



**TRANS ELECTRICA (GE) LIMITED**

Address: #10 Office, #11 Chitadze Str. Tbilisi, Georgia, Zip 0114. Tel/Fax: +995 322 258868  
www.trans-electrica.com info@trans-electrica.ge

## ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის (702 მეგავატი)



გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

**წინასწარი ვარიანტი**

ნაწილი I  
ნაწილი II



თბილისი, 2013 წ.

# ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის (702 მეგავატი) გარემოზე ზემოქმედების შეფასება

## წინასწარი ვარიანტი

დამტკიცებულია:	კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი - CENN
ხელმოწერილია:	ნანა ჯანაშია
თანამდებობა:	აღმასრულებელი დირექტორი
თარიღი:	ივლისი, 2013



კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების  
ქსელი - CENN

ბეთლემის ქ.# 27,  
0105, თბილისი,  
საქართველო

ტელ. +995 32 275 19 03 /04

ფაქსი +995 32 275 19 05

[info@cenn.org](mailto:info@cenn.org)

[www.cenn.org](http://www.cenn.org)



## შინაარსი

1. ზოგადი ინფორმაცია პროექტზე .....	1
1.1. შემოთავაზებული პროექტის არსი .....	1
1.2. პროექტის წინა ისტორია.....	3
1.3. პროექტის მიზანშეწონილობის დასაბუთება.....	6
1.3.1. ელექტროენერგიაზე მოთხოვნა საქართველოში.....	6
1.3.2. ელექტროენერჯის პოტენციური ბაზრების და ექსპორტის შესაძლებლობის ანალიზი .....	8
1.3.3. დეფიციტი ელექტრო ენერჯიაზე მოთხოვნილებასთან შედარებით გენერაციის არსებული ობიექტების გათვალისწინებით .....	19
1.3.4. ენერჯის ალტერნატიული წყაროები საქართველოში და მათი შედარებითი ანალიზი .....	20
1.3.5. საქართველოში ენერჯეტიკის დარგის განვითარების ალტერნატიული სცენარები და მათი შედარებითი ანალიზი.....	30
1.3.6. პროექტის სოციო-ეკონომიკური მიზანშეწონილობა .....	31
1.3.7. ნულოვანი ალტერნატივა .....	39
1.4. პროექტის განმახორციელებელი/ პროპონენტი.....	41
1.5. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ზემოქმედების არეალი .....	43
1.6. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია.....	45
2. საკანონმდებლო რეგულირება.....	51
2.1. საქართველოს კანონმდებლობა გარემოს დაცვის სფეროში .....	51
2.2 საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტების რეგულაციები.....	55
3. საზოგადოების ინფორმირებისა და ჩართვის პროცესი .....	56
3.1. ჩატარებული კონსულტაციები და მიწოდებული ინფორმაცია .....	56
3.2. პროექტთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოქვეყნება ინტერნეტში.....	62
3.3. სკოპინგის საკონსულტაციო შეხვედრების დროს წამოჭრილი ძირითადი საკითხები..	62
3.4. პასუხები გზშ-ს ადრეული ვარიანტის განხილვისას მიღებულ კომენტარებზე .....	62
3.5. საზოგადოების ჩართვის პროცესი .....	103
4. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის აღწერა .....	104
4.1. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები .....	104
4.1.1. კაშხლის კომპლექსი.....	105
4.1.2. წყალმიმღებები .....	111
4.1.3. წყალმიმცვანი გვირაბები.....	111
4.1.4. საკეტების კამერა .....	111
4.1.5. სატურბინე წყალსატარები.....	112
4.1.6. ელექტროსადგური.....	112
4.1.7. წყალგამცვანი ტრაქტი .....	113
4.1.8. გამოსასვლელი სათავისები.....	114
4.1.9. მშენებლობის ორგანიზაციისა და სამუშაოთა წარმოების საკითხები.....	116
4.1.10. ენერჯის გადაცემა .....	134
4.1.11. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზა.....	134

4.1.12. ზუგდიდი –ჯვარი–მესტიის დამაკავშირებელი გზის შერჩეული ალტერნატივა ....	135
4.1.13. ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა.....	136
4.1.14. სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა.....	137
4.1.17. ინტერული მასალის კარიერები .....	137
4.1.18. პროექტის ფასი და მშენებლობის სავარაუდო ვადები.....	140
4.2. ძირითადი ნაგებობებისა და სამშენებლო მოედნის თანამედროვე მდგომარეობა.....	142
5. ალტერნატივების ანალიზი .....	152
5.1. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ტექნიკური ალტერნატივები და მათი ურთიერთშედარება .....	153
5.1.1. ხუდონის კაშხლის მდებარეობის (კვეთის) ალტერნატივები.....	153
5.1.2. ბუნებრივი გარემოს დახასიათებლები კაშხლის ალტერნატიული ადგილებისათვის.....	170
5.1.3. ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასება პროექტის ალტერნატიული ვარიანტებისათვის.....	180
5.1.4. კაშხლის კვეთის ალტერნატივების ხარისხობრივი ანალიზის შედეგების შეჯამება.....	187
5.1.5. კაშხლის ტიპების შედარებითი ანალიზი.....	197
5.2. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზა.....	200
5.2.1. გზის ალტერნატიული ვარიანტები .....	200
5.2.2. ბუნებრივი გარემოს დახასიათება ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატიული ვარიანტებისათვის .....	205
5.2.3. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატივების შედარება.....	214
5.3. სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა.....	217
5.4. ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა.....	226
5.4.1. მისასვლელი გზის პროექტი.....	226
5.4.2. გარემოს დახასიათება და ალტერნატივების შეფასება.....	226
6. ბუნებრივი და სოციალურ-ეკონომიკური გარემოს ფონური მდგომარეობა .....	<b>233</b>
6.1. ბუნებრივი გარემოს ფონური მდგომარეობა.....	233 .
6.1.1. რეგიონის ფიზიკო-გეოგრაფიული დახასიათება და გოემორფოლოგია.....	233
6.1.2. გეოლოგიური აგებულება და ტექტონიკა.....	240 .
6.1.2.1. რეგიონის გეოლოგიური დახასიათება .....	241 .
6.1.2.2. დაგეგმილი ჰუდონის კაშხლის უბნის გეოლოგიური პირობები.....	248
6.1.2.3. სხვა საპროექტო უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება.....	260
6.1.3. სეისმურობა .....	269
6.1.4. ჰიდროგეოლოგია .....	278
6.1.5. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.....	280 .
6.1.6. კლიმატი და ახლო მომავალში მისი მოსალოდნელი ცვლილება.....	298
6.1.7. კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების გავლენა მდ. ენგურის ხარჯზე.....	312.
6.1.8. ჰიდროლოგია.....	320 .

6.1.8.1. მდინარე ენგურის (საპროექტო კაშხლის უბნიდან ზემო წელის) და მისი შენაკადების ჰიდროლოგიური დახასიათება .....	320
6.1.8.2. მდ. ენგურის მყარი ნატანი .....	331
6.1.8.3. მდ. ენგურის წყლის დაბინძურების ხარისხის შეფასება .....	338
6.1.9. ნიადაგსაფარი.....	338
6.1.10. მცენარეული საფარი და ტყის თანამედროვე მდგომარეობა.....	346.
6.1.10.1. ხუდონის ჰესის საპროექტო ტერიტორიის დეტალური ბოტანიკური დახასიათება .....	346
6.1.10.2. პროექტის ფარგლებში მშენებარე საავტომობილო გზების ტერიტორიის დეტალური ბოტანიკური დახასიათება.....	361 .
6.1.10.3 პროექტის ზემოქმედების არეში მოხვედრილი ტყის ფონდის ტერიტორია და ტყის კორომები .....	<b>367</b>
6.1.10.4. საქართველოს დაცული ტერიტორიები და ხუდონჰესის კომპლექსის განლაგების არეალი.....	375
6.1.11. ფაუნა.....	376
6.1.12. ხმაური და ვიბრაცია.....	391
6.2. ფონური სოციალურ-ეკონომიკური პირობები.....	397 .
6.2.1. სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონის ზოგადი დახასიათება.....	397
6.2.2. ადმინისტრაციული მოწყობა.....	397 .
6.2.3. დემოგრაფია .....	398
6.2.4. მიგრაციის ტენდენციები.....	399 .
6.2.5. მოსახლეობის დაუცველი ჯგუფები .....	400 .
6.2.6. განათლება.....	400 .
6.2.7. ოჯახების შემოსავალი და დასაქმების სფეროები.....	401 .
6.2.8. ინფრასტრუქტურა .....	/..... 403
6.2.9. მიწათსარგებლობა და სხვა უძრავი ქონება .....	408
6.2.10. საცხოვრებელი სახლები და დამხმარე ნაგებობები .....	409 .
6.2.11. სოფლის მეურნეობის დარგები და ტყით სარგებლობა .....	410 .
6.2.12. ტურიზმი.....	412 .
6.2.13. ჯანმრთელობა.....	413 .
6.3. კულტურული მემკვიდრეობა და არქეოლოგია .....	436
7. ხუდონჰესის პროექტის ზემოქმედება ბუნებრივ და სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე და შემარბილებელი ღონისძიებები .....	<b>458</b>
7.1. ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე.....	458
7.1.1. საშიში გეოლოგიური პროცესები .....	458 .
7.1.2. აღძრული სეისმური საშიშროების შეფასება.....	479 .
7.1.3. ზემოქმედება ჰიდროგეოლოგიურ პირობებზე .....	480
7.1.4. ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე .....	481 .
7.1.4.1. ხუდონჰესის წყალსაცავის დალამვის პროგნოზი ენგურჰესის წყალსაცავში ჩატარებული ინსტრუმენტული გაზომვების შედეგების გათვალისწინებით და ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე .....	481 .

7.1.4.2. ზემოქმედება ზედაპირულ წყლებზე .....	484 .
7.1.5. წყალსაცავში წყლის ხარისხისა და ევტროფიკაციული პროცესების პროგნოზირება .....	489 .
7.1.6. ზემოქმედება კლიმატზე .....	495 .
7.1.6.1 წყალსაცავის ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე.....	495 .
7.1.6.2 სათბურის აირების გაფრქვევები.....	500
7.1.7. ზემოქმედება ნიადაგსაფარზე.....	523 .
7.1.8. ზემოქმედება მცენარეულ საფარზე .....	<b>530.</b>
7.1.9. ზემოქმედება ფაუნაზე.....	538 .
7.1.10. ზემოქმედება ატმოსფერულ ჰაერზე.....	547
7.1.11. ხმაურისა და ვიბრაციის ზემოქმედება გარემოზე.....	563 .
7.1.12. ნარჩენების წარმოქმნა და მართვა .....	584 .
7.1.13. ზემოქმედება ლანდშაფტის ვიზუალურ მხარეზე .....	614 .
7.2. ზემოქმედება სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე და შემარბილებელი ღონისძიებები....	<b>620</b>
7.2.1. არანებაყოფლობითი განსახლება .....	620 .
7.2.2. ზემოქმედება მშენებლობის ფაზაზე.....	644 .
7.2.2.1. დასაქმების შესაძლებლობა .....	645 .
7.2.2.2. ადგილობრივი პროდუქციის შესყიდვა .....	645 .
7.2.2.3. ცხოვრების ხარისხის დაქვეითება დასახლებულ პუნქტებთან მსხვილმასშტაბიანი სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის შედეგად .....	646 .
7.2.2.4. ზეგავლენა ხაიშის თემის შიდა გზებზე .....	646
7.2.2.5. მუშახელის დაბანაკებითა და გადაადგილებით გამოწვეული შესაძლო ზეგავლენა .....	647
7.2.2.6. არადგილობრივი მუშახელის შემოსვლის შემთხვევაში, ადგილობრივ მოსახლეობასთან კონფლიქტების შესაძლო რისკი .....	<b>647.</b>
7.2.2.7. ადგილობრივი მოსახლეობის გადაჭარბებული მოლოდინების შედეგად წარმოქმნილი შესაძლო იმედგაცრუება .....	649 .
7.2.3. სოციო-ეკონომიკური ეფექტები მშენებლობის დასრულების შემდეგ.....	649
7.2.3.1. ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების გაზრდა.....	649 .
7.2.3.2. საქართველოს ენერგეტიკის მარაგის გაზრდა და მისი ადგილის დამკვიდრება რეგიონულ (აღმოსავლეთ ევროპის) მასშტაბში, როგორც ენერგოექსპორტიორის.....	650
7.2.3.3. განსახლებასთან დაკავშირებული კომპენსაცია და იმ პირების საცხოვრებელი პირობების გაუმჯობესება, რომლებიც ფიზიკურ განსახლებას ექვემდებარებიან. ....	650
7.2.3.4 რეგიონში ელექტროენერჯის მიწოდების ინფრასტრუქტურის გაუმჯობესება .	651
7.2.3.5. ტურისტებისათვის დამატებითი ინტერესის ადგილის გაჩენა.....	656
7.2.3.6. დასაქმება.....	656 .
7.2.3.7. ადგილობრივი მოსახლეობის გადაჭარბებული მოლოდინების შედეგად წარმოქმნილი შესაძლო იმედგაცრუება: .....	657 .

7.2.4. ზეგავლენა ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე .....	658.
7.3. ზემოქმედება კულტურულ მემკვიდრეობასა და არქეოლოგიაზე და შემარბილებელი ღონისძიებები.....	666.
7.4. ხუდონჰესის პროექტის ზემოქმედების მატრიცა.....	673
8. საგანგებო სიტუაციები და უსაფრთხოება.....	676.
8.1. ხუდონის კაშხლის გარღვევით გამოწვეული ტალღის მათემატიკური მოდელირება .....	676.
8.2. საგანგებო სიტუაციებში სამოქმედო გეგმა.....	682.
9. გარემოსდაცვითი და სოციალური მართვის გეგმები.....	684.
9.1. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა.....	684 .
9.2. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის გეგმა.....	773.
10. გამოყენებული ლიტერატურა	881

## დანართები

- დანართი B. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშის შემსრულებელთა სია
- დანართი D. ატმოსფერულ ჰაერში გაბნევის კომპიუტერული გაანგარიშება
- დანართი E. წყლის ლაბორატორიული ანალიზების შედეგები
- დანართი F. დატბორვის ზონისა და მის მიმდებარე ტყეებში გავრცელებული მერქნიანი მცენარეების სახეობების ნუსხა
- დანართი G. სვანეთში გავრცელებული ფრინველების სახეობების ნუსხა
- დანართი H. სკოპინგის ბროშურები
- დანართი I. ხუდონჰესის დატბორვის ზონაში და მიმდებარედ არსებული ტერიტორიის ჯილეხით მიწის დაბინძურება
- დანართი K. სკოპინგის შეხვედრების ოქმები და ფოტომასალა
- დანართი M. საზოგადოების ინფორმირებისა და ჩართვის პროცესი
- დანართი N. კლიმატური პარამეტრების მონაცემები
- დანართი O. ხუდონჰესის წყალსაცავში წყლის ხარისხისა და ევტროფიკაციული პროცესების პროგნოზირება
- დანართი P. სამშენებლო ობიექტებზე წყლის გაწმენდისა და ჩაშვების პრინციპის სქემა
- დანართი Q. სათბურის აირების ემისიები
- დანართი R. ხუდონჰესის წყალსაცავის კლიმატზე გავლენის საპროგნოზო შეფასება
- დანართი S. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში შემოსული და გასული წერილები
- დანართი T. ხუდონის წყალსაცავისა და კაშხლის GPS კოორდინატები
- დანართი U. ჯვარის ქვიშა-ხრემის კარიერი
- დამატებითი დანართი 1. ჰიდრორესურსების გამოყენების ტენდენცია მსოფლიოში
- დამატებითი დანართი 2. გარემოზე ზემოქმედების სტრატეგიული გეგმა
- დამატებითი დანართი 3. გეოლოგიური და გეოტექნიკური ანგარიში
- დამატებითი დანართი 4. გეოლოგიური რეკონსტრუირების უბნები
- დამატებითი დანართი 5. ხუდონის წყალსაცავის დალამვის პროგნოზი
- დამატებითი დანართი 6. კაშხლის საპროექტო და კონსტრუქციული გაანგარიშება
- დამატებითი დანართი 7. რისკი და უსაფრთხოება
- კაშხლის გარღვევით გამოწვეული ტალღის მათემატიკური მოდელირება
  - ხუდონჰესის პროექტის საგანგებო სიტუაციაში სამოქმედო გეგმის მოსამზადებელი მასალების დამუშავება
  - ენგურის კაშხლის შესაძლო ავარიის პროგნოზირება
- დამატებითი დანართი 8
- ენგურჰესის წყალსაცავისა და ჩამქრობი ჭის ბათემატიკური კვლევა



## ცხრილები

- ცხრილი 1.1 ხუდონჰესის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები
- ცხრილი. 1.2. გამომუშავების ტარიფები
- ცხრილი 1.3. ჰიდროენერგეტიკის უპირატესობები და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.4. ბუნებრივ აირზე და ქვანახშირზე მომუშავე ელ.სადგურების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.5. მზის ენერჯის (ფოტოვოლტაიკები) გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.6. ქარის ენერჯის გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.7. გეოთერმული ენერჯის გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.8. ბიომასის გამოყენება ენერგოგენერაციისათვის - უპირატესობანი და ნაკლოვანებები
- ცხრილი 1.9. ალტერნატიული პროექტების შემაჯამებელი მახასიათებლები
- ცხრილი 1.10. ენერგოგენერაციის ალტერნატივების ტექნიკური, გარემოსდაცვითი და სოციალური მახასიათებლები
- ცხრილი 1.11. ზემოქმედების მნიშვნელობის კლასიფიკაციის მატრიცა
- ცხრილი 1.12. შემარბილებელი ღონისძიებების იერარქია
- ცხრილი 4.1. ხუდონჰესის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები
- ცხრილი 4.2. მშენებლობისათვის საჭირო მანქანა-მექანიზმების სავარაუდო შემადგენლობა
- ცხრილი 5.1. კაშხლის ტიპების ალტერნატივები
- ცხრილი 5.2. ვარიანტები კაშხლის სხვადასხვა სიმაღლეებით, წყლის ხარჯებით და დადგმული სიმძლავრეებით.
- ცხრილი 5.3. ხუდონი – ვარიანტი 2A და 2B, პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება
- ცხრილი 5.4. ხაიში C პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება
- ცხრილი 5.5. ხაიში B (ვარიანტები 6A-D) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება
- ცხრილი 5.6. ხაიში A ქვედა ბიეფი (ვარიანტები 7E-H) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება
- ცხრილი 5.7. ხაიში A ზედა ბიეფი (ვარიანტები 7A-D.) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება
- ცხრილი 5.8. ბუნებრივ გარემოსა და მოსახლეობაზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება
- ცხრილი 5.9. გარემოს დაცვითი ღონისძიებების წინასწარი ხარჯების შედარება (BRL)
- ცხრილი 5.10. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხუდონი

- ცხრილი 5.11. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხაიში C
- ცხრილი 5.12. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხაიში B
- ცხრილი 5.13. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხაიში A
- ცხრილი 5.14. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – რეზიუმე
- ცხრილი 5.15. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის ს/გზის ალტერნატიული ვარიანტების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები (საორიენტაციო)
- ცხრილი 5.16. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის ს/გზის ალტერნატიული ვარიანტების შედარება
- ცხრილი 6.1. კლდოვანი ქანების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები
- ცხრილი 6.2. ქანის მასივის შეფასების უწყისების შეჯამება
- ცხრილი 6.3. ქანის მასივის მოდულის საერთო შეფასება 2012/2013 წწ. ერთიანი შედეგების მიხედვით (დამატებითი ინფორმაციისთვის იხ. სურათი ქვემოთ და 1-ლ დანართში მოცემული ნახაზი)
- ცხრილი 6.4. კლიმატური პარამეტრების ცვლილების წრფივი ტრენდის დახრის კუთხეები (უარყოფითი სიდიდეები ცვლილების უარყოფით ხასიათს აღწერენ)
- ცხრილი 6.5. ექსტრემალური კლიმატური ინდექსების ცვლილება (ტრენდი აგებულია დაკვირვების მთელი პერიოდისათვის), სხვაობა აღებულია ორ 30-წლიან პერიოდს შორის (1960-1990 და 2020-2050 წლების)
- ცხრილი 6.6. ღვარცოფისა და მეწყერსაშიში ნალექების რაოდენობის ცვლილება
- ცხრილი 6.7. მდ. ენგურის აუზში საშუალო თვიური ხარჯებისა და თვიური პროცენტული წილის წლიური განაწილება
- ცხრილი 6.8. მდ. ენგურის სხვადასხვა უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯები (მ<sup>3</sup>/წმ)
- ცხრილი 6.9. მდ. ენგურის 50%-იანი უზრუნველყოფის საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით ჰიდროლოგიური საგუშაგოს ხაიშის, ანუ საპროექტო, კვეთში
- ცხრილი 6.10. მდ. ენგურის სხვადასხვა უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში
- ცხრილი 6.11. მდ. ენგურის სხვადასხვა უზრუნველყოფის აბსოლუტური მინიმალური ხარჯები მ<sup>3</sup>/წმ-ში
- ცხრილი 6.12. მდ. ენგური ჰ/ს ხაიში, მყარი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის სიდიდეები
- ცხრილი 6.13. წყლის ზედაპირიდან აორთქლების ყოველთვიური სიდიდეები და წლიური ჯამი მმ-ში
- ცხრილი 6.14. ჰიდროლოგიურ წელწლიურებში გამოქვეყნებული მდ. ენგურზე (ჰ/ს ხაიში F=2,780 კმ<sup>2</sup>) დაკვირვების მონაცემები, საშუალო თვიური და წლიური ხარჯები (მ<sup>3</sup>/წმ)

- ცხრილი 6.15. წყალსაცავის დალამვის პროგნოზული შეფასება სხვადასხვა გამოკვლევების საფუძვლებზე
- ცხრილი 6.16. დატბორვის ზონაში და მის შემოგარენში არსებული ტყის ფონდის ტერიტორიები
- ცხრილი 6.17. დატბორვის ზონაში არსებული ტყის ფონდის ტერიტორიების მოკლე აღწერა
- ცხრილი 6.18. გზის მშენებლობის ზონაში არსებული ტყის ფონდის ტერიტორიების მოკლე აღწერა
- ცხრილი 6.19. ხუდონჰესის ზემოქმედების არეალში აღრიცხული ან შესაძლო ბინადრობის სახეობები, რომლებიც შეტანილია საქართველოს წითელ ნუსხაში
- ცხრილი 6.20. ბონის კონვენციის თანახმად დაცული ხელფრთიანები, რომლებიც შეიძლება ბინადრობდნენ საკვლევ ტერიტორიაზე
- ცხრილი 6.21. „აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების დაცვის შესახებ“ შეთანხმების თანახმად დაცული სახეობები, რომლებიც გვხვდება სამიზნე ტერიტორიაზე
- ცხრილი 6.22. მდ. ენგურის იქთიოფაუნა
- ცხრილი 6.23. ხმაურის ეკვივალენტური და მაქსიმალური დონეების დასაშვები სიდიდეები (ამონაწერი სანიტარიული ნორმებიდან სნ 2.2.4/2.1.8.000-00)
- ცხრილი 6.24. ფონური ხმაურის დონეები საკონტროლო-საზომ წერტილებში ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურისა და წყალსაცავის მიმდებარე ტერიტორიაზე
- ცხრილი 6.25. მოსახლეობის ეთნიკური შემადგენლობა რეგიონის მასშტაბით
- ცხრილი 6.26. ხაიშის თემის მოსახლეობა სოფლების მიხედვით
- ცხრილი 6.27. ხაიშის თემის მოსახლეობა ყოველთვიური შემოსავლების მიხედვით (გამოკითხული მოსახლეობისა და სოფლის რწმუნებულის ინფორმაციის საფუძველზე)
- ცხრილი 6.28. ადგილობრივი წარმოების პროდუქციის ფასები (ადგილზე, 2011)
- ცხრილი 6.29. მონაცემები ახალშობილთა შესახებ
- ცხრილი 6.30. გარემოს რისკის ფაქტორები და მათთან დაკავშირებული დაავადებები
- ცხრილი 7.1. წყალსაცავის დალამვის პროგნოზული შეფასება სხვადასხვა გამოკვლევების საფუძვლებზე
- ცხრილი 7.2. ჟანგბადის ბიოქიმიური მოთხოვნა წყალსაცავის სეგმენტებისა და შრეების მიხედვით (მგ/ლ)
- ცხრილი 7.3. ფოსფატი ( $PO_4^{3-}$ ) წყალსაცავის სეგმენტებისა და შრეების მიხედვით, მლგ/ლ
- ცხრილი 7.4. ამონიუმის აზოტი ( $NH_4$ ) წყალსაცავის სეგმენტებისა და შრეების მიხედვით, მლგ/ლ

- ცხრილი 7.5. ნიტრიტის აზოტი ( $NO_2$ ) წყალსაცავის სეგმენტებისა და შრეების მიხედვით, მლგ/ლ
- ცხრილი 7.6. ნიტრატის აზოტი ( $NO_3$ ) წყალსაცავის სეგმენტებისა და შრეების მიხედვით, მლგ/ლ
- ცხრილი 7.7. ხუდონის წყალსაცავის მინერალიზაციისა და ძირითადი იონების მნიშვნელობები (მგ-ეკვ/ლ)
- ცხრილი 7.8. ნახშირბადის ყოველწლიური შთანთქმა პროექტის არარსებობის შემთხვევაში
- ცხრილი 7.9. „ნეტ“ ემისია პროექტის არგანხორციელების შემთხვევაში, თუ ელექტროენერგია გამომუშავდება გაზით
- ცხრილი 7.10. პროექტის ემისია 20 წლის განმავლობაში
- ცხრილი 7.11. პროექტის განხორციელების შემთხვევაში საბოლოოდ დაზოგილი ემისია
- ცხრილი. 7.12. საქართველოსათვის შემუშავებული ეროზიის სიმძიმის კლასები
- ცხრილი 7.13. ატმოსფერული ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასების კრიტერიუმები
- ცხრილი 7.14. ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები
- ცხრილი 7.15. საანგარიშო წერტილები
- ცხრილი 7.16. ნივთიერება: 0123 რკინის ოქსიდი, (FexOy)
- ცხრილი 7.17. ნივთიერება: 0143 მანგანუმი (Mn) და მისი ნაერთები
- ცხრილი 7.18. ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი ( $NO_2$ )
- ცხრილი 7.19. ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი NO)
- ცხრილი 7.20. ნივთიერება: 0328 შავი ნახშირბადი (ჭვარტლი C)
- ცხრილი 7.21. ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი ( $SO_2$ )
- ცხრილი 7.22. ნივთიერება: 0333 გოგირდწყალბადი ( $H_2S$ )
- ცხრილი 7.23. ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი (CO)
- ცხრილი 7.24. ნივთიერება: 0342 აირადი ფტორიდები (NaF)
- ცხრილი 7.25. ნივთიერება: 0344 სუსტად ხსნადი ფტორიდები ( $AlF_3$ )
- ცხრილი 7.26. ნივთიერება: 0703 ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი) ( $C_{20}H_{12}$ )
- ცხრილი 7.27. ნივთიერება: 1325 ფორმალდეჰიდი ( $CH_2O$ )
- ცხრილი 7.28. ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია
- ცხრილი 7.29. ნივთიერება: 2754 ნაჯერი ნახშირწყალბადები C12-C19
- ცხრილი 7.30. ნივთიერება: 2904 მაზუთის ჭვარტლი
- ცხრილი 7.31. ნივთიერება: 2908 არაორგანული მტვერი: 70-20%  $SiO_2$

- ცხრილი 7.32. ნივთიერება: 6035 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 333 1325
- ცხრილი 7.33. ნივთიერება: 6039 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 342
- ცხრილი 7.34. ნივთიერება: 6043 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 330 333
- ცხრილი 7.35. ნივთიერება: 6046 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 337 2908
- ცხრილი 7.36. ნივთიერება: 6053 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 0301 330
- ცხრილი 7.37. ნივთიერება: 6303 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 2904 143
- ცხრილი 7.38. ნივთიერება: 6304 ჯამური ზემოქმედების ჯგუფი (2) 2904 330
- ცხრილი 7.39. ნივთიერება: 0301 აზოტის დიოქსიდი (NO<sub>2</sub>)
- ცხრილი 7.40. ნივთიერება: 0304 აზოტის (II) ოქსიდი (აზოტის ოქსიდი NO)
- ცხრილი 7.41. ნივთიერება: 0328 შავი ნახშირბადი (ჰვარტლი C)
- ცხრილი 7.42. ნივთიერება: 0330 გოგირდის დიოქსიდი (SO<sub>2</sub>)
- ცხრილი 7.43. ნივთიერება: 0337 ნახშირბადის ოქსიდი (CO)
- ცხრილი 7.44. ნივთიერება: 0703 ბენზ(ა)პირენი (3,4-ბენზპირენი) (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>)
- ცხრილი 7.45. ნივთიერება: 2732 ნავთის ფრაქცია
- ცხრილი 7.46. გარემოზე<sup>1</sup> ხმაურის ზემოქმედებით გამოწვეული ცვლილებების კატეგორიზაცია
- ცხრილი 7.47. რეცეპტორების მგრძობელობა ხმაურის მიმართ
- ცხრილი 7.48. ხმაურის ზემოქმედების მნიშვნელოვნობის კატეგორიები
- ცხრილი 7.49. სამშენებლო მანქანების რაოდენობა და ბგერის დონეები მშენებლობის I ეტაპზე (სამშენებლო მოედნების მომზადება, ქვაბულის ამოღება)
- ცხრილი 7.50. ბგერის ეკვივალენტური დონეები სხვადასხვა მანძილზე სამშენებლო მოედნიდან ქვაბულის ამოღებისა და მიწის სამუშაოების შესრულების დროს
- ცხრილი 7.51. სამშენებლო მანქანების რაოდენობა და ბგერის დონეები მშენებლობის II ეტაპზე (მიწისზედა სამუშაოები – კაშხლის მშენებლობა)
- ცხრილი 7.52. ბგერის დონეები სხვადასხვა მანძილზე კაშხლის სამშენებლო მოედნიდან (მიწისზედა სამუშაოების შესრულების დროს)
- ცხრილი 7.53. გზის ვაკისის მომზადებისას სავარაუდოდ გამოსაყენებელი ძირითადი სამშენებლო მანქანების დასახელება, რაოდენობა (ერთ ჯგუფში) და წარმოქმნილი ხმაურის ბგერის ეკვივალენტური დონეები
- ცხრილი 7.54. ბგერის მოსალოდნელი ეკვივალენტური დონეები ზუგდიდი-ჯვარი-მესტია საავტომობილო გზის ახალი მონაკვეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე განლაგებულ სამოსახლო ადგილებთან (უახლოეს საცხოვრებელ სახლებთან)

<sup>1</sup> იგულისხმება ხმაურის წყაროს მიმართ უახლოესი საცხოვრებელი სახლების ან საზოგადოებრივი შენობების მიმდებარე ტერიტორია (ხმაურის შეფასება ხდება შენობების გარე კედლებიდან 2 მ-ის მანძილზე).

