოძრაობით გამოწვეული „ვიზუალური“ დისკომფორტი უმნიშვნელო იქნება. შემარბილებელი ღონისძიებები საჭირო არ არის; • მოსამზადებელი სამუშაოების დროს მოხდება გზების მოწესრიგება- დადებითი ფაქტორი; • გზების რეაბილიტაციის -მშენებლობის დროს უზრუნველყოფილი იქნება მოსახლეობის/ მგზავრების გადაადგილების მინიმალური შეფერხება; 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მცირე, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“ და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგი: მშენებლობის პროცესში პროექტით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე კონტროლი.</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p>

	<p>გადაადგილების შეზღუდვა</p> <ul style="list-style-type: none"> • დასაქმება 	<ul style="list-style-type: none"> • მოსახლეობისთვის მიწოდებული იქნება ინფორმაცია სამუშაოების წარმოების დროის და პერიოდის შესახებ; • მშენებლობის დასრულებისას ლანდშაფტის ცვლილებით გამოწვეულ „დისკომფორტი“ შეიძლება შემცირდეს გარემოსადმი შერწყმული ფერის და სტრუქტურის მქონე სამშენებლო მასალის გამოყენებით; • მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოების დროს მოხდება ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება; • ელექტრომაგნიტური ველის ზემოქმედებას მოსახლეობაზე ადგილი არ ექნება ქვესადგურის უახლოესი რეცეპტორიდან დაშორებულობის გამო, ხილო ელექტროგადაცემის ხაზი გაყვანილი იქნება საცხოვრებელი ზონის საზღვრების გარეთ. შესაბამისად შემარბილებელი ღონისძიებები განსაზღვრული არ არის. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: გარემოსადმი შერწყმული ფერის და სტრუქტურის მქონე სამშენებლო მასალის ღირებულება მოცემული იქნება პროექტის ხარჯთაღრიცხვაში.</p>
<p>მიწის გამოყენება და განსახლება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყალსაცავების მოწყობასთან დაკავშირებით სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული საზოგადოებრივი დანიშნულების მიწის დაკარგვა. • სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსების ტერიტორიებზე მიწის დროებითი დაკარგვა; • ძალური კვანძის და სამსენებელი ინფრასტრუქტურის ტერიტორიებზე არსებული მიწის ბაკვეთების შესყიდვა; 	<ul style="list-style-type: none"> • პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეულ ტერიტორიებზე არსებული მიწის ნაკვეთების საკადასტრო დოკუმენტაციის მომზადება; • კერძო საკუთრებაში არსებული საცხოვრებელი სახლის და სხვა უძრავი ქონების ინვენტარიზაცია/ იდენტიფიკაცია და შეფასება მეპატრონესთან ურთიერთ შეთანხმების შესაბამისად; • დროებითი და მუდმივი სარგებლობის მიწის ნაკვეთების შეფასება საქართველოს კანონმდებლობის და საერთაშორისო საფინანსო ორგანიზაციების სოციალური პოლიტიკის მოთხოვნების შესაბამისად; • პროექტის გავლენის ზონაში მცხოვრები ერთი ოჯახის ინფორმირება ფიზიკური და ეკონომიკური განსახლების საკითხებზე ინფორმაციის მოწოდების მიზნით; • განსახლების სამოქმედო გეგმის მომზადება და დაინტერესებული მხარეებისათვის გაცნობა; • მოსახლეობისათვის და ბიზნეს სექტორისათვის მიყენებული ზარალის ანაზღაურება მოხდეს ყოველი კონკრეტული შემთხვევის ქონების მფლობელთან ინდივიდუალური შეთანხმების საფუძველზე. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგი: განსახლების გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების სისტემატური კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: მიწის შესყიდვასთან დაკავშირებული მაღალ ხარჯებთან.</p>

<p>ისტორიული/არქეოლოგიური ძეგლები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • დაზიანება ან დაკარგვა 	<ul style="list-style-type: none"> • რაიმე არტეფაქტის აღმოჩენის შემთხვევაში მშენებლობის პროცესის შეჩერება. აღმოჩენის შესწავლა ექსპერტ-არქეოლოგების მიერ, კონსერვაცია/გადატანა საცავში. ნებართვის მიღების შემდეგ-მუშაობის განახლება 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: მშენებელი კონტრაქტორი დამკვეთთან ერთად</p> <p>მონიტორინგი: დაკვირვება</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: არსებული მდგომარეობით ხარჯები საჭირო არ არის. საჭიროება შესაძლებელია გაჩნდეს არქეოლოგიური ძეგლების გვიანი აღმოჩენის შემთხვევაში.</p>
<p>პერსონალის უსაფრთხოება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ტრავმატიზმი და უბედური შემთხვევები 	<ul style="list-style-type: none"> • ინსტრუქტაჟი; • პერსონალური დაცვის საშუალებებით უზრუნველყოფა; • გვირაბების და სადაწნეო შახტის მშენებლობის პროცესში სავენტილაციო სისტემების ტექნიკურ გამართულობაზე სისტემატური კონტროლი; • გვირაბებში სამუშაო ადგილებზე მეთანის დეტექტორების დამონტაჟება და შესაბამისი ხმოვანი სასიგნალო სისტემის მოწყობა. • პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: მშენებელი კონტრაქტორი დამკვეთთან ერთად</p> <p>მონიტორინგი: პერიოდული კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: სს „ნენსკრა“</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის სამედიცინო დაზღვევის ხარჯები ; პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების დაბალი ხარჯები;</p>
<p>შემარბილებელი ღონისძიებების საორიენტაციო ღირებულება, წინამდებარე ცხრილში მოცემული ზოგადი შეფასების მიხედვით დაახლოებით იქნება 2.5-3.0 მილიონი აშშ დოლარის ფარგლებში.</p>			

ექსპლუატაციის ეტაპი

რეცეპტორი/ ზემოქმედება	ზემოქმედების აღწერა	შემარბილებელი ღონისძიებები	დახასიათება
ოპერირების ფაზა			
ატმოსფერული ჰაერი	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის ოპერირების პროცესში ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ემისიები მოსალოდნელია მხოლოდ სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში, რაც არ იქნება ინტენსიური. 	<ul style="list-style-type: none"> სარემონტო სამუშაოების შესრულებასთან დაკავშირებული ემისიები მშენებლობის ფაზისათვის დამახასიათებელი ემისიების იდენტურია, მაგრამ ბევრად უფრო ნაკლები ინტენსივობის. შესაბამისად საჭიროა იდენტური შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: ძალიან დაბალი, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ჰესის ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის შემოწმება</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების დაბალი ხარჯები; სხვა ღონისძიებები ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
ხმაური და ვიბრაცია	<ul style="list-style-type: none"> ოპერირების პროცესში ჰიდროაგრეგატების და ძალოვანი ტრანსფორმატორების მუშაობის დროს წარმოქმნილი ხმაურის გავრცელება; სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში: 	<ul style="list-style-type: none"> აგრეგატები მოთავსებული იქნება ჰესის დახურულ შენობაში და შესაბამისად ხმაურის გავრცელების დონეები არ გადააჭარბებს ნორმირებულ სიდიდეებს; დასახლებული ზონებიდან მნიშვნელოვანი მანძილით დაცილების გამო ღია გამანაწილებელი მოწყობილობებიდან ხმაურის გავრცელების დონეების გადაჭარბებას ადგილი არ ექნება; სარემონტო სამუშაოების შესრულებისას ხმაურის გავრცელებასთან დონეები სამშენებლო სამუშაოების იდენტურია, მაგრამ იქნება მოკლევადიანი და დაბალი ინტენსივობის; 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: სარემონტო სამუშაოების პროცესში მანქანა/დანადგარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ○ სატრანსპორტო საშუალებებით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია; ○ სამშენებლო ტექნიკით გამოწვეული ხმაური და ვიბრაცია. 	<ul style="list-style-type: none"> • პერსონალის უზრუნველყოფა სპეციალური ყურსაცმებით; • სამანქანო დარბაზში, საოპერატორო მოწყობილი უნდა იყოს სპეციალური ხმაურსაიზოლაციო მასალისგან. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების დაბალი ხარჯები; სხვა ღონისძიებები ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
<p>საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყალსაცავის სანაპიროების პერიმეტრზე ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარება 	<ul style="list-style-type: none"> • წყალსაცავის ფერდობებზე არსებული მცენარეული საფარის დაცვა და საჭიროების შემთხვევაში ახალი კორომების გაშენება; • საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების თავალსაზრისით მაღალი რისკის უბნებზე პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის სადრენაჟო სისტემების და ფერდობების გამაგრების სამუშაოების გატარება; • სადერივაციო და წყალგამტარი გვირაბების გასწვრივ არსებულ და ახალ გამოვლენილი წყაროების 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: სისტემატური დაკვირვება</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>მონიტორინგი და სათანადო ღონისძიებების გატარება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • მდ. ლექვედარის მიერ მდ. ნაკრას კალაპოტში შემოტანილი ღვარცოფული მყარი ნატანის დაგროვების და სოფ. ნაკვზე შესაბამისი ნეგატიური ზემოქმედების რსკის მინიმიზაციის მიზნით, ყოველი ასეთი მოვლენის შემდეგ უზრუნველყოფილი იქნას მდ. ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის სრული ხარჯის გატარება, ნატანის სრულ გამორეცხვადე; • მდ. ლექვედარის მიერ მდ. ნაკრას კალაპოტში შემოტანილი ღვარცოფული მყარი ნატანის დაგროვების პრევენციის მიზნით, საჭიროების შემთხვევაში კალაპოტის გაწმენდა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით. • კაშხლების დაზიანების ან წყლის დაუგეგმავი გაშვების თაობაზე მოსახლეობის ინფორმირების მიზნით კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებული დასახლებული პუნქტების ფარგლებში ავარიული შეტყობინების სისტემების მოწყობა. • წყალსაცავების პერიმეტრის მდგომარეობის სისტემატური მონიტორინგი; • ზვავის და კლდეზვავის წარმოქმნის თვლასაზრისით მაღალი რისკის ადგილებზე მოეწყოს შესაბამისი დამცავი ტექნიკური საშუალებები; • ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო დეტალური პროექტის დამუშავების პროცესში სეისმომედეგობაზე კაშხლის დამატებითი ანგარიშის და მოდელირების ჩატარება. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: ხარჯები საჭირო იქნება სამიში გეოდინამიკური პროცესების საწინააღმდეგო სამუშაოების დაფინანსებისათვის. ღირებულებებს განსაზღვრა მოხდება მონიტორინგის შედეგების მიხედვით.</p>
<p>ნიადაგი - ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის დაბინძურება საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით; • დაბინძურება საწვავის და/ან ზეთების დაღვრის შემთხვევაში. 	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულებაზე ზედამხედველობა; • საწვავის და სატრანსფორმატორო და ტურბინის ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის კონტროლი; • საწვავის და ზეთების დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურების გავრცელების ლოკალიზაცია და დაბინძურებული ნიადაგის და გრუნტის გაწმენდა; • საწვავის და ზეთების შენახვა გამოყენებაზე 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; ნიადაგის და გრუნტის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p>

		<p>დასაქმებული პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოს დაწყებამდე;</p> <ul style="list-style-type: none"> ქვესადგურების და ზეთის საცავების უზრუნველყოფა შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით და ინვენტარით (კონტეინერები, დაღვრის შემკრები საშუალებები და ა.შ). 	<p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის ხარჯები</p>
<p>ზედაპირული წყლის ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> დაბინძურება ნარჩენების არასწორი მენეჯმენტის გამო; დაბინძურება საწვავის/ზეთის დაღვრის შედეგად. 	<ul style="list-style-type: none"> ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის სისტემატურად გატარების უზრუნველყოფა; ჰესის შენობის საკანალიზაციო წყლებისათვის კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობის მოწყობა; სათაო ნაგებობებზე სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების შესაგროვებლად საასენიზაციო ორმოების მოწყობა; ნარჩენების სწორი მენეჯმენტი - სეპარირება შესაძლებლობისდაგვარად ხელახლა გამოყენება, გამოუსადეგარი ნარჩენების სპეციალურ კონტეინერებში მოთავსება, ტერიტორიაზე დროებითი განთავსება 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: დაბალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმის შესრულების კონტროლი; საწვავის და ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების შესრულების კონტროლი. ნიადაგის და წყლის მდგომარეობის ვიზუალური კონტროლი.</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>შესაბამისი უსაფრთხოების მოთხოვნების დაცვით და ტერიტორიიდან გატანა შეთანხმებულ ნაგავსაყრელზე შესაბამისი კონტრაქტორის მიერ;</p> <ul style="list-style-type: none"> • სახიფათო ნარჩენებისათვის დროებითი განთავსების საწყობის მოწყობა ჰესისათვის. სახიფათო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა უნდა მოხდეს ამ საქმიანობაზე შესაბამისი ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით; • საწვავის და ზეთების შენახვის და გამოყენების პირობების დაცვის სისტემატური კონტროლი; • საწვავის ან ზეთების დაღვრის შემთხვევაში დაღვრილი პროდუქტის ლოკალიზაცია და ტერიტორიის გაწმენდა; • ქვესადგურების და ზეთის საცავების უზრუნველყოფა შესაბამისი ტექნიკური საშუალებებით და ინვენტარით (კონტეინერები, დაღვრის შემკრები საშუალებები და ა.შ) • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოს დაწყებამდე და შემდეგ წელიწადში ერთხელ. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის დაბალი ხარჯები. • გამწმენდი ნაგებობების და სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების საწყობების მოწყობის ხარჯები გათვალისწინებული უნდა იქნას საპროექტო დოკუმენტაციის ხარჯთაღრიცხვაში; • ნარჩენების შეგროვებისათვის საჭირო კონტეინერების შეძენის დაბალი ხარჯები.
<p>ჰიდროლოგიური რეჟიმის დარღვევა - მდინარეებში წყლის ხარჯის შემცირება.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება სოციალურ-ეკონომიკური გამოყენებისთვის; • წყლის საკმარისი ნაკადის შენარჩუნება ეკოლოგიის თვალსაზრისით - ნაკლები ზემოქმედება წყლის და წყალთან დაკავშირებულ ბიოლოგიურ გარემოზე. 	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის ნორმალური შეტბორვის შემთხვევაში ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯი გატარდება ავტომატურად (თევზსავალის საშუალებით). წყლის მინიმალური შეტბორვის შემთხვევისთვის გათვალისწინებულია დამატებითი საკეტის მოწყობა; • სათავე კვანძის გასწორში დაწესდება მდინარის ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდება კონტროლი სათავე კვანძის ქვედა ბიეფში ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე; • ჰესის ადმინისტრაცია აწარმოებს საჩივრების ქმედითუნარიან ჟურნალს. საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში მოხდება სათანადო რეაგირება. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მაღალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: კაშხლების ქვედა ბიეფში კოლოგიური ხარჯის სისტემატურად გატარების კონტროლი;</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>
<p>ზემოქმედება ნატანის გადაადგილებაზე: კაშხლების</p>	<p>მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას კალაპოტების დინამიკის და სანაპირო ზოლის</p>	<ul style="list-style-type: none"> • წყალდიდობების დროს ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში ნატანის გატარების მიზნით მაქსიმალურად გაიხსნება გამრეცხი ფარები; • წელიწადში ორჯერ, გაზაფხულისა და შემოდგომის 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მაღალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p>

<p>არსებობის და მდინარის კალაპოტში წყლის ნაკადის შემცირების გამო</p>	<p>სტაბილურობის დარღვევა</p>	<p>წყალდიდობის შემდგომ, ჩატარდება მონიტორინგი ნაკრას კაშხლის კვეთში ნატანის გატარებაზე;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ჩატარებული მონიტორინგის მიხედვით, თუ დადგინდა, რომ ქვედა ბიეფში ნატანის გატარება ფერხდება, გატარდება შესაბამისი პროფილაქტიკური ღონისძიებები გატარება (მაგ. ექსკავატორის დახმარებით ზედა ბიეფის გაწმენდის ხელშეწყობა და სხვ); • საპროექტო კაშხლების ქვედა ბიეფებში მიმდინარე კალაპოტური პროცესების მონიტორინგი (წელიწადში ოთხჯერ) და საჭიროების შემთხვევაში კაშხლების ქვედა ბიეფებში გეგმიური წყალგაშვებების წარმოება. 	<p>მონიტორინგი: ნაკრას კაშხლის ზედა ბიეფში მყარი ნატანის დაგროვების კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯები საჭირო იქნება კაშხლის ზედა ბიეფის ტექნიკური საშუალებებით გაწმენდისათვის</p>
<p>მიწისქვეშა წყალი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მყარი და თხევადი ნარჩენებით დაბინძურება; • საწვავის ან ზეთების დაღვრის შედეგად გრუნტის წყლების გაუარესება. 	<ul style="list-style-type: none"> • ზედაპირული წყლის ხარისხის გაუარესების თავიდან აცილების ყველა ღონისძიების გატარება (იხ. შესაბამისი პუნქტი); • საჭირო იქნება მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებული წყაროების მონიტორინგი და დებეტის შემცირების შემთხვევაში, მოსახლეობისათვის ალტერნატიული წყალმომარაგების წყაროების მოწყობა; • მინერალური წყლების წყაროებზე სისტემატური მონიტორინგის წარმოება. მონიტორინგი უნდა ითვალისწინებდეს წყაროების დებეტის და წყლის ხარისხის კვლევას, ხოლო კვლევების ინტენსივობა არ უნდა იყოს არანაკლებ კვარტალში ერთხელ. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და გამოვლენის ალბათობა: დაბალი, ნაკლებ სავარაუდო</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: ნარჩენების მენეჯმენტის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულების კონტროლი. საწვავის და ზეთების შენახვა-გამოყენების წესების დაცვაზე ზედამხედველობა.</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> • საწვავის/ზეთების დაღვრის შემთხვევაში, დაბინძურების აღმოსაფხვრელად საჭირო ტექნიკური საშუალებების და ინვენტარის ხარჯები. • გამწმენდი ნაგებობების და სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების საწყობების მოწყობის ხარჯები გათვალისწინებული უნდა იქნას საპროექტო დოკუმენტაციის ხარჯთაღრიცხვაში; • ნარჩენების სეგრეგირებული შეგროვებისათვის საჭირო კონტეინერების შეძენის ხარჯები არ იქნება მნიშვნელოვანი; • საჭიროების შემთხვევაში მოსახლებისათვის ალტერნატიული წყალმომარაგების წყაროების შერჩევა დაკავშირებული იქნება საშუალო ხარჯებთან.
<p>ფლორა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • არაპირდაპირი ზემოქმედება - კლიმატის ლოკალური ცვლილებასთან დაკავშირებული შესაძლო ზემოქმედება 	<ul style="list-style-type: none"> • ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმით გათვალისწინებული ღონისძიებების შესრულება; • კლუმატის ლოკალურ ცვლილებასთან დაკავშირებული ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებები პრაქტიკულად არ არსებობს. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება არ არის შესაძლებელი</p> <p>მონიტორინგი: წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიებზე ველურ კულტურულ მცენარეებზე შესაძლო ზემოქმედების მონიტორინგი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: ხარჯები საჭირო იქნება ბოტანიკური კვლევისათვის სპეციალისტების მოწვევისათვის, რაც დაკავშირებული იქნება დაბალ ხარჯებთან.</p>

			<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: მშენებლობის ფაზაზე, მცენარულ საფარზე მიენებული ზიანის საკომპენსაციო ღონისძიებები ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში დაკავშირებულკ იქნება მაღალ ხარჯებთან</p>
<p>ფაუნა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • კაშხლების და ჰესის შენობების განათების სისტემების ზემოქმედებით ფრინველების დაზიანება ან დაღუპვა; • ელექტროგადაცემის ხაზის ზემოქმედებით ფრინველების დაზიანება ან დაღუპვა; • ზემოქმედება სარემონტო სამუშაოების შესრულების პროცესში, რაც არ 	<ul style="list-style-type: none"> • ფრინველებზე ზემოქმედების მინიმოზაციის მიზნით ღამის განათების სიტემების ოპტიმიზაცია, ხოლო ელექტროგადაცემის ხაზზე ფრინველების დასაფრთხობი სპეციალური მოწყობილობების დამონტაჟება; • ხელფრთიანების საბინადრო ადგილების განადგურების კომპენსაციის მიზნით 1300-1500 ხელოვნური თავშესაფრის მოწყობა არსებული მეთოდის შესაბამისად; • სადერივაციო სისტემებში და ტურბინებში თევზის დაღუპვის რისკის მინიმოზაციის მიზნით ორივე კაშხლის წყალმიმღებზე დამონტაჟდეს თევზდამცავი მოწყობილობა; • ნაკრას წყალმიმღების კაშხალზე თევზსავალის მოწყობა; • თევზ სავალზე დამონტაჟდეს ავტომატური მონიტორინგის სისტემა და დაწესდეს კონტროლი მის ტექნიკური გამართულობის მდგომარეობაზე; • იმ შემთხვევაში თუ 3-5 წლის განმავლობაში 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მაღალი, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ღამის განათების სისტემების მდგომარეობის კონტროლი; • თევზსავალი და თევზ დამცავი ნაგებობების გამოყენების ეფექტურობის კონტროლი; • მდინარის კალმახის მონიტორინგი; • ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი. <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: დამკვეთი და მშენებელი კონტრაქტორი</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: ხარჯები საჭირო იქნება მდინარის კალმახის მონიტორინგისათვის სპეციალისტების მოწვევისათვის.</p>

	<p>იქნება მნიშვნელოვანი;</p> <ul style="list-style-type: none"> • იქთიოფაუნის კაშხლების ზედა ბიეფში გადაადგილების მუდმივად შეზღუდვა; • იქთიოფაუნის წყალმომღებში მოხვედრის და დაღუპვის რისკი; • ზედაპირული წყლების დაბინძურება. 	<p>ჩატარებული დროებითი მონიტორინგის შედეგების მიხედვით თევზსავალის ეფექტურობა არ იქნება 60-65%-ზე მეტი, უზრუნველყოფილი იქნას მდ. ნაკარაში ყოველწლიურად 45-50 ათასი მდინარის კალმახის ლიფსიტას გაშვება;</p> <ul style="list-style-type: none"> • ნაკრას კაშხლიდან ეკოლოგიური ხარჯის გატარება უნდა მოხდეს თევზსავალების საშუალებით, რაც უზრუნველყოფს მდინარის კალმახის მიგრაციისათვის ბუნებრივთან მიახლოებული პირობების შექმნას; • ქვანაყარი კაშხლის მოწყობასთან დაკავშირებული იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზარალის კომპენსაციის მიზნით აუცილებელია მდ. ნენსკრაში ყოველწლიურად გაშვებული იქნას 70 ათასი კალმახის ლიფსიტა, ხოლო მდ. ნაკრაში 50 ათასი ცალი; • წყლის დაბინძურების თავიდან აცილება ნარჩენების სათანადო მენეჯმენტის უზრუნველყოფით და საწვავის და ზეთების გამოყენების წესების დაცვით; • კაშხლების ქვედა ბიეფებში 1500-2000 მ-ის მანძილზე თევზის მოპოვების მუდმივად აკრძალვა; • პერსონალის ინსტრუქტაჟი სამუშაოების დაწყებამდე და შემდგომ წელიწადში ერთხელ; • სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმის მომზადება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: შემარბილებელი ღონისძიებების შესრულება დაკავშირებული იქნება საშუალო ხარჯებთან</p>
<p>ნარჩენები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საწარმოო ნარჩენები • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები 	<ul style="list-style-type: none"> • ნარჩენების შეგროვება სეგრეგაციის მეთოდის გამოყენებით; • შავი და ფერადი ჯართი უნდა ჩაბარდეს შესაბამის სამსახურს; • საყოფაცხოვრებო ნარჩენები განთავსდეს დაბა მესტიის ნაგავსაყრელზე. • სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის ჰესის ტერიტორიებზე მოეწყოს სპეციალური სასაწყობო სათავსები; • ნარჩენების მართვისათვის გამოყოფილი იქნას სათანადო 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მცირე, შესაძლებელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგის ჩატარების ხარჯები: დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის.</p>

		<p>მომზადების მქონე პერსონალი, რომელთაც პერიოდულად ჩაუტარდეს სწავლება და ტესტირება.</p> <ul style="list-style-type: none"> სახიფათო ნარჩენების გატანა შემდგომი მართვის მიზნით მოხდეს მხოლოდ ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორის საშუალებით. 	<p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები:</p> <ul style="list-style-type: none"> სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსების საწყობების შენობების მოწყობისათვის საჭირო ხარჯები გათვალისწინებული უნდა იქნას ჰესების საპროექტო დოკუმენტაციის ხარჯთაღრიცხვაში; ნარჩენების შესაგროვებელი კონტეინერების შეძენის ხარჯები არ იქნება მაღალი. სხვა ღონისძიებები დამატებით ხარჯებთან დაკავშირებული არ არის
<p>სოციალურ ეკონ. გარემო</p>	<ul style="list-style-type: none"> მუდმივი სამუშაო ადგილების შექმნა და ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმება; მოსახლეობის ჯანმრთელობისა და უსაფრთხოების რისკები; საცხოვრებელი პირობების გაუარესება. 	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის ექსპლუატაციის ფაზაზე ადგილობრივი მოსახლეობის მაქსიმალურად დასაქმება; კვალიფიციური კადრების მომზადების მიზნით ადგილობრივი მოსახლეობიდან შერჩეული პირების თეორიული და პრაქტიკული სწავლების კურსის ორგანიზაცია; ადგილობრივი გზების მოწესრიგება და გზების ტექნიკურ მდგომარეობის სისტემატური კონტროლი; მომრავის ინტენსივობის რეგულირება სპეციალურად მომზადებული პერსონალის საშუალებით; სოფ. ჭებერისათვის წყალმომარეგების სისტემის მოწყობა; სამშენებლო სამუშაოების გავლენის ზონაში ადგილობრივი მოსახლეობის მიერ ტრადიციულად გამოყენებული მიწების მოქცევის შემთხვევაში, მათი გამოყენება მოხდეს სახელშეკრულებო საფუძვლებზე სათანადო კომპენსაციით. 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: მცირე, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>მონიტორინგი: ჰესის პერსონალის კვალიფიკაციის პერიოდული კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის მომზადების ხარჯები არ იქნება მაღალი.</p>
<p>პერსონალის უსაფრთხოება</p>	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის პერსონალზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივების ნეგატიური 	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის პერსონალზე ელექტრომაგნიტური გამოსხივების მინიმუმის მიზნით დამცავი ეკრანების მოწყობა და გამოსხივების ზონაში პერსონალის ყოფნის პერიოდის მინიმუმადე შემცირება; 	<p>ზემოქმ მნიშვნელოვნება და ალბათობა: საშუალო, მოსალოდნელი</p> <p>პასუხისმგებელი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებაზე: ოპერატორი კომპანია</p>

	<p>ზემოქმედება</p> <ul style="list-style-type: none"> • ტრავმატიზმი და უბედური შემთხვევები 	<ul style="list-style-type: none"> • ინსტრუქტაჟი; • სპეციალური ტანსაცმლით და პერსონალური დაცვის საშუალებებით უზრუნველყოფა; • პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა. 	<p>მონიტორინგი: შრომის პირობების და პროფესიული უსაფრთხოების წესების დაცვის კონტროლი</p> <p>პასუხისმგებელი მონიტორინგზე: ოპერატორი კომპანია</p> <p>შემარბილებელი ღონისძიებების ჩატარების ხარჯები: პერსონალის სამედიცინო დაზღვევის ხარჯები ; პერსონალის ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების ხარჯები;</p>
--	---	---	---

8 გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის გეგმა

გარემოს მონიტორინგის მიზანია:

- პოტენციური ზემოქმედების შეფასების დადასტურება
- გარემოსდაცვითი და უსაფრთხოების საკანონმდებლო/ნორმატიულ მოთხოვნებთან შესაბამისობის კონტროლი/უზრუნველყოფა;
- რისკების და ეკოლოგიური/სოციალური ზემოქმედების კონტროლი;
- საზოგადოების/დაინტერესებული პირების შესაბამისი ინფორმაციით უზრუნველყოფა;
- შემარბილებელი და მინიმუმზაციის ღონისძიებების ეფექტურობის განსაზღვრა, საჭიროების შემთხვევაში - კორექტირება;
- მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში გარემოზე ზემოქმედების და რისკების კონტროლი;

მონიტორინგის მეთოდები მოიცავს ვიზუალურ დაკვირვებას და გაზომვებს (საჭიროების შემთხვევაში). მონიტორინგის პროგრამა აღწერს სამონიტორინგო პარამეტრებს, მონიტორინგის დროს და სიხშირეს, მონიტორინგის მონაცემების შეგროვებას და ანალიზს. მონიტორინგის მოცულობა დამოკიდებულია მოსალოდნელი ზემოქმედების/რისკის მნიშვნელოვნებაზე.

მონიტორინგის გეგმა - მოსამზადებელი და სამშენებლო სამუშაოები

კონტროლის საგანი/ საკონტროლო ქმედება	კონტროლის/სინჯის აღების წერტილი	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი პირი
1	2	3	4	5	6
<p>ჰაერი (მტვერი და გამონაბოლქვი)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკი; • სამშენებლო მოედნები; • სამშენებლო მოედნებამდე მისასვლელი გზები; • უახლოესი რეცეპტორი (დასახლებული პუნქტი) 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი • ინსტრუმენტალური გაზომვა 	<ul style="list-style-type: none"> • მიწის სამუშაოების წარმოების პროცესში, პერიოდულად მშრალ ამინდში ყოველდღიურად. • სამშენებლო სამუშაოების დროს, მათ შორის გზების მშენებლობის და რეაბილიტაციის პროცესში ყოველდღიურად. • ინტენსიური სატრანსპორტო ოპერაციებისას მშრალ ამინდში ყოველდღიურად. • ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე; • გაზომვა - საჭიროების შემთხვევაში და საჩივრების შემოსვლის შემდეგ 	<ul style="list-style-type: none"> • ხარისხის ნორმატიულთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • მოსახლეობის მინიმალური შეშფოთება • პერსონალის უსაფრთხოების უზრუნველყოფა • მცენარეული საფარის/ფლორის და ფაუნის მინიმალური შეშფოთება 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.

<p>ხმაური (საჭიროებისამებრ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო მოედნები • უახლოესი რეცეპტორი (დასახლებული პუნქტი. ცხოველთა სამყარო) 	<ul style="list-style-type: none"> • შენობა-ნაგებობების მდგომარეობის კონტროლი • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; • ინსტრუმენტალური გაზომვა. 	<ul style="list-style-type: none"> • ტექნიკის გამართულობის შემოწმება სამუშაოს დაწყებამდე სისტემატურად • ინსტრუმენტალური გაზომვა - პერიოდულად და/ან საჩივრების შემოსვლის შემდეგ. 	<ul style="list-style-type: none"> • ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა, • პერსონალისთვის კომფორტული სამუშაო პირობების შექმნა • შენობა-ნაგებობების მდგომარეობის შენარჩუნება • ფაუნის /მოსახლეობის მინიმალური შემფოთება 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
<p>ნიადაგი (საჭიროებისამებრ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკები • სამშენებლო მოედნები • მასალების და ნარჩენების დასაწყობების ადგილი. 	<ul style="list-style-type: none"> • კონტროლი, მეთვალყურეობა • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი; • ლაბორატორიული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდული შემოწმება; • შემოწმება სამუშაოს დასრულების შემდეგ. • ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში 	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის სტაბილურობის და ხარისხის შენარჩუნება 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
<p>გეოლოგიური რისკები</p>	<ul style="list-style-type: none"> • საპროექტო ტერიტორიები; • სამშენებლო მოედნები; • სამშენებლო გზების დერეფნები. 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზიუალური აუდიტი; • სჭიროების შემთხვევაში საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 	<ul style="list-style-type: none"> • წინასამშენებლო პროექტირების და მშენებლობის ფაზებზე არანაკლებ კვარტალში ერთხელ 	<ul style="list-style-type: none"> • საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაცია. 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.

<p>წყალის ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკები • სამშენებლო უბნებზე - ზედაპირული წყლის ობიექტთან მუშაობის უბნებზე (წყალამღების, გზების მოწყობის ადგილზე) 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური • მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი • მყარი ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი • ჩამდინარე წყლების მენეჯმენტის კონტროლი • გამწმენდი ნაგებობების გამართულობის კონტროლი • ლაბორატორიული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაო მოედნების მოწყობის დროს (წყლის ობიექტის მახლობლად), განსაკუთრებით წვიმის/თოვლის შემდეგ. • სამუშაოების წარმოების პროცესში (წყლის ობიექტთან ახლოს ან მდინარის კალაპოტში) • მყარი ნარჩენების ტრანსპორტირების/ დასაწყობების დროს; • ტექნიკის გამართულობის შემოწმება - სამუშაოს დაწყებამდე; • გამწმენდი ნაგებობების გამართულობის შემოწმება - პერიოდულად. • ლაბორატორიული კვლევა - დამაბინძურებელი ნივთიერებების დაღვრის ან გამწმენდი ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის გაუარესების დაფიქსირების შემდეგ. 	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა • იქთიოფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედების მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
-----------------------	--	---	--	---	---

<p>გვირაბებიდან მიღებული სადრენაჟო წყლების ხარისხი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ნაკრას სადერივაციო გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანი; • ნენკარას სადერივაციო გვირაბის გვირაბგამყვანი მანქანის ბაქანი. 	<ul style="list-style-type: none"> • სადრენაჟო წყლების სალექარების ტექნიკური მდგომარეობის კონტროლი; • გაწმენდილი სადრენაჟო წყლების ხარისხის კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • კვარტალში ერთხელ და სასედიმენტაციო გუბურების ტექნიკური გაუმართაობის შემთხვევაში 	<ul style="list-style-type: none"> • წყლის ხარისხის დაცვის უზრუნველყოფა • იქთიოფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედების მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
<p>მცენარეული საფარის მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკები • კაშხლების და სამშენებლო მოედანი და/ან მიმდებარე ტერიტორია • წყალსაცავის ტერიტორია • სარეაბილიტაციო და/ან გასაყვანი გზების დერეფნები 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • რაოდენობრივი და სახეობრივი თვალსაზრისით მცენარეული საფარის შემოწმება სამუშაოების დაწყებამდე; • კონტროლი სამუშაო საათების განმავლობაში; დაუგეგმავი კონტროლი. • სამუშაოების დასრულების შემდეგ მცენარეული საფარის შემოწმება, შეძლებისდაგვარად მათი აღდგენა 	<ul style="list-style-type: none"> • მცენარეული საფარის შენარჩუნება ფაუნის /მოსახლეობის მინ. შემფოთება 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.

<p>ცხოველთა სამყაროს მდგომარეობა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო ბანაკების მიმდებარე ტერიტორია • კაშხლების სამშენებლო მოედანი და/ან მიმდებარე ტერიტორია • წყალსაცავების ტერიტორიები • სარეაბილიტაციო და/ან გასაყვანი გზების დერეფნების მიმდებარე ტერიტორიები; • მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ბიოლოგიური გარემო 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური კონტროლი საქართველოს წითელ ნუსხაში შეტანილი სახეობების იდენტიფიკაციის მიზნით; • დაკვირვება ცხოველთა სახეობებზე ზეგავლენის დასაფიქსირებლად. 	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პერიოდში სისტემატური დაკვირვება. 	<ul style="list-style-type: none"> • ფაუნის შეშფოთების მინიმიზაცია; • იქთიოფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედების მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
<p>ნარჩენები (საჭიროებისამებრ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამშენებლო მოედანი და/ან მიმდებარე ტერიტორია • ნარჩენების განთავსების უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> • ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება • ნარჩენების მენეჯმენტის კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს 	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.
<p>შრომის უსაფრთხოება (საჭიროებისამებრ)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია 	<ul style="list-style-type: none"> • ინსპექტირება • პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში 	<ul style="list-style-type: none"> • ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> • დამკვეთი; • მშენებელი კონტრაქტორი.

8.2 მონიტორინგის გეგმა - ექსპლუატაცია

კონტროლის	კონტროლის/სინჯის აღების	მეთოდი	სიხშირე/დრო	მიზანი	პასუხისმგებელი
-----------	-------------------------	--------	-------------	--------	----------------

საგანი/ ქმედება	წერტილი				პირი
ხმაური	<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის შენობა და ქვესადგურის ტერიტორია 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდული კონტროლი • მოწყობილობების ტექნიკური გამართულობის უზრუნველყოფა 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდული კონტროლი • პერსონალის საჩივრების შემოსვლის შემთხვევაში • სარემონტო სამუშაოების ჩატარების შემდეგ 	<ul style="list-style-type: none"> • ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა • პერსონალზე მინიმალური ზემოქმედება • ფაუნაზე მინიმალური გავლენა 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია
<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის სტაბილურობა. 	<ul style="list-style-type: none"> • წყალსაცავების პერიმეტრზე ფერდობ სამაგრი საშუალებების კონტროლი; • კაშხლების ბორტებთან და ძირიდან ფილტრაციული წყლების რაოდენობის და ხარისხის პერიოდული გაზომვები და დაკვირვებები პიეზომეტრებზე. 	<ul style="list-style-type: none"> • ინსპექტირება; • ინსპექტირება, წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კონტროლი. 	<ul style="list-style-type: none"> • პერიოდული, ძლიერი წვიმების, თოვლის შემდეგ <p>მუდმივად, კვარტალში ერთხელ</p>	<ul style="list-style-type: none"> • უსაფრთხოების უზრუნველყოფა • სუფოზიური მოვლენების პრევენცია 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია • ოპერატორი კომპანია
ნიადაგის ხარისხი	<ul style="list-style-type: none"> • ქვესადგურის ტერიტორია • ნარჩენების განთავსების უბნები 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური კონტროლი • საჭიროებისამებრ ლაბ. ანალიზის ჩატარება 	<ul style="list-style-type: none"> • სატრანსფორმატორო ზეთის გამოცვლის/დამატების შემდეგ 	<ul style="list-style-type: none"> • ნიადაგის ხარისხის უზრუნველყოფა • ზედაპირული ჩამონადენით ზედაპირული წყლის დაბინძურების რისკის თავიდან აცილება 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია
„წყალსაცავის ზონაში მყარი ნატანის დაგროვება“	<ul style="list-style-type: none"> • წყალსაცავში მდინარის შესართავის ზონა 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური კონტროლი მახასიათებელი კვებების 	<ul style="list-style-type: none"> • ყოველწლიურად გაზაფხულის და შემოდგომის წყალდიდობების 	<ul style="list-style-type: none"> • ნაკრას წყალსაცავში მყარი ნატანის დაგროვების მინიმიზაცია; • კაშხლის ქვედა ბიეფში 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია

		პერიოდული ექოლოტირება	პერიოდში	მდ. ნაკრას ნაპირებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია	
გეოლოგიური რისკები	<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის კომუნიკაციების განთავსების ტერიტორიები; • ნენსკრას წყალსაცავის ქვაბულის ფერდობები; • მდ. ნაკრას შენაკადების ხეობები; • სადერივაციო გვირაბების გასწვრივ არსებული და ახალი წყაროების კონტროლი. 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზიუალური აუდიტი; • სჭიროების შემთხვევაში საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა; • სადერივაციო გვირაბების გასწვრივ არსებული და ახალი წყაროების დებიტისა და შემადგენლობის კვლევა. 	<ul style="list-style-type: none"> • სისტემატურად ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში ყოველკვარტალურად, ხოლო შემდგომ წელიწადში ერთხელ. • წყაროების კონტროლი 5 წლის განმავლობაში 6 თვეში ერთხელ. 	<ul style="list-style-type: none"> • საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკების მინიმიზაცია; • გვირაბის ფილტრაციული წყლების ზემოქმედების შედეგად მეწყრული, ეროზიული და სუფოზიური პროცესების განვითარების პრევენცია. 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია
მიწისქვეშა წყლების ხარისხის და დებეტის ცვლილება	<ul style="list-style-type: none"> • პროექტის გავლენის ზონაში არსებული წყაროები და ჭები; • მდ. ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში არსებული მინერალური წყლების წყაროები. 	<ul style="list-style-type: none"> • წყაროების და ჭების დებიტის გაზომვა; • წყლის ხარისხის ლაბორატორიული კვლევა. 	<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 5 წლის განმავლობაში კვარტალში ერთხელ 	<ul style="list-style-type: none"> • მიწისქვეშა წყლების დებეტის ცვლილების და ხარისხის კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია
ბიოლოგიური გარემო	<ul style="list-style-type: none"> • მდ. ნაკრას კაშხლის თევზსავალზე თევზის მიგრაციის აღრიცხვა შესაბამისი ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით ექსპლუატაციის დაწყებიდან 3-5 წლის განმავლობაში; • კაშხლების ზედა და 	<ul style="list-style-type: none"> • ვიზუალური აუდიტი; • თევზის მიგრაციის მონიტორინგი სპეციალური აპარატურის საშუალებით; • კაშხლების ზედა ბიეფებში მდინარის კალმახის რაოდენობრივი 	<ul style="list-style-type: none"> • თევზსავალის ეფექტურობის კონტროლი ოპერირების დაწყებიდან 3-5 წლის განმავლობაში; • ნაკადულის კალმახის პოპულაციების შეფასება წელიწადში ორჯერ ოპერირების 	<ul style="list-style-type: none"> • ბიოლოგიურ გარემოზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> • ოპერატორი კომპანია

	<p>ქვედა ბიეფებში მდინარის კალმახის პოპულაციების შესწავლა;</p> <ul style="list-style-type: none"> წყალსაცავის პერიმეტრზე ცხოველთა დაცული სახეობების საბინადრო ადგილების აღრიცხვა; კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების კონტროლი; წყალსაცავების მომდებარე ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის და კულტურული მცენარეების მდგომარეობის კონტროლი. 	<p>შეფასება;</p> <ul style="list-style-type: none"> წყალსაცავს მიმდებარე ტერიტორიებზე ცხოველთა დაცული სახეობების რაოდენობრივი შეფასება; წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიებზე ველური და კულტურული მცენარეების შეფასდება. 	<p>დაწყებიდან 3 წლის განმავლობაში;</p> <ul style="list-style-type: none"> ცხოველთა დაცული სახეობების საბინადრო ადგილების იდენტიფიკაცია და მცენარეული საფარის მდგომარეობის შესწავლა წელიწადში ერთხელ ოპერირების დაწყებიდან 3 წლის განმავლობაში; კაშხლების ქვედა ბიეფებში ეკოლოგიური ხარჯის გატარების აღრიცხვა მუდმივად 		
კლიმატი	<ul style="list-style-type: none"> წყალსაცავის ზედაპირი და მიმდებარე ტერიტორიები 	<ul style="list-style-type: none"> ტემპერატურის, შეფარდებითი სინესტის და ქარის რეჟიმის კონტროლი უახლოესი მეტეოსადგურების მონაცემების მიხედვით 	<ul style="list-style-type: none"> წლის განმავლობაში 	<ul style="list-style-type: none"> ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების შეფასება 	<ul style="list-style-type: none"> ოპერატორი კომპანია
ნარჩენები	<ul style="list-style-type: none"> სათაო ნაგებობები ძალური კვანძის/ქვესადგურის ტერიტორია ნარჩენების განთავსების 	<ul style="list-style-type: none"> ტერიტორიის ვიზუალური დათვალიერება ნარჩენების მენეჯმენტის 	<ul style="list-style-type: none"> პერიოდულად, განსაკუთრებით ქარიანი ამინდის დროს 	<ul style="list-style-type: none"> ნიადაგის, წყლის ხარისხის დაცვა 	<ul style="list-style-type: none"> ოპერატორი კომპანია

	ტერიტორია	კონტროლი			
შრომის უსაფრთხოება	<ul style="list-style-type: none"> სამუშაოთა წარმოების ტერიტორია 	<ul style="list-style-type: none"> ინსპექტირება პირადი დაცვის საშუალებების არსებობა და გამართულობის პერიოდული კონტროლი 	<ul style="list-style-type: none"> პერიოდული კონტროლი სამუშაოს წარმოების პერიოდში 	<ul style="list-style-type: none"> ჯანდაცვის და უსაფრთხოების ნორმებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა ტრავმატიზმის თავიდან აცილება/მინიმიზაცია 	<ul style="list-style-type: none"> ოპერატორი კომპანია

მონიტორინგი (გარდა ლაბორატორიული სამუშაოების ჩატარების საჭიროების შემთხვევებისა) არ საჭიროებს დამატებითი ხარჯების გაწევას. სარემონტო-სარეაბილიტაციო სამუშაოების დროს განსახორციელებელი მონიტორინგი მშენებლობის პროცესისთვის განსაზღვრულის მსგავსია. მონიტორინგის ხანგრძლივობა და სიხშირე დამოკიდებულია სარეაბილიტაციო/სარემონტო სამუშაოების მასშტაბზე, ტიპზე და ხანგრძლივობაზე.

9 შესაძლო ავარიული სიტუაციები

სავარაუდო ავარიულ სიტუაციებად შეიძლება მიჩნეულ იქნას:

ავარიული სიტუაცია	ზემოქმედების აღწერა და რეაგირება
მშენებლობა	
ნიადაგის სტაბილურობის დარღვევა	<ul style="list-style-type: none"> წყალმიმღების, ძალოვანი კვანძის მშენებლობის და სადაწნეო მილსადენის გაყვანის პროცესში შესაძლო რისკი მსგავსი ტიპის სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისას მოსალოდნელის ანალოგიურია; სადერივაციო გვირაბის გაყვანისას ტრასის გასწვრივ შესაძლებელია ქანების დაზიანება და ეროზიული პროცესების განვითარება; სამუშაოს დაწყებამდე მშენებელმა კონტრაქტორმა უნდა გაითვალისწინოს შესაძლო ავარიული სიტუაციების წარმოქმნა და შეიმუშაოს შესაბამისი სამოქმედო გეგმა; მონიტორინგის განხორციელება, საჭიროებისამებრ სათანადო რეაგირება; პერსონალის ტრეინინგი.
საწვავის/ზეთის დაღვრა	<ul style="list-style-type: none"> მანქანების და ტექნიკის გაუმართაობის გამო შესაძლებელია ნიადაგის და/ან წყლის დაბინძურება დაღვრილი ნავთობპროდუქტებით. ამის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი, დაღვრის შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების ჩატარება (დაღვრის ადგილის გაწმენდა და რემედიაცია); ტერიტორიის მონიტორინგი, საჭიროებისამებრ სათანადო რეაგირება; პერსონალის ტრეინინგი.
ხანძარი	<ul style="list-style-type: none"> ხანძრის პროფილაქტიკის მიზნით მნიშვნელოვანია სახანძრო უსაფრთხოების წესებით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულება; პერსონალის ტრეინინგი.
ტრავმატიზმი	<ul style="list-style-type: none"> შრომის უსაფრთხოების წესების დარღვევის შემთხვევაში შესაძლებელია გაიზარდოს ტრავმების რისკი; საჭიროა პერსონალის ინსტრუქტაჟი (პირველი დახმარების აღმოჩენის და შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე); ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით პერსონალის აღჭურვა; უსაფრთხოების ზომების დაცვის უზრუნველყოფა/ კონტროლი; მომსახურე პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა.
ექსპლუატაცია	
ხანძარი	<ul style="list-style-type: none"> ჰესის ძალოვანი კვანძის ტერიტორიაზე ხანძრის გაჩენა-გავრცელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ატმოსფერული ჰაერის წვის პროდუქტებით დაბინძურება; ხანძრის პროფილაქტიკის მიზნით მნიშვნელოვანია სახანძრო უსაფრთხოების წესებით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულება, კერძოდ: ავტომატური სახანძრო სიგნალიზაციის არსებობა; შიდა და გარე ხანძარქრობის სისტემების გამართულობა; ევაკუაციის გეგმის არსებობა; შრომის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა; პერსონალის ტრეინინგი.

<p>საწვავის/ზეთის დაღვრა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • მანქანების და ტექნიკის გაუმართაობის გამო შესაძლებელია ნიადაგის და/ან წყლის დაბინძურება დაღვრილი ნავთობპროდუქტებით. ამის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია მანქანა-დანადგარების ტექნიკური გამართულობის კონტროლი, დაღვრის შემთხვევაში შესაბამისი ღონისძიებების ჩატარება (დაღვრის ადგილის გაწმენდა და რემედიაცია); • სატრანსფორმატორო ან ტურბინის ზეთის ქვედა ბიეფის წყალში ჩაღვრის შემთხვევაში მათი გავრცელების მინიმუმაციის მიზნით სპეციალური შემაკავებელი ტექნიკური საშუალებების გამოყენება (მაგალითად ბონები); • ტურბინის ზეთის ხარჯის ყოველდღიური აღრიცხვის უზრუნველყოფა; • შრომის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა; • მონიტორინგი; • პერსონალის ტრეინინგი.
<p>ტურბინის და ტრანსფორმატორის ზეთის დაღვრა</p>	<ul style="list-style-type: none"> • დაღვრის პროფილაქტიკის მიზნით მნიშვნელოვანია ზეთშემცველი მოწყობილობების (მაგ. ტრანსფორმატორების) ტექნიკური გამართულობის კონტროლი და საჭიროებისამებრ შეკეთება; • დაღვრის შემთხვევაში დაბინძურებული გრუნტის მოხსნა და გაუვნებელყოფა; • ქვესადგურის ტერიტორიაზე ზეთის ავარიული დაცლის შემკრები რეზერვუარის მოწყობა; • ზეთის დიდი რაოდენობით დაღვრის შემთხვევაში დაღვრის ლოკალიზაცია და აკრეფა; • შრომის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა; • მონიტორინგი; • პერსონალის ტრეინინგი.
<p>ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ჰესის ექსპლუატაციის პერიოდში ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანების შემთხვევაში მოსალოდნელია ადგილზე ლოკალურად გრუნტის და ნიადაგის ზედა ფენების წარეცხვა; • ტერიტორიის დატბორვა; • სადაწნო მილსადენის დაზიანებისას - ნიადაგის სტაბილურობის დარღვევის რისკი; • ავარიული სიტუაციის აღბათობის შემცირება სისტემატური მონიტორინგის და სათანადო ღონისძიებების განხორციელებით; • შრომის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა; • პერსონალის ტრეინინგი;
<p>ტრავმატიზმი</p>	<ul style="list-style-type: none"> • შრომის უსაფრთხოების წესების დარღვევის შემთხვევაში შესაძლებელია გაიზარდოს ტრავმების რისკი; • უბედური შემთხვევების თავიდან აცილების მიზნით - შრომის უსაფრთხოების წესების მკაცრი დაცვა; • პერსონალის ტრეინინგი; • მომსახურე პერსონალის სამედიცინო დაზღვევა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირება განსაზღვრული იქნება შესაბამის ინსტრუქციებში. ჰესს უნდა გააჩნდეს ევაკუაციის გეგმა, მცირე მასშტაბის ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირებისთვის საჭირო ტექნიკური საშუალებები/ინვენტარი, პერსონალის პირადი დაცვის და საკომუნიკაციო საშუალებები (ტელეფონი, ფაქსი) ავარიის შემთხვევაში შეტყობინების და შესაბამისი დამხმარე/სამაშველო (სახანძრო, სასწრაფო) სამსახურის გამოძახებისთვის.

ყველა ავარიული სიტუაცია დაფიქსირდება, დადგინდება მისი გამომწვევი მიზეზები. თუ ამის აუცილებლობა არსებობს, ჩატარდება შესაბამისი რემედიაცია.

ობიექტები აღჭურვილი იქნება პირველადი სამედიცინო დახმარებისთვის საჭირო საშუალებებით, სახანძრო ინვენტარით. პერიოდულად ჩატარდება პერსონალის ინსტრუქტაჟი/ტრენინგი ოპერირების და უსაფრთხოების საკითხებზე.

ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე შესაძლო ავარიული სიტუაციების გეგმა მოცემულია დანართში N2

10 საზოგადოების ინფორმირება და მონაწილეობა გზშ-ს პროცესში

დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესის დასაწყისში განისაზღვრა დაინტერესებული (პროექტის ზემოქმედების ქვეშ პოტენციურად მოხვედრილი) მხარეები, მომზადდა დაგეგმილი საქმიანობის შესახებ მოკლე ინფორმაცია და საზოგადოებისგან შეკითხვების დასაფიქსირებელი ფორმა. ინფორმაცია მომზადდა ქართულ ენაზე.