- ცხრილი 7.55. ხმაურის ზემოქმედების შემაჯამებელი ცხრილი
- ცხრილი 7.56. ნარჩენების მოსალოდნელი სახეები და რაოდენობა
- ცხრილი 7.57. იმ ნარჩენების სია, რომელთა გადამუშავებასა და განთავსებაზეც გაცემულია ნებართვა
- ცხრილი 7.58. აზბესტის შემცველი მასალების ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები (ზდკ)
- ცხრილი 7.59. საპროექტო არეალის დახასიათება
- ცხრილი 7.60. სოციალურ-ეკონომიკური ზეგავლენები და შემარბილებელი ღონისძიებები
- ცხრილი 7.61. პროექტის ზემოქმედების მატრიცა
- ცხრილი 9.1. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: გეოდინამიკური პროცესები
- ცხრილი 9.2. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები
- ცხრილი 9.3. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: მცენარეული საფარი
- ცხრილი 9.4. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ფაუნა
- ცხრილი 9.5. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: იქთიოფაუნა
- ცხრილი 9.6. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ნიადაგი
- ცხრილი 9.7. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ხმაური და ვიბრაცია
- ცხრილი 9.8. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი
- ცხრილი 9.9. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ნარჩენების მართვა
- ცხრილი 9.10. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ზემოქმედება ლანდშაფტის ვიზუალურ მხარეზე
- ცხრილი 9.11. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: სოციალურ-ეკონომიკური გავლენები
- ცხრილი 9.12. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: ჯანდაცვა
- ცხრილი 9.13. გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა: კულტურული მემკვიდრეობა
- ცხრილი 9.14. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: გეოდინამიკური პროცესები
- ცხრილი 9.15. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლები
- ცხრილი 9.16. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: მცენარეული საფარი
- ცხრილი 9.17. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ფაუნა



- ცხრილი 9.18. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: იქთიოფაუნა
- ცხრილი 9.19. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ნიადაგი
- ცხრილი 9.20. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ხმაური და ვიბრაცია
- ცხრილი 9.21. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ატმოსფერული ჰაერის ხარისხი
- ცხრილი 9.22. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ნარჩენების მართვა
- ცხრილი 9.23. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ვიზუალური ზემოქმედება
- ცხრილი 9.24. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: სოციალურ-ეკონომიკური გავლენები
- ცხრილი 9.25. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: ჯანდაცვა
- ცხრილი 9.26. გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა: კულტურული მემკვიდრეობა და არქეოლოგია

## ილუსტრაციები

- ნახ.1.1. ელექტროენერჯის მოხმარება 2005–2011 წწ.
- ნახ.1.2. მოხმარებისა და ჰიდროგენერაციის დისბალანსი, 2011წ.
- ნახ.1.3. 2011-2020 წლებში თურქეთში ელექტროენერჯიაზე არსებული დეფიციტის პროგნოზი (წყარო:TEIAS, საქართველოს ბანკის კვლევა)
- ნახ.1.4. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება თურქეთში 2000-2011 წლებში, მილიარდი კილოვატ საათი (წყარო:TEIAS)
- ნახ.1.5. ელექტროენერჯის მიწოდება/მოთხოვნა თურქეთში 2010 წელს, მილიარდი კილოვატ საათი (დაბალი მოთხოვნის შემთხვევა, წყარო: TEIAS)
- ნახ.1.6. ელექტროენერჯის მიწოდება/მოთხოვნა თურქეთში 2010 წელს, მილიარდი კილოვატ საათი (მაღალი მოთხოვნის შემთხვევა, წყარო: TEIAS)
- ნახ. 1.7. ელექტროენერჯის წარმოება თურქეთში წყაროების მიხედვით, წყარო:TEIAS
- ნახ. 1.8. დადგმული სიმძლავრის ზრდა თურქეთში (წყარო:TEIAS)
- ნახ. 1.9. საქართველოში ელექტროენერჯის საშუალო თვიური გამომუშავება/მოხმარება 2011 წელს (მლრდ. კვტ. სთ.)
- ნახ. 1.10. თურქეთში ელექტროენერჯის საშუალო თვიური გამომუშავება/მოხმარება 2011 წელს (მლრდ. კვტ. სთ.)
- ნახ. 1.11. საშუალო თვიური საბითუმო ფასები თურქეთში 2011 წელს (აშშ დოლარი/კილოვატ საათი)
- ნახ. 1.12. ელექტროენერჯის იმპორტი თურქეთში ქვეყნების მიხედვით, 2003-2010 წწ. (მლრდ კვტ.სთ.)
- ნახ. 1.13. ელექტროენერჯის იმპორტი/ექსპორტი თურქეთში, 2003-2010 წწ. (მლრდ კვტ.სთ.)
- ნახ. 1.14. ჭარბი ელექტროენერჯის პროგნიზირებული მოცულობა სამხრეთ კავკასიაში, 2011-2020 წწ.
- ნახ. 1.15. დადგმული სიმძლავრე წყაროების მიხედვით რუსეთში, 2011 წელი, მილიარდი კილოვატ საათი (წყარო: ერთიანი ფედერალური ქსელი)
- ნახ. 1.16. რუსეთის ელექტროენერჯის ბაზრის ბალანსი, 2011 წელი, ტერავატსაათი (წყარო: გაერთიანებული ენერგოსისტემის ოპერატორი, საქართველოს ბანკის კვლევა)
- ნახ. 1.17. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება რუსეთში 2011 წელს აშშ დოლარი/კვტ. სთ. (წყარო: ერთიანი ფედერალური ქსელი)
- ნახ. 1.18. ელექტროენერჯის საშუალო თვიური ტარიფები რუსეთის ევროპულ ზონაში 2011 წელს, აშშ დოლარი/კვტ სთ (წყარო: მოსკოვის ენერგეტიკული ბირჟა)
- ნახ. 1.19. სამხრეთის ენერგოსისტემის დადგმული სიმძლავრე წყაროების მიხედვით, 2011 წ.
- ნახ. 1.20. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება სამხრეთის ენერგოსისტემაში, 2009-2011, მლრდ კვტ.სთ
- ნახ. 1.21. ელექტროენერჯის გამომუშავება აზერბაიჯანში წყაროებისმიხედვით, 2009 წ. (წყარო: საერთაშორისო ენერგეტიკული სააგენტო.)
- ნახ. 1.22. ელექტროენერჯის მოხმარება/გამომუშავება აზერბაიჯანში 1999-2010 წლებში, ტერავატ საათი (წყარო:მსოფლიო ბანკის მონაცემები)
- ნახ. 1.23. ელექტროენერჯის გამომუშავება სომხეთში წყაროების მიხედვით, 2009 წ. (წყარო: ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო)

- ნახ. 1.24. ელექტროენერჯის მოხმარება/გამომუშავება სომხეთში 1999-2010 წლებში (მლრდ. კვტ. სთ.)
- ნახ.1.25. ენერგომოხმარების ზრდა 2005–2020 წწ.
- ნახ. 1.26. საქართველოს ქარის ზონები
- ნახ. 4.1. კაშხლის კომპლექსი
- ნახ. 4.2. კაშხალი
- ნახ. 4.3. სამშენებლო (წყალამრიდი) გვირაბი
- ნახ. 4.4. ხუდონჰესის მარცხენა ნაპირის ექსკავაცია
- ნახ. 4.5. გენერალური გეგმა
- ნახ. 4.6. თაღოვანი კაშხლის გრძივი და განივი ჭრილები
- ნახ. 4.7. ჭრილი ენერგეტიკულ ტრაქტზე
- ნახ. 4.8. წყალმიმღებები. გეგმა, ჭრილები
- ნახ. 4.9. სადაწნეო გვირაბები, გეგმა, ჭრილები
- ნახ. 4.10. სადაწნეო მილსადენების საინსპექციო სათავსი
- ნახ. 4.11. ძაღოვანი კვანძი, გეგმა, ჭრილები
- ნახ. 4.12. ჭრილი ჰიდროაგრეგატის ღერძზე
- ნახ. 4.13. სატურბინე სართულის გეგმა
- ნახ. 4.14. სამშენებლო გვირაბი, გეგმა, ჭრილები
- ნახ. 4.15. სამშენებლო გენერალური გეგმა
- ნახ. 4.16. ინერტული მასალის კარიერები
- ნახ. 4.17. ჯვრის ქვიშა-ხრემის კარიერი
- ნახ. 5.1. ჰიდროელექტროსადგურების კასკადი
- ნახ. 5.2. ვარიანტი ხუდონი, ვარიანტები ხაიში C, B, A
- ნახ. 5.3. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C
- ნახ. 5.4. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C
- ნახ. 5.5. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C
- ნახ. 5.6. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში B
- ნახ. 5.7. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში A ქვედა ბიეფი (მაღალი კაშხალი)
- ნახ. 5.8. სადაწნეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში A ზედა ბიეფი (მაღალი კაშხალი)
- ნახ. 5.9. განხილული ალტერნატიული ვარიანტებისთვის კაშხლის სიმაღლეები, განლაგება და შესაბამისი ფუძეების გეოლოგიური კონდიციები
- ნახ. 6.1. მდ. ნენსკრის შეტბორვის ზონის არეალი
- ნახ. 6.2. ისტორიული მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა
- ნახ. 6.3. ინსტრუმენტული პერიოდის მიწისძვრების ეპიცენტრების რუკა
- ნახ. 6.4. მდ. ენგურის აუზისა და მიმდებარე ტერიტორიების სეისმური დარაიონების რუკა (საქართველოს სეისმური დარაიონების ზოგადი რუკა 2010 წლის მიხედვით)
- ნახ. 6.5. საკვლევი რაიონის სეისმური კერების ზონების სქემა
- ნახ. 6.7. ხუდონჰესის საპროექტო წყალსაცავის კონტური
- ნახ. 6.8. დასახლებული პუნქტები, რომელთა შორის ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევები
- ნახ. 6.9. კლდეზვავსაშიში ფერდობის მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ

- ნახ. 6.10. 25-წლიანი საშუალო ტემპერატურის წლიური და სეზონური მნიშვნელობები (ხაიში, 0C)
- ნახ. 6.11. 12-წლიანი პერიოდის ტემპერატურების აბსოლუტური მაქსიმუმისა და აბსოლუტური მინიმუმის წლიური და სეზონური მნიშვნელობები (ხაიში, 0C)
- ნახ. 6.13, 14. საშუალო მაქსიმალური და საშუალო მინიმალური ტემპერატურების წლიური და სეზონური მნიშვნელობები (25-წლიანი პერიოდებისათვის) (ხაიში, 0C)
- ნახ. 6.15, 16. ნალექების ჯამი და დღე-ღამეში მოსული ნალექების მაქსიმალური რაოდენობა წლისა და სეზონების მიხედვით (ხაიში, მმ)
- ნახ. 6.17,18. ქარის საშუალო სიჩქარე სეზონების მიხედვით და მაქსიმალური სიჩქარის ცვლილების ტენდენცია ზამთრის სეზონისთვის (ხაიში, მ/წმ)
- ნახ. 6.19, 20. ფარდობითი ტენიანობის წლიური განაწილების მრავალწლიური მნიშვნელობები 1946-1966 წწ-ისა და 1971-1992 წწ-ის პერიოდებში (ხაიში, %)
- ნახ. 6.21,22. საშუალო ტემპერატურებისა და ნალექების ჯამების 30-წლიანი საშუალო მნიშვნელობები (ხაიში, 0C, მმ)
- ნახ. 6.23. ტემპერატურის საშუალო სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წწ-ის პერიოდებისათვის და სამომავლო სცენარებით მიღებული მნიშვნელობები ორი სხვადასხვა (2020-2050 და 2070-2100 წწ.) პერიოდისათვის (ხაიში, 0 C)
- ნახ. 6.24. საშუალო მაქსიმალური ტემპერატურის სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის და სამომავლო სცენარებით მიღებული მნიშვნელობები ორი სხვადასხვა (2020-50 და 2070-2100 წლების) პერიოდისათვის (ხაიში, 0 C)
- ნახ. 6.25. საშუალო მინიმალური ტემპერატურის სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის და სამომავლო სცენარებით მიღებული მნიშვნელობები ორი სხვადასხვა (2020-2050 და 2070-2100 წლების) პერიოდისათვის (ხაიში, 0 C)
- ნახ. 6.26. ნალექების სეზონური და წლიური ჯამების ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის და სამომავლო სცენარებით მიღებული მნიშვნელობები ორი სხვადასხვა (2020-2050 და 2070-2100 წლების) პერიოდისათვის (ხაიში, მმ)
- ნახ. 6.27. დღე-ღამის განმავლობაში მოსული მაქსიმალური ნალექების სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის და A2 სცენარით გამოთვლილი მნიშვნელობები 2020-2050 წლების პერიოდისათვის (ხაიში, მმ)
- ნახ. 6.28. დღეღამური მაქსიმალური ნალექების საშუალო სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის A2 სცენარით მიღებული მნიშვნელობები 2020-2050 წლების პერიოდისათვის (ხაიში, მმ) (ამ პარამეტრის გამოსათვლელად საჭიროა ნალექების დღიური მნიშვნელობები, რომლებიც გამოთვლილია მხოლოდ ამ პერიოდისათვის)
- ნახ. 6.29. ქარის სიჩქარის საშუალო სეზონური და წლიური ფაქტობრივი მნიშვნელობები 1956-1980, 1981-2005 წლების პერიოდებისათვის და A2 სცენარით მიღებული მნიშვნელობები 2020-2050 წლების პერიოდისათვის (ხაიში, მ/წმ)

- ნახ. 6.30. მდ. ენგურის წყალშემკრების სქემატური წარმოდგენა WEAP მოდელში
- ნახ. 6.31. ზოგადი დაავადებიანობა
- ნახ. 6.32. ზოგადი ავადობა
- ნახ. 6.33. ინფექციური და პარაზიტული დაავადებები, ინციდენტობა და ჰოსპიტალიზაცია, საქართველო 2000–2009
- ნახ. 6.34. ინფექციური და პარაზიტოლოგიური ავადმყოფობათა ინციდენტობა (ავადობა)
- ნახ. 6.35. მალარიის რეგისტრირებულ შემთხვევათა რაოდენობა
- ნახ. 6.36. არაგადამდები დაავადებები
- ნახ. 6.37. სიმსივნეების გავრცელება, დაავადებიანობა
- ნახ. 6.38. სისხლისა და სისხლმზადი ორგანოების დაავადებიანობა
- ნახ. 6.39. ენდოკრინული სისტემის, კვებისა და ნივთიერებათა ცვლის დარღვევით გამოწვეული დაავადებიანობა
- ნახ. 6.40. ნერვული სისტემის დაავადებათა ავადობა
- ნახ. 6.41. ძირითადი კარდიოვასკულარული დაავადებების პრევალენტობის მაჩვენებლები 2001-2010
- ნახ. 6.42. სისხლის მიმოქცევის სისტემის დაავადებების გავრცელება 1998–2010 წლებში, დაავადებიანობა
- ნახ. 6.43. სასუნთქი სისტემის დაავადებიანობა
- ნახ. 6.44. საჭმლის მომნელებელი სისტემით ავადობა
- ნახ. 6.45. შარდ–სასქესო სისტემის დაავადებიანობა
- ნახ. 6.46. ძვალ–კუნთოვანი და შემაერთებელი ქსოვილთა დაავადებიანობა
- ნახ. 6.47. ფსიქიკური ჯანმრთელობის დაავადებიანობა
- ნახ. 6.48. უბედური შემთხვევები და ტრავმები ავადობა
- ნახ. 6.49. შობადობის მაჩვენებლების დინამიკა 2000-2010 წწ–ის
- ნახ. 6.50. ცოცხალშობილთა რაოდენობა (2000-2010 წწ.) მესტიის მუნიციპალიტეტში
- ნახ. 6.51. თანდაყოლილი ანომალიები და განვითარების მანკები
- ნახ. 7.1. ხუდონჰესის ზემოქმედების არეალის ხაიშის უბანი
- ნახ. 7.2. მდ. ნენსკრის შეტბორვის ზონის არეალი
- ნახ. 7.3. წყალსაცავის სეგმენტაცია
- ნახ. 7.4. წყალსაცავის საკონტროლო მოცულობები
- ნახ. 7.5. საინჟინრო ინფრასტრუქტურის მოწყობის ადგილები
- ნახ. 7.6. სამშენებლო არეალის სქემა (წითელი ფერის) და საკონტროლო წერტილების განლაგება (ყვითელი ფერის)
- ნახ. 7.7. ნარჩენების მართვის იერარქია
- ნახ. 7.8. ოფიციალური და არაოფიციალური ნაგავსაყრელები საქართველოში, 2007 წლის აღწერის შედეგების მიხედვით
- ნახ. 7.9. საპროექტო არეალი
- ნახ. 7.10. საპროექტო არეალში მოქცეული სასაფლაოები
- ნახ. 7.11. ინფრასტრუქტურული ობიექტები საპროექტი არეალში
- ნახ. 7.12. ზუგდიდი–ჯვარის–მესტიის ს/გზის ახალი მონაკვეთი
- ნახ. 7.13. კერძო საკუთრების უძრავი ქონება საპროექტო არეალში
- ნახ. 7.14. საზოგადოებრივი ობიექტები საპროექტო არეალში

ნახ. 7.15. საპროექტო ტერიტორია

- სურ. 4.1. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა, ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა და სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა
- სურ. 4.2. ავტომობილებისა და სატრანსპორტო საშუალებების მექანიზებული ცეხი
- სურ. 4.3, 4. საერთო საცხოვრებელი
- სურ 4.5. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენები მარცხენა სანაპიროზე, საერთო საცხოვრებლის შენობის მახლობლად
- სურ. 4.6. რეკრეაციული/დასასვენებელი დარბაზი ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენებთან
- სურ. 4.7,8,9. საკომპრესორო და საგენერატორო ოთახები
- სურ. 4.10, 11, 12, 13. შესანახი და სასაწყობო მეურნეობების ფართობები, შენობები და ამწე სატრანსპორტო საშუალებები სოფ. ჯვარში, რომელიც ხუდონის ჰესისათვის არის გათვალისწინებული.
- სურ. 4.14. სამშენებლო სამმართველოს ადმინისტრაციული შენობა
- სურ. 4.15,16. დაახლოებით, 1 აკრის მოცულობის ერთი მიწის ფართობი სოფ. ჯვარის საცხოვრებელ რაიონში
- სურ. 4.17. ერთი საოფისე შენობა კაშხლიდან 6 კმ-ზე ჯვარის მიმართულებით და მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე
- სურ. 4.18, 19, 20. შენობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს ქვედა დინებიდან 25 კმ-ზე
- სურ. 4.21, 22, 23. საოფისე შენობა მარცხენა სანაპიროზე, კაშხლიდან 1.5 კმ-ზე
- სურ. 5.1 კაშხლის მარჯვენა მხარეს ეროზირებული ზონები
- სურ. 5.2 კაშხლის მარჯვენა მხარეს ეროზირებული ზონები
- სურ. 5.3. მდ. ენგურის ხეობა, ანწლი
- სურ. 5.4. ბაბგი (*Ilex colchica*)
- სურ. 5.5. მდინარე ენგურის მარცხენა ნაპირი, სოფ. ჯორჯვალის მიდამოები, ნაკლებად სახეცვლილი შერეული ტყეები
- სურ. 5.6. მდინარე ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ჯორჯვალის მიდამოები, წაბლის გამხმარი ხეების ფრაგმენტი
- სურ. 5.7 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული
- სურ. 5.8 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული
- სურ. 5.9 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული
- სურ. 5.10 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული
- სურ.5.11 მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით
- სურ. 5.12. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით
- სურ. 5.13. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით



- სურ. 5.14.მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან
- სურ. 5.15.მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი
- სურ. 5.16.მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი
- სურ. 5.17.მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 5.18.მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 5.19.მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 5.20.მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 5.21.მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 5.22.მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი - მურყნარი
- სურ. 5.23. აღმოსავლეთის სიგესბეკია (*Sigesbeckia orientalis*)
- სურ. 5.24.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - ადრინდელი მშენებლობის კვალი
- სურ. 5.25.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - ადრინდელი მშენებლობის კვალი
- სურ. 5.26.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - კლდოვანი ეკოტოპები
- სურ. 5.27.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - კლდოვანი ეკოტოპები
- სურ. 5.28.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - *Valeriana tiliifolia*
- სურ. 5.29.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - *Pinus kochiana*
- სურ. 5.30.მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - *Campanula alliariifolia*
- სურ. 5.31 მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 5.32 მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 5.33 მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 5.34 მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 5.35.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ლეკალმახთან: მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე
- სურ. 5.36.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი
- სურ. 5.37.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი
- სურ. 5.38.მდ. ნენსკრა - მურყნარი
- სურ. 5.39.მდ. ნენსკრა - მურყნარი
- სურ. 5.40.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი, მურყნის (*Alnus incana*) შერევით
- სურ. 5.41.მდ. ნენსკრა, მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი
- სურ. 5.42.მდ. ნენსკრა, მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი, *Aristolochia pontica*
- სურ. 5.43.მდ. ნენსკრა - მარცხენა ნაპირი, სოფ. ტობართან დეგრადირებული შერეულფოთლოვანი ტყის ფრაგმენტი
- სურ. 5.44.მდ. ნენსკრის ქვედა წელი, შერეულფოთლოვანი ტყე
- სურ. 5.45.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით

- სურ. 5.46.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, *Atropa caucasica*
- სურ. 5.47.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, *Asarum ibericum*
- სურ. 5.48.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით
- სურ. 5.49.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით
- სურ. 5.50.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით
- სურ. 5.51.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით
- სურ. 5.52.მდ. ნენსკრისმარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, ხავსის საფარი ქვაზე
- სურ. 5.53.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, *Polypodium vulgare* ხავსის საფარში
- სურ. 5.54.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, *Asplenium trichomanes* ხავსის საფარში
- სურ. 5.55.მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნამძნარი იელის ქვეტყით, *Valeriana tiliifolia*
- სურ. 5.56.მდ. ნენსკრა, შერეული ტყეები
- სურ. 5.57.მდინარეების ნენსკრის და ორმელეთის წყლის შესართავი
- სურ. 5.58.მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირი, სოფ. ლეკალმახთან შერეულფოთლოვანი ტყე წიწვოვნების
- სურ. 5.59.ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა, ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა და სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა
- სურ. 5.60 ვედიდან ხაიშამდე არსებული გზის მარცხენა ფერდობი
- სურ. 5.61.მდ. ხაიშურას ხეობა, სოჭნარ-ნამძნარი ტყე
- სურ. 5.62.მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში
- სურ. 5.63.მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში
- სურ. 5.64.მდ. ხაიშურას ხეობა, სოფ. ხაიში
- სურ. 5.65.მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში
- სურ. 5.66.მდინარე ხაიშურა, ენდემური მცენარეები *Campanula engurensis*, *Saxifraga subverticillata*, *Senecio massagetovii*, *Valeriana jelenevsky*
- სურ. 5.67. კოლხური სურო, მდინარე ხაიშურა
- სურ. 5.68.*Campanula engurensis*
- სურ. 5.69.*Cirsium svaneticum*
- სურ. 5.70.*Saxifraga subverticillata*
- სურ. 5.71.*Senecio massagetovii*
- სურ. 5.72.ენგურის მაჩიტა (*Campanula engurensis*)
- სურ. 5.73.ელენევსკის კატაბალახა, ფხიჯა (*Valeriana jelenevskyi*; *Saxifraga subverticillata*)
- სურ. 5.74.ონჭო (*Satureja spicigera*)
- სურ. 6.1. ზემო სვანეთის ქვაბული (დასავლეთ კავკასიონის სამხრეთი ფერდობი)
- სურ. 6.2. მდ. ენგურის აუზის ხეობები და წყალგამყოფები
- სურ. 6.3. რეგიონის გეოლოგია
- სურ. 6.4. რეგიონის ტექტონიკური ზონები
- სურ.6.5. კავკასიის გეოლოგიური რუკა. ხუდონის უბანი აღნიშნულია წითლად.

- სურ 6.6. საპროექტო არეალის ტექტონიკური პირობები საქართველოს ტექტონიკური რუკის მიხედვით (ე.გამყრელიძე, 2009 წ.)
- სურ. 6.7. კაშხლის ღერძი, მდ. ენგურის მარცხენა ფერდობი
- სურ. 6.8. რუკა რღვევების ჩვენებით წინა რუსულ ვერსიაზე დაყრდნობით. რუკაზე მარკერით აღნიშვნები დატანილია 2009 წლის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევისას
- სურ. 6.9. ქანის მასივის მოდულის საერთო შეფასება 2012 წლის ერთიანი მონაცემების საფუძველზე (დეტალური ნახაზი იხ. დამატება 3-ში, დანართში 1)
- სურ. 6.10. კაშხლის ღერძი, მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ. 6.11. კაშხლის ზემოთ მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ. 6.12. წყალგამყვანი გვირაბი და მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ. 6.13. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი კაშხლის ზემოთ
- სურ. 6.14. მდ. ენგურის ხეობა წყალგამყვანი გვირაბის ზემოთ
- სურ. 6.15. ხუდონჰესის ზემოქმედების არეალის ხაიშის უბანი
- სურ. 6.16. მდ. ნენსკრის მდ. ენგურთან შეერთება
- სურ. 6.17. მდ. ნენსკრის მარჯვენა შენაკადი, დარჩ-ორმელეთი
- სურ. 6.18. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი
- სურ. 6.19. მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირი
- სურ. 6.20. მდ. ენგურის ხეობა მდ. ნენსკრის შესართავის ზემოთ
- სურ. 6.21. მდინარე ხაიშურის ხეობა სოფ. ხაიშთან
- სურ. 6.22. მდ. ხაიშურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. ხაიშთან
- სურ. 6.23. მდ. ხაიშურის მარჯვენა ნაპირი შეტბორვის ზოლში
- სურ. 6.24. ტერასა მდ. ხაიშურის მარჯვენა შენაკად კოსლეთთან
- სურ. 6.25. ბეტონის საყრდენი კედელი გზის გასწვრივ
- სურ. 6.26. მობილური დელუვიური ფერდობი
- სურ. 6.27. მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა ფერდობზე განვითარებული კარნიზები
- სურ. 6.28. დელუვიური ფერდობი მოვაკებული ტერიტორიის დასაწყისში
- სურ. 6.29. ხელოვნურად მოწყობილი ვაკე ტერიტორია
- სურ. 6.30. ძირითადი ქანების გაშიშვლებები პორტალის სიახლოვეს
- სურ. 6.31. ხევის ნაკადი მდ. ენგურის დამშრალ კალაპოტში
- სურ. 6.32. რკინის კონსტრუქციის ხიდი წყალსადგები გვირაბის ქვედა პორტალთან
- სურ. 6.33. მეწყრული ფერდობი მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა მხარეს
- სურ. 6.34. საცალფეხო ხიდი მდ. ენგურზე
- სურ. 6.35. ჩამონგრევის ტიპის ბლოკური მეწყერი სოფ. ჯორკვალის მიდამოებში
- სურ. 6.36. მაღალი, ძლიერ ეროზიული მეწყრული ფერდობი მდ. ენგურის ხეობის მარცხენა ნაპირზე
- სურ. 6.37. მძლავრი ნაშალი მასა მესტია-ზუგდიდის საავტომობილო გზის ზედა მხარეს სოფ. ჯორკვალთან
- სურ. 6.38. ჩამონგრევის მძლავრი კონუსი სოფ. ლახანთან, ზედა ნაწილში მოჩანს ჩამონგრევის კერა
- სურ. 6.39, 40, 41, 42. ბალასტის დამამზადებელი საწარმოს საქმიანობის ამსახველი ფოტოები
- სურ. 6.43. ვულკანოგენური წყების ქანების მძლავრი გაშიშვლება
- სურ. 6.44, 45. ტერასები მდ. ნენსკრის ნაპირებზე

- სურ. 6.46, 47. ნამსხვრევი მასალა მდ. ნენსკრის კალაპოტში
- სურ. 6.48,49. მდ. ლახანის ლოდნარით მოფენილი ხეობა
- სურ. 6.50, 51. მეწყრული ფერდობი მდ. ლახანის ხეობაში
- სურ. 6.52, 53. მეწყრული მასის მოწყვეტის სიბრტყე
- სურ. 6.54, 55. ბლოკური მეწყერი და ლოდების დანაგროვები მეწყრული ფერდობის ძირში
- სურ. 6.56. დელუვიური მეწყრული ფერდობი მდინარის მარჯვენა ნაპირზე
- სურ. 6.57. მდინარეების – ენგურისა და ნენსკრის – შესართავი
- სურ. 6.58. გზა ჭუბერისკენ
- სურ. 6.59. მდ. ხაიშურის ხეობა სოფ. ვედის მიდამოებში
- სურ. 6.60. მდ. კასლეთისა და მდ. ხაიშურის შესართავი
- სურ. 6.61. საცხოვრებელი სახლი სოფ. წვირმინდში
- სურ. 6.62, 63. ტუფოგენებით აგებული კარნიზი და ნაშალი ფერდობი მდ. ხაიშურის ხეობაში
- სურ. 6.64. ხაიშის დასახლება ხეობის მარჯვენა ფერდობზე
- სურ. 6.65. მდ. ხაიშურის ლოდნარიანი კალაპოტი
- სურ. 6.66. მძლავრი ნაშალი ფერდობი მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა მხარეს
- სურ. 6.67. სოფ. ვედის საავტომობილო გზის საპროექტო გვირაბის ქვედა პორტალი
- სურ. 6.68. სოფ. ვედის საავტომობილო გზის საპროექტო გვირაბის ზედა პორტალი მდ. ხაიშურის ხეობის მარცხენა ფერდობზე
- სურ. 6.69. წყლის ხარჯი, ტემპერატურა და ნალექები მურკმელში (იფარში).
- სურ. 6.70. წყლის ხარჯი, ტემპერატურა და ნალექები ხაიშში.
- სურ. 6.71. მდ. ენგურის ჩამონადენის სიმულირებული და დაკვირვების მონაცემები
- სურ. 6.72. მდინარის პროგნოზირებული ჩამონადენი, ტემპერატურა და ნალექები მურყმელში (იფარში) 2070-2100 წლების პერიოდისათვის
- სურ. 6.73. ასაშენებელი კაშხლის კვეთი და წყალგამყვანი გვირაბი
- სურ. 6.74. კაშხლის ზედა ბიეფში, მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე მშენებლობის მოსამზადებელი სამუშაოების პროცესში დაგროვილი ნაშალი მასალა
- სურ. 6.75. მდ. ენგურის ბუნებრივი კალაპოტი ამჟამად ასაშენებელი კაშხლის კვეთში
- სურ. 6.76. წყალსაცავის შეტბორვის ზონის დასასრული მდ. ხაიშურის კალაპოტში
- სურ. 6.77. მდ. ხაიშურის მარცხენა ნაპირზე არსებული მშრალი ხევის გამოზიდვის კონუსი სოფლის სამანქანო გზასთან
- სურ. 6.78. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე არსებული მშრალი ხევის გამოზიდვის კონუსი ხაიში-ზუგდიდის სამანქანო გზასთან
- სურ. 6.79. წყალსაცავის შეტბორვის ზონის დასასრული მდ. ნენსკრის კალაპოტში
- სურ. 6.80. წყალსაცავის შეტბორვის ზონის დასასრული მდ. ლახანის კალაპოტში
- სურ. 6.81. მდ. ენგურის ხეობა ჭუბერის ხიდიდან ზემოთ
- სურ. 6.82. მდ. ენგურის კალაპოტი ასაშენებელი კაშხლის კვეთში მოწყობილი ზღუდარიდან ზემოთ
- სურ. 6.83. მთა-ტყე-მდელოს ნიადაგი
- სურ. 6.84. ნიადაგის ეროზია
- სურ. 6.85. გაეწრებული ყომრალი ნიადაგები
- სურ. 6.86. ყვითელ-ყომრალი ნიადაგები
- სურ. 6.87. ალუვიური ნიადაგები, მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი, სოფ. ხაიში

- სურ.6.88. ალუვიური ნიადაგები, მდ. ნენსკრის მარცხენა ჭალა
- სურ. 6.89. მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.
- სურ. 6.90. მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.
- სურ. 6.91. მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.
- სურ. 6.92. მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.
- სურ. 6.93. მდ. ნენსკრას ნაპირების ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 6.94მდ. ნენსკრას ნაპირების ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 6.95. მდ. ნენსკრას ნაპირების ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 6.96. მდ. ნენსკრას ნაპირების ეროზიული პროცესების განვითარების კერები
- სურ. 6.97. ხუდონჰესის მშენებლობის ძველი კვალი
- სურ. 6.98. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით
- სურ. 6.99. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით
- სურ. 6.100. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით
- სურ. 6.101. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან
- სურ. 6.102. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი
- სურ. 6.103. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი
- სურ. 6.104. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 6.105. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 6.106. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 6.107. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 6.108. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები
- სურ. 6.109. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი - მურყნარი
- სურ. 6.110. აღმოსავლეთის სიგესბეკია (*Sigesbeckia orientalis*)
- სურ. 6.111. მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირი, სოფ. ლეკალმახთან შერეულფოთლოვანი ტყე წიწვოვნების შერევით
- სურ. 6.112, 113, 114. მდ. ენგურის ხეობის ტიპური სურათი
- სურ. 6.115, 116., 117, 118. მიტოვებული შენობა-ნაგებობები
- სურ. 6.119, 120. სახლები ხაიშის თემში
- სურ. 6.121. უშგული-ჩაჟაში
- სურ. 6.122. თანდილის ეკლესია, მე-13 ს.
- სურ. 6.123. ადიშის ოთხთავი (897 წ.)
- სურ. 6.124. ორმოც მოწამეთა ფერწერული ხატი (მე-12 ს.)

- სურ. 6.125. სოფ. ხაიშის წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია
- სურ. 6.126. სოფ. ხაიშის წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია
- სურ. 6.127. სოფ. ხაიშის წმ. გიორგის სახელობის ეკლესია
- სურ. 6.128. ხაიშის მე-12 –მე-13 საუკუნეების სამაროვნის ნახაზი და წმ. გიორგის სახელობის თავდაპირველი ეკლესიის გეგმა (1) და ხაიშის წმ. გიორგის სახელობის თანამედროვე ეკლესიის გეგმა (2)
- სურ. 6.129. სოფ. ხაიშის სასაფლაო
- სურ. 6.130. არტეფაქტები ხაიშის მე-12-მე-13 საუკუნეების სამაროვნიდან
- სურ. 6.131,132. შუა საუკუნეების ორი სამარხი და ნაგებობების კედლები სოფელ ხაიშის თანამედროვე სასაფლაოსა და ეკლესიის მიდამოებში
- სურ. 6.133. ხაიშის კლასიკური პერიოდის ნასახლარის გეგმა და კერამიკა სოფლის სკოლასთან ახლოს
- სურ. 6.134. ბორცვზე აღმოჩენილი კლასიკური პერიოდის კერამიკა
- სურ. 6.135. ოქროს საკიდი ხაიშის განძიდან
- სურ. 6.136, 137. ნაგებობის ნაშთები ადგილ საგერგილთან
- სურ. 6.138. ტობარის წმინდა გიორგის ეკლესია
- სურ. 6.139, 140. გამოქვაბული ბარჯაშთან, სადაც შუა საუკუნეების კერამა არის აღმოჩენილი
- სურ. 6.141. ხაიშის მე-10-მე-17 სს-ის ციხესიმაგრე
- სურ. 7.1. კაშხლის ღერძი, მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ. 7.2. კაშხლის ზემოთ მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ.7.3. წყალგამყვანი გვირაბი და მდ. ენგურის მარჯვენა ფერდობი
- სურ.7.4. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი კაშხლის ზემოთ
- სურ. 7.5. მდ. ენგურის ხეობა წყალგამყვანი გვირაბის ზემოთ
- სურ. 7.6. მდ. ნენსკრის მდ. ენგურთან შეერთება
- სურ. 7.7. მდ. ნენსკრის მარჯვენა შენაკადი, დარჩ-ორმელეთი
- სურ. 7.8. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი
- სურ. 7.9. მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირი
- სურ. 7.10. მდ. ენგურის ხეობა მდ. ნენსკრის შესართავის ზემოთ
- სურ. 7.11. მდინარე ხაიშურის ხეობა სოფ. ხაიშთან
- სურ. 7.12. მდ. ხაიშურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. ხაიშთან
- სურ. 7.13. მდ. ხაიშურის მარჯვენა ნაპირი შეტბორვის ზოლში
- სურ. 7.14. ტერასა მდ. ხაიშურის მარჯვენა შენაკად კოსლეთთან
- სურ.7.15. ნიადაგების ეროზიის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნები, სოფ. ჯორკვალის მიმდებარე ტერიტორია
- სურ.7.16. ნიადაგების ეროზიის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნები, სოფ. ჯორკვალის მიმდებარე ტერიტორია
- სურ.7.17. ნიადაგების ეროზიის თვალსაზრისით სენსიტიური უბნები, მდ. ხაიშურის ხეობის მარცხენა კალთა სოფ. კასლეთთან
- სურ. 7.18. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურში შესასვლელი სატრანსპორტო გვირაბი
- სურ. 7.19. დიზელ-გენერატორებისა და სახელოსნოების განსათავსებელი შენობები
- სურ. 7.20. სამსხვრევი საწარმოდან უახლოესი საცხოვრებელი ადგილი ქვედა ვედში (საკონტროლო წერტილი 5)



სურ. 7.21. სამსხვრევ საწარმოდან უახლოესი საცხოვრებელი ადგილი ქვედა წვირმინდში  
(საკონტროლო წერტილი 6)

სურ. 7.22. ინერტული ნარჩენების განთავსების ადგილები, 1989 წ.

სურ. 7.23. ინერტული ნარჩენების განთავსების ადგილები, 1989 წ.

სურ. 7.24, 25. ინერტული ნარჩენების განთავსების შესაძლებელი ტერიტორია მდ. ხაიშურის  
აუზის მიმდებარე ტერიტორიაზე

სურ. 7.26. ჭარბი გრუნტის და კლდოვანი ჩამონაშალის განთავსების ადგილები

სურ. 7.27, 28. შენობები, რომელთა გადასახურავად, შესაძლოა, გამოყენებულია  
აზბესტშემცველი მასალები

სურ. 7.29, 30, 31, 32, 33, 34. ენგურჰესის კაშხალი

სურ. 7.35, 36, 37, 38, 39, 40, 41. ჯვარის წყალსაცავი

სურ. 7.42 ჯვარის წყალსაცავი

სურ. 7.43,44. ჯვარის წყალსაცავი.

## აბრევიატურები

APLR	მიწისა და უძრავი ქონების პროფესიონალთა ასოციაცია
BRL/ARS	BRL Ingegnerie/ A.R.S. Progetti S.P.A.
CENN	კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი
CITES	კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ
CBD	გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის რიო-დე-ჟანეიროს კონვენცია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ
CFC	ქლორფტორნახშირბადები
CO	ნახშირბადის მონოოქსიდი (ნახშირჟანგი)
CO <sub>2</sub>	ნახშირბადის დიოქსიდი (ნახშირორჟანგი)
CFC	ქლორფტორნახშირბადი
EUROBATS	შეთანხმება ევროპულ ხელფრთიანთა პოპულაციების დაცვის შესახებ
ESAP	გარემოსდაცვითი და სოციალური სამოქმედო გეგმა
ESMP	გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა
GIS	გეოინფორმაციული სისტემა
HSE	ჯანმრთელობა, უსაფრთხოება და გარემოს დაცვა
ICOLD	დიდი კაშხლების საერთაშორისო ორგანიზაცია
IFC	საერთაშორისო საფინანსო კორპორაცია
ILO	შრომის საერთაშორისო ორგანიზაცია
IUCN	ბუნების კონსერვაციის საერთაშორისო კავშირი
NO <sub>2</sub>	აზოტის დიოქსიდი
NO <sub>x</sub>	აზოტის ოქსიდები
OP	საოპერაციო პოლიტიკა
RAP	განსახლების სამოქმედო გეგმა Resettlement Action Plan
SEP	დაინტერესებულ პირთა ჩართვის გეგმა (Stakeholder Engagement Plan)
SO <sub>2</sub>	გოგირდის დიოქსიდი
SO <sub>x</sub>	გოგირდის ოქსიდები
UNFCCC	გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია
გზშ	გარემოზე ზემოქმედების შეფასება
გდპ	გლობალური დათბობის პოტენციალი
დბ (dB)	დეციბელი
ზღვ	ზღვრულად დასაშვები კონცენტრაციები
ჟბმ	ჟანგბადის ბიოლოგიური მოთხოვნა
ჟქმ	ჟანგბადის ქიმიური მოთხოვნა
კნ	კილომეტრნიშნული
ჰ/ს	ჰიდროლოგიური საგუშაგო

## 1. ზოგადი ინფორმაცია პროექტზე

### 1.1. შემოთავაზებული პროექტის არსი

კომპანია Trans Electrica Ltd-ს მიერ შემოთავაზებული პროექტი გულისხმობს კავკასიონის მთვარი ქედის სამხრეთ კალთებზე, მდინარე ენგურის ვიწრო ხეობაში, 702 მგვტ-იანი ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის მშენებლობას. ხუდონის კაშხლისათვის შერჩეული უბანი მდ. ენგურის სათავიდან 113.7 კმ-ის მანძილზე მდებარეობს (ენგურის არსებული თაღოვანი კაშხლის უბნიდან მდ.ენგურის ზედა წელში, კაშხლიდან 32 კმ-ის დაშორებით და 4 კმ სამხრეთით სოფელ ხაიშიდან). საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, ზემო სვანეთში, მესტიის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ხაიმის ტერიტორიაზე, 405 კმ-ის დაშორებით თბილისიდან და 70 კმ-ის მანძილზე უახლოესი სარკინიგზო კვანძიდან - ქ. ზუგდიდიდან. იხ. რუკა #5. მშენებლობის ორგანიზების გეგმა.

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის ძირითადი საპროექტო მონაცემები მოცემულია ქვემოთ (ცხრილი 1.1)

**ცხრილი 1.1 ხუდონის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლის დახასიათება	განზომილება	რაოდენობა
ზემო ბიეფის ნიშნული	მ.ზ.დ.	700
ქვემო ბიეფის ნიშნული	მ.ზ.დ.	519.5
რეგულირების სახეობა	–	სეზონური
წყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ <sup>2</sup>	2,780
წლიური ჩამონადენი (საშუალო მრავალწლიური)	მლნ.მ <sup>3</sup>	4110
მახასიათებელი ხარჯები: საშუალო მრავალწლიური მაქსიმალური საანგარიშო 0.01% ალბათობის	მ <sup>3</sup> /წმ მ <sup>3</sup> /წმ	130 2,500
ჰესის სქემა	–	კაშხ. მდებ.
კაშხლის ტიპი	–	თაღოვანი
მასალა	–	ბეტონი
კაშხლის სამშენებლო სიმაღლე	მ	194
თხემის სიგრძე	მ	534.0
კაშხლის ზედა ნაწილის სიგანე (თხემის დონეზე)	მ	8.1
კაშხლის ქვედა ნაწილის სიგანე (ყველაზე დაბალ წერტილში)	მ	34.2
წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა	მლნ.მ <sup>3</sup>	364.5
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა	მლნ.მ <sup>3</sup>	223.0
სარკის ზედაპირის ფართობი	კმ <sup>2</sup>	5.2

მაჩვენებლის დახასიათება	განზომილება	რაოდენობა
ჰესის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	510.0
აგრეგატების რაოდენობა	ც	3
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	702
საშუალო წლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ/სთ.	1500.0
დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	–	0.25

## 1.2. პროექტის წინა ისტორია

საქართველოს ერთ-ერთი ყველაზე დიდი და წყალუხვი მდინარის – ენგურის – ენერგეტიკული პოტენციალის შესწავლა ჯერ კიდევ 1912 წელს დაიწყო, როდესაც სოფელ ჯვართან, ხუდონის კაშხლის ქვემოთ დამონტაჟდა მდინარის წყლის დონისა და ჩამონადენის საზომი მოწყობილობა.

კავკასიის გაერთიანებულმა ენერგოსისტემამ და საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ენერგეტიკის ინსტიტუტმა შეისწავლეს მდ. ენგურის ენერგეტიკული პოტენციალის გამოყენების შესაძლებლობები. საბჭოთა კავშირის საინჟინრო-კვლევითი ინსტიტუტის “ჰიდროპროექტის” თბილისის ფილიალმა განიხილა და მოიწონა აღნიშნული კვლევის შედეგები, რაც ითვალისწინებდა ენგურის ჰიდროელექტროსადგურისა და ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურების კასკადის მშენებლობას. შესაბამისად, შემდგომში განხორციელდა (იხ. რუკები #1 და #3):

- ენგურის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი – სიმძლავრე 840 მეგავატი – გაიზარდა 1,300 მეგავატამდე;
- ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის I ეტაპი - სიმძლავრე 220 მეგავატი;
- ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის II ეტაპი - სიმძლავრე 40 მეგავატი;
- ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის III ეტაპი - სიმძლავრე 40 მეგავატი;
- ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის IV ეტაპი - სიმძლავრე 40 მეგავატი.

ამასთან, აღნიშნული კვლევის მიხედვით, ენგურის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის ზემოთ გათვალისწინებული იყო ხუდონისა და ტობარის ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა.

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი ითვალისწინებდა მდ. ენგურზე ჰიდროელექტროსადგურების კასკადის გენერალური გეგმის განხორციელების ერთ-ერთ ეტაპს. ჰესის საპროექტო წინადადება დამტკიცდა 1978 წლის 31 აგვისტოს სსრკ ენერგეტიკის სამინისტროს №110 დადგენილებით. საქართველოს სსრ მინისტრთა საბჭოს პრეზიდიუმის 1980 წლის 9 ივნისის №484 დადგენილების საფუძველზე ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისთვის გამოიყო 687.4 ჰა მიწა. პროექტი დაამტკიცა 1984 წელს საბჭოთა კავშირის საინჟინრო-კვლევითი ინსტიტუტის “ჰიდროპროექტის” თბილისის ფილიალმა. პროექტი ითვალისწინებდა 200 მეტრი სიმაღლის ბეტონის თაღოვანი კაშხლის, მიწისქვეშა ელექტროსადგურის, წყალსაგდებების, წყალმიმღებებისა და სხვა ნაგებობების მშენებლობას. სამშენებლო სამუშაოები დამტკიცებული პროექტის მიხედვით მიმდინარეობდა 1989 წლამდე, სანამ პროექტი არ შეჩერდა.

შემდეგ პროექტი ორჯერ გადაიხედა: პირველად - 2005 წელს CORE INTERNATIONAL INC-ის მიერ (მოიხსენიება, როგორც USAID-ის ანგარიში) საქართველოს ენერჯეტიკის სამინისტროს დახმარების ფარგლებში, ხოლო მეორედ – 2007 წელს კომპანია Stucky Colenco JV-ის მიერ მსოფლიო ბანკის ინიციატივითა და გრანტის საშუალებით.

(i) CORE INTERNATIONAL INC. (USAID):

საქართველოს მინისტრთა საბჭომ ჩამოაყალიბა სპეციალისტებისაგან შემდგარი ორი კომისია. კომისიების დასკვნების საფუძველზე, 1990-92 წლებში თბილჰიდროპროექტმა გადახედა ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტის თავდაპირველ ვარიანტს. განხილულ იქნა მდ. ენგურის ჰიდროენერჯეტიკული პოტენციალის გამოყენების ყველა შესაძლო ვარიანტი მდინარის შემდეგი სიმაღლეების ფარგლებში: ზღვის დონიდან 510 მ (ენგურის ჰიდროელექტროსადგურის წყალსაცავის წყლის დონის უმაღლესი ნიშნული) და 700 მ. უპირატესობა მიენიჭა ორ ეტაპიან ვარიანტს. აღნიშნული კონცეფცია ითვალისწინებდა 55 მეგავატი სიმძლავრის ხაიშისა (522 მ-ის სიმაღლეზე) და 638 მეგავატი სიმძლავრის ხუდონის (წყალსაცავში წყლის მაქსიმალური დონე - 670 მ) ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობას. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტი შემდეგნაირად შეიცვალა:

- საპროექტო სეისმომდეგობის ზღვარი 8 ბალიდან (რიხტერის შკალით) 9 ბალამდე გაიზარდა;
- კაშხლის სიმაღლე 200 მ-დან 170 მ-მდე შემცირდა;
- წყალსაცავის სარკის ფართობი 5.2 კმ<sup>2</sup>-დან 4 კმ<sup>2</sup>-მდე შემცირდა;
- დასატბორი ტერიტორია 528 ჰა-დან 406 ჰა-მდე შემცირდა;
- სიმძლავრე 700-დან 638 მეგავატამდე შემცირდა;
- წლიური გამომუშავება 1,660-დან 1,445 გიგასაათამდე შემცირდა.

(ii) Stucky Colenco JV:

მსოფლიო ბანკის მიერ 2007 წელს გამოცხადებულ ტენდერში გაიმარჯვა შვეიცარიულმა ერთობლივმა საწარმო Stucky Colenco-მ და განახორციელა ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევა. ფრანგულ-იტალიურმა კონსორციუმმა BRL/ARS-მა ჩაატარა პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, ხოლო ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის სტრატეგიული გარემოსდაცვითი შეფასება წარმოადგინა სერბულმა კომპანიამ SEEC<sup>2</sup>. მსოფლიო ბანკის მიერ პროექტისათვის სპეციალურად შეიქმნა ხუთი ექსპერტისაგან შემდგარი საერთაშორისო ექსპერტთა ჯგუფი (ჰანელი). ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურისთვის რეკომენდებულ იქნა 750 მეგავატის დადგმული სიმძლავრე, 1,455 გიგავატის ტოლი ელექტროენერჯის წლიური

<sup>2</sup> Georgia: Strategic Environmental Assessment of Power Sector Development, South East Europe Consultants Ltd, 2007.

გამომუშავებით. კაშხლის თბილჰიდროპროექტის კონცეფცია შეიცვალა. კაშხლის ფსკერზე არსებული გეოლოგიური რღვევების გათვალისწინებით, უპირატესობა თაღოვან-გრავეიტაციულ კაშხალს მიენიჭა. წყალსაცავში წყლის მინიმალური დონე განისაზღვრა 515 მ-ით, ხოლო მაქსიმალური - 700 მ-ით, სადგურის ქვედა ბიეფის სიმაღლე დადგინდა 515 მ-ზე, ხოლო ზედა ბიეფისა – 700 მ-ზე; კაშხლის საპირკველი – 501 მ-ის სიმაღლეზე, ხოლო თხემი, რომლის სიგრძეც 522 მ-ს შეადგენს, – 701 მ-ის სიმაღლეზე.

Stucky Colenco-ს მიერ განხორციელებულმა შემდგომმა განხილვებმა და კვლევებმა დაასაბუთეს, რომ, ზოგადად, ხუდონჰესის შემუშავებული თავდაპირველი კონცეფცია (რომელზედაც მუშაობა ჯერ კიდევ 1972 წლიდან დაიწყო), რომლის მიხედვითაც დაიწყო ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა, საუკეთესო ვარიანტს წარმოადგენს. AF-Conelco Ltd. & STUCKY (Phase III, 2010) შესწავლის თანახმად, მცირე ოპტიმიზაციით უკვე ჩატარებული სამუშაოების სრულად გამოყენება ეკონომიკურად გამართლებული იქნება.