შემუშავებულ იქნა საზოგადოების/დაინტერესებულ პირთა შეფასების პროცესში ჩართვის პროგრამა, ყველა პოტენციურად დაინტერესებული მხარის ჩართულობის უზრუნველსაყოფად. განისაზღვრა ყოველი ჯგუფის მონაწილეობის პროცედურა, მიწოდებული ინფორმაციის მოცულობა და ფორმატი, გრაფიკი, უკუკავშირის მექანიზმები, ამისთვის საჭირო რესურსები და პერსონალი. პროექტის სხვადასხვა ეტაპზე გასატარებელი ღონისძიებების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია ცხრილში 10.1.

ცხრილი 10.1.

ეტაპი/საფეხური	ჩართვის პროცედურა/მეთოდი	მიწოდებული ინფორმაცია, ფორმატი
დაგეგმვის ეტაპი	ინტერვიუები სახელმწიფო მოხელეებთან; ინტერვიუები და კონსულტაციები გარემოსდაცვით სამსახურებთან და ექსპერტებთან; შეხვედრები - პერსონალთან, გარემოსდაცვით ექსპერტებთან.	პრესრელიზები და საზოგადოების ინფორმირება მასმედიის მეშვეობით. ტექნიკური დოკუმენტაცია. პრეზენტაცია, თანამონაწილეობის პროცესი
გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ეტაპი	ინტერვიუები დაინტერესებულ პირებთან კითხვარები საზ. შეხვედრა (მოსახლეობა, არასამთავრობო ორგანიზაციები, სხვ.)	არატექნიკური დოკუმენტაცია პროექტის რეზიუმე თანამონაწილეობის პროცესი
მშენებლობის და ოპერირების ეტაპი	„ღია კარი“-ს პრინციპი საჩივრებზე რეაგირების მექანიზმი	უკუკავშირი

საჯარო განხილვის დანიშნის თაობაზე ინფორმაცია გამოქვეყნებული იყო გაზეთ საქართველოს რესპუბლიკას 2015 წლის 4 აპრილის ნომერში. საჯარო განხილვა ჩატარდა მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობის ადმინისტრაციულ შენობაში (მისამართი: დაბა მესტია, სეტის მოედანი N1) 2015 წლის 2 ივნისს, 12 საათზე. რაზედაც შედგენილი იქნა სათანადო ოქმი.

ინფორმაცია საჯარო განხილვის პერიოდში შემოსული შენისვნებისა და წინადადებების შესახებ მოცემულია პარაგრაფში 10.1.

10.1 ინფორმაცია საჯარო განხილვის პერიოდში შემოსული შენიშვნებისა და წინადადებების შესახებ

№	შენიშვნების და წინადადებების ავტორები	შენიშვნების და წინადადებების შინაარსი	პასუხი
1	საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტრო	<p>გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის ტომი 1 გვ 15 (თავი 3,3)-თანახმად, პროექტირების ეტაპზე განიხილებოდა კალაპოტური, რეგულირებადი ტიპის და ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესების კასკადის ალტერნატიული ვარიანტები. აღნიშნული ვარიანტებიდან შედარებით მაღალი გამომუშავების გამო უპირატესობა მიენიჭა რეგულირებადი ჰესის მშენებლობას, თუმცა არ არის წარმოდგენილი რა რაოდენობის ელექტრო ენერჯის გამომუშავების შესაძლებლობა იქნებოდა მაგალითად ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესების კასკადის მშენებლობის შემთხვევაში. გარდ ამისა ანგარიშში წარმოდგენილია კაშხლის სიმაღლეების (250 მ, 200 მ, 150 მ) და განთავსების ტერიტორიების ალტერნატიული ვარიანტები. გარემოზე მაქსიმალური ზემოქმედების შეფასების მიზნით, განხილულია კაშხლის სიმაღლის სხვადასხვა ვარიანტები თუმცა შეთავაზებულიდან ყველაზე დიდი ყურადღება ეთმობა მაღალი კაშხლის (250 მ), განთავსების შემთხვევებს ხუთ სხვადასხვა ტერიტორიაზე, კერძოდ, მდ. ნენსკრასა და მდ დალარის შესართავიდან 1 კმ-ით ქვევით 1600 მ (1), 1500 მ (2), 1475 მ (3), 1300 მ (4) და 1190 მ (5) მ ნიშნულებზე. 250 მ სიმაღლის კაშხლის განთავსების შემთხვევაში წარმოქმნილი წყალსაცავის მოცულობა წარმოდგენილია მხოლოდ პირველი ალტერნატიული ვარიანტის შემთხვევაში (261 მლნ, კუბ.მ.) თუმცა არ არის მოცემული რა რაოდენობის ელექტროენერჯის გამომუშავება შესაძლებელი 261 მლნ. კუბ. მ წყალსაცავის მოწყობის შემთხვევაში. გარდა ამისა, არ არის მოცემული ინფორმაცია რა ფართობის ტერიტორიების დატბორვა მოხდება კაშხლის შედარებით დაბალ ნიშნულებზე განთავსების დროს და რა რაოდენობის გამომუშავება იქნება შესაძლებელი, ასევე გაურკვეველი რჩება კაშხლის სიმაღლის კლება როგორ აისახება დასატბორი</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>საპროექტო ჰესის სათაო ნაგებობების ალტერნატიული ვარიანტების შედარების დროს, საუკეთესო ვარიანტის შერჩევის კრიტერიუმად მიღებული იყო გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები, მაგრამ გათვალისწინებულია ასევე პროექტის მაღალი სახელმწიფოებრივი მნიშვნელობა ენერგოეფექტური სეზონური რეგულირების ჰესის მოწყობის თვალსაზრისით. როგორც წესი კაშხლის სიმაღლის შემცირება პირდაპირ მოქმედებს გარემოსდაცვითი რისკების შემცირებაზე (დასატბორი ტერიტორიების ფართობი, წყალსაცავის წყლის სარკის ზედაპირის ფართობი და სხვა) და ეს საკითხი დასაბუთებას არ საჭიროებს.</p> <p>სათაო ნაგებობების განთავსების მეოთხე ალტერნატიული ვარიანტი გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით საუკეთესო ვარიანტია, რის შესახებაც ინფორმაცია მოცემულია პარაგრაფში 3.3.2.1.</p>

		<p>ტერიტორიების ტერიტორიების ფართობებზე და ენერგეტიკულ მახასიათებლებზე. ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, გაუგებარია რა კრიტერიუმებით შედარდა ერთმანეთს ალტერნატიული ვარიანტები და რატომ მიენიჭა უპირატესობა შერჩეულ ვარიანტს. აღნიშნულიდან გამომდინარე, წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია სხვა ალტერნატიული ვარიანტების შემთხვევაში დატბორილი ტერიტორიების ფართობების, შექმნილი წყალსაცავის მოცულობის და გამომუშავებული ელექტროენერჯის შესახებ, რათა თვალსაჩინო გახდეს შერჩეული ალტერნატივის უპირატესობა.</p>	
<p>2</p>	<p>„_____„</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემულია დაგეგმილი საქმიანობის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება და ანალიზი, თუმცა ალტერნატივები არასრულყოფილია და უნდა განიხილავდეს დამატებით საკითხებს, მათ შორის:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ალტერნატივა 1 - კაშხლების შერჩევა მათი სიმაღლის და არა მათი დიზაინის მიხედვით გაუგებარი და გაუმართლებელია. ანგარიშში არ არის ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რატომ არ მოხდა 135 მეტრზე დაბალი სიმაღლის მქონე კაშხლის მოწყობის კვლევა. დაბალი და საშუალო სიმაღლის კაშხლების აგება, მთლიანობაში ამცირებს გარემოსდაცვით რისკებს. • ალტერნატივა 2 - წარმოდგენილი ალტერნატივა უნდა განიხილავდეს ნენსკრას წყალსაცავის რეზერვუარის მოცულობის გაზრდას კაშხლის სიმაღლის აწევით, რათა არ მოხდეს ნაკრას დერივაციის ვარიანტის განხილვა იმისათვის, რომ გამოირიცხოს რაიმე სახის ზემოქმედება მდ. ნაკრას ხეობაზე. • ალტერნატივა 3 - კალაპოტისებრი ჰესი ნახსენებია მხოლოდ ერთხელ და ისიც არა სრულყოფილად. ამგვარი ტიპის ჰესები ფუნქციონირებენ მსოფლიოს ბევრ ქვეყანაში. შესაბამისად, 	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>ამასთანავე უნდა ითქვას, რომ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • გარემოზე ზემოქმედების რისკების თვალსაზრისით გადამწვეტი მნიშვნელობა ენიჭება კაშხლის სიმაღლეს, რადგან ეს მახასიათებელი განსაზღვრავს დასატბორი ტერიტორიების ფართობებს, წყლის სარკის ზედაპირის ფართობს და ამასთან დაკავშირებულ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების მასშტაბებს. საკითხი თუ რატომ იქნა შერჩეული 135 მ სიმაღლის კაშხალი მოცემულია პარაგრაფში 3.3.2. • უნდა აღინიშნოს, რომ კალაპოტური ტიპის ჰესი ყველა შემთხვევაში საჭიროებს კაშხლის და შესაბამისად წყალსაცავის მოწყობას.

		<p>ალტერნატივამ ნაცვლად წყალსაცავიანი ტიპის ჰესისა, უნდა განიხილოს კალაპოტისებრი ჰესის მშენებლობა.</p> <ul style="list-style-type: none"> • ალტერნატივა 4 - ალტერნატივაში უნდა მოხდეს შეფასება/შედარება იმისა, თუ რამდენად დადებითად იმოქმედებს გარემოზე, მდ. ნაკრას მდ. ნენსკრას ხეობაში დერივაციის ჩანაცვლება, ნაკრას ხეობაში პატარა კალაპოტისებრი ჰესის მშენებლობით. <p>ზემოაღნიშნული საკითხები განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	
<p>3</p>	<p>„_____“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის ასახული ის გეოლოგიური საკითხები, რომლებიც უკავშირდება საშიშ-გეოლოგიურ რეცეპტორებს, რომლებზეც მოსალოდნელია პოტენციური ზემოქმედება, როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პერიოდში, შესაბამისად ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში დეტალურად უნდა იყოს ასახული გეოლოგიური და გეომორფოლოგიური სტრუქტურის საბაზისო ინფორმაცია, როგორც წყალსაცავის ტერიტორიისათვის ზვავებისა, მეწყერისა და ღვარცოფების განვითარების კუთხით, ასევე კაშხლის ქვემოთ ეროზიული და სედიმენტაციური პროცესების კუთხით.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p>
<p>4</p>	<p>„_____“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის წარმოდგენილი საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა სადაც დატანილი იქნებოდა საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული ქანები შესაბამისი კლასიფიკაციის მიხედვით, ასევე ამავე რუკაზე დატანილი უნდა ყოფილიყო არსებული/მოსალოდნელი საშიში გეოდინამიკური პროცესების გავრცელების უბნები. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული, საკითხები გათვალისწინებული და ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ნახაზები 5.2.3.5.1. და 6.7.2.1.1.</p>

5	„_____“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის შეფასებული წყალსაცავის გავლენა ფერდობების მდგრადობაზე (ე. წ. შეწონვითი ეფექტი, ნაპირების გადამუშავება, მეწყერულ - გრავიტაციული პროცესების პროვოცირების. შესაძლებლობა და უშუალოდ წყალსაცავში მეწყერის, კლდეზვავის ჩამოსვლის საფრთხე (არის მხოლოდ არაარგუმენტირებული მოსაზრება თოვლის ზვავების საფრთხეზე); ზემოაღნიშნული საკითხების გადასაწყვეტად საჭიროა ჩატარდეს დამატებითი კვლევები და მიღებული შედეგები უნდა აისახოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.1.</p>
6	„_____“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის განხილული მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილება, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის შესაძლებლობა და გავლენა მთის მასივების მდგრადობაზე. ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დამატებით კვლევებს. მიღებული შედეგები ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>წყალსაცავის ექსპლუატაციის პროცესში, მიწისქვეშა წყლების ცირკულაციის რეჟიმის ცვლილების, ახალი წყალშემცველი ჰორიზონტების ფორმირების და ინფილტრაციის შესაძლებლობის და ამასთან დაკავშირებით მთის მასივების მდგრადობაზე ზემოქმედების შეფასების ვალდებულება განსაზღვრულია მშენებელი კონტრაქტორისათვის წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე.</p>
7	„_____“	<p>მდ. ნაკრის წყლის ნენსკრას ხეობაში გადაადგილების შემთხვევაში, ნაკრას ხეობაში წარმოიქმნება გვერდითი ღვარცოფული შენაკადების (ლექვედარი, ლაქნაშე, უთვირი) მყარი ნატანის ჭარბი მოცულობები, რომელთა განსატვირთად დოკუმენტის მიხედვით გათვალისწინებულია მდ. ნაკრას წყალუხვობის პერიოდში მდინარის სრული ხარჯის გატარება. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, ასევე უნდა განიხილავდეს იმ შემთხვევას თუ მოვლენების განვითარების ამგვარი სცენარის წარმოშობის შემთხვევაში დაგეგმილი ღონისძიებები იქნება არასაკმარისი, სხვა რა ტიპის დამცავი მექანიზმი იქნება გათვალისწინებული იმისათვის, რომ არ მოხდეს ხეობის ჩაკეტვა ღვარცოფული ნაკადების მიერ და მისი შემდგომი გადინება სოფლის მიმართულებით.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: როგორც გზშ-ის ანგარიშის 6.7.2.1. პარაგრაფშია მოცემული, საჭიროების შემთხვევაში ღვარცოფული შენაკადების შესართავების მყარი ნატანისაგან გაწმენდა მოხდება ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით.</p>
8	„_____“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ</p>	<p>ჰესის საპროექტო ინფასტრუქტურის ყველა ობიექტზე</p>

		არის განხილული რაიონის ჰიდროგეოლოგიური პირობები, ინფორმაცია წყალშემცველი ჰორიზონტების, მათი შორის, გრუნტის წყლის ჰორიზონტის გავრცელების, დონეების და წყალშემცველობის შესახებ. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული ინფორმაცია სრულად უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	გაყვანილ ყველა ჭაბურღილში ჩატარებულია მიწისქვეშა წყლის დონეების გაზომვები და ჰიდროგეოლოგიური პირობები დომკუნტირებულია საინჟინრო გეოლოგიის ანგარიშში შესაბამის პარაგრაფებში.
9	„_____„	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში შეფასებული არ არის ჰესის შენობის მიმდებარე ზედა ფერდობის მდგრადობა და მეწყრული პროცესით დესტაბილიზაციის შესაძლებლობა. ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დამატებით კვლევებს, რაც ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: გზმ-ის ანგარიშის 5.2.3.6.3.1.2. პარაგრაფში მოცემულია ძალური კვანძის მიმდებარე ფერდობების სტაბილურობის კვლევის შედეგები.
10	„_____„	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები, რის საფუძველზეც მოხდებოდა, როგორც არსებული საშიში გეოლოგიური პროცესების იდენტიფიცირება, ასევე შესაძლებელი გახდებოდა „ფარული“ პროცესების გამოვლინება. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხები დეტალურად უნდა იყოს მოცემული, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	გზმ-ის ანგარიშის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის მასალების მიხედვით, შესწავლილია ყველა საპროექტო ადგილის ადგილის გეომორფოლოგიური პირობები. გეოტექნიკურად შეფასებულია საპროექტო ტერიტორიებზე არსებული ქანების გაშიშვლებები და გაყვანილი ჭაბურღილები. მიღებული შედეგების მიხედვით განსაზღვრულია შესაბამისი ღონისძიებები. დეტალურ პროექტზე პასუხისმგებელი კონტრაქტორი, სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე შეამოწმებს და/ან საჭიროების შემთხვევაში ჩატარებს დამატებით კვლევებს.
11	„_____„	ტომი 1 გვ. 170 - გზმ-ს ანგარიშის თანახმად, „ჩატარებული კვლევების მიხედვით გვირაბების გასწორის გასწვრივ რღვევის რამდენიმე ზონა განისაზღვრა, ამთგან სადაწნეო გვირაბის გასწორში ფიქსირდება ორი შებრუნებული რღვევა, კერძოდ კმ: 1+550 - 1+750, კმ; 2+300 - 2+500, ხოლო ორი ნაკეცის გაჩენა არის მოსალოდნელი კმ-ზე 4+600 - 4+800 და კმ-ზე 9+350 - 9+550. ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის ღერძზე, 2+200 კმ-ზე, ზედაპირზე შეიმჩნევა მარჯვენა ლატერალური რღვევა. სადაწნეო გვირაბის მოწყობის დროს ორ ძირითად რღვევასთან მუშაობა	შენიშვნა გათვალისწინებულია:

		<p>გარდაუვალია, გარდა ამისა, ერთ რღვევასთან კონტაქტი მოხდება ნაკრას წყალგამტარი გვირაბის მოწყობისას“. ამავე ანგარიშის მე-2 ტომში (გვ. 23) მოცემულ შემარბილებელ ღონისძიებებში აღნიშნულ რღვევებზე არაფერია ნათქვამი. წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში საპროექტო გვირაბების გასწვრივ დაფიქსირებული რღვევები სათანადოდ უნდა იყოს შეფასებული და საჭიროების შემთხვევაში შემუშავებული უნდა იქნას შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები. ყოველივე ზემოაღნიშნული უნდა აისახოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	
<p>12</p>	<p>„_____“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის ასახული სადერივაციო გვირაბიდან გამოსატანი და გზების გაყვანის პროცესში მოსალოდნელი ფუჭი ქანების სანაყაროს შესწავლის მასალები, სადაც განხილული იქნება სანაყაროს გავლენით გეოლოგიური გარემოს და განსაკუთრებით გეოდინამიკური პირობების ცვლილებების შესაძლებლობა. შესაბამისად, საჭიროა დამატებითი კვლევების ჩატარება და მიღებული შედეგების ასახვა ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით, გამონამუშევარი და ექსკავირებული ქანების დაახლოებით 50%-ის განთავსება დაგეგმილია წყალსაცავის ქვაბულის ფსკერზე, მკვდარი მოცულობის ფარგლებში. გარდა ამისა გზშ-ის პროცესში შერჩეული იქნა სანაყაროს ორი სავარაუდო ალტერნატიული ტერიტორია, სადაც შესაძლებელი იქნება ფუჭი ქანების დასაწყობება სანაყაროების მოწყობის და რეკულტივაციის პროექტები მომზადებული იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ, წინასამშენებლო პროექტირების ეტაპზე. სანაყაროების პროექტები შეთანხმებული იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან.</p>
<p>13</p>	<p>„_____“</p>	<p>ნენსკრა ჰესის მშენებლობის ტერიტორია მდებარეობს მიწისქვეშა წყლების კვების არეში, რომელიც წარმოდგენილია დანაპრალიანებული ვულკანური ქანებით. ამის გამო, ზედაპირული წყალი ჩაიჭონება დიდ სიღრმეზე, რომელიც ავსებს მიწისქვეშა ჰორიზონტებს, აქვე განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანია მეწყერული პროცესების პროვოცირების გამორიცხვა. აღნიშნულ საკითხი წარმოდგენილ ანგარიშში არ არის განხილული, შესაბამისად, აუცილებელია დამატებითი კვლევების წარმოება, რის საფუძველზეც ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების</p>	<p>მართალია, რომ მდინარე იკვებება მიწისქვეშა წყლის მეშვეობით. თუმცა წყალსაცავის შეტბორვის დონის ზევით არ არის მეწყერსაშიში ტერიტორია, რაც შესაძლოა გააქტიურებულიყო მიწისქვეშა წყლის დონის აწევის გამო. კაშხლის თხემთან, მისი წყალგაუმტარობა უზრუნველყოფილი იქნება ჰერმეტიზაციის მეთოდებით (დიაფრაგმის კედელი და წყალგაუმტარი ეკრანით). აქედან გამომდინარე, რისკები არც კაშხლის ქვედა დინებაზე გავრცელდება.</p>

		შეფასების ანგარიშში, განსაზღვრული უნდა იყოს ვერტიკალური ფილტრაციის კოეფიციენტი.	<p>მობილიზაციის პერიოდში (მშენებლობის დაწყებამდე) კონტრაქტორი განახორციელებს დამატებით კვლევებს, რომლებიც ძირითადად კონცენტრირებული იქნება ზემოთხსენებულ ჰერმეტიზაციის ღონისძიებებზე.</p> <p>დეტალური პროექტირებისას, კონტრაქტორი მოახდენს დაწვრილებით ანალიზს და განსაზღვრავს გაჟონვას დიაფრაგმის კედლის ქვეშ. გაჟონვა ნებისმიერ შემთხვევაში იქნება შეზღუდული და არ გამოიწვევს მეწყერს.</p>
14	„_____“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული საშიში გეოლოგიური პროცესების შემარბილებელი ღონისძიებები ზოგადი ხასიათისაა და არ ითვალისწინებს ნენსკრის ჰიდროტექნიკური კომპლექსის განთავსების ადგილის. გეოლოგიურ-გეოდინამიკურ თავისებურებებს. ზემოაღნიშნული საკითხები გათვალისწინებული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
15	„_____“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, არ არის განხილული ნენსკრას ჰიდროტექნიკური კომპლექსის კუმულაციური ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. აღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
16	„_____“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, „საშიში გეოლოგიური პროცესების გააქტიურების რისკის ზემოქმედების აღწერაში“, არ არის განხილული სადერივაციო გვირაბიდან ფილტრაციული წყლების ზემოქმედების შედეგად მეწყრული, ეროზიული და სუფოზიური პროცესების განვითარება, ხოლო „შემარბილებელ ღონისძიებები“ - არ ითვალისწინებს სადერივაციო გვირაბის 72-2წ გასწვრივ არსებული და ახალგამოვლენილი წყაროების მონიტორინგსა და სათანადო ღონისძიებების გატარებას. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხები გათვალისწინებული უნდა იყოს	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>მონიტორინგის გეგმით გათვალისწინებულია გვირაბების გასწვრივ არსებული და ახლად გამოვლენილი წყაროების მონიტორინგის ღონისძიებები.</p>

		ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	
17	„_____„	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (გვ. 37; ნახ. 4.2.1) მოცემულია სათავე კვანძის გეგმა. ნახაზიდან ირკვევა, რომ კატასტროფული წყალსაგდების სწრაფმდენი ნაგებობა არ ჩადის მდინარის კალაპოტამდე და ვერ უზრუნველყოფს ქვედა ბიეფის შეუღლებას. ნახაზზე ნაჩვენებია „ჭავჭავური ზემოქმედების უბანი“, მაგრამ აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით ანგარიშში არ არის მოცემული ინფორმაცია. შესაბამისად, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში განხილული უნდა იქნას, თუ რა ზემოქმედება ექნება წყლის ნაკადს ჭავჭავური ზემოქმედების უბნიდან მდინარის კალაპოტამდე არსებულ ფერდზე და აღნიშნული ხომ არ გამოიწვევს ეროზიული პროცესების განვითარებას.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.2., ნახაზი 4.2.1.
18	„_____„	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „საპროექტო გზების უმეტესი ნაწილის გაყვანა დაგეგმილია რთული რელიეფის პირობებში, რის გამოც, საჭირო იქნება ფერდობების ჩამოჭრა, ხოლო არსებული ბუნებრივი ხეების გადაკვეთის ადგილებში, წყალგამტარი ნაგებობების მოწყობა“. აღსანიშნავია, რომ გზების გაყვანის დროს, ფერდობების ჩამოჭრისა და წყალგამტარი ნაგებობების მოწყობის წინ, აუცილებელია ამ მონაკვეთების დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლა და საჭიროების შემთხვევაში, დამცავი საინჟინრო ნაგებობების გათვალისწინება. შესაბამისად, ინფორმაცია აღნიშნული კველევების შესახებ ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.1.
19	„_____„	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არა არის ასახული საშიში გეოლოგიური პროცესების (ფერდობების ამგები ქანების გამოფიტვა, ქვათაცვენა, მეწყერი, ეროზია, ღვარცოფი, ზვავი) გააქტიურების პროგნოზი სამშენებლო სამუშაოების ზეგავლენის გამო. ვიანიდან მდ. ნენსკრასა და მდ. ნაკრას ხეობებში საინჟინრო-გეოლოგიური	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.1.

		პირობები რთულია, მდინარეებს ახასიათებთ V-ს და U-ს მაგვარი ხეობები, რომელთა ფერდობები პირითადად ვერტიკალური და არამდგრადია, მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში მოსალოდნელია გეოლოგიური პროცესების გააქტიურება, ფერდობების ამგები ქანების გამოფიტვა, ქვათაცვენა, ზვავები, მეწყრული პროცესები, ეროზიული და ღვარცოფული პროცესები (ამავდროულად დაგეგმილია ფერდობების ჩამოჭრა გზების გაყვანის პროცესში, რაც თავის მხრივ გაააქტიურებს საშიშ გეოდინამიკურ პროცესებს), შესაბამისად ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში წარმოდგენილი საშიში გეოლოგიური პროცესების მინიტორინგის გეგმა ფოკუსირებული უნდა იყოს ზემოაღნიშნულ საკითხებზე და აქვე საჭიროა შემუშავებულ და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ იქნას მიღებული უარყოფითი შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებები.	
20	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის შეფასებული ნენსკრის ჰიდროტექნიკური კომპლექსის კუმულაციური ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
21	„—————“	ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს, წყალსაცავის მიმდებარე სენსიტიურ უბნებზე თოვლის ზვავისაგან და ღვარცოფული ნაკადისაგან დასაცავად შესაბამისი დამცავი ნაგებობების მოწყობის აუცილებლობა (ღვარცოფდამჭერი და ზვავდამჭერი ნაგებობები), რათა თავიდან იქნას აცილებული მათი უარყოფითი ზემოქმედება წყალსაცავში მოსალოდნელი ტალღის წარმოქმნაზე;	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.7.2.2.
22	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია კაშხლის ფილტრაციული, მდგრადობასა და სიმტკიცეზე გაანგარიშების შედეგები ასევე ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რა სახის ფილტრაციის საწინააღმდეგო ღონისძიებებია გათვალისწინებული კაშხლის	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 4.3.

		საფუძველში და ფერდებში.	
23	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „საკვლევ ტერიტორიაზე მრავლად არის რღვევები და ნაკვეცი, ორი მათგანი ფიქსირდება სადაწნეო გვირაბის გასწვრივ“. შესაბამისად, გადაჭრით იმის აღნიშვნა, რომ გვირაბების მოწყობის დროს გრუნტის წყლების შემოღინება მოსალოდნელი არ არის, დაუშვებელია. აღნიშნული საკითხი მოითხოვს დამატებით კვლევებს და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
24	„—————“	საკვლევ ტერიტორია წარმოადგენს მიწისქვეშა წყლების კვების არეს, სადაც სტრუქტურები მაქსიმალურად გახსნილია, ქანები ინტენსიურად დანაპრალიანებულია, განსაკუთრებით მისი ზედა ნაწილი. ამ პირობებში, როგორც მშენებლობის, ასევე ოპერირების პროცესში გარდაუვალია გრუნტის წყლების დაბინძურება. შესაბამისად, საჭიროა განხორციელდეს გრუნტის წყლების შემადგენლობის მონიტორინგი, თუნდაც სადრენაჟო არხზე. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
25	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „ზედაპირული და გრუნტის წყლების არინებისათვის, ხევის პირზე გათვალისწინებულია სადრენაჟო სისტემის მოწყობა, წყალი მილსადენით გაყვანილი იქნება ხევამდე. ანგარიშში არ არის ინფორმაცია სადრენაჟო სისტემების პარამეტრების შესახებ, შესაბამისად ზემოაღნიშნული საკითხი მოცემული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	სადრენაჟო სისტემების პარამეტრების დადგენა ამ ეტაპზე ვერ მოხდება, რადგან სამშენებლო მოედნების და სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ზუსტი პარამეტრების განსაზღვრა მოხდება მშენებლობის დაწყებამდე, დეტალური სამშენებლო პროექტის მომზადების ფაზაზე. განსახილველ გზშ-ის ანგარიშში განსაზღვრულია მშენებელი კონტრაქტურის ვალდებულება სადრენაჟო სისტემების, როგორც ერთერთი შემარბილებელი ღონისძიების მოწყობის თაობაზე. სადრენაჟო სისტემების მოწყობა კი მოხდება მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების მიხედვით
26	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „არის წყარო, რომელიც გამოყენებული იქნება სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყალმომარაგებისათვის“,	წყალმომარაგების წყაროების შერჩევა და სამშენებლო ბანაკების წყალმომარაგების საინჟინრო-ტექნიკური გადაწყვეტის

		<p>„წყალმომარაგებისათვის გამოყენებული იქნება სოფ. ქვემო მარღის და ლეკალმახის წყაროები“, „რეგიონი მდიდარია წყაროებით, რომლებიც გამოყენებული იქნება წყალმომარაგებისათვის“. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია წყალმომარაგებისათვის შერჩეული წყაროს დებეტის, ქიმიური შედგენილობის, მინერალიზაციის, ბაქტერიოლოგიური ვარგისიანობის შესახებ. როგორ იცვლება ამ კომპონენტების რეჟიმი წლის განმავლობაში, რა მანძილითაა დაშორებული წყარო სამშენებლო ბანაკიდან. ასევე საჭიროა წარმოდგენილი იყოს ჰიდროგეოლოგიური დასკვნა, თუ რამდენად უზრუნველყოფს წყაროს რაოდენობრივი და შემადგენლობის მაჩვენებლები მისი ექსპლუატაციის პირობებს, ასევე სანიტარული ზონების მოწყობისა და წყლის ტრანსპორტირების პირობებს.</p>	<p>პროექტები მომზადებული იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მიერ წინასაპროექტო პროექტირების ფაზაზე, როცა საბოლოოდ გადაწყდება სამშენებლო ბანაკების მოწყობის და ექსპლუატაციის პირობები.</p> <p>გზშ-ის ანგარიშში მოცემულია, რომ წყალმომარაგება შესაძლებელი იქნება ადგილობრივი მიწისქვეშა წყლების წყაროების წყლით და რომ ადგილობრივი მიწისქვეშა წყლების ხარისხი შეესაბამება საქართველოს სასმელი წყლის ტექნიკურ რეგლამენტს.</p>
<p>27</p>	<p>„_____“</p>	<p>ტომი 2 გვ. 41 - პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული მინერალური წყლების წყაროებიდან, მოსახლეობა ინტენსიურად იყენებს სოფ. სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიაზე და სოფ. ნაკრის ტერიტორიაზე არსებული წყაროების წყალს. რაც შეეხება მდ. ნენსკრას მარჯვენა სანაპიროზე, მდ. ოკრილის შესართავის ქვედა დინებაში მინერალურ წყაროს, მისი გამოყენება მოსახლეობის მიერ ნაკლებად ხდება, რადგან ზაფხულის წყალუხვობის პერიოდში მისი გამოსავალი წყლით იფარება. მიუხედავად იმისა, რომ მინერალური წყლების წყაროებზე ზემოქმედების რისკი არ არის მაღალი, აუცილებელია მონიტორინგის ჩატარება. ინფორმაცია მონიტორინგის შესახებ ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p>
<p>28</p>	<p>„_____“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მიხედვით, წყალმიმღები მდებარეობს 1325 მ. ზღვის დონიდან, სადაც აბსოლიტური მინიმალური ტემპერატურა შეადგენს 30-35%, ამ პირობებში წყალმიმღებში ადვილი შესაძლებელია თოშის წარმოქმნა. შესაბამისად მაღალმთიან რეგიონში, სადაც ზამთრის პერიოდში თოშის წარმოქმნის პირობები მაღალია,</p>	<p>ნენსკრა ჰეს-ის წყალმიმღები წარმოადგენს სიღრმულ წყალმიმღებს, რომელიც განთავსებული იქნება 1325 მ ნიშნულზე ზდ-დან, წყალსაცავის ნორმალური საექსპლუატაციო დონე კი შეადგენს 1430 მ ზდ-დან. შესაბამისად წყალსაცავის ზედაპირის გაყინვის შემთხვევაშიც კი</p>

		<p>წყალმიმღებში ყინულის შეღწევის თავიდან ასაცილებლად აუცილებელია დამცავი მოწყობილობისა და რკინის ცხაურის გათბობის გათვალისწინება. ანგარიშში არ არის განმარტებული თუ რა გზით უნდა გამოირიცხოს წყალმიმღებში თოშის შეღწევის შესაძლებლობა. აღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>წყალმიმღების ექსპლუატაციის პირობების გაუარესების რისკი პრაქტიკულად არ არსებობს.</p> <p>გარდა აღნიშნულისა წყალსაცავში წყლის დონის წყალმიმღების ნიშნულამდე შემცირება კატეგორიულად დაუშვებელია.</p>
<p>29</p>	<p>„—————“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „კვარცის თხელი ფენები გვხვდება გნეისში და თიხაფიქალში“. მოცემული ჩანაწერი არასწორია, გამომდინარე იქედან, რომ კვარცი ფენების სახით არ გვხვდება, გვხვდება მხოლოდ ძარღვაკვებისა და ნარღვების სახით, თავისი ჰიდროთერმული გენეზისის გამო. შესაბამისად ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დაზუსტებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p>
<p>30</p>	<p>„—————“</p>	<p>გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ინფორმაცია არასწორად არის წარმოდგენილი: „ფორმაციას კვეთს შუაიურული პერიოდის გაბროს, გრანიტის გრანიტოიდების და დიორიტის შრეები“. ჩამოთვლილთაგან ყველა ქანია, გარდა პიროქსენისა, შესაბამისად პიროქსენი მინერალია და გამკვეთ შრეს დამოუკიდებლად ვერ წარმოქმნის. ზემოაღნიშნული ინფორმაცია საჭიროებს შესწორებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p>
<p>31</p>	<p>„—————“</p>	<p>წარმოდგენილი ანგარიშის გეოლოგიურ ნაწილში მრავლადაა არასწორი გეოლოგიური ტერმინები, მათ შორის აღსანიშნავია: „თიხაქვა“- მსგავსი ტერმინი გეოლოგიურ ლიტერატურაში არ არსებობს, თუ თიხა გაქვავებულია და წყალში არ იჯირჯკება, მას უწოდებენ არგილიტს, თუ უფრო მეტად არის მეტამორფიზირებული თიხაფიქალს და ა.შ. ასევე, „დიაბაზ პორფი“ - არასწორი ტერმინისა და უნდა იყოს დიაბაზური პორფირიტი, „რკინაქვა“ - რკინის მადანი, რკინის გამადნება, რკინის მინერალიზაცია. ზემოაღნიშნული საკითხები მოითხოვს</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p>

		<p>შესწორებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	
<p>32</p>	<p>„—————“</p>	<p>გზმ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს როგორც მდ. ნენსკრას, ასევე მდ. ნაკრას ძირითადი ჰიდროლოგიური მონაცემები ცხრილების სახით, როგორც დღიური, ასევე საშუალო თვიური მონაცემები (მაქსიმალური, საშუალო და მინიმალური ხარჯების შესახებ), ასევე ცხრილის სახით უნდა იყოს წარმოდგენილი ეკოლოგიური ხარჯის, ჰესის მიერ ასაღები და ზედმეტი წყლის ხარჯის რაოდენობები თვეების მიხედვით (%-ების მითითებით).</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროექტის მიხედვით ნენსკრა ჰესის სეზონური რეგულირებისა და ელექტროენერჯის სრული დატვირთვით გამომუშავება მოხდება როგორც გაზაფხულ-ზაფხულის წყალუხვობის, ასევე ზამთრის წყალმცირობის პერიოდში. ამისათვის გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდში წყალსაცავში წყლის დაგროვებასთან ერთად, ჰიდროაგრეგატებს მიეწოდება სრული საპროექტო ხარჯი. გამომდინარე აღნიშნულიდან საპროექტო კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარებული იქნება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯები.</p> <p>აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ წყალუხვობის პერიოდში ნამეტი წყალი გადაედინება ქვედა ბიეფის მიმართულებით ხდება ბუნებრივ ჩამონადენზე მომუშავე ჰესების ექსპლუატაციის შემთხვევაში.</p>
<p>33</p>	<p>„—————“</p>	<p>გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მიხედვით, მდ. ნენსკრაზე მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის სიდიდე აღებულია 0.85 კუბ. მ/წმ. დოკუმენტში ასევე მითითებულია, რომ ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის USAID-ის დახმარებით შემუშავებული მეთოდისა, ჯერ ჩვენს ქვეყანაში მიღებული არ არის. თუმცა ხარჯის განსაზღვრისათვის გამოყენებულია აღნიშნული მეთოდის მიდგომები, ხოლო სახელმძღვანელოდ გამოყენებული იქნა ეკოლოგიური ხარჯის განსაზღვრის შვეიცარიაში მოქმედი მეთოდისა. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გზმ-ს ანგარიშში აუცილებელია გაიშიფროს ე.წ. ეკოლოგიური ხარჯის გაანგარიშების შვეიცარიული მეთოდისა. წარმოდგენილ უნდა იყოს ის პარამეტრები, რომლებიც შეყვანილი იქნა საანგარიშო მოდელში, წინააღმდეგ შემთხვევაში მიღებული სიდიდე 0.85 მ³/წმ. წარმოადგენს მხოლოდ „მშრალ რიცხვს“ რომელიც მიღებული იქნა დაუზუსტებელი და ქვეყანაში არა</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.3.2.3. როგორც გზმ-ის ანგარიშის აღნიშნულ პარაგრაფშია მოცემული, გაანგარიშებული მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯი ნენსკრას კაშხლისათვის შეადგენს 0.9 მ³/წმ-ს, ხოლო ნაკრას კაშხლისათვის 0.6 მ³/წმ-ს. მდ. ნაკრას ჰიდროლოგიური და გეომორფოლოგიური პირობების გათვალისწინებით მიღებული იქნა გადაწყვეტილება ხარჯის 1.2 მ³/წმ-მდე გაზრდის თაობაზე, რაც მნიშვნელოვნად აღემატება 95%-იანი უზრუნველყოფის მინიმალურ ხარჯს (0.77 მ³/წმ) და 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ს (0.78 მ³/წმ). გამომდინარე ზემოთ თქმულიდან მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლის ქვედა ბიეფში დადგენილი ეკოლოგიური ხარჯის (1.2 მ³/წმ) გატარების შემთხვევაში ბიოლოგიურ და სოციალურ გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკები არ იქნება</p>

		<p>აპრობირებული მეთოდოლოგიის გამოყენებით. ასევე არ არის წარმოდგენილი დასაბუთება და არგუმენტაცია იმისა, თუ რამდენად ადეკვატურად მოხდა შემოთავაზებული ეკოლოგიური ხარჯების განსაზღვრა, მით უფრო რომ ეკოლოგიურ ხარჯი გაცილებით დაბალია, ვიდრე საშუალო წლიური ხარჯის 10%. საკითხი დამატებით სირთულეს იძენს მდინარეების ნენსკრას და ნაკრას არსებული ჰიდროლოგიური შესწავლის პირობებში და მინიმალური ეკოლოგიური ხარჯის ეს კონკრეტული სიდიდე, საჭიროებს დამატებით განმარტებას და დასაბუთებას, თუ რამდენად წარმოადგენს მოცემული სიდიდე იმ ეკოლოგიური ხარჯს, რომლითაც ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ოპერირების პერიოდში, გარემოზე მინიმალური ზემოქმედება იქნება მოსალოდნელი. აუცილებელია დასაბუთდეს მდინარეებში დასატოვებელი ეკოლოგიური ხარჯის საკმარისობა წყლის და წყალზე დამოკიდებული ბიომრავალფეროვნების არსებობისთვის და აღნიშნული საკითხი და ინფორმაცია აისახოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>მაღალი. მდ. ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში, მაღალი ზემოქმედების რისკი არსებობს კაშხლიდან მდ. ცხვამდირის შესართავამდე არსებულ 2 კილომეტრიან მონაკვეთზე. მაგრამ გათვალისწინებულია ის ფაქტიც, რომ მაღალი კაშხლის მოწყობასთან დაკავშირებით მდინარის ეს მონაკვეთის დაკარგავს თევზის სამიგრაციო გზის ფუნქციას. აქვე უნდა აღინიშნოს ის ფაქტი, რომ მდინარის ამ მონაკვეთზე თევზის სანასუქე ან სატოფე ადგილები წარმოდგენილი არ არის.</p>
<p>34</p>	<p>„—————,“</p>	<p>ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში განხილული უნდა იყოს წყლის ექსტრემალურად გაშვების საკითხები ზამთრის თვეების პერიოდში, წარმოდგენილი უნდა იყოს შესაბამისი მონაცემები ციფრებით აღწერა და დიაგრამები (ნოემბერი-თებერვალი) ასევე საჭიროა შემუშავდეს და გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აისახოს შემარბილებელი ღონისძიებები, სადაც გათვალისწინებული იქნება სოფ. ლეკალმახის დაცვა წყალდიდობებისგან.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: გზმ-ის ანგარიშის 6.16. პარაგრაფში განხილულია კაშხლის დაზიანების რისკები, დასახლებული პუნქტების გასწორებში შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯები და წყალმოვარდნის ტალღის მიღწევის პერიოდები. შესაბამისად წყალმოვარდნის რისკები შეფასებულია როგორც ზაფხულის, ასევე ზამთრის პერიოდისათვის.</p>
<p>35</p>	<p>„—————,“</p>	<p>გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის მიხედვით, არასაკმარისად არის წარმოდგენილი ფსკერული და ატივნარებული მყარი ნატანი მასალის ჩამონადენის შესწავლა, მშენებლობის და ექსპლოატაციის ფაზაში მდინარის ხეობაში კალაპოტური პროცესებზე ზემოქმედების აღბათობა. მდინარის წყლის ხარჯები და ჩამონადენის განაწილება პირდაპირ კავშირშია</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის პარაგრაფში 5.2.5.5. მოცემულია ინფორმაცია მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას მყარი ნატანის შესახებ, ჰიდროსადგურ ლახამისა და ჰიდროსადგურ ნაკის მონაცემების მიხედვით. ამასთანავე გზმ-ის ანგარიშის მიხედვით საქმიანობის განმხორციელებელს</p>

		<p>ფსკერული და ატივნარებული მყარი ნატანის მასალის ჩამონადენის მოცულობასთან და დროში განაწილებასთან, რაც თავის მხრივ გავლენას ახდენს კალაპოტწარმოქმნელ პროცესებზე. კაშხლის მშენებლობა გამოიწვევს ცვლილებას მდინარის კალაპოტში მიმდინარე ეროზიულ და აკუმულაციურ პროცესებზე. მდინარის რომელიმე მონაკვეთზე თუ კაშხლის მშენებლობამდე მდინარის წყლის ენერგია ფსკერული და ატივნარებული ნატანი მასალის ტრანსპორტირებაზე იხარჯებოდა, კაშხლის მშენებლობის შემდეგ ეს მასალა დაილექება წყალსაცავში, ხოლო კაშხლის ქვევით მდინარე გამოთავისუფლებულ ენერგიას კალაპოტის გამორეცხვაზე გადაამისამართებს შესაბამისი შედეგებით. შესაბამისად, ზომიერდინამული საკითხი მოითხოვს დამატებით კვლევებს და ეკოლოგიურ, ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	<p>განსაზღვრული აქვს ვალდებულება, რომ საპროექტო მდინარეების ჰიდროლოგიური რეჟიმის შესწავლა განახორციელოს დეტალური პროექტი მომზადების და სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის მთელი პერიოდის განმავლობაში.</p> <p>გზშ-ის ანგარიშის 6.8.2.2. პარაგრაფში მოცემულია საპროექტო კაშხლების ექსპლუატაციის პროცესში მყარი ნატანის ტრანსპორტირების პირობებზე ზემოქმედების შეფასება. როგორც აღნიშნულ პარაგრაფშია მოცემული, ზემოქმედების მაღალი რისკი არსებობს ნენსკრას კაშხლის ქვედა ბიეფის 2 კმ-იან მონაკვეთზე (მდ. ცხვამდირის შესართავამდე), რისთვისაც დაგეგმილია პერიოდული წყალგაშვებები. მდინარის დანარჩენ მონაკვეთზე ზემოქმედება არ იქნება მაღალი, რადგან მდ. ნენსკრას შენაკადების წყლის ხარჯი უზრუნველყოფს წყალსაცავის არსებობის გამო შემცირებული მყარი ნატანის ტრანსპორტირებას.</p> <p>ნაკრას კაშხლის კონსტრუქციის გათვალისწინებით, დაგეგმილი ზედა ბიეფის პერიოდული გარეცხვა და აქ დაგროვილი მყარი ნატანის ძირითადი რაოდენობა წყალუხვობის პერიოდში გატარებული იქნება მდინარის ქვედა დინებაში.</p>
<p>36</p>	<p>„—————“</p>	<p>წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში ჰიდროლოგიური შესწავლის გარეშე ითვალისწინებს ჰესის ზამთრის რეჟიმში ექსპლუატაციას, რაც კაშხლის ქვედა დინებაში წარმოშობს მრავალ პოტენციურ საფრთხეს. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>როგორც გზშ-ის ანგარიშის 5.2.5. პარაგრაფშია მოცემული საპროექტო მდინარეების ჰიდროლოგიური მახასიათებლები განსაზღვრულია მდ. ნენსკრას ლახამის ჰიდროსადგურის 36 წლიანი დაკვირვების და მდ. ნაკრას ნაკის ჰიდროსადგურის 42 წლიანი დაკვირვების რიგებზე დაყრდნობით.</p> <p>საქმიანობის განმხორციელებელს განსაზღვრული აქვს ვალდებულება დეტალური საინჟინრო პროექტის მომზადების პერიოდში და მშენებლობის ფაზაზე უზრუნველყოს მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას კაშხლები საპროექტო გასწორებში სისტემატური ჰიდროლოგიური გაზომვების წარმოება, რაც საშუალებას მოგვცემს დავაზუსტოთ ამ გასწორებისათვის</p>

			გაანგარიშებული ხარჯები.
37	„—————“	<p>„თევზჭერისა და თევზის მარაგის დაცვის ტექნიკური რეგლამენტის დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №423 დადგენილების მე- 14 მუხლის თანახმად: „წყალმიმღები ნაგებობები, წყალაღებით არანაკლებ 5000 კუბ.მ. დღე-ღამეში, აუცილებელია აღჭურვილი იყოს თევზამრიდი ნაგებობა-მოწყობილობით“. წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის მიხედვით, ჰიდროდინამიკური ხასიათის ცვლილებების გამო, მოხდება ნაკადულის კალმახის პოპულაციის რაოდენობრივ შემცირება, როგორც მდინარე ნენსკრაში, ასევე მდინარე ნაკრაში. აქვე შემარბილებელ ღონისძიებად დასახულია თევზდამცავი ნაგებობების მოწყობა, როგორც მდინარე ნენსკრაზე, ასევე მდინარე ნაკრაზე. თუმცადა, წარმოდგენილი ანგარიშის ამავე ტომში (გვ.32), აღნიშნულია, რომ მდ. ნენსკრაზე დაგეგმილ 135 მ. სიმაღლის კაშხალზე, არაეფექტურობის გამო, თევზსავალის მოწყობა არ იგეგმება. შესაბამისად, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, დეტალურად უნდა იქნეს განხილული (სათანადო დასაბუთებით) მიზეზები თუ რის გამო არ იგეგმება კაშხალზე თევზსავალის მოწყობა, ეს არის არაეფექტური, თუ ეს არის შეუძლებელი.</p>	<p>როგორც შენიშვნაშიც აღნიშნულია, გზმ-ის ანგარიშის მიხედვით, ჰესის ორივე წყალმიმღებზე განსაზღვრულია თევზდამცავი ნაგებობების მოწყობის ვალდებულება.</p> <p>პროექტის მიხედვით ნაკრას კაშხალზე დაგეგმილია თევზსავალის მოწყობა, ხოლო ნენსკრას კაშხალზე არ იგეგმება კაშხლის სიმაღლის და ექსპლუატაციის განსხვავებული პირობების გამო.</p> <p>საერთაშორისო გამოცდილების გათვალისწინებით მაღალ კაშხლებზე თევზსავალის მოწყობა, მისი არაეფექტურობის გამო მიზანშეწონილი არ არის (დაბალ კაშხლებზეც კი თევზსავალების საუკეთესო ეფექტურობის მაჩვენებელი არ აღემატება 50-55%-ს). ამასთანავე ნენსკრას წყალსავალი სეზონური რეგულირების წყალსავალია და კაშხლის ზედა ბიეფში წყლის დონის სეზონური ცვლილება მერყეობს დაახლოებით 80 მ-ი ფარგლებში. აღნიშნული მდგომარეობა ასევე ართულებს თევზსავალის ექსპლუატაციის პირობებს დაბალი კაშხლების შემთხვევაშიც კი.</p> <p>თევზსავალის არ არსებობასთან დაკავშირებული ნეგატიური ზემოქმედების კომპენსაციის მიზნით განსაზღვრულია შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებები, მათ სორის კაშხლების ზედა და ქვედა ბიეფებში მდინარის კალმახის ლიფსიტის განსაზღვრული რაოდენობის ყოველწლიურად ჩაშვება.</p>
38	„—————“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მცინვარების შესახებ ინფორმაცია ძალიან ზოგადად არის წარმოდგენილი. ანგარიში არ მოიცავს ინფორმაციას მცინვარების დნობის დინამიკის შესახებ, მით უფრო იმის ფონზე, როდესაც მდ. ენგურის აუზში არსებული მცინვარების უმრავლესობა, სწორედ მდ. ნენსკრას ხეობაში მდებარეობს. საშიში გეოლოგიური პროცესების უმთავრეს მაპროვოცირებელ წყაროს,</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 5.2.5.8. და პარაგრაფი 6.8.2.4.</p>

		სწორედ მცინვარები წარმოადგენენ. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, მცინვარის სწრაფი დნობა არ უნდა განიხილებოდეს, ენერგეტიკისათვის სარგებლობის მომტან პროცესად, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, მცინვარების დნობის საკითხი უნდა განიხილებოდეს გარემოზე ნეგატიური ზემოქმედების ჩარჩოში და დასახული უნდა იყოს საშიში პროცესების განვითარების შემთხვევაში, შესაბამისი პრევენციული და შემარბილებელი ღონისძიებები. შესაბამისად, საჭიროა დამატებით კვლევების ჩატარება სადაც მოდელირებული იქნება წყალსაცავების ზემოქმედება მცინვარებთან. მიმართებაში. აღნიშნული საკითხი განხილული და წარმოდგენილი უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	
39	„—————„	წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, არ არის ინფორმაცია. ნენსკრას კაშხლის განთავსების რაიონის სეისმური საშიშროების შეფასებაზე და იმ მოსალოდნელ სეისმურ დატვირთვებზე, რომელზეც უნდა გაითვალის 135 მ. სიმაღლის კაშხალი, რათა უზრუნველყოფილი იყოს კაშხლის სეისმდეგობა, სეისმური თვალსაზრისით ძალზედ აქტიურ და ურთულეს რაიონში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 5.2.3.8. ანგარიშში შეტანილია სეისმური საშიშროებების კვლევის სრული მასალა.
40	„—————„	შესაბამისად, აუცილებელია თანამედროვე სეისმური კვლევების ჩატარება სეისმური საშიშროების შეფასების უახლესი მეთოდოლოგიით გამოყენებით ისე, როგორც ეს რეკომენდირებულია „დიდი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის“ (ICOLD, 2010) მიერ. მიღებული შედეგები უნდა აისახოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: გზმ-ის ანგარიშის 5.2.3.8. პარაგრაფში მოცემული სეისმური საშიშროებების კვლევა შესრულებულია „დიდი კაშხლების საერთაშორისო კომისიის“ (ICOLD, 2010) რეკომენდაციების მიხედვით.
41	„—————„	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის განხილული. წყალსაცავის შევსებით სეისმური პროცესების პროვოცირების შესაძლებლობა. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში 6.7.2.2. საპროექტო ჰესის განთავსების ტერიტორიების სეისმური საშიშროებების და საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგების მიხედვით წყალსაცავის შევსება სეისმური