### 1.3. პროექტის მიზანშეწონილობის დასაბუთება

ხუდონის ჰესის მშენებლობის პროექტი მსხვილმასშტაბიანი ინფრასტრუქტურული პროექტია, რომლის განხორციელებამ, ერთის მხრივ, როგორც ენერგეტიკის დარგის სპეციალისტები მიიჩნევენ, შეიძლება უმნიშვნელოვანესი წვლილი შეიტანოს ქვეყნის ენერგომომარაგებისა და ენერგოუსაფრთხოების სასურველი დონის უზრუნველყოფის თვალსაზრისით, ხოლო, მეორეს მხრივ, ასეთი მსხვილმასშტაბიანი პროექტის განხორციელება უთუოდ დაკავშირებულია ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე გარკვეულ ნეგატიურ ზემოქმედებასთან. შესაბამისად, პროექტის მიზანშეწონილობის განხილვისას, მნიშვნელოვანია იმის მკაფიო დემონსტრირება, თუ რა სარგებელი მოაქვს პროექტს ქვეყნისათვის, - რა აუცილებელი მოთხოვნების დაკმაყოფილებას უზრუნველყოფს პროექტი და როგორ შეიძლება ეს აისახოს ქვეყნის სოციო-ეკონომიკურ განვითარებაზე. ქვეყნისათვის გამოკვეთილი პოზიტიური ეფექტის დემონსტრირების შემთხვევაში, აზრი აქვს პროექტის სტრატეგიულ მიზანშეწონილობაზე საუბარს და გზმ-ს ფარგლებში შემდგომი ანალიზი შეიძლება მიედღვნას გარემოზე ზემოქმედების კონკრეტულ ტექნიკურ დეტალებს, რაც საშუალებას მოგვცემს შევაფასოთ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების დონე საუკეთესო ალტერნატიული ვარიანტის პირობებში და ყველა შესაძლო შემარბილებელი ღონისძიების გატარების შემთხვევაში (ნარჩენი ზემოქმედება). ამგვარი ანალიზის შედეგი იქნება დასკვნა: მისაღებია თუ არა ქვეყნისათვის მოსალოდნელი ნარჩენი ზემოქმედება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე იმ სარგებლის ფასად, რასაც ქვეყანას მოუტანს პროექტი. ქვემოთ, ჩვენ ვიმსჯელებთ სწორედ ქვეყნისათვის პროექტის მნიშვნელობის საკითხებზე. პროექტის მიზანშეწონილობის განსაზღვრისათვის აუცილებელია პასუხი გაეცეს შემდეგ შეკითხვებს:

- რა მიმდინარე და პროგნოზირებადი მოთხოვნა არსებობს ელექტროენერგიაზე საქართველოში,
- რა მოთხოვნილება არსებობს საერთაშორისო ენერგეტიკულ ბაზრებზე და რა პერსპექტივები გვაქვს საქართველოში წარმოებული ელექტროენერჯის ექსპორტისათვის,
- რა დეფიციტი გვაქვს ამ (შიდა და საექსპორტო) მოთხოვნილებასთან შედარებით გენერაციის არსებული და მშენებარე ობიექტების გათვალისწინებით,
- ენერჯის ადგილობრივი წყაროები და იმპორტის ხელმისაწვდომი ვარიანტები, რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნეს ელექტროენერჯის გენერაციისათვის საქართველოში,
- ენერგეტიკის დარგის განვითარების ალტერნატიული სცენარები და ხუდონჰესის მშენებლობის მიზანშეწონილობა ამ სცენარების შესაბამისად.

#### 1.3.1. ელექტროენერგიაზე მოთხოვნა საქართველოში

საქართველოში ბოლო წლებში იზრდება ელექტროენერგიაზე მოთხოვნა, მაგ.: 2010 წელს წინა წელთან შედარებით ელექტროენერჯის მოხმარება გაიზარდა, დაახლოებით, 10%-ით

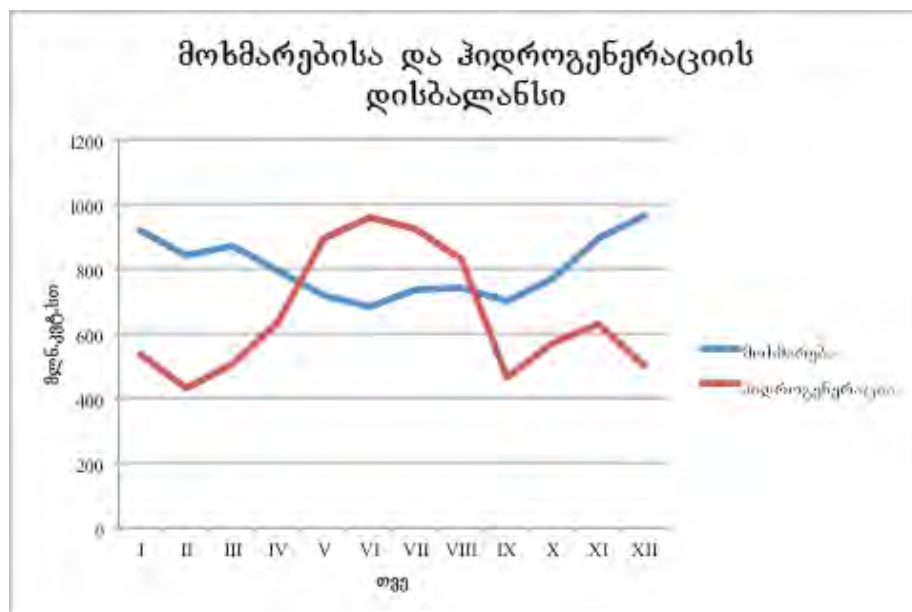


და 2011 წელს წინა წელთან შედარებით იმავე რაოდენობით მოხდა ელექტროენერჯის მოხმარების ზრდა.



ნახ.1.1. ელექტროენერჯის მოხმარება 2005–2011 წწ.

მარეგულირებელი ჰიდროელექტროსადგურები, რომლებიც იძლევიან ელექტროენერჯიაზე მოთხოვნის არა მხოლოდ რაოდენობრივ არამედ ხარისხობრივი პარამეტრების დაკმაყოფილების საშუალებას, ენერგეტიკულ ბალანსში მონაწილეობენ იმ დეფიციტის (ასიმეტრიის) შესავსებად, რომელიც გამოწვეულია მოხმარების სეზონურობისა და დღის განმავლობაში პიკურ ენერჯიაზე გაზრდილი მოთხოვნით. აღნიშნული კარგად ჩანს, 2011 წლის მაგალითის მიხედვით, ქვემოთ მოცემულ ნახაზზე.

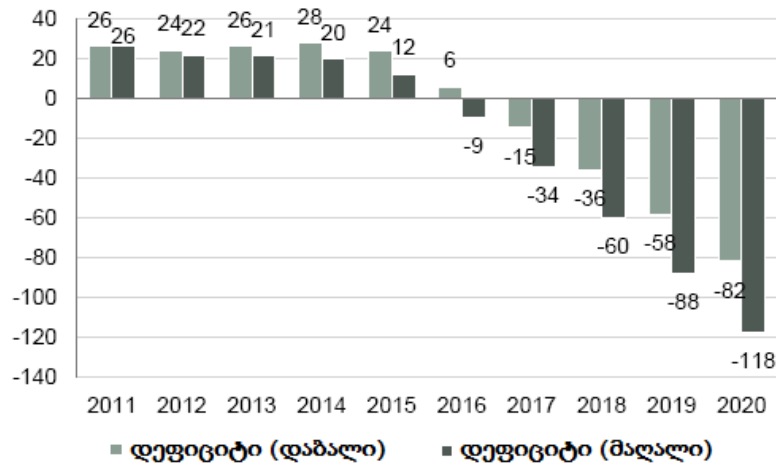


ნახ.1.2. მოხმარებისა და ჰიდროგენერაციის დისბალანსი, 2011წ.

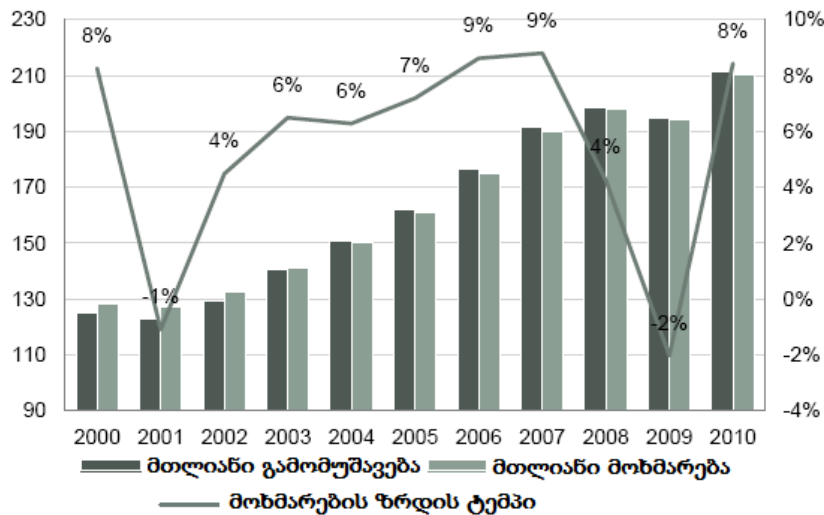
### 1.3.2. ელექტროენერჯის პოტენციური ბაზრების და ექსპორტის შესაძლებლობის ანალიზი

#### პოტენციური ბაზარი: თურქეთი

სავარაუდოდ, თურქეთს კვლავაც ექნება ელექტროენერჯის დეფიციტი. თურქეთის ელექტროენერჯის გადაცემის კორპორაციის პროგნოზით (TEIAS), 2020 წლამდე ქვეყანაში ელექტროენერჯის დეფიციტი 82-118 მლრდ. მგვტ. სთ-ის ფარგლებში იქნება. დეფიციტის შევსება დაგეგმილია საკუთარ ელექტროსადგურებში გამომუშავებული და მეზობელი ქვეყნებიდან იმპორტირებული ელექტროენერჯით.



ნახ.1.3. 2011-2020 წლებში თურქეთში ელექტროენერჯიაზე არსებული დეფიციტის პროგნოზი (წყარო:TEIAS, საქართველოს ბანკის კვლევა)

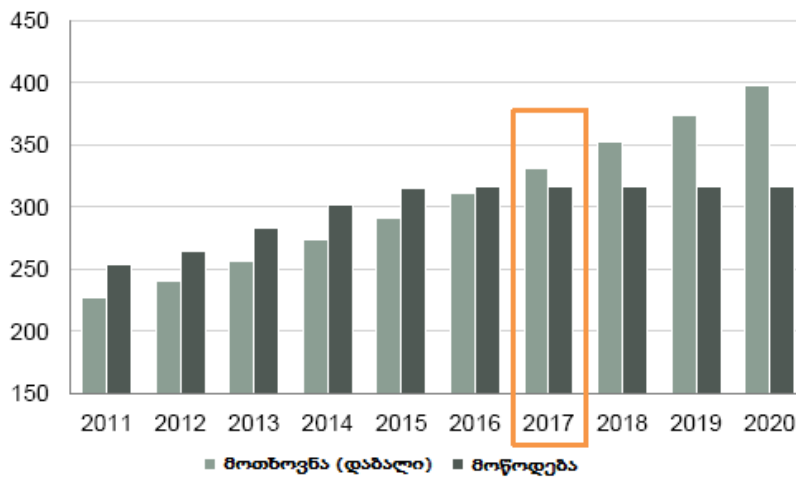


ნახ.1.4. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება თურქეთში 2000-2011 წლებში, მილიარდი კილოვატ საათი (წყარო:TEIAS)

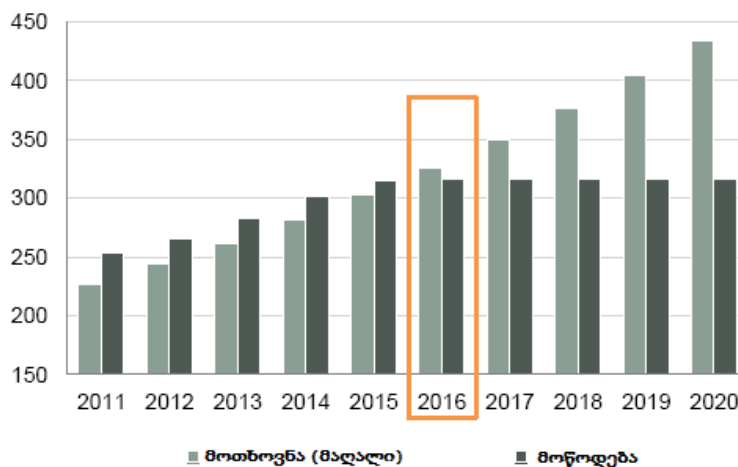
ელექტროენერჯიაზე მოთხოვა თურქეთში უკანასკნელი 10 წლის მანძილზე მნიშვნელოვნად გაიზარდა (2000-2010 წლებში წლიური ზრდის ტემპმა 5.1% შეადგინა) ურბანიზაციისა და ინდუსტრიალიზაციის მიმდინარე პროცესის პარალელურად, 2010

წელს მოხმარებამ 210 მილიარდ კოლოვატ საათს მიაღწია, რაც წლიურ 8%-იან ზრდას შეესაბამება.

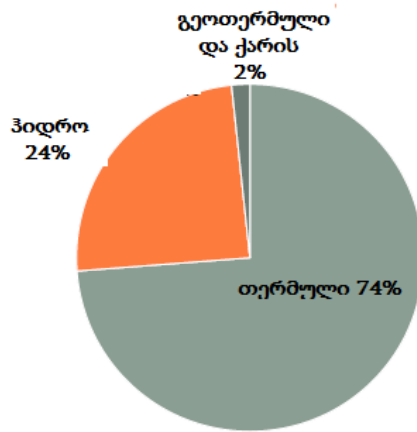
თურქეთის ელექტროენერჯის გადაცემის კორპორაციის (TEIAS) მიერ მომზადებული თურქეთში ელექტროენერჯის გამომუშავების პოტენციალის ათწლიან (2011-2020) პროგნოზში განხილულია მომავალში ელექტროენერჯის მოხმარების ორი სცენარი. დაბალი მოთხოვნის სცენარით ელექტროენერჯის საშუალო წლიური მოხმარების ზრდა შეადგენს 6.6%-ს და 2020 წლისთვის მიაღწევს 398 მილიარდ კოლოვატ საათს, ხოლო მაღალი მოხმარების სცენარით - ელექტროენერჯის საშუალო წლიური მოხმარების ზრდა შეადგენს 7.5%-ს და 2020 წლისთვის მიაღწევს 434 მილიარდ კოლოვატ საათს. მაღალი მოხმარების სცენარის შემთხვევაში 2016 წლისთვის თურქეთი გახდება ელექტროენერჯის იმპორტიორი 9 მილიარდი მეგავატ საათის დეფიციტით. დაბალი მოხმარების სცენარის შემთხვევაში 15 მილიარდ კოლოვატ საათის დეფიციტი ქვეყანაში 2017 წლისთვის შეიქმნება.



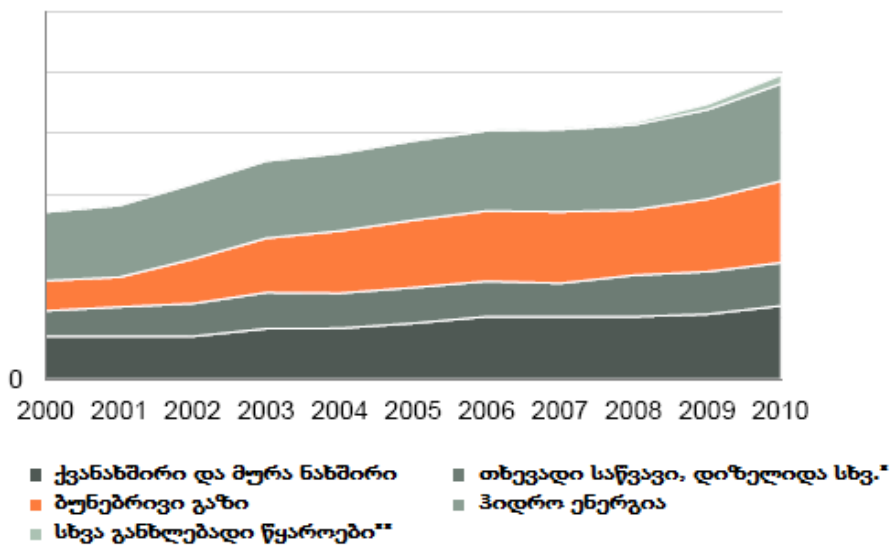
ნახ.1.5. ელექტროენერჯის მიწოდება/მოთხოვნა თურქეთში 2010 წელს, მილიარდი კოლოვატ საათი (დაბალი მოთხოვნის შემთხვევა, წყარო: TEIAS)



ნახ.1.6. ელექტროენერჯის მიწოდება/მოთხოვნა თურქეთში 2010 წელს, მილიარდი კოლოვატ საათი (მაღალი მოთხოვნის შემთხვევა, წყარო: TEIAS)



ნახ. 1.7. ელექტროენერჯის წარმოება თურქეთში წყაროების მიხედვით, წყარო: TELAS

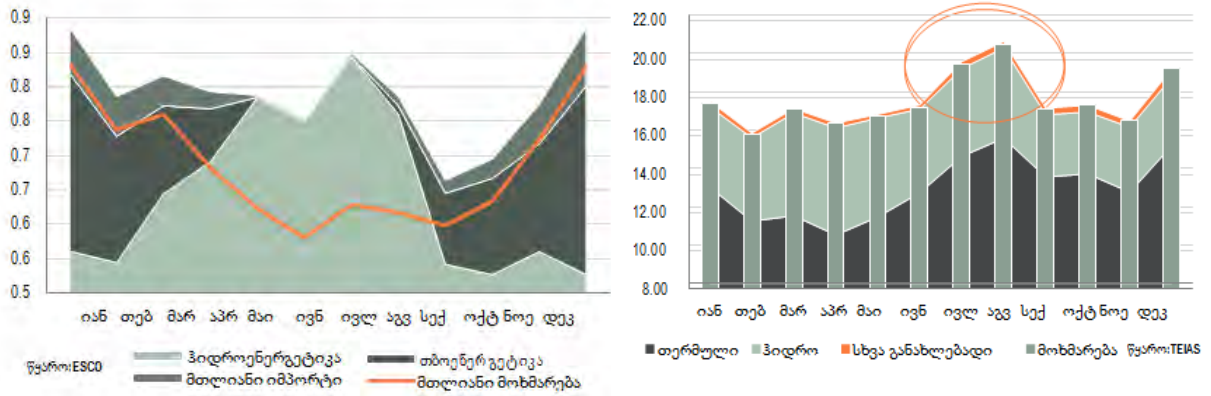


\*სხვა: გათხევადებული გაზი, ნედლი ნავთობი, უნივერსალური საწვავი  
 \*\*სხვა განხლებადი: გეოთერმული და ქარის რესურსები

ნახ. 1.8. დადგმული სიმძლავრის ზრდა თურქეთში (წყარო: TELAS)

თურქეთის მთავრობამ ოფიციალურდა გამოაცხადა 5-გიგავატი სიმძლავრის ატომური ელექტროსადგურის მშენებლობის გეგმის შესახებ. აღნიშნულმა ელექტროსადგურმა უნდა დააკმაყოფილოს ქვეყნის მოხმარების 5%. გამომუშავებული ელექტროენერჯის ღირებულება იქნება 1 კილოვატ საათი - 0.1235 აშშ დოლარი.

თურქეთის ბაზარი შეძლებს საქართველოში წარმოებული ზედმეტი ელექტროენერჯის შთანთქმას, განსაკუთრებით კი, ზაფხულში. ზაფხულის პერიოდში თურქეთში ჰაერის კონდიციონერებზე მაღალი მოთხოვნის გამო ზაფხულის პიკური მოხმარება აღემატება ზამთრის პიკურ მოხმარებას, რაც იწვევს ზაფხულში ელექტროენერჯიაზე ფასის ზრდას: 1 კილოვატ საათი - 0.09 აშშ დოლარი. თურქეთში ზაფხულის პერიოდში ელექტროენერჯიაზე არსებული მოთხოვნა უკუპროპორციულია საქართველოში არსებული სურ.საგან. ზაფხულის პერიოდში საქართველოში მოხმარება მცირდება, მაშინ, როდესაც თურქეთში ის პიკს აღწევს.

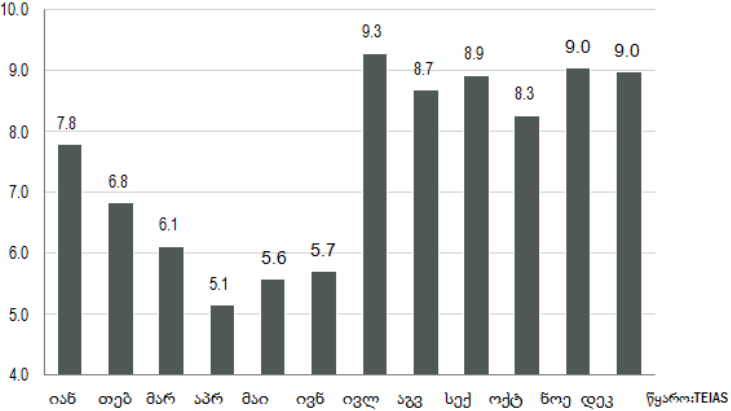


**ნახ. 1.9. საქართველოში ელექტროენერჯის საშუალო თვიური გამომუშავება/მოხმარება 2011 წელს (მლრდ. კვტ. სთ.)**

**ნახ. 1.10. თურქეთში ელექტროენერჯის საშუალო თვიური გამომუშავება/მოხმარება 2011 წელს (მლრდ. კვტ. სთ.)**

თურქეთში, სავარაუდოდ, კვლავ შენარჩუნდება მაღალი ტარიფები ორგანულ საწვავზე ფასების ზრდის გამო. ეს ძალიან მნიშვნელოვანია, რადგან არსებული გათვლებით, საწვავი შეადგენს თბოსადგურების საწარმოო ხარჯების დაახლოებით 64%-ს.

თურქეთის ელექტროენერჯის ტარიფები რეგულირდება მხოლოდ თურქეთის ელექტროენერჯით ვაჭრობის ორგანიზაციისათვის (TETAS) (1 კილოვატ საათი - 0.10 აშშ დოლარი). ქვემოთ მოცემულია 2011 წელს დაფიქსირებული საშუალო თვიური საბითუმო ფასები (აღებულია შემდეგი დღის ფასები).



**ნახ. 1.11. საშუალო თვიური საბითუმო ფასები თურქეთში 2011 წელს (აშშ დოლარი/კილოვატ საათი)**

ატომური ელექტროსადგურის აშენების შემთხვევაშიც კი, საქართველოს ჰიდროენერჯეტიკა რჩება თურქეთისათვის საკუთარი ენერჯეტიკული დეფიციტის შევსების ყველაზე იაფ ალტერნატივად. საქართველოში ელექტროენერჯის გამომუშავების ღირებულება შეადგენს დაახლოებით 0.02 აშშ დოლარს 1 კილოვატ საათზე. ახლადაშენებული ჰიდროელექტროსადგურის შემთხვევაში ღირებულება იქნება დაახლოებით 0.06 აშშ დოლარი, მაშინ, როდესაც თურქეთში საშუალო ტარიფი 0.09 აშშ დოლარის ტოლია.

**ცხრილი 1.2. გამომუშავების ტარიფები**

ქვეყანა	წყარო	გამომუშავების არსებული ტარიფი, აშშ დოლარი	ახალი გამომუშავების ღირებულება, აშშ დოლარი
საქართველო	ჰიდრო	0.02	0.06 (საშუალო)
აზერბაიჯანი	ბუნებრივი აირი	0.03	0.032–0.098*
სომხეთი	ატომური	0.03	0.06–0.133**
	ბუნებრივი აირი	0.09	>0.09
თურქეთი	ატომური	n/a	0.12

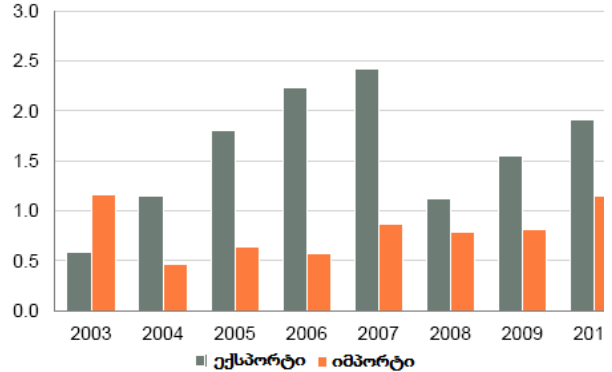
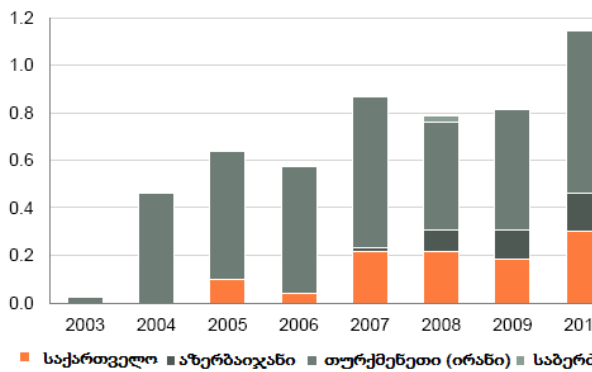
\*დამოკიდებულია გაზის ფასზე

\*\* დამოკიდებულია კაპიტალურ და დაფინანსების ხარჯებზე

წყარო: წყარო: მსოფლიო ბანკი, საქართველოს ბანკის გათვლები

საქართველო თავის თავზე აიღებს უახლოესი წლების თურქული იმპორტის დიდ ნაწილს, ვინაიდან სხვა სავაჭრო პარტნიორებს არა აქვთ თურქეთის მოთხოვნის დაკმაყოფილების შესაძლებლობა. 2010 წელს თურქეთმა განახორციელა 1.1 მილიარდ კოლოვატ საათის იმპორტი და 1.9 მლრდ. კვტ. სთ-ს ექსპორტი. თურქული იმპორტის 60% შეადგინა თურქმენეთმა და ირანიდან ტრანზიტმა, საქართველომ - 26%, ხოლო აზერბაიჯანმა - 4%.

2009 წელს თურქმენეთმა გამოიმუშავა 15.98 მლრდ. კვტ. სთ. ელექტროენერგია (გაზზე მომუშავე თბოელექტროსადგურებმა გამოიმუშავეს მთლიანი მოცულობის 99%, ხოლო ჰიდროელექტროსადგურებმა - 1%) და მოიხმარა 12.18 მლრდ. კვტ. სთ. ზედმეტი ელექტროენერგია ექსპორტირებულ იქნა თურქეთში, ავღანეთსა და ირანში.



**ნახ. 1.12. ელექტროენერგიის იმპორტი თურქეთში ქვეყნების მიხედვით, 2003-2010 წწ. (მლრდ კვტ.სთ.)**

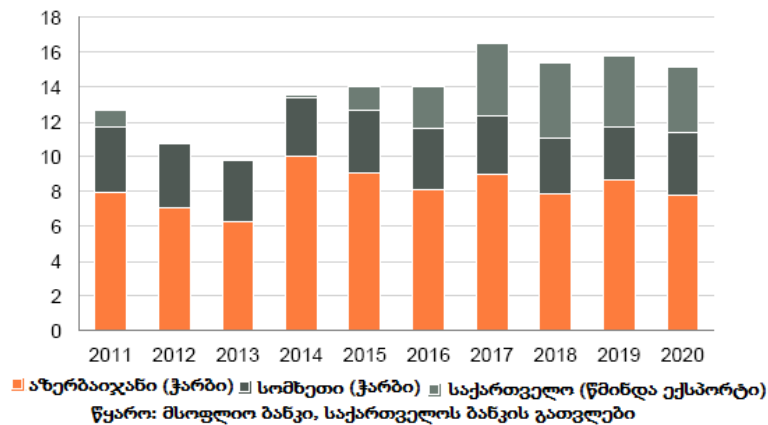
**ნახ. 1.13. ელექტროენერგიის იმპორტი/ექსპორტი თურქეთში, 2003-2010 წწ. (მლრდ კვტ.სთ.)**

თურქმენეთის ენერჯეტიკის სამინისტროს თანახმად, 2020 წლისთვის ქვეყანა გეგმავს ელექტროენერგიის გამომუშავების გაზრდას 27.4 მლრდ. კვტ. სთ-მდე, ისე რომ გამომუშავება მხოლოდ პროგნოზირებულ მოხმარებას - 26.4 მლრდ. კვტ. სთ. - აღემატებოდეს. ქვეყნის მთლიანი ჭარბი ელექტროენერგია 1 მილიარდი კილოვატ საათის



მოცულობით მნიშვნელოვნად ჩამოუვარდება თურქეთის პროგნოზირებულ დეფიციტს, რომელიც 82-118 მლრდ. კვტ. სთ-ს შეადგენს. ეს ნიშნავს იმას, რომ თურქეთს სხვა იმპორტიორი ესაჭიროება.

საქართველოს ჰიდროენერგეტიკა რჩება ყველაზე მიმზიდველად ფასების კუთხით რეგიონის იმ ქვეყნებს შორის, რომლებიც გამოიმუშავენ ჭარბ ელექტროენერგიას და გააჩნიათ თურქეთში მისი ექსპორტის პოტენციალი. მსოფლიო ბანკის თანახმად, რეგიონში წარმოებული ჭარბი ელექტროენერგიის მოცულობა 2020 წლისთვის მიაღწევს 15 მლრდ. კვტ. სთ-ს, რაც თურქეთის სავარაუდო დეფიციტის 13-18%-ს შეადგენს. აზერბაიჯანში ელექტროენერგიის გამოიმუშავების ზრდა მოხდება ახალი თბოელექტროსადგურების ხარჯზე. სომხეთი გეგმავს ახალი მძლავრი 1,200-მეგავატიანი ატომური სადგურის აშენებას. იგი ჩანაცვლებს მოძველებულ ატომურ ელექტროსადგურს, რომელიც 2017 წელს უნდა გაჩერდეს. ატომური და თბოელექტროსადგურების მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერგია უფრო ძვირია, ვიდრე ჰიდროელექტროსადგურებით გამოიმუშავებული.



**ნახ. 1.14. ჭარბი ელექტროენერგიის პროგნოზირებული მოცულობა სამხრეთ კავკასიაში, 2011-2020 წწ.**

სავაჭრო რეგულაციების არარსებობა წარმოადგენს მთავარ რისკს საქართველოდან თურქეთში ელექტროენერგიის ექსპორტისათვის. უნდა განისაზღვროს როგორც რეგულაციები, ასევე 500/400 კილოვოლტიანი მაღალი ძაბვის გადამცემიდან (BSTN - შავი ზღვის რეგიონული ელექტროგადაცემის პროექტი) მიღებული ელექტროენერგიის ტარიფის განსაზღვრის მეთოდოლოგია. საქართველომ უკვე მოახდინა თურქეთთან ელექტროენერგიით ტრანსსასაზღვრო ვაჭრობის ხელშეკრულების რატიფიკაცია. აღნიშნული ხელშეკრულების რატიფიკაცია თურქეთს პარლამენტშიც უნდა მოხდეს. თურქეთის მიერ მისი რატიფიკაციის მიუხედავად, ორივე ქვეყანას დასჭირდება თავიანთი სისტემების ერთმანეთთან შესაბამისობაში მოყვანა.

თურქეთთან ვაჭრობამ, შესაძლოა, საქართველოს ევროპის ბაზრებზე გასვლის შესაძლებლობა მისცეს. თურქეთთან სავაჭრო მექანიზმის მოწესრიგების შემდეგ საქართველოს შეუძლია გამოიყენოს გადაცემის მარშრუტი და სავაჭრო ხელშეკრულება როგორც საფუძველი საკუთარი ჭარბი ელექტროენერგიის ევროპაში გასატანად. თურქეთი

შეუერთდა ელექტროენერჯის გადაცემის სისტემების ოპერატორების ევროპულ ქსელს (ყოფილი UCTE) და მოახდინა საკუთარი კანონმდებლობის ევროპულთან ჰარმონიზება 2011 წლიდან ტრანსსასაზღვრო ვაჭრობის წარმოების მიზნით.

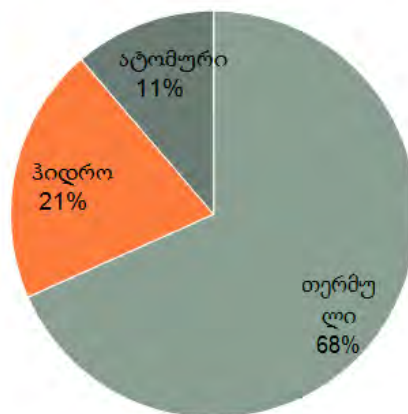
**სხვა პოტენციური ბაზრები: რუსეთი**

რუსეთის სამხრეთის გაერთიანებული ენერგოსისტემა, რომელიც საქართველოსთან ყველაზე ახლოს მდებარეობს, პოტენციურ ბაზარს წარმოადგენს. სამხრეთის გაერთიანებული ენერგოსისტემა ელექტროენერჯის სერიოზულ დეფიციტს განიცდის: ელექტროენერჯის მოხმარების წლიური ზრდა რეგიონში 4%-ია. 2011 წელს მოხმარებამ 86 მილიარდი კილოვატ საათი შეადგინა, რამაც 7 მლრდ. კვტ. სთ. დეფიციტი გამოიწვია.

გაზზე ფასის მიმდინარე ლიბერალიზაცია და ზრდა ზემოქმედებას მოახდენს ელექტროენერჯის ტარიფებზე რუსეთში. რუსეთის მთავრობა აპირებს საკუთარი გაზის რეგულირებული ფასების ეტაპობრივად აწევას წმინდა საექსპორტო ღირებულებამდე. 2011 წელს გაზის ფასი გაიზარდა 15%-ით, რამაც დაახლოებით 96 აშშ დოლარით გაზარდა 1 ტრილიონი მ<sup>3</sup> გაზის ღრებულება. 2011 წელს რუსეთის სამხრეთის გაერთიანებულ ენერგოსისტემაში 1 კილოვატსაათის საშუალო საბითუმო ფასი იყო 0.0353 აშშ დოლარი.

ქვეყნის ელექტროენერჯის ბაზრის რესტრუქტურის ფარგლებში მოხდა სახელმწიფო საკუთრებაში არსებული ვერტიკალურად ინტეგრირებული მონოპოლიების ნაწილობრივი პროვატიზაცია. მიუხედავად ამისა, ქსელის კომპანიები, სისტემების ოპერატორები და ატომური და ჰიდროელექტროსადგურები კვლავაც სახელმწიფო საკუთრებაშია. სახელმწიფო ინარჩუნებს საკუთარ წილს ელექტროენერჯის მწარმოებელ ცალკეულ ტერიტორიულ და საბითუმო კომპანიებში სახელმწიფოს მიერ კონტროლირებული ენერგოკომპანიის საშუალებით.

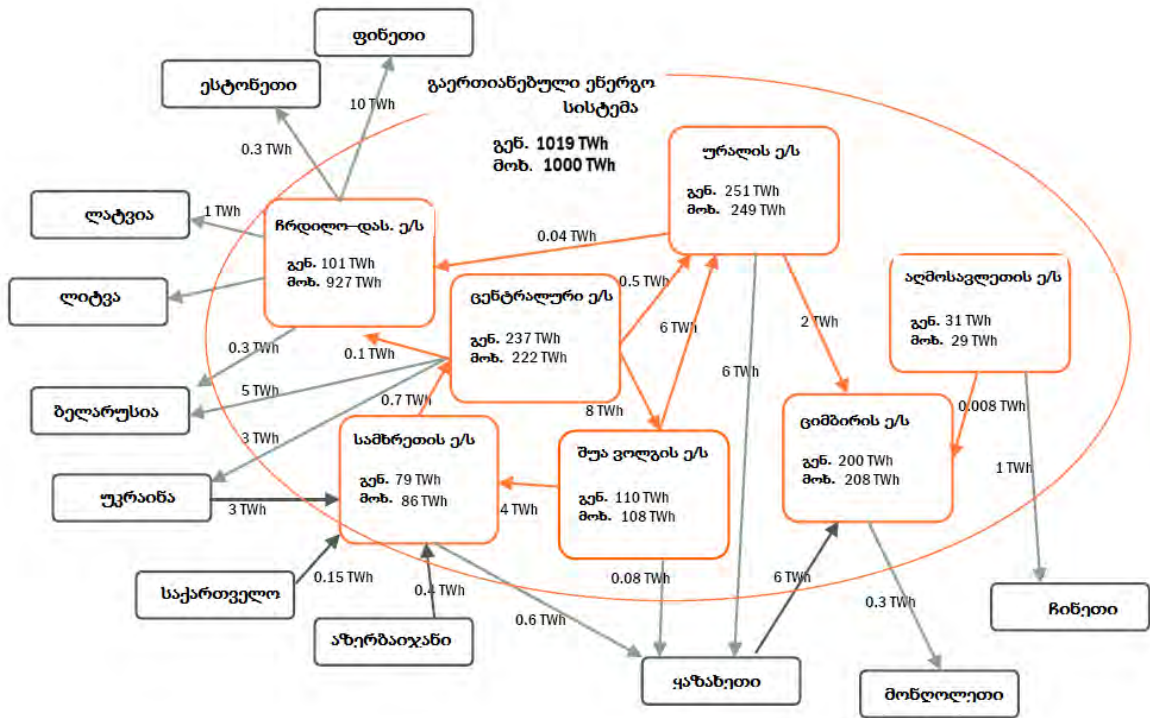
გარდა ამისა, მომავალში რუსეთს დასჭირდება ინვესტირება ელექტროენერჯეტიკის სექტორში მოძველებული თბოელექტროსადგურების რეაბილიტაციისთვის.



**ნახ. 1.15. დადგმული სიმბლავრე წყაროების მიხედვით რუსეთში, 2011 წელი, მილიარდი კილოვატ საათი (წყარო: ერთიანი ფედერალური ქსელი)**



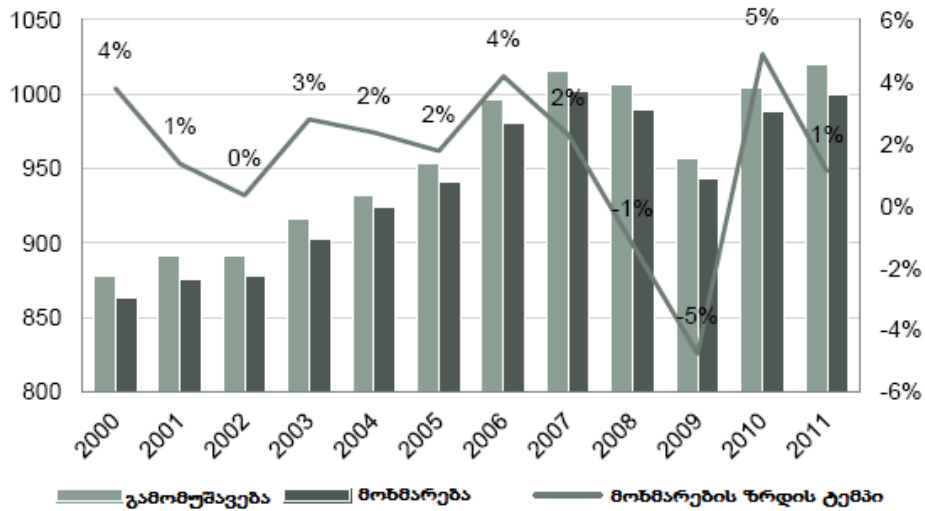
ელექტროენერჯის მოცულობის 70%-ით ვაჭრობა ხორციელდება დაურეგულირებელი ფასებით. რუსეთს აქვს ერთმანეთისგან დამოუკიდებელი 6 გაერთიანებული ენერგოსისტემა: ჩრდილო-დასავლეთის, ცენტრალური, შუა ვოლგის, ურალის, სამხრეთისა და ციმბირის. ენერგოსისტემები მოქმედებენ პარალელურად და ახდენენ ელექტროენერჯის გადაცემას საათის 6 ზონის ფარგლებში. მეშვიდე, შორეული აღმოსავლეთის ენერგოსისტემა, მუშაობს დამოუკიდებლად.



ნახ. 1.16. რუსეთის ელექტროენერჯის ბაზრის ბალანსი, 2011 წელი, ტერავატსაათი (წყარო: გაერთიანებული ენერგოსისტემის ოპერატორი, საქართველოს ბანკის კვლევა)

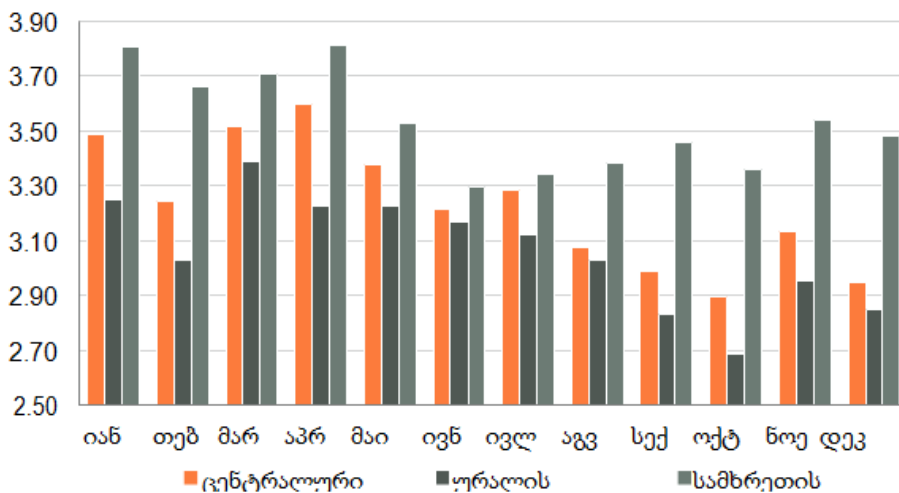
რუსეთს აქვს ორი სატარიფო ზონა: ევროპა-ურალის ზონა (სამი ცენტრით: ცენტრალური, ურალის და სამხრეთის) და ციმბირის ზონა (დასავლეთი და აღმოსავლეთი ციმბირის ჩათვლით). კიდევ არსებობს იზოლირებული ტერიტორიები, ისევე, როგორც არასატარიფო ზონები (რეგულირებული ბაზარი). ამ ორ სატარიფო ზონას აქვს განსხვავებული გეოგრაფიული მახასიათებლები და სხვადასხვა საწვავი. ევროპულ ზონაში გამოიმუშავების უდიდესი წილი მოდის თბოელექტროსადგურებზე, მაშინ, როდესაც, ციმბირის ზონაში დომინირებს ჰიდროენერგეტიკა. ამოტომ, ფასები ევროპულ ზონაში, რომელშიც შედის საქართველოს მეზობლად მდებარე სამხრეთის ენერგოსისტემა, უფრო მაღალია, ვიდრე ციმბირში.

2000-2011 წლებში რუსეთში ელექტროენერჯის მოხმარება და გამოიმუშავება გაიზარდა 16%-ით და შესაბამისად მიაღწია 1,000 მლრდ. კვტ. სთ.-ს და 1,019 მლრდ. კვტ. სთ.-ს. რუსეთი ელექტროენერჯის წმინდა ექსპორტიორია, თუმცა ცალკეული ენერგოსისტემები, მათ შორის, სამხრეთის ენერგოსისტემა, რომელიც საქართველოს ესაზღვრება, დაფიციტს განიცდის.



ნახ. 1.17. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება რუსეთში 2011 წელს აშშ დოლარი/კვტ. სთ. (წყარო: ერთიანი ფედერალური ქსელი)

დეფიციტის შევსება ხდება სხვა ენერჯის სისტემებიდან ელექტროენერჯის შესყიდვით და მეზობელი ქვეყნებიდან იმპორტის საშუალებით.

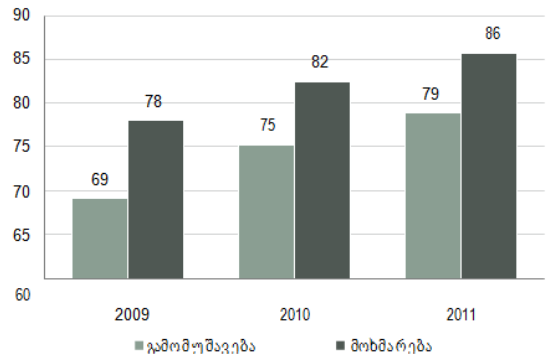


ნახ. 1.18. ელექტროენერჯის საშუალო თვიური ტარიფები რუსეთის ევროპულ ზონაში 2011 წელს, აშშ დოლარი/კვტ სთ (წყარო: მოსკოვის ენერჯეტიკული ბირჟა)

მომავალში შესაძლებელია ვაჭრობა სამხრეთის ენერჯის სისტემასთან პიკური დატვირთვების დროს, თუმცა მუდმივი ექსპორტი რთული იქნება, რადგან ახლადშენებული ჰიდროელექტროსადგურის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია თავიდან შედარებით ძვირა (ახლადშენებული ჰიდროელექტროსადგურის მიერ გამომუშავებული 1 კილოვატ სთ-ს ფასი 0.06 აშშ დოლარია, მაშინ, როდესაც რუსეთში გაზით წარმოებული ელექტროენერჯის ფასი 0.035 აშშ დოლარია). თუმცა, ბაზრის ლიბერალიზაციისა და სიმძლავრეების რეგულირების შემდეგ რუსეთში მოსალოდნელია ფასების მატება.



**ნახ. 1.19. სამხრეთის ენერგოსისტემის დადგმული სიმძლავრე წყაროების მიხედვით, 2011 წ.**

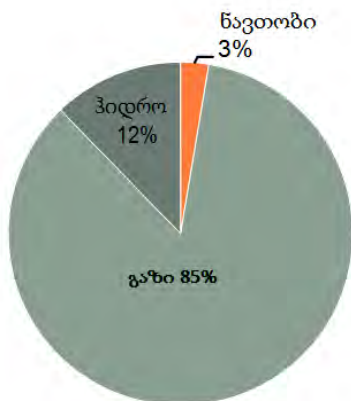


**ნახ. 1.20. ელექტროენერჯის გამომუშავება/მოხმარება სამხრეთის ენერგოსისტემაში, 2009-2011, მლრდ კვტ.სთ**

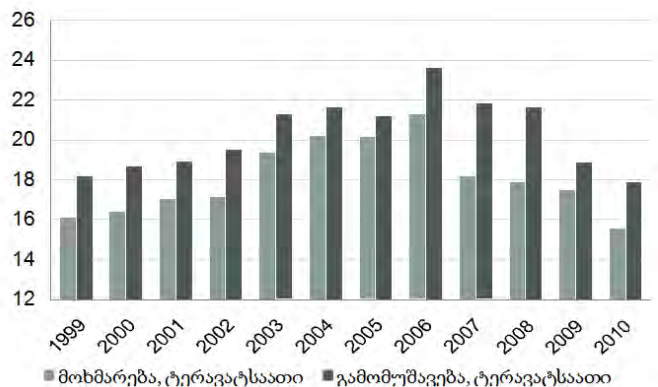
2011 წელს სამხრეთის ენერგოსისტემის დეფიციტმა 7 მლრდ კვტ სთ შეადგინა. მისი შევსება მოხდა, ძირითადად, შუა ვოლტის ენერგოსისტემიდან და უკრაინიდან ექსპორტის ხარჯზე (1 კილოვატ საათის უკრაინის საბითუმო ტარიფი 0.05 აშშ დოლარია, ხოლოს საქართველოს - 0.02 აშშ დოლარი).

**სხვა პოტენციური ბაზრები: აზერბაიჯანი**

მიხედვად იმისა, რომ აზერბაიჯანი გაზზე მოთხოვნას საკუთარი რესურსებით აკმაყოფილებს, ქვეყნის დამოკიდებულებას თბოელექტროსადგურებზე ერთი უმთავრესი ნაკლი აქვს - მათ მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია ძვირია. აზერბაიჯანის მთავრობა აპირებს სიმძლავრეების გაზრდას, ძირითადად თბოელექტროსადგურების ხარჯზე. იაფი საკუთარი გაზის ხელმისაწვდომობა და ელექტროენერჯის სუბსიდირების საკითხის გადაუჭრელობა ამცირებს აზერბაიჯანის, როგორც ელექტროენერჯის ექსპორტიორის, პოტენციალს.



**ნახ. 1.21. ელექტროენერჯის გამომუშავება აზერბაიჯანში წყაროების მიხედვით, 2009 წ. (წყარო: საერთაშორისო ენერჯეტიკული სააგენტო.)**



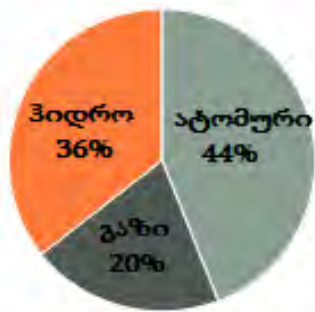
**ნახ. 1.22. ელექტროენერჯის მოხმარება/გამომუშავება აზერბაიჯანში 1999-2010 წლებში, ტერავატ საათი (წყარო: მსოფლიო ბანკის მონაცემები)**

2010 წელს აზერბაიჯანში ელექტროენერჯის მოხმარება, 15.58 მლრდ. კვტ. სთ-ს, ხოლო გამომუშავებამ 17.89 მლრდ. კვტ. სთ-ს მიაღწია. ბოლო 10 წლის მანძილზე ელექტროენერჯის გამომუშავებამ მნიშვნელოვნად გაუსწრო მოხმარებას. 2020 წლისთვის დაგეგმილია საექსპორტი სიმძლავრეების 3-ჯერ გაზრდა (7.8 მლრდ. კვტ. სთ.).

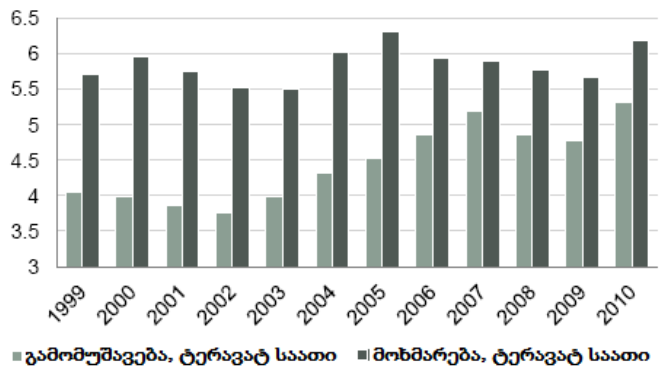
**სხვა პოტენციური ბაზრები: სომხეთი**

ამ ეტაპზე სომხეთის საექსპორტო პოტენციალი იმედისმომცემი არ არის, განსაკუთრებით იმ შემთხვევაში, თუ გაგრძელდება ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა და/ან აშენდება ახალი ატომური ელექტროსადგური. სომხეთის მთავრობა ხაზს უსვამს ენერგოდამოკიდებლობის აუცილებლობას და აქიურად უწყობს ხელს მცირე და საშუალო ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობას. მთავრობა გეგმას მეწამორის მოძველებული ატომური ელექტროსადგურის (დაგმული სიმძლავრე 750 მეგავატი) ჩანაცვლებას ახალი ატომური ელექტროსადგურით, რომლის დადგმული სიმძლავრე იქნება 1,200 მეგავატი. მეწამორის სადგური 2017 წელს უნდა დაიხუროს, თუმცა სავარაუდოდ, დიდია იმის შესაძლებლობა, რომ ეს ვადა გადაიწიოს.

2010 წელს სომხეთში ელექტროენერჯის მოხმარებას და გამომუშავებამ შესაბამისად 5.3 მლრდ. კვტ. სთ. და 6.2 მლრდ. კვტ. სთ. შეადგინა. ბოლო 10 წლის მანძილზე სომხეთში დაფიქსირდა ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავების ზრდა 0.9 მლრდ. კვტ. სთ. სიჭარბით. 2020 წლისთვის დაგეგმილია საექსპორტი სიმძლავრეების 4-ჯერ გაზრდა (3.6 მლრდ. კვტ. სთ.).



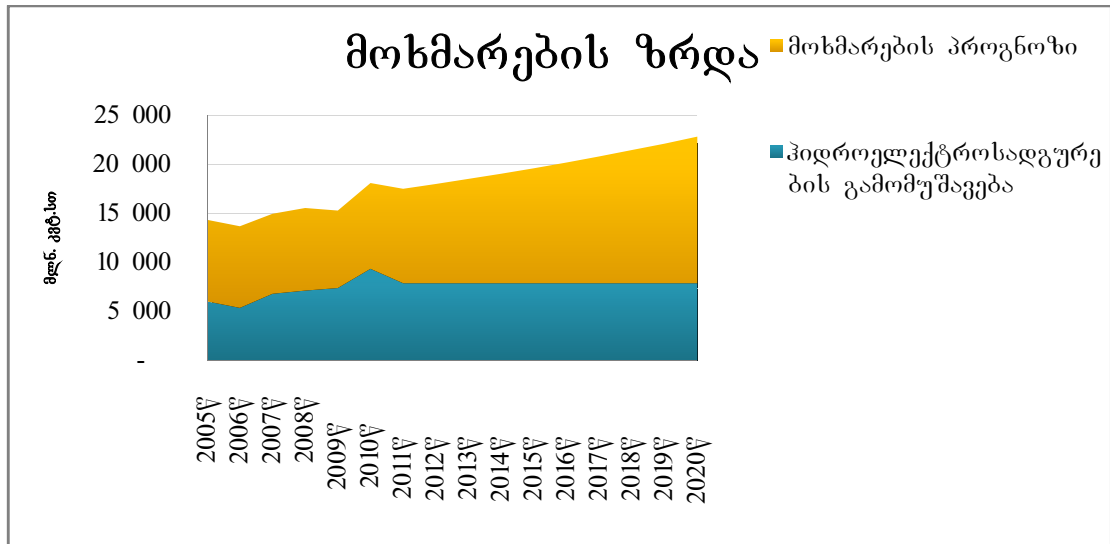
ნახ. 1.23. ელექტროენერჯის გამომუშავება სომხეთში წყაროების მიხედვით, 2009 წ. (წყარო: ენერჯის საერთაშორისო სააგენტო)



ნახ. 1.24. ელექტროენერჯის მოხმარება/გამომუშავება სომხეთში 1999-2010 წლებში (მლრდ. კვტ. სთ.)

**1.3.3. დეფიციტი ელექტრო ენერჯიაზე მოთხოვნილებასთან შედარებით გენერაციის არსებული ობიექტების გათვალისწინებით**

თუ გავითვალისწინებთ ქვეყნის ენერგომომხმარებლის რეალისტური ზრდის ტემპებს (დაახლოებით, 5-6% წელიწადში), უახლოეს მომავალში საქართველოს შეექმნება ენერგოდეფიციტი ელექტროენერჯიაზე საკუთარი მოთხოვნილებების დასაკმაყოფილებლად.



**ნახ.1.25. ენერგომომხმარების ზრდა 2005–2020 წწ.**

მოკლევადიან პერსპექტივაში, რადგან არსებული ჰიდროელექტროსადგურების მიერ გამოიმუშავებული ელექტროენერჯიის მოცულობის გაზრდის რესურსი აღარ არსებობს და საქართველოს არ გააჩნია საკუთარი ენერგომატარებლები ნავთობისა და გაზის სახით, სავარაუდოდ, საჭირო გახდება თბოსადგურების მაქსიმალური დატვირთვით გამოყენება ან ელექტროენერჯიის იმპორტის განხორციელება, როგორც ეს 2007 წლამდე ხდებოდა. იმპორტირებულ საწვავზე თბოსადგურების მიერ წარმოებული ელექტროენერჯია და/ან ელექტროენერჯიის იმპორტი დასაშვებია, როგორც დროებითი ღონისძიება აღნიშნული დეფიციტის შესავსებად, და ვერ იქნება განხილული, როგორც ოპტიმალური სტრატეგია გრძელვადიან პერსპექტივაში. იმპორტირებულ ენერგომატარებლებზე ზრდადი ფასებიდან გამომდინარე, ენერგოდეფიციტის შევსების ეს სქემა სექტორზე მკვეთრად უარყოფითი გავლენას იქონიებს და აგრეთვე გააუარესებს ქვეყნის ენერგეტიკული უსაფრთხოებისა და დამოუკიდებლობის ხარისხს. შესაბამისად, აუცილებელია ენერგეტიკის დარგის განვითარების გრძელვადიანი გეგმის შემუშავება. ყოვლისმომცველი, დეტალურად დამუშავებული, სტრატეგიული გეგმის შექმნას შეიძლება რამდენიმე წელი დასჭირდეს, მაგრამ უკვე დღეს შესაძლებელია გამოვკვეთოთ ენერგოგენერაციის ის კომპონენტები, რომელთა განვითარების აუცილებლობა პრინციპში ცხადია. მომდევნო პარაგრაფები სწორედ ამ საკითხების განხილვას დაეთმობა.