			პროცესების გააქტიურებასთან დაკავშირებული არ იქნება.
42	„_____“	საქართველოს ეკონომიკისა და მდგრადი განვითარების სამინისტროს სსიპ სამშენებლო და ტექნიკური ზედამხედველობის სააგენტოს მიერ მოწოდებული ინფორმაციის მიხედვით, (მშენებლობის ნებართვის გაცემის პირველი სტადიისათვის თქვენს მიერ იქნა Shp - ფაილებით გაგზავნილი) განსაზღვრული იყო, რომ მშენებლობის მთლიანი ფართობია - 2536539,77 კვ.მ, საიდანაც 31618,68 კვ.მ წარმოადგენს სსიპ ეროვნული სატყეო სააგენტოს მართვას დაქვემდებარებულ ტყის ფონდს. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში, თქვენს მიერ (წინასწარი/საჯარო განხილვისათვის) მოწოდებული Shp - ფაილების მიხედვით კი მშენებლობის მთლიანი ფართობია - 3932137,89 კვ.მ, საიდანაც 882998,49 კვ.მ ხვდება სახელმწიფო ტყის ფონდში. როგორც ირკვევა, ორ უწყებაში არსებული ინფორმაცია რადიკალურად განსხვავებულია და ერთმანეთთან შეუსაბამობაშია. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დაზუსტებას და დაზუსტებული Shape ფაილების წარმოდგენას ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
43	„_____“	(გვ.15-16-17) განხილულია ჰესის მშენებლობის 5 ვარიანტი, ყველა შემთხვევაში ხე მოხდება ტყით დაფარული ფართობების დატბორვა, რადგან არ არის სრული კარტოგრაფიული მასალა, ამ ეტაპზე გაურკვეველია დატბორვას დაქვემდებარებული ფართობები და შესაბამისად, განადგურებას დაქვემდებარებული მერქნული რესურსი. აღნიშნული საკითხის მოითხოვს დაზუსტებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში ასახვას.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: ჰესის წინასწარი ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ფაზაზე განხილვობდა ნენსკრას კაშხლის განთავსების ადგილის 5 ალტერნატიული ვარიანტი, რომელთაგან ყველა მნიშვნელოვანი მანძილითაა დაცილებული უახლოესი დასახლებული პუნქტებიდან და მდებარეობს ტყით დაფარულ ტერიტორიებზე. ალტერნატიული ვარიანტების ანალიზის შედეგებს მიხედვით შერჩეული იქნა მე-4 ვარიანტი (მდ. ნენსკრას 1300 მ ნიშნული), რომლის მიხედვით კაშხალი და წყალსაცავის ქვაბული განთავსებული იქნება შედარებით მაღალი ანთროპოგენური დატვირთვის მქონე ტერიტორიებზე, რაც სხვა კრიტერიუმებთან ერთად ერთერთი ძირითადი კრიტერიუმი

			<p>იყო საუკეთესი ვარიანტის შერჩევისათვის.</p> <p>საპროექტო ტერიტორიებზე მერქნული რესურსების განსაზღვრა მოხდება მშენებლობის წინა ეტაპზე დაგეგმილი მცენარეული საფარის დეტალური კვლევის პროცესში სპეციალური ტყითსარგებლობის უფლების მოპოვებს პროცედურის ფარგლებში.</p>
44	„—————“	<p>გვ.59 - პროექტით გათვალისწინებულია ტყით დაფარული (ნამვი, ფიჭვი, მურყანი) ფერდობების ჩამოჭრა, ასევე ტყის ჭრა გათვალისწინებულია გზებისა და კარიერების მოსაწყობად (გვ.67.)- არ არის დაზუსტებული ფართობი და მერქნული რესურსის მოცულობა. საჭიროა ზემოაღნიშნული ინფორმაციის დაზუსტება და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვა.</p>	<p>ყველა საპროექტო ტერიტორია, რომელიც ჩვენ გამოვიკვლიეთ „ნენსკრა ჰესი“-ს საპროექტო არეალის ფარგლებში, წინასწარ იქნა კარტოგრაფიულად მონიშნული, დაზუსტებული და პროექტის ტექნიკურ ნაწილთან არის შესაბამისობაში. ამიტომ ჩვენთვის გაუგებარია, კონკრეტულად რომელ უზუსტობაზეა ოპონენტის ამ შენიშვნაში საუბარი.</p>
45	„—————“	<p>(გვ.240-241) – „ახალგაზრდა ხეები“- მითითებულია საპროექტო ტერიტორიის „დეტალურ“ ბოტანიკურ აღწერებში, რა დიამეტრის და რა ასაკის ხეებია ჩათვლილი „ახალგაზრდა ხეებში“ გაურკვეველია. აღნიშნული საკითხი მოითხოვს დაზუსტებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	<p>ხე მცენარეთა სახეობების დიამეტრი მითითებულია გზშ-ს ანგარიშის 5.2.6.1.6. პარაგრაფში, ხოლო სახეობების ასაკის იდენტიფიცირება დეტალური ბოტანიკური კვლევის საგანს არ წარმოადგენს. შესაბამისად, აღნიშნულ შენიშვნას არ ვეთანხმებით.</p>
46	„—————“	<p>გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის წარმოდგენილი ინფორმაცია, რა უარყოფითი შედეგები იქნება მიმდებარედ არსებული უნიკალური ასწლოვანი ტყის კორომებთან მიმართებაში (ჭარბი ტენიანობის გამო ქსეროფიტი სახეობების ჯიშთა ცვლა, და ა.შ). ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>ხაზგასმით უნდა აღვნიშნოთ, რომ რაიონის ჰავა საკმაოდ რბილია და ნესტიანი. შესაბამისად, როგორც ეს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის ბოტანიკური ნაწილიდან ჩანს, საპროექტო ტერიტორიაზე არ არის წარმოდგენილი ქსეროფიტი სახეობები. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე და იმის გათვალისწინებით, რომ რაიონის ტერიტორიაზე ჰავა საერთოდ ზომიერი ნესტიანობით ხასიათდება, „ჭარბი ტენიანობის გამო ქსეროფიტი სახეობების ჯიშთა ცვლა“ საპროექტო ტერიტორიაზე არაა მოსალოდნელი.</p>
47	„—————“	<p>(გვ.233-274) - ბოტანიკური სავსე კვლევების შედეგად წარმოდგენილი სანიმუშო ფართობების აღწერა (გამოყენებულია დრუდეს შკალა), სატყეო თვალსაზრისით, არ იძლევა საშუალებას ტყის კორომების ზოგადი დახასიათებისთვის. მაგალითად: კორომის შემადგენლობა - გაურკვეველია მთავარი</p>	<p>არ ვეთანხმებით შენიშვნას, რადგან დეტალური ბოტანიკური სავსე კვლევების მიზნით, ფიტოცენოლოგიურ აღწერებში, მცენარეულობის დრუდეს სიხშირე-დაფარულობის შკალით აღწერა ფიტოცენოლოგიურ აღწერებში ჩვეულებრივ პრაქტიკას წარმოადგენს. „გზშ“-ს ანგარიშის ბოტანიკურ ნაწილში</p>

		<p>და თანამგზავრი სახეობები შემადგენლობაში. მარტო იმის აღნიშვნა, რომ სანიმუშო ფართობზე 30-40 ხეა, ყველა ერთნაირი საშუალო სიმაღლისა და დიამეტრის მქონეა და ა.შ. - ვერ იქნება საკმარისი კორომის დასახასიათებლად. ასევე, არ არის სანიმუშო ფართობების მაჩვენებლები გადაყვანილი იმ მთლიან ფართობებზე, სადაც ჩატარდა კვლევა და სადაც მოსალოდნელია ტყის ჭრა და დატბორვა. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წამროდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>სრულყოფილად არის მოცემული საპროექტო დერეფანში წარმოდგენილ მცენარეთა თანასახოგადობების სტრუქტურული მახასიათებლები, მათ შორის ტყის მცენარეულობის.</p> <p>რაც შეეხება კვლევას, რომელიც ჩატარდა იმის დასადგენად თუ სად არის მოსალოდნელი ტყის ჭრა და დატბორვა, აღნიშნული მოცემულია „ზმ“-ს ანგარიშის 5.2.6.1.6 პარაგრაფში „ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვა ნენსკრა ჰესის პროექტის გავლენის ზონის ფარგლებში“.</p>
<p>48</p>	<p>„—————“</p>	<p>გვ.277- ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვა ე.წ. „შეფასებითი მეთოდით“ -სატყეო თვალსაზრისით მოცულობის განსაზღვრისათვის, როდესაც იძირება და იტბორება დიდი რაოდენობით ხე-ტყე, ტყის ფონდის ტერიტორიაზე - არასაკმარისია; მაგალითად: კორომში (იარუსში) გაბატონებული ხის საშუალო ხნოვანება, საშუალო სიმაღლე, საშუალო სიხშირის თანამამრავლი და ა.შ. ანგარიშში ასევე გაურკვეველია „კორომის (იარუსის) მოცულობის გამოსათვლელი სტანდარტული ცხრილების გამოყენება.</p>	<p>მეთოდის არჩევას, რომლის საშუალებითაც ძირში მდგარი ხე-ტყის მოცულობა უნდა დადგინდეს, მნიშვნელოვანწილად განაპირობებს დროის ფაქტორი. აზომვითი და შეფასებითი მეთოდებისაგან ჩვენ ამოვირჩიეთ ე.წ. „შეფასებითი მეთოდი“.</p> <p>ეს უკანასკნელი ეფექტურად ემსახურება ეკოლოგიური ექსპერტიზის ფარგლებში დასმული ამოცანის გადაწყვეტას. რაც შეეხება საკითხს, გამოიყენება თუ არა სტანდარტული ცხრილები ტყის კორომების მოცულობის დასადგენად, ამაზე ჩვენი პასუხი ერთმნიშვნელოვნად დადებითია: მათ იყენებდა და იყენებს პრაქტიკოს მეტყვევთა არაერთი თაობა. თანაც მას შემდეგ, რაც ეს ცხრილები სწორედ ამ მიზნით შეადგინა და დაამუშავა ჯერ კიდევ გასული საუკუნის 30-იანი წლების დასაწყისში პროფ. ტრეტიაკოვმა.</p>
<p>49</p>	<p>„—————“</p>	<p>გვ.277 - აღნიშნულია, რომ „ნენსკრა-ნაკრას“ საპროექტო ტერიტორიაზე არსებულმა ხე-ტყის მოცულობამ, ერთად აღებულმა 2600 მ³ შეადგინა, მათ შორის ყველაზე დიდი რაოდენობაა წიფელი“- თუმცა ანგარიშში მითითებული არ არის წიფლის მოცულობა. აღნიშნულია, რომ „ხე-ტყის მოცულობის უდიდესი ნაწილი 23 470 მ³ -თავმოყრილია წყალსაცავის საპროექტო ტერიტორიაზე, დანარჩენი 1100 მ³ -სხვადასხვა ტერიტორიაზე“. ანგარიშში ასევე აღნიშნულია, მთლიან საპროექტო ტერიტორიაზე, ხე-ტყის მოცულობა 2600 მ³ -ია. საჭიროა შესწორდეს აღნიშნული უზუსტობა.</p>	<p>ვლებულობთ ოპონენტის ამ შენიშვნას, ვინაიდან ჩვენს მიერ წარმოდგენილი ანგარიშის აკრეფილ ტექსტში ნაცვლად 2600 კუბური მეტრისა ჩაბეჭდილი უნდა ყოფილიყო 24572,5 კუბური მეტრი მერქანი. ანუ, ძირზე მდგარი ხე-ტყის ის საერთო რაოდენობა, რაც „ნენსკრა ჰესი“-ს მთელი საპროექტო არეალის ფარგლებში იქნა ჩვენი შეფასებით დაფიქსირებული. ხე-ტყის ამ საერთო მოცულობიდან ყველაზე დიდი ოდენობით მართლაც რომ წიფელი აღირიცხა. მართალია, ამ უკანასკნელის კუბატურის შესახებ ჩვენ სპეციალურად ტექსტში არ მიგვითითებია, მაგრამ იქვე ყურადღებას ვამახვილებთ 5.2.6.1.6.2. ცხრილზე, სადაც წარმოდგენილია როგორც ხე-ტყის</p>

			საერთო, ისე ხის ყველა აღრიცხული ჯიშის კუბატურული მოცულობა.
50	„—————“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში წარმოდგენილი „დეტალური“ ბოტანიკური აღწერისა და შეფასების საფუძველზე, შეუძლებელია განისაზღვროს ტყის ფონდის ტერიტორიაზე საპროექტო ღონისძიებების შედეგად მიყენებული ზიანის სიდიდე. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	საპროექტო არეალის ფარგლებში დეტალური ბოტანიკური აღწერა წარმოადგენს სხვადასხვა საკონსერვაციო ღირებულების მცენარეთა თანასაზოგადოებებისა და სახეობების იდენტიფიცირების საფუძველს, რომლის დროსაც ხდება საპროექტო ტერიტორიაზე მაღალი და საშუალო საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატებზე მიყენებული ზიანის შეფასება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ამასთანავე, აღსანიშნავია, რომ რაც უფრო თვალშისაცემია იშვიათი, გადაშენების პირას მისული, ან ვიწრო-ლოკალური გავრცელების მქონე სახეობის მცენარეთა კონცენტრაცია-ამა-თუ იმ საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში-მით მეტი იქნება საპროექტო ღონისძიებების განხორციელების შედეგად გარემოზე მიყენებული ზიანიც. აქ სრულებით არა აქვს მნიშვნელობა, ტყის სახელმწიფო ფონდში იქნება მოხვედრილი საპროექტო ტერიტორია თუ ამ ფონდის საზღვრებს გარეთ.
51	„—————“	გვ.225 - ეკოკომპენსაციის განსაზღვრისათვის რეკომენდირებულია უარყოფითი ზეგავლენის შეფასების ე.წ. „ჰაბიტატ/ჰექტრების“ მეთოდი. შესაბამისად რამდენად მიზანშეწონილია აღნიშნული მეთოდის გამოყენება - საჭიროებს არგუმენტაციას;	ჰაბიტატ-ჰექს შეფასების ე.წ. „ბენჩმარკული“, ანუ ავსტრალიის ვიქტორიას შტატში აპრობირებული მეთოდი საკმაოდ წარმატებით იქნა გამოყენებული ბაქო-თბილისი-ჯეიჰანის ნავთობსადენის და სამხრეთ კავკასიის გაზსადენის პროექტებისთვის და საერთაშორისო აღიარება მოიპოვა, როგორც მაღალ პროფესიულ დონეზე შესრულებულმა კვლევამ (ავტორები: მ. ქიმერიძე, პ. ჰერბსტი, კ. სიუზანი) უმნიშვნელოვანესი შედეგებით. სავარაუდოდ, შენიშვნის ავტორი აღნიშნულ კვლევას არ იცნობს. აღნიშნული ანგარიში ინახება სატყეო სააგენტოში, მსოფლიო ბანკისა და UNDP-ს წარმომადგენლობებში საქართველოში. გარდა ამისა, ზემოხსენებული კვლევის შედეგები გამოცემულია არაერთ საერთაშორისო სამეცნიერო ჟურნალსა და გამოცემაში, როგორც საუკეთესოდ აღიარებული კვლევა. შესაბამისად შენიშვნას არ ვეთანხმებით.
52	„—————“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში,	ვეთანხმებით ოპონენტს, რომ 100 კვ.მ-ის ფარგლებში

		<p>ტყის თანასაზოგადოების აღწერების დიდ უმრავლესობაში, მაღალი წარმადობის კორომების ჩათვლით, 100 კმ. მ-ის ფართობის სანიმუშო ნაკვეთებზე წარმოდგენილი ხის ღეროების რაოდენობა წარმოუდგენლად დიდია (25 - დან 60 ძირამდე). იმ შემთხვევაში, თუ ღეროთა საერთო რაოდენობაში ჩათვლილია მოზარდიც, საკითხი საჭიროებს დაზუსტებას და დიფერენცირებას. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>თვალზომიერად აღრიცხული ხეების რაოდენობა შედარებით გადაჭარბებულად არის შეფასებული (თუმცა აქვე ისიც გვინდა აღვნიშნოთ, რომ ეს შეფასება გაკეთებულია არა სატყეო, არამედ ბოტანიკური გამოკვლევების პროცესში). აქედან გამომდინარე, ხაზგასმითაა აღსანიშნავი, რომ მოცემულ შემთხვევაში შეფასებული იქნა არა მარტო წვრილი, საშუალო თუ მსხვილი დიამეტრის მქონე ხეების რაოდენობა, არამედ, მათ გარდა, კიდევ უფრო წვრილი ზომების მქონე (<8სმ) ძირზე მდგარი ხე-ტყეც. ანუ, ფაქტობრივად, მსხვილი მოზარდის სახით წარმოდგენილი ტყის ბუნებრივი განახლება.</p>
<p>53</p>	<p>„—————„</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ტყის ფიტოცენოზების ქვედა იარუსების (ქვეტყე, ბალახოვანი საფარი) პროექციული დაფარულობა მოცემულია დრუდეს შკალით. საკითხის მეტი სიზუსტისათვის საჭიროა გამოყენებულ იქნას პროცენტული მაჩვენებლები ან დომინიკის შკალა. ზემოაღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>არ ვეთანხმებით შენიშვნას, რადგან ფიტოცენოლოგიურ აღწერებში მცენარეთა სახეობების დაფარულობის დრუდეს სიხშირე-დაფარულობის შკალით აღწერა ჩვეულებრივ მიღებულ პრაქტიკას წარმოადგენს.</p>
<p>54</p>	<p>„—————„</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, მცენარეების ფიტოცენოლოგიური აღწერები, არ შეიცავს ინფორმაციას ეკოსისტემის ისეთი მნიშვნელოვანი კომპონენტების თავისებურებების შესახებ, როგორცაა მიკრორელიეფი, ნიადაგი, მკვდარი საფარი და ტყის ბუნებრივი განახლების მაჩვენებლები. აღნიშნული საკითხები განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>არ ვეთანხმებით შენიშვნას, რადგან ეკოტოპის დახასიათება, კერძოდ, მიკრორელიეფი, ნიადაგი, მკვდარი საფარი და ტყის ბუნებრივი განახლების მაჩვენებლები არ წარმოადგენს გარემოზე ზემოქმედების ანგარიშის ბოტანიკური აღწერილობის საგანს.</p>
<p>55</p>	<p>„—————„</p>	<p>წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში მოცემულია ზემოქმედებას დაქვემდებარებული ტერიტორიების ბოტანიკური აღწერა, ნაკვეთების მიხედვით. ასევე მითითებულია ჰაბიტატების საკონსერვაციო ღირებულების შესახებ (მაღალი, საშუალო, დაბალი). თუმცა აღწერაში არ არის მითითებული ზემოქმედებას/განადგურებას დაქვემდებარებული ჰაბიტატების დასახელებები და ფართობები, არ არის ასევე აღწერილი ნაკვეთების მიხედვით ჰაბიტატების დასახელებები და</p>	<p>მცენარეული თანასაზოგადოების ტიპის სახელწოდება წარმოადგენს ჰაბიტატის დასახელებას. რაც შეეხება ჰაბიტატების ფართობს, აღნიშნულის ზუსტი იდენტიფიცირება მოხდება „გზშ“-ს ანგარიშის შესაბამის თემატურ თავებში მითითებული საკონსერვაციო და საკომპენსაციო გეგმების შემუშავების ეტაპზე.</p>

		<p>ფართობები. აღნიშნულ აღწერაში უმეტეს შემთხვევაში მითითებულია ინფორმაცია, თუ რა დანიშნულებით იქნება გამოყენებული კონკრეტული ფართობი. ზემოაღნიშნული საკითხები განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	
<p>56</p>	<p>„—————“</p>	<p>საჭიროა ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, იმ მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ნაკვეთებისთვის, რომლებიც გამოყენებულ იქნება სანაყაროებისთვის, განხილულ იქნას ალტერნატიული ფართობები, რომლებსაც მაღალი საკონსერვაციო ღირებულება არ აქვთ. ან აღნიშნულ საკითხთან მიმართებაში წარმოდგენილი იქნას შესაბამისი დასაბუთება. ამგვარი დასაბუთება ზოგადად უნდა მომზადდეს ასევე სხვა, ისეთი ობიექტებისათვის, რომელთათვისაც გზშ-ს ანგარიშში განთავსების ალტერნატიული ვარიანტი არ არის შემოთავაზებული და დაგეგმილია მათი მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ჰაბიტატში</p>	<p>რთული რელიეფის გამო, იმ მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების ფართობებზე, რომელთათვისაც ალტერნატივები არ არის განხილული, ჩაითვალოს როგორც უალტერნატივო. რაც შეეხება სანაყაროებისთვის სხვა ალტერნატიული ტერიტორიის მოძიებას, აღნიშნულთან დაკავშირებით ჩატარდება წინასამშენებლო დამატებითი კვლევა, რომლის შედეგების მიხედვითაც შერჩეული იქნება ადექვატური ტერიტორიები.</p>
<p>57</p>	<p>„—————“</p>	<p>ანგარიშში მითითებულია, რომ საპროექტო ტერიტორიაზე გვხვდება საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი 1 სახეობის მცენარე - წაბლი, თუმცა არ არის წარმოდგენილი მისი მოცულობისა და რაოდენობის შესახებ. ზემოაღნიშნული საკითხები განხილული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში. დოკუმენტში ასევე მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია იმის შესახებ, იგეგმება თუ არა აღნიშნული სახეობების ჭრა/განადგურება და ასეთ შემთხვევაში წარმოდგენილ უნდა იქნას ჭრას დაქვემდებარებულ ხეების ინდივიდთა ოდენობა.</p>	<p>ჩვენს ანგარიშში-რომელიც ძირზე მდგარი-ხე-ტყის მოცულობის აღრიცხვას ეხებოდა-სულ მოხსენებულია ხის 9 ჯიში: -მურყანი, ნაძვი, წიფელი, სოჭი, ნეკერჩხალი, არყი, თელა, ცაცხვი და რცხილა. მათ შორის არცერთი მათგანი არაა შესული წითელ ნუსხაში, როგორც ბოტანიკური სახეობა. რაც შეეხება, საქართველოს წითელი ნუსხით დაცულ წაბლს (<i>Castanea sativa</i>), ხის ეს ჯიში „ნენსკრა ჰესი“-ს საპროექტო არეალში დაფიქსირდა 2011 წლის დეტალური ბოტანიკური კვლევისას ნაკვეთი №1.10. GPS-ის კოორდინატებია N43°00'33.7"/E 042°12'14.8", 1196 მ ზღ. დ. ექსპოზიცია-სამხრეთი, დახრილობა-35°. აღნიშნული სახეობა იშვიათად ერევა ამ ფერდობზე წარმოდგენილ ნაძვნარ-წიფლნარ მკვდარსაფრიან ტყეს. გარდა ამისა, შეფასებით მეთოდი შესაძლებლობას იძლევა აღირიცხოს მხოლოდ ხის ცალკეული ჯიშების კუბატურული მოცულობა და არა მათი ზროების (ინდივიდების) რიცხოზობის სიმრავლე. ამ ეტაპზე არ არის ცნობილი ეს ნაკვეთი მოექცევა თუ არა ზემოქმედების ქვეშ, ვინაიდან იგი განკუთვნილია გვირაბის მშენებლობის შედეგად გამონამუშევარი ნარჩენი მასალის</p>

			<p>შესაძლო განთავსების ტერიტორიად. იმ შემთხვევაში თუ ნაკვეთის აღნიშნული მიზნით გამოყენებაზე მიღებული იქნება დადებითი გადაწყვეტილება (რაც დიდი ალბათობით არ მოხდება), მოხდება „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი, ჭრას დაქვემდებარებულ ხეების ინდივიდთა ოდენობის განსაზღვრა. ხოლო ქმედებები განხორციელდება საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ კანონის შესაბამისად.</p>
<p>58</p>	<p>„—————“</p>	<p>ანგარიშში (ზემოქმედება ფლორაზე ქვეთავი 6.10.2.1) მითითებულია, რომ „დეტალური ბოტანიკური კვლევის შედეგად საპროექტო დერეფანში გამოვლინდა მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციები და განისაზღვრა პროექტის მშენებლობით და ექსპლუატაციით გამოწვეული უარყოფითი ზემოქმედება საპროექტო ტერიტორიის ბოტანიკურ რეცეპტორებზე (ფლორა და მცენარეულობა), რომლის შემდეგაც მოხდება ნებისმიერი სახის საკონსერვაციო/აღდგენის და საკომპენსაციო ღონისძიებების საბოლოოდ იდენტიფიცირება და შესაბამისი ბიოაღდგენის სპეციფიკაციების და საკომპენსაციო გეგმების, აგრეთვე ბიომრავალფეროვნების ბოტანიკური კომპონენტის მონიტორინგის გეგმის შემუშავება. გარდა ამისა, უნდა შემუშავდეს ფლორის იშვიათი სახეობების კონსერვაციის პროგრამაც“. აუცილებელია აღნიშნული გეგმების და პროგრამის მომზადება და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვა.</p>	<p>ამ საკითხთან დაკავშირებით გზმ-ს ანგარიშში, შესაბამის თავში 6.10.2 ზემოქმედება ფლორაზე,</p> <p>6.10.2.1 მშენებლობის ეტაპი, აღნიშნულია შემდეგი: პროექტის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პერიოდში მოხდება ზემოაღნიშნული გეგმებისა და შემარბილებელი ღონისძიებების იმპლემენტაცია. აღნიშნულ გეგმებში ასახული იქნება ტყის ჰაბიტატების აღდგენაც, ბიომრავალფეროვნების მონიტორინგის შედეგებზე დაყრდნობით. ამასთანავე, აღსანიშნავია, რომ კომპლექსური აღდგენის გეგმის, ბიოაღდგენის გეგმის და ფლორის მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების სახეობების კონსერვაციის პროგრამის დეტალური სპეციფიკაციები შემუშავდება მშენებლობის ფაზის დასაწყისში, თუმცა „გზმ“-ს ანგარიშში გარკვეულწილად აღწერილია ამ გეგმების ძირითადი კონცეპტუალური ქმედებები. ბიომრავალფეროვნების (ბოტანიკური კომპონენტი) მონიტორინგის გეგმა, მოიცავს როგორც სენსიტიურ მცენარეთა თანასაზოგადოებების ისე მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციების მონიტორინგს. ამასთანავე, ხაზგასმითაა აღსანიშნავი, რომ სენსიტიურ მცენარეთა თანასაზოგადოებების დეტალური ფიტოსოციოლოგიური აღწერები და მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე სახეობების პოპულაციების შეფასება, რაც დეტალურადაა მოცემული წინამდებარე „გზმ“-ს ანგარიშში და აღნიშნული კვლევების შედეგები შემდგომი მონიტორინგის დროს გამოყენებული იქნება შედარებითი ანალიზისათვის ჰაბიტატების აღდგენის ხარისხის შესაფასებლად.“</p>

<p>59</p>	<p>„—————“</p>	<p>ქვეთავში 5.2.6.2.4 მოტანილია საქართველოს „წითელ ნუსხაში“ შეტანილი ხმელეთის ხერხემლიანთა სახეობები რომელთა საბინადრო ადგილებს წარმოადგენს მესტიის მუნიციპალიტეტის ტერიტორია და რომლებიც შეიძლება ბინადრობდნენ საპროექტო ტერიტორიების განთავსების რეგიონში. ამასთან, ამ ჩამონათვალში (ცხრილი 5.2.6.2.4.1.) არ ფიგურირებს ჯიხვი და არჩვი. ამასთან ცნობილია, რომ მითითებული ფართობები წარმოადგენს მათთვის შესაფერის ჰაბიტატებს. სამინისტროს ხელთ არსებული მონაცემების თანახმად, ჯიხვი ამ ტერიტორიაზე ამჟამად არ გვხვდება, მაგრამ აღნიშნულის მიზეზი არის არა შესაფერისი ჰაბიტატების არარსებობა, არამედ მათზე ზეწოლა/ზემოქმედება. ხოლო არჩვი ტერიტორიაზე გვხვდება. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხები გათვალისწინებული უნდა იყოს საკომპენსაციო ქმედებებში, რომელთა პაკეტის წარმოადგენა აუცილებელია. ასევე აუცილებელია დამატებითი კვლევის ჩატარება ტერიტორიაზე სხვა ცხოველების არსებობის დაზუსტების კუთხით. სავლელე კვლევის მასალები, როგორც ჩატარებულის, ასევე სამომავლოდ დაგეგმილის, ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>გზშ-ის შესაბამის პარაგრაფებში (5.2.6.2.4., 6.10.3.2. და სხვა) შეტანილია შესაბამისი ცვლილებები.</p> <p>ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ საპროექტო რეგიონში ფუნის კვლევა შესაბამისი ექსპერტთა ჯგუფების მიერ ჩატარებულია არაერთხელ (2010, 2011 და 2014 წლებში) და არც ერთი ექსპედიციის დროს არ ყოფილა დაფიქსირებული ჯიხვის და არჩვის არსებობის კვალი. ადგილობრივი მოსახლეობის ინფორმაციის ეს სახეობები შეინიშნება ხეობის ზედა ნიშნულზე.</p>
<p>60</p>	<p>„—————“</p>	<p>ანგარიშში მოტანილია, რომ სავლელე კვლევებისას, პროექტის გავლენის ზონაში წავის ბინადრობის ადგილები არ იქნა იდენტიფიცირებული და აღნიშნულის დასასაბუთებლად მოცემულია ნახაზი 5.2.6.2.5.1. აღნიშნული ნახაზიდან ჩანს, რომ წავის ადგილები მდებარეობს იმ ფართობებზე, სადაც, როგორც მდ. ნენკსრადან, ასევე მდ. ნაკრადან წყალაღების შედეგად, მდინარის ხარჯი საკმაოდ შემცირებული იქნება(აღნიშნულის შესახებ ასევე მოტანილია ამონარიდები გზშ-ს ანგარიშიდან ქვემოთ, წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების ნაწილში). შესაბამისად, აუცილებელია ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აისახოს წავსა და ასევე წყალზე დამოკიდებულ ბიომრავალფეროვნების სხვა წარმომადგენლებზე მოსალოდნელი ზემოქმედება და</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>წყლის ბიოლოგიურ გარემოზე და წყალზე დამოკიდებული ცხოველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების მინიმუმაციის მიზნით გზშ-ის ანგარიშში მოცემულია შესაბამისი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.</p>

		განისაზღვროს სათანადო შემარბილებელი და საკომპენსაციო ქმედებები.	
61	„—————“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, ერთ-ერთ შემარბილებელ ღონისძიებად აღნიშნულია, რომ „სამშენებლო ტერიტორიების საზღვრებში წავის სოროების დაფიქსირების შემთხვევაში შემდგომი ქმედებები განხორციელდება „საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ საქართველოს კანონის შესაბამისად“. გაუგებარია თუ რას გულისხმობს აღნიშნული ჩანაწერი. შესაბამისად, აუცილებელია განისაზღვროს კონკრეტული ქმედებები და აისახოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: გზმ-ის ანგარიშის შესაბამის პარაგრაფში შეტანილია სათანადო ცვლილება.
62	„—————“	დოკუმენტში მითითებულია, რომ „ტერიტორიის დატბორვისას განადგურდება ყველა ხე რომელიც იზრდება წყლის პირას, ან ტყისპირებში, ეს გამოიწვევს ხელფრთიანებისა და ფრინველების უმეტესობის საბუდარი ადგილების მოსპობას, რადგან ცხოველთა ეს ჯგუფები ძირითადად სახლობენ ტყისპირებში. დატბორვის შედეგად ტყისპირი გადაინაცვლებს და მისი ფაუნისტური კომპლექსის შექმნა თავიდან დაიწყება, ეს პროცესი დიდხანს დაიჭერს, რადგან სხვადასხვა სახეობები სხვადასხვანაირად რეაგირებენ ამგვარ კატასტროფებზე, ამიტომ ფაუნისტური კომპლექსების აღდგენას შეიძლება რამდენიმე ათეული წელიწადი დაჭირდეს. ანთროპოგენული გავლენის პირობებში კი შეიძლება მეტიც“. შესაბამისად, აუცილებელია ცხოველებზე ზემოქმედება განხილულ იქნას ჰაბიტატების დაზიანება/განადგურების კონტექსტში, კერძოდ: მოტანილ იქნას ინფორმაცია ამა თუ იმ სახეობის ცხოველის შესაბამისი ჰაბიტატების შესახებ, ამ ჰაბიტატების განადგურების შემთხვევაში ცხოველთა სხვა ფართობებზე გადაინაცვლების შესაძლებლობის (ასეთი ფართობების საკმარისობა და სხვა) შესახებ, ასევე აუცილებელია შემუშავდეს საკომპენსაციო ღონისძიებები. ყოველივე ზემოაღნიშნული ასახული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: გზმ-ის ანგარიშში მოცემული შემარბილებელი ღონისძიებების მიხედვით, საპროექტო ტერიტორიების და განსაკუთრებით წყალსაცავის ქვაბულის მცენარეული საფარისაგან გაწმენდის სამუშაოების ჩატარება დაგეგმილია ფრინველთა გამრავლების თვალსაზრისით ნაკლებად სენსიტიურ პერიოდში, რაც მინიმუმამდე შეამცირებს ბუდეების დაზიანების და შესაბამისად ფრინველთა სახეობებზე ნეგატიური ზემოქმედების რისკებს. ამასთანავე სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დაგეგმილია ბიომრავალფეროვნების მართვის გეგმის მომზადება, სადაც უფრო დეტალურად იქნება მოცემული ცხოველთა სამყაროზე შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედების საკომპენსაციო და შემარბილებელი ღონისძიებები.

<p>63</p>	<p>„—————“</p>	<p>ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია, სადაც მოცემული იქნება მდ. ნენსკრას ქვედა ბიეფში არსებულ შენაკადებში იდენტიფიცირებული, კალმახის სატოფე და სანასუქე ადგილების შესახებ (მდინარის/ტერიტორიის აღწერა, კოორდინატები, ადგილების ოდენობა და ა.შ.) და დასაბუთდეს ამ სატოფე ადგილების საკმარისობა (ზემოქმედების შედეგად მისი სრულფასოვანი არსებობის კუთხით; შედარება დაკარგულ ადგილებთან და ა.შ.). აუცილებელია როგორც წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების (ნენსკრას კაშხალში თევზსავალის არარსებობით, კალმახის სატოფე ადგილების განადგურებით, მშენებლობის დროს მოსალოდნელი მაღალი ზემოქმედებით, მდინარეებში წყლის ხარჯის შემცირებით და ა.შ.), ასევე ბიომრავალფეროვნების სხვა კომპონენტებზე ზემოქმედების (წინამდებარე შენიშვნებში მოტანილი, ზემოთ მითითებული ყველა საკითხი) კუთხით, შემუშავდეს ადეკვატური საკომპენსაციო ქმედებების პაკეტი, რომლითაც მოცული იქნება საქმიანობით გამოწვეული ზემოქმედების შედეგად (ზემოქმედების სახეებისა და სფეროების მიხედვით) ზიანს დაქვემდებარებული, ბიომრავალფეროვნების ყველა კომპონენტის კომპენსირების დეტალები.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფები 5.2.6.4.2. და 6.10.4.2.</p>
<p>64</p>	<p>„—————“</p>	<p>გზშ-ს ანგარიშის შემარბილებელი ღონისძიებების თავში გათვალისწინებულია, რომ საკომპენსაციოდ დაგეგმილია მდ. ნენსკრაში ყოველწლიურად კალმახის 60 000 ლიფსიტის გაშვება. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში დასაბუთებული უნდა იყოს რამდენად უზრუნველყოფს დაგეგმილი საკომპენსაციო ღონისძიება (60 000 ლიფსიტა) თევზებზე ზემოქმედების შერბილებას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>როგორც გზშ-ის ანგარიშშია მოცემული, ჰესის ოპერატორი კომპანია ვალდებულია, იქთიოფაუნაზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით მდ. ნენსკრაზე ყოველწლიურად ჩაუშვას 70 ათასი, ხოლო მდ. ნაკრაში 50 ათას ცალი ლიფსიტა.</p> <p>ექსპლუატაციის ფაზის მონიტორინგის გეგმის მიხედვით ჰესის ამოქმედებიდან პირველი 5 წლის განმავლობაში დაგეგმილია იქთიოფაუნის მდგომარეობის კვლევა. მონიტორინგის შედეგების მიხედვით შესაძლებელი იქნება ჩასაშვები ლიფსიტის რაოდენობის კორექტირება.</p>

			ამასთანავე
65	„_____“	წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არსებობს შემდეგი ხარვეზები: <ul style="list-style-type: none"> • პროექტში წარმოდგენილი ნახაზების ლეგენდები და მონაცემები არ არის ქართულენოვანი; • ნახაზებზე და გეგმებზე არ არის მითითებული პარამეტრები; • ნახაზებზე, ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის გეგმა და ნენსკრას ძალური კვანძის სამშენებლო ბაზის გეგმა, მითითებულია ერთიდაიგივე ნომერი; 	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
66	„_____“	ანგარიშში არ არის მითითებული მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის დასაწყობებისათვის გათვალისწინებული ტერიტორიების ფართობები, ასევე არ არის ამ ტერიტორიების დახასიათება, GIS კოორდინატები, საკუთრების ფორმა, კატეგორია, ნიადაგური საფარი და ა.შ. აუცილებელია აღნიშნული საკითხის გადაწყვეტა და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ ანგარიშში ასახვა.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზშ-ის ანგარიშის პარაგრაფი 6.6.2.1.
67	„_____“	საქმიანობის განმახორციელებელმა უზრუნველყოს „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესრულება.	გზშ-ის ანგარიშის 6.6.3. პარაგრაფში („შემარბილებელი ღონისძიებები“) მოცემულია, რომ სამშენებლო სამუშაოების პროცესში მოხსნილი ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მართვა მოხდება „ნიადაგის ნაყოფიერი ფენის მოხსნის, შენახვის, გამოყენების და რეკულტივაციის შესახებ“ საქართველოს მთავრობის 2013 წლის 31 დეკემბრის №424 დადგენილებით დამტკიცებული ტექნიკური რეგლამენტით გათვალისწინებული მოთხოვნების შესაბამისად.
68	„_____“	ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია როგორც გამონამუშევარი ქანების შემადგენლობის, ასევე მათ საბოლოო განთავსების პირობების ალტერნატიული ვარიანტების შესახებ.	გვირაბების და ჰესის ინფრასტრუქტურის სხვა ობიექტებს განთავსების ადგილების გეოლოგიური აგებულების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია გზშ-ის ანგარიშის 5.2.3. პარაგრაფში. იმის გამო, რომ გვირაბების განთავსების მარშრუტებზე ჭაბურღილები არ ყოფილა გაყვანილი, გვირაბებიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების შემადგენლობის ზუსტად განსაზღვრა ამ ეტაპზე შეუძლებელია.

			<p>რაც შეეხება გამონამუშევარი ქანების განთავსების ალტერნატიული ვარიანტების განსაზღვრას შენიშვნა გათვალისწინებულია და ფუჭი ქანების სანაყაროებისთვის ადგილები შერჩეულია სოფ. ქვემო მარღის და სოფ. სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიებზე.</p> <p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.11.1.</p>
69	„—————“	<p>დოკუმენტის მიხედვით სამუშაო უბნებზე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნის შემთხვევაში მათი განთავსება მოხდება ამისათვის სპეციალურად გამოყოფილ კონტეინერებში და გადატანილი იქნება სამშენებლო ბაზის ტერიტორიაზე არსებულ დროებითი განთავსების საწყობში. სქემატურ ნახაზებზე მითითებული უნდა იყოს აღნიშნული საწყობი; გზშ-ს მიხედვით სამშენებლო მოედნებზე წარმოქმნილი საყოფაცხოვრებო ნარჩენების გაუვნებლობისთვის ნენსკრას კაშხლის სამშენებლო ბაზის მიმდებარე ტერიტორიაზე, დაახლოებით 1.2 ჰა ფართობზე დაგეგმილია ახალი სანიტარიული ნაგავსაყრელის მოწყობა. დოკუმენტში მითითებული უნდა იყოს კანონმდებლობით დადგენილი წესით ვის მიერ იგეგმება აღნიშნულის განხორციელება.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში პარაგრაფი 6.11.1.</p>
70	„—————“	<p>იმ შემთხვევაში, თუ საქმიანობის განხორციელება დაკავშირებული იქნება წელიწადში 200 ტონაზე მეტ არასახიფათო ნარჩენების ან 1000 ტონაზე მეტ ინერტულ ნარჩენების, ან/და ნებისმიერი რაოდენობით სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნასთან, საჭიროა შემუშავებულ იქნას ნარჩენების მართვის გეგმა საქართველოს კანონის „ნარჩენების მართვის კოდექსი“ მოთხოვნათა გათვალისწინებით</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში დანართი N3</p>
71	„—————“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „გვირაბიდან გამოტანილი ფუჭი ქანების განთავსება მოხდება წყალსაცავის ტერიტორიაზე, რომელიც წყალსაცავის ექსპლუატაციის პირობებში წყლით დაიფარება“. ანგარიშში არ არის განხილული, თუ რა ზიანს მიაყენებს კაშხალს ფუჭი ქანების განთავსება წყალსაცავის ტერიტორიაზე, როგორ იმოქმედებს კაშხლის ექსპლუატაციის ხანგრძლივობაზე და რა</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>როგორც გზშ-ის ანგარიშშია მოცემული წყალსაცავის ქვაბულში დაგეგმილია დაახლოებით 260-270 ათასი გამონამუშევარი და ფუჭი ქანის განთავსება. თუ გავითვალისწინებთ, რომ წყალსაცავის მოცულობა იქნება 282 მლნ მ³, ხოლო სასიცოცხლო ციკლი შეადგენს 72 წელს, ელექტოენერჯის გამომუშავებაზე</p>

		<p>ზეგავლენა ექნება უშუალოდ მის ექსპლუატაციაზე. ზემოაღნიშნული უმნიშვნელოვანესი საკითხები საჭიროებს დამატებით შესწავლას და არგუმენტირებას ვინაიდან ფუჭი ქანების განთავსება წყალსაცავის ფსკერზე ერთმნიშვნელოვნად უარყოფით ზეგავლენას მოახდენს კაშხლის ექსპლოატაციის ხანგრძლივობაზე, რაც ქვეყნის ენერგოეფექტურობაზე უარყოფითად აისახება.</p>	<p>ნეგატიური ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ამის საპირწონედ მინიმუმამდე შემცირდება გამონამუშევარი და ფუჭი ქანების განთავსებასთან დაკავშირებული გარემოსდაცვითი სოციალური რისკები.</p> <p>ამასთანავე გზშ-ის პროცესში შერჩეული იქნა ფუჭი ქანების განთავსებისათვის ორი ალტერნატიული ტერიტორია, სადაც საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელი იქნება წარმოქმნილი ნარჩენების სრული მოცულობით დასაწყობება. სანაყაროების საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადება და საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება მოხდება სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე.</p>
<p>72</p>	<p>„—————“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ გამონამუშევარი ქანების განთავსების ადგილი, გამოსასვლელი პორტალიდან 150-200 მეტრით არის დაშორებული და წარმოდგენილია ციკაბო ფერდობის სახით, ასევე მითითებულია, რომ სანაყარო ფერდობის მხოლოდ 2 ჰექტარს დაიკავებს. ანგარიშის მიხედვით, იქ სადაც გამონამუშევარი ქანების განთავსება არის დაგეგმილი ტერიტორია წარმოადგენს ტყიანი ფერდობს, სადაც ჩაიყრება გვირაბის მშენებლობისგან გამონამუშევარი, ნარჩენი მასალა და მთელ ფერდობზე განადგურდება ტყე, სადაც გავრცელებულია მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების მქონე ჰაბიტატი. ანგარიშში არააფერია ნათქვამი, თუ რა მოცულობის გამონამუშევარი ქანების განთავსება გახდება საჭირო გვირაბის გაყვანის პროცესში აღნიშნულ ტერიტორიაზე, შესაბამისად რთულია განვსაზღვროთ რამდენად დაიტევს ანგარიშში მითითებული ტერიტორია (2 ჰექტარი) გამონამუშევარ ქანებს. ანგარიშში საჭიროა მოცემული იყოს დამატებითი ინფორმაცია სანაყაროსათვის განკუთვნილი ტერიტორიის შესახებ, კერძოდ გარდა იმისა, რომ უკვე ნათლად ჩანს თუ რა ზიანს მიაყენებს ქანების განთავსება აღნიშნულ ტერიტორია, ხეობის მორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროა გაანალიზდეს, გამოიწვევს თუ არა აღნიშნული ქანების</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>თავდაპირველ პროექტში ნენკრას წყალსატარი გვირაბიდან გამოტანილი გამონამუშევარი ქანების განთავსება იგეგმებოდა გვირაბგამყვანი მანქანის (TBM) ბაქანის მიმდებარე ბუნებრივ ხევში. აღნიშნული ხევის ბიოლოგიური გარემოს მაღალი საკონსერვაციო ღირებულების და საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების მაღალი რისკის გათვალისწინებით, ინვესტორ კომპანიასთან ერთად მიღებული იქნა გადაწყვეტილება გამონამუშევარი და ფუჭი ქანების საბოლოოდ განთავსებისათვის გამოყენებული იქნას წყალსაცავის ქვაბული და მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროზე სოფ. ქვემო მარლისა და სოფ. სგურიშის მიმდებარე ტერიტორიებზე შერჩეული ტერიტორიები.</p>

		<p>განთავსება ხეობაში საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებას, რისი ალბათობაც საკმაოდ მაღალია. ასევე ანგარიშში არაფერია ნათქვამი გზების გაყვანის პროცესში მოსალოდნელი ფუჭი ქანების სანაყაროს პროექტის შესახებ. შესაბამისად, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, საჭიროა განხილული იყოს ფუჭი ქანების განთავსების ტერიტორიის სხვადასხვა ალტერნატიული ვარიანტები. რაც შეეხება მდ. ნენსკრას გადმოგდების შემდგომ გამონთავისუფლებულ ქანებს, რომელთა განთავსება იგეგმება წყალსაცავის ტერიტორიაზე, საჭიროა ანგარიშში მითითებული იყოს თუ რა რაოდენობის ქანების განთავსება იგეგმება მდინარის კალაპოტში, რომელიც უკვე თავის არსში პრობლემას ქმნის მდინარის ჰიდროლოგიური რეჟიმის მიმართ, რამაც შესაძლოა პრობლემები შექმნას როგორც გეოლოგიური სტაბილურობის კუთხით, ასევე პრობლემები შეუქმნას წყალსაცავს უსაფრთხოების კუთხით.</p>	
<p>73</p>	<p>„—————“</p>	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (გვ. 161) აღნიშნულია, რომ „გამოტანის კონუსის სისქის, დაბალი დატვირთვის და მყინვარების ხეობის მიმართულებით წლიური გადაადგილების გამო, მიზანშეწონილად მიგვაჩნია კაშხლის ღერძის ზედა დინებაში გადატანა, კერძოდ დაახლოებით 2,5 კმ-ში. საბურღი მანქანის ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული სირთულების და ასევე ზამთრის მძიმე პირობების გამო, შემოთავაზებულ საიტზე ჭაბურღილების მოწყობა არ მოხდა. ჭაბურღილების მოწყობა და კლდის მახასიათებლების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა უნდა ჩატარდეს მშენებლობის ფაზაზე, ხეების გაკაფვის შემდეგ“. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში, აუცილებელია წარმოდგენილ იქნას არათ სავარაუდო განთავსების ადგილი არამედ კაშხლის განთავსების დაზუსტებული ტერიტორია. იმ შემთხვევაში, თუ საქმიანობის განმახორციელებელი გაითვალისწინებს ანგარიშის ავტორების რეკომენდაციას, რომელიც ითვალისწინებს კაშხლის გადატანას მდინარის ზედა დინებაში, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>მდ. ნაკრაზე დაგეგმილი კაშხლის მშენებლობის ადგილი შერჩეულია პროექტის ავტორი კომპანიის „შტუკი კავკასია“-ს მიერ და განსაზღვრული შესაბამისი საინჟინრო გადაწყვეტები საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით. 5.2.3.6.4.1.2. პარაგრაფში მოცემული ჩანაწერი კაშხლის გასწორის ზედა დინებაში გადატანის თაობაზე სარეკომენდაციო ხასიათისაა და საბოლოო გადაწყვეტილება მიღებული იქნება სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე. თუ ამ ფაზაზე დაგეგმილი დეტალური კვლევის შედეგების მიხედვით მიღებული იქნება გადაწყვეტილება კაშხლის ზედა დინებაში გადატანის თაობაზე, საქართველოს კანონმდებლობის შესაბამისად ჩატარდება ნაკრას წყალმიმღების განახლებული პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება და წარდგენილი იქნება ეკოლოგიური ექსპერტიზაზე.</p>

		<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს შერჩეული ტერიტორიის როგორც დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, ასევე სრული საბაზისო კვლევები, რაც გათვალისწინებულია კაშხლის უსაფრთხოების შეფასებისათვის. ხოლო იმ შემთხვევაში, თუკი კაშხლის განთავსების ტერიტორია უცვლელი დარჩება, ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აუცილებელია პასუხი გაეცეს კითხვა, თუ როგორ მოხერხდება კაშხლის განთავსება გეოლოგიურად რთულ გარემოში, რაზედაც ანგარიშის ავტორები თავადვე ამახვილებენ ყურადღებას.</p>	
74	„—————“	<p>წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში არ მოიცავს საგანგებო სიტუაციაში მოქმედების სრულყოფილ და დეტალურ გეგმას. საჭიროა შემუშავებულ იქნას ნენსკრას კაშხლის სხვადასხვა სცენარის მიხედვით (კაშხლის გარღვევა; მეწყრული სხეულის, ზვავის, წყალსაცავში მოხვედრა, წყლის გადაღინება კაშხლის თხემზე) წარმოქმნილი ავარიის შედეგად ქვედა ბიეფში გამოწვეული დატბორვის პროცესისა და მასშტაბის მათემატიკური პროგნოზირების მოდელირება, (ერთგანზომილებიანი (1D) და საჭიროების შემთხვევაში ორგანზომილებიანი (2D) მოდელირების გამოყენებით), დატბორვის ტერიტორიის საზღვრებისა და გარღვევის ტალღის სიდიდეების მითითებით. ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დაუყოვნებლივ დამუშავებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმაში შეტანილია შესაბამისი დამატება. ამასთანავე გზშ-იას ანგარიშის 6.16. პარაგრაფში მოცემულია კაშხლის მდგრადობის რისკებისა და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასება.</p> <p>რაც შეეხება სხვადასხვა სცენარის მიხედვით წარმოქმნილი საგანგებო სიტუაციების დროს კაშხლის ქვედა ბიეფში გამოწვეული დატბორვის პროცესისა და მასშტაბების პროგრამულ მოდელირებას, ეს ვალდებულება განსაზღვრული აქვს ინვესტორ კომპანიას და შესრულებული იქნება სამშენებლო პროექტების ფაზაზე. ანგარიში წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.</p>
75	„—————“	<p>წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის მოცემული ინფორმაცია ავარიის შემთხვევაში ადრეული შეტყობინების სისტემების შესახებ, ასევე არ არის ავარიის ლიკვიდაციის და შემარბილებელი ღონისძიებების გეგმა.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>იხილეთ გზშ-ის ანგარიში ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა. ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვებამდე მომზადდება ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის საბოლოო ვერსია</p>
76	„—————“	<p>წარმოდგენილი გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიში არ მოიცავს დატბორვის ზონების პროგნოზს, იმ შემთხვევაშიც, როდესაც არ ხდება კაშხლის გარღვევა, მაგრამ ინტენსიური წყალდიდობის დროს წარმოებს არსებული წყალსაგდები</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>ჰესის მშენებლობის დაწყებამდე, სამშენებლო პროექტების ფაზაზე გათვალისწინებულია, ავარიული სიტუაციების დროს</p>

		ნაგებობების საშუალებით წყლის გაშვება. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს შემუშავებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.	კაშხლის ქვედა ბიეფში წყალმოვარდნის ტალღის გავრცელების პროგრამული მოდელირების ჩატარება. რომლის დროსაც ასევე ჩატარდება კატასტროფული ხარჯის გატარების შემთხვევაში შესაძლო დატბორვის საპროგნოზო ზონების განსაზღვრა. მოდელირების შედეგები სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე წარდგენილი იქნება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროში.
77	„—————“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღწერილია სადაწნეო წყალსატარის მოწყობის ორი ვარიანტი. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში საჭიროა განხილული იყოს ასევე მიწისქვეშა დახრილი წყალსატარის ვარიანტი.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: იხილეთ გზმ-ის ანგარიში პარაგრაფი 3.3.3., ცხრილი 3.3.3.2.
78	„—————“	წარმოდგენილი კოორდინატების მიხედვით, ჰესის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის საპროექტო ტერიტორია, ნაწილობრივ მოიცავს სახელმწიფო ბალანსზე რიცხული ჯორკვალის გაბრო-დიაბაზის საბადოს კონტურს, აგრეთვე, ტერიტორიებს რომელზეც გაცემულია სასარგებლო წიაღისეულით სარგებლობის ლიცენზიები (№0000195; №1000586). ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, დოკუმენტის ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენამდე საჭიროა საკითხი შეთანხმდეს ლიცენზიის მფლობელთან, რათა დაცული იქნეს როგორც ლიცენზიანტის უფლებები, ასევე გამოირიცხოს საქმიანობის განხორციელების ხელისშემშლელი გარემოებები. გაცნობებთ, რომ შეთანხმების დამადასტურებელი დოკუმენტი თან უნდა ახლდეს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ დოკუმენტაციას. ასევე, საპროექტო ტერიტორიაზე არსებული საბადოს გამო, საჭიროა საკითხის შეთანხმება გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: ნენსკრა ჰესის საპროექტო ობიექტების განთავსების საბოლოო სქემის მიხედვით ჯორკვალის გაბრო-დიაბაზის საბადო პროექტი გავლენის ზონაში არ ხვდება. რაც შეეხება სასარგებლო წიაღისეულით სარგებლობის №0000195 და №1000586 ლიცენზიების მფლობელებთან შეთანხმება მოხდება სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე დეტალური სამშენებლო პროექტის დამუშავების პროცესში.
79	„—————“	წინასწარი განხილვის მიზნით წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშს თან ახლავს Shp-ფაილები, რომლებიც პროექტისათვის განკუთვნილი თითოეული ინფრასტრუქტურული ობიექტებისათვის არის განკუთვნილი. მათ შორის აღსანიშნავია მდ. ნენსკრას ხეობაში არსებული „ნაკრა	შენიშვნა გათვალისწინებულია: დაშვებული უზუსტობა გასწორებულია.

		<p>ჰესის“ კოორდინატები. აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით, გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არაფერია ნათქვამი, შესაბამისად, იმ შემთხვევაში, თუ ნენსკრას ხეობაში იგეგმება „ნაკრა ჰესის“ მშენებლობა, საჭიროა ანგარიშში წარმოდგენილი იყოს სრული ინფორმაცია აღნიშნულ საკითხთან დაკავშირებით რაც საჭიროებს შესაბამისი პროცედურების დაცვას.</p>	
<p>80</p>	<p>„—————“</p>	<p>ტომი 1 - გზმ-ს ანგარიშის გვ. 32 და 33-ზე მოცემული ინფორმაციით საპროექტო ჰესი საჭიროებს 220კვ ძაბვის ქვესადგურისა და ე.გ.ხ.-ს მშენებლობას. ასევე, ანგარიშის მე-2 ტომის მე-8 გვერდზე მოცემულია რომ სამშენებლო ბანაკებში იგეგმება ასფალტის დანადგარისა და საწვავით გასამართი სადგურის შესაბამისი რეზერვუარებით განთავსება. ვინაიდან „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-4 მუხლის პირველი პუნქტის „გ“ და „ლ“ ქვეპუნქტების თანახმად ასფალტის წარმოება და 220 კვ. ძაბვის ე.გ.ხ-სა და ქვესადგურის განთავსება განეკუთვნება ეკოლოგიურ ექსპერტიზას დაქვემდებარებულ საქმიანობებს, საქმიანობის განმახორციელებელმა საქმიანობის განხორციელებამდე უნდა უზრუნველყოს კანონით დადგენილი პროცედურების გავლა. რაც შეეხება საწვავის რეზერვუარებს, იმ შემთხვევაში თუ მათი მოცულობა შეადგენს 1000 კუმ. მ და მეტს, რეზერვუარების განთავსება ასევე უნდა განხორციელდეს კანონით დადგენილი პროცედურების შესაბამისად.</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>როგორც გზმ-ის ანგარიშის 4.6. პარაგრაფშია მოცემული 220 კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზის მშენებლობის პროექტს განახორციელებს სსიპ „საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემა“, შესაბამისად საპროექტო დოკუმენტაციის მომზადების შემდეგ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა შესრულებული იქნება ამ კომპანიის მიერ.</p> <p>ნენსკრას კაშხლის მშენებლობისათვის საჭირო ასფალტის წარმოებისათვის გათვალისწინებული ასფალტ- ბეტონის ქარხნის ექსპლუატაციის პროცესში შესაძლო გარემოზე ზემოქმედების რისკების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია განსახილველ გზმ-ის ანგარიშში. შესაბამისად ქარხნის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურის დამატებით ჩატარება ვფიქრობთ არ იქნება საჭირო. თუ ეკოლოგიური ექსპერტიზის პროცესში მიღებული იქნება გადაწყვეტილება ასფალტ-ბეტონის ქარხნის გზმ-ის პროცედურის დამატებით ჩატარების თაობაზე, სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე მოხდება მისი შესრულება.</p> <p>რაც შეეხება საწვავის რეზერვუარების მოცულობას, წინასწარი მოსაზრებით ყველა რეზერვუარის საერთო მოცულობა არ იქნება 1000 მ³ ან მეტი.</p>
<p>81</p>	<p>„—————“</p>	<p>ტომი 1 გვ. 45 და გვ. 54 - გზმ-ს ანგარიშის თანახმად, ტურბინების გაგრილება გათვალისწინებულია გამდინარე წყლის სისტემის საშუალებით. ამ დანიშნულებით გამოყენებული იქნება ადგილობრივი წყაროს წყალი. ხოლო კაშხლის</p>	<p>შენიშვნა გათვალისწინებულია:</p> <p>წინასამშენებლო პროექტების ფაზაზე დაგეგმილია მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალების და ქვის მოპოვებაზე წიაღით სარგებლობის ლიცენზიების</p>

		მშენებლობისათვის საჭირო იქნება ქვის მოპოვება, რისთვისაც გათვალისწინებულია კარიერის მოწყობა. აღნიშნული საკითხები საჭიროებს სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმებას (ლიცენზია).	მოსაპოვებლად საჭირო პროცედურების ჩატარება, რომლის დროსაც ასევე მოხდება გამაგრებელი სისტემებისათვის საჭირო წყალაღების ტექნიკური რეგლამენტის სსიპ გარემოს ეროვნულ სააგენტოსთან შეთანხმება.
82	„—————„	ტომი 1 გვ. 72 - გზმ-ს ანგარიშის თანახმად სამშენებლო ბაზების ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდისათვის დაგეგმილია კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა, ასევე საწარმოო ჩამდინარე წყლების გასაწმენდად (გვ. 73) დაგეგმილი ნავთობდამჭერის მოწყობა, რის შემდგომაც გაწმენდილ ჩამდინარე წყლები ჩაშვებული იქნება მდინარეებში (ნენსკრა, ნაკრა). აღნიშნულიდან გამომდინარე გზმ-ს ანგარიშს თან უნდა ერთვოდეს ზედაპირულ წყლის ობიექტში ჩაშვებულ ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების ნორმები, ჩაშვების წერტილების მითითებით. გარდა ამისა გზმ-ს ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს საბურღი დანადგარებში გამოყენებული წყალხსნარის შეგროვების, გაწმენდის და ჩაშვების საკითხები.	შენიშვნა გათვალისწინებულია: ზღჩ-ის ნორმატივების პროექტი თან ერთვის გზმ-ის ანგარიშს.
83	„—————„	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (გვ.35) აღნიშნულია, რომ კაშხლის მარჯვენა მხარეს (ნაპირზე) მოეწყობა წყალმიმღები, ხოლო მარცხენა მხარეს-სამშენებლო გვირაბი და წყალსაგდები. ანგარიში მოცემულ ნახაზებზე (გვ.35 და გვ.37) ამ ნაგებობების განლაგება შებრუნებითაა, ხოლო გვ.39-ზე, ისე როგორც ტექსტში არის ნახსენები. ზემოაღნიშნული საკითხი მოითხოვს დაზუსტებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
84	„—————„	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (გვ.35) აღნიშნულია, რომ კატასტროფული ხარჯების გატარება ხორციელდება უქმი წყალსაგდებითა და „ქვედა დამცლელი გვირაბით“. ასევე ანგარიშში ნახსენებია ჩამქრობი ჭა რომელიც არ არის დატანილი ნახაზი 4.2.1	შენიშვნა გათვალისწინებულია:
85	„—————„	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „ქვედა დამცლელი გვირაბი“ გამოიყენება სანიტარული ხარჯის	საკეტის ტიპი დაზუსტებული იქნება წინასამშენებლო პროექტირების ფაზაზე. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ

		გასაშვებად. ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში მოცემული უნდა იყოს ინფორმაცია იმის შესახებ, თუ რა ტიპის საკეტი გამოიყენება ამ გვირაბის გადასაკეტად.	გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით ეკოლოგიური ხარჯის გატარებისათვის საკეტის ტიპს არ უნდა ჰქონდეს გადაწყვეტი მნიშვნელობა.
86	„—————“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (გვ.23) აღნიშნულია, რომ ნენსკრა ჰესის სახელმწიფო ენერგოსისტემაში ჩართვა განხორციელდება ჰესის შენობიდან 1კმ-ში გამავალი 500 კვ. ეგზ „კავკასიონის“ საშუალებით, რაც წინააღმდეგობაშია გვ.33-ზე, ტექნიკური პარამეტრების ცხრილში მითითებულ ქვესადგურის დაბვასთან (220 კვ) და შეუსაბამობაშია გვ.49-ზე აღწერილ სიმძლავრის გაცემის სქემასთან. შესაბამისად, ზემოაღნიშნული საკითხი დაზუსტებული უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში.	შენიშნა გათვალისწინებულია:
87	„—————“	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში (ტომი 1; გვ.57) აღნიშნულია „მნიშვნელოვანი ის ფაქტი, რომ TBM-ის გამონამუშავარი ქანები წვირლფრაქციულია და სამსხვრევ-დამხარსხებელი საამქროს მოწყობა საჭიროებს არ წარმოადგენს“, ხოლო გვ.41-ზე აღნიშნულია, რომ გათვალისწინებულია სამსხვრევ-დამხარსხებელი საამქროს მოწყობა. ზემოაღნიშნული ურთიერთგამომრიცხავი ინფორმაცია მოითხოვს დაზუსტებას და ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ასახვას.	შენიშნა გათვალისწინებულია:
88	„—————“	„გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე“ საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 2013 წლის 15 მაისის #31 ბრძანების შესაბამისად „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესი მოიცავს გარემოზე ყოველგვარი მოსალოდნელი ზემოქმედების წყაროს, ხასიათისა და ხარისხის განსაზღვრას, აგრეთვე მათი ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების ინტეგრირებულ შეფასებას“ ამავე დებულების შესაბამისად, დაგეგმილი გზმ- უნდა მოიცავდეს საქმიანობის ეკოლოგიური, სოციალური და ეკონომიკური შედეგების შეფასებას მათ შორის საზოგადოების ინფორმირებასა და	შენიშნა გათვალისწინებულია:

		საზოგადოებრივი აზრის შესწავლას“. შესაბამისად აღნიშნული საკითხები გათვალისწინებული და აღწერილი უნდა იყოს ეკოლოგიურ ექსპერტიზაზე წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში	
1	მირონ ფირცხელანი, ენერგეტიკოსი	რას წარმოადგენს გვირაბებიდან გამოტანილი მასალა? ხომ არ არის ამ მშენებლობის ინტერესი არა მარტო ჰიდროენერგეტიკა, არამედ სიმდიდრე წიაღისეულის სახით? თბილისში, ძალიან კომპეტენტურ წრეებში მუსირებს აზრი, რომ ეს ქედი მოიცავს ოქროს, ურანს და სხვა ძვირფასს წიაღს	ნენსკრა ჰესის საპროექტო ტერიტორიებზე სასარგებლო წიაღისეულის არც ერთი საბადო არ არის განლაგებული. ასეთი ადგილები რომ არსებობდეს შესაბამისი ინფორმაცია აუცილებლად ექნებოდა საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს.
2	გიორგი ცხვედიანი, ჭუბერის მაცხოვრებელი	<ul style="list-style-type: none"> • ანგარიშში რატომ არა არის განხილული ქვეყნის ელექტროენერგიაზე ტარიფზე ზემოქმედება? • გაურკვეველია ხელშეკრულება სახელმწიფოსა და ინვესტორს შორის. • ეს პროექტები ხუდონი და ნენსკრა არის უზარმაზარი საფრთხის შემცველები. ანგარიშში აღნიშნულია რა ნეგატიური ზემოქმედება იქნება ბუნებაზე და ადამიანის ჯანმრთელობაზე წყალსაცავის აორთქლების დროს. ამის გარდა იგეგმება კიდევ 28 ჰესის მშენებლობა ენგურის ხეობაში, რაც გამოიწვევს სვანეთის განადგურებას. • თქვენ ინვესტორის ინტერესებს იცავთ და თუ მუშაობენ ამ პროექტზე დამოუკიდებელი, ნეიტრალური ექსპერტები? 	<ul style="list-style-type: none"> • ელექტროენერგიაზე ტარიფების განსაზღვრა ენერგეტიკის და წყალმომარაგების ეროვნული მარეგულირებელი კომისიის პრეროგატივაა. შესაბამისად ინვესტორი კომპანია ტარიფის ცვლილებას ვერ მოახდენს. • ინვესტორ კომპანიას და სახელმწიფოს შორის გაფორმებული მემორანდუმის მიხედვით ჰესის მიერ გამოძეგვებულ ელექტროენერგიას სრულად შეიძენს სახელმწიფო ენერგობაზარი. თვით ინვესტორი ელექტროენერგიის საერთაშორისო ბაზარზე რეალიზაციას არ მოახდენს. • განსახილველ გზშ-ის ანგარიშში შეფასებულია საპროექტო ნენსკრა ჰესის და მოქმედი ჯვრის წყალსაცავის, ასევე საპროექტო ხუდონის წყალსაცავის კუმულაციური ზემოქმედების ხარისხი. ჩვენ ამ ეტაპზე ვერ შევძლებთ შევფასოთ პერსპექტიული პროექტებიდან რომლის განხორციელება იგეგმება და რომლის არა. გარდა ამისა წინასწარი ინფორმაციის მაღალკაშხლიანი ჰესების მოწყობა დაგეგმილი არ არის.
3	ნინო ჩხოზაძე, საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა	თქვენ გიწერიათ, რომ კლიმატური ცვლილებების შემთხვევაში მოსალოდნელია ტემპერატურული კლება და დნობა არ იქნება მყინვარების. დათვლილია თუ არა რა ჩამოდინება იქნება ამ შემთხვევაში? რამდენად შემცირდება მდინარის ჩამოდინება?	როგორც გზშ-ის ანგარიშის 6.15 პარაგრაფშია მოცემული ნენსკრას წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედება მოსალოდნელია მხოლოდ ადგილობრივი ცირკულაციის არეში. ტემპერატურის კლებაა ადგილი ექნება წლის ცხელ პერიოდში 1-2 0C –ის ფარგლებში, რაც მნიშვნელოვან ზემოქმედებას არ მოახდენს მყინვარების დნობის ინტენსივობაზე.
4	"_____"	რით განსხვავდება წარმოდგენილი პროექტი იმ პროექტისგან,	განსახილველად წარმოდგენილი პროექტი პრაქტიკულად

		რომელიც იყო წარმოდგენილი რამდენიმე წლის წინ?	ძველი პროექტის იდენტურია. მაგრამ დამუშავებულია ბევრად უფრო დეტალური წინასაპროექტო კვლევების საფუძველზე.
5	"_____"	რამდენად არის დათვლილი სეისმიკა? ანუ წყალი რომ ჩადგება რამდენ ბალიან მიწისძვრას ველოდებით?	წყალსაცავის ქვაბულის წყლით შევსება სეისმური პროცესების გააქტიურებასთან დაკავშირებული არ იქნება.
6	"_____"	ანგარიში წერია, რომ 60% გამოტანილი ქანების გამოყენებული იქნება მშენებლობაში. მაინტერესებს, დარჩენილი 40% სად იქნება განთავსებული და რამხელა ფართობს დაიკავებს?	პროექტის მიხედვით გამონამუშევარი და ექსკავირებული ქანების განთავსება დაგეგმილი წყალსაცავის ქვაბულის ძირზე, მდ. ნენსკრას ხეობაში შერჩეულია 3 ტერიტორია სადაც მოხდება ფუჭი ქანების დასაწყობება. დასაწყობებას დაექვემდებარება დაახლოებით 250 000 მ3 ფუჭი ქანი, რომლის განთავსებისათვის საჭირო იქნება არა უმეტეს 3.5 ჰა ტერიტორია. არსებული გამოცდილების მიხედვით ფუჭი ქანის მნიშვნელოვანი რაოდენობის გამოყენება მოხდება სამშენებლო და ადგილობრივი გზების მოპირკეთების მიზნით.
7	"_____"	რამდენად გაიზრდება ტენიანობა? და რამდენად გაზრდის მომატებული ტენიანობა მეწყერსაშიშროებას? პროცენტულად რამდენად გაზრდის?	ტენიანობის ზრდა (5-10%-ის ფარგლებში) მოსალოდნელია მხოლოდ ჰაერის ადგილობრივი ცირკულაციის არეში და კაშხლის ქვედა ბიეფში გავრცელდება არაუმეტეს 5 კმ მანძილზე. შესაბამისად უახლოესი დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის.
8	"_____"	ანგარიში უნდა იყოს მოყვანილი პოტენციური ეკო-მიგრანტის რიცხვი, არა ის, რომელიც აღმოჩნდება დღეს უშუალო ზემოქმედების ზონაში, არამედ ის, ვინც გახდება პოტენციური ეკო-მიგრანტი, მომატებული ტენიანობის შედეგად. რამდენი დაუჯდება სახელმწიფოს ამ ხალხის გადასახლება? ძალიან დიდი რაოდენობა შეიძლება შეიქმნას და ეს უნდა იყოს წინასწარ დათვლილი	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებების და მსგავსი სარკის ზედაპირის ფართობის წყალსაცავების ექსპლუატაციის საერთაშორისო გამოცდილების გათვალისწინებით ადგილობრივ კლიმატზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და შესაბამისად წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით სტიქიური მოვლენების გააქტიურებას ადგილი არ ექნება.
9	ომარ ჭკადუა, მესტიის საავადმყოფოს ექიმი, ქირურგი	სვანეთი თავისი გეოგრაფიული და გეოლოგიური მდგომარეობიდან გამომდინარე, წარმოადგენს ჩაკეტილ ეკოლოგიურ სისტემას. და ყველა გავლენა, ენგურის, ხუდონის თუ ნენსკრასი რჩება აქ და ვრცელდება ამ რეგიონში. ენგურის აშენების შემდეგ აქ მკაფიოდ იმატა გულ-სისხლძარღვთა და რევმატული დაავადებების რიცხვი, ასევე ფილტვების პათოლოგიები. და თუ ნენსკრა ჰესი აშენდება, აქ ცხოვრება შეუძლებელი გახდება	გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ფარგლებში ჩატარებული გაანგარიშებების და მსგავსი სარკის ზედაპირის ფართობის წყალსაცავების ექსპლუატაციის საერთაშორისო გამოცდილების გათვალისწინებით ადგილობრივ კლიმატზე მნიშვნელოვანი ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის და შესაბამისად წყალსაცავის ექსპლუატაციასთან დაკავშირებით სტიქიური მოვლენების გააქტიურებას ადგილი არ ექნება. ამასთანავე უნდა აღინიშნოს, რომ საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის სამინისტროს

			ოფიციალური სტატისტიკის მიხედვით, მესტიის მუნიციპალიტეტის მოსახლეობაში თქვენს მიერ ჩამოთვლილი დაავადებების მატებას ქვეყნის ავადობის მაჩვენებლებთან შედარებით ადგილი არ აქვს.
10	ზურაბ ვარშალომიძე, საქართველოს მწვანეთა მოძრაობა	ამ კაშხლის მშენებლობის დროს რამდენ მოსახლეობას ვასახლებთ? ხუდონი ჰესის შემთხვევაში რამდენს ვასახლებთ და რამხელა ფართობის სავარგული იტბორება? თუ ასე გაგრძელდა ცოტა ხანში სვანეთში სვანი აღარ დარჩება. სად უშვებთ ამ ხალხს?	ნენსკრა ჰესის პროექტის განხორციელება სასოფლო-სამეურნეო სავარგულების დაკარგვასთან დაკავშირებული არ იქნება. არც ფიზიკურ განსახლებას არ ექნება ადგილი გარდა ერთი ოჯახისა, რომელიც ხვდება არაპირდაპირი ზემოქმედების ზონაში.

11 დასკვნები და რეკომენდაციები

მდ. ნენსკრაზე ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში მომზადებულია შემდეგი დასკვნები და რეკომენდაციები:

დასკვნები:

1. პროექტის მიხედვით მდ. ნენსკრაზე გათვალისწინებულია სეზონური რეგულირების, 280 მგტ დადგმული სიმძლავრის, მაღალდაწნევიანი ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის სახელმწიფო ენერჯოსისტემაში მოწოდება მოხდება წყალმცირობის პერიოდში (ძირითადად ზამთრის თვეებში), რაც ძალზედ მნიშვნელოვანია ქვეყნის ენერჯო დამოუკიდებლობის მიღწევისათვის;
2. პროექტის მიხედვით დაგეგმილია შემდეგი ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობა: 135 მ სიმაღლის ქვანაყარი კაშხალი მდ. ნენსკრაზე, რომელიც შექმნის 3 კმ² კმ წყლის სარკის ფართობის მქონე წყალსაცავს, 15.1 კმ სიგრძის და 4.5 მ დიამეტრის წყალგამტარი გვირაბი, დაბალი (13 მ) კაშხალი მდ. ნაკრაზე, 12,4 კმ სიგრძისა და 4.5 დიამეტრის სადერივაციო გვირაბი მდ. ნაკრას წყლის მდ. ნენსკრას ხეობაში გადაგდებისათვის და ძალური კვანძი სოფ. ჭუბერში;
3. დაპროექტებული კონსტრუქციის (ქვანაყარი კაშხალი) გათვალისწინებით, კაშხლის მთლიანი დარღვევის რისკი ძალზე დაბალია. ჩატარებული მათემატიკური მოდელირების შედეგების მიხედვით მდ. ნენსკრას და მდ. ენგურის ხეობებში წყალმოვარდნის ნაკადის გაშლის გათვალისწინება, მნიშვნელოვნად შეამცირებს წყლის დონეების და ხარჯების მაქსიმალური პარამეტრების მნიშვნელობებს (იხილეთ პარაგრაფი 6.13.).
4. თუ გავითვალისწინებთ, რომ ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების სამშენებლო მოედნები და სამშენებლო ბანაკები (გარდა ძალური კვანძის სამშენებლო მოედნისა) საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილებული იქნება დიდი მანძილებით, ატმოსფერული ჰაერის ხარისხის გაუარესებით გამოწვეული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი;
5. ანგარიშში მოცემული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით საპროექტო წყალსაცავის ოპერირების ფაზაზე სათბურის გაზების (ნახშირბადის დიოქსიდი, მეთანი) ემისიები არ იქნება მნიშვნელოვანი;
6. ჩატარებული გაანგარიშების შედეგების მიხედვით ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის ფაზებზე, მოსახლეობაზე ხმაურის გავრცელებასთან დაკავშირებული ზემოქმედება არ იქნება მნიშვნელოვანი. ხმაურის ნორმირებულ დონეებზე გადაჭარბება შესაძლებელია დაკავშირებული იყოს მხოლოდ დასახლებულ პუნქტებში მოძრაობის ინტენსივობის ზრდასთან. მნიშვნელოვანი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი სამშენებლო უბნების მიმდებარე ტერიტორიებზე მოზინადრე ცხოველთა სამყაროზე, მაგრამ ადგილი ექნება დროებით შემფოთებას და სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ისინი დაუბრუნდებიან თავიანთ საბინადრო ადგილებს;
7. ძალური კვანძის უახლოესი საცხოვრებელი ზონებიდან დაცილების მანძილების გათვალისწინებით, მოსახლეობაზე ელექტრული ველების ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.
8. თუ გავითვალისწინებთ პროექტის გავლენის ზონაში მოქცეული დასახლებული პუნქტების ტერიტორიებზე მოძრაობის ინტენსივობის დღეისათვის არსებული დაბალ დონეებს, სამშენებლო სამუშაოების შესრულების პროცესში, სათანადო შემარბილებელი

ლონისძიებების გატარების შემთხვევაში დასახლებული პუნქტების სატრანსპორტო ნაკადების მნიშვნელოვანი გადატვირთვა მოსალოდნელი არ არის;

9. ანგარიშში მოცემული ანალიზის შედეგების მიხედვით საპროექტო წყალსაცავის ექსპლუატაციის ფაზაზე გლობალურ და რეგიონალურ კლიმატზე ზემოქმედება მოსალოდნელი არ არის. ლოკალურ კლიმატურ ცვლილებებს ადგილი ექნება წყალსაცავების მიმდებარე ტერიტორიებზე, კერძოდ მდ. ნენსკრას ხეობის გასწვრივ წყალსაცავიდან მაქსიმუმ 3.0-5.0 კმ-ის დაცილებით;
10. ნენსკრა ჰესის წყალსაცავის ექსპლუატაცია, ჯვარის მოქმედი და ხუდონის საპროექტო წყალსაცავების ექსპლუატაციის კუმულაციურ ეფექტთან დაკავშირებული არ იქნება, რადგან აღნიშნული წყალსაცავებიდან მისი დაცილების მანძილის გათვალისწინებით კუმულაციური ეფექტის ჩამოყალიბებაში მონაწილეობას არ მიიღებს.
11. საპროექტო ჰესის კომუნიკაციების სამშენებლო ტერიტორიები ზემო სვანეთის გეგმარებითი დაცული ტერიტორიების ფარგლებში არ ხვდება და შესაბამისად მინიმუმამდეა შემცირებული დაცულ ტერიტორიებზე პირდაპირი ნეგატიური ზემოქმედების რისკები.
12. მართალია პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებასთან, მაგრამ უნდა აღინიშნოს ის ფაქტიც, რომ წყალსაცავების შექმნით გარკვეულად გაუმჯობესდება წყალთან დაკავშირებული ცხოველების და ფრინველების საარსებო გარემო;
13. გზმ-ის პროცესში ჩატარებული კვლევის შედეგების მიხედვით პროექტის განხორციელება ფიზიკურ განსახლებასთან დაკავშირებული არ იქნება. ასევე მოსალოდნელი არ არის რეგისტრირებული უძრავი ქონების ეკონომიკური განსახლება.
14. ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტის განხორციელება დაკავშირებული იქნება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე გარკვეულ დადებით ზემოქმედებასთან, კერძოდ:
 - ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის და ექსპლუატაციისათვის შეიქმნება მნიშვნელოვანი რაოდენობის დროებითი და შემდგომ მუდმივი სამუშაო ადგილები, რაც მნიშვნელოვანია ადგილობრივი მუშა რესურსის დასაქმებისათვის;
 - პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მოსალოდნელია ადგილობრივი ბიზნეს სექტორის (სამშენებლო მასალების წარმოება, კვების პროდუქტების წარმოება, ვაჭრობა, მომსახურების სფერო და სხვა) გააქტიურება, რაც დამატებითი სამუშაო ადგილების შექმნის და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების მნიშვნელოვანი წყაროა;
 - ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროექტი ითვალისწინებს ადგილობრივი ინფრასტრუქტურის (გზები, ელექტროგადამცემის ხაზები, წყალმომარაგების სისტემები, კავშირგაბმულობის საშუალებები და სხვა) რეაბილიტაციის სამუშაოების შესრულებას, რაც ადგილობრივი მოსახლეობისათვის დადებით ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს;
 - ჰესის ოპერირების ფაზაზე მკვეთრად გაიზრდება ადგილობრივი (ქონების გადასახადი) ბიუჯეტის შემოსავლები, რაც მნიშვნელოვან დადებით ზემოქმედებას მოახდენს ადგილობრივი მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ მდგომარეობაზე;
 - გამომდინარე აღნიშნულიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელება დადებითი ეფექტის მომტანია, როგორც მესტიის მუნიციპალიტეტის და სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის, ასევე ქვეყნის სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისათვის.

ამასთან ერთად აღსანიშნავია, რომ პროექტის განხორციელების პროცესში შესაძლო ნეგატიური ზემოქმედება უპირატესად დაკავშირებული იქნება კაშხლების და წყალსაცავების მშენებლობასა და ექსპლუატაციასთან, კერძოდ:

1. წყალსაცავების წყლით დაიფარება სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული დაახლოებით 3.8 კმ² ტყით დაფარული მიწები. აღნიშნული ტერიტორია მოსახლეობისათვის მუდმივად დაიკარგება, როგორც საზოგადოებრივი სარგებლობის მიწები;
2. წყალსაცავის მოწყობის პროცესში მოსალოდნელია ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვან ზემოქმედება, მათ შორის:
 - საპროექტო წყალსაცავების განთავსების ტერიტორიებზე და მისასვლელი გზების დერეფნებში საჭირო იქნება ფერდობების მცენარეული საფარისაგან გაწმენდა (მოიჭრება დაახლოებით 1.6 მილიონი ერთეული ხე და ბუჩქი), რაც მნიშვნელოვან ნეგატიურ ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს;
 - წყალსაცავების ტერიტორიებზე მცენარეული საფარის განადგურება, გამოიწვევს ცხოველთა (მათ შორის ხელფრთიანების) საბინადრო ადგილების მოშლას და შესაბამისად ფაუნაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებას;
3. ბიოლოგიურ გარემოზე მნიშვნელოვანი ნეგატიური ზემოქმედებაა მოსალოდნელი ასევე სამშენებლო ბანაკების, დროებითი გზების, გვირაბების გაყვანის პროცესში წარმოქმნილი გამონამუშევარი ქანების სანაყაროების და სხვა ობიექტების მოწყობის და ექსპლუატაციის პროცესში;
4. სამშენებლო სამუშაოების შესრულებით გამოწვეული მნიშვნელოვანი ანთროპოგენური დატვირთვა დაკავშირებული იქნება ადგილობრივ ველურ ბუნებაზე მნიშვნელოვან ზემოქმედებასთან, მაგრამ გასათვალისწინებელია ის ფაქტი, რომ ზემოქმედება იქნება დროებითი ხასიათის და სამუშაოების დამთავრების შემდგომ ცხოველთა სახეობები დაუბრუნდება ძველ საბინადრო ადგილებს (გარდა წყალსაცავების ტერიტორიებისა, რომლებიც სამუდამოდ დაიკარგება აქ მობინადრე ცხოველთა სახეობებისათვის);
5. მნიშვნელოვანი ზემოქმედებაა მოსალოდნელი სამშენებლო გზების მშენებლობასთან დაკავშირებული ჰაბიტატების ფრაგმენტაციით, რაც დროებითი ხასიათისაა და დასრულდება სამუშაოების დამთავრების და რეკულტივაციის სამუშაოების ჩატარების შემდეგ;
6. ქვანაყარი კაშხლის ოპერირების ფაზაზე სრულად შეიზღუდება თევზის (მდინარის კალმახი) ზედა ბიეფში მიგრაციის შესაძლებლობა, რაც მაღალი ხარისხის ნეგატიურ ზემოქმედებად უნდა ჩაითვალოს;
7. კაშხლების ოპერირების ფაზაზე ადგილი ექნება მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ჰიდროლოგიურ ცვლილებებს, კერძოდ კაშხლების ქვედა ბიეფებში გატარდება მხოლოდ ეკოლოგიური ხარჯები, რაც მნიშვნელოვნად გააუარესებს წყლის ბიოლოგიური გარემოს საარსებო პირობებს და დაკავშირებული იქნება უარყოფით ვიზუალურ-ლანდშაფტურ ცვლილებებთან. ქვანაყარი კაშხლის ქვედა ბიეფში პრაქტიკულად შეწყდება მყარი ნატანის ტრანსპორტირება, რაც გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებას მოახდენს მდ. ნენსკრას ნაპირების განვითარების დინამიკაზე;
8. საპროექტო ნენსკრა ჰესის წყალსაცავის და არსებული ჯვრის წყალსაცავის, ასევე საპროექტო (ხუდონის წყალსაცავი) და პერსპექტიული ჰესების წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედების შეფასების მასალების მიხედვით რეგიონის კლიმატის მნიშვნელოვანი ცვლილებები მოსალოდნელი არ არის. უპირატესად ადგილი ექნება ლოკალურ ცვლილებებს, კერძოდ: ატმოსფერული ნალექების რაოდენობა მოიმატებს

ჰაერის ადგილობრივი ცირკულაციის არეში, გაიზრდება ქარის სიჩქარე (განსაკუთრებით მაქსიმალური), მოიმატებს აგრეთვე ჰაერის წყლისპირა ფენის ტემპერატურა;

9. „ნენსკრა ჰესი-ჯვარი“-ს ელექტროგადაცემის ხაზის ალტერნატიული ვარიანტების სქემა გზმ-ის პროცესში მომზადებული იყო კამერალურად და არ არის განსაზღვრული ხიმიწვების განთავსების კონკრეტული ადგილები. შესაბამისად ელექტროგადამცემი ხაზის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცედურა უნდა განხორციელდეს მუშა პროექტის დამუშავების შემდეგ.

რეკომენდაციები:

1. ჰესის სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე გაანგარიშებულ იქნას გარემოზე მიყენებული ზიანი და შესაბამისი ფინანსურ ეკონომიკური შეფასება წარდგენილი იქნას საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროში;
2. სახიფათო ნარჩენების დროებითი განთავსებისათვის მშენებლობის ფაზაზე შესაბამისი სასაწყობო სათავსები მოეწყოს სამშენებლო ბანაკების ტერიტორიაზე, ხოლო ექსპლუატაციის ფაზაზე ჰესის ტერიტორიაზე;
3. ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სახიფათო ნარჩენების ტერიტორიიდან გატანა და შემდგომი მართვა მოხდეს ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორების საშუალებით;
4. ქვესადგურებში გათვალისწინებული უნდა იქნას ვაკუუმური ამომრთველების დამონტაჟება;
5. ჰესის კაშხლებზე დაწესდეს მდინარეების ჰიდროლოგიური პარამეტრების სისტემატური აღრიცხვა. დამყარდეს კონტროლი კაშხლის ქვედა ბიეფებში სანიტარიული ხარჯის გატარებაზე;
6. ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში საჭირო ზეთების შენახვის და გამოყენების წესების დაცვის ოპტიმიზაციის მიზნით ტერიტორიებზე მოეწყოს სასაწყობო შენობა, რომელიც აღჭურვილი იქნება ზეთების დაღვრის და ტერიტორიაზე გავრცელების საწინააღმდეგო საშუალებებით;
7. ქვესადგურის და ზეთების საცავის შენობებში ხელმისაწვდომ ადგილებზე უნდა განთავსდეს ზეთების დაღვრის შედეგების ლიკვიდაციისათვის საჭირო ნაკრებები;
8. ზეთის დაღვრის ნებისმიერი შემთხვევისას ჰესის ოპერატორი კომპანია ვალდებულია დაუყოვნებლივ განახორციელოს დაბინძურების აღკვეთის სამუშაოები და შემთხვევის შესახებ აცნობოს საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს;
9. ჰესის ძალური კვანძის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდა გაუვნებლობის მიზნით გათვალისწინებული იქნას კომპაქტური ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობების მოწყობა;
10. ჰესის მშენებლობის ფაზაზე მოსაჭრელი მცენარეების რაოდენობისა და სახეობრივი შემადგენლობის დაზუსტების მიზნით საჭიროა დამატებითი კვლევის ჩატარება დეტალური საინჟინრო პროექტის მომზადების შემდეგ, როცა დაზუსტებული იქნება სამშენებლო მოედნების ფართობები, დროებითი გზების მარშრუტები და რაც მთავარია წყალსაცავების წყლით დასაფარი ტერიტორიები;
11. ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების მშენებლობის პროცესში მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით საპროექტო დოკუმენტაციაში გათვალისწინებული უნდა იქნას სამშენებლო მოედნების რეკულტივაციის და

გამწვანების სამუშაოები, გამწვანებისათვის სასურველია გამოყენებული იქნას ადგილობრივი ჯიშების ხე მცენარეები;

12. წყალსაცავის ტერიტორიების მცენარეული საფარისაგან გასუფთავების პროცესში დაცული სახეობების გამოვლენის შემთხვევაში, მათი გარემოდან ამოღება უნდა მოხდეს „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“ საქართველოს კანონის 24-ე მუხლის, პირველი პუნქტის, ვ) ქვეპუნქტის მოთხოვნების შესაბამისად;
13. მცენარეულ საფარზე მიყენებული ზიანის კომპენსაციის მიზნით ტყის კორომების გაშენება/გახარება მდ. ნენსკრას მარცხენა სანაპიროს ფერდობებზე სოფ. ჭუბერის მიმდებარე ტერიტორიაზე. კორომებისათვის გამოყენებული უნდა იქნას ადგილობრივი ჯიშების ხე მცენარეები;
14. თევზსავალზე დამონტაჟდეს ავტომატური მონიტორინგის სისტემა და დაწესდეს კონტროლი მათი ტექნიკური გამართულობის მდგომარეობაზე;
15. ხელფრთიანების თავშესაფარების განადგურებით გამოწვეული ზიანის კომპენსაციის მიზნით, მშენებლობის დამთავრების შემდეგ დამონტაჟდეს ხელფრთიანთა ხელოვნური 1300-1500 ერთეული სხვადასხვა ტიპის თავშესაფარი მიღებული მეთოდის შესაბამისად;
16. ჰესის ინფრასტრუქტურის ობიექტების და გზების მშენებლობის პროცესში საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარების რისკების მინიმიზაციის მიზნით გათვალისწინებული იქნას შემდეგი შემარბილებელი ღონისძიებები:
 - საპროექტო წყალსაცავების პერიმეტრზე და გზების ზედა ფერდობებზე მოიხსნას აქტიურ დინამიკაში მყოფი მეწყრული წარმონაქმნები და ფერდობებს მიეცეს მდგრადობის შესაბამისი დახრილობის კუთხე;
 - მოხდეს ზედაპირული და გრუნტის წყლების გაყვანა ისე, რომ არ გამოიწვიოს ქვემოთ არსებული ფერდობების დამატებითი გაწყლიანება;
 - გზის ვაკისების დეფორმაციის თავიდან ასაცილებლად, საჭიროების შემთხვევაში მის ქვემოთ მოეწყოს ძელყორის ტიპის გაბიონები;
 - საავტომობილო გზების სამშენებლო სამუშაოების პროცესში ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების პრევენციის მიზნით საპროექტო გზების გასწვრივ საჭიროა მოეწყოს ბეტონის არხები (კიუვეტები);
 - გზების გასწვრივ მოწყობილი არხებიდან ატმოსფერული და ფერდობებიდან ჩამონაჟონი გრუნტის წყლების ჩაშვება უნდა მოხდეს მდ. ნენსკრაში და მის შენაკადებში;
 - სამშენებლო სამუშაოების დამთავრების შემდეგ აუცილებელია სამშენებლო მოედნების ტერიტორიების რეკულტივაციის და გამწვანების სამუშაოების ჩატარება.
17. მდ. ლექვედარის მიერ მდ. ნაკრას კალაპოტში შემოტანილი ღვარცოფული მყარი ნატანის დაგროვების და სოფ. ნაკზე შესაბამისი ნეგატიური ზემოქმედების რისკის მინიმიზაციის მიზნით, ყოველი ასეთი მოვლენის შემდეგ უზრუნველყოფილი იქნას მდ. ნაკრას კაშხლის ქვედა ბიეფში მდინარის სრული ხარჯის გატარება, ნატანის სრულ გამორეცხავდე;
18. მდ. ნენსკრას და მდ. ნაკრას ჭალებში ინერტული მასალების მოპოვება მოხდეს მხოლოდ სასარგებლო წიაღისეულის მოპოვების ლიცენზიის საფუძველზე;
19. აუცილებელია ჰესების მომსახურე პერსონალის პერიოდული (6 თვეში ერთხელ) სწავლების და ტესტირების ჩატარება გარემოს დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებზე;
20. ნენსკრა ჰესის მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯის ქსელში ჩართვისათვის დაგეგმილი „ნენსკრა ჰესი-ჯვარი“-ს 50 კმ სიგრძის და 220 ძაბვის ელექტროგადაცემის

ხაზის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება ჩატარდეს მუშა პროექტის მომზადების შემდეგ;

21. სასურველია პერსონალის სამედიცინო დაზღვევის ორგანიზაცია.

12 ბიბლიოგრაფიული წყაროები

ზოგადი ნაწილი

1. კანონი „ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ“;
2. საქართველოს კანონი „გარემოს დაცვის შესახებ“;
3. საქართველოს კანონი „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“;
4. საქართველოს თველოს კანონი „ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ“;
5. საქართველოს კანონი „წყლის შესახებ“;
6. საქართველოს კანონი „ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ“;
7. საქართველოს კანონი „ელექტროენერგეტიკისა და ბუნებრივი გაზის შესახებ“ (1999 წ.)
8. საქართველოს კანონი „ნიადაგის დაცვის შესახებ“;
9. საქართველოს კანონი „დაცული ტერიტორიების შესახებ“;
10. საქართველოს კანონი „საქართველოს წითელი ნუსხისა და წითელი წიგნის შესახებ“;
11. სანიტარიული წესები და ნორმები «ჰიგიენური მოთხოვნები სამუშაოების შესრულებისადმი სამრეწველო სიხშირის (50 ჰც) ელექტრული ველის ზემოქმედების პირობებში (სანქდან 2.2.4. 008 - 02);
12. სანიტარიული წესები და ნორმები „ხმაური სამუშაო ადგილებზე, საცხოვრებელი, საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში და საცხოვრებელი განაშენიანების ტერიტორიაზე“;
13. სანიტარიული ნორმები და წესები “ზედაპირული წყლების დაბინძურებისაგან დაცვის შესახებ“;
14. კლიმატის ცნობარი – ჰაერი, ნიადაგი, ტემპერატურა. მე-14 გამოშვება, ჰიდრომეტგამი.
15. კლიმატის ცნობარი – ქარი. მე-14 გამოშვება, ჰიდრომეტგამი.
16. სნწ II-91-77. სამრეწველო საწარმოთა ნაგებობები.
17. სნწ „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01. 01-09);
18. სნწ „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01. 05-08);
19. სნწ 2.01.02-85*. ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმები.
20. „ჰიგიენური მოთხოვნები მყარი საყოფაცხოვრებო გადანაყრების პოლიგონების მოწყობისა და ექსპლუატაციისადმი“ (სანქდან 2.1.7. 005. _ 02);
21. „საწარმოო ვიბრაცია. ვიბრაცია საცხოვრებელი და საზოგადოებრივი შენობების სათავსოებში“ (ს. ნ. 2.2 4/2 1.8. 000-01);
22. საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს დაცვის შესახებ, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება №540, 1996 წ. 26 დეკემბერი.
23. საქართველოს წითელი ნუსხა, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება №303, 2006 წ. 2 მაისი.
24. ბუხნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ ძუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) კადასტრისათვის. გამ “უნივერსალი”, თბილისი: 144 გვ.
25. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი ძუძუმწოვრები. წიგნში: “საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები”. თბილისი: 74-82.
26. კუტუბიძე მ 1985. საქართველოს ფრინველების სარკვევი. თსუ გამომცემლობა, თბილისი: 645 გვ.
27. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ.

28. უკლება დ. 1981. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დარაიონება // ქართული საბჭოთა ენციკლოპედია. ტ. საქართველოს სსრ. //თბილისი: 28-30.
29. Верещагин Н.К. 1959. Млекопитающие Кавказа. История формирования фауны // Изд. АН СССР, М.-Л. : 703 с.
30. Гаджиев Ф.А. 1986. Животный мир. В кн.: Г. Габриелян (ред.), Физическая География Закавказья. Ереван, изд-во Ереванского гос. Ун-та.
31. Девдариани Г.С. 1986. Закавказская депрессия. В кн.: Г. Габриелян (ред.), Физическая География Закавказья. Ереван, изд-во Ереванского гос. Ун-та.
32. Кузнецов А.А. 1983. Список птиц Верхней Сванетии // Распространение и систематика птиц. Сборник трудов Зоологического музея МГУ, том 21: 186-190
33. Мусеибов М.А., Назарян Х.Е., Габриелян Г.К., Джакели Х.Г. 1986. Физико-географическое зонирование. В кн.: Г. Габриелян (ред.), Физическая География Закавказья. Ереван, изд-во Ереванского гос. Ун-та.
34. Яблоков А. В., Остроумов С. А. 1985. Уровни охраны живой природы. М.: Наука: 176 с.
35. საქართველოს ცხოველთა სამყარო; 4 ტომი, რბილტანიანები(მტკნარი წყლისა და ხმელეთის მოლუსკები), დამდგარი წყალსატევების დატოტვილულვაშიანი და ნიჩაზფეხიანი კიბოსნაირები, თევზები; გამომცემლობა მეცნიერება, 1973
36. დემეტრაშვილი მ საქართველოს მტკნარი წყლების სარეწაო თევზები. საქ. სსრ.მეცნ. აკადემიის გამომცემლობა. თბილისი. 1963
37. შარვაშიძე ვ. საქართველოს თევზები (სარკვევი). გამომცემლობა “განათლება”. თბილისი. 1982
38. Эланидзе Р.Ф. 1983. Ихтиофауна рек и озер Грузии семейство Salmonidae лососевие. Институт зоологии АН ГССР. Тбилиси: Мецниереба.320 с.(с.38-55).
39. Эланидзе Р.Ф., Деметрашвили М.Г., Бурчуладзе О.Г., Курашвили Б.Е. 1970. Рыбы пресных вод Грузии (атлас). «Мецниереба». Тбилиси. 114 с.
40. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб., 1997
41. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Ракообразные. СПб., 1995
42. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 1. Низшие беспозвоночные. СПб., 1994
43. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т. 2. Низшие беспозвоночные. СПб., 1994
44. Полевой определитель планктона. Т. 1- 3. Зоологический институт АН СССР, Л., 1972
45. Структура локальной популяции у пресноводных рыб; Т. 1 – 2; Академия наук СССР, Рыбинск; 1990
46. Догель В.А. Зоология беспозвоночных – М., Высшая Школа – 198
47. Межгосударственная координационная водохозяйственная комиссия Центральной Азии (МКВК)
48. Канадское агентство международного развития (CIDA), Университет МакГилл, Центр Брейса по управлению водными ресурсами, Программа «Наука для мира» НАТО - Экологические попуски - Публикации Тренингового центра МКВК. Выпуск 1, Ташкент 2003
49. Шевченко С.С. Обеспечение на стадии проектирования электромагнитной совместимости воздушных линий электропередачи с ихтиофауной пересекаемых водоёмов.
50. Жукинский В.Н. - Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность рыб в раннем онтогенезе – М; Агропромиздат, 1986

51. Масликов В.И. – Экологическая безопасность ГЭС (Основы и их практическое применение) – Санкт-Петербург, 2002
52. Порядин А. Ф. Устройство и эксплуатация водозаборов. — М.: Стройиздат, 1984 Saulius Stakėnas, Kęstutis Skrupskelis - Impact of Small Hydro Power Plants on Salmonid Fishes Spawning Migrations, Institute of Ecology of Vilnius University
53. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб (Методическое пособие по ихтиологии) – АН СССР, М.-1959
54. Fish Passage Technologies: Protection at Hydropower Facilities, OTA-ENV-641 (Washington, DC: U.S. Government Printing Office, September 1995).
55. Walter K. Dodds – Freshwater Ecology: Concepts and Environmental Applications – Academic Press, 2002
56. Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов; М., Наука-1965
57. Elliot J.M. Quantitative Ecology and the Brown Trout, Oxford University Press, 1994

12.2 კლიმატზე ზემოქმედების ნაწილი

1. გ. გიგინეიშვილი, გ. მეტრეველი, თ. გზირიშვილი, ბ. ბერიტაშვილი. კლიმატის თანამედროვე გლობალური დათბობის გავლენა საქართველოს ზღვის სანაპირო ზონაზე. გაერო, კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის ეროვნული სააგენტო, თსუ, საქართველოს გეოგრაფიული საზოგადოება. თბილისი, 1999. 74 გვ.
2. მიტროფანე კორძაძია. საქართველოს ჰავა. თბილისი, 1961
3. გიორგი მეტრეველი, ავთანდილ წიქარიშვილი. მთის წყალსაცავების გავლენა კლიმატზე. თსუ, მეტეოროლოგია-კლიმატოლოგიის კათედრა. 1980
4. მანანა სალუქვაძე. ზემო სვანეთის ზვავსაშიშროება. თბილისი, 2011
5. საქართველოს პირველი ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის. თბილისი, 1999
6. საქართველოს მეორე ეროვნული შეტყობინება კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციისათვის. თბილისი, 2009
7. Climate Change 2007. Synthesis Report. A Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Fourth Assessment Report. WMO. UNEP. Cambridge, 2007
8. www.russiandams.ru/otchet-vkp/. კაშხლები და განვითარება. მსოფლიო კომისიის 2000 წლის მოხსენება “ახალი მეთოდური გადაწყვეტილების მიღებისათვის.”
9. Гвахария В.К. Испарение с водной поверхности водоемов Кавказа. Мецниереба 1973.
10. Метревели Г.С. Водохранилища Закавказья. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1985
11. Метревели Г.С. Рехвиашвили Ш.Д, Заиление горных водохранилищ., Москва, 2002
12. Сванидзе Г.Г., Гагуа В.П., Сухишвили Э.В. Возобновляемые энергоресурсы Грузии. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1987
13. Супаташвили Г.Д., Пцкиаладзе Т.А. и др. Гидрохимическое исследование водоемов Грузинской ССР... Труды ТГУ. т А2. 1971
14. Водные ресурсы Закавказья. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1988
15. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Том 9. Грузинская ССР. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1987
16. Ресурсы поверхностных вод СССР. Том 9, Закавказье, Дагестан, вып. 1. Западное Закавказье. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1974
17. Справочник по климату СССР, вып. 14. Атмосферные осадки, влажность, снежный покров. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1970
18. Справочник по климату СССР, вып. 14. Температура воздуха. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1970
19. Справочник по климату СССР, вып. 14. Ветер. Ленинград, Гидрометеоиздат, 1970

12.3 ატმოსფერულ ჰაერზე ზემოქმედების ნაწილი

1. УПРЗА ЭКОЛОГ, версия 3.00 ФИРМА "ИНТЕГРАЛ" Санкт-Петербург 2001-2005г.
2. «Методическим пособием по расчету, нормированию и контролю выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух», СПб., 2005.
3. «Методическим пособием по расчету выбросов от неорганизованных источников в промышленности строительных материалов», Новороссийск, 2001;
4. Временными методическими указаниями по расчету выбросов загрязняющих веществ (пыли) в атмосферу при складировании и перегрузке сыпучих материалов на предприятиях речного флота», Белгород, 1992
5. საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის მინისტრის 28.07.03 წლის ბრძანება № 67 “დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის განსაზღვრის ინსტრუმენტული მეთოდის, დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის დამდგენი სპეციალური გამზომ-საკონტროლო აპარატურის სტანდარტული ჩამონათვალისა და დაბინძურების სტაციონარული წყაროებიდან ტექნოლოგიური პროცესების მიხედვით ატმოსფერულ ჰაერში გაფრქვევების ფაქტობრივი რაოდენობის საანგარიშო მეთოდის შესახებ”;
6. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1998. Дополнения и изменения к Методике про ведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу автотранспортных предприятий (расчетным методом). М, 1999.
7. МЕТОДИКА проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для баз дорожной техники (расчетным методом) Москва 1998.
8. Расчет выбросов загрязняющих веществ при проведении горных работ в соответствии с «Методикой расчета вредных выбросов (сбросов) для комплекса оборудования открытых горных работ (на основе удельных показателей)»: Люберцы, 1999.
9. Методические указания по определению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу из резервуаров", утвержденные приказом Госкомэкологии России N 199 от 08.04.1998. Учтены дополнения от 1999 г., введенные НИИ Атмосфера, а также письмо НИИ Атмосфера от 29.09.2000 г. по дополнению расчета выбросов на АЗС.
10. Методика проведения инвентаризации выбросов загрязняющих веществ в атмосферу для асфальтобетонных заводов (расчетным методом) Москва, 1998.

12.4 კაშხლის მდგრადობისა და მდინარის ტრანზიტულ უბნებზე შესაძლო წყალმოვარდნის მაქსიმალური ხარჯების შეფასებისათვის.

1. Гамкрелидзе И.П. Вновь о тектоническом расчленение территории Грузии. Материалы научной сессии, посвященной 110-летию со дня рождения акад. А.И.Джанелидзе.Труды, Инст. Геологии. новая серия,вып. 115, Тбилиси, 2000, с. 204-208.
2. Atlas of GIS – based maps of natural disaster hazards for the Southern Caucasus (earthquakes, landslides, debris flows, avalanches and flash – floods). Editor: T. Chelidze, Tbilisi, 2006-2007, 48p.
3. ვ. ცომაია, გ. გაჩეჩილაძე, თ. ცინცაძე, ს. გორგიჯანიძე, მ. ფხაკაძე. ნაზღვლევი წყალდიდობები და წყალმოვარდნები საქართველოში. ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტი, 2009, 134გვ.