**1.3.4. ენერჯის ალტერნატიული წყაროები საქართველოში და მათი შედარებითი ანალიზი**

საქართველოს ენერჯის სტრატეგიის დეფიციტის აღმოსაფხვრელად, გრძელვადიანი ალტერნატიული სტრატეგიების შეფასებისას, განხილულ იქნა ენერჯოგენერაციის განვითარების ისეთი ალტერნატიული ვარიანტები, როგორცაა ნახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგური და ბუნებრივ აირზე მომუშავე კომბინირებული ციკლის თბოელექტროსადგურების შესაძლო მშენებლობა, ისევე როგორც - განახლებადი ენერჯის წყაროების, პირველ რიგში - ჰიდრორესურსების გამოყენება.

**ჰიდრორესურსები**

საქართველოს ყველაზე მნიშვნელოვანი და ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის თვალსაზრისით უმდიდრესი მდინარე ენგური სამეგრელო-ზემო სვანეთის რეგიონში მდებარეობს. მისი პოტენციალი აჭარბებს 10 მილიარდ კილოვატსაათს და აქედან ათვისებულია დაახლოებით მხოლოდ 40%. მსოფლიოში ჰიდრო რესურსებით მდიდარ ქვეყნებში ენერჯოგენერაციისთვის ჰიდრორესურსები ყველაზე ფართოდ გამოყენებად წყაროს წარმოადგენს. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია ჰიდროენერგეტიკის უპირატესობები და ნაკლოვანებები:

**ცხრილი 1.3. ჰიდროენერგეტიკის უპირატესობები და ნაკლოვანებები**

უპირატესობა	ნაკლი
<ul style="list-style-type: none"> <li>-კილოვატ/საათის დაბალი ღირებულება;</li> <li>-დაბალი საოპერაციო ხარჯები;</li> <li>-ემისიების არ არსებობა;</li> <li>-პროგნოზირებადი წლიური გამომუშავება;</li> <li>-რეგულირების საშუალება;</li> <li>-პიკური ენერჯის მიღების საშუალება;</li> <li>-პერიოდული ტექნიკური მომსახურება;</li> <li>-რეგიონის, ქვეყნის ენერჯოუსაფრთხოება ენერჯოდამოუკიდებლობა;</li> <li>-კასკადური განვითარების პირობებში ქვედა ბიეჯში მდებარე ჰესების დამატებითი გამომუშავების შესაძლებლობა.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-დამოკიდებულია ჰიდრორესურსის არსებობაზე;</li> <li>-წყალსაცავებში ნატანის შეკავების გამო ადგილი აქვს ზღვის სანაპირო ზოლზე უარყოფით გავლენას;</li> <li>-მშენებლობის ღირებულება საკმაოდ მაღალია კაშხლის და შესაბამისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობის საჭიროების გამო;</li> <li>-ცივ კლიმატურ ზონაში შეიძლება წარმოიშვას ნეგატიური პროცესები წყალსაცავში, ასევე მოყვეს გარკვეული მექანიზმების და მიღების გაყინვა;</li> <li>-დიდი წყალსაცავის მოწყობამ შეიძლება გამოიწვიოს გავლენა ტენიანობაზე;</li> <li>-კლიმატის ცვლილება, წყალსაცავებში შეიძლება განვითარდეს ევტროფიკაციის პროცესები;</li> <li>-წყალსაცავების მშენებლობა წარმოშობს ტერიტორიების დატბორვის პრობლემას, რამაც შესაძლებელია განაპირობოს ადამიანების განსახლების საჭიროება.</li> </ul>

ამ ეტაპზე საქართველოს თავისი მდიდარი ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის მხოლოდ 20% აქვს ათვისებული. ამჟამად იგეგმება გარკვეული რაოდენობის ჰიდრო პროექტების განხორციელება: მიმდინარეობს „ფარავანი“ ჰესის მშენებლობა, იგეგმება ხუდონჰესისა და „ნამახვან“ ჰესების კასკადის მშენებლობა . ასევე განიხილება საშუალო და მცირე სიმძლავრის ჰიდროსადგურების (<13მგვტ) მშენებლობა. შედარებისათვის, აღნიშვნის ღირსია ის ფაქტი, რომ დასავლეთ ევროპის და მსოფლიოს მთელ რიგ განვითარებულ

ქვეყნებს (შვეიცარია, ავსტრია, ნორვეგია, იაპონია და ა.შ) 90% ზე მეტი აქვს ჰიდრორესურსების პოტენციური ათვისებული (იხილეთ დამატებითი დანართი 1.). მდგრადი განვითარების პრინციპი ძირითადი სახელმძღვანელო პრინციპია ამ ქვეყნების ეკონომიკის განვითარების სტრატეგიულ დაგეგმვაში, და ამ კონტექსტში ჰიდრორესურსების მაქსიმალურად სრულად ათვისებისკენ სწრაფვა იმაზე მეტყველებს, რომ ჰიდრორესურსები განიხილება როგორც ამ ქვეყნების მდგრადი განვითარების მნიშვნელოვანი საფუძველი.

**ბუნებრივ აირზე და ნახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურები**

საქართველოში არსებობს ბუნებრივ აირზე მომუშავე ელექტროსადგურები. საქართველოს ენერჯის სისტემის ზომის გათვალისწინებით, სიმძლავრის გაზრდისას, ყველაზე მისაღებ ერთეულად მიჩნეული ქნა 150 მგვ დადგმული სიმძლავრის კომბინირებული ციკლის სადგურები (რომელსაც გააჩნია გაზისა და ორთქლის ტურბინები). კომბინირებული ციკლის გაზოტურბინა წარმოადგენს გაუმჯობესებულ გაზის ტურბინას, რის ხარჯზეც გაზრდილია მისი ეფექტურობა და შემცირებულია გარემოს დაბინძურების ხარისხი; ამჟამად გამოიყოფა ორჯერ ნაკლები CO<sub>2</sub>, ვიდრე იმავე სიმძლავრის ქვანახშირის სადგურიდან, ხოლო NO<sub>x</sub> -ს გამოყოფა შეიძლება შეიზღუდოს 15-50 ppm ფარგლებში. აღსანიშნავია, რომ კომბინირებული ციკლის გაზოტურბინის შესაძენად და გასაშვებად საშუალოდ 2-3 წელია საჭირო, რაც მნიშვნელოვნად ნაკლებია ვიდრე ბევრი სხვა ალტერნატიული ვარიანტი.

მისი ნაკლი მდგომარეობს შემდეგში: ბუნებრივი აირის მაღალი ფასი (როგორც წესი დაკავშირებულია მსოფლიოში ნავთობის ფასთან) და ბუნებრივი აირის ერთი მომწოდებელი, რაც საქართველოსთვის დაკავშირებულია ენერჯოუსაფრთხოების საკითხთან.

ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგურების მშენებლობა ასევე მისაღებია საქართველოსთვის, რადგან ამ ტიპის ელექტროსადგურებს შეუძლიათ მუშაობა ადგილობრივად მოპოვებულ ან იმპორტირებულ ქვანახშირზე, თუმცა ამ საწვავზე მომუშავე ელექტროსადგურებს გააჩნიათ მნიშვნელოვანი უარყოფითი მხარე გარემოზე ზემოქმედების თვალსაზრისით. კერძოდ: მყარი ნაწილაკების გამოყოფა ჰაერში SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> და CO<sub>2</sub>. პროექტი მოითხოვს უფრო მეტ ტერიტორიას საჭირო ქვანახშირის გადმოსატვირთად და შესანახად, ასევე მყარი ნარჩენების გასატანად. ამის გარდა, ამ მიზნით საჭიროი ქნება ლოჯისტიკური ინფრასტრუქტურის (პორტები- იმპორტირებული ქვანახშირის მისაღებად და რკინიგზა-მისი ტრანსპორტირებისათვის) შემდგომი განვითარება. გენერაციის გაზრდის მიზნით ოპტიმალურად არის მიჩნეული 300 მგვ სიმძლავრის ქვანახშირზე მომუშავე ელექტროსადგური.

**ცხრილი 1.4. ბუნებრივ აირზე და ქვანახშირზე მომუშავე ელ.სადგურების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები**

უპირატესობა	ნაკლი
-------------	-------

<p>-მონტაჟის და გაშვების მცირე ვადები;                  -განთავსებისათვის მცირე ტერიტორია;                  -ადგილობრივი საწვავის გამოყენების შესაძლებლობა.</p>	<p>-ბუნებრივი აირის ელექტროსადგურის შემთხვევაში დამოკიდებულება იმპორტირებულ საწვავზე;                  -საწვავის მაღალი ფასი(1 000მ<sup>3</sup> ბუნებრივი აირი,1 ტონა ქვანახშირი);                  -გენერირებული კვტ/სთ.-ის მაღალი ფასი;                  -მყარი ნაწილაკების გამოყოფა ჰაერში SO<sub>2</sub>, Nox და გლობალური (CO<sub>2</sub>) დაბინძურება;                  -ნახშირის ელექტროსადგურის შემთხვევაში დამატებითი ინფრასტრუქტურა: საცავეები, რკინიგზა,</p>
---	---

**მზის ენერჯია**

დიდი პოტენციალის მიუხედავად მზის ენერჯეტიკის გამოყენება საქართველოში ჩანასახოვან სტადიაში იმყოფება. თეორიულად ერთი წლის განმავლობაში საქართველოში მზის ენერჯიის გამოყენებით შესაძლებელია იმდენი ელექტროენერჯიის მიღება, რისი მიღებისათვის საჭირო იქნება 32.5 მილიარდი ტონა პირობითი საწვავის გამოყენება.

მზიანი დღეების რაოდენობა წელიწადში 200-დან 250 დღემდე ფარგლებშია, ხოლო მზის ენერჯიის რაოდენობა 1300-1800 კვტ-სშეადგენს.

ცხრილში მოცემულია მზის ენერჯიის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი ასპექტები:

**ცხრილი 1.5. მზის ენერჯიის(ფოტოვოლტაიკები) გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები**

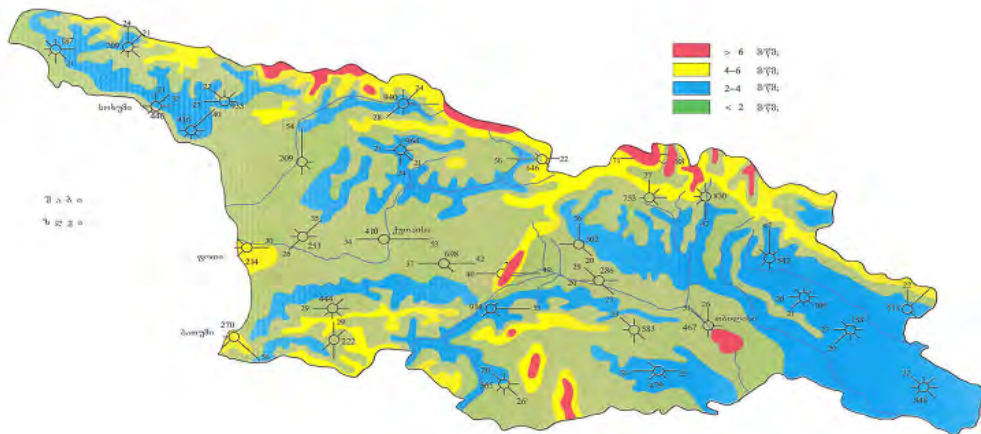
უპირატესობა	ნაკლი
<p>- შეიძლება გამოყენებულ იქნას ნებისმიერ მზიან ადგილზე;                  -არ გააჩნია ემისია;                  -უმარტივესი ტექნიკური მომსახურება;                  -ხანგრძლივი სასიცოცხლო დრო;                  -მონტაჟის სიმარტივე;                  -არ აზიანებს ნიადაგს ( თუმცა პრობლემურია);                  -მიწის ნაკვეთის სხვა მიზნით გამოყენება.</p>	<p>-გამომუშავებული კვტსთ-ის სიძვირე;                  -პანელების სიძვირე;                  -გამომუშავების რეჟიმული ცვალებადობის გამო (მაგალითად დღე-ღამე) საჭიროებს ჯამური მოცულობის შეზღუდვას (ენერჯოსისტემის 20-25%) და აკუმულატორების დიდი რაოდენობის გამოყენებას ან სხვა ალტერნატიულ წყაროს (ჰიდრო აკუმულიაციური ჰესის ან მარეგულირებელი ჰესების)არსებობას;                  -საჭიროებს კარგ ექსპოზიციას მზის სხივებისადმი;                  -ფოტოვოლტაიკურმა სისტემებმა შესაძლებელია იმოქმედოს ბიოლოგიურ გარემოზე მონტაჟისა და ფუნქციონირებისთვის დიდი ფართობის საჭიროების გამო;                  -მზა ფოტოვოლტაიკები შეიცავს ისეთ საშიშ ნივთიერებებს როგორცაა ტყვია, დარიშხანი, გალიუმი,კადმიუმი;                  -მზის ბატარეები აუცილებელია პერიოდულად გაიწმინდოს მტვერისაგან, როდესაც ამ ბატარეებს რამდენიმე კვადრატული კმ უჭირავს და ეს</p>



### ქარის ენერჯია

ქარის ენერჯიის პოტენციალი შეფასებულია 2,300 მვტ-ით. 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). მეტად საინტერესოა ქართლის ტერიტორია (გორის მიმდებარე ტერიტორია), მთა საბუეთი (სურამთან, რიკოთის უღელტეხილთან ახლოს) და სამხრეთ საქართველოს მთიანეთში (ფარავნის ტბასთან).

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 1. (წყარო საქართველოს ქარის ატლასი. 2004 წ).



**ნახაზი 1.26. საქართველოს ქარის ზონები**

ცხრილში 1.6. მოცემულია ქარის ენერჯიის გამოყენების დადებითი და უარყოფითი მხარეები:

**ცხრილი 1.6. ქარის ენერჯის გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები**

უპირატესობა	ნაკლი
<p>-კარგი ადგილმდებარეობის პირობებში მცირდება კვტ/სთ-ის ღირებულება;</p> <p>-ემისიების არ არსებობა;</p> <p>-ტერიტორიის სწორი შერჩევის შემთხვევაში საპროექტო სიმძლავრის მიღების შესაძლებლობა;</p> <p>-მონტაჟის სისწრაფე.</p>	<p>-დამოკიდებულება ქარის პარამეტრებზე;</p> <p>-მონტაჟის სირთულე, (მძიმე აღჭურვილობა);</p> <p>ლოჯისტიკური სირთულეები (ტრასპორტირება, გაბარიტული ზომები);</p> <p>-გამომუშავებული კვტ/სთ საკმაო სიმძირე;</p> <p>-გამომუშავების რეჟიმული ცვალებადობის გამო საჭიროებს ჯამური მოცულობის შეზღუდვას (ენერგო სისტემის 20-25%) და აკუმულატორების დიდი რაოდენობის გამოყენებას ან სხვა ალტერნატიულ წყაროს (ჰიდროაკუმულიაციური ჰესის ან მარეგულირებელი ჰესების არსებობას);</p> <p>-ხმაური წარმოადგენს მნიშვნელოვან პრობლემას ახლოს მაცხოვრებელი მოსახლეობისათვის და ასევე ცხოველებისათვის;</p> <p>-მზრუნავი ფრთები წარმოადგენს პრობლემას ფრინველებისათვის, ხშირია ფრინველების დაღუპვა;</p> <p>-ხმაურის უარყოფითი ზემოქმედება ფრინველებსა და ღამურებზე;</p> <p>-ტექნიკური მომსახურების/რემონტის სირთულე.</p>

**გეოთერმული ენერჯია**

გეოთერმულ ენერჯის პრობლემური საკითხები დაკავშირებულია მშენებლობის პროცესთან. ასევე პრობლემურია ჩამდინარე წყლები, ბურღვის ნარჩენები - საბურღი ხსნარი და მყარი ნარჩენები, გამოყენებული გეოთერმული ფლუიდები, ემისიები, მყარი ნარჩენები, ჭაბურღილების და მილსადენის ავარიები, დაზიანება. თუმცა აღსანიშნავია, რომ გამოცდილებით ჭაბურღილის და მილსადენების დაზიანება ბურღვის და ექსპლუატაციის დროს საკმაოდ იშვიათად ხდება.

**ცხრილი 1.7. გეოთერმული ენერჯის გამოყენების უპირატესობანი და ნაკლოვანებები**

უპირატესობა	ნაკლი
<p>- სიახვე;</p> <p>- მცირე ემისია;</p> <p>-ერთი მეგავატის მისაღებად საჭირო ტერიტორიის ფართობი ნაკლებია ყველა სხვა ტიპის განახლებადი ენერჯის წყაროსთან შედარებით.</p>	<p>- დამოკიდებულია რესურსების არსებობაზე;</p> <p>- მაღალი ინვესტიციები ძიების, ბურღვის, მონტაჟის დროს;</p> <p>-კოროზიის პროცესმა შეიძლება დააზიანოს მილები;</p> <p>-აუცილებელია გამოყენების შემდეგ წყლის ექვივალენტური მოცულობა ჩაიტუმბოს წყალშემცველ ჰორიზონტზე;</p> <p>-უმეტეს საბადოებზე თერმული წყლების მაღალი მინერალიზაცია;</p> <p>-ტოკსიკური შენაერთების და მეტალების არსებობა, რაც გამორიცხავს უმეტეს შემთხვევებში თერმული წყლების ჩადინებას წყალსატევებში;</p>

**ბიომასა**

ბიომასის გამოყენება ენერგოგენერაციისთვის, რეგიონში სოფლის მეურნეობის, კერძოდ მეცხოველეობის განვითარების გათვალისწინებით შეიძლება ერთ-ერთ ალტერნატივად მივიჩნიოთ. თუმცა, ბიომასის გამოყენებით გენერირებული სიმძლავრე უმნიშვნელოა და ვერ უზრუნველყოფს საჭირო სიმძლავრის მიღებას.

**ცხრილი 1.8. ბიომასის გამოყენება ენერგოგენერაციისთვის –უპირატესობანი და ნაკლოვანებები**

უპირატესობა	ნაკლი
<p>-იყენებს განახლებად რესურსს,</p> <p>-არ აბინძურებს გარემოს (კვამლი ან არ წარმოიქმნება ან ხდება მისი დაჭერა).</p>	<p>-მეგავატი ენერჯის მისაღებად საჭიროებს “საწვავის” (მაგ. ხემცენარეების, ბუჩქების და ბალახოვანი მცენარეების) საწარმოებლად დიდ ფართობს;</p> <p>-ხდება ორგანული მასის დაწვა რომელიც შესაძლებელია გამოყენებულ იქნას ნიადაგის ნაყოფიერების გასაუმჯობესებლად;</p> <p>- საჭიროებს წყალს, რადგან ბოილერი, სადაც ხდება ბიომასის დაწვა საჭიროებს წყალს ორთქლის საწარმოებლად და გაცივებისთვის (რეციკლირების შემთხვევაში წყლის მოხმარება შეიძლება შემცირდეს);</p> <p>-წყლის ამოღებამ შეიძლება გავლენა იქონიოს ცხოველებსა და ადამიანებზე, რომლებიც ამ რესურსით სარგებლობენ;</p> <p>-გამოიყოფა აზოტის ოქსიდები და გოგირდის ოქსიდის მცირე რაოდენობა;</p> <p>-ბოილერისათვის და გასაცეველად გამოყენებული წყლის დაბინძურების შემთხვევაში, ზედაპირული წყლის ობიექტში ჩაშვებამ შესაძლებელია იმოქმედოს წყლის ეკოსისტემაზე;</p> <p>-გასაცეველად გამოყენებული წყალი ზედაპირული წყლის ობიექტში დაბრუნებისას თბილია, რამაც შეიძლება ზემოქმედება მოახდინოს წყლის ეკოსისტემაზე;</p> <p>-წვის შედეგად წარმოიქმნება სახიფათო ელემენტების შემცველი ფერფლი, რომელიც სათანადოდ უნდა იყოს განთავსებული;</p> <p>-საჭიროებს აღჭურვილობის და საწვავის ტერიტორიას;</p>

ყოველი ეს კრიტერიუმი სტრატეგიული გზშ-ს მე-5 თავში მოცემულ მიმოხილვაში ცალცალკეა განსაზღვრული ხუდონჰესის, ნამახვანის კასკადის ჰესის, ფარავნის ჰესის, ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოსადგურებისა, ქვანახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურებისათვის, განახლებადი სადგურებისათვის – მინი და მცირე ჰიდროსადგურებისათვის და ქარის სადგურებისათვის. კრიტერიუმების მნიშვნელობები შეჯამებულია თითოეული ელექტროსადგურის სისტემისათვის, ხოლო შემდეგ განვითარების თითოეული ალტერნატივისათვის, მასში შემავალი ელექტროსადგურების გათვალსწინებით (ცხრილი 12). სოციალური ზეგავლენის კრიტერიუმები (SOC) მოიცავენ სხვადასხვა სადგურების ზეგავლენას საზოგადოებაზე (მოსახლეობა, კულტურა და ისტორია). ზემოთმოყვანილი გარემოზე ზემოქმედების კრიტერიუმების ანალოგიურად, სოციალური ზეგავლენის კრიტერიუმები ფასდება 5-ე თავში მოცემული ანალიზის საფუძველზე და ჯგუფის წევრების - ექსპერტების ცოდნით. ელექტროსადგურების (ჰესები, ბუნებრივ აირსა და ქვანახშირზე მომუშავე თბოსადგურები) და დამატებითი პროექტების ყველაზე მნიშვნელოვან ზეგავლენებს გაუკეთდათ ანალიზი ამ კრიტერიუმში შემავალი შემდეგი ქვეკრიტერიუმების შესწავლის გზით:

- S1 მოსახლეობის გადასახლებაზე ზეგავლენა;
- S2 სოფლის მეურნეობის წარმადობაზე ზეგავლენა;
- S3 ტრანსპორტის ინფრასტრუქტურაზე ზეგავლენა;
- S4 რეკრეაციისა და ტურიზმის განვითარების შესაძლებლობა;
- S5 ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზეგავლენა.

მიდგომა იგივეა, რაც გარემოზე ზემოქმედების კრიტერიუმის დადგენისას. თითოეული ეს კრიტერიუმი ცალცალკეა განსაზღვრული ხუდონჰესის, ნამახვანის კასკადის ჰესის, ფარავნის ჰესის, ბუნებრივ აირზე მომუშავე თბოსადგურების, ქვანახშირზე მომუშავე თბოელექტროსადგურების, განახლებადი სადგურების – მინი და მცირე ჰიდროსადგურების და ქარის სადგურების შემთხვევებში. სტრატეგიულ გზშ-ში განხილული კანდიდატი პროექტების მახასიათებლების შემაჯამებელი ინფორმაცია მოცემულია ცხრილებში 1.9 და 1.10.

**ცხრილი 1.9. ალტერნატიული პროექტების შემაჯამებელი მახასიათებლები**

	გაზი 150მგვტ	იმპორტირებული ქვანახშირი 300მგვტ	ხუდონ- ჰესი	ნამახვა- ნის კასკადი	ფარავა- ნის ჰესი	მცირე ჰესები 10მგვტ- ზე ნაკლებ	პატარა ჰესები 10- 50მგვტ	ქარის სადგურები
სადგურის სიმძლავრე(მგვტ)	150	300	702	450	123	5	25	50
საშუალო გენერაცია (გვტთ)			1400	1678	440	22	99	180
კაპიტალური დანახარჯები (მილ. დოლარი)	150	428	776	641	113	15	67.5	93,8

	გაზი 150მგვტ	იმპორტირებული ქვანახშირი 300მგვტ	ხუდონ- ჰესი	ნამახვანის კასკადი	ფარავანის ჰესი	მცირე ჰესები 10მგვტ- ზე ნაკლებ	პატარა ჰესები 10- 50მგვტ	ქარის სადგურები
კაპიტალური დანახარჯები (დოლ/კვტ)	1042	1562	1105,4	1424	919	3000	2700	1880
მშენებლობის პერიოდი (წელი)	3	4	5	4/5/4	3	2	3	2
შესაძლო გაშვების წელი	2017	2017	2019	2019	2014	2016	2016	20177
ზეგავლენის ფართობი	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
ზეგავლენა კლიმატზე	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
ზეგავლენა ჰაერში გამონახლოვებზე	მცირედ უარყოფითი	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
წყლის ხარისხზე ზეგავლენა	მცირედ უარყოფითი	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
მცენარეებზე ზეგავლენა	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	საშუალოდ უარყოფითი	საშუალოდ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
ფაუნაზე ზეგავლენა	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მნიშვნელოვნად უარყოფითი
ლანდშაფტზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი
ენერგოწყარ. განახლება	არა	არა	დიახ	დიახ	დიახ	დიახ	დიახ	დიახ
მოსახლეობის გასახლებაზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
სოფლის მეურნეობაზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
სატრანსპორტო ინფრასტრუქტურაზე	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მცირედ დადებითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო
რეკრეაციასა და ტურიზმზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	მნიშვნელოვნად უარყოფითი	მცირედ დადებითი	მნიშვნელოვნად დადებითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი
მოსახლეობის ჯანმრთელობაზე ზეგავლენა	უმნიშვნელო	მცირედ უარყოფითი	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო	უმნიშვნელო

**ცხრილი 1.10. ენერგოგენერაციის ალტერნატივების ტექნიკური, გარემოსდაცვითი და სოციალური მახასიათებლები**

ენერგოგენერაციის ვარიანტები	პოტენციალი (მგვტ)	ბლოკის ზომა (მგვტ)	წლიური გამომუშავება (მლნ.კვტ.სთ)	კაპიტალური დანახარჯები (\$/კვტ.სთ)	ფიქსირებული საექსპლოატაციო ხარჯები (\$/კვტ-თვე)	ცვლადი საექსპლოატაციო ხარჯები (\$/კვტ.სთ.-სთვის საწვავის ხარჯის ჩათლით)	გარემოსდაცვითი და სოციალური ზეგავლენა	სხვა (ენერგოუსაფრთხოება; პროექტის მზად ყოფნა)
გაზზე მომუშავე კომბინირებული ციკლის გაზოტურბინა	ულიმიტო; 1000-მდე დაგეგმვის პერიოდში	150	მაქსიმალური 1091 გვტ.სთ	1042	2.8	5.06	-NOx: <15-50 ppm - CO2: 400 გ. კვტ - გამცივებელი წყალი	-გაზის მოწოდება -იმპორტზე დამოკიდებულება
ქვანახშირის სადგური	ულიმიტო; 1000-მდე დაგეგმვის პერიოდში	300	მაქსიმალური 1971 გვტ.სთ	1562	2.5	2.4	-საჭირო მიწა: 0.63ა/მგვტ - მტვერი: 50-100 mg/nm <sup>3</sup> - SO2: 200-1000 mg/nm <sup>3</sup> - NOx: 200-800 mg/nm <sup>3</sup> - CO2: 900-1100 გ/კვტ.სთ - ნაცრის გატანა: 200-300,000 მ <sup>3</sup> /წელი - გამაცივებელი წყალი(10 მ <sup>3</sup> /წმ), მაგრამ შესაძლოა იყოს ზღვის წყალი - ადგილობრივ მოსახლეობაზე პოტენციური უარყოფით ზეგავლენა,თ არ იქნა მიღებული სწორი თავილებელი ზომები.	მოითხოვს ლოჯისტიკური ინფრასტრუქტურის (პორტები და რკინიგზა) განვითარებას
ქარი	3,300 რომელთაგანაც 2X50 მგვ, შესაბამისად ფარავნის ტბასთან პროექტი დასრულებულია, ხოლო მთა საბუეთზე პროექტირების ეტაპზეა.	2,5მგვ	360	1880	1.3	7	-უარყოფითი ვიზუალური ეფექტი და ხმაური -ფრინველებზე ზემოქმედება	- პოტენციური რეგიონული ზეგავლენა ენერგოსისტემის სტაბილურობაზე იმ შემთხვევაში თუ მათი პროცენტული წილი მთლიან ენერგოგენერაციაში დიდიია. -მოითხოვს სარეზერვო გენერაციას. -ჰიდრო აკუმულირებულ სადგურებს ან მარეგულირებელ ჰესებს
გეოთერმული	15	<1	118	3500	8.75	4	-მინერალების არსებობა და საშიში არაკონდენსირებადი გაზები	- გამოდგება გათბობის მიზნითაც.