12.5 ფლორა და მცენარეულობა

1. დოლუხანოვი ა., სახოკია მ., ხარაძე ა. 1946. ზემო სვანეთის მცენარეული საფარის ძირითადი ნიშნები. თბილისის ბოტ. ინსტ. შრომები, 9.
2. ზურებიანი ბ. 1976. მესტია-ჭალის ხეობის ფლორა და მცენარეულობა. დისერტაცია. თბილისი.
3. ივანიაშვილი მ. 2000. ბიოლოგიური მრავალფეროვნების საერთაშორისო გარემოსდაცვითი კანონი. მერიდიანი, თბილისი.
4. კეცხოველი ნ. ნ. 1935. საქართველოს მცენარეულობის ტიპები. თბილისი.
5. კეცხოველი ნ.ნ. 1957. საქართველოს კულტურულ მცენარეთა ზონები. მეცნიერება. თბილისი.
6. კეცხოველი ნ.ნ. 1959. საქართველოს მცენარეული საფარის რუკა. დანართი წიგნისა: საქართველოს მცენარეული საფარი”. თბილისი.
7. კეცხოველი ნ.ნ., 1960. საქართველოს მცენარეული საფარი. თბილისი. მარუაშვილის ლ. 1970. საქართველოს ფიზიკური გეოგრაფია. თბილისი.
8. მაცაშვილი ა. 1995. საქართველოს ხეები და ბუჩქები (რედ. გ. ნახუცრიშვილი და ნ. ზაზანაშვილი). WWF, თბილისი.
9. ოჩიაური დ. 1966. ახალი მონაცემები საქართველოს ფლორისათვის. საქ. მეც. აკად. მოამბე, ტ.41, № 3.
10. საქართველოს კანონი დაცული ტერიტორიების სისტემის შესახებ მიღებული საქართველოს პარლამენტის მიერ (7 მარტი, 1996). საქართველოს პარლამენტის ნორმატიული აქტები, თბილისი, 2000, 10-17.
11. საქართველოს მცენარეების სარკვევი. 1969. 2. საქ. მეცნ. აკად. გამოც., თბილისი.
12. საქართველოს ფლორა. 1941-1952. 1-8. საქ. მეცნ. აკად. გამოც., თბილისი.
13. საქართველოს ფლორა. 1970-2000. 1-13. მეცნიერება, თბილისი.
14. საქართველოს სსრ წითელი წიგნი. 1982. საბჭოთა საქართველო, თბილისი.
15. ქვაჩაკიძე რ. 1996. საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონება. მეცნიერება, თბილისი.
16. ქიმერიძე კ. 1985. მაღალმთის მდელოების გავრცელების კანონზომიერება ენგურისა და ცხენისწყლის აუზებში. კრებულში სვანეთის ფლორა და მცენარეულობა. თბილისის ბოტ. ინსტ. შრომები, ტ. XXX.
17. ქიმერიძე კ. 1979. ქვემო სვანეთის მაღალმთის მდელოები. ქვემო სვანეთის მცენარეული საფარის დაცვისა და გამოყენების საკითხებისადმი მიძღვნილი ბოტანიკის ინსტიტუტის სამეცნიერო სესია. თბილისი.
18. Гагнидзе Р. И. 1974. Ботанико-географический анализ флороценотического комплекса субальпийского высокогорья Кавказа. Тбилиси.
19. Долуханов А.Г. 1989. Растительность Грузии. 1. Лесная растительность Грузии. Мецниереба, Тбилиси.
20. Зайконникова Т. И. 1975. Новый вид рябины на Кавказе. Бот. журн., 59, 2.
21. Зыков И. В. 1956. Факторы высокогорья в горных ландшафтах. Бот. журн., 41, 8.
22. Панютин П. С. 1939. Высокогорье Западного Кавказа. Изв. геогр. общ., 71, 9.
23. Федоров Ан. А. 1952. История высокогорной флоры Кавказа в четвертичное время, как пример автохтонного развития третичной основы. Мат. четверт. пер. СССР, 3, М.-Л.
24. Харадзе А. Л. 1944. Очерк флоры субнивального пояса Верхней Сванети. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) 12.
25. Харадзе А. Л. 1965. О субнивальном поясе Большого Кавказа. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) 25.
26. Харадзе А. Л. 1965. О субнивальном поясе Большого Кавказа. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) 25.
27. Харадзе А. Л. 1965. О субнивальном поясе Большого Кавказа. Зам. сист. геогр. раст. (Тбилиси) 25.
28. Черепанов С.К. 1981. Сосудистые растения СССР. Наука, Ленинград.
29. Akhalkatsi, M., Kimeridze, M., Lorenz, R., Kuenkele, S., Mosulishvili, M. 2003. Diversity and

- Conservation of Georgian Orchids. Tbilisi.
30. Bitsadze, M., Rukhadze, A. (2001). The species of wild fauna and flora of Georgia in the appendix lists of the Convention on International Trade in Endangered Species of the Wild Fauna and Flora (CITES). Tbilisi.
 31. Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer, Wien-New York.
 32. Wiener, I. 1964. Pflanzensoziologie, Grundzüge der Vegetationskunde, 3rd ed. Springer, Wien-New York.
 33. Canter L.W. 1996. Environmental impact assessment. 2nd ed. McGraw-Hill. New York, London, Tokyo, Toronto.
 34. Convention on Biological Diversity. 1995. UNEP. Switzerland (Russian version).
 35. Council of Europe. Convention on the conservation of European wildlife and natural habitats. Bern, 19.09.1979.
 36. Forest Code of Georgia. 1999. Tbilisi.
 37. Groombridge B. (ed.). 1992. Global biodiversity: Status of the Earth's Living Resources. Chapman & Hall, London, 47-52.
 38. Harcharik D.A. 1997. The future of world forestry. *Unasylyva* 190/191, 48, 4-8.
 39. Hilton-Taylor, C. (compiler). 2000. 2000 IUCN Red List of Threatened Species. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
 40. Isik K., Yaltirik F., Akesen A. 1997. The interrelationship of forests, biological diversity and the maintenance of natural resources. *Unasylyva* 190/191, 48, 19-29.
 41. IUCN. 2001. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. IUCN Species Survival Commission. IUCN, Gland, Switzerland and Cambridge, UK.
 42. IUCN. 2003. 2003 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at www.iucnredlist.org. (Accessed: 27 September 2004).
 43. IUCN 2004. 2004 IUCN Red List of Threatened Species. [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
 44. IUCN Red List Guidelines 2004 [web application]. Available at: <http://www.iucnredlist.org>.
 45. Lanly J.-P. 1997. World forest resources: situation and prospects. *Unasylyva* 190/191, 48, 9-18.
 46. Morris P. 1995. Ecology overview. EIA. 197-225.
 47. Morris P., Thurling D., Shreeve T. 1995. Terrestrial ecology. EIA, 227-241.
 48. Nakhutsrishvili G. 1999. The Vegetation of Georgia. *Braun-Blanquetia*, 15, 1-74.
 49. Northen H.T. 1968. Introductory plant science. Third ed. The Ronald Press Company, New York.
 50. Red List of Endangered Species of Georgia. 2003. Legisl. Proc. 3, Order N76, GSS Codex, GSS code- www.gss-ltd.com.
 51. Red List of Georgia. 2006. Internet version, order.
 52. Sakhokia M.F. 1961 (ed.). Botanical excursions over Georgia. Tbilisi.
 53. The 2000 IUCN red list of threatened species. 2000 UNEP, WCMC.
 54. WDPA Consortium. 2004. 2004 World Database on Protected Areas. IUCN-WCPA and UNEP-WCMC, Gland, Switzerland, Washington, DC, USA and Cambridge, UK.

13 დანართები

დანართი №1: ადგილობრივ კლიმატზე ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება

დასმული ამოცანა გულისხმობს გარემოს მიკროკლიმატზე სამი წყალსაცავის ჯამური გავლენის სივრცით-დროითი მასშტაბებისა და ინტენსივობის (ეფექტის სიდიდე და მიმართულება) დადგენას. ამისათვის გამოყენებულია ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში, მოცემული ჰორიზონტალური ქარის ფონზე, ტურბულენტური სითბოგაცვლის ან ტენზრუნვის მათემატიკური მოდელი. ამოცანის გადაწყვეტა ხდება ორ ეტაპად, პირველ შემთხვევაში ვახდენთ ორი წყალსაცავის სისტემის- ჯვრისა და ხუდონის - ადგილობრივ კლიმატზე ზემოქმედების ეფექტის გამოვლენას. ხუდონის წყალსაცავი, რომლის სიგრძეა $L_2=5.5$ კმ პრაქტიკულად ებმება ჯვრის წყალსაცავს ($L_1=20$ კმ). მათი გამოყოფა ხუდონის კაშხალი, მაგრამ კლიმატზე ზემოქმედების თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია, რომ ენგურის ხეობის გასწვრივ ქარის მაქსიმალური განარბენი ორივე წყალსაცავში წყლის ზედაპირზე შეადგენს $L_1+L_2=25.5$ კმ ამ ამოცანის ამოსახსნელად კოორდინატთა სათავეს ვათავსებთ ჯვრის წყალსაცავის დასაწყისში, მაგრამ ჰაერის ტემპერატურისა და სინოტივის (წყლის ორთქლის პარციალური წნევის) მიწისპირა საწყისს ველებს ვიღებთ მეტეოროლოგიური სადგურების ჯვრისა და ხაიშის დაკვირვებების მონაცემთა გასაშუალებით. ასევე ვიქცევით წყლის ზედაპირის ტემპერატურისა და მის მახლობლობაში პარციალური წნევის მონაცემების მიმართ, ფლუგერის სიმაღლეზე გაზომილი ქარის სიდიდეთა მნიშვნელობებისათვის.

იმის გამო, რომ მანძილი ხუდონის წყალსაცავის ბოლოდან ნენსკრას კაშხლამდე და წყალსაცავამდე (რომლის სიგრძეა $L_3=1.5$ კმ) დაახლოებით შეადგენს 12 კმ-ს, მეორე ეტაპზე ცალკე ხდება ანალოგიური ამოცანის ამოხსნა ნენსკრას წყალსაცავისთვის. ამისათვის გამოყენებული იქნება სადგურების ხაიშისა და ლახამის ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემები, ტრანსფორმირებული ნენსკრას კაშხლის სიმაღლის დონისათვის. სამივე წყალსაცავის გარემოზე გავლენის კუმულაციური ეფექტის შეფასება ხდება ამ ორი ამოცანის ამონახსნების ერთმანეთზე ზედდებით და ჯამური ზემოქმედების სიდიდის განსაზღვრით. თუ პირველი ორი წყალსაცავის სისტემის გავლენის მასშტაბები არ აღემატება 12 კმ-ს, მაშინ კუმულაციური ეფექტი წარმოადგენს მეორე ამოხსნის მიზმას (გაგრძელებას) პირველზე. თუ კი დაიკვირვება ამონახსნების გადაფარვა, მაშინ გადაფარვის წერტილებში აიღება ორივე ამონახსნის შედეგად მიღებული გავლენის კოეფიციენტის, ასევე ტემპერატურისა და სინოტივის ჯამური მნიშვნელობები.

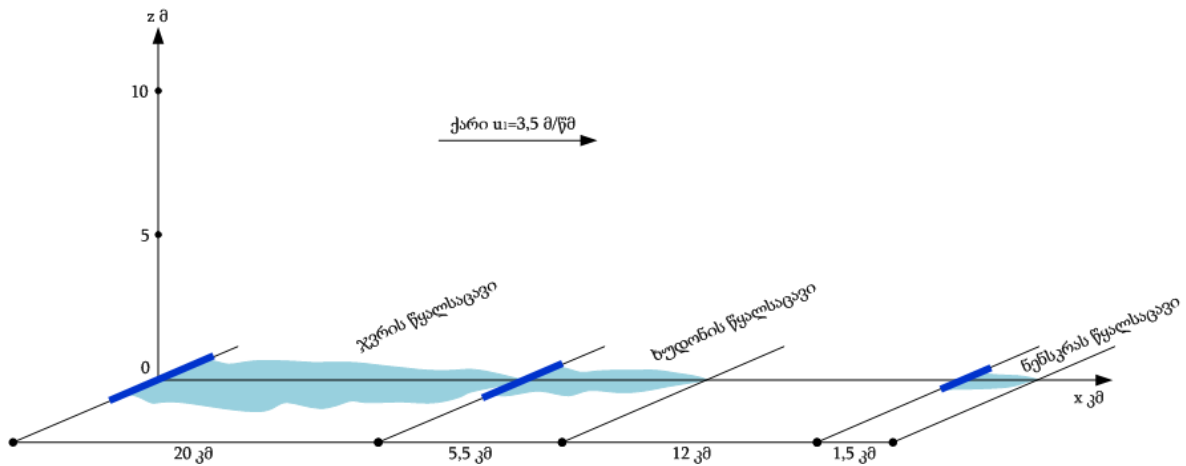
I ამოცანა - ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავების სისტემის მოქმედება გარემოზე

ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავების სისტემის მიკროკლიმატზე გავლენის გამოკვლევა შეიძლება ატმოსფეროს მიწისპირა ფენაში ტურბულენტური ტენზრუნვისა ან სითბოგაცვლის განტოლების საფუძველზე. ნახაზზე 1 მოცემული სქემის მიხედვით კოორდინატთა სათავე, მოვათავსოთ შედარებით ვიწრო ზოლის $L=L_1+L_2$ სიგრძის წყალსაცავთა სისტემის საწყის წერტილში. Ox ღერძი მიმართულია წყალსაცავების გასწვრივ, Oz ღერძი ვერტიკალურად ზევით. სტაციონალური ორგანზომილებიანი ამოცანის პირობებში განტოლებას აქვს შემდეგი სახე:

$$u_1 \left(\frac{z}{z_1}\right)^{p \frac{\partial q}{\partial x}} = \frac{\partial}{\partial z} \left[k_1 \left(\frac{z}{z_1}\right)^{1 - p \frac{\partial q}{\partial z}} \right], \quad (1)$$

სადაც q ტემპერატურაა ან სინოტივე, x და z - შესაბამისად ჰორიზონტალური და ვერტიკალური კოორდინატები, u_1 - ქარის სიჩქარე Ox ღერძის გასწვრივ ფლუგერის $z_1=10$ მ სიმაღლეზე, p - ემპირიული მუდმივა, k_1 - ტურბულენტობის კოეფიციენტი.

ნახაზი 13.1.1. გარემოს მიკროკლიმატზე ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავთა სისტემის კუმულაციური ზემოქმედების მათემატიკური მოდელის განტოლების ამოხსნის არე $x \geq 0$ სიბრტყეში



ამოცანის ამოხსნა მოიძებნა არეში ($x=0, z=0$), სადაც $q(x,z)$ აკმაყოფილებს შემდეგ სასაზღვრო პირობებს:

$$[q(x,z)]_{x=0} = f(z), [q(x,z)]_{z=0} = \varphi(x) \quad (2)$$

ასეთი სასაზღვრო პირობებით (1) განტოლების ინტეგრალური ფორმით ჩაწერილი ანალიზური ამოხსნა მოცემულია [1,2]-ში.

განვიხილოთ შედარებით მარტივი შემთხვევა [3,4]. დაუშვათ, რომ

$$f(z) = const, \quad \varphi(x) - \varphi(0) = \begin{cases} \Delta = const, & \text{როცა } 0 < x \leq L, \\ 0, & \text{როცა } x > L. \end{cases} \quad (3)$$

ამრიგად, Δ წარმოადგენს ტემპერატურის ან სინოტივის ფონურ გადახრას (კონტრასტს), რომელიც მოცემულია სასაზღვრო პირობით. მაშინ (1) განტოლების ანალიზური ამოხსნა მოიცემა შემდეგი გამოსახულებით:

$$q(x,z) = \varphi(0) + \Delta \cdot n(x,z), \quad (4)$$

სადაც
$$n = 1 - \frac{\Gamma(m, \frac{s^2}{4t})}{\Gamma(m)}, \text{ როცა } 0 < x \leq L, \quad n = \frac{\Gamma(m, \frac{s^2}{4(t-t_L)} - \Gamma(m, \frac{s^2}{4t})}{\Gamma(m)}, \text{ როცა } x > L.$$

აქ $\Gamma(m)$ - გამა ფუნქციაა, $\Gamma(m, \frac{s^2}{4t}) = \int_0^{\frac{s^2}{4t}} \sigma^{m-1} e^{-\sigma} d\sigma$ - არასრული გამა ფუნქცია,

$$m = \frac{p}{2p+1}, s = \left(\frac{z}{z_1}\right)^{(2p+1)/2}, \quad t = \frac{p^2}{4m^2} \cdot \frac{k_1 x}{u_1 z_1^2}, t_L = \frac{p^2}{4m^2} \cdot \frac{k_1 L}{u_1 z_1^2}.$$

(4) ამოხსნაში შემავალი კოეფიციენტი $n(x,z)$ იცვლება ინტერვალში (0,1). მისი ფიზიკური არსი იმაში მდგომარეობს, რომ იგი გვიჩვენებს ფინური გადახრის რა ნაწილს შეადგენს მეტეოლოგიური ნაზარდი სივრცის მოცემულ წერტილში. იქ, სადაც წყალსაცავის გავლენა მაქსიმალურია $n \rightarrow 1$, ხოლო ზედაპირიდან დიდ სიმაღლეებზე და ნაპირიდან შორეულ მანძილებზე $n \rightarrow 0$. ფიზიკური არსის მიხედვით n კოეფიციენტს შეიძლება გავლენის კოეფიციენტი ვუწოდოთ.

გამოვითვალეთ გავლენის კოეფიციენტი n -ის რიცხვითი მნიშვნელობები $z=2$ მ სიმაღლისათვის შემდეგი მონაცემების გამოყენებით: $z_1=10$ მ; $u_1=3.5$ მ/წმ; $k_1=5$ მ²/წმ; $p=1/8=0.125$; $m=0.1$; $L=L_1+L_2=25.5$ კმ გამოთვლის შედეგები თავმოყრილია ცხრილში 1.

II ამოცანა - ნენსკრას წყალსაცავის განცალკევებით და სამივე წყალსაცავის (ჯვრის, ხუდონის, ნენსკრას) სისტემის გარემოზე ზემოქმედების კუმულაციური ეფექტის განსაზღვრა.

ანალოგიურად I ამოცანისა, მხოლოდ ნენსკრას წყალსაცავისთვის გამოთვლილ იქნა გავლენის კოეფიციენტის მნიშვნელობები $z=2$ მ სიმაღლისათვის შემდეგი მონაცემებისათვის: $z_1=10$ მ; $u_1=3.5$ მ/წმ; $k_1=5$ მ²/წმ; $p=0.125$; $m=0.1$; $L=L_3=1.5$ კმ n_2 -ის გამოთვლის შედეგები წარმოდგენილია ცხრილში 2. ამავე ცხრილში შესულია ჯვრისა და ხუდონის სისტემის ზემოქმედების ჯამური ეფექტის ამსახველი n_1 -ის გავლენის კოეფიციენტის მნიშვნელობები. როგორც ვხედავთ, ნენსკრას კაშხლისა და წყალსაცავის დასაწყისში ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავთა სისტემის ზემოქმედების ეფექტი შეადგენს კონტრასტის მხოლოდ 5%-ს ($n_1=0.05$). მართო ნენსკრას წყალსაცავის მაქსიმალური გავლენა ფიქსირდება კაშხლიდან 1.5 კმ მანძილზე (წყალსაცავის ბოლოში) და იგი შეადგენს $n_2=0.4$. მაგრამ ამ წერტილში გასათვალისწინებელია ჯვრისა და ხუდონის სისტემის გავლენაც. ამიტომ, ამ მანძილზე ჯამური ეფექტი შეადგენს $n=n_1+n_2=0.45$. ამრიგად, დაწყებული ნენსკრას კაშხლიდან, ცხრილში 2 მოცემულია სამივე წყალსაცავის გარემოზე ზემოქმედების კუმულაციური ეფექტის მნიშვნელობები $n=n_1+n_2$ მანძილზე დამოკიდებულებით. ნენსკრას წყალსაცავის ბოლოდან 0.5 კმ მანძილზე იგი შეადგენს $n=0.15$ და შემდეგ საკმაოდ შენელებულად მცირდება $n=0.04-0.05$ -მდე კოორდინატთა სათავიდან $L=45-50$ კმ მანძილებზე (ნენსკრას წყალსაცავის კიდიდან 5-10 კმ). კუმულაციური ეფექტის მნიშვნელობა ხდება უმნიშვნელო კოორდინატთა სათავიდან $L=80-100$ კმ მანძილებზე - აქ ის მხოლოდ 1% შეადგენს ($n=0.01$). ნახაზზე 2 მოცემულია სამივე წყალსაცავის სისტემის გარემოს მიკროკლიმატზე ზემოქმედების კუმულაციური ეფექტის გამომხატველი მრუდი.

სიმაღლის მიხედვით სამივე წყალსაცავის ზემოქმედების კუმულაციური ეფექტის სიდიდე საკმაოდ სწრაფად მცირდება და ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენის ზედა დონისთვის $H=100$ მ მისი მაქსიმალური მნიშვნელობა წყალსაცავების თავზე არ აღემატება კონტრასტის 5-10%-ს.

ცხრილში 3 მოცემულია წყალსაცავების ზედაპირისათვის წყლისა და ჰაერის ტემპერატურებისა და სინოტივის (წყლის ორთქლის პარციალური წნევის) სხვაობები, ანუ ფონური კონტრასტები. ამისთვის გამოყენებულია მეტეოსადგურების ჯვრისა და ხაიშის მონაცემები, ასევე წყალსაცავებში წყლის ზედაპირის, მდინარეების ნენსკრას და ენგურის წყლის ტემპერატურების მნიშვნელობები, წარმოდგენილი ჰიდრომეტეოროლოგიურ ცნობარებში და ზოგიერთ სამეცნიერო პუბლიკაციებში [5-8].

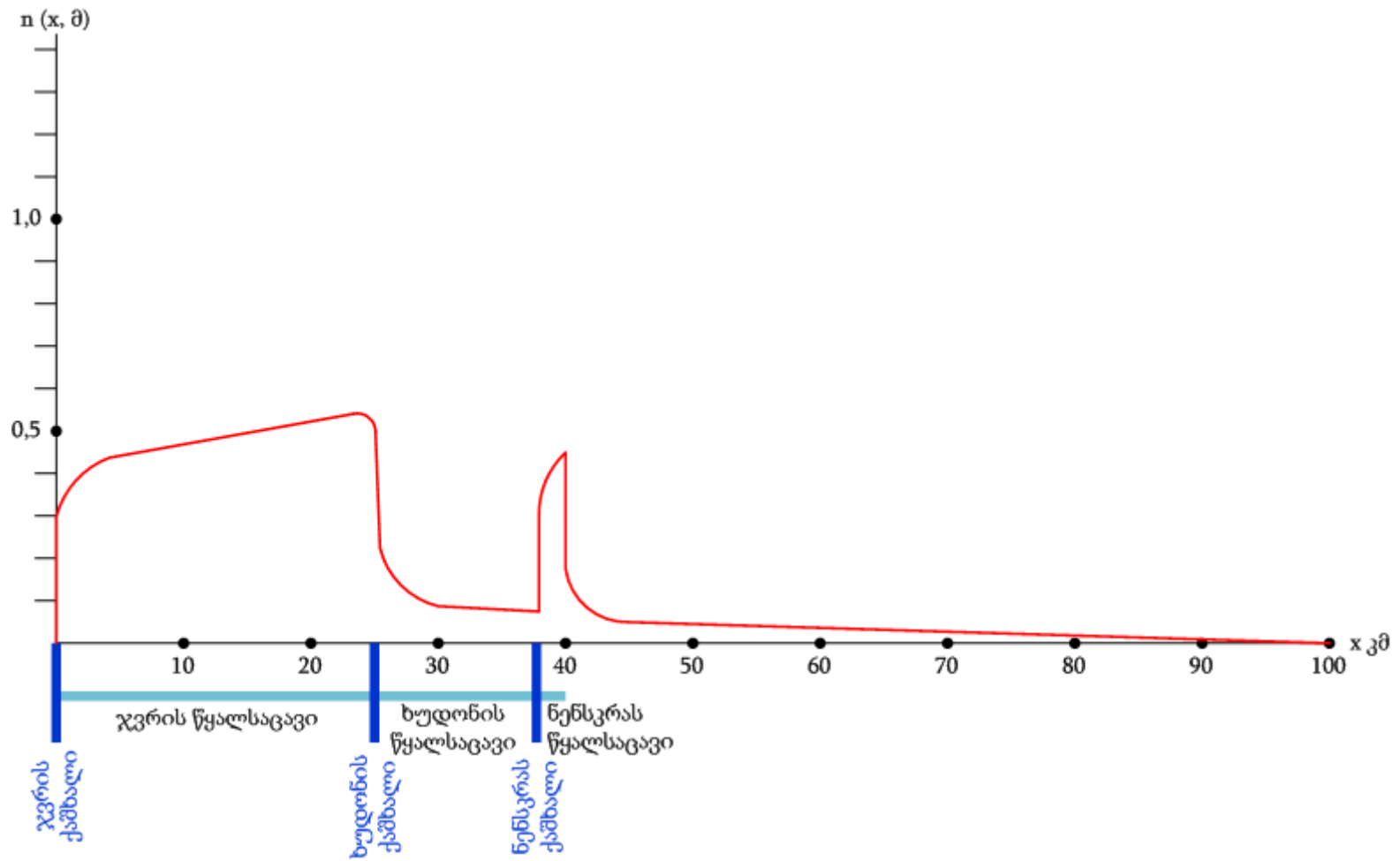
ცხრილი 13.1.1. ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავების სისტემის გარემოზე გავლენის კოეფიციენტის $n_1(x,z)$ -ის გამოთვლილი წლიური მნიშვნელობები $z=2$ მ სიმაღლისათვის

Xკმ	ჯვრის კაშხალი	0.5	1	2	3	4	5	10	15	20	ხუდონის კაშხალი	25	25.5	26	27	28	30	35	37.5
$n_1(x,2)$		0.33	0.37	0.41	0.44	0.45	0.46	0.50	0.52	0.53		0.54	0.54	0.22	0.15	0.12	0.09	0.06	0.05
ჯვრის წყალსაცავი										ხუდონის წყალსაცავი									
											წყლისგან თავისუფალი მანძილი 12 კმ								

ცხრილი 13.1.2. ნენსკრას წყალსაცავის გარემოზე გავლენის კოეფიციენტის n_2 -ის მნიშვნელობები და სამივე წყალსაცავის კუმულაციური ზემოქმედების ამსახველი $n=n_1+n_2$ გავლენის კოეფიციენტის ცვლილება

xკმ	ნენსკრას კაშხალი	38.0	38.5	39	39.5	40	41	42	43	44	45	50	60	70	80	90	100
$n_1(x,2)$		0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.04	0.04	0.04	0.04	0.04	0.03	0.02	0.02	0.01	0.01	0.01
$n_2(x,2)$		0.33	0.37	0.40	0.10	0.09	0.04	0.03	0.02	0.01	0.01	0.01	0.005	0.005	0	0	0
$n=n_1+n_2$		0.38	0.42	0.45	0.15	0.14	0.08	0.07	0.06	0.05	0.05	0.04	0.025≈ 0.03	0.025 ≈0.03	0.01	0.01	0.01
ნენსკრას წყალსაცავი				სამივე წყალსაცავის ზემოქმედების კუმულაციური ზედდება													

ნახაზი 13.1.2. ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავთა სისტემის გარემოზე ზემოქმედების კუმულაციური ეფექტის ამსახველი გავლენის კოეფიციენტის ცვლილება მანძილზე დამოკიდებულებით ($z=2$ სიმაღლისათვის).



ცხრილი 13.1.3. კუმულაციური ეფექტის გამოძახებელი ჰაერის ტემპერატურისა და სინოტივის განაწილება მანძილის მიხედვით Z=2მ სიმაღლისათვის

მანძილი ჯვრის წყალსაცავის კანძლიდან, კმ	ჯვრის წყალსაცავი										ხუდონის წყალსაცავი		წყლისგან თავისუფალი მანძილი - 12 კმ						ნენსკრას წყალსაცავი					შენიშვნა
	0.5	1	2	3	4	5	10	15	20	25	25.5	26	27	28	30	35	37.5	38	38.5	39	39.5	40		
ჰაერის ტემპერატურა °C	13.87	13.84	13.77	13.71	13.64	13.58	13.25	12.93	12.6	11.42	11.3	10.29	9.96	9.64	8.99	7.36	6.55	6.33	6.19	5.9	5.68	5.47	ბუნებრივი განაწილება	
	-0.83	-0.93	-1.03	-1.1	-1.13	-1.15	-1.25	-1.3	-1.33	-1.19	-1.19	-0.48	-0.33	-0.2	-0.2	-0.13	-0.11	-	-	-	-0.11	-0.11	ნენსკრას წყალსაცავის გავლენა	
	13.04	12.91	12.74	12.61	12.51	12.43	12	11.63	11.27	10.23	10.11	9.91	9.63	9.38	8.79	7.23	6.44	0.03	0.04	0.04	0.01	0.01	ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავების ერთობლივი გავლენა	
	11.08	11.05	11.01	10.96	10.91	10.87	10.63	10.4	10.16	9.75	9.66	9.54	9.31	9.07	8.6	8.38	7.79	7.63	7.48	7.32	7.16	7.01	ბუნებრივი განაწილება	
წყლის ორიენტის პარციალური წნევა კპა	0.5	0.56	0.62	0.66	0.68	0.69	0.75	0.78	0.8	0.81	0.81	0.38	0.23	0.18	0.14	0.09	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავების ერთობლივი გავლენა
	11.58	11.61	11.63	11.62	11.59	11.56	11.38	11.18	10.96	10.56	10.47	9.87	9.54	9.25	8.74	8.47	7.87	8.37	8.3	8.2	7.44	7.27	ნენსკრას წყალსაცავის გავლენა	
																								სამივე წყალსაცავის კუმულაციური ზემოქმედების ეფექტი

ფარდობითი ტენიანობა %	15,85	15,82	15,75	15,69	15,62	15,56	15,22	14,9	14,59	13,5	13,39	12,52	12,24	11,98	11,46	10,27	9,71	9,57	9,43	9,29	9,15	9,02	ნაჯერი ორთქლის წნევა ჰაერის ტემპერატურის პირობებში
	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,9	69,8	69,8	69,6	72,2	72,1	76,2	76,1	75,7	75,0	81,6	80,2	79,7	79,3	78,8	78,3	77,7	ბუნებრივი განაწილება
	13.48									11.32								9.81					ნაჯერი ორთქლის წნევა წყლის ტემპერატურის პირობებში
	85.9	86.1	86.3	86.2	86	85.8	84.4	82.9	81	93.3	92.5	78.8	77.9	77.2	76.3	82.5	81.1	85.3	84.6	83.6	81.3	80.6	სამივე წყალსაცავის კუმულაციური ზემოქმედების ეფექტი

ცხრილი 13.1.4. წყლისა და ჰაერის ტემპერატურების, ასევე სინოტივის (პარციალური წნევის), ფონური კონტრასტები

სითბური კონტრასტი		სინოტივის კონტრასტი	
ჰიდრომეტეოროლოგიური ელემენტი	ელემენტის მნიშვნელობა	მეტეოროლოგიური ელემენტი	ელემენტის მნიშვნელობა
ჰაერის ტემპერატურა ჯვრის წყალსაცავის კაშხალთან °C	13.9	სინოტივის პარციალური წნევა ჯვრის წყალსაცავისთვის ჰჰა	11.1
ჰაერის ტემპერატურა ხუდონის წყალსაცავის კაშხალთან °C	10.6	სინოტივის პარციალური წნევა ხუდონის წყალსაცავისთვის ჰჰა	10.6
ჰაერის საშუალო ტემპერატურა ჯვარი-ხუდონის სისტემისათვის °C	12.3	პარციალური წნევის საშუალო სიდიდე ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავთა სისტემისათვის ჰჰა	10.9
წყლის ზედაპირის ტემპერატურა ჯვრის წყალსაცავისთვის °C	11.4	წყლის ნაჯერი ორთქლის წნევა ჯვრის წყალსაცავის პირობებში, ჰჰა	13.5
წყლის ზედაპირის ტემპერატურა ხუდონის წყალსაცავისთვის °C	8.8	ნაჯერი ორთქლის წნევა ხუდონის წყალსაცავის პირობებში ჰჰა	11.3
წყლის ზედაპირის საშუალო ტემპერატურა ჯვარი-ხუდონის სისტემისათვის °C	10.1	ნაჯერი ორთქლის საშუალო წნევა ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავთა სისტემისათვის ჰჰა	12.4
წყლის და ჰაერის ტემპერატურათა სხვაობა (კონტრასტი) ჯვარი-ხუდონის სისტემისათვის °C	-2.2	სინოტივის პარციალური წნევის კონტრასტი ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავთა სისტემისათვის ჰჰა	1.5

ჰაერის ტემპერატურა ნენსკრას წყალსაცავისთვის °C	6.6	სინოტივის პარციალური წნევა ნენსკრას წყალსაცავისთვის, ჰპა	7.8
წყლის ზედაპირის ტემპერატურა ნენსკრას წყალსაცავისთვის °C	6.7	ნაჯერი ორთქლის წნევა ნენსკრას წყალსაცავისთვის, ჰპა	9.8
წყლისა და ჰაერის ტემპერატურების კონტრასტი ნენსკრას წყალსაცავისთვის °C	0.1	სინოტივის კონტრასტი ნენსკრას წყალსაცავისთვის, ჰპა	2.0

ნენსკრას წყალსაცავის კაშხლის სიმაღლისთვის ჰაერის ტემპერატურის და პარციალური წნევის სიდიდეები აღდგენილი იყო შემდეგ გამოსახულებათა გამოყენებით [9]:

$$t=15-6.5xH \text{ და } e=13.9-4.7xH,$$

სადაც t -ჰაერის ტემპერატურა(°C), e - პარციალური წნევა (ჰპა), ხოლო H -სიმაღლე ზღვის დონიდან კმ-ში. აღნიშნული ფორმულები აღწერენ ტემპერატურისა და სინოტივის განაწილებებს სიმაღლის მიხედვით მაღალმთიან პირობებში, მაგალითად, მდ. ენგურის ხეობაში.

თანახმად ცხრ. 3-ისა, სითბური კონტრასტი ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავთა სისტემისათვის შეადგენს $(\Delta t)_1=-2.2^{\circ}\text{C}$, ხოლო ნენსკრას წყალსაცავისთვის $(\Delta t)_2=0.1^{\circ}\text{C}$. ეს ნიშნავს, რომ ჯვარი-ხუდონის სისტემა წლის უმეტეს პერიოდში (მაგ. თბილი სეზონის 7-8 თვის განმავლობაში) ახდენს გარემოზე გამაგრილებელ ზემოქმედებას [4]. ნენსკრას წყალსაცავის შემთხვევაში, რომლის კაშხლის ადგილმდებარეობა განისაზღვრება ზღვის დონიდან 1.3 კმ სიმაღლით, წყალსაცავის სითბური კონტრასტი მცირეა, მაგრამ დადებითი. ეს იმას ნიშნავს, რომ მთელი წლის განმავლობაში წყლის ტემპერატურა წყალსაცავში მეტია ან ტოლი გარემოში ჰაერის ტემპერატურის, რაც საერთოდ დამახასიათებელია გამყინვადი წყალსატევებისთვის.

საბოლოოდ ცხრ. 4-ში და ნახ. 3-ზე წარმოდგენილია ჯვრის, ხუდონის და ნენსკრას წყალსაცავების სისტემის გარემოზე კუმულაციური ზემოქმედების ეფექტის ამსახველი ტემპერატურის და სინოტივის (პარციალური წნევა, ფარდობითი ტენიანობა) განაწილებები მანძილის მიხედვით $Z=2\text{მ}$ სიმაღლისათვის. ამისათვის გამოყენებულია ცხრილების 2 და 3-ის, ასევე ნახ. 12.1.2-ის მონაცემები.

თითოეული ელემენტისათვის გამოყოფილი ცხრილის ნაწილის პირველ სტრიქონში მოცემულია მისი ბუნებრივი განაწილება, ანუ ის, რომელიც იქნებოდა წყალსაცავების გარეშე. შემდეგ, მეორე სტრიქონში წარმოდგენილია ელემენტის ცვლილების სიდიდე და ნიშანი, გამოწვეული წყალსაცავების ზემოქმედებით. ის მიიღება კონტრასტის ნამრავლით გავლენის კოეფიციენტზე. მესამე სტრიქონში შესულია ელემენტის განაწილება, რომელიც ფორმირდება წყალსაცავების სისტემის ერთობლივი გავლენით. ეს განაწილება მიიღება ბუნებრივისაგან ელემენტის ცვლილების სიდიდის და ნიშნის გათვალისწინებით.

როგორც ვხედავთ, ყველაზე დიდ გავლენას ტემპერატურისა და სინოტივის განაწილებებზე ახდენს ჯვრისა და ხუდონის წყალსაცავთა სისტემა. მაქსიმალური ცვლილებები დაიკვირვება წყალსაცავების თავზე. შემდეგ წყლისგან თავისუფალ 12-კმ-იან ზონაში ბუნებრივი და ტრანსფორმირებული განაწილებები ანი უახლოვდებიან ერთმანეთს. ნენსკრას წყალსაცავის ზემოქმედება ჯვრისა და ხუდონის სისტემასთან შედარებით ბევრად სუსტია, მაგრამ მაინც შესამჩნევია. წყალსაცავების სისტემის ერთობლივი გავლენა გარემოზე გამოიხატება ტემპერატურის დაწვევაში და სინოტივის ზრდაში. ეს ეფექტები მნიშვნელოვანია დაახლოებით 40კმ-იან ზონაში დაწყებული ჯვრის წყალსაცავის კაშხლიდან. 40 კმ-ის შემდეგ (ნენსკრას წყალსაცავის ბოლოდან 1კმ-ის მანძილზე) ტემპერატურის სხვაობა ბუნებრივ და ტრანსფორმირებულ განაწილებებს შორის დადის 0.1°C - მდე (1-2%), პარციალური წნევა მომატებულია დაახლოებით 0.3 ჰპა-ით (3-4%), ხოლო ფარდობითი ტენიანობა გაზრდილია მხოლოდ 3%-ით (3-4%).

ქარის რეჟიმზე წყალსაცავების ზემოქმედება ძირითადად განპირობებულია ქვეფენილი ზედაპირის ტრანსფორმაციით, როდესაც ჰაერის ნაკადი ხმელეთიდან წყალსაცავზე გადასვლის შემდეგ სრიალებს უფრო გლუვ ზედაპირზე. [4]-ში შესრულებულია ქარის ცვლილების რაოდენობრივი შეფასება გამომდინარე ჰაერის ნაკადის სიჩქარის ვერტიკალური განაწილების ლოგარითმული კანონიდან, რომელიც მოქმედებს ატმოსფეროს სასაზღვრო ფენაში წონასწორულ პირობებში. კერძოდ, ნაჩვენებია, რომ წყალსაცავის აკვატორიის თავზე $Z=2\text{მ}$

სიმაღლეზე ქარის სიჩქარე შეიძლება გაიზარდოს 2-3-ჯერ. ეს ცვლილება ხდება საკმაოდ ვიწრო ზონაში 0.1-0.5 კმ მანძილებზე წყალსაცავის დასაწყისიდან. ასევე სწრაფად ხდება ქარის ბუნებრივ რეჟიმზე დაბრუნება ჰაერის ნაკადის წყალსაცავიდან ისევ ხმელეთზე გადასვლის შემდეგ. განსხვავებით ტემპერატურის და სინოტივის ცვლილებებისაგან, ქარის ტრანსფორმაციის მასშტაბი უფრო ნაკლებია და არ აღემატება 1კმ სანაპირო ხაზიდან [1,4]. იმის გამო, რომ ჰაერის ნაკადის განარბენი წყლის ზედაპირზე ნენსკრას წყალსაცავის შემთხვევაში ($L_3=1.5$ კმ) ბევრად ნაკლებია, ვიდრე განარბენის მანძილი ჯვარი-ხუდონის წყალსაცავების თავზე ($L=L_1+L_2=25.5$ კმ), ასევე იმის გათვალისწინებით, რომ შემდეგ ნაკადი მოძრაობს 12 კმ-იან უწყლო ზედაპირზე ნენსკრას წყალსაცავამდე, ამიტომ ქარის რეჟიმის ცვლილება შესამჩნევი იქნება დაახლოებით 25-30 კმ-იან ზონაში ჯვრის წყალსაცავის დასაწყისიდან.

ატმოსფერული ნალექების რეჟიმზე წყალსაცავების ერთობლივი ზემოქმედება შეიძლება მოხდეს იმ წყლის ორთქლის ხარჯზე, რომელიც წარმოიქმნება თითოეული წყალსაცავის აკვატორიდან წყლის აორთქლების და ატმოსფეროში მისი დაბრუნების შემდეგ. წყლის ორთქლის ეს რაოდენობა არ გროვდება წყალსაცავების თავზე და ჰაერის ნაკადებით ვრცელდება ენგურის, ნენსკრას, ნაკრას და სხვა მეზობელი მდინარეების აუზებში. აორთქლების წლიური სიდიდე შეიძლება გამოვითვალოთ შემდეგი ემპირიული ფორმულით [4]:

$$E=Pd(0.013+0.00085t)+600 \text{ ,}$$

სადაც E წლის განმავლობაში ფართის ერთეულიდან აორთქლებული წყლის ფენაა (მმ-ში), P-წლიურ ნალექთა ჯამია (მმ), d-სინოტივის ნაჯერობის დეფიციტი (ჰჰა ან მმ), t°C-ჰაერის ტემპერატურა. თუ ვისარგებლებთ ცხრ. 3-ში მოცემული მახასიათებლებით, მაშინ ჯვრის წყალსაცავის აკვატორიდან აორთქლებული წყლის რაოდენობა შეადგენს:

$$V_1=E_1 \times S_1=729 \text{ მმ} \times 19 \text{ კმ}^2=13.9 \times 10^6 \text{ მ}^3 \text{ ,}$$

ხუდონის წყალსაცავიდან:

$$V_2=E_2 \times S_2=620 \text{ მმ} \times 5,5 \text{ კმ}^2=3.3 \times 10^6 \text{ მ}^3 \text{ ,}$$

ხოლო ნენსკრას წყალსაცავიდან:

$$V_3=E_3 \times S_3=647 \text{ მმ} \times 3 \text{ კმ}^2=1.9 \times 10^6 \text{ მ}^3.$$

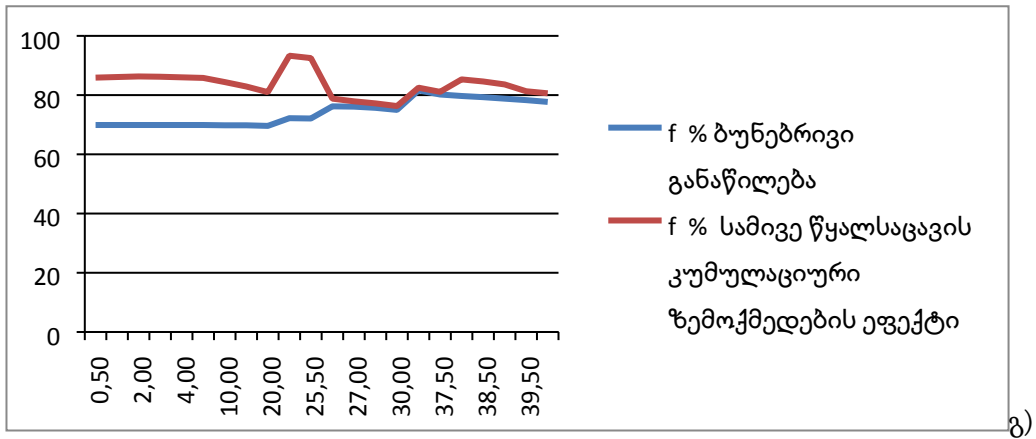
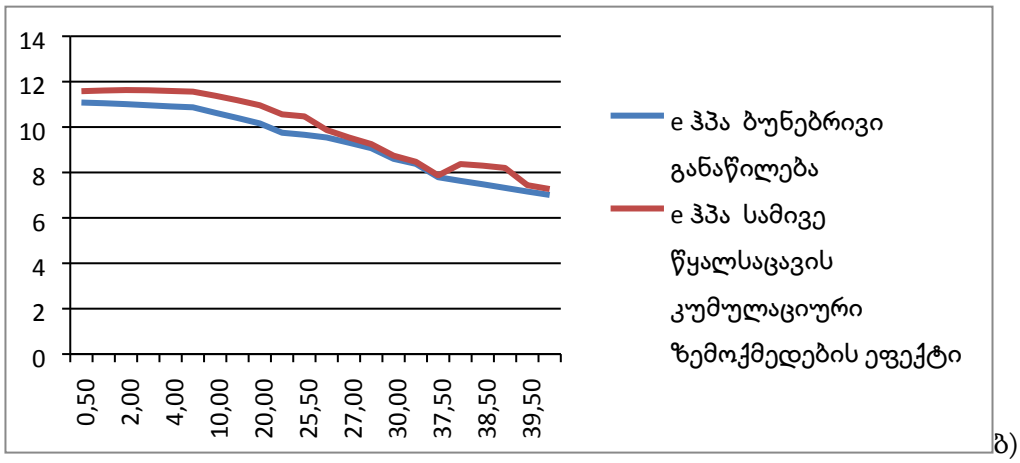
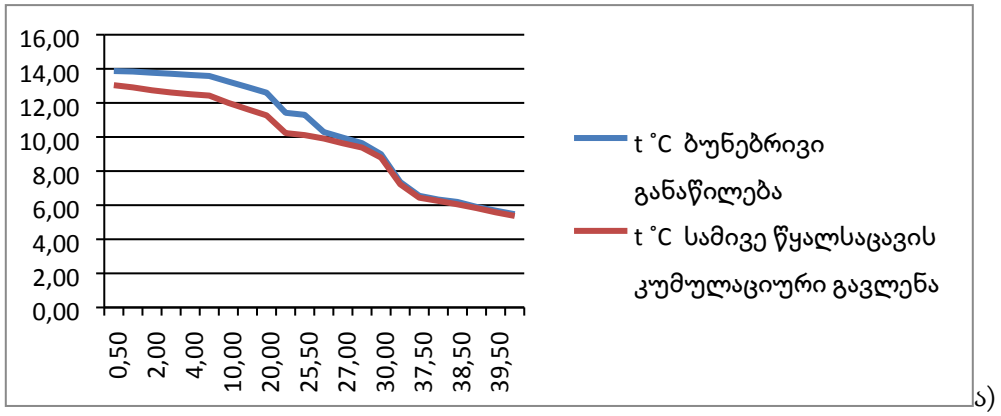
სამივე წყალსაცავიდან წლის განმავლობაში აორთქლებული იქნება $V=V_1+V_2+V_3=19.1 \times 10^6$ მ³ წყალი. მივიღოთ, რომ ამ რაოდენობის მხოლოდ ნახევარი გარდაიქმნება ატმოსფერულ ნალექებად [4], რომლებიც წლის განმავლობაში ძირითადად განაწილდებიან ენგურის, ნენსკრას, ნაკრას, და მათი შენაკადების აუზების ჯამურ ფართობზე არანაკლებ $S=1000$ კმ² -ზე. მაშინ წყალსაცავების კუმულაციური გავლენით დამატებითი ნალექების სიდიდე იქნება:

$$\Delta P = \frac{0.5V}{S} \approx 10 \text{ მმ}$$

ეს მეტად მცირე მატებაა. ის ჯვრის მეტეოსადგურის ნალექთა წლიური ნორმის 0.5%-ს შეადგენს, ხოლო ხაიშის, ლახამის, ბეჩოს და მესტიის სადგურებისათვის - დაახლოებით წლიური ნორმის 1%-ს. ამიტომ, შეიძლება ითქვას, რომ წყალსაცავების ერთობლივი გავლენით რეგიონში ატმოსფერულ ნალექთა ჯამი მნიშვნელოვნად არ შეიცვლება.

კვლევის ყველა შედეგების გათვალისწინებით შეიძლება დავასკვნათ, რომ ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას წყალსაცავების კუმულაციური ზემოქმედების შედეგად კლიმატის რაიმე არსებითი ცვლილებები რეგიონში არ არის მოსალოდნელი.

ნახ. 13.1.3. ჯვრის, ხუდონისა და ნენსკრას ერთობლივი ზემოქმედებით გამოწვეული ტემპერატურის (ა), პარციალური წნევის (ბ) და ფარდობითი ტენიანობის (გ) ტრანსფორმაცია Z=2 მ სიმაღლისათვის.



დანართი N2 ავარიულ სიტუაციებზე ზეგავრების გეგმა

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის მიზანია ჩამოაყალიბოს და განსაზღვროს სახელმძღვანელო მითითებები ნენსკრა ჰესის მშენებელი და ოპერატორი კომპანიის პერსონალისათვის, რათა უზრუნველყოფილი იყოს ნებისმიერი მასშტაბის ტექნოგენურ ავარიებზე და ინციდენტებზე, აგრეთვე სხვა საგანგებო სიტუაციებზე რეაგირების და ლიკვიდაციის პროცესში პერსონალის ქმედებების რაციონალურად, კოორდინირებულად და ეფექტურად წარმართვა, პერსონალის, მოსახლეობის და გარემოს უსაფრთხოების დაცვა.

ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმის ამოცანებია:

- დაგეგმილი საქმიანობის დროს (ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია), მისი სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელი ავარიული სახეების განსაზღვრა;
- თითოეული სახის ავარიულ სიტუაციაზე რეაგირების ჯგუფების შემადგენლობის, მათი აღჭურვილობის, ავარიულ სიტუაციაში მოქმედების გეგმის და პასუხისმგებლობების განსაზღვრა;
- შიდა და გარე შეტყობინებების სისტემის, მათი თანმიმდევრობის, შეტყობინების საშუალებების და მეთოდების განსაზღვრა და ავარიული სიტუაციების შესახებ შეტყობინების (ინფორმაციის) გადაცემის უზრუნველყოფა;
- შიდა რესურსების მყისიერად ამოქმედება და საჭიროების შემთხვევაში, დამატებითი რესურსების დადგენილი წესით მობილიზების უზრუნველყოფა და შესაბამისი პროცედურების განსაზღვრა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების საორგანიზაციო სისტემის მოქმედების უზრუნველყოფა;
- ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების პროცესში საკანონმდებლო, ნორმატიულ და საწარმოო უსაფრთხოების შიდა განაწესის მოთხოვნებთან შესაბამისობის უზრუნველყოფა.

მოსალოდნელი ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების გეგმა ითვალისწინებს საქართველოს კანონების და საკანონმდებლო აქტების მოთხოვნებს.

ავარიული შემთხვევების სახეები

დაგეგმილი საქმიანობის სპეციფიკის გათვალისწინებით მოსალოდნელია შემდეგი სახის ავარიები და ავარიული სიტუაციები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებასთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები, მათ შორის: წყალმიმღების და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება;
- დამაბინძურებლების ავარიული დაღვრის რისკები;
- ხანძარი;
- საგზაო შემთხვევები;
- პერსონალის დაშავება (ტრავმატიზმი).

უნდა აღინიშნოს, რომ ზემოთ ჩამოთვლილი ავარიული სიტუაციები შესაძლოა თანმდევი პროცესი იყოს და ერთი სახის ავარიული სიტუაციის განვითარებამ გამოიწვიოს სხვა სახის ავარიის ინიცირება.

13.2.2 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ავარიული დაზიანება

ჰესის ექსპლუატაციის ეტაპზე ყველაზე საყურადღებოდ მიიჩნევა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების და მასთან დაკავშირებული თანმდევი პროცესების განვითარების რისკები. მსოფლიო სტატისტიკის მიხედვით ჰიდროტექნიკურ ნაგებობებზე ავარიების

განვითარების ალბათობას მზარდი ტენდენცია ახასიათებს, განსაკუთრებით მათი ექსპლუატაციიდან 30-40 წლის შემდეგ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების ფაქტორები შეიძლება იყოს:

- ანთროპოგენური: პროექტირებისას დაშვებული შეცდომები, მშენებლობის ნორმების შეუსრულებლობა და ექსპლუატაციის პირობების დარღვევა, მომსახურე პერსონალის არაპროფესიონალიზმი, არაკომპეტენტურობა და გულგრილობა, საომარი ქმედებები, ტერორისტული აქტები;
- სტიქიური: წყლის ექსტრემალური ჩამონადენი, საშიში მეტეოროლოგიური მოვლენები, მიწისძვრები, მეწყერები, სელური ნაკადები, ზვავი და სხვ.

ჰიდროტექნიკური ნაგებობებზე ავარია შეიძლება გამოიხატოს შემდეგი სახით:

- სათავე კვანძის (კაშხალი, წყალმიმღები) დაზიანება;
- სადერივაციო სისტემის და სადაწნეო მილსადენის დაზიანება, მისი ფილტრაციული სიმტკიცის დარღვევა;
- ტექნოლოგიური დანადგარ-მექანიზმების (წყალმიმღების მარეგულირებელი ფარების) დაზიანება და გაუმართაობა.

ჰესის ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების და შემდგომი არასასურველი სიტუაციების განვითარების რისკებს გარკვეულწილად ამცირებს რიგი გარემოებები, კერძოდ:

- არ იგეგმება დიდი ზომის კაშხლის და წყალსაცავის შექმნა, რაც ამცირებს წყალმიმღების დაზიანების რისკებს;
- საპროექტო ტერიტორიები ხასიათდება მდგრადი გეოლოგიური პირობებით და შესაბამისი გამაგრებითი სამუშაოების გათვალისწინებით საშიში გეოდინამიკური მოვლენების განვითარების რისკები არ არის მაღალი.

13.2.3 დამაბინძურებელი ნივთიერებების ავარიული დაღვრა

ნავთობპროდუქტების და ზეთების დაღვრის რისკი შეიძლება დაკავშირებული იყოს მათი შენახვის პირობების დარღვევასთან, სატრანსპორტო საშუალებებიდან და ტექნიკიდან საწვავისა და ზეთების ჟონვასთან და სხვ.

მშენებლობის პროცესში საშიში ნივთიერებების და ნავთობპროდუქტების დაღვრის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია სამშენებლო ბაზა (ძირითადად სასაწყობო ტერიტორიები) და ყველა სამშენებლო მოედანი, სადაც ინტენსიურად ხდება ტექნიკისა და დანადგარ-მექანიზმების გამოყენება.

ექსპლუატაციის ეტაპზე მაღალი რისკები არსებობს შემდეგ უბნებზე:

- ქვესადგურების ტერიტორიაზე (სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრა და გავრცელება);
- ჰესის შენობაში (ნამუშევარ წყალში ტურბინის ზეთების ჩაღვრა და გავრცელება);
- ზეთების, ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში ნივთიერებების სასაწყობო ტერიტორიები.

ავარიის თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- ხანძარი/აფეთქება;
- პერსონალის ან მოსახლეობის მოწამვლა.

13.2.4 ხანძარი/აფეთქება

ხანძრის გავრცელებისა და აფეთქების რისკები არსებობს ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის დროს. ავარიის გამომწვევი ფაქტორი ძირითადად შეიძლება იყოს ანთროპოგენური, კერძოდ: მშენებელი ან მომსახურე პერსონალის გულგრილობა და

უსაფრთხოების წესების დარღვევა, ნავთობპროდუქტების, ზეთების და სხვა ადვილად აალებადი/ფეთქებადი მასალების შენახვის და გამოყენების წესების დარღვევა და სხვ. თუმცა აფეთქების და ხანძრის გავრცელების პროვოცირება შეიძლება სტიქიურმა მოვლენამაც მოახდინოს (მაგ. მიწისძვრა).

მშენებლობის ეტაპზე ხანძრის განვითარების და აფეთქების რისკების თვალსაზრისით სენსიტიური უბნებია:

- სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია, კერძოდ, ადვილად აალებადი და ფეთქებადი მასალების საწყობები.

ექსპლუატაციის ეტაპზე ხანძრის/აფეთქების წარმოქმნა ძირითადად მოსალოდნელია ჰესის შენობის, ქვესადგურის ტერიტორიის ფარგლებში.

ხანძრის/აფეთქების თანმდევი პროცესები შეიძლება იყოს:

- საშიში ნივთიერებების ზალკური გაფრქვევა / დაღვრა;
- პერსონალის ან მოსახლეობის ტრავმები და მათი ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული შემთხვევები;
- ძლიერი ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში არსებობს გეოდინამიკური პროცესების გააქტიურების რისკები.

13.2.5 საგზაო შემთხვევები

პროექტის განხორციელებისას გამოყენებული იქნება სატვირთო მანქანები და მძიმე ტექნიკა. საზოგადოებრივი სარგებლობის და მისასვლელ გზებზე მათი გადაადგილებისას მოსალოდნელია:

- შეჯახება გზაზე მოძრავ სატრანსპორტო საშუალებებთან;
- შეჯახება ადგილობრივ მოსახლეობასთან;
- შეჯახება პროექტის მუშახელთან;
- შეჯახება პროექტის სხვა ტექნიკასთან;
- შეჯახება ადგილობრივ ინფრასტრუქტურასთან;

საგზაო შემთხვევების მაღალი რისკი დაკავშირებული იქნება სატრანსპორტო საშუალებების და სამშენებლო ტექნიკის შედარებით ინტენსიურ მოძრაობასთან. საგზაო შემთხვევების რისკების მინიმიზაციის მიზნით აუცილებელია რიგი პრევენციული ღონისძიებების გატარება, მათ შორის: მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა, გამაფრთხილებელი ნიშნების განთავსება, მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა, მოძრაობის რეგულირება მედროშეების გამოყენებით და სხვა. უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ტექნიკის გაცილება სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით, ეს კი მნიშვნელოვნად შეამცირებს სატრანსპორტო საშუალებების დაჯახებით ან გზიდან გადასვლით გამოწვეულ რისკს.

13.2.6 მუშახელის დაშავება

გარდა სხვა ავარიულ სიტუაციებთან დაკავშირებული ინციდენტებისა მუშახელის ტრავმატიზმი შესაძლოა უკავშირდებოდეს:

- პროექტისთვის გამოყენებულ მძიმე ტექნიკასთან/მანქანებთან დაკავშირებულ ინციდენტებს;
- სიმაღლიდან გადმოვარდნას;
- მოხმარებული ქიმიური ნივთიერებებით მოწამვლას;
- დენის დარტყმას ძაბვის ქვეშ მყოფ დანადგარებთან მუშაობისას.

13.2.7 ავარიული სიტუაციების წარმოქმნის ძირითადი პრევენციული ღონისძიებები

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობის პარალელურად ფუნდამენტური სამეცნიერო კვლევების ჩატარება;
- საგანგებო სიტუაციის დროს (კაშხლის დაზიანება, წყლის დაუგეგმავი გაშვება) ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში მცხოვრები მისახლოების ინფრომირების მიზნით, სასწრაფო შეტყობინების სისტემის (ხმოვანი და მაშუქი სიგნალიზაცია, მოსახლოების გაფრთხილება ხმამაღლა მოლაპარაკის გამოყენებით) მოწყობა;
- პერსონალის პროფესიული დონის ამაღლება და ავარიული სიტუაციების სფეროში სპეციალური კადრების მომზადება;
- კაშხლის საკონტროლო გამზომი სისტემების ტექნიკური გამართულობის სისტემატური კონტროლი;
- საშიში გეოლოგიური პროცესების, კაშხლების და სხვა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ტექნიკური მდგომარეობის სისტემატური მონიტორინგის წარმოება;
- უსაფრთხოების ნორმების დაცვა, საჭიროებისამებრ საინჟინრო გადაწყვეტების კორექტირება ჰიდროკვანძების მშენებლობის და ექსპლუატაციის ყველა ეტაპზე;
- ჰიდროკვანძების დაცვის უზრუნველყოფა.

ნავთობპროდუქტების ან ზეთების დაღვრის პრევენციული ღონისძიებები:

- ნავთობპროდუქტების და ზეთების შემოტანის, შენახვის, გამოყენების და გატანის პროცედურები უნდა ხორციელდებოდეს მკაცრი მონიტორინგის პირობებში. მუდმივად უნდა მოწმდებოდეს შესანახი ჭურჭელის ვარგისიანობა;
- პირიოდულად უნდა მოწმდებოდეს ზეთშემცველი დანადგარების ტექნიკური გამართულობა;
- ნივთიერებების მცირე ჟონვის ფაქტის დაფიქსირებისთანავე სამუშაოების შეწყვეტა რათა ინციდენტმა არ მიიღოს მასშტაბური ხასიათი.

ხანძრის პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება ხანძრის პრევენციის საკითხებზე;
- ადვილად აალებადი და ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების დასაწყობება უსაფრთხო ადგილებში. მათი განთავსების ადგილებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- ხანძარსაწინააღმდეგო ნორმების დაცვა და ტერიტორიაზე ქმედითუნარიანი სახანძრო ინვენტარის არსებობა;
- ელექტროუსაფრთხოების დაცვა;
- ღია ქვესადგურზე მეხამრიდების მოწყობა და მათი გამართულობის კონტროლი;

სატრანსპორტო შემთხვევების პრევენციული ღონისძიებები:

- მოძრაობის ოპტიმალური მარშრუტების შერჩევა და მოძრაობის სიჩქარეების შეზღუდვა;
- მშენებლობისთვის გამოყენებული დროებითი და მუდმივი გზების კეთილმოწყობა და პროექტის მთელი ციკლის განმავლობაში მათი ტექნიკური მდგომარეობის შენარჩუნება;
- სამოძრაო გზებზე და სამშენებლო ბანაკებზე გამაფრთხილებელი, ამკრძალავი და მიმითებელი საგზაო ნიშნების მოწყობა;
- სამოძრაო გზების განსაკუთრებით საშიშ ადგილებში „მწოლიარე პოლიციელების“ მოწყობა (საჭიროების შემთხვევაში);
- სპეციალური და არა გაბარიტული ტექნიკის გადაადგილების დროს უზრუნველყოფილი იქნას ტექნიკის გაცილების უზრუნველყოფა სპეციალურად აღჭურვილი ტექნიკითა და მომზადებული პროფესიონალური პერსონალით.

პერსონალის ტრავმატიზმის/დაზიანების პრევენციული ღონისძიებები:

- პერსონალის პერიოდული სწავლება და ტესტირება შრომის უსაფრთხოების საკითხებზე;
- პერსონალის აღჭურვა ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით;
- სიმაღლეზე მუშაობისას პერსონალი დაზღვეული უნდა იყოს სპეციალური თოკებით და სამაგრებით;
- სახიფათო ზონებში შესაბამისი გამაფრთხილებელი ნიშნების მოწყობა;
- დახურულ სივრცეებში (მაგ. ჰესის შენობა) შესაბამისი საევაკუაციო პლაკატების განთავსება კედლებზე;
- სპეციალური კადრების მომზადება, რომლებიც გააკონტროლებს სამუშაო უბნებზე უსაფრთხოების ნორმების შესრულების დონეს და დააფიქსირებს უსაფრთხოების ნორმების დარღვევის ფაქტებს.

13.2.8 ინციდენტის სავარაუდო მასშტაბი

მოსალოდნელი ავარიის, ინციდენტის სალიკვიდაციო რესურსების და საკანონმდებლო მოთხოვნების გათვალისწინებით, ავარიები და ავარიული სიტუაციები დაყოფილია რეაგირების 3 ძირითადი დონის მიხედვით. ცხრილში 13.8.2.1. მოცემულია ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით, შესაბამისი რეაგირების მითითებით.

ცხრილი 13.8.2.1. ავარიული სიტუაციების აღწერა დონეების მიხედვით

ავარიული სიტუაცია	დონე		
	I დონე	II დონე	III დონე
საერთო	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საკმარისია შიდა რესურსები	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა გარეშე რესურსები და მუშახელი	ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა რეგიონული ან ქვეყნის რესურსების მოზიდვა
ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მცირე დაზიანება, რაც დროებით, თუმცა მნიშვნელოვნად არ შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას. სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირება ნაკლებად მოსალოდნელია. ავარიის ლიკვიდაცია შესაძლებელია ჰესის პერსონალის მიერ.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანება, რაც მნიშვნელოვნად შეაფერხებს ჰესის ფუნქციონირებას და ქმნის სხვა ავარიული სიტუაციის პროვოცირების რისკებს.	ჰიდროტექნიკური ნაგებობების საგულისხმო დაზიანება. არსებობს წყალმიმღების ტერიტორიის დატბორვის რისკი. ავარიის ლიკვიდაციისთვის საჭიროა სპეციალური რაზმის გამოძახება რეგიონიდან ან თბილისიდან.
საშიში ნივთიერებების დაღვრა	ლოკალური დაღვრა, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და შესაძლებელია მისი აღმოფხვრა შიდა რესურსებით. არ არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების რისკები.	მოზრდილი დაღვრა (საშიში ნივთიერებების დაღვრა 0,3 ტ-დან 200 ტ-მდე). არსებობს ნივთიერებების დიდ ფართობზე გავრცელების და მდინარეების დაზინძურების რისკები.	დიდი დაღვრა (200 ტ-ზე მეტი).
ხანძარი	ლოკალური ხანძარი, რომელიც არ საჭიროებს გარეშე ჩარევას და სწრაფად კონტროლირებადია. მეტეოროლოგიური პირობები ხელს არ უწყობს ხანძრის სწრაფ გავრცელებას. მიმდებარედ არ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები.	მოზრდილი ხანძარი, რომელიც მეტეოროლოგიური პირობების გამო შესაძლოა სწრაფად გავრცელდეს. მიმდებარედ არსებობს სხვა ხანძარსაშიში და ფეთქებადსაშიში უბნები/საწყობები და მასალები. საჭიროა ადგილობრივი სახანძრო რაზმის გამოძახება.	დიდი ხანძარი, რომელიც სწრაფად ვრცელდება. არსებობს მიმდებარე უბნების აალების და სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების დიდი რისკი. საჭიროა რეგიონალური სახანძრო სამსახურის ჩართვა ინციდენტის ლიკვიდაციისთვის.
სატრანსპორტო შემთხვევები	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის არა ღირებული ობიექტების დაზიანებას. ადამიანთა ჯანმრთელობას საფრთხე არ ემუქრება.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, ინფრასტრუქტურის ღირებული ობიექტების დაზიანებას. საფრთხე ემუქრება ადამიანთა ჯანმრთელობას.	ადგილი აქვს ტექნიკის, სატრანსპორტო საშუალებების, განსაკუთრებული ღირებულების ინფრასტრუქტურის ან სასიცოცხლო ობიექტების დაზიანებას. არსებობს სხვა სახის ავარიული სიტუაციების პროვოცირების მაღალი რისკი.
პერსონალის დაზავება / ტრავმატიზმი	<ul style="list-style-type: none"> • ტრავმატიზმის ერთი შემთხვევა; • მსუბუქი მოტეხილობა, დაჟეჟილობა; • I ხარისხის დამწვრობა (კანის ზედაპირული შრის დაზიანება); • დაზავებული პერსონალისთვის დახმარების აღმოჩენა და ინციდენტის ლიკვიდაცია შესაძლებელია შიდა სამედიცინო ინვენტარით. 	<ul style="list-style-type: none"> • ტრავმატიზმის ერთეული შემთხვევები; • ძლიერი მოტეხილობა - სახსართან ახლო მოტეხილობა; • II ხარისხის დამწვრობა (კანის ღრმა შრის დაზიანება); • საჭიროა დაზავებული პერსონალის გადაყვანა სამედიცინო დაწესებულებაში 	<ul style="list-style-type: none"> • ტრავმატიზმის რამდენიმე შემთხვევა; • მომსახურე პერსონალის; • ძლიერი მოტეხილობა • III და IV ხარისხის დამწვრობა (კანის, მის ქვეშ მდებარე ქსოვილების და კუნთების დაზიანება); • საჭიროა დაზავებული პერსონალის გადაყვანა რეგიონული ან თბილისის შესაბამისი პროფილის მქონე სამედიცინო პუნქტში.

შენიშვნა: პროექტის მასშტაბებიდან, მისი განხორციელების ხანგრძლივობიდან და ადგილმდებარეობის სპეციფიკიდან გამომდინარე საქმიანობის პროცესში მოსალოდნელია ძირითადად I დონის და ნაკლები ალბათობით II დონის ავარიული სიტუაციები, გარდა ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანებისა. ნენსკრას კაშხლის დაზიანების ავარიული რისკი სეიდლება შეფასდეს როგორც III დონის ავარიული სიტუაცია.

13.2.9 ავარიაზე რეაგირება

გეგმაში განსაზღვრულია ავარიულ შემთხვევებზე პასუხისმგებელი და უფლებამოსილი პირები, ასევე უფლებამოსილების დელეგირებისა და მინიჭების მეთოდი. უბნის მოწყობის შემდეგ უნდა განისაზღვროს გეგმის ოპერაციების მიმდევრობის სქემით გათვალისწინებული პასუხისმგებელი პირები და მათი თანამდებობა. ეს ინფორმაცია უნდა ეცნობოს მშენებელი კონტრაქტორის მენეჯმენტს/ჰესის ოპერატორ კომპანიას.

კერძოდ კი, ავარიაზე რეაგირების ფარგლებში საჭიროა შემდეგი ზომების გატარება:

- ავარიულ შემთხვევებში უნდა შეიქმნას რაზმი, რომლის დავალება და დანიშნულება წინასწარაა განსაზღვრული.
- ხანძრის ჩაქრობის ოპერაციებისთვის ამოცანები წინასწარ უნდა განისაზღვროს. გატარებული ზომების მონიტორინგი უნდა მოხდეს ყოველკვირეულად.
- უნდა განისაზღვროს ავარიულ შემთხვევებში შესასრულებელი პროცედურები და მათზე პასუხისმგებელი პირები.
- უნდა განისაზღვროს ზომები, რომელთა საშუალებითაც თავიდან იქნება აცილებული გარემოს დაზიანება სამშენებლო მასალებით და სხვადასხვა ნივთიერებების შემთხვევითი დაღვრით; უნდა წარმოებდეს საშიში მასალების აღრიცხვა. ეს ინფორმაცია ხელმისაწვდომი უნდა იყოს ყველა თანამშრომლისათვის.

ჰიდროდინამიკურ ავარიაზე რეაგირება

ჰიდროტექნიკური ნაგებობების დაზიანების აღმომჩენი პირი ვალდებულია ინციდენტის შესახებ დაუყოვნებლივ აცნობოს ზემდგომ პირს - უფროს ოპერატორს და მიაწოდოს მას დეტალური ინფორმაცია დაზიანებული უბნის შესახებ. ზემდგომი ქმედებები განახორციელოს ზემდგომი პირის მითითებების შესაბამისად.

ჰიდროდინამიკური ავარიის დროს უფროსი ოპერატორის სტრატეგიული ქმედებებია:

- კაშხლის დაზიანების რისკის აღმიჩენის შემთხვევაში ან ქვედა ბიეფში წყლის ხარჯის დაუგეგმავი გაშვების წინ დაუყოვნებლივ მიიღოს ზომები საგანგებო შეტყობინების სისტემის (ხმოვანი სიგანალიზაცია, ფერადი მამუქები, მოსახლოების გაფრთხილება ხმამაღლა მოლაპარაკის გამოყენებით) ამოქმედებისათვის.
- დაზიანების/ავარიის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიღების შემდგომ გაანალიზოს სიტუაცია, განსაზღვროს ავარიის შესაძლო თანმდევი პროცესები და ავარიის მიახლოებითი მასშტაბი (დონე);
- ინციდენტის ადგილზე მყოფი, ინფორმაციის მომწოდებელ ან შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალი ვალდებულია უზრუნველყოს პირველადი პრევენციული ღონისძიებების დაუყოვნებლივ გატარება (მოსახლოების სასწრაფო შეტყობინების სისტემის ამოქმედება, წყალგამშვები ფარების გადაკეტვა ან გახსნა და სხვ), ისე რომ საფრთხე არ დაემუქრება მათ ჯანმრთელობას და უსაფრთხოებას;
- ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცეს შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს, საგანგებო ვითარების სამსახურებს და საჭიროების შემთხვევაში გარეშე რესურსებს;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს ჰიდროტურბინების დამცავი სარქველების ჩაკეტვა;
- შესაბამისი კომპეტენციის მქონე პერსონალს ეთხოვოს ჰიდრაულიკური დარტყმის თავიდან აცილების მიზნით ტურბინის წინა საკეტების რეგულირება და ამ გზით წყლის კამერიდან პირდაპირ ქვედა ბიეფში გადაგდება;
- ინციდენტის წარმოქმნის ადგილზე მისვლა და რეაგირების რაზმის/გარეშე რესურსების გამოჩენამდე ავარიის სალიკვიდაციო ღონისძიებების ხელმძღვანელობა (მაგ:

წყალგამშვები ფარების რეგულირება, ისე რომ მოხდეს წყლის არიდება ავარიულ მდგომარეობაში მყოფი ზონისთვის - სადაწნეო სისტემისათვის);

- ნენსკრას და ნაკრას კაშხლების ქვედა ბიეფებში საავარიო შეტყობინების სისტემების მოწყობა (ხმოვანი სიგნალიზაცია, ხმამაღლა მოლაპარაკე), კაშხლის დაზიანების ან წყლის დაუგეგმავი გაშვების შემთხვევაში მოსახლეობის ინფორმირების მიზნით.

13.2.9.2 რეაგირება საშიში ნივთიერებების დაღვრის შემთხვევაში

ვინაიდან როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპებზე დიდი რაოდენობით ნავთობპროდუქტების და სხვა საშიში თხევადი ნივთიერებების შენახვა / დასაწყობება ადგილზე არ მოხდება, წინამდებარე ქვეთავში განხილულია მხოლოდ I და II დონის ავარიული სიტუაციებზე რეაგირების სტრატეგია. საშიში ნივთიერებების დაღვრის რეაგირების სახეებს მნიშვნელოვნად განსაზღვრავს მიწის ზედაპირის სახე. აგრეთვე, მისი პირვანდელი მდგომარეობა. შესაბამისად ავარიებზე რეაგირება წარმოდგენილია შემდეგი სცენარებისთვის:

- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეუღწევად ზედაპირზე (ასფალტის, ბეტონის საფარი);
- საშიში ნივთიერებების დაღვრა შეღწევად ზედაპირზე (ხრეში, ნიადაგი, ბალახოვანი საფარი);
- საშიში ნივთიერებების მდინარეში ჩაღვრა.

შეუღწევად ზედაპირზე საშიში ნივთიერებების (ძირითადად ნავთობპროდუქტები) დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;
- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება;
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- საჭიროების შემთხვევაში საჭიროა შესაფერისი შეუღწევადი მასალისაგან (ქვიშის ტომრები, პლასტმასის ფურცლები, პოლიეთილენის აკეები და სხვ.) გადასაკეტი ბარიერების მოწყობა ისე, რომ მოხდეს დაღვრილი ნივთიერებების შეკავება ან გადაადგილების შეზღუდვა;
- ბარიერები უნდა აიგოს ბორდიურის პერპენდიკულარულად ან ნალის ფორმით, ისე, რომ გახსნილი მხარე მიმართული იყოს ნივთიერებების დინების შემხვედრად;
- მოხდეს დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეგროვება ცოცხებისა და ტილოების გამოყენებით;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანთქმელი (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობპროდუქტები ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა.
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუთოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში.

შეუღწევად ზედაპირზე ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ; უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს ზეთების

დაღვრას ქვესადგურის ტერიტორიაზე, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს დაღვრის სიახლოვეს არსებული ყველა ელექტროდანადგარის - ტრანსფორმატორები, ამომრთველები და სხვა გათიშვა შესაბამისი თანმიმდევრობით);

- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში შესაძლებლობისამებრ);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- მოხდეს სამეურნეო-ფეკალური კანალიზაციის სისტემის შესასვლელების (ჭების ხუფები) ბლოკირება;
- შთანთქმელები უნდა დაეწყოს ერთად ისე, რომ შეიქმნას უწყვეტი ბარიერი (ზღუდე) მოძრავი ნავთობპროდუქტების წინა კიდის პირისპირ. ბარიერის ბოლოები უნდა მოიხაროს წინისკენ, რათა მან ნალის ფორმა მიიღოს;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შეკავების ადგილი უნდა დაიფაროს პოლიეთილენის აპკის ფურცლებით, რათა არ მოხდეს ნავთობის შეღწევა ნიადაგის ქვედა ფენებში;
- აღსანიშნავია, რომ თუ შეუძლებელია შემაკავებელი პოლიეთილენის ფურცლების დაფენა, მაშინ ბარიერების მოწყობა გამოიწვევს ნავთობის დაგროვებას ერთ ადგილზე, რაც თავის მხრივ გამოიწვევს ამ ადგილზე ნიადაგის გაჯერებას ნავთობით, ნავთობპროდუქტების შეღწევას ნიადაგის უფრო ქვედა ფენებში;
- დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად საჭიროა შთანთქმელები (აბსორბენტული) საფენების გამოყენება;
- მოაგროვეთ ნავთობი ისე, რომ შესაძლებელი იყოს მისი კონტეინერში (ჭურჭელში) შეგროვება და შემდგომი გადატანა;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები უნდა მოთავსდეს პოლიეთილენის ტომრებში (საჭიროების შემთხვევაში შესაძლებელია საფენების ხელმეორე გამოყენება);
- მოედანი სრულიად უნდა გაიწმინდოს ნარჩენი ნავთობპროდუქტებისგან, რათა გამოირიცხოს მომავალში წვიმის წყლებით დამაბინძურებლების წარეცხვა ან ნიადაგის ღრმა ფენებში გადაადგილება;
- გაწმენდის ოპერაციების დამთავრების შემდეგ ყველა საწმენდი მასალა უნდა შეგროვდეს, შეიფუტოს და დასაწყობდეს შესაბამისად დაცულ ადგილებში;
- მიწის ზედაპირზე არსებული მცენარეულობის და ნიადაგის ზედა ფენის დამუშავება უნდა დაიწყოს დაბინძურების წყაროს მოცილებისთანავე ან გაჟონვის შეწყვეტისთანავე;
- როგორც კი მოცილებული იქნება მთელი გაჟონილი ნავთობპროდუქტები, სამშენებლო სამუშაოების მენეჯერის / ჰესის უფროსის მითითებისა და შესაბამისი კომპეტენციის მქონე მოწვეული სპეციალისტის ზედამხედველობით უნდა დაიწყოს დაბინძურებული ნიადაგის მოცილება და მისთვის სარემედიაციო სამუშაოების ჩატარება.

შენიშვნა: იმ შემთხვევაში, თუ ადგილი აქვს სატრანსფორმატორო ზეთების დაღვრას ქვესადგურის ტერიტორიაზე, კერძოდ ტრანსფორმატორიდან, მაშინ ამ უბანზე დამაბინძურებლების ნიადაგის ღრმა ფენებისკენ გადაადგილების პრევენციული ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის. ვინაიდან, ქვესადგურზე, ტრანსფორმატორის ქვეშ მოეწყობა სპეციალური ზეთშემკრები სისტემები. ასეთ შემთხვევაში საჭიროა მხოლოდ მაქსიმალურად შეიზღუდოს ზეთების გადაადგილება დაზიანებული ტრანსფორმატორების განთავსების კვადრატის სხვა მიმართულებით (სპეციალური ბარიერების გამოყენებით), ხოლო ის ადგილებში საითაც შესაძლებელია ზეთების გადაადგილება უნდა დაიფაროს პოლიეთილენის აპკის ფურცლებით.

მდინარეში ან გამყვან არხში ნავთობპროდუქტების დაღვრის შემთხვევაში საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- ცხელ ხაზზე დარეკვა და მენეჯერის ინფორმირება ავარიის შესახებ;

- უბანზე მომუშავე ყველა დანადგარ-მექანიზმის გაჩერება (იმ შემთხვევაში თუ ადგილი აქვს სატურბინე ზეთების ჩაღვრას ნამუშევარ წყალში, აუცილებელ პირობას წარმოადგენს ჰიდროტურბინების მუშაობის შეჩერება შესაბამისი თანმიმდევრობით);
- დაბინძურების წყაროს გადაკეტვა (არსებობის შემთხვევაში);
- ეთხოვოს პერსონალს ავარიაზე რეაგირებისათვის საჭირო აღჭურვილობის და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებების მობილიზება;
- მდინარის/არხის სანაპირო ცელით გასუფთავდეს მცენარეულობისაგან;
- დაუყოვნებლივ მოხდეს მდინარის/არხის დაბინძურებული მონაკვეთის გადაღობვა ხის დაფებით ან სამდინარო ბონებით. დამატებითი საჭიროების შემთხვევაში (დიდი ოდენობით დაღვრის დროს) შესაძლებელია მიწით გავსებული ტომრების გამოყენება;
- მდინარის ზედაპირზე შეგროვებული ნავთობპროდუქტების ამოღება მოხდეს საასენიზაციო მანქანებით;
- ნაპირზე დაღვრილი ნავთობპროდუქტების შესაშრობად გამოყენებული უნდა იქნეს შთანთქმელი (აბსორბენტული) საფენები;
- ნავთობის შეწოვის შემდეგ საფენები მოთავსდეს ნარჩენების განსათავსებელ პოლიეთილენის ტომრებში.

13.2.9.3 რეაგირება ხანძრის შემთხვევაში

ხანძრის კერის ან კვამლის აღმომჩენი პირის და მახლობლად მომუშავე პერსონალის სტრატეგიული ქმედებებია:

- სამუშაო უბანზე ყველა საქმიანობის შეწყვეტა, გარდა უსაფრთხოების ზომებისა;
- სიტუაციის შეფასება, ხანძრის კერის და მიმდებარე ტერიტორიების დაზვერვა;
- შეძლებისდაგვარად ტექნიკის და სხვა დანადგარ-მოწყობილობების იმ ადგილებიდან გაყვანა/გატანა, სადაც შესაძლებელია ხანძრის გავრცელება.
- ელექტრომოწყობილობები უნდა ამოირთოს წრედიდან;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი მძლავრია და გაძნელებულია ხანძრის კერასთან მიდგომა, მიმდებარედ განლაგებულია რაიმე ხანძარსაშიში ან ფეთქებადსაშიში უბნები/ნივთიერებები, მაშინ:
 - მოშორდით სახიფათო ზონას;
 - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით მენეჯერს / უფროსს;
 - დაელოდეთ სამაშველო რაზმის გამოჩენას და მათი მოსვლისას გადაეცით დეტალური ინფორმაცია ხანძრის მიზეზების და ხანძრის კერის სიახლოვეს არსებული სიტუაციის შესახებ;
- იმ შემთხვევაში თუ ხანძარი არ არის მძლავრი, ხანძრის კერა ადვილად მისადგომია და მასთან მიახლოება საფრთხეს არ უქმნის თქვენს ჯანმრთელობას. ამასთან არსებობს მიმდებარე ტერიტორიებზე ხანძრის გავრცელების გარკვეული რისკები, მაშინ იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
 - ავარიის შესახებ შეტყობინება გადაეცით მენეჯერს / უფროსს;
 - მოძებნეთ სახანძრო სტენდი და მოიმარაგეთ საჭირო სახანძრო ინვენტარი (ცეცხლმაქრობი, ნაჯახი, ძალაყინი, ვედრო და სხვ.);
 - ეცადეთ ხანძრის კერის ლიკვიდაცია მოახდინოთ ცეცხლმაქრობით, ცეცხლმაქრობზე წარმოდგენილი ინსტრუქციის მიხედვით;
 - იმ შემთხვევაში თუ უბანზე არ არსებობს სახანძრო სტენდი, მაშინ ხანძრის კერის ლიკვიდაციისთვის გამოიყენეთ ქვიშა, წყალი ან გადააფარეთ ნაკლებად აალებადი სქელი ქსოვილი;
 - იმ შემთხვევაში თუ ხანძრის კერის სიახლოვეს განლაგებულია წრედში ჩართული ელექტროდანადგარები წყლის გამოყენება დაუშვებელია;

- დახურულ სივრცეში ხანძრის შემთხვევაში ნუ გაანიავებთ ოთახს (განსაკუთრებული საჭიროების გარდა), რადგან სუფთა ჰაერი უფრო მეტად უწყობს ხელს წვას და ხანძრის მასშტაბების ზრდას.

ხანძრის შემთხვევაში უბნის მენეჯერის სტრატეგიული ქმედებებია:

- დეტალური ინფორმაციის მოგროვება ხანძრის კერის ადგილმდებარეობის, მიმდებარედ არსებული/დასაწყობებული დანადგარ-მექანიზმების და ნივთიერებების შესახებ და სხვ;
- სახანძრო სამსახურის ინფორმირება;
- ინციდენტის ადგილზე მისვლა და სიტუაციის დაზვერვა, რისკების გაანალიზება და ხანძრის სავარაუდო მასშტაბების (I, II ან III დონე) შეფასება;
- მთელს პერსონალს ეთხოვოს მანქანებისა და უბანზე არსებული ხანძარსაქრობი აღჭურვილობის გამოყენება;
- პერსონალის ქმედებების გაკონტროლება და ხელმძღვანელობა, სახანძრო რაზმის გამოჩენამდე;
- სახანძრო რაზმის ქმედებების ხელშეწყობა (შესაძლოა საჭირო გახდეს უბანზე არარსებული სპეციალური აღჭურვილობა და სხვ.);
- ინციდენტის დასრულების შემდგომ ავარიის შედეგების სალიკვიდაციო ღონისძიებების გატარება - ნახანძრალი ტერიტორიის მონიტორინგი დარჩენილი ხანძრის კერების გამოვლენის მიზნით;
- ანგარიშის მომზადება, მშენებელი კონტრაქტორის / ჰესის ოპერატორი კომპანიის მენეჯმენტის ინფორმირება.

ლანდშაფტური ხანძრის შემთხვევაში ხანძრის სალიკვიდაციო ღონისძიებებში მონაწილეობას ღებულობს საგანგებო ვითარების სამსახურები. ასევე ჰესის პერსონალი (ჰესის უფროსის და გარემოსდაცვითი ოფიცერის მითითებებით და ზედამხედველობით), საჭიროების შემთხვევაში ადგილობრივი მოსახლეობაც. ტყის ხანძრის ჩაქრობისას, ზემოთ წარმოდგენილი მითითებების გარდა გამოიყენება შემდეგი ძირითადი მიდგომები:

- ტყის ხანძრის ქვედა საზღვრების დაფერთხვა მწვანე ტოტებით, ცოცხებითა და ტომრის ნაჭრებით;
- ტყის დაბალი ხანძრის საზღვრებზე მიწის დაყრა ნიჩბებით ან ბარებით;
- დამაბრკოლებელი ზოლის ან არხის გაყვანა რათა შევაჩეროთ ხანძრის გავრცელება;
- ხანძრის ჩაქრობა აფეთქების გამოყენებით (ხანძრის გავრცელების დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა).
- დამაბრკოლებელი არხის მოწყობა უნდა მოხდეს სამშენებლო ბანაკის, სამშენებლო უბნების და კერძოდ ამ ტერიტორიებზე განლაგებული ადვილად აალებადი და ფეთქებადი ნივთიერებების მიმართულებით ხანძრის გავრცელების საშიშროების შემთხვევაში.

13.2.9.4 რეაგირება სატრანსპორტო შემთხვევების დროს

ავტოსატრანსპორტო შემთხვევის დროს საჭიროა შემდეგი სტრატეგიული ქმედებების განხორციელება:

- სატრანსპორტო საშუალებების / ტექნიკის გაჩერება;
- ინფორმაციის გადაცემა შესაბამისი სამსახურებისთვის (საპატრულო პოლიცია, სასწრაფო სამედიცინო სამსახური);
- იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე არ ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას და არ არსებობს სხვა ავარიული სიტუაციების პროვოცირების რისკები (მაგ. სხვა სატრანსპორტო საშუალებების შეჯახება, ხანძარი, საწვავის დაღვრა და სხვ.), მაშინ:

- გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
- დაელოდეთ საპატრულო პოლიციის / სამაშველო რაზმის გამოჩენას.
- დამატებითი საფრთხეების შემთხვევაში იმოქმედეთ შემდეგნაირად:
 - გადმოდით სატრანსპორტო საშუალებიდან / ტექნიკიდან ან მოშორდით ინციდენტის ადგილს და შეინარჩუნეთ უსაფრთხო დისტანცია;
 - ხანძრის, საწვავის დაღვრის შემთხვევებში იმოქმედეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული რეაგირების სტრატეგიის მიხედვით;
 - იმ შემთხვევაში თუ საფრთხე ემუქრება ადამიანის ჯანმრთელობას ნუ შეეცდებით სხეულის გადაადგილებას;
 - თუ დაშავებული გზის სავალ ნაწილზე წევს, გადააფარეთ რამე და შემოსაზღვრეთ საგზაო შემთხვევის ადგილი, რათა იგი შესამჩნევი იყოს შორიდან;
 - მოხსენით ყველაფერი რაც შესაძლოა სულს უხუთავდეს (ქამარი, ყელსახვევი);
 - დაშავებულს პირველადი დახმარება აღმოუჩინეთ შესაბამის ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით (თუმცა გახსოვდეთ, რომ დაშავებულის ზედმეტი გადაადგილებით შესაძლოა დამატებითი საფრთხე შეუქმნათ მის ჯანმრთელობას).

13.2.9.5 რეაგირება ჯანმრთელობის უსაფრთხოებასთან დაკავშირებული ინციდენტების დროს

ადამიანის დაშავების აღმომჩენი პირის უპირველეს ქმედებას წარმოადგენს ინციდენტის შესახებ შეტყობინების სასწრაფო გადაცემა. სამაშველო ჯგუფის გამოჩენამდე დაშავებულს პირველადი დახმარება უნდა გაეწიოს შემდგომ ქვეთავებში მოცემული პირველადი დახმარების სტრატეგიის მიხედვით. პირველადი დახმარების გაწევამდე აუცილებელია სიტუაციის შეფასება და დადგენა ქმნის თუ არა საფრთხეს დაშავებულთა მიახლოვება და მისთვის დახმარების გაწევა.

პირველადი დახმარება მოტეხილობის დროს

არჩევნ ძვლის ღია და დახურულ მოტეხილობას:

- ღია მოტეხილობისათვის დამახასიათებელია კანის საფარველის მთლიანობის დარღვევა. ამ დროს დაზიანებულ არეში არის ჭრილობა და სისხლდენა. ღია მოტეხილობის დროს მაღალია ინფიცირების რისკი. ღია მოტეხილობის დროს:
 - დროულად მოუხმეთ დამხმარეს, რათა დამხმარემ ჩაატაროს სხეულის დაზიანებული ნაწილის იმობილიზაცია, სანამ თქვენ დაამუშავებთ ჭრილობას;
 - დაფარეთ ჭრილობა სუფთა საფენით და მოახდინეთ პირდაპირი ზეწოლა სისხლდენის შეჩერების მიზნით. არ მოახდინოთ ზეწოლა უშუალოდ მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტებზე;
 - ჭრილობაზე თითებით შეხების გარეშე, საფენის ზემოდან ფრთხილად შემოფარგლეთ დაზიანებული არე სუფთა ქსოვილით და დააფიქსირეთ ის ნახვევით;
 - თუ ჭრილობაში მოჩანს მოტეხილი ძვლის ფრაგმენტები, მოათავსეთ რბილი ქსოვილი ძვლის ფრაგმენტების გარშემო ისე, რომ ქსოვილი სცილდებოდეს მათ და ნახვევი არ ახდენდეს ზეწოლას ძვლის ფრაგმენტებზე. დაამაგრეთ ნახვევი ისე, რომ არ დაირღვეს სისხლის მიმოქცევა ნახვევის ქვემოთ;
 - ჩაატარეთ მოტეხილი ძვლის იმობილიზაცია, ისევე, როგორც დახურული მოტეხილობისას;

- შეამოწმეთ პულსი, კაპილარული ავსება და მგრძნობელობა ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ.
- დახურულ მოტეხილობასთან გვაქვს საქმე, თუ კანის მთლიანობა დაზიანებულ არეში დარღვეული არ არის. ამ დროს დაზიანებულ არეში აღინიშნება სისხლჩაქცევა და შემუშება. დახურული მოტეხილობის დროს:
 - სთხოვეთ დაზარალებულს იწვეს მშვიდად და დააფიქსირეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი მოტეხილობის ზემოთ და ქვემოთ ხელით, სანამ არ მოხდება მისი იმობილიზაცია (ფიქსაცია);
 - კარგი ფიქსაციისათვის დაამაგრეთ სხეულის დაზიანებული ნაწილი დაუზიანებელზე. თუ მოტეხილობა არის ხელზე დააფიქსირეთ ის სხეულზე სამკუთხა ნახვევის საშუალებით. ფეხზე მოტეხილობის არსებობისას დააფიქსირეთ დაზიანებული ფეხი მეორეზე. შეკარით კვანძები დაუზიანებელი ფეხის მხრიდან;
 - შეამოწმეთ პულსი, მგრძნობელობა და კაპილარული ავსება ნახვევის ქვემოთ ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ. თუ სისხლის მიმოქცევა ან მგრძნობელობა დაქვეითებულია, დაადეთ ნაკლებ მჭიდრო ნახვევი.

13.2.9.5.2 პირველადი დახმარება ჭრილობების და სისხლდენის დროს

არსებობს სამი სახის სისხლდენა:

- სისხლი ცოტაა. ამ დროს ინფექციის საშიშროება მეტია:
 - დაშავებულს მობანეთ ჭრილობა დასაღვეად ვარგისი ნებისმიერი უფერო სითხით;
 - შეახვიეთ ჭრილობა სუფთა ქსოვილით;
- სისხლი ბევრია. ამ დროს არსებობს სისხლის დაკარგვის საშიშროება:
 - დააფარეთ ჭრილობას რამდენიმე ფენად გაკეცილი ქსოვილი და გააკეთეთ დამწოლი ნახვევი;
 - თუ სისხლი ისევ ჟონავს, ჭრილობაზე ქსოვილი კიდევ დაახვიეთ (სისხლით გაჟღენთილი ქსოვილი არ მოხსნათ) და ძლიერად დააწექით სისხლმდინარ არეს;
- ჭრილობიდან სისხლი შადრევანივით ასხამს. ამ დროს სისხლი ძალიან სწრაფად იკარგება. ამის თავიდან ასაცილებლად არტერიის საპროექციო არეს (ჭრილობის ზემოთ) თითით (ან თითებით) უნდა დააწვეთ, შემდეგ კი ლახტი დაადოთ. არტერიაზე ზეწოლის ადგილებია: მხრის ქვედა მესამედი და ბარძაყის ზედა მესამედი. ლახტის დადების წესი ასეთია:
 - ლახტს მხოლოდ უკიდურეს შემთხვევაში ადებენ, რადგან ის ხშირად შეუქცევად დაზიანებებს იწვევს;
 - ლახტი ედება ჭრილობის ზემოთ;
 - ლახტის დასადები ადგილი ტანსაცმლით უნდა იყოს დაფარული. თუ ჭრილობის ადგილი შიშველია, ლახტს ქვეშ სუფთა ქსოვილი უნდა დავუფინოთ;
 - პირველი ნახვევი მჭიდრო უნდა იყოს (შეძლებისდაგვარად უნდა დამაგრდეს), შემდეგ ლახტი იჭიმება და ჭრილობის არეს დამატებით ედება 3-4-ჯერ (ლახტის მაგივრად შეიძლება გამოყენებულ იქნეს თოკი, ქამარი და სხვა);
 - ლახტი ზამთარში ერთი, ზაფხულში კი ორი საათით ედება. შემდეგ 5-10 წუთით უნდა მოვუშვათ და თავდაპირველი ადგილიდან ოდნავ ზემოთ დავადოთ;
 - შეამოწმეთ, სწორად ადევს თუ არა ლახტი - სწორად დადების შემთხვევაში კიდურზე პულსი არ ისინჯება;
 - რა არ უნდა გავაკეთოთ:
 - არ ჩავყოთ ხელი ჭრილობაში;

- ჭრილობიდან არაფერი ამოვიდოთ. თუ ჭრილობიდან გამოჩრილია უცხო სხეული, ვეცადოთ, ის მაქსიმალურად დავაფიქსიროთ (ნახვევი დავადოთ გამოჩრილი უცხო სხეულის ირგვლივ).
- შინაგანი სისხლდენა ძნელად აღმოსაჩენი დაზიანებაა. ეჭვი მიიტანეთ შინაგან სისხლდენაზე, როდესაც ტრავმის მიღების შემდეგ აღინიშნება შოკის ნიშნები, მაგრამ არ არის სისხლის თვალსაჩინო დანაკარგი. შინაგანი სისხლდენის დროს:
 - დააწვინეთ დაზარალებული ზურგზე და აუწიეთ ფეხები ზემოთ;
 - შეხსენით მჭიდრო ტანსაცმელი კისერზე, გულმკერდზე, წელზე;
 - არ მისცეთ დაზარალებულს საჭმელი, წამალი და სასმელი. თუ დაზარალებული გონზეა და აღინიშნება ძლიერი წყურვილის შეგრძნება, დაუსველეთ მას ტუჩები;
 - დაათბუნეთ დაზარალებული – გადააფარეთ საბანი ან ქსოვილი;
 - ყოველ 10 წთ-ში ერთხელ გადაამოწმეთ პულსი, სუნთქვა და ცნობიერების დონე. თუ დაზარალებული კარგავს გონებას, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში.

13.2.9.5.3 პირველადი დახმარება დამწვრობის დროს

დამწვრობა შეიძლება განვითარდეს ცხელი საგნების ან ორთქლის ზემოქმედების (თერმული დამწვრობა), კანზე ქიმიური ნივთიერების მოხვედრის (ქიმიური დამწვრობა), დენის ზემოქმედების (ელექტრული დამწვრობა) შემთხვევაში. იმისათვის, რომ შეგვეძლოს დამწვრობის დროს პირველი დახმარების სწორად აღმოჩენა, უნდა განვსაზღვროთ დამწვრობის ხარისხი, რაც დამოკიდებულია დაზიანების სიღრმეზე და დაზიანების ფართობზე (სხეულის ზედაპირის რა ნაწილზე ვრცელდება დაზიანება).

- დამწვრობის დროს პირველადი დახმარების ღონისძიებებია:
 - დამწვრობის დროს საშიშია კვამლის შესუნთქვა, ამიტომ თუ ოთახში კვამლია და მისი სწრაფი განიკვება შეუძლებელია, გადაიყვანეთ დაზარალებული უსაფრთხო ადგილას, სუფთა ჰაერზე;
 - თუ დაზარალებულზე იწვის ტანსაცმელი, არ დაიწყეთ მისი სხეულის გადაგორება, გადაასხით სხეულს წყალი (ელექტრული დამწვრობის შემთხვევაში, წრედში ჩართულ დანადგარებთან წყლის გამოყენება დაუშვებელია);
 - თუ წყლის გამოყენების საშუალება არ არის, გადააფარეთ სხეულს არასინთეტიკური ქსოვილი;
 - აუცილებელია დროულად დაიწყეთ დამწვარი არის გაგრილება ცივი წყლით (I და II ხარისხის დამწვრობისას 10-15 წუთით შეუშვირეთ გამდინარე წყალს, III და IV ხარისხის დამწვრობისას შეახვიეთ სუფთა სველი ქსოვილით და შემდეგ ასე შეხვეული გააცივეთ დამდგარ წყალში);
 - დაზიანებული არედან მოაშორეთ ტანსაცმელი და ნებისმიერი სხვა საგანი, რომელსაც შეუძლია სისხლის მიმოქცევის შეფერხება. არ მოაშორეთ ტანსაცმლის ნაწილაკები, რომლებიც მიკრულია დაზიანებულ არეზე;
 - დაფარეთ დაზიანებული არე სტერილური ნახვევით. ამით შემცირდება დაინფიცირების ალბათობა;
 - დამწვრობის დროს შესაძლებელია ცხელი აირების ჩასუნთქვა, რაც იწვევს სასუნთქი გზების დამწვრობას. თუ დაზარალებულს აღინიშნება გაძნელებული ხმაურიანი სუნთქვა, დამწვრობა სახის ან კისრის არეში, სახისა და ცხვირის თმიანი საფარველის შეტრუსვა, პირის ღრუსა და ტუჩების შეშუპება, ყლაპვის გაძნელება, ხველა, ხრინწიანი ხმა - ეჭვი მიიტანეთ სასუნთქი გზების დამწვრობაზე და დაელოდეთ სამედიცინო სამსახურს;
 - სამედიცინო სამსახურის მოსვლამდე მუდმივად შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი, მზად იყავით სარეანიმაციო ღონისძიებების ჩატარებისათვის.

- დამწვრობის დროს არ შეიძლება დაზიანებული არიდან ტანსაცმლის ნაწილაკების აშრეება, რადგან ამით შესაძლებელია დაზიანების გაღრმავება;
- არ შეიძლება ბუმტუკების მთლიანობის დარღვევა, რადგან ზიანდება კანის საფარველი და იქმნება ხელსაყრელი პირობები ორგანიზმში ინფექციის შეჭრისათვის;
- დაზიანებული არის დასამუშავებლად არ გამოიყენოთ მალამოები, ლოსიონები, ზეთები;
- არ შეიძლება ქიმიური დამწვრობის დროს დაზიანებული არის დამუშავება მანეიტრალელები ხსნარებით. მაგ. ტუტით განპირობებული დამწვრობის დამუშავება მჟავათი.

13.2.9.5.4 პირველადი დახმარება ელექტროტრავმის შემთხვევაში

არჩევნ ელექტროტრავმის სამ სახეს:

- მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის დროს განვითარებული დაზიანება უმრავლეს შემთხვევაში სასიკვდილოა. ამ დროს ვითარდება მძიმე დამწვრობა. კუნთთა ძლიერი შეკუმშვის გამო, ხშირად დაზარალებული გადაისროლება მნიშვნელოვან მანძილზე, რაც იწვევს მძიმე დაზიანებების (მოტეხილობების) განვითარებას. მაღალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
 - არ შეიძლება დაზარალებულთან მიახლოება, სანამ არ გამოირთვება დენი და საჭიროების შემთხვევაში, არ გაკეთდება იზოლაცია. შეინარჩუნეთ 18 მეტრის რადიუსის უსაფრთხო დისტანცია. არ მისცეთ სხვა თვითმხილველებს დაზარალებულთან მიახლოების საშუალება;
 - ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ, უგონოდ მყოფ დაზარალებულთან მიახლოებისთანავე გახსენით სასუნთქი გზები თავის უკან გადაწვევის გარეშე, ქვედა ყბის წინ წამოწევით;
 - შეამოწმეთ სუნთქვა და ცირკულაციის ნიშნები. მზად იყავით რეანიმაციული ღონისძიებების ჩატარებისათვის;
 - თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია მაგრამ სუნთქავს, მოათავსეთ იგი უსაფრთხო მდებარეობაში;
 - ჩატარეთ პირველი დახმარება დამწვრობისა და სხვა დაზიანებების შემთხვევაში.
- დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმა. დაბალი ვოლტაჟის დენით განპირობებული ელექტროტრავმა შეიძლება გახდეს სერიოზული დაზიანებისა და სიკვდილის მიზეზიც კი. ხშირად ამ ტიპის ელექტროტრავმა განპირობებულია დაზიანებული ჩამრთველებით, ელექტროგაყვანილობითა და მოწყობილობით. სველ იატაკზე დგომის ან სველი ხელებით დაუზიანებელ ელექტროგაყვანილობაზე შეხებისას ელექტროტრავმის მიღების რისკი მკვეთრად მატულობს. დაბალი ძაბვის დენით გამოწვეული ელექტროტრავმის შემთხვევაში:
 - არ შეეხოთ დაზარალებულს, თუ ის ეხება ელექტროდენის წყაროს;
 - არ გამოიყენოთ ლითონის საგნები ელექტროდენის წყაროს მოშორების მიზნით;
 - თუ შეგიძლიათ, შეწყვიტეთ დენის მიწოდება (გამორთეთ დენის ჩამრთველი). თუ ამის გაკეთება შეუძლებელია, გამორთეთ ელექტრომოწყობილობა დენის წყაროდან;
 - თუ თქვენ არ შეგიძლიათ დენის გამორთვა დადებით მშრალ მაიზოლირებელ საგანზე (მაგალითად, ხის ფიცარზე, რეზინისა ან პლასტმასის საფენზე, წიგნზე ან გაზეთების დასტაზე);
 - მოაშორეთ დაზარალებულის სხეული დენის წყაროდან ცოცხის, ხის ჯოხის, სკამის საშუალებით. შესაძლებელია გადაადგილოთ დაზარალებულის სხეული დენის

წყაროდან ან პირიქით, თუ ეს უფრო მოსახერხებელია, გადაადგილოთ თვით დენის წყარო;

- დაზარალებულის სხეულზე შეხების გარეშე, შემოახვიეთ ბაწარი მისი ტერფებისა ან მხრების გარშემო და მოაშორეთ დენის წყაროს;
- უკიდურეს შემთხვევაში, მოკიდეთ ხელი დაზარალებულის მშრალ არამჭიდრო ტანსაცმელს და მოაშორეთ ის დენის წყაროდან;
- თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, გახსენით სასუნთქი გზები, შეამოწმეთ სუნთქვა და პულსი;
- თუ დაზარალებული უგონო მდგომარეობაშია, სუნთქვა და პულსი აქვს, მოათავსეთ უსაფრთხო მდებარეობაში. გააგრძელეთ დამწვარი არეები და დაადეთ ნახვევი;
- თუ დაზარალებულს ელექტროტრავმის მიღების შემდეგ არ აღენიშნება ხილული დაზიანება და კარგად გრძნობს თავს, ურჩიეთ დაისვენოს.
- ელვის/მეხის ზემოქმედებით გამოწვეული ელექტროტრავმა ელვით განპირობებული ელექტროტრავმის დროს ხშირია სხვადასხვა ტრავმის, დამწვრობის, სახისა და თვალების დაზიანება. ზოგჯერ ელვამ შეიძლება გამოიწვიოს უეცარი სიკვდილი. სწრაფად გადაიყვანეთ დაზარალებული შემთხვევის ადგილიდან და ჩაუტარეთ პირველი დახმარება როგორც სხვა სახის ელექტროტრავმის დროს.