							-ტოქსიკური შენაერთების და მეტალების არსებობა, რაც გამორიცხავს უმეტეს შემთხვევებში თერმული წყლების ჩადინებას წყალსატევებში;	
ბიომასა	10	-	61	3000	7.5	8 (საწვავის ხარჯის გარეშე)	- NOx გამოსხივება და მცირე რაოდენობის მტვერი, -ბიომასების კარგი მენეჯმენტი გაზრდის გამოუყენებელი მიწის სიდიდეს.	
ფარავნის ჰესი	123	123	440	919	0.9		- დერივაციის ტიპის სადგური, რომელიც ზეგავლენას ახდენს მცირე ფართობზე და არა აქვს რეზერვუარი, -ახდენს მცირე ან საშუალო დონის ზეგავლენას მცენარეულობასა და ფაუნაზე	
ნამახვანჰესი	450	450	1678	1424	0.9		- გავლენის ქვეშ ექცევა სასოფლო-სამეურნეო მიწის 297 ჰა (1.85ჰა/მგვ) - მცირე ზეგავლენა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე - რეზერვუარი გააუარესებს წყლის ხარისხს -საშუალო დონის ზეგავლენა მცენარეულობაზე, -მცირე ზეგავლენა თევზების ნაირსახეობაზე -უნდა განსახლდეს 279 ოჯახი - ტურიზმის განვითარება	
ხუდონჰესი	702	3X234	1400	1105,4	0.9		-გავლენის ქვეშ ექცევა 528 ჰა, ძირითადად არის არასასოფლო სამეურნეო დანიშნულების. - მცირე ზეგავლენა ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე, -რეზერვუარი გააუარესებს წყლის ხარისხს, - საშუალო დონის ზეგავლენა მცენარეულობაზე , - მცირე ზეგავლენა თევზების ნაირსახეობაზე, -განსახლების I ფაზის მიხედვით, უნდა განსახლდეს 224 ოჯახი (769 ადამიანი), -ამენდება გზა, რაც ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმებას შეუწყობს ხელს - ტურიზმის განვითარებას ხელშეწყობა.	-დადებითი ზეგავლენა ენგურის ჰიდროსადგურსა და რეზერვუარზე, რაც მოიცავს: გამომუშავების გაზრდას -დალამვის გაცილებით ნელ პროცესს ენგურის წყალსაცავში, -წყლის უკეთეს ხარისხს, - მდინარე ენგურის ჰიდროენერგეტიკული პოტენციალის კონტროლის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მაღალ ხარისხს.

### **1.3.5. საქართველოში ენერგეტიკის დარგის განვითარების ალტერნატიული სცენარები და მათი შედარებითი ანალიზი**

პარაგრაფში 1.3.1 ჩვენს მიერ განხილულ იყო საქართველოს დღევანდელი და პროგნოზირებული მოთხოვნა ელექტროენერგიაზე, პარაგრაფ 1.3.2-ში განხილულ იქნა საქართველოში წარმოებული ელექტროენერგიის ექსპორტის პერსპექტივა და პოტენციური ბაზრები, ხოლო პარაგრაფ 1.3.3-ში მოცემულია პროგნოზირებული ენერგოდეფიციტის დონე. ამ მიმოხილვის შედეგად შეგვიძლია დავასკვნათ, რომ ქვეყნის სოციო-ეკონომიკური განვითარებისათვის უკიდურესად მნიშვნელოვანია ელექტრო ენერგიის წარმოების მნიშვნელოვანი ზრდა. ქვეყანაში წარმოებული ელექტრო-ენერგია, ერთის მხრივ, საწინდარი უნდა იყოს ენერგორესურსებზე მზარდი შიდა მოთხოვნილების დაკმაყოფილებისა და ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფისათვის, ხოლო მეორეს მხრივ, საერთაშორისო ბაზარზე ელექტრო ენერგიაზე მოთხოვნის არსებობის პირობებში, ჭარბი ელექტრო-ენერგია შეიძლება გახდეს ქვეყნის შემოსავლის მნიშვნელოვანი დამატებითი წყარო.

პარაგრაფ 1.3.4 - ში განხილულ იქნა ენერგიის ალტერნატიული წყაროები და მათი გამოყენების პერსპექტივა საქართველოს პირობებში. შედარებულ იქნა არა მხოლოდ ალტერნატიული წყაროების ენერგეტიკული და ეკონომიკური ეფექტურობა, არამედ ამ ალტერნატიულ წყაროების გამოყენებასთან დაკავშირებული პოტენციური ზემოქმედება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე. ამავე დროს, პარაგრაფ 1.3.4 - ში განხორციელებული შედარება არ წარმოადგენს ალტერნატივების ანალიზს, ვინაიდან ენერგეტიკის დარგის განვითარების რეალური ალტერნატიული სცენარები არ გულისხმობს ენერგიის მხოლოდ ერთი წყაროს გამოყენებას. სინამდვილეში, პერსპექტიულია ენერგიის სხვადასხვა წყაროს კომბინირებული გამოყენება და ალტერნატივების ანალიზის ამოცანაც ქვეყნის ენერგეტიკის განვითარების პრიორიტეტული სცენარის გამოვლენა და ამ სცენარის შესაბამისად - სხვადასხვა ენერგორესურსის გამოყენების ოპტიმალური კომბინაციის გამონახვა უნდა იყოს. ალტერნატიული სცენარების ამგვარი ანალიზი განხორციელებულ იქნა 2007 წელს South East Europe Consultants Ltd-ს მიერ მსოფლიო ბანკის მიერ დაფინანსებული სტრატეგიული გზშ-ს ფარგლებში. ამ კვლევის ფარგლებში, როგორც პრიორიტეტული სტრატეგია, განხილულ იქნა ალტერნატიული სცენარები და თითოეული სცენარისათვის შესწავლილ იქნა მისი უზრუნველყოფის ოპტიმალური კომბინაცია სხვადასხვა ენერგორესურსების გამოყენების საფუძველზე (კერძოდ, ხუდონჰესის ჩათვლით). განხილულ იქნა ალტერნატიული სცენარები, რომლებიც შეესაბამებოდნენ ელექტროენერგიაზე მოთხოვნის სხვადასხვა დონეებს: შიდა მოხმარებაზე კონცენტრაციას ან, ასევე, ექსპორტის დაშვებას, შეზღუდული იმპორტის პირობებს ან შეუზღუდავი იმპორტის შესაძლებლობას და ა.შ.

დასკვნა, რომელიც კეთდება ხსენებულ სტრატეგიულ გზშ-ში არის შემდეგი: ხუდონჰესის მშენებლობა ოპტიმალურ კომპლექსურ გადაწყვეტილებათა კომპონენტია ყველა სცენარისათვის. უბრალოდ, ენერგიაზე დაბალი მოთხოვნილების სცენარებისათვის, ოპტიმალური დაგეგმვა გულისხმობს ხუდონჰესის უფრო გვიან შესვლას ექსპლუატაციაში



(2020 წლისთვის), ვიდრე ენერგომოთხოვნილების იმ დონისათვის, რომელიც 2007 წლის კვლევაში მიჩნეულია როგორც - მაღალი (ამ უკანასკნელ შემთხვევაში ოპტიმალურად მიჩნეულია ხუდონჰესის ექსპლუატაციაში შესვლა 2015 წლისათვის).

ხსენებული ანალიზის დეტალურად გაცნობა შესაძლებელია დამატებით დანართ #2-ში, სადაც სტრატეგიული გზშ-ს სრული ტექსტი არის მოყვანილი. აქ კი განვავითარებთ ზემოთმოყვანილ დასკვნებს და დავძენთ: 2007 წლის სტრატეგიულ გზშ-ში პროგნოზირებული ქვეყნის მოთხოვნები ელექტროენერჯის შიდა მოხმარების ზრდაზე საქართველოში მნიშვნელოვნად ნაკლებია დღეს დაფიქსირებულ და უახლოესი მომავლისათვის პროგნოზირებულ ზრდაზე (რეალურად 5-6% ზრდა დღეს 2007 წელს პროგნოზირებულ 3%-თან შედარებით). ასევე, გაცილებით უფრო რეალურად არის გამოკვეთილი მეზობელ სახელმწიფოებში ელექტროენერჯის ექსპორტის პერსპექტივა. შესაბამისად, ელექტროენერჯიაზე დაბალი მოთხოვნილების სცენარები ნაკლებად რელევანტური ხდება და რეალურად უფრო აქტუალურია ელექტროენერჯიაზე მაღალი მოთხოვნილების სცენარები. ამ რეალობის გათვალისწინებით, ენერგოსისტემის ოპტიმალური განვითარება აუცილებლად უნდა გულისხმობდეს ხუდონჰესის მშენებლობის რაც შეიძლება სწრაფად დაწყებას.

### **1.3.6. პროექტის სოციო-ეკონომიკური მიზანშეწონილობა**

პროექტის მიზანშეწონილობა გაანალიზებულია 1.2 პარაგრაფში ნახსენებ ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების დოკუმენტებში. ამ კვლევებში აქცენტი გაკეთებულია დახარჯული ინვესტიციების ამოღების პექსპექტივაზე და პროექტის ინვესტირების მიზანშეწონილობაზე. ქვემოთ ჩვენ განვიხილავთ პროექტის მიზანშეწონილობის სხვა მხარეს: რა სარგებლის მომტანია პროექტი საქართველოს მოსახლეობისათვის და ქვეყნის სოციო-ეკონომიკური განვითარების თვალსაზრისით. ამ საკითხის აქტუალურობა გამოიკვეთა საზოგადოებასთან კონსულტაციის პროცესშიც და დაფიქსირებულია სხვადასხვა საექსპერტო ჯგუფების კომენტარებშიც (იხ. თავი 3 ). საზოგადოების მიერ გამოხატული პოზიცია შეიძლება შემდეგი სახით იქნას შეჯამებული: ხუდონჰესის მშენებლობა მსხვილმასშტაბიანი პროექტია, რომლის განხორციელების დროსაც შეუძლებელია თავიდან ავიცილოთ, როგორც ბუნებრივ გარემოზე, ასევე სოციალურ გარემოზე პროექტის გარკვეული მავნე ზემოქმედება. განსაკუთრებით აქტუალურია ადგილობრივი მოსახლეობის განსახლების აუცილებლობასთან დაკავშირებული პრობლემა. შესაბამისად, არსებობს ლეგიტიმური კითხვა:

- რა სარგებელი მოაქვს პროექტს ქვეყნისათვის? არის ეს სარგებელი საკმარისი იმისათვის, რომ გარდაუვალი მავნე ზემოქმედება გარემოზე დასაშვებად ჩაითვალოს?
- იძლევა თუ არა სახელმწიფოს მიერ დადებული ხელშეკრულება ინვესტორთან, რომ მიღებულ იქნას ქვეყნისათვის მაქსიმალური სარგებელი ქვეყნის სტრატეგიული ბუნებრივი რესურსების გამოყენების სანაცვლოდ?

ამ კითხვებზე პასუხის გაცემას დავიწყებთ ჯერ არსებული ხელშეკრულების პირობებში პროგნოზირებული სარგებლის და სოციო-ეკონომიკური ეფექტის შეფასებით. საპროექტო დოკუმენტაციაში მოცემული ინფორმაციის შესაბამისად ქვეყანა მიიღებს შემდეგი სახის სარგებელს:

### **მაკრო-ეკონომიკური ეფექტები**

აღსანიშნავია ხუდონჰესის მშენებლობის მნიშვნელობა ქვეყნის ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესების საკითხში. თუ გავითვალისწინებთ, რომ საქართველოში ეკონომიკური სტაბილურობიდან გამომდინარე, სწრაფად იზრდება ელექტროენერგიაზე შიდა მოხმარების მოთხოვნა. ამასთან, მსოფლიოში ენერგო-დეფიციტის მაღალი ტემპით ზრდის გამო წამყვანი ქვეყნები შიდა დეფიციტის შევსებას ცდილობენ ენერგიის მეზობლებისგან იმპორტის საშუალებით. საქართველოს გააჩნია ჰიდროენერგიის გამომუშავების ძალზე მაღალი პოტენციალი და დღეისათვის სახელმწიფო პოლიტიკის ერთერთ პრიორიტეტულ მიმართულებას სწორედ ჰიდროელექტროსადგურების მშენებლობა წარმოადგენს ქვეყნის ეკონომიკაში უცხოური ინვესტიციების ყველაზე დიდი აქტიურობაც სწორედ ჰიდროენერგეტიკაში შეინიშნება. ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდგომ შესაძლებელი იქნება ქვეყნის ენერგოსისტემაში დამატებითი ელექტროენერგიის მიწოდება და როგორც შიდა მოთხოვნილებების დაკმაყოფილება, ასევე ენერგიის იმპორტის გაზრდა მეზობელ ქვეყნებში;

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის საინვესტიციო ღირებულება შეადგენს, მშენებლობის დროს გაწეული ფინანსური ხარჯების ჩათვლით, 1,2 მილიარდ აშშ დოლარს. ამ ინვესტიციის ეფექტი მთლიან შიდა პროდუქტზე უმნიშვნელოვანესია. მშენებლობის 6 წლის განმავლობაში ყოველწლიური 200 მლნ. აშშ დოლარის ინვესტიციის განხორციელებისას მშპ-ს ზრდის მაჩვენებელს (1 მილიარდი უცხოური ინვესტიციის შემთხვევაში, ყოველწლიური ზრდა 5,5% შეადგენს) დამატებით 1,1% ით გაზრდის.

საქართველოს მთავრობასთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე ხუდონი ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია ოთხი თვის (ზამთრის თვეები) განმავლობაში ადგილობრივ ბაზარზე ფიქსირებულ ფასად 5,84 აშშ ცენტად გაიყიდება და უკვე ექსპლუატაციის პირველივე წლიდან (2018) ჩაანაცვლებს დაახლოებით 13,4 მლნ. აშშ დოლარის ღირებულების იმპორტირებულ ენერგიას. ადგილობრივ ბაზარზე ხუდონჰესი გაყიდის წელიწადში 7,8 მლნ. აშშ დოლარის ელექტროენერგიას.

ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ ხუდონის ჰიდროელექტროსადგური ელექტროენერგიის, როგორც შიდა ასევე გარე ბაზრებზე, რაეალიზაციიდან ყოველწლიურად მიიღებს 240 მლნ. ლარს და თუ დავუშვებთ მშპ-ს ყოველწლიურ 4% -იან ზრდას, ხუდონის შემოსავლები ამ ციფრს ყოველწლიურად 0,7 %- ს დაუმატებს.

ამას დაემატება ენერჯის და ვარდნილ ჰესზე ხუდონ ჰესის აგების ეფექტით დამატებით ყოველწლიურად გამომუშავებული მინიმუმ 300 მილ.კვტ.სთ

ელექტროენერგია. საბოლოო ეკონომია ექსპლუატაციის პირველი 10 წლის განმავლობაში დაახლოებით 320 მილიონი აშშ დოლარი იქნება.

აღსანიშნავია, რომ ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ექსპლუატაციაში შესვლის შედეგად მნიშვნელოვნად იზრდება ქვეყნის საექსპორტო ელექტროენერჯის რესურსი. შესაბამისად გაიზრდება ელექტროენერჯის ტრანსპორტირებით მიღებული შემოსავალი; ჯამში ეს რესურსი, ენგურჰესზე და ვარდნილ ჰესზე დამატებითი რესურსის წარმოშობის გათვალისწინებით, შეადგენს დაახლოებით 1,6 მილიარდ კვტსთმდე. აქედან გამომდინარე ადგილობრივი კომპანიები ელექტროენერჯის ტრანსპორტირებისაგან პირველი 10 წლის განმავლობაში მიღებენ დამატებით 192 მილიონ აშშ დოლარს.

მშენებლობის აქტიურ ფაზაში იგეგმება 3800 ადამიანის დასაქმება და ქვეყნის ბიუჯეტში ყოველწლიურად საშემოსავლო გადასახადის სახით დაახლოებით **38,4 მილიონი ლარის** შესვლა. სადგურის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, დასაქმებული იქნება 250 ადამიანი და **საშემოსავლო გადასახადი** ქვეყნის ბიუჯეტში ყოველწლიურად დაახლოებით **4,3 მილიონი ლარი** იქნება. ექსპლუატაციის პირველი 2 წლის განმავლობაში მოგების გადასახადი არ გადაიხდება.

ადგილობრივი გადასახადების სახით ბიუჯეტში შევა მნიშვნელოვანი თანხები (ქონების გადასახადი, რაც ჰესის საბალანსო ღირებულების 1%-ს შეადგენს). ყოველწლიურად ქონებისა და მოგების გადასახადის სახით ქვეყნის ბიუჯეტში დაახლოებით 24 მილიონ ლარამდე შევა. გარდა ამისა, მშენებლობის დასრულების შემდეგ ქონების გადასახადის 1%-იანი განაკვეთის პირობებში, ადგილობრივ ბიუჯეტში ყოველწლიურად გათვალისწინებულია 11,7 მილიონი ლარის გადახდა.

ხუდონჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ წელიწადში 70-80 მლნ. აშშ დოლარით გაიზრდება მდ. ენგურით გამომუშავებული ელექტროენერჯით მიღებული შემოსავალი;

მნიშვნელოვნად შემცირდება ქვეყნიდან მრავალმილიონიანი თანხების გადინება ელექტროენერჯის იმპორტის შემცირების ხარჯზე;

რეგიონში გაიზრდება ეკონომიკური საქმიანობა და ფინანსების შედინება;

ხუდონჰესით გამომუშავებული ელექტროენერჯის მოხმარებით (მოსახლეობა, სხვადასხვა სახის საწარმოები და ა.შ.) გაიზრდება დახარჯული ენერჯიიდან მიღებული გადასახადების მოცულობა და შესაბამისად – შემოსავლები სახელმწიფოში.

***ქვეყნის ენერგოდეფიციტის აღმოფხვრა და ენერგოუსაფრთხოებისა და ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის გამყარება***

ენგურის გამომუშავება ყოველწლიურად გაიზრდება დაახლოებით 300 მლნ.კვტ.სთ-ით, რაც უმნიშვნელოვანესია საქართველოს ენერგოსისტემისთვის;

საქართველოს მთავრობასთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე ხუდონი ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერგია ოთხი თვის (ზამთრის თვეები) განმავლობაში ადგილობრივ ბაზარზე ფიქსირებულ ფასად 5,84 აშშ ცენტად გაიყიდება;

მიღწეული იქნება ქვეყნის ენერგოდეფიციტის აღმოფხვრა, ენერგოუსაფრთხოების უზრუნველყოფა და ენერგეტიკული დამოუკიდებლობის ხარისხის მნიშვნელოვნად გაზრდა. ამასთანავე მნიშვნელოვნად შემცირდება საქართველოს დამოკიდებულება სხვა ქვეყნებიდან გაზის და ელექტროენერგიის მოწოდებაზე;

ცალკე აღნიშვნის ღირსია ის გარემოება, რომ ენგურის ჰიდროელექტროსადგური იმყოფება სოფელ საბერიოში, გალის რაიონში-რუსეთის მიერ ოკუპირებულ ტერიტორიაზე. ასევე რუსეთის მიერ ოკუპირებულ ტერიტორიაზე გალის რაიონის სოფელ რეჩხში არის განლაგებული ენგურის კასკადის მეორე ჰიდროელექტროსადგური ვარდნილჰესი I. სიტუაციის გართულების შემთხვევაში რუსეთის ძალებს თეორიულად აქვთ საბოტაჟის და დაუმორჩილებლობის შესაძლებლობა. საქართველოს უახლოეს ისტორიაში იყო არა ერთი ასეთი ფაქტი, როდესაც ენგურჰესის მორიგე პერსონალს აიძულებდნენ არ დამორჩილებოდა საქართველოს ენერგოსისტემის ცენტრალურ სადისპეჩერო სამსახურს და ხელოვნურად ცდილობდნენ ენერგოსისტემის კოლაფსის პროვოცირებას. ხუდონჰესის არსებობის შემთხვევაში აშკარად მცირდება ასეთი დესტრუქციული ქმედების ალბათობის შესაძლებლობაც კი;

ენგურჰესზე რაიმე გაუთვალისწინებელ შემთხვევას შეუძლია გამოიწვიოს ენერგიის გამომუშავების შეფერხება, ხუდონჰესი ნაწილობრივ ანაზღაურებს ენერგიის დანაკლისს და ხელს შეუწყობს ქვეყნის ენერგეტიკული კრიზისიდან გამოსვლას.

### ***მოსახლეობის სოციო-ეკონომიკური მდგომარეობა***

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

აღსანიშნავია მაღალ ანაზღაურებადი 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 „ტრანს ელექტრიკას“ დაგეგმილი აქვს ადგილობრივი მოსახლეობის

გადამზადება ახალი პროფესიების ათვისების მიზნით, რაც კიდევ უფრო გაზრდის ადგილობრივი მოსახლეობის დასაქმების ალბათობას და შესაძლო შემოსავლებს. 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 მომსახურეობა, კვების პროდუქტებით უზრუნველყოფა, საყოფაცხოვრებო მომსახურება და სხვ.) განვითარება, რაც თავის მხრივ შექმნის დამატებით შემოსავლის წყაროებსა და სამუშაო ადგილებს;

მშენებლობის აქტიურ ფაზაში იგეგმება 3800 ადამიანის დასაქმება. სადგურის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ, დასაქმებული იქნება 250 ადამიანი.

მშენებლობის ეტაპი					
სახელმწიფო ბიუჯეტის ყოველწლიური შემოსავალი კომპანიის მიერ გადახდილი გადასახადებიდან (მშენებლობის 6 წლის განმავლობაში)	ქონების გადასახადი, მლნ. ლარი	საშემოსავლო გადასახადი მლნ. ლარი		წლიური შემოსავალი სახელმწიფოს ბიუჯეტში	ჯამური შემოსავალი სახელმწიფოს ბიუჯეტში მლნ. ლარი
	4,8	21,53			26,3
სახელმწიფო ბიუჯეტის ყოველწლიური შემოსავალი კომპანიის მიერ განხორციელებული ინვესტიციების შედეგად	ყოველწლიური ინვესტიციების ოდენობა	წლების რაოდენობა	ჯამური ინვესტიცია	მოსალოდნელი საშუალო წლიური შემოსავალი სახელმწიფო ბიუჯეტში	მოსალოდნელი ჯამური შემოსავალი სახელმწიფო ბიუჯეტში
	200 მლნ. აშშ დოლარი	6 წელი	1,2 მილიარდ აშშ დოლარი	26,3 მლნ. ლარი	26,3 მლნ. ლარი
ექსპლუატაციის ეტაპი					
სახელმწიფო ბიუჯეტში ყოველწლიური შემოსავალი კომპანიის მიერ გადახდილი გადასახადების ხარჯზე	ქონების გადასახადი	საშემოსავლო გადასახადი	მოგების გადასახადი	წლიური შემოსავალი სახელმწიფოს ბიუჯეტში	
	18,408 მლნ. ლარი	4,3 მლნ. ლარი	34,08 მლნ. ლარი	56,78 მლნ. ლარი	

ხუდონჰესის და ენგურჰესი/ვარდნილჰესის სისტემის მიერ გენერირებული დამატებითი საექსპორტო ელექტროენერჯის ტრანსპორტირებით მიღებული ყოველწლიური შემოსავალი	ადგილობრივი კომპანიების წლიური შემოსავალი				
	31,68 მილიონი ლარი				
ყოველწლიურად ზამთრის 4 თვის განმავლობაში ფიქსირებულ ფასად სახელმწიფოსათვის მიწოდებული ენერჯია	მოცულობა გვტ.სთ	ერთეულის ფასი აშშ. ცენტი	ჯამური ფასი მილიონი აშშ დოლარი	იგივე მოცულობის იმპორტირებული ენერჯის ფასი, მლნ. აშშ დოლარი	წლიური ეკონომია მლნ. აშშ.დოლარი
	133,90	5,84	7,8	13,390	5,570
ენგურჰესზე და ვარდნილ ჰესზე ხუდონ ჰესის აგების ეფექტით დამატებით ყოველწლიურად გამომუშავებული ელექტროენერჯია	მოცულობა	ერთეულის ფასი აშშ დოლარი	ჯამური ფასი მლნ. აშშ დოლარი	იგივე მოცულობის იმპორტირებული ენერჯის ფასი, მლნ. აშშ დოლარი	წლიური ეკონომია მლნ. აშშ დოლარი
	300 მილ.კვტ.სთ	0,011	3,30	30.000	26,7

**წარმოდგენილი ინფორმაცია იძლევა შემდეგი შემჯავებელი დასკვნის გაკეთების საშუალებას:**

- საქართველოს მთავრობასა და ინვესტორთან არსებული ხელშეკრულების ფარგლებში, სოციო-ეკონომიკური სარგებელი, რომელსაც მიიღებს ქვეყანა (შემოსავალი სახელმწიფო ბიუჯეტში ქონების და მოგების გადასახადების სახით მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე; შემოსავალი ელექტრო ენერჯის ტრანსპორტირების გაზრდილი მოცულობიდან; დამოუკიდებლობა ელექტროენერჯის იმპორტისაგან და ქვეყნის ენერგოუსაფრთხოების გამყარება; დასაქმება მშენებლობის და ექსპლუატაციის ეტაპზე; და ა.შ.) უკვე საკმარისია იმისათვის, რომ მიზანშეწონილად ჩაითვალოს პროექტის განხორციელება და დასაშვებად იქნას მიჩნეული სოციალურ და ბუნებრივ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედება (ცხადია იმის გათვალისწინებით, რომ ყველა მიზანშეწონილი ზომა იქნება მიღებული ზემოქმედების შესარბილებლად და მოხდება ნარჩენი ზემოქმედების ადექვატური კომპენსირება).
- 2013 წლის აპრილში საქართველოს მთავრობასა და ინვესტორს შორის განხორციელებული მოლაპარაკებების შედეგად, ხელშეკრულებაში რიგი ცვლილებების იქნა შეტანილი, რაც ზრდის ქვეყნის მიერ მიღებულ სარგებელს. კერძოდ, ხელშეკრულების კორექტირებული ვარიანტის საფუძველზე: ა) ხუდონი ჰესის ექსპლუატაციის პირველი 10 წლის ფარგლებში გარანტირებულია, რომ წელიწადში ოთხი თვის (ზამთრის თვეები) განმავლობაში ჰესის მიერ გამომუშავებული ელექტროენერჯია სრული მოცულობით გაიყიდება ადგილობრივ ბაზარზე ფიქსირებულ ფასად (5,84 აშშ ცენტად) ადრე გათვალისწინებული 3 თვის ნაცვლად; ბ) განსახლების სამოქმედო გეგმის საბოლოო ვარიანტი დასრულდება და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ოჯახებისათვის კომპენსაციების გაცემა, ახალ საცხოვრებელ ადგილზე საყოფაცხოვრებო პირობების და განვითარების პერსპექტივის შექმნა განხორციელდება მსოფლიო ბანკის მოთხოვნების, კერძოდ - არანებაყოფლობითი განსახლების პოლიტიკის OP 4.12-ის შესაბამისად;
- საკითხი ქვეყნისათვის მაქსიმალური სარგებელის მიღებისა და ინვესტორთან დადებული ხელშეკრულების შესაძლო კორექტირების შესახებ, შეიძლება კვლავ იყოს საზოგადოების ინტერესის საგანი და ამ საკითხზე მკაფიო განმარტების მიცემა სახელმწიფოს მხრიდან აუცილებელია. მიუხედავად ამისა, დისკუსია ხსენებულ საკითხზე არ უნდა იქნას განხილული, როგორც გარემოზე ზემოქმედების შეფასების და მშენებლობის ნებართვის გაცემის პროცესის ნაწილი. როგორც აღვნიშნეთ, არსებული ხელშეკრულებით გათვალისწინებული ქვეყნის სოციო-ეკონომიკური სარგებელი უკვე საკმარისია პროექტის განხორციელებაზე პოზიტიური გადაწყვეტილების მისაღებად. დაინტერესებულ მხარეებს შორის დისკუსია უნდა წარმოებდეს საერთაშორისო და ეროვნული სამართლის ფარგლებში და ამ დისკუსიაში ნებართვის გაცემის მექანიზმი არ უნდა იქნას გამოყენებული, როგორც ინვესტორზე ზეწოლის ინსტრუმენტი. უფრო



პროდუქტიულად გვესახება კეთილ ნებაზე და კორპორაციული სოციალური პასუხისმგებლობის პრინციპზე დაფუძნებული მოლაპარაკების პროცესი.