13.2.10 ავარიაზე რეაგირებისთვის საჭირო აღჭურვილობა

როგორც ჰესის მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის პროცესში ავარიების განვითარების თვალსაზრისით მაღალი რისკების მქონე უბნებზე უნდა არსებობდეს ავარიაზე რეაგირების სტანდარტული აღჭურვილობა, კერძოდ:

პირადი დაცვის საშუალებები:

- ჩაფხუტები;
- დამცავი სათვალეები;
- სპეცტანსაცმელი ამრეკლი ზოლებით;
- წყალგაუმტარი მაღალყელიანი ფეხსაცმელები;
- ხელთათმანები;

ხანძარსაქრობი აღჭურვილობა:

- სტანდარტული ხანძარსაქრობი – ყველა მუდმივ უბანზე, ყველა მანქანასა თუ დანადგარზე;
- ვედროები, ქვიშა, ნიჩბები და ა.შ.;
- სათანადოდ აღჭურვილი ხანძარსაქრობი დაფები – ყველა მუდმივ უბანზე;
- სახანძრო მანქანა – გამოყენებული იქნება უახლოესი სახანძრო რაზმის მანქანა.

გადაუდებელი სამედიცინო მომსახურების აღჭურვილობა:

- სტანდარტული სამედიცინო ყუთები;
- სასწრაფო დახმარების მანქანა – გამოყენებული იქნება დაბა მესტიის სასწრაფო დახმარების მანქანა.

დაღვრის აღმოსაფხვრელი აღჭურვილობა:

- გამძლე პოლიეთილენის ტომრები;
- აბსორბენტის ბალიშები;
- ხელთათმანები;
- წვეთშემკრები მოცულობა;
- ვედროები;
- პოლიეთილენის ლენტა.

13.2.11 საჭირო კვალიფიკაცია და პერსონალის სწავლება

პერიოდულად უნდა შესრულდეს ავარიაზე რეაგირების თითოეული სისტემის გამოცდა, დაფიქსირდეს მიღებული გამოცდილება და გამოსწორდეს სუსტი რგოლები (იგივე უნდა შესრულდეს ინციდენტის რეალიზაციის შემთხვევაშიც).

პროექტის მთელ შტატს უნდა ჩაუტარდეს გაცნობითი ტრენინგი. ჩატარებულ სწავლებებზე უნდა არსებობდეს პერსონალის გადამზადების რეგისტრაციის სისტემა, რომლის დოკუმენტაციაც უნდა ინახებოდეს კომპანიის ან კონტრაქტორების ოფისებში.

13.3 დანართი N3: საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა

13.3.1 საკანონმდებლო საფუძველი

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა მომზადებულია „ნარჩენების მართვის კოდექსი“-ს მოთხოვნების საფუძველზე. კანონის მე-14 მუხლის პირველი პუნქტის შესაბამისად „ფიზიკური ან იურიდიული პირი, რომლის საქმიანობის შედეგად წლის განმავლობაში 200 ტონაზე მეტი არასახიფათო ნარჩენი ან 1000 ტონაზე მეტი ინერტული ნარჩენი ან ნებისმიერი რაოდენობის სახიფათო ნარჩენი წარმოიქმნება, ვალდებულია შეიმუშაოს კომპანიის ნარჩენების მართვის გეგმა“. ნარჩენების მართვის გეგმა ახლდება ყოველ 3 წელიწადში ან წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობის, რაოდენობის შეცვლის და დამუშავების პროცესში არსებითი ცვლილებების შეტანის შემთხვევაში.

ვინაიდან დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელია მნიშვნელოვანი რაოდენობის არასახიფათო და ინერტული ნარჩენების, ასევე სახიფათო ნარჩენების წარმოქმნა, შემუშავებულია ნენსკრა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების მართვის გეგმა, რომელიც მოიცავს:

- ინფორმაციას წარმოქმნილი ნარჩენების შესახებ;
- ინფორმაციას ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებულ ღონისძიებების შესახებ;
- წარმოქმნილი ნარჩენების სეპარირების მეთოდების აღწერას;
- ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდებსა და პირობებს;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობებს;
- ნარჩენების დამუშავებისთვის გამოყენებულ მეთოდებს. ამ ეტაპზე არსებული შესაძლებლობების მიხედვით იმ პირის/ორგანიზაციის შესახებ ინფორმაციას, რომელსაც ნარჩენები შემდგომი დამუშავებისთვის გადაეცემა;
- ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის მოთხოვნებს;
- ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდებს.

13.3.2 ნარჩენების მართვის გეგმის მიზნები და ამოცანები

წინამდებარე ნარჩენების მართვის გეგმა ადგენს ნენსკრა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების შეგროვების, ტრანსპორტირების, განთავსების, გაუვნებლობისა და უტილიზაციის წესებს, გარემოსდაცვითი, სანიტარიულ-ჰიგიენური და ეპიდემიოლოგიური ნორმების და წესების მოთხოვნების დაცვით.

ნარჩენების მართვის პროცესის ძირითადი ამოცანები:

- ნარჩენების იდენტიფიკაციის უზრუნველყოფა, მათი სახეების მიხედვით;
- ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების უზრუნველყოფა, მათი დროებითი განთავსებისათვის საჭირო პირობების დაცვა, რათა გამოირიცხოს ნარჩენების მავნე ზემოქმედება გარემოზე და ადამიანთა ჯანმრთელობაზე;
- ნარჩენების ტრანსპორტირების პირობების უზრუნველყოფა, რომლის დროსაც გამორიცხული უნდა იქნას ნარჩენების გაფანტვა, დაკარგვა, ავარიული სიტუაციების შექმნა, გარემოსა და ადამიანთა ჯანმრთელობისათვის ზიანის მიყენება;
- გაუვნებლობის, გადამუშავების ან უტილიზაციის დროს გარემოს და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის უვნებელი მეთოდების გამოყენება;
- ნარჩენების რაოდენობის შემცირება;
- ნარჩენების მეორადი გამოყენება;

- ნარჩენების მართვაზე პერსონალის პასუხისმგებლობის განსაზღვრა;
- საწარმოო და საყოფაცხოვრებო ნარჩენების აღრიცხვის უზრუნველყოფა.

წინამდებარე გეგმა მოიცავს დაგეგმილი საქმიანობის ყველა სახეს, რომლის დროს წარმოიქმნება ნარჩენები, მათ შორის:

- საქმიანობა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში;
- საქმიანობა არა ნორმალურ საექსპლუატაციო პირობებში (მაგ. სარემონტო-სამშენებლო სამუშაოების ჩატარების დროს);
- საქმიანობა ავარიული სიტუაციის დროს.

გეგმაში მოცემული მითითებების შესრულება სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის ყველა თანამშრომლისათვის და კონტრაქტორებისათვის.

13.3.3 ნარჩენების მართვის იერარქია და პრინციპები

საქართველოში ნარჩენების მართვის პოლიტიკა და ნარჩენების მართვის სფეროში საქართველოს კანონმდებლობა ეფუძნება ნარჩენების მართვის შემდეგ იერარქიას:

- პრევენცია;
- ხელახალი გამოყენებისთვის მომზადება;
- რეციკლირება;
- სხვა სახის აღდგენა, მათ შორის, ენერჯის აღდგენა;
- განთავსება.

ნარჩენების მართვის იერარქიასთან მიმართებით კონკრეტული ვალდებულებების განსაზღვრისას მხედველობაში უნდა იქნეს მიღებული:

- ეკოლოგიური სარგებელი;
- შესაბამისი საუკეთესო ხელმისაწვდომი ტექნიკის გამოყენებით ტექნიკური განხორციელებადობა;
- ეკონომიკური მიზანშეწონილობა.

ნარჩენების მართვა უნდა განხორციელდეს გარემოსა და ადამიანის ჯანმრთელობისათვის საფრთხის შექმნის გარეშე, კერძოდ, ისე, რომ ნარჩენების მართვამ:

- საფრთხე არ შეუქმნას წყალს, ჰაერს, ნიადაგს, ფლორას და ფაუნას;
- არ გამოიწვიოს ზიანი ხმაურითა და სუნით;
- არ მოახდინოს უარყოფითი გავლენა ქვეყნის მთელ ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით – დაცულ ტერიტორიებზე და კულტურულ მემკვიდრეობაზე.

ნარჩენების მართვა ხორციელდება შემდეგი პრინციპების გათვალისწინებით:

- „უსაფრთხოების წინასწარი ზომების მიღების პრინციპი“ – მიღებული უნდა იქნეს ზომები გარემოსთვის ნარჩენებით გამოწვეული საფრთხის თავიდან ასაცილებლად, მაშინაც კი, თუ არ არსებობს მეცნიერულად დადასტურებული მონაცემები;
- პრინციპი „დამბინძურებელი იხდის“ – ნარჩენების წარმომქმნელი ან ნარჩენების მფლობელი ვალდებულია გაიღოს ნარჩენების მართვასთან დაკავშირებული ხარჯები;
- „სიახლოვის პრინციპი“ – ნარჩენები უნდა დამუშავდეს ყველაზე ახლოს მდებარე ნარჩენების დამუშავების ობიექტზე, გარემოსდაცვითი და ეკონომიკური ეფექტიანობის გათვალისწინებით;
- „თვითუზრუნველყოფის პრინციპი“ – უნდა ჩამოყალიბდეს და ფუნქციონირებდეს მუნიციპალური ნარჩენების განთავსებისა და აღდგენის ობიექტების ინტეგრირებული და ადეკვატური ქსელი.

13.3.4 საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების სახეობები და მიახლოებითი რაოდენობები

დაგეგმილი საქმიანობის განხორციელების პროცესში მოსალოდნელი ნარჩენების სახეები და მიახლოებითი რაოდენობები მოცემულია ცხრილში 14.3.4.1.

ცხრილი 14.3.4.1.

ნარჩენების ტიპი	ნარჩენების სახეობა	მიახლოებითი რაოდენობა		
		მშენებლობის ეტაპი	ექსპლუატაციის ეტაპი	
სახიფათო:	საღებავების ნარჩენები და საღებავების ტარა	800-1000 კგ	15-20 კგ/წელ	
	ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები	60-70 ერთ	2-3 ერთ/წელ	
	სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების ზეთის ფილტრები და სხვა	120-125 ერთ	5-8 ერთ/წელ	
	ნავთობპროდუქტების ნარჩენები, საპოხი მასალები (თხევადი)	650-850 კგ	-	
	ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული ჩვრები და სხვა საწმენდი საშუალებები	60-80 კგ	15-200 კგ/წელ	
	რეზინის გამოყენებული საბურავები	200-250 ერთ	10-15 ერთ/წელ	
	შედულების ელექტროდები	500-600 კგ	10-12 კგ/წელ	
	ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები	50-60 ერთ	20-35 ერთ/წელ	
	ლაზერული კარტრიჯები	30-40 ერთ	2-3 ერთ/წელ	
	ნავთობის ნახშირწყალბადებით დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი	დამოკიდებულია დაღვრის მასშტაბებზე		
	არასახიფათო, მათ შორის:	ინერტული	ექსკავირებული და გვირაბიდან გამოტანილი მშენებლობისთვის გამოუყენებელი გრუნტი	მოსალოდნელია 520-525 ათასი მ ³
საყოფაცხოვრებო		მომსახურე პერსონალის მიერ წარმოქმნილი საყოფ. ნარჩენები	438 მ ³	42 მ ³ /წელ
სხვა არასახიფათო		პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.).	180-200 კგ	30-35 კგ/წელ
		ხე-ტყის ნარჩენები	დაზუსტდება სამშენებლო პროექტირების ფაზაზე	10-15 მ ³ /წელ
		ფერადი და შავი ლითონების ჯართი	25-30 ტ.	1-2 ტ/წელ.

13.3.5 ნარჩენების მართვის პროცესის აღწერა

13.3.5.1 ნარჩენების პრევენციისა და აღდგენისთვის გათვალისწინებული ღონისძიებები

დაგეგმილი საქმიანობის (ნენსკრა ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია) განხორციელების პროცესში გათვალისწინებული იქნება ნარჩენების პრევენციის და აღდგენის შემდეგი სახის ღონისძიებები:

- ნებისმიერი სახის სამშენებლო მასალა, ნივთები ან ნივთიერება ობიექტის ტერიტორიაზე შემოტანილი იქნება იმ რაოდენობით, რაც საჭიროა სამშენებლო სამუშაოების/ტექნოლოგიური პროცესის სრულყოფილად წარმართვისათვის. ტერიტორიებზე მასალების ხანგრძლივი დროით დასაწყობება არ მოხდება;
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების დიდი ნაწილი შემოტანილი იქნება მზა სახით (მაგ. ინერტული მასალები, ხე-ტყის მასალა და სხვ.);
- სამშენებლო მასალების, კონსტრუქციების, ტექნოლოგიური პროცესისათვის საჭირო ნივთების და ნივთიერებების შესყიდვისას უპირატესობა მიენიჭება გარემოსთვის უსაფრთხო და ხარისხიან პროდუქციას. გადამოწმდება პროდუქციის საერთაშორისო სტანდარტებთან შესაბამისობა;
- უპირატესობა მიენიჭება ხელმეორედ გამოყენებად ან გადამუშავებად, ბიოლოგიურად დეგრადირებად ან გარემოსათვის უვნებლად დაშლად ნივთიერებებს, მასალებს და ქიმიურ ნაერთებს;
- მკაცრად გაკონტროლდება სამშენებლო დერეფნის საზღვრები, რათა სამუშაოები არ გაცდეს მონიშნულ ზონებს და ადგილი არ ჰქონდეს ინერტული და მცენარეული ნარჩენების დამატებით წარმოქმნას;
- წარმოქმნილი ნარჩენები შესაძლებლობისამებრ გამოყენებული იქნება ხელმეორედ (მაგ. ლითონის კონსტრუქციები, პოლიეთილენის მასალები და სხვ.).

13.3.5.2 ნარჩენების სეპარირებული შეგროვება

საქმიანობის განხორციელების პროცესში ორგანიზებული და დანერგილი იქნება ნარჩენების სეპარირებული შეგროვების მეთოდი, მათი სახეობის და საშიშროების ტიპის მიხედვით:

- სამშენებლო ბანაკებზე და სამშენებლო მოედნებზე, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე ძალური კვანძების ტერიტორიაზე, შესაბამის უბანზე დაიდგმება კონტეინერები, შესაბამისი წარწერებით;
- ვადაგასული და მწყობრიდან გამოსული აკუმულატორები (ელექტროლიტისაგან დაუცვლელი) პირდაპირ გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე (სასაწყობო სათავსი) და განთავსდება ხის ყუთებში, რომელსაც ექნება ლითონის ქვესადგამი;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენები (ზეთები, საპოხი მასალები, საღებავების ნარჩენები და სხვ.), ცალცალკე შეგროვდება პლასტმასის ან ლითონის დახურულ კანისტრებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლუმინესცენტური ნათურები და სხვ. ვერცხლისწყლის შემცველი ნივთები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და შემდეგ მუყაოს დაუზიანებელ შეფუთვაში. გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ლაზერული პრინტერების ნამუშევარი კარტრიჯები განთავსდება კარგად შეკრულ პოლიეთილენის პარკებში და გატანილი იქნება დროებითი შენახვის უბანზე;
- ნამუშევარი საბურავები შეგროვდება ნარჩენის წარმოქმნის ადგილზე, მყარი საფარის მქონე ღია მოედანზე;
- დაბინძურებული ნიადაგი და გრუნტი დასაწყობდება წარმოქმნის ადგილის სიახლოვეს, მყარი საფარის მქონე გადახურულ მოედანზე;

- ექსკავირებული, მშენებლობისთვის გამოუყენებელი გრუნტი გატანილი იქნება სანაყაროზე;
- ხე-ტყის ნარჩენები დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე; ნახერხი - ფარდულში ან პოლიეთილენით გადაფარებულ მოედანზე;
- ფერადი და შავი ლითონების ჯართი დაგროვდება ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე;
- პოლიეთილენის ნარჩენები (შესაფუთი, ჰერმეტიზაციის მასალა, მილები და სხვ.). დაგროვდება წარმოქმნის ადგილზე, სპეციალურად გამოყოფილ მოედანზე.

აკრძალული იქნება:

- ნარჩენების წარმოქმნის ადგილზე ხანგრძლივი დაგროვება (1 კვირაზე მეტი ვადით);
- მყარი საყოფაცხოვრებო ნარჩენებისათვის განკუთვნილ კონტეინერებში სახიფათო ნარჩენების მოთავსება;
- თხევადი სახიფათო ნარჩენების შეგროვება და დასაწყობება ღია, ატმოსფერული ნალექებისგან დაუცველ ტერიტორიაზე;
- რეზინის ან სხვა ნარჩენების დაწვა;
- ზეთების, საპოხი მასალების, ელექტროლიტის გადაღვრა მდინარეში ან კანალიზაციის სისტემებში ჩაშვება;
- აკუმულატორებზე, კარტიჯებზე მექანიკური ზემოქმედება.

13.3.5.3 ნარჩენების დროებითი შენახვის მეთოდები და პირობები

ნენსკრა ჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი ფუჭი ქანების განთავსებისთვის შესაბამისი წესების დაცვით მოეწყობა სანაყაროები. ფუჭი ქანების განთავსების სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ნაყარების ზედაპირებს ჩაუტარდებათ რეკულტივაცია.

საქმიანობის განხორციელების პროცესში წარმოქმნილი ნარჩენების დროებითი დასაწყობების უზენებისთვის გათვალისწინებული იქნება შემდეგი პირობების დაცვა:

- როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე სახიფათო ნარჩენების განთავსებისთვის გათვალისწინებულია სასაწყობე სათავსი. სათავსს ექნება სათანადო აღნიშვნა და დაცული იქნება ატმოსფერული ნალექების ზემოქმედებისა და უცხო პირების ხელყოფისაგან.

ობიექტის ტერიტორიაზე ნარჩენების დროებითი დასაწყობების მოედნები შესაბამისობაში იქნება შემდეგ მოთხოვნებთან:

- მოედნის მთელ პერიმეტრზე მოეწყობა შემოღობვა და შემოზვინვა, რათა გამოირიცხოს მავნე ნივთიერებების მოხვედრა მდინარეში ან ნიადაგზე;
- მოედანს ექნება მოსახერხებელი მისასვლელი ავტოტრანსპორტისათვის;
- ნარჩენების ატმოსფერული ნალექების და ქარის ზემოქმედებისაგან დასაცავად შეძლებისდაგვარად გათვალისწინებული იქნება ეფექტური დაცვა (ფარდული, ნარჩენების განთავსება ტარაში, კონტეინერები და ა.შ.);
- მოედნების პერიმეტრზე გაკეთდება შესაბამისი აღნიშვნები და დაცული იქნება უცხო პირობის ხელყოფისაგან.

13.3.5.4 ნარჩენების ტრანსპორტირების წესები

ნარჩენების ტრანსპორტირება განხორციელდება სანიტარიული და გარემოსდაცვითი წესების სრული დაცვით:

- ნარჩენების ჩატვირთვა/გადმოტვირთვა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ყველა ოპერაცია მაქსიმალურად იქნება მექანიზირებული და ჰერმეტიკული;
- დაუშვებელია ნარჩენების დაკარგვა და გაფანტვა ტრანსპორტირების დროს;
- ტრანსპორტირების დროს, თანმხლებ პირს ექნება შესაბამისი დოკუმენტი – „სახიფათო ნარჩენის გატანის მოთხოვნა“, რომელიც დამოწმებული იქნება ხელმძღვანელობის მიერ.
- სატრანსპორტო ოპერაციის დასრულებისთანავე ჩატარდება ავტოსატრანსპორტო საშუალების გაწმენდა, გარეცხვა და გაუვნებლობა (სატრანსპორტო საშუალებების გარეცხვა მოხდება რეგიონში არსებულ ავტოსამრეცხაოებში, აკრძალულია მანქანების გარეცხვა მდინარეთა კალაპოტებში);
- ნარჩენების გადასატანად გამოყენებულ სატრანსპორტო საშუალებას ექნება გამაფრთხილებელი ნიშანი.

13.3.5.5 ნარჩენების დამუშავება/საბოლოო განთავსება

კონტეინერებში განთავსებული საყოფაცხოვრებო ნარჩენები დაგროვების შესაბამისად (სავარაუდოდ თვეში 2-3-ჯერ) გატანილი იქნება უახლოეს ნაგავსაყრელზე.

მოქმედი გარემოსდაცვითი კანონმდებლობის მიხედვით მოჭრილი ხე-მცენარეები დასაწყობდება საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს სსიპ „ეროვნული სატყეო სააგენტო“-ს ადგილობრივ ორგანოების მიერ მითითებულ ადგილზე და შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამავე ორგანიზაციას.

სხვა სახის ხის ნარჩენები (ლარტყები, ფიცრები და სხვ.) შესაძლებლობის მიხედვით გამოყენებული იქნება ხელმეორედ ან შესაბამისი პროცედურების გავლის შემდგომ გადაეცემა ადგილობრივ თვითმმართველობას/მოსახლეობას. მცენარეული ნარჩენების გამოუსადეგარი ნაწილი გატანილი იქნება არსებულ ნაგავსაყრელზე.

ლითონის ნარჩენები (რომელიც არ იქნება დიდი რაოდენობის) ჩაბარდება ჯართის მიმღებ პუნქტებში.

დაგროვების შესაბამისად ყველა სახის სახიფათო ნარჩენები შემდგომი მართვის მიზნით გადაეცემა ამ საქმიანობაზე სათანადო ნებართვის მქონე კონტრაქტორს (კონტრაქტორი გამოვლინდება საქმიანობის დაწყებამდე).

მშენებლობისას გამოუყენებელი გრუნტის (ფუჭი ქანების) საბოლოო განთავსებისთვის შესაბამისი წესების დაცვით მოეწყობა სანაყაროები. ქანების დასაწყობებისას დაცული იქნება გამოყოფილი ნაკვეთის საზღვრები.

13.3.5.6 ნარჩენებთან უსაფრთხო მოპყრობის ზოგადი მოთხოვნები

- პერსონალს, რომელიც დაკავებულია ნარჩენების მართვის სფეროში (შეგროვება, შენახვა, ტრანსპორტირება, მიღება/ჩაბარება) გავლილი ექნება შესაბამისი სწავლება შრომის დაცვის და პროფესიული უსაფრთხოების საკითხებში;
- პერსონალი უზრუნველყოფილი იქნება სპეცტანსაცმლით, ფეხსაცმლით და ინდივიდუალური დაცვის საშუალებებით. საჭიროების შემთხვევაში პერსონალის ტანსაცმელი ექვემდებარება სპეციალურ დამუშავებას, განსაკუთრებით სახიფათო ნარჩენებთან დაკავშირებულ ოპერაციების შესრულების შემდეგ;
- სამუშაოზე არ დაიშვება პირი, რომელსაც არ აქვს გავლილი შესაბამისი მომზადება, არა აქვს სპეცტანსაცმელი, ასევე ავადმყოფობის ნიშნების არსებობის შემთხვევაში;

- ნარჩენების შეგროვების ადგილზე დაუშვებელია დადგენილ ნორმაზე მეტი რაოდენობის ნარჩენების განთავსება. დაუშვებელია ნარჩენების განთავსება ნაპერწკალ– და სითბო წარმომქმნელ წყაროებთან ახლოს;
- ნარჩენების რამდენიმე სახის ერთად განთავსების დროს გათვალისწინებული იქნება მათი შეთავსებადობა;
- ნარჩენების დაგროვების ადგილებში დაუშვებელია უცხო საგნების, პირადი ტანსაცმლის, სპეცტანსაცმლის, ინდ. დაცვის საშუალებების შენახვა, ასევე სასტიკად იკრძალება საკვების მიღება;
- ნარჩენებთან მუშაობის დროს საჭიროა პირადი ჰიგიენის წესების მკაცრი დაცვა, ჭამის წინ და მუშაობის დასრულების შემდეგ აუცილებელია ხელების დაბანვა საპნით და თბილი წყლით;
- მოწამვლის ნიშნების შემთხვევაში, სამუშაო შეწყდება. დაზარალებული პირი მიმართავს უახლოეს სამედიცინო პუნქტს (სამშენებლო ბანაკზე განთავსებულია მედ. პუნქტი) და შეატყობინებს ამ შემთხვევაზე სტრუქტურული ერთეულის ხელმძღვანელობას.
- ხანძარსა და ნარჩენების შეგროვების ადგილები იქნება ხანძარქრობის საშუალებებით. ამ სახის ნარჩენების განთავსების ადგილებში სასტიკად იკრძალება მოწვევა და ღია ცეცხლით სარგებლობა;
- პერსონალს ეცოდინება ნარჩენების თვისებები და ხანძარქრობის წესები. ცეცხლმოკიდებული ადვილად აალებადი ან საწვავი სითხეების ჩაქრობა შესაძლებელია ცეცხლსაქრობის, ქვიშის ან აზბესტის ქსოვილის საშუალებით;
- ცეცხლმოკიდებული გამხსნელების ჩაქრობა წყლით დაუშვებელია.

13.3.5.7 ნარჩენებზე კონტროლის მეთოდები

როგორც მშენებლობის, ასევე ექსპლუატაციის ეტაპზე გამოყოფილი იქნება სათანადო მომზადების მქონე პერსონალი, რომელსაც პერიოდულად ჩაუტარდება სწავლება და ტესტირება. აღნიშნული პერსონალი აწარმოებს შესაბამის ჟურნალს, სადაც გაკეთდება შესაბამისი ჩანაწერები. წარმოქმნილი, დაგროვილი და გატანილი ნარჩენების მოცულობა დოკუმენტურად უნდა იქნას დადასტურებული.

ნარჩენების მართვაზე პასუხისმგებელი პირის სისტემატურად გააკონტროლებს:

- ნარჩენების შესაგროვებელი ტარის ვარგისიანობას;
- ტარაზე მარკირების არსებობას;
- ნარჩენების დროებითი განთავსების მოედნების/სათავსის მდგომარეობას;
- დაგროვილი ნარჩენების რაოდენობა და დადგენილი ნორმატივთან შესაბამისობას (ვიზუალური კონტროლი);
- ნარჩენების სტრუქტურული ერთეულის ტერიტორიიდან გატანის პერიოდულობის დაცვას;
- ეკოლოგიური უსაფრთხოების და უსაფრთხოების ტექნიკის დაცვის მოთხოვნების შესრულებას.

13.4 დანართი №4 სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მუშაობასთან დაკავშირებული ემისიების განგარიშება

13.4.1. ასფალტის ქარხანა

ასფალტბეტონის ქარხნის შემადგენლობაში შედის შემდეგი ძირითადი ტექნოლოგიური კომპონენტები:

- ლორღისა და ხრეშის ღია საწყობები;
- ქვიშის ღია საწყობები;
- მინერალური ფხვნილის დახურული საწყობი (სილოსი);
- შემრევი დანადგარი (ასფალტშემრევი);
- ასფალტბეტონის მზა ნარევის ბუნკერი;
- ბითუმსაცავი მისი გათბობისა და გადატუმბვისათვის;
- ბითუმგამახურებელი დანადგარი;
- რეზერვუარი მაზუთის საცავისათვის;
- ტრანსპორტიორები მინერალური კომპონენტების გადასაადგილებლად.

ინერტული მასალების საწყობები - მათი დანიშნულებაა ინერტული მასალების მიღება, დროებითი დასაწყობება და საჭიროებისამებრ მათი გაცემა მოთხოვნილების მიხედვით. ისინი წარმოადგენენ ღია მოედნებს, სადაც ხდება ამ მასალების ტრანსპორტირება ავტოტრანსპორტით ან ბულდოზერით შტაბელების ფორმირება. საწყობიდან მასალების მიწოდება ხორციელდება ტრანსპორტიორებით უშუალოდ მკვებავ ბუნკერში.

მინერალური ფხვნილის შესანახი საწყობი (სილოსი)- განკუთვნილია წვრილმარცვლოვანი მინერალური ფხვნილის მიღებისა და დროებითი შენახვისათვის. ის წარმოადგენს დახურული ტიპის მოცულობას (სილოსს), როგორც წესი ცილინდრული ფორმის კონუსური ფუძით, რომელიც აღჭურვილია მინ. ფხვნილის მიღებისა და დოზირების სისტემებით. მიღება ხორციელდება ცემენტშიდიდან პნევმოტრანსპორტის მეშვეობით. პნევმოტრანსპორტით მიღების მომენტში ხდება ამტვერება, ამიტომ სილოსი აღჭურვილია მარტივი ტიპის გამწმენდით (ქსოვილიანი ფილტრი) სილოსის მოცულობის სახურავზე.

საშრობი დოლი - მისი დანიშნულებაა მინერალური მასალის შრობა და გახურება საჭირო ტემპერატურამდე (180-200°C). ის შედგება მზრუნავი დოლისგან, საცეცხლურისაგან თავისი სანთურათი, საწვავის ბაკებისგან და მტვერდამჭერი მოწყობილობებისაგან. საწვავად გამოყენებულია მაზუთი.

მასალების გახურება ხორციელდება მასალების მოძრაობის საწინააღმდეგო მიმართულებით. საშრობი დოლი დამონტაჟებულია საცეცხლურის მიმართ 3-4⁰-იანი დახრით, ხოლო მასალების მიწოდება ხორციელდება სპეციალური მკვებავი დოლის ბოლოდან. დოლს შიგნიდან აქვს სპეციალური თაროები რაც უზრუნველყოფს მასალების უკეთ გადარევას. დოლის დახრის გამო მისი ბრუნვისას მასალები გადაიყრება თაროდან თაროზე და ამავდროულად მიემართება საცეცხლურისაკენ, რომლის დროსაც ცხელი ნამწვი აირებით კარგად გადაერევა ერთმანეთში და შრება.

ნამწვი აირები საშრობ დოლიდან წარიტაცებენ მინერალური შემადგენლობის წვრილ ფრაქციას და დოლიდან გამოსვლისას არიან დამტვერიანებული. ამ პროცესებს თან ახლავს მტვრის წარმოქმნა და ერთდროულად წვის პროდუქტების: გოგირდოვანი ანჰიდრიდის, აზოტის ოქსიდების, ნახშირჟანგისა და ვანადიუმის ოქსიდის გამოყოფა. მტვერდამჭერები - გამოიყენება საშრობი დოლიდან გამომავალი მყარი ნაწილაკების (მტვრის) დაჭერისათვის.

შემრევი დანადგარი - განკუთვნილია ასფალტბეტონის შემადგენელი ნაწილების

გადარევისათვის. იგი შედგება ე.წ. “ცხელი” ელევატორისაგან, მასორტირებელი დანადგარისგან, მინ. ფხვნილის ბუნკერისგან, დოზირების სისტემისაგან, მათ შორის ბითუმის დოზატორისა ონკანების სისტემითა და ბითუმგამტარებისგან.

ბითუმის მიღება მოხდება ბითუმშიდების საშუალებით და ჩაიცლება დახურული ტიპის ბითუმსაცავში. თხიერდენად მდგომარეობამდე ბითუმის გახურება ხორციელდება გამახურებელ-გადასატუმბ აგრეგატით, სადაც ხდება ბითუმის გაუწყლოება და მისი მუშა ტემპერატურამდე გახურება. გაუწყლოებული და მუშა ტემპერატურამდე გახურებული ბითუმი დოზირებით მიეწოდება ამრევ აგრეგატში.

მზა ასფალტბეტონის ნარევის ბუნკერი - განკუთვნილია გარკვეული დროით მისი შენახვისათვის, რაც უზრუნველყოფს დანადგარის თანაბარზომიერ და უწყვეტ მუშაობას. მისი მოცულობა მიახლოებით ტოლია შემრევის საათური წარმადობისა.

ასფალტშემრევი მოწყობილობის, საწყობების და ავტოთვითმცლელების ტექნოლოგიური მართვა ხორციელდება ოპერატორის მიერ. ოპერატორის სამუშაო ადგილი მოთავსებულია სპეციალურ კაბინაში, რომელიც აღჭურვილია სპეციალური მართვის კულტით.

13.4.2. ემისია ასფალტის შემრევი დანადგარიდან (გ-1)

საანგარიშო ფორმულები [10]-ს მიხედვით

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში

ცხრილი: დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	7,7	22,176

გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

ტექნოლოგიური დანადგარის ტიპი	მუშაობის დრო, სთ/წელ	ერთდროულ ობა
ასფალტშემრევი დანადგარი Teltomat MA 5/3-5. ნომინალური წარმადობა 100 ტ/სთ. საკვამლე მილის სიმაღლე-30 მ. დიამეტრი-1 მ. აირჰაეროვანი ნაკადის პარამეტრები: V=14 მ ³ /წმ; ხაზოვანი სიჩქარე 17,8 მ/წმ; ტემპერატურა 150°C. გამწმენდ დანადგარში შემამავალი მტვრის კონცენტრაცია: 11 გ/მ ³ . მტვერდამჭერი სისტემის საერთო საშუალო ეფექტურობა η=95%	800	+

ტექნოლოგიური აგრეგატიდან მტვრის გამოყოფა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_{\pi} = 3600 \cdot 10^{-6} \cdot t \cdot V \cdot C, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც *t* - ტექნოლოგიური დანადგარის მუშაობის დრო, სთ/წელ;

V - აირჰაეროვანი ნაკადის მოცულობა გამწმენდ დანადგარზე, მ³/წმ;

C - მტვრის კონცენტრაცია გამწმენდ დანადგარის შესასვლელზე, გ/მ³

მტვრის მაქსიმალური გამოყოფა იანგარიშება ფორმულით:

$$G = V \cdot C, \text{ გ/წმ};$$

მტვრის კონცენტრაცია აირებში გაწმენდის შემდეგ იანგარიშება ფორმულით:

$$C_1 = C \cdot (100 - \eta) \cdot 10^{-2}, \text{ გ/მ}^3$$

სადაც η - აირჰაეროვანი ნაკადის გაწმენდის კოეფიციენტი, %.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური გაფრქვევის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

ასფალტშემრევი დანადგარი Teltomat MA 5/3-5. ნომინალური წარმადობა 100 ტ/სთ. საკვამლემილის სიმაღლე-30 მ. დიამეტრი-1 მ. აირჰაეროვანი ნაკადის პარამეტრები: $V=14$ მ³/წმ; ხაზოვანი სიჩქარე 17,8 მ/წმ; ტემპერატურა 150°C. გამწმენდ დანადგარში შემამავალი მტვრის კონცენტრაცია: 11 გ/მ³. მტვერდამჭერი სისტემის საერთო საშუალო ეფექტურობა $\eta=95\%$

$$M_{2908} = 3600 \cdot 10^{-6} \cdot 800 \cdot 14 \cdot 11 \cdot (100 - 95) \cdot 10^{-2} = 22,176 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2908} = 14 \cdot 11 \cdot (100 - 95) \cdot 10^{-2} = 7,7 \text{ გ/წმ}.$$

13.4.3. ემისია მაზუთის წვისას (საერთო ხარჯი 672 ტ)

საანგარიშო ფორმულები [10]-ს მიხედვით

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური გაფრქვევა, გ/წმ	წლიური გაფრქვევა, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი	0,14294	0,411667
304	აზოტის ოქსიდი	0,0232278	0,0668959
328	ჰვარტლი	0,2333333	0,672
330	გოგირდის დიოქსიდი	2,2866667	6,5856
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,7742583	2,229864
2904	მაზუთის ნაცარი	0,0518519	0,1493333

გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

ტექნოლოგიური პროცესის მახასიათებლები	ერთდროულობა
საწვავი: მაზუთი მცირეგოგირდოვანი. ხარჯი 672 ტ/წელ, 8სთ/დღ	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

მყარი ნაწილაკები

მყარი ნაწილაკების წლიური გაფრქვევა M_T ნამწვ აირებში განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_T = g_T \cdot m \cdot \chi \cdot (1 - \eta_s / 100), \text{ ტ/წელ};$$

სადაც g_T - საწვავის ნაცრიანობა, %;

m - საწვავის წლიური ხარჯი, ტ/წელ;

χ - უგანზომილებო კოეფიციენტი;

η_3 - ნაცარდამჭერის ეფექტურობა, %.

მყარი ნაწილაკების გაფრქვევა G_T მყარი და თხევადი საწვავისათვის განისაზღვრება ფორმულით:

$$G_T = M_T \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ};$$

სადაც n - მუშაობის წლიური დრო (დღე);

t - მუშაობის დრო დღეში, სთ;

ნახშირბადის ოქსიდი

ნახშირბადის ოქსიდის M_{CO} წლიური გაფრქვევა განისაზღვრება მყარი, თხევადი და აირადი საწვავისათვის ფორმულით:

$$M_{CO} = C_{CO} \cdot B \cdot 10^{-3} \cdot (1 - g_4 / 100), \text{ ტ/წელ};$$

სადაც C_{CO} - ნახშირბადის ოქსიდის გამოსავალი საწვავის წვისას, კგ/ტ. (კგ/ათას მ³-ზე);

B - საწვავის ხარჯი წელ-ში, ტ/წელ;

g_4 - საწვავის წვისას სითბოს მექანიკური უკმარ წვის დანაკარგი, %.

$$C_{CO} = g_3 \cdot R \cdot Q_H, \text{ კგ/ტ}$$

სადაც g_3 - საწვავის წვისას სითბოს ქიმიური უკმარ წვის დანაკარგი, %.

R - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს სითბოს დანაკარგის წილს, განპირობებულს ნახშირბადის ოქსიდის არსებობით ნამწვ აირებში ;

Q_H - ნატურალური საწვავის უმდაბლესი თბომემცველობა, მჯ/კგ (მჯ/მ³);

ნახშირბადის ოქსიდის G_{CO} მ აქსიმალური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G_{CO} = M_{CO} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ};$$

სადაც n - მოწყობილობის მუშაობის დღეები წელ-ში.

t - მოწყობილობის მუშაობის დრო დღეში,

აზოტის ოქსიდები

აზოტის ოქსიდების M_{NO_2} წლიური გაფრქვევა განისაზღვრება მყარი, თხევადი და აირადი საწვავისათვის ფორმულით:

$$M_{NO_2} = 0,001 \cdot B \cdot Q_H \cdot K_{NO_2} \cdot (1 - \beta), \text{ ტ/წელ};$$

სადაც B - საწვავის ხარჯი წელ-ში, ტ/წელ;

Q_H - ნატურალური საწვავის უმდაბლესი თბომემცველობა, მჯ/კგ (მჯ/მ³);

K_{NO_2} - პარამეტრი, რომელიც ითვალისწინებს აზოტის ოქსიდების რაოდენობას, რომელიც წარმოიქმნება 1 გჯ სითბოს მიღებისას, კგ/გჯ;

β - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს აზოტის ოქსიდების შემცირებას ტექნიკური გადაწყვეტების გამოყენების შემთხვევაში. ტექნიკური გადაწყვეტების არ არსებობისას $\beta = 0$.

აირადი საწვავისათვის საწვავის ხარჯი განისაზღვრება ფორმულით:

$$B = V \cdot \rho, \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც V - ბუნებრივი აირის ხარჯი, ათასი მ³/წელ;

ρ - ბუნებრივი აირის სიმკვრივე, კგ/მ³.

აზოტის ოქსიდების G_{NO_2} მაქსიმალური გაფრქვევა იანგარიშება ფორმულით:

$$G_{NO_2} = M_{NO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ;}$$

სადაც n - მოწყობილობის მუშაობის დღეები წელ-ში.

t - მოწყობილობის მუშაობის დრო დღეში,

მაზუთის ნაცარი ვანადიუმზე გადათვლით

მაზუთის ნაცრის წლიური გაფრქვევა ვანადიუმზე M_V გადათვლით განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_V = Q_V \cdot m \cdot 10^{-6} \cdot (1 - \eta_{oc}), \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც Q_V - 1 ტონა მაზუთში ვანადიუმის შემცველობა, გ/ტ;

m - საწვავის ხარჯი წელ-ში, ტ/წელ;

η_{oc} - ვანადიუმის წილი, რომელიც ილექება მყარ ნაწილაკებთან ერთად ქვების გახურების ზედაპირზე (ერთეულის წილი). მიიღება 0 -ის ტოლად.

$$Q_V = 4000 \cdot g_t / 1,8, \text{ გ/ტ;}$$

სადაც g_t - ნაცრის შემცველობა მაზუთში მუშა მასაზე გადათვლით, %.

მაზუთის ნაცრის მაქსიმალური გაფრქვევა ვანადიუმზე G_V გადათვლით იანგარიშება ფორმულით:

$$G_V = M_V \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ;}$$

სადაც n - მოწყობილობის მუშაობის დღეები წელ-ში.

t - მოწყობილობის მუშაობის დრო დღეში,

გოგირდის დიოქსიდი

გოგირდის დიოქსიდის M_{SO_2} წლიური გაფრქვევა განისაზღვრება მყარი, თხევადი და აირადი საწვავისათვის ფორმულით:

$$M_{SO_2} = 0,02 \cdot S \cdot B \cdot (1 - \eta'_{SO_2}) \cdot (1 - \eta''_{SO_2}), \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც S - საწვავში გოგირდის შემცველობა, %;

B - საწვავის წლიური ხარჯი, ტ/წელ;

η'_{SO_2} - გოგირდის დიოქსიდის წილი, რომელიც შეკავშირებულია ნამწვ აირებში წატაცებულ ნაცართან ;

η''_{SO_2} - გოგირდის დიოქსიდის წილი, რომელიც შეკავდება ნაცარდამჭერში.

გოგირდის დიოქსიდის მაქსიმალური გაფრქვევა G_{SO_2} იანგარიშება ფორმულით:

$$G_{SO_2} = M_{SO_2} \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ}$$

სადაც n - მოწყობილობის მუშაობის დღეები წელ-ში.

t - მოწყობილობის მუშაობის დრო დღეში,

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური გაფრქვევის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

მცირე გოგირდოვანი მაზუთი

$$M^{NO_2}_{301} = 0,001 \cdot 672 \cdot 10,21 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,8 = 0,411667 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^{NO_x}_{301} = 0,411667 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 0,14294 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^{NO_2}_{304} = 0,001 \cdot 672 \cdot 10,21 \cdot 0,075 \cdot (1 - 0) \cdot 0,13 = 0,0668959 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^{NO_x}_{304} = 0,0668959 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 0,0232278 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^T_{328} = 0,1 \cdot 672 \cdot 0,01 \cdot (1 - 0 / 100) = 0,672 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^T_{328} = 0,672 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 0,2333333 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^{SO_2}_{330} = 0,02 \cdot 0,5 \cdot 672 \cdot (1 - 0,02) \cdot (1 - 0) = 6,5856 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^{SO_2}_{330} = 6,5856 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 2,286667 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^{CO}_{337} = (0,5 \cdot 0,65 \cdot 10,21) \cdot 672 \cdot 10^{-3} \cdot (1 - 0 / 100) = 2,229864 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^{CO}_{337} = 2,229864 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 0,774258 \text{ გ/წმ.}$$

$$M^V_{2904} = (4000 \cdot 0,1 / 1,8) \cdot 672 \cdot 10^{-6} \cdot (1 - 0) = 0,1493333 \text{ ტ/წელ};$$

$$G^V_{2904} = 0,1493333 \cdot 106 / (8 \cdot 100 \cdot 3600) = 0,0518519 \text{ გ/წმ.}$$

13.4.4. ბითუმის მიღება და გაცხელება (გ-2)

ბითუმის მიღება ხორციელდება სპეციალური ბითუმშიდი მანქანებით და და ჩაიცლება ბითუმდნობში, სადაც ხდება ბითუმის გაუწყლოება და მისი მუშა ტემპერატურამდე გახურება.

გაუწყლოებული და მუშა ტემპერატურამდე გახურებული ბითუმი დოზირებით მიეწოდება ამრევ აგრეგატში.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები [10] მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2754	ალკანები C12-C19 (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19)	1,2962963	5,6

გაანგარიშების საწყისი მონაცემები

ტექნოლოგიური დანადგარის ტიპი	ერთდროულობა
ბითუმი. წლიური მოხმარება 5600ტ. სამუშაო დღეები წელ-ში-100. დღეში სამუშაო საათები-12.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ..

ნახშირწყალბადების წლიური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = B \cdot 0,001 \cdot (100 - \eta) / 100, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც B - წლიურად მომზადებული ბითუმის მასა, ტ/წელ;

0,001 – ნახშირწყალბადების კუთრი გაფრქვევა (1კგ 1 ტონა მზა ბითუმზე) ტ/ტ;

η - გაფრქვევის შემცირების %, თუ სისტემა აღჭურვილია ნახშირწყალბადების წვის კამერით (მიიღება 20%-ის ფარგლებში).

ნახშირწყალბადების მაქსიმალური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = M \cdot 10^6 / (t \cdot n \cdot 3600), \text{ გ/წმ};$$

სადაც n - მოწყობილობის მუშაობის დღეები წელ-ში.

t - მოწყობილობის მუშაობის დრო დღეში,

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური გაფრქვევის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ:

ბითუმი

$$M_{2754} = 5600 \cdot 0,001 = 5,6 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2754} = 5,6 \cdot 106 / (12 \cdot 100 \cdot 3600) = 1,296296 \text{ გ/წმ}.$$

13.4.5. მაზუტის მიღება-შენახვა (გ-3)

საწვავშიდით მოტანილი მაზუტის საწვავი გადაისხმება რეზერვუარში და საჭიროებისას მიეწოდება აგრეგატში.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [9]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0,0002612	0,0000216
2754	ალკანები C ₁₂ -C ₁₉ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C ₁₂ -C ₁₉)	0,0541555	0,0044725

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ქვემოთ

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ ³ /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ ³	რეზერვუარების რ-ბა	ერთდროულობა
	B _{წმ}	B _{გზ}					
მაზუტი ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	336	336	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	30	50	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_1 \cdot K_p^{\max} \cdot V^{\max}_{\text{ჟ}}) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{O_3} + Y_3 \cdot B_{B_3}) \cdot K_p^{\max} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{HI} \cdot N, \text{ ტ/წელ.}$$

სადაც: Y_2, Y_3 – საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის განმავლობაში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ. მიიღება დანართი 12-ის მიხედვით.

B_{O_3}, B_{B_3} – სითხის რ-ბა, რომელიც ჩაიტვირთება რეზერვუარში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, ტ.

K_p^{\max} – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 8-ს მიხედვით.

G_{xp} – ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ; მიიღება დანართ 13-ის მიხედვით.

K_{HI} – ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

N – რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

მაზუთი

$$M = 6,53 \cdot 1 \cdot 30 / 3600 = 0,0544167 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (4,96 \cdot 336 + 4,96 \cdot 336) \cdot 1 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0043 \cdot 1 = 0,0044941 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0544167 \cdot 0,0048 = 0,0002612 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0044941 \cdot 0,0048 = 0,0000216 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები $C_{12}-C_{19}$ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები $C_{12}-C_{19}$)

$$M = 0,0544167 \cdot 0,9952 = 0,0541555 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,0044941 \cdot 0,9952 = 0,0044725 \text{ ტ/წელ}$$

13.4.6. მინერალური ფხვნილით მომარაგება (გ-4)

პნევმოტრანსპორტით მინერალური ფხვნილის გადატვირთვისას სილოსში (წლიური რ-ბა- $80000 \cdot 3\% = 2400$ ტ)ხვედრითი მტვერგამოყოფა [5] შეადგენს 0.8 კგ/ტ, მაშინ გაფრქვევის ინტენსივობა ტოლი იქნება:

$$G(\text{ტ/წ}) = 0,8 \text{ კგ/ტ} \times 2400 \text{ ტ/წელ} \times 10^{-3} = 1,92 \text{ ტ/წელ.}$$

გაწმენდის ეფექტურობის (99,8%) გათვალისწინებით, გაფრქვევის ინტენსივობა ტოლი იქნება:

$$1,92 \text{ ტ/წელ} \times (1-0,998) = 0,00384 \text{ ტ/წელ};$$

ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 30 ტნ, დაცლის დრო 40 წთ. (2400 წმ);
 მინერალური ფხვნილის მტვრის წამური გამოყოფა იქნება $30 \text{ტ} \cdot 0,8 \text{კგ/ტ} \cdot 10^3 / 2400 \text{წმ} = 10 \text{გ/წმ}$;
 ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება: $10 \text{გ/წმ} \cdot (1-0,998) = 0,02 \text{გ/წმ}$.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	მინერალური ფხვნილის მტვერი	0,02	0,00384

ემისია კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას აბქ-ში (გ-5)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [10]

ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია ლენტური კონვეიერით სიგანით 1 მეტრი, სიგრძით 40 მეტრი. ქარის საანგარიშო სიჩქარეებია, მ/წმ: 0,5 ($K_3 = 1$); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 3 მ/წმ ($K_3 = 1,2$).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0008624	0,0025

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

მასალა	პარამეტრი	რთდრო ულობა
ღორღი(ხრეში)	მუშაობის დრო-800 სთ/წელ. ტენიანობა 10%-მდე. ($K_5 = 0,1$). მასალის ზომები 50-10 მმ. $K_7 = 0,5$. მტვრის ნაწილაკების კუთრი ამტვერება $0,0000004 \text{კგ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ})$.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მყარი ნაწილაკების ემისიის წლიური ჯამური მასა, რომელიც წარიტაცება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, ხორციელდება ფორმულით:

$$M_K = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_K - მტვრის ნაწილაკების კუთრი ამტვერება $\text{კგ}/(\text{მ}^2 \cdot \text{წმ})$;

L - ლენტური კონვეიერის სიგანე, მ;

I - ლენტური კონვეიერის სიგრძე, მ;

γ - მასალის დაწვრილმარცვლოვანების კოეფიციენტი (მიიღება მასალის ზომების გათვალისწინებით);

T - წლიური სამუშაო დროის ფონდი, სთ/წელ.

მყარი ნაწილაკების ემისიის მაქსიმალური ერთჯერადი მასა, რომელიც წარიტაცება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, ხორციელდება ფორმულით:

$$M'_K = K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ.}$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$M'_{2908}{}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0007187 \text{ გ/წმ};$$

$$M'_{2908}{}^3 \text{ მ/წმ} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0008624 \text{ გ/წმ};$$

$$II_{2908} = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 800 = 0,0024837 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.7. ბეტონის საწარმოო საამქრო

ბეტონის საწარმოო საამქრო გათვალისწინებულია მყარი და გადასატანი ბეტონის მასის დასამზადებლად. იგი წარმოადგენს ასაწყობ სტაციონარულ ნაგებობას. ნაგებობის კომპლექსში შედის: ბეტონშემრევი, ინერტული მასალების მიწოდების სისტემა, პნევმოსისტემა, ავტომატური მართვის სისტემა და ოპერატორის კაბინა.

-ბეტონშემრევი შედგება შიდა ამწე მოწყობილობების, ასევე ტრანსპორტიორებისა და ლენტური კონვეიერებისაგან, რაც უზრუნველყოფს ინერტული მასალების ავტომატურ მიწოდებას.

-ინერტული მასალების დოზირების სისტემა შედგება შემგროვებელი ბუნკერისა და ავტომატური დოზატორისაგან. დოზატორი აღჭურვილია ზუსტი დოზირებისა და მიწოდების სისტემით, რაც უზრუნველყოფს ბეტონის მასის ავტომატურ კორექტირებას.

-წყლისა და დანამატის (იმყოფება თხევად ფაზაში) მიწოდების სისტემა მოიცავს დამაბალანსებელ კამერას, რაც უზრუნველყოფს ზუსტ განზავებას. სისტემა აღჭურვილია ანტიკოროზიული სატუმბი მოწყობილობით.

მართვის სისტემა ავტომატურია. გააჩნია თანამედროვე კომპიუტერული კონტროლერი, რაც უზრუნველყოფს ავტომატურ მართვას ბეტონის მომზადების პროცესში, ასევე წყლის რაოდენობის ავტომატურ კორექტირებას.

სილოსებში ცემენტის ჩატვირთვა (აღჭურვილია ქსოვილის ფილტრით), ტრანსპორტირება და ცემენტის მასის მომზადება განხორციელდება ჰერმეტიულად დაცულ პირობებში, რაც შეამცირებს ატმოსფეროს დაბინძურებას.

ბეტონის დამამზადებელი საწარმოები (ბეტონის კვანძი) გამოირჩევიან ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების მცირე მოცულობით, რადგან ბეტონის დამზადების პროცესი ბუნებრივად ტენიანი ინერტული მასალებისა და ცემენტის შერევის შემდეგ ტექნოლოგიური პროცესი მიმდინარეობს სველი მეთოდით.

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროებს წარმოადგენენ შემდეგი ტექნოლოგიური პროცესები და დანადგარები:

ინერტული მასალების დროებითი განთავსების საწყობი, ქვიშისა და ხრეშის სახარჯი ბუნკერები, ლენტური ტრანსპორტიორები, ცემენტის სილოსები .

ფაქტიური ტენიანობა ხრეშისა მერყეობს 9-10%-ის ფარგლებში, ხოლო ქვიშის > 10% .

საწარმოში დამონტაჟდება 2 ცემენტის სილოსი-თითოეული მოცულობით 100 ტ. (აღჭურვება სათანადო ფილტრებით). ღია საწყობები ქვიშისა და ხრემისათვის (თვითეულის ფართი- 300 მ²);

ლენტური ტრანსპორტიორების საერთო სიგრძე-40მ; სიგანე-1,0მ.

ემისიის გაანგარიშება შესრულებულია სახარჯი მასალების მაქსიმალური მნიშვნელობებისათვის. ბეტონის მიღების რეცეპტურა (1 მ³-ისათვის) შემდეგია: ქვიშა- 600კგ; ხრემი-1092 კგ; ცემენტი-492 კგ; წყალი-204 ლიტრი; ქიმ. დანამატი-7,5კგ.

ბეტონშემრევის მაქსიმალური საპასპორტო წარმადობა შეადგენს 50 მ³/სთ-ს. მაქსიმალური წლიური სავარაუდო წარმადობა ერთცვლიანი მუშაობისა და წელიწადში 250 დღიანი მუშაობის ხანგრძლივობით შესაბამისად იქნება: 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 100,0ათ.მ³/წელ.

გამომდინარე წლიური წარმადობიდან განსაზღვრულია მასალების მაქსიმალური ხარჯი: ქვიშა- 0,6ტ * 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 60,0 ათ.ტ/ წელ.

(ქვიშის ტენიანობა აღემატება 3%-ს, ამდენად [2]-ს შესაბამისად ემისია არ გაიანგარიშება.).

ლორღი-1,092ტ * 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 109,2 ათ.ტ/ წელ. [54,6 ტ/სთ]

ცემენტი-0,492ტ * 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 49,2 ათ.ტ/ წელ. [24,6ტ/სთ]

წყალი-0,204ტ * 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 20,4 ათ.ტ/ წელ.

ქიმ. დანამატი-0,0075ტ * 50მ³/სთ * 8სთ/დღ * 250დღ/წელ = 0,75 ათ.ტ/ წელ.

აღნიშნული პროდუქციის მისაღებად საწარმოში დამონტაჟდება შესაბამისი მოწყობილობები და მოეწყობა შესაბამისი საინჟინრო ინფრასტრუქტურა.

საბაზო ტიპური ტექნოლოგიური სქემის შესაბამისად, ავტოდამტვირთველი პანდუსის მეშვეობით გადაიტანს ქვიშასა და ხრემს სახარჯ ბუნკერებში (4 ბუნკერი ზომებით 3 * 3 მ), რის შემდეგაც დოზირების სისტემის საშუალებით და ლენტური კონვეიერების გავლით იგი მიეწოდება ბეტონის კვანძს. პარალელურად მისაღები ბეტონის მარკის შესაბამისად კომპიუტერული სისტემა არეგულირებს ინგრედიენტების შესაბამის პროპორციას (ქვიშა, ხრემი, ცემენტი, დანამატი) და აგზავნის შემრევ აგრეგატში. საათური საპროექტო წარმადობა 50 მ³/სთ. მომზადებული ბეტონი მიემართება ბეტონმზიდებით საბოლოო მომხმარებლებთან.

13.4.8. ემისია ცემენტის მიმღები სილოსიდან (გ-6)

ბეტონის წარმოების ტექნოლოგიური პროცესი მდგომარეობს ცემენტის ცემენტმზიდიდან პნევმატური მეთოდით სილოსში ჩატვირთვაში და შემდგომ იქიდან მის დოზირებულ მიწოდებაში ჭიხრახნული მეთოდით სასწორის გავლით უშუალოდ მიქსერში, სადაც წინასწარ ხდება ქვიშის, და ლორღის, წყლისა და ქიმ. დანამატის (პლასტიფიკატორის) კომპონენტებით შევსება დადგენილი რეცეპტურის შესაბამისად.

საწარმოს მონაცემებით წლის განმავლობაში სილოსში უნდა მიეწოდოს 49,2 ათ.ტ ცემენტი.

სილოსი აღჭურვილია სტანდარტული ქსოვილიანი ფილტრით, საპასპორტო ეფექტურობით- 99,8%. (მცირე ზომის სახელოებიანი ქსოვილის ფილტრი, მარკა KΦE-C, ე.წ. „სასილოსე ფილტრები“, განკუთვნილია სილოსების ჭარბი წნევის ასპირაციისათვის. რეგენერაცია შეკუმშული აირით. გაფილტრული მტვერი ბრუნდება უკან სილოსში. ფილტრის სიგრძე 1 მეტრი. ჰაერის ხარჯის დიაპაზონი 300-1000მ³/სთ. ფილტრაციის ფართი-5-200 მ². კონცენტრაცია შესასვლელზე 50 გ/მ³, გამოსასვლელზე-10 მგ/მ³)

[5]-ს მიხედვით ცემენტის მტვრის წლიური გამოყოფა იქნება $49200 \text{ ტ} \cdot 0,8\text{კგ/ტ} \cdot 10^{-3} = 39,36 \text{ ტ/წელ}$; ქსოვილიანი ფილტრის საპასპორტო ეფექტურობის გათვალისწინებით ემისია იქნება:

$$39,36 \text{ ტ/წელ} \cdot (1-0,998) = 0,079 \text{ ტ/წელ.}$$

მაქსიმალური წამური ემისიის გაანგარიშება:

ერთი ცემენტშიდის საშუალო ტვირთამწეობაა 25 ტნ, დაცლის დრო 2სთ. (7200 წმ); ცემენტის მტვრის წამური გამოყოფა იქნება $25\text{ტ} \cdot 0,8\text{კგ/ტ} \cdot 10^3 / 7200\text{წმ} = 2,78 \text{ გ/წმ}$;

ქსოვილიანი ფილტრის ეფექტურობის გათვალისწინებით გვექნება: $2,78 \text{ გ/წმ} \cdot (1-0,998) = 0,0056 \text{ გ/წმ}$.

უშუალოდ ბეტონშემრევი წარმოადგენს ყველა მხრიდან დახურულ სისტემას და მას არ გააჩნია კავშირი ატმოსფერულ ჰაერთან, შესაბამისად ატმოსფეროში მტვრის გამოყოფას ადგილი არა აქვს.

(ბეტონშემრევეზე დამონტაჟებული დრეკადი მილი მიერთებულია ზედა ბუნკერთან და მასალების ჩატვირთვის მომენტში წარმოქმნილი მტვერი მიემართება უკან.)

გაანგარიშებული ემისია

კოდი	ნივთიერების დასახელება	%	მასა (გ/წმ)	მასა (ტ/წელ)
2908	არაორგანული (ცემენტის) მტვერი	100	0.0056	0.079

13.4.9. ემისია კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-7)

საანგარიშო ფორმულები [10]-ს მიხედვით

ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია კონვეიერული ლენტების საშუალებით, სიგანით-1მ. საერთო სიგრძე შეადგენს 40 მეტრს. ქარის საანგარიშო სიჩქარეები შეადგენს, მ/წმ: $0,5(K_3 = 1)$; $2,6(K_3 = 1,2)$. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე $2,6(K_3 = 1,2)$.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0008624	0,0062092

მასალა	პარამეტრები	ერთდროულობა
ღორღი	მუშაობის დრო-2000სთ/წელ; ტენიანობა 10%-მდე. ($K_5 = 0,1$). ნაწილაკების ზომა-50-10მმ. $K_7 = 0,5$). კუთრი ამტვერება- $0,0000004 \text{ კგ/მ}^2\cdot\text{წმ}$.	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

შეწონილი ნაწილაკების ჯამური მასის ემისია, რომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეიერიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M_K = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც:

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს ;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_K - ლენტური ტრანსპორტიორიდან კუთრი ამტვერება, კგ/მ²*წმ;

L - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგანე, მ.

I - ლენტური ტრანსპორტიორის სიგრძე, მ.

γ - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის დაწვრილმარცვლოვანებას;

T - მუშაობის წლიური დრო, სთ/წელ;

მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიარომელიც წარმოიქმნება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვეირიდან, განისაზღვრება ფორმულით:

$$M'_K = K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot I \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ};$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$M'_{2908}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0007187 \text{ გ/წმ};$$

$$M'_{2908}^{3 \text{ მ/წმ}} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0008624 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2000 = 0,0062092 \text{ ტ/წელ}.$$

13.4.10.ემისია ინერტული მასალის მიმღებ ბუნკერში ჩაყრისას თვითმცლელით (გ-8)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [10] ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან. ($K_4 = 1$). მასალის გადმოყრის სიმაღლე-1,0მ. ($B = 0,5$) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან ხორციელდება მასით >10ტ-ზე. ($K_6 = 0,1$). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ($K_3 = 1$); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ:- 3 ($K_3 = 1,2$).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0427	0,307

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

მასალა	პარამეტრი	რთდროულობა
ღორღი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_4 = 160$ ტ/სთ; $G_{წლ} = 320000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$. მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$. ტენიანობა 10%-მდე ($K_5 = 0,1$). მასალის ზომები 500-100 მმ ($K_7 = 0,2$).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{GP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_4 \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

სადაც K_1 -მტვრის ფრაქციის (0-200მკმ) წონითი წილი მასალაში;

K_2 - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან), რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

K_4 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

K_7 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

K_8 - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით, სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას $K_8 = 1$;

K_9 - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.

B - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;

G_4 – ეგადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{GP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{200}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც G_{200} - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$M_{2908}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 160 \cdot 106 / 3600 = 0,0355556 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908}^{3 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 160 \cdot 106 / 3600 = 0,0426667 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,2 \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 0,5 \cdot 320000 = 0,3072 \text{ ტ/წელ}.$$

13.4.11.ინერტული მასალების დამსხვრევა (გ-9)

ქვიშა-ღორღის დამამზადებელ უბანზე განხორციელდება ინერტული მასალების დამსხვრევა და ფრაქციონირება სასაქონლო პროდუქციის სახით (ღორღი და ქვიშა). ღორღის ძირითადი ფრაქციებია-5 ÷ 12 მმ (საერთო რაოდენობის 35%) და 12 ÷ 20 მმ (საერთო რაოდენობის 35%) ქვიშის -0 ÷ 5 მმ (საერთო რაოდენობის 30%). მუშაობის საპროექტო რეჟიმი-8 სთ/დღ და 250 სამუშაო დღე წელიწადში. წარმადობა- 100 მ³/სთ. შესაბამისი წლიური წარმადობა იქნება:

100 მ³/სთ. * 8 სთ/დღ. * 250 დღ/წელ = 200 000 მ³/წელ. ინერტული მასალების საშუალო ნაყარი მასის გათვალისწინებით (1,6 ტ/მ³) გვექნება: 200 000 მ³/წელ. * 1,6 ტ/მ³ = 320 000 ტ/წელ; საათური წარმადობა იქნება : 100 მ³/სთ. * 1,6 ტ/მ³ = 160 ტ/სთ.

ინერტული მასალების შემოზიდვა ხორციელდება ავტოთვიმცლელელებით და სპეციალურად მოწყობილი პანდუსის ზედა ნიშნულიდან იყრება მიმღებ ბუნკერში. დამსხვრევი აგრეგატი წარმოადგენს დამსხვრევ-დამხარისხებელ დანადგარს წარმადობით 160 ტ/სთ. მსხვრევისა და ფრაქციონირების პროცესები მთლიანად ავტომატიზებულია. მიმღები ბუნკერის შემდეგ დამსხვრევს მიეწოდება წყალი და შემდგომი პროცესები მიმდინარეობს მტერის მინიმალური გამოყოფით.

ემისია ინერტული მასალის მსხვრევისას სველი მეთოდით

ემისიის გაანგარიშება განხორციელებულია [5]-ს დანართი 87-ის თანახმად:

$320\ 000\ \text{ტ/წელ} * 0,009\ \text{კგ/ტ} * 10^{-3} = 2,88\ \text{ტ/წელ};$

მაქსიმალური ემისია: $100\ \text{მ}^3/\text{სთ} * 1,6\ \text{ტ/მ}^3 = 160\ \text{ტ/სთ};$

$160\ \text{ტ/სთ} * 0,009\ \text{კგ/ტ} * 10^3 / 3600 = 0,4\ \text{გ/წმ}.$

13.4.12.ემისია კონვეიერებით ტრანსპორტირებისას (გ-10)

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [10]

ტრანსპორტირება ხორციელდება ღია ლენტური კონვეიერით სიგანით 1 მეტრი, სიგრძით 40 მეტრი. ქარის საანგარიშო სიჩქარეებია, მ/წმ: 0,5 ($K_3 = 1$); ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე 3 მ/წმ ($K_3 = 1,2$).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში .

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0008624	0,0062092

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში .

მასალა	პარამეტრი	რთდრო ულობა
ღორღი(ხრემი)	მუშაობის დრო-2000 სთ/წელ. ტენიანობა 10%-მდე.($K_5 = 0,1$). მასალის ზომები 50-10 მმ. $K_7 = 0,5$). მტერის ნაწილაკების კუთრი ამტვერება 0,0000004 კგ/(მ ² *წმ).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მყარი ნაწილაკების ემისიის წლიური ჯამური მასა, რომელიც წარიტაცება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, ხორციელდება ფორმულით:

$$M_K = 3,6 \cdot K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot T, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

W_K - მტვრის ნაწილაკების კუთრი ამტვერება კგ/(მ²*წმ);

L - ლენტური კონვერის სიგანე, მ;

l - ლენტური კონვერის სიგრძე, მ;

γ - მასალის დაწვრილმარცვლოვანების კოეფიციენტი (მიიღება მასალის ზომების გათვალისწინებით);

T - წლიური სამუშაო დროის ფონდი, სთ/წელ.

მყარი ნაწილაკების ემისიის მაქსიმალური ერთჯერადი მასა, რომელიც წარიტაცება მასალის ტრანსპორტირებისას ღია ლენტური კონვერიდან, ხორციელდება ფორმულით:

$$M'_K = K_3 \cdot K_5 \cdot W_K \cdot L \cdot l \cdot \gamma \cdot 10^3, \text{ გ/წმ}.$$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$M'_{2908}{}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0007187 \text{ გ/წმ};$$

$$M'_{2908}{}^3 \text{ მ/წმ} = 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 103 = 0,0008624 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908} = 3,6 \cdot 1,2 \cdot 0,1 \cdot 0,0000004 \cdot 40 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 2000 = 0,0062092 \text{ ტ/წელ}.$$

13.4.13.ემისია ინერტული მასალების დასაწყობება-შენახვისას (გ-11)

ემისია ღორღის დასაწყობება-შენახვისას

ემისია ღორღის დასაწყობებისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

ფხვიერი მასალების გადატვირთვა ხორციელდება ჩამტვირთავი სახელოს გარეშე. ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ერთი მხრიდან. ($K_4 = 1$). მასალის გადმოყრის სიმაღლე- 1,0მ. ($B = 0,5$) ზალპური ჩამოცლა ავტოთვითმცლელიდან არ ხორციელდება. ($K_9 = 1$). ქარის საანგარიშო სიჩქარეები, მ/წმ: 0,5 ($K_3 = 1$); 3 ($K_3 = 1,2$). ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე, მ/წმ: 3

($K_3 = 1,2$).

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0746667	0,5376

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში

მასალა	პარამეტრი	რთდრო ულობა
ღორღი(ხრეში)	გადატვირთული მასალის რ-ბა: $G_{\text{გ}} = 112$ ტ/სთ; $G_{\text{რძ}} = 224000$ ტ/წელ. მტვრის ფრაქციის მასური წილი მასალაში: $K_1 = 0,04$. მტვრის წილი, რომელიც გადადის აეროზოლში: $K_2 = 0,02$. ტენიანობა $>10\%$ ($K_3 = 0,01$). მასალის ზომები 50-10 მმ ($K_7 = 0,5$).	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{TP} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{გ}} \cdot 10^6 / 3600, \text{ გ/წმ}$$

სადაც K_1 - მტვრის ფრაქციის (0-200მკმ) წონითი წილი მასალაში;

K_2 - მტვრის წილი (მტვრის მთლიანი წონითი წილიდან), რომელიც გადადის აეროზოლში (0-10მკმ);

K_3 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ მეტეო პირობებს;

K_4 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

K_7 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

K_8 - შემასწორებელი კოეფიციენტი სხვადასხვა მასალისათვის გრეიფერის ტიპის გათვალისწინებით, სხვა ტიპის გადამტვირთავი მოწყობილობების გამოყენებისას $K_8 = 1$;

K_9 - შემასწორებელი კოეფიციენტი ზალპური ჩამოცლისას ავტოთვითმცლელიდან.

B - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს გადმოყრის სიმაღლეს;

$G_{\text{გ}}$ - ცადასატვირთი მასალის რ-ბა სთ-ში, (ტ/სთ).

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{\text{წელ}} = K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_7 \cdot K_8 \cdot K_9 \cdot B \cdot G_{\text{წელ}}, \text{ ტ/წელ}$$

სადაც $G_{\text{წელ}}$ - გადასატვირთი მასალის წლიური რ-ბა, ტ/წელ;

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ლორდი (ხრეში)

$$M_{2908}^{0.5 \text{ მ/წმ}} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 112 \cdot 106 / 3600 = 0,0622222 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2908}^3 \text{ მ/წმ} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 112 \cdot 106 / 3600 = 0,0746667 \text{ გ/წმ};$$

$$\Pi_{2908} = 0,04 \cdot 0,02 \cdot 1,2 \cdot 1 \cdot 0,01 \cdot 0,5 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,5 \cdot 224000 = 0,5376 \text{ ტ/წელ.}$$

ემისია ლორდის შენახვისას

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,3,4]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
2908	არაორგანული მტვერი სილიციუმის ორჟანგის შემცველობით 70-20%	0,0086239	0,0219658

მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$M_{XP} = K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{paб}} + K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot 0,11 \cdot q \cdot (F_{\text{пл}} - F_{\text{paб}}) \cdot (1 - \eta), \text{ გ/წმ}$$

სადაც K_4 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს ადგილობრივ პირობებს, კვანძის დაცულობის ხარისხს გარეშე ზემოქმედებისაგან, ამტვერების პირობებს;

K_5 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ტენიანობას;

K_6 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილს;

K_7 - კოეფიციენტი, რომელიც ითვალისწინებს მასალის ზომებს;

$F_{\text{paб}}$ - ფართი გეგმაზე, რომელზედაც სისტემატიურად მიმდინარეობს დასაწყობების სამუშაოები, მ²

$F_{\text{пл}}$ - ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ²;

q - მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე, გ/(მ²*წმ);

η - გაფრქვევის შემცირების ხარისხი მტვერდამხშობი სისტემის გამოყენებისას.

კოეფიციენტ K_6 -ის მნიშვნელობა განისაზღვრება ფორმულით:

$$K_6 = F_{\text{макс}} / F_{\text{пл}}$$

სადაც $F_{\text{макс}}$ - საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის ფაქტიური ფართი საწყობის მაქსიმალურად შევსებისას, მ²;

მტვრის კუთრი ამტვერების მაქსიმალური სიდიდე განისაზღვრება ფორმულით: გ/(მ²*წმ);

$$q = 10^{-3} \cdot a \cdot U^b, \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ)};$$

სადაც a და b – ემპირიული კოეფიციენტებია, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე; U - ქარის სიჩქარე, მ/წმ.

მტვრის ჯამური წლიური ემისიის გაანგარიშება ფხვიერი მასალის შენახვისას ხორციელდება ფორმულით:

$$\Pi_{XP} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6 \cdot K_7 \cdot q \cdot F_{\text{пл}} \cdot (1 - \eta) \cdot (T - T_d - T_c) \text{ ტ/წელ;}$$

სადაც T – იმასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში (დღე);

T_d – წვიმიან დღეთა რიცხვი;

T_c – მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი;

საანგარიშო პარამეტრები და მათი მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილში.

საანგარიშო პარამეტრები	მნიშვნელობები
გადასატვირთი მასალა: ღორღი (ხრეში)	$a = 0,0135$
ემპირიული კოეფიციენტები, რომლებიც დამოკიდებულია გადასატვირთი მასალის ტიპზე;	$b = 2,987$
ადგილობრივი პირობები-საწყობი ღია ოთხივე მხრიდან	$K_4 = 1$
მასალის ტენიანობა 10%-მდე	$K_5 = 0,1$
დასასაწყობებელი მასალის ზედაპირის პროფილი	$K_6 = 480 / 300 = 1,6$
მასალის ზომები – 50-10 მმ	$K_7 = 0,5$
ქარის საანგარიშო სიჩქარეები,მ/წმ	$U' = 0,5; 3$
ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე,მ/წმ	$U = 3$
გადატვირთვის სამუშაოების ზედაპირის მუშა ფართი, მ ²	$F_{\text{раб}} = 300$
ამტვერების ზედაპირის ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{\text{пл}} = 300$
ამტვერების ზედაპირის ფაქტიური ფართი გეგმაზე, მ ²	$F_{\text{макс}} = 480$
მასალის შენახვის საერთო დრო განსახილველ პერიოდში, დღ.	$T = 366$
წვიმიან დღეთა რიცხვი	$T_d = 81$
მდგრადი თოვლის საფარიან დღეთა რიცხვი	$T_c = 17$

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

ღორღი (ხრეში)

$$q_{2908}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 0,5^{2,987} = 0,0000017 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

$$M_{2908}^{0,5 \text{ მ/წმ}} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0000017 \cdot 300 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0000017 \cdot (300 - 300) = 0,0000409 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2908}^3 \text{ მ/წმ} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 32,987 = 0,0003593 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

$$M_{2908}^3 \text{ მ/წმ} = 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0003593 \cdot 300 + 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,11 \cdot 0,0003593 \cdot (300 - 300) = 0,0086239 \text{ გ/წმ;}$$

$$q_{2908} = 10^{-3} \cdot 0,0135 \cdot 32,987 = 0,0003593 \text{ გ/(მ}^2\text{*წმ);}$$

$$\Pi_{2908} = 0,11 \cdot 8,64 \cdot 10^{-2} \cdot 1 \cdot 0,1 \cdot 1,6 \cdot 0,5 \cdot 0,0003593 \cdot 300 \cdot (366 - 81 - 17) = 0,0219658 \text{ ტ/წელ.}$$

13.4.14.ემისია დიზელის საწვავის მიღება- შენახვისას (გ-12)

ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროს წარმოადგენენ რეზერვუარის სასუნთქი სარქველი ნავთობპროდუქტის შენახვისას (მცირე სუნთქვა) და ჩატვირთვისას (დიდი სუნთქვა). კლიმატური ზონა-3.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშება შესრულებულია [9]-ს შესაბამისად. დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები მოცემულია ცხრილში .

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
333	დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)	0,0000915	0,0000037
2754	ალკანები C ₁₂ -C ₁₉ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C ₁₂ -C ₁₉)	0,0325752	0,0013303

საწყისი მონაცემები გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

პროდუქტი	რ-ბა წელიწადში, ტ/წელ		რეზერვუარის კონსტრუქცია	ტუმბოს წარმადობა, მ ³ /სთ	რეზერვუარის მოცულობა, მ ³	რეზერვუარების რ-ბა	ერთ დროულ რ-ბა
	B _{შბ}	B _{გბ}					
დიზელის საწვავი. ჯგ. A. სითხის ტემპერატურა ახლოსაა ჰაერის ტემპერატურასთან	100	100	მიწისზედა ვერტიკალური. ექსპლოატაციის რეჟიმი - "საწყავი". ემისიის შემზღუდავი სისტემა-არ არის.	30	50	1	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ.

ნავთობპროდუქტების ორთქლის მაქსიმალური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M = (C_1 \cdot K_{p}^{max} \cdot V_{g}^{max}) / 3600, \text{ გ/წმ};$$

ნავთობპროდუქტების ორთქლის წლიური ემისია გაიანგარიშება ფორმულით:

$$G = (Y_2 \cdot B_{os} + Y_3 \cdot B_{bl}) \cdot K_{p}^{max} \cdot 10^{-6} + G_{xp} \cdot K_{mn} \cdot N, \text{ ტ/წელ}.$$

სადაც: Y₂, Y₃ –საშუალო კუთრი ემისია რეზერვუარიდან შესაბამისად წლის განმავლობაში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, გ/ტ. მიიღება დანართი 12-ის მიხედვით.

B_{os}, B_{bl} – სითხის რ-ბა, რომელიც ჩაიტვირთება რეზერვუარში შემოდგომა-ზამთრის და გაზაფხულ-ზაფხულის პერიოდებისათვის, ტ.

K_p^{max} - ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 8-ს მიხედვით.

G_{xp} - ნავთობპროდუქტების ორთქლის ემისია ერთ რეზერვუარში შენახვისას, ტ/წელ; მიიღება დანართ 13-ის მიხედვით.

K_{mn} -ცდით მიღებული კოეფიციენტი, მიიღება დანართ 12-ს მიხედვით.

N - რეზერვუარების რ-ბა.

ატმოსფერულ ჰაერში დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური გამოყოფის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

დიზელის საწვავი

$$M = 3,92 \cdot 1 \cdot 30 / 3600 = 0,0326667 \text{ გ/წმ};$$

$$G = (2,36 \cdot 100 + 3,15 \cdot 100) \cdot 1 \cdot 10^{-6} + 0,27 \cdot 0,0029 \cdot 1 = 0,001334 \text{ ტ/წელ};$$

333 დიჰიდროსულფიდი (გოგირდწყალბადი)

$$M = 0,0326667 \cdot 0,0028 = 0,0000915 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,001334 \cdot 0,0028 = 0,0000037 \text{ ტ/წელ};$$

2754 ალკანები C₁₂-C₁₉ (ნაჯერი ნახშირწყალბადები C₁₂-C₁₉)

$$M = 0,0326667 \cdot 0,9972 = 0,0325752 \text{ გ/წმ};$$

$$G = 0,001334 \cdot 0,9972 = 0,0013303 \text{ ტ/წელ};$$

13.4.15.საგზაო სამშენებლო მანქანის მუშაობა (ექსკავატორი)

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს საგზაო-სამშენებლო მანქანების ძრავები მუშაობისას დატვირთვისა და უქმი სვლის რეჟიმში.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,6,7]

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები საგზაო-სამშენებლო მანქანებიდან მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0324631	0,469061
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0052737	0,076199
328	ჰვარტლი	0,0060297	0,087136
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0035584	0,051352
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0291177	0,418307
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0081263	0,117178

გაანგარიშება შესრულებულია საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) სამუშაო მოედნის გარემო ტემპერატურის პირობებში. სამუშაო დღეების რ-ბა-250.

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) დასახელება	უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;	რ-ბა	ერთი ნანქანის მუშაობის დრო							ერთ დრო ულობა
			დღეში, სთ				30 წთ-ში, წთ			
			სულ	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	დატვირთვის გარეშე	დატვირთვით	უქმი სვლა	
მუხლუბა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)		1 (1)	8	3,5	3,2	1,3	13	12	5	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

i-ური ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია ხორციელდება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t_{XX}) \cdot N_k / 1800, \text{ გ/წმ};$$

სადაც $m_{DB\ ik}$ – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვის გარეშე, გ/წთ;

$1,3 \cdot m_{DB\ ik}$ – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას დატვირთვით, გ/წთ;

$m_{DB\ ik}$ – *k*-ური ჯგუფისათვის *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია მანქანის მოძრაობისას უქმი სვლის რეჟიმზე, გ/წთ;

t_{DB} – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვის გარეშე, წთ;

t_{HAIP} – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში დატვირთვით, წთ;

t_{XX} – მანქანის მოძრაობის დრო 30 წთ-იან ინტერვალში უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

N_k – *k*-ური ჯგუფის მანქანების რ-ბა, რომლებიც მუშაობენ ერთდროულად 30 წთ-იან ინტერვალში.

i-ური ნივთიერების ჯამური ემისია საგზაო მანქანებიდან გაიანგარიშება ფორმულით:

$$M_i = \sum_{k=1}^k (m_{DB\ ik} \cdot t'_{DB} + 1,3 \cdot m_{DB\ ik} \cdot t'_{HAIP} + m_{XX\ ik} \cdot t'_{XX}) \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც t'_{DB} – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვის გარეშე, წთ;

t'_{HAIP} – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო დატვირთვით, წთ;

t'_{XX} – *k*-ური ჯგუფის მანქანების მოძრაობის ჯამური დრო უქმი სვლის რეჟიმზე, წთ;

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია საგზაო-სამშენებლო მანქანების მუშაობისას, მოცემულია ცხრილში.

საგზაო-სამშენებლო მანქანების (სსმ) ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	მოძრაობა	უქმი სვლა
მუხლუხა სსმ, სიმძლავრით 61-100 კვტ(83-136 ცხ.ძ)	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	1,976	0,384
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,321	0,0624
	ჰვარტლი	0,27	0,06
	გოგირდის დიოქსიდი	0,19	0,097
	ნახშირბადის ოქსიდი	1,29	2,4
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,43	0,3

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური და მაქსიმალური ერთჯერადი ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ.

$$G_{301} = (1,976 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 12 + 0,384 \cdot 5) \cdot 1 / 1800 = 0,0324631 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{301} = (1,976 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,976 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,384 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,469061 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{304} = (0,321 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 12 + 0,0624 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0052737 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{304} = (0,321 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,321 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,0624 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,076199 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{328} = (0,369 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 12 + 0,06 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0060297 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{328} = (0,369 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,369 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,06 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,087136 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{330} = (0,207 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 12 + 0,097 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0035584 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{330} = (0,207 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,207 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,097 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,051352 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{337} = (1,413 \cdot 13 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 12 + 2,4 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0291177 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{337} = (1,413 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 1,413 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 2,4 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,418307 \text{ ტ/წელ};$$

$$G_{2732} = (0,459 \cdot 13 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 12 + 0,3 \cdot 5) \cdot 1/1800 = 0,0081263 \text{ გ/წმ};$$

$$M_{2732} = (0,459 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,5 \cdot 60 + 1,3 \cdot 0,459 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 3,2 \cdot 60 + 0,3 \cdot 2 \cdot 250 \cdot 1,3 \cdot 60) \cdot 10^{-6} = 0,117178 \text{ ტ/წელ};$$

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = (3,6 \times Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N) / (1000 \times T_{\text{ეც}}), \text{ტ/წელ}$$

$Q_{\text{ექს}}$ = მტვრის კუთრი გამოყოფა 1მ³ გადატვირთული მასალისგან, გ/მ³ [4,8]

E – ციცხვის ტევადობა, მ³ [0,7-1]

$K_{\text{ექს}}$ – ექსკავაციის კოეფიციენტი. [0,91]

$T_{\text{ეც}}$ – ექსკავატორის ციკლის დრო, წმ. [30]

ერთციცხვიანი ექსკავატორის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = Q_{\text{ექს}} \times E \times K_{\text{ექს}} \times K_1 \times K_2 \times N / T_{\text{ეც}}, \text{გ/წმ} = 4,8 \cdot 1 \cdot 0,91 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 1 / 30 = 0,035 \text{ გ/წმ};$$

13.4.16. სსმ-ს მუშაობა (ბულდოზერი) [8]

აირადი ნივთიერებების გაფრქვევა იდენტურია რაც ექსკავატორის, ხოლო შეწონილი ნაწილაკების ემისია გაიანგარიშება შემდეგნაირად:

ბულდოზერის მუშაობისას მტვრის ჯამური გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$M = (3,6 \times Q_{\text{ბულ}} \times Q_{\text{მ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times T \times N_r \times N) / (1000 \times T_{\text{ბც}} \times K_{\text{გკ}}), \text{ტ/წ}$$

$Q_{\text{ბულ}}$ – მტვრის კუთრი გამოყოფა 1ტ. გადასატანი მასალისაგან, გ/ტ 0,74

V – პრიზმის გადაადგილების მოცულობა (მ³) 3,5

$T_{\text{ბც}}$ – ბულდოზერის ციკლის დრო, წმ, 80

ბულდოზერის მუშაობისას მტვრის მაქსიმალური ერთჯერადი გაფრქვევა განისაზღვრება ფორმულით:

$$G = (Q_{\text{ბულ}} \times G_{\text{მ}} \times V \times K_1 \times K_2 \times N) / (T_{\text{ბც}} \times K_{\text{გკ}}), \text{გ/წმ} = 0,74 \cdot 1,6 \cdot 3,5 \cdot 1,2 \cdot 0,2 \cdot 1 / (80 \cdot 1,15) = 0,011$$

13.4.17. ავტოტრანსპორტის მუშაობა ხაზზე:

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის წყაროს წარმოადგენს ავტომანქანის ძრავა, მისი მოძრაობისას მიმდებარე ტერიტორიაზე.

გაანგარიშება შესრულებულია შემდეგი მეთოდური მითითებების თანახმად [2,6,7] დამაბინძურებელ ნივთიერებათა ემისიის რაოდენობრივი და თვისობრივი მახასიათებლები ავტოტრანსპორტის მოძრაობისას მოცემულია ცხრილში.

დამაბინძურებელი ნივთიერება		მაქსიმალური ემისია, გ/წმ	წლიური ემისია, ტ/წელ
კოდი	დასახელება		
301	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	0,0080267	0,057792
304	აზოტის (II) ოქსიდი	0,0013043	0,009391
328	ჰვარტლი	0,0007525	0,005418
330	გოგირდის დიოქსიდი	0,0013545	0,009752
337	ნახშირბადის ოქსიდი	0,0153008	0,110166
2732	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	0,0025083	0,01806

საწყისი მონაცემები დამაბინძურებელ ნივთიერებათა გამოყოფის გაანგარიშებისათვის მოცემულია ცხრილში.

დასახელება	მანქანის ტიპი	ავტომანქანების რაოდენობა		ერთდროულობა
		საშუალო დღის განმავლობაში	მაქსიმალური რაოდენობა1 სთ-ში	
	ტვირთამწეობა-8-16ტ. დიზელი	24	3	+

მიღებული პირობითი აღნიშვნები, საანგარიშო ფორმულები, აგრეთვე საანგარიშო პარამეტრები და მათი დასაბუთება მოცემულია ქვემოთ:

i-ური ნივთიერების ემისია ერთი *k*-ური ტიპის მანქანის მოძრაობისას $M_{IP\ i\ k}$ ხორციელდება ფორმულებით:

$$M_{IP\ i\ k} = \sum_{k=1}^k m_{L\ ik} \cdot L \cdot N_k \cdot D_p \cdot 10^{-6}, \text{ ტ/წელ};$$

სადაც $m_{L\ ik}$ — *i*-ური ნივთიერების კუთრი ემისია *k*-ური ჯგუფის ავტოს მოძრაობისას 10-20კმსიჩქარით,

L - საანგარიშო მანძილი, კმ;

N_k - *k*-ური ჯგუფის ავტომანქანების საშუალო რ-ბა დღის განმავლობაში.

D_p - მუშა დღეების რ-ბა წელ-ში.

i-ური დამაბინძურებელი ნივთიერების მაქსიმალური ერთჯერადი ემისია G_i იანგარიშება ფორმულით:

$$G_i = \sum_{k=1}^k m_{L\ ik} \cdot L \cdot N'_k / 3600, \text{ გ/წმ};$$

სადაც N'_k – *k*-ური ჯგუფის ავტომობილების რ-ბა, რომლებიც მოძრაობენ საანგარიშო მანძილზე 1 სთ-ში, რომლითაც ხასიათდება მოძრაობის მაქსიმალური ინტენსივობა.

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა კუთრი ემისია სატვირთო მანქანებისაგან მოძრაობის პროცესში სიჩქარით 10-20კმ/სთ. მოცემულია ცხრილში.

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი, გ/კმ
სატვირთო, ტვირთამწეობა-8-16ტონა, დიზელის ძრავზე	აზოტის დიოქსიდი (აზოტის (IV) ოქსიდი)	3,2
	აზოტის (II) ოქსიდი	0,52
	ჰვარტლი	0,3
	გოგირდის დიოქსიდი	0,54

ტიპი	დამაბინძურებელი ნივთიერება	გარბენი, გ/კმ	
	ნახშირბადის ოქსიდი	6,1	6,1
	ნახშირწყალბადების ნავთის ფრაქცია	1	1

მაქსიმალური ერთჯერადი და წლიური ემისიის გაანგარიშება მოცემულია ქვემოთ: .

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა წლიური გამოყოფა M , ტ/წელ:

$$M_{301} = 3,2 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,057792;$$

$$M_{304} = 0,52 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,009391;$$

$$M_{328} = 0,3 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,005418;$$

$$M_{330} = 0,54 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,009752;$$

$$M_{337} = 6,1 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,110166;$$

$$M_{2732} = 1 \cdot 3,01 \cdot 24 \cdot 250 \cdot 10^{-6} = 0,01806.$$

დამაბინძურებელ ნივთიერებათა მაქსიმალური ერთჯერადი გამოყოფა G , გ/წმ;

$$G_{301} = 3,2 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0080267;$$

$$G_{304} = 0,52 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0013043;$$

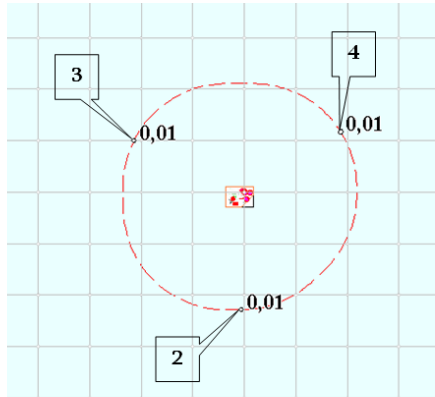
$$G_{328} = 0,3 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0007525;$$

$$G_{330} = 0,54 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0013545;$$

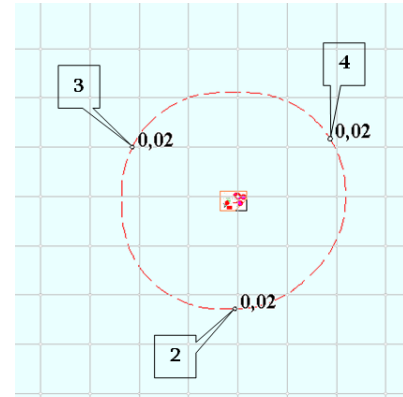
$$G_{337} = 6,1 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0153008;$$

$$G_{2732} = 1 \cdot 3,01 \cdot 3 / 3600 = 0,0025083.$$

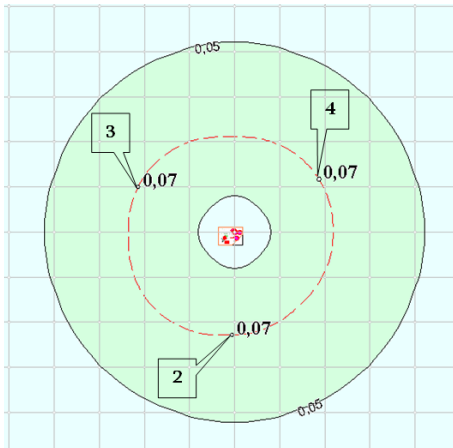
13.5 დანართი №5 გაბნევის გაანგარიშების გრაფიკული მასალა



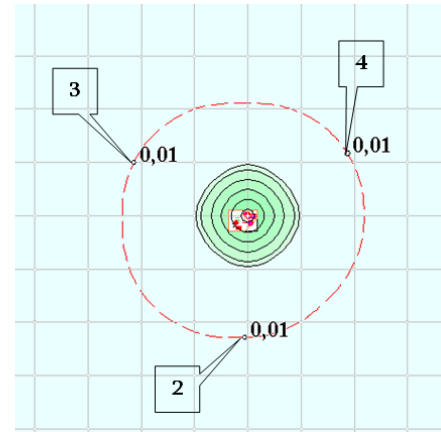
აზოტის დიოქსიდის (კოდი 0301) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



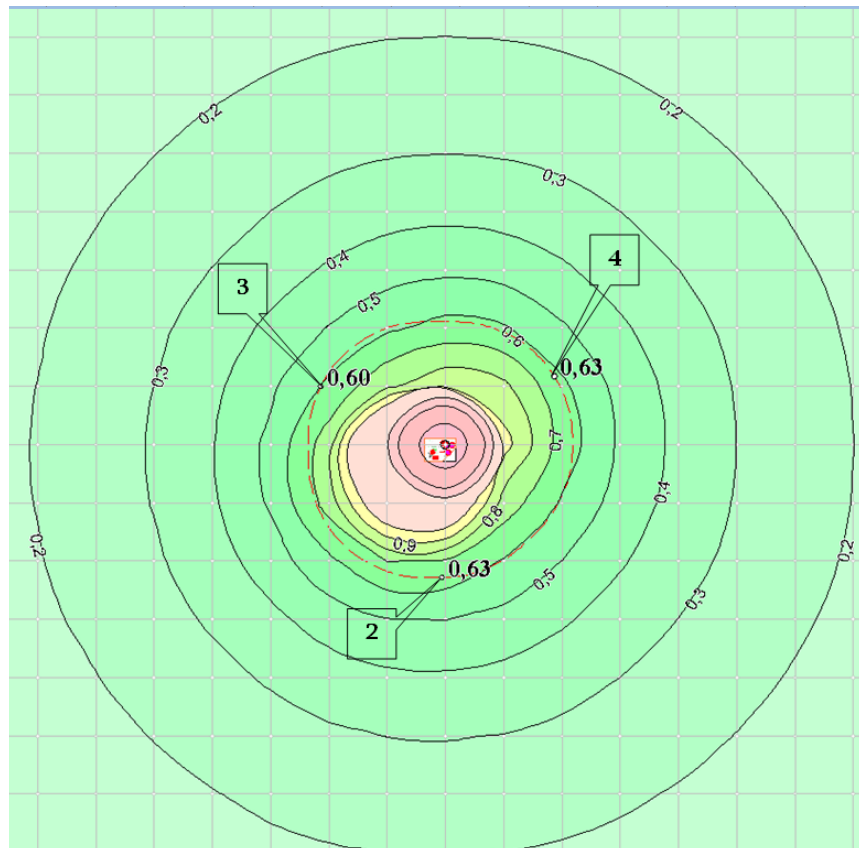
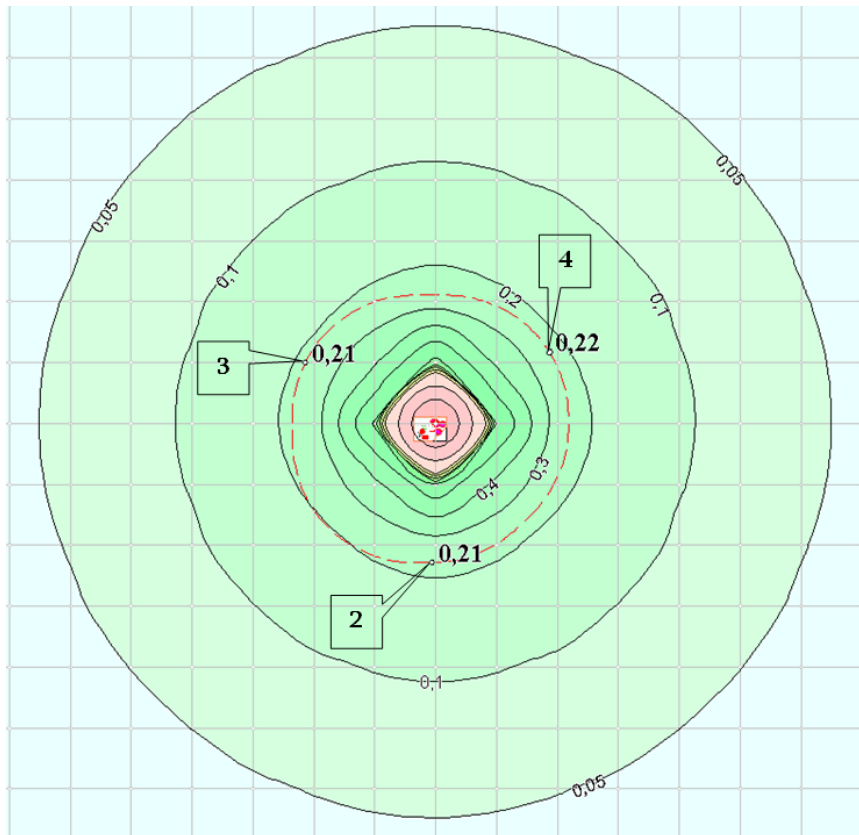
ჰვარტლის (კოდი 0328) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



გოგირდის ოქსიდის (კოდი 0330) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე

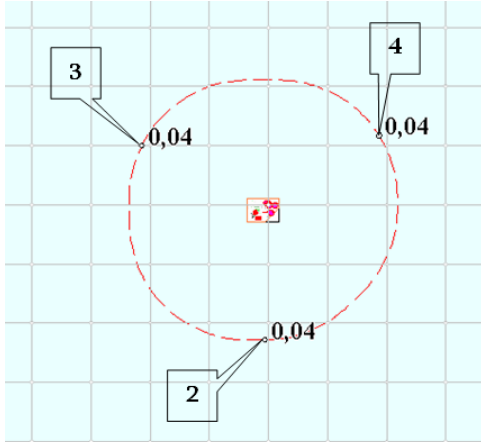


გოგირდწყალბადის (კოდი 0333) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე

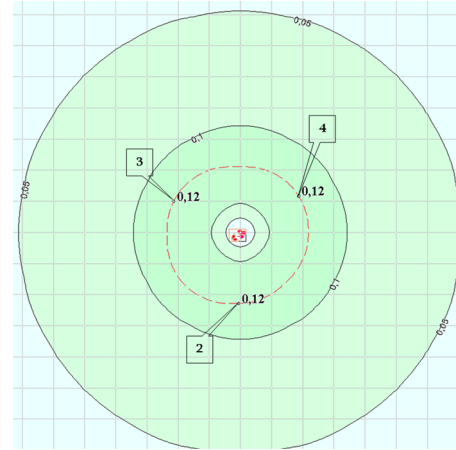


ნაჯერი ნახშირწყალბადების (კოდი 2754) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე

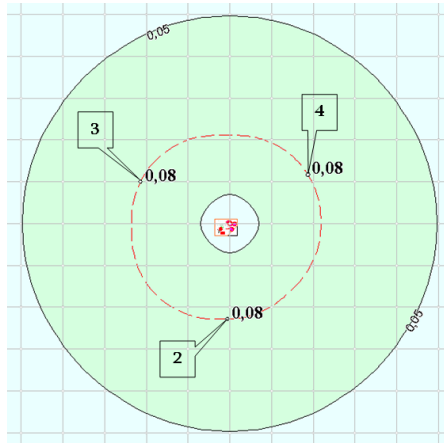
არაორგანული მტერის (კოდი 2908) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



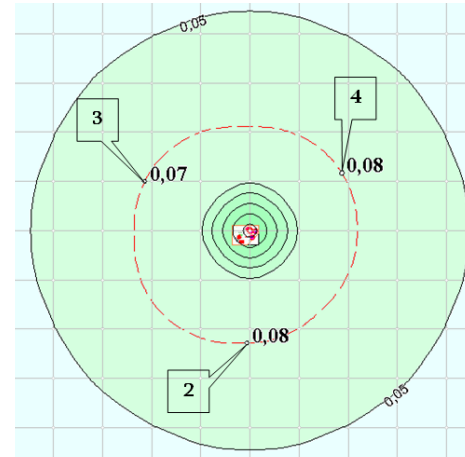
მაზუთის ნაცრის (კოდი 2904) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



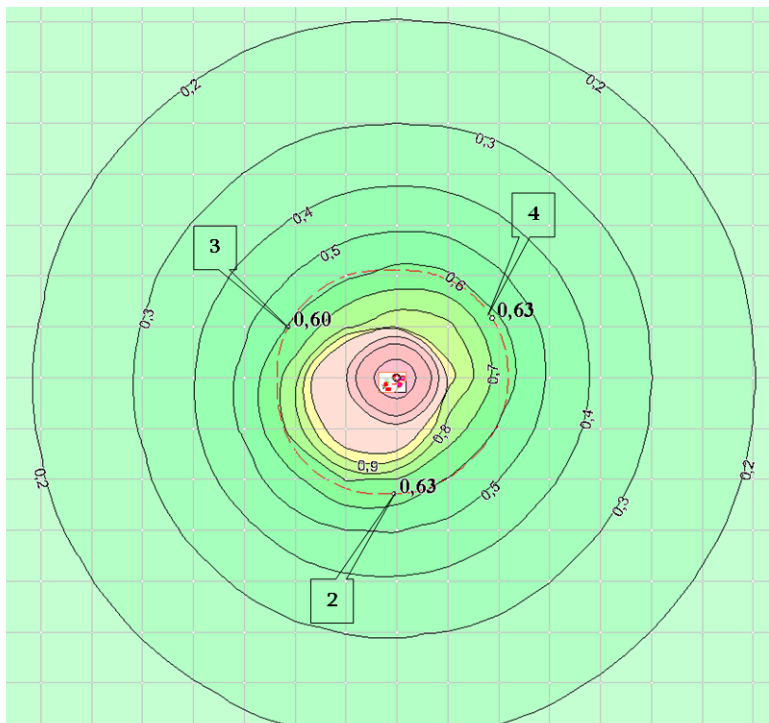
ჯამური ზემოქმედების 6006 ჯგუფის (კოდები 0301, 0304, 0330, 2904) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



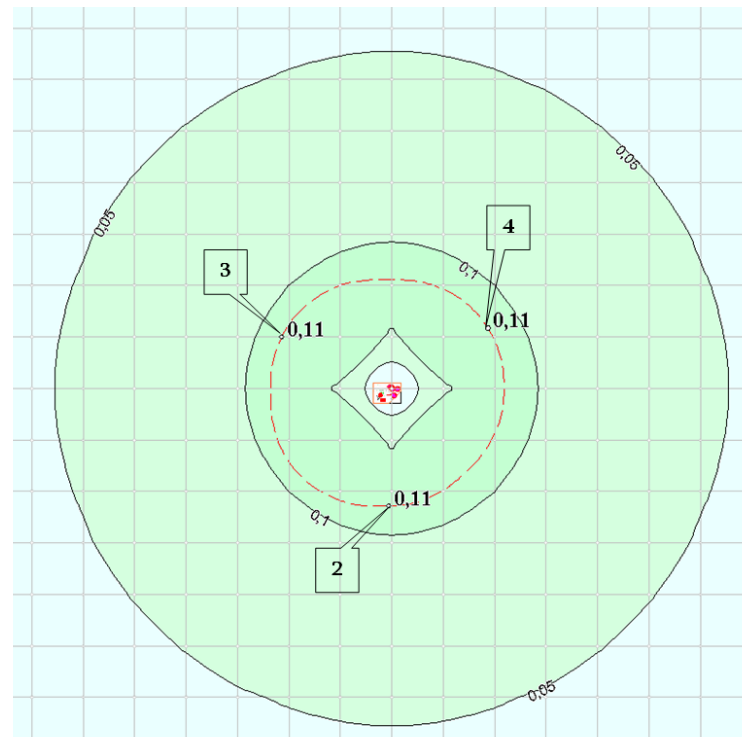
ჯამური ზემოქმედების 6009 ჯგუფის (კოდები 0301, 0330) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



ჯამური ზემოქმედების 6043 ჯგუფის (კოდები 0330, 0330) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



ჯამური ზემოქმედების 6046 ჯგუფის (კოდები 0337, 2908) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე



ჯამური ზემოქმედების 6304 ჯგუფის (კოდები 0330, 2904) სივრცითი განაწილება 500 მეტრიანი ზონის საზღვარზე

SLR



global environmental solutions



Industry



Infrastructure



Mining & Minerals



Oil & Gas



Planning & Development



Renewable & Low Carbon



Waste Management