### 1.3.7. ნულოვანი ალტერნტივა

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში ადგილი არ ექნება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე იმ ნეგატიურ ზემოქმედებას, რომელიც დაკავშირებულია სამშენებლო სამუშაოების შესრულებასა და ჰესის ოპერირებასთან. თუმცა ხაზგასმითაა აღსანიშნავი, რომ საბჭოთა პერიოდში ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის დაწყების შემდეგ გარემოზე მნიშვნელოვანი ნეგატიური ზემოქმედებას უკვე ჰქონდა ადგილი. მშენებლობის შეწყვეტის შემდეგ, სალიკვიდაციო და საკონსერვაციო სამუშაოების შეუსრულებლობის გამო მდგომარეობა მნიშვნელოვნად გაუარესდა. ბევრ ადგილას განვითარდა ეროზიული პროცესები, დაირღვა ლანდშაფტის მდგრადობა. **დესტრუქციას განიცდის გამოუყენებელი ნაგებობები** (მიწისქვეშა გვირაბები, შტოლნები, შტრეკები, და ა.შ.). პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში აუცილებელი იქნება დიდი მოცულობის აღდგენითი, გამაგრებითი და სარეაბილიტაციო სამუშაოების ჩატარება. დაზიანებული ლანდშაფტის აღსადგენად და სტაბილიზაციისათვის საჭირო იქნება კომპლექსური ანტიეროზიული ღონისძიებების გატარება: სადრენაჟო სისტემების მოწყობა, გასამაგრებელი კედლების, ბერმების და სხვა ნაგებობების აგება. დაუმთავრებელი შენობა-ნაგებობების დესტრუქციული მოვლენების შემდგომი განვითარების თავიდან ასაცილებლად ჩასატარებელი იქნება დიდი მოცულობის გამაგრებითი და საკონსერვაციო სამუშაოები. ასევე აუცილებელი იქნება გამონამუშევრებისა და საყარების ლიკვიდაცია და ადგილების რეკულტივაცია. 1988 წლის მონაცემებით ამ სამუშაოების ღირებულება შეადგენდა დაახლოებით 74 მილიონ დოლარს (Khudoni hydro power facility.pre-feasibility revive.june 30,2005 ver3,voll. USAID,CORE international). ეს ხარჯი გაწეულ უნდა იქნას სახელმწიფო ბიუჯეტიდან.

დაგეგმილი საქმიანობის გარემოზე ზემოქმედების წინამდებარე შეფასებამ, მოსალოდნელ ნეგატიურ ზემოქმედებასთან ერთად გამოავლინა მნიშვნელოვანი დადებით ასპექტები, რომელთა რეალიზაცია არ მოხდება პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში. პროექტის განუხორციელების პოზიტიური შედეგები აღწერილია პარაგრაფ 1.3.6-ში და მოიცავს ქვეყნის მაკროეკონომიკური მაჩვენებლების გაუმჯობესებას, ბიუჯეტის შევსებას ენერჯის გენერაციასა და ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული გადასახადების (ქონების, საშემოსავლო, მოგების) ხარჯზე, ქვეყნის ენერგოდეფიციტის აღმოფხვრას და ენერგოუსაფრთხოების გამყარებას, მოსახლეობის სოციო-ეკონომიკური მდგომარეობის გაუმჯობესებას პროექტის პირდაპირი (მაგ. დასაქმება) და არაპირდაპირი ზემოქმედების (მაგ. წარმოების სტიმულირება) შედეგად.

მნიშვნელოვანია ასევე ხუდონჰესის ზემოქმედება ენგურჰესის ფუნქციონირებაზე და საექსპლუატაციო პირობებზე. ხუდონჰესის კაშხლის აშენებით შეწყდება მყარი ნატანის შეტანა ენგურის წყალსაცავში, რადგან ხუდონის კაშხალი გზას დაუკეტავს მყარი ნატანის მოძრაობას ენგურის ჰესისაკენ. ჯვარის წყალსაცავში მყარი ნატანის შეტანის შეწყვეტა

თავისთავად ბევრად გაახანგრძლივებს ენგურჰესის ექსპლუატაციის ვადას და გაზრდის მისი უსაფრთხო ექსპლუატაციის გარანტიებს;

დასკვნის სახით შეიძლება ითქვას, რომ ხუდონჰესის პროექტის განუხორციელებლობის შემთხვევაში, ბუნერივ და სოციალურ გარემოზე მოსალოდნელი ნეგატიური ზემოქმედებების თავიდან აცილების საბაზით, მოხდება სვანეთის რეგიონის ინფრასტრუქტურის და მთლიანად საქართველოს სოციალურ-ეკონომიკური მდგომარეობის განვითარების მნიშვნელოვანი შეფერხება. რაციონალური საპროექტო გადაწყვეტილებების და შესაბამისი გარემოსდაცვითი შემარბილებელი ღონისძიებების გათვალისწინებით, ჰესის მშენებლობა და ოპერირება გაცილებით მნიშვნელოვან სოციალურ-ეკონომიკურ სარგებელს გამოიწვევს, ვიდრე პროექტის არაქმედების ალტერნატივა და შესაბამისად იგი უგულვებელყოფილი უნდა იყოს.

#### 1.4. პროექტის განმახორციელებელი/ პროპონენტი

Trans Electrica Georgia Ltd, პროექტის განმახორციელებელი კომპანია, 100% დაფუძნებულია Trans Electrica Limited-ის მიერ საქართველოს კანონმდებლობის სრული დაცვით; რომელიც, თავის მხრივ, დაარსებულია და ფინანსდება World Energy Ltd-ის, Olney Assets S.A-სა და SGGS Infrastructures Ltd-ის მიერ - როგორც სპეციალური/მიზნობრივი ორგანიზაცია, საქართველოში ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის აშენების, ფლობის, ექსპლუატაციისა და, საბოლოო ჯამში, მყარი პოზიციების მოპოვების მიზნით შავი ზღვის რეგიონისა და აღმოსავლეთ ევროპის ქვეყნების ჰიდროენერგეტიკულ სექტორში.

Trans Electrica Limited-ში შერწყმულია გლობალური მასშტაბის გამოცდილება და ადგილობრივი პირობების, ინოვაციური მეთოდებისა და მოწინავე ტექნოლოგიების ცოდნა, რაც აუცილებელია იმგვარი გადაწყვეტილებების მისაღებად, რომლებიც მაქსიმალურად შეუწყობს ხელს ბუნებრივი და სოციალური გარემოს გაუმჯობესებასა და შენარჩუნებას. კომპანია ამყობს საკუთარი 50-წლიანი გამოცდილებით კაშხლების, გვირაბებისა და სხვა მსხვილი ნაგებობების მშენებლობის საქმეში. Trans Electrica Limited და მისი შვილობილი კომპანიები დაკომპლექტებულია ექსპერტებითა და თანამშრომლებით, რომელთაც აქვთ მსოფლიო მასშტაბის ცოდნა-გამოცდილება ჰესების პროექტების განხორციელების დარგში.

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტი საქართველოში კომპანიისათვის პირველი პროექტია ამ რეგიონში. 2009 წლის დეკემბერში ხელი მოეწერა ურთიერთგაგების მემორანდუმს ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განხორციელების თაობაზე, სქემით “მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაცია”, კომპანია Trans Electrica Limited-სა და საქართველოს მთავრობას შორის, რომელიც წარმოადგინა ენერგეტიკის სამინისტრომ. მომდევნო პერიოდში კომპანიამ პროექტი დეტალურად შეისწავლა, შეიმუშავა წინადადებები, მოამზადა პროექტის დეტალური ანგარიში, დაასრულა წინასწარი საპროექტო სამუშაოები და მასალები წარუდგინა საქართველოს მთავრობას. მას შემდეგ, რაც პროექტის ანგარიში მოწონებულ იქნა შესაბამისი უწყებების მიერ, 2011 წ. 28 აპრილს საქართველოს მთავრობამ და Trans Electrica Limited-მა ხელი მოაწერეს ხელშეკრულებას პროექტის განხორციელების თაობაზე სამუშაოთა შემდგომი ეტაპის განსახორციელებლად, პროექტის რეალიზაციის მიზნით, სქემით “მშენებლობა-ფლობა-ექსპლუატაცია”. ხელშეკრულების მიხედვით, ზამთრის თვეებში გამომუშავებული ელექტროენერგია გამოყენებულ უნდა იქნეს საქართველოს შიდა მოხმარებისთვის, ხოლო დანარჩენ თვეებში გამომუშავებულ ელექტროენერგიას კომპანია თავისუფლად განკარგავს საკუთარი შეხედულებისამებრ.

კომპანია Trans Electrica Ltd-მ დაიქირავა კავკასიის გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების ქსელი (CENN) ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების განსახორციელებლად. პროექტით გათვალისწინებული განსახლების გეგმა შეადგინა მიწისა და უძრავი ქონების პროფესიონალთა ასოციაციამ (APLR), ხოლო

პროექტთან დაკავშირებული უსაფრთხოებისა და რისკების საკითხები შეაფასეს კომპანია Trans Electrica Ltd-ს მიერ შერჩეულმა სპეციალისტებმა.

## 1.5. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ზემოქმედების არეალი

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების საგანია ხუდონჰესისა და ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის ახალი მონაკვეთის მშენებლობა და ექსპლუატაცია. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის მშენებლობა (კაშხლის აშენება, წყალსაცავის შექმნა, ინერტული მასალის კარიერების ადგილების შერჩევა, გზების გაყვანა, მოსახლეობის განსახლება და სხვ.) და ფუნქციონირება სხვადასხვა ხარისხით მოახდენს ზეგავლენას კომპლექსის განლაგების ადგილსა და მიმდებარე ტერიტორიებზე – გეოლოგიურ-გეომორფოლოგიური, ჰიდროკლიმატური, ბიოლოგიური პროცესების განვითარებასა და მოსახლეობის სოციალურ-ეკონომიკურ პირობებზე.

პროექტთან დაკავშირებული სოციალური და გარემოსდაცვითი საკითხების ანალიზს მივყავართ იმ დასკვნამდე, რომ ხუდონჰესის კომპლექსის გავლენას დაქვემდებარებული ტერიტორიების არეალში მოხვდება მდ. ენგურის ორივე მხარეზე მდებარე ფერდობები ზ.დ., საშუალოდ, 500-1,200 მ-ის სიმაღლემდე, კაშხლის განლაგების ადგილიდან ხეობის აღმა, დაახლოებით, 10-12 კმ-ის მანძილზე. ჰესის მშენებლობის არეალი წარმოადგენს ზემო სვანეთის ქვაბულის ყველაზე დაბალ ნაწილს. ქვაბულის სიგრძე მდ. ენგურის გასწვრივ, დაახლოებით, 114 კმ-ს უდრის, ხოლო მაქსიმალურ სიგანეს – 42-46 კმ-ს - იგი აღწევს მაღლივი კაშხლის განლაგების რაიონში. ზემო სვანეთის ქვაბული წარმოადგენს მდ. ენგურის წყალშემკრებ აუზს ხუდონჰესის პროექტის განლაგების ზემოთ (იხ. რუკა #4).

ზემოქმედების აღნიშნულ არეალში შედის:

- 1) მდ. ენგურის ხეობის მარჯვენა მხარეზე მდებარე ლიხნის (2,361 მ), სკორმეთისა (1,835 მ) და უთურის (3,270 მ) მთების სამხრეთის, სამხრეთ-დასავლეთის და სამხრეთ-აღმოსავლეთის კალთები, რომლებზედაც განლაგებულია სოფლების ლეზურცხილის, იდლიანის, სკორმეთის, ტობარის, ლახანისა და ქვედა ქედანის საკარმიდამო ნაკვეთები, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულები და ტყე-მდელოები.
- 2) მდ. ენგურის მარცხენა მხარეზე მდებარე სამეგრელოს (ეგრისის) ქედის ჩრდილო, ჩრდილო-დასავლეთი და სვანეთის ქედის უკიდურესი ჩრდილო-დასავლეთი ნაწილის კალთები, სოფლების ნალხორვალის, ხაიშის, ქვედა წვირმინდის, ქვედა ვედის – საკარმიდამო ნაკვეთებით, სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებით, ტყე-მდელოებითა და ტყის მასივებით.
- 3) ხუდონჰესის მშენებლობის შედეგად წყალსაცავით დატბორილი გზებისა და სოფ. ვედთან ორგანიზებული ინერტული მასალების კარიერის, მშენებარე მაღლივ კაშხლის უბანთან დამაკავშირებელი ახალი გზის მონაკვეთი. ახლად გასაყვანი გზები გაივლის:
  - a. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის 63კმ-78კმ მონაკვეთი (საერთო სიგრძე - 15კმ, მიწის ვაკისის სიგანე - 10მ, გზის სავალი ნაწილისა - 6 მ) – მდ.ენგურის მარცხენა ნაპირის გასწვრივ სოფ. იდლიანიდან სოფ. ჭერამდე. გზა გაყვანილი იქნება ლიხნის, სკორმეთისა და ჭვერის მთების სამხრეთი

ექსპოზიციის კალთების ძირზე, ზღვის დონიდან, დაახლოებით, 750–770 მ სიმაღლეზე.

- b. სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა (დაახ., 4კმ) ძირითად გზას გამოეყოფა მდ. ნენსკრის ენგურთან შეერთების უბანზე. გზა გაივლის მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირის გასწვრივ სკორმეთის მთის უკიდურეს აღმოსავლეთი კალთების ძირზე, რომლებიც აქ ძლიერ ციცაბოდ არიან დახრილი. გზა გაივლის ჭალისზედა ტერასების ვაკისზე მდ. ნენსკრის თანამედროვე კალაპოტის ზედაპირიდან, საშუალოდ, 80–120 მ-ის სიმაღლეზე.
- c. ვედის ინერტული მასალების კარიერთან მისასვლელი გზა, პროექტის მიხედვით, დაგეგმილია მდ. ენგურის ხეობის მარცხენა მხარეზე – ნახანძნარი მთის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ფერდობზე. აღნიშნული გზის საერთო სიგრძე, დაახლოებით, 4 კმ-ია. გზის გასწვრივ, ძალიან რთული რელიეფის გამო, მის აღმოსავლეთ მონაკვეთზე გაყვანილ იქნება 2.6 კმ სიგრძის გვირაბი, ხოლო გზის ღია მონაკვეთი გვირაბიდან გამოსვლის შემდეგ გაგრძელდება მდ. ენგურის ხეობის ძირისაკენ (ასაშენებელი მაღლივი კაშხლის უბნამდე).

ზემოთ აღნიშნული ახლად გასაყვანი გზების გასწვრივ ლანდშაფტი, ძირითადად, ძლიერ მოდიფიცირებულია ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გავლენით. გზების გაყვანასთან დაკავშირებით საშენებლო საქმიანობის გავლენა ბუნებრივ ეკოსისტემებსა და თანამედროვე გეომორფოლოგიურ პროცესებზე შედარებით შეზღუდული იქნება და იგი გამოვლინდება ტრასის მიმდებარე, საშ., 150–200 მ-ის სიგანის ზოლში.

ხუდონჰესის მშენებლობა ნაწილობრივ ზემოქმედებას მოახდენს აგრეთვე მაღლივი კაშხლის ქვემოთ, დაახლოებით, 3-4 კმ-ის მანძილზე მდ. ენგურის ხეობის ძირის გასწვრივ მდებარე ტერიტორიებზე, რომლებიც გამოყენებულ იქნება სხვადასხვა დანიშნულების სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განლაგების მიზნით.

ხუდონჰესის წყალსაცავის ჯამური სიგრძე, დაახლოებით, 14 კმ-ს შეადგენს. აქედან წყალსაცავის სიგრძე მდ. ენგურის გასწვრივ, დაახლოებით, 9 კმ-ს უდრის. მდ. ნენსკრის ხეობაში – 3 კმ-ს, ხოლო მდ. ხაიშურის ხეობაში – 2 კმ-ს.

წყალსაცავის მაქსიმალური სიგანე კაშხალთან მდ. ენგურის ხეობაში 760 მ-ს უდრის, ნენსკრის ხეობაში - 830 მ-ს, ხოლო ხაიშურის ხეობაში - 950 მ-ს.

## 1.6. გარემოზე ზემოქმედების შეფასების მეთოდოლოგია

კომპანია Trans Electrica Ltd-მ დაიქირავა კავკასიის გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების ქსელი (CENN) ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების განსახორციელებლად. გზმ-ის პროცესში CENN-ის მრჩეველი იყო კომპანია ERM-ის გერმანიის ოფისი. პროექტის განსახლების გეგმა შეადგინა მიწისა და უძრავი ქონების პროფესიონალთა ასოციაციამ (APLR), ხოლო პროექტთან დაკავშირებული უსაფრთხოებისა და რისკების საკითხები შეაფასეს კომპანია Trans Electrica Ltd-ს მიერ შერჩეულმა სპეციალისტებმა.

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესი ემყარებოდა შემდეგ დოკუმენტებს:

- საქართველოს კანონმდებლობა, მათ შორის, საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ, საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ;
- საქართველოს მიერ რატიფიცირებული საერთაშორისო კონვენციები;
- მსოფლიო ბანკის გარემოსდაცვითი პროცედურები და ინსტრუქციები (*სამოქმედო პოლიტიკა გარემოს შეფასების შესახებ* OP 4.01, იანვარი, 1999, განახლდა 2011 წლის თებერვალში);
- მსოფლიო ბანკის სამოქმედო პოლიტიკა და პროცედურები იძულებით განსახლების შესახებ (*სამოქმედო პოლიტიკა – OP 4.12* (დეკემბერი, 2001, განახლდა 2011 წლის თებერვალში) და ბანკის პროცედურა – BP 4.12 (დეკემბერი, 2001));
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (*IFC*) *სახელმძღვანელო განსახლების სამოქმედო გეგმის მომზადებისათვის* (2002);
- მსოფლიო ბანკის *სამოქმედო პოლიტიკა ბუნებრივი ჰაბიტატების* შესახებ (OP 4.04, ივნისი, 2001);
- მსოფლიო ბანკის კაშხლების უსაფრთხოების პოლიტიკა – OP 4.37;
- სამოქმედო პოლიტიკის ჩანაწერი მსოფლიო ბანკის მიერ დაფინანსებულ პროექტებში კულტურული მემკვიდრეობის მართვის შესახებ (OPN 11.03, აგვისტო, 1999);
- მსოფლიო ბანკის *ინფორმაციისადმი ხელმისაწვდომობა, სახელმძღვანელო* (2010) და *ინფორმაციის საჯაროდ გამოტანის პოლიტიკა* (2002);
- საერთაშორისო საფინანსო კორპორაციის (*IFC*) *დაინტერესებულ მხარეთა ჩართვის სახელმძღვანელო* (2007);
- *EBRD*-ის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკის მოთხოვნები (2008);
- კაშხლების მსოფლიო კომისია, *კაშხლები და განვითარება, ახალი ჩარჩო გადაწყვეტილების მიღებისათვის* (2000).

### **სკრინინგი და პროექტის კატეგორიზაცია**

საქართველოს კანონმდებლობაში არ არსებობს გზშ-სადმი დაქვემდებარებული საქმიანობების კატეგორიზაციის/სკრინინგის ფორმალური პროცესი. სკრინინგი საქართველოს კანონმდებლობით რეგულირდება გზშ-სადმი დაქვემდებარებული საქმიანობების ტიპების ნუსხით.

მსოფლიო ბანკის რეგულაციების თანახმად, პროექტი A კატეგორიას მიეკუთვნება. პროექტს აქვს პოტენციური, მოახდინოს მნიშვნელოვანი უარყოფითი ზეგავლენა გარემოზე, რომელიც სცილდება პროექტის ფარგლებში ჩასატარებელი ფიზიკური სამუშაოების არეალს.

### **სკოპინგი**

საქართველოს კანონმდებლობაში არ არსებობს გზშ-სადმი დაქვემდებარებული საქმიანობების სკოპინგის ფორმალური პროცესი. შესაბამისად, კანონით არ რეგულირდება საჯარო კონსულტაციების ჩატარების მოთხოვნა პროექტის სკოპინგის ეტაპზე.

გზშ-ს განხორციელებისას სკოპინგის ეტაპზე ძირითადი საკითხების გამოსავლენად და კვლევის ფარგლების დასადგენად გამოყენებულ იქნა შემდეგი მეთოდები:

- არსებული ინფორმაციისა და მონაცემების შესწავლა;
- საველე გასვლები და კვლევები პროექტის ზეგავლენის არეალში;
- შეხვედრები და კონსულტაციები ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან (ადგილობრივი მოსახლეობა, სათემო ორგანიზაციები, ადგილობრივი მთავრობა, ბიზნესსექტორი და ა.შ.);
- კონსულტაციები შესაბამის სამინისტროებთან, სახელმწიფო უწყებებთან, მუნიციპალიტეტებთან, სამეცნიერო ორგანიზაციებთან, არასამთავრობო ორგანიზაციებთან, ბიზნესსექტორთან, საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, საპატარქოსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან.
- ექსპერტთა დასკვნები.

პროექტის სკოპინგის ეტაპზე დაინტერესებულ მხარეებთან ჩატარდა ორი შეხვედრა. პირველი შეხვედრა შედგა 2011 წლის 4 ნოემბერს ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან მესტიის მუნიციპალიტეტის სოფ. ხაიშში, ხოლო მეორე - 2011 წლის 11 ნოემბერს ქ. თბილისში არასამთავრობო ორგანიზაციების, სამეცნიერო წრეების, სამთავრობო ორგანიზაციების, შესაბამისი მუნიციპალიტეტების, ბიზნესსექტორისა და საერთაშორისო ორგანიზაციების წარმომადგენლებთან (დეტალური ინფორმაცია სკოპინგის ეტაპზე საზოგადოების ჩართვის შესახებ იხილეთ წინამდებარე ანგარიშის მე-3 თავში და დანართში K).



### **ფონური კვლევები**

ფონური კვლევები განხორციელდა შემდეგი მეთოდების გამოყენებით:

- არსებული ინფორმაციის შესწავლა და ანალიზი;
- სავლე გასვლები და ინფორმაციის რუკებზე დატანა;
- ლაბორატორიული ანალიზების ჩატარება;
- შეხვედრები და კონსულტაციები ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან (ადგილობრივი მოსახლეობა, სათემო ორგანიზაციები, ადგილობრივი მთავრობა, ბიზნესსექტორი და ა.შ.);
- კონსულტაციები შესაბამის სამინისტროებთან, სახელმწიფო უწყებებთან, მუნიციპალიტეტებთან, სამეცნიერო ორგანიზაციებთან, არასამთავრობო ორგანიზაციებთან, ბიზნესსექტორთან, საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, საპატრიარქოსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან;
- ექსპერტთა დასკვნები.

### **ზემოქმედების შეფასება**

გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში განხილულ იქნა პროექტის შესაძლო ზემოქმედება და რისკები ფიზიკური, ბიოლოგიური და სოციალური გარემოს სხვადასხვა კომპონენტზე. ზემოქმედება, ნარჩენი ზემოქმედების ჩათვლით (რომელიც, შესაძლოა, დარჩეს შემარბილებელი ღონისძიებების განხორციელების შემდეგ), შეფასდა მისი მიმართულების (დადებითი თუ უარყოფითი), სიმძლავრისა და მნიშვნელობის, ალბათობის, ხანგრძლივობისა და შექცევადობის თვალსაზრისით.

ზემოქმედების გამოვლენა, ანალიზი და შეფასება განხორციელდა შემდეგი მეთოდების გამოყენებით:

- არსებული მონაცემებისა და ინფორმაციის შესწავლა და ანალიზი;
- სავლე გასვლები და ინფორმაციის რუკებზე დატანა;
- მოდელირება ხმაურისა და ვიბრაციის დონეების პროგნოზირებისათვის;
- მოდელირება ჰაერის ხარისხზე ზემოქმედების შეფასებისათვის;
- წყლის ხარისხის მოდელირება;
- კლიმატის შესაძლო ცვლილების მოდელირება;
- ექსპერტთა დასკვნები;
- კონსულტაციები ადგილობრივ დაინტერესებულ მხარეებთან;
- კონსულტაციები შესაბამის სამინისტროებთან, სახელმწიფო უწყებებთან, მუნიციპალიტეტებთან, სამეცნიერო ორგანიზაციებთან, არასამთავრობო

ორგანიზაციებთან, ბიზნესსექტორთან, საერთაშორისო ორგანიზაციებთან, საპატრიარქოსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან.

ქვემოთ მოყვანილი ცხრილი (იხ. ცხრილი 1.11.) წარმოადგენს ზემოქმედების მნიშვნელობის კლასიფიკაციის მატრიცას. ზემოქმედების მნიშვნელობის დასახასიათებლად გამოყენებული ტერმინები (მაგ.: უმნიშვნელო, მცირე, საშუალო) განსაზღვრულია თითოეული ფაქტორისათვის ცალ-ცალკე. არსებულ ინფორმაციასა და გამოცდილებაზე დაყრდნობით გაკეთდა ზოგიერთი ცალკეული ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასებაც.

**ცხრილი 1.11. ზემოქმედების მნიშვნელობის კლასიფიკაციის მატრიცა**

ცვლილების სიდიდე	რეცეპტორის მგრძობელობა		
	მაღალი	საშუალო	დაბალი
მაღალი	დიდი (H, H)	დიდი (H, M)	საშუალო (H, L)
საშუალო	დიდი (M, H)	საშუალო (M, M)	მცირე (M, L)
მცირე	საშუალო (L, H)	მცირე (L, M)	უმნიშვნელო (L, L)
ძალიან მცირე	მცირე (VL, H)	უმნიშვნელო (VL, M)	უმნიშვნელო (VL, L)
არანაირი ცვლილება	არანაირი (NC, H)	არანაირი (NC, M)	არანაირი (NC, L)

მოსალოდნელი ზემოქმედება შეფასდა სათანადო სამართლებრივ მოთხოვნებსა და სტანდარტებთან მიმართებაში. იმ სფეროებში, სადაც არ არსებობს ამგვარი სტანდარტები, შეფასებისა და ინფორმაციის ინტერპრეტაციისათვის გამოყენებულ იქნა ექსპერტთა დასკვნები. ზემოქმედების მნიშვნელობის შეფასების დროს მხედველობაში იქნა მიღებული ზემოქმედების გადახრა ფონური მდგომარეობიდან და გარემოს სენსიტიურობა. ზემოქმედებათა ასეთი კლასიფიკაცია ფართოდაა მიღებული საერთაშორისო მასშტაბით მსგავსი ტიპის კვლევების წარმოებისას.

სოციალურ-ეკონომიკური ზემოქმედების შეფასება მიზნად ისახავდა ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის პროექტის დროებითი და მუდმივი ზემოქმედების შესწავლას საკვლევი ტერიტორიის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე.

სოციალურ და ეკონომიკურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესში შესწავლილ იქნა შემდეგი საკითხები:

- დემოგრაფია – ცვლილება მოსახლეობის რაოდენობაში, გავლენა მიგრაციულ პროცესებზე;
- ეკონომიკური პირობები – ცვლილებები მოსახლეობის შემოსავლების სტრუქტურაში;
- სოციალური ინფრასტრუქტურა – გავლენა მუშებისა და ადგილობრივი თემების მცხოვრებთა ჯანმრთელობასა და უსაფრთხოებაზე პროექტის მშენებლობისა და

ექსპლუატაციის პროცესში, ფიზიკური დაზიანებებისა და უბედური შემთხვევების თავალსაზრისით.

სოციალური და ეკონომიკური ზემოქმედების შეფასება მოიცავდა დაგეგმილი პროექტის სოციალურ-ეკონომიკურ გარემოზე როგორც დადებითი, ისე უარყოფითი გავლენებისა და პროექტით გათვალისწინებული მშენებლობის მიმდინარეობის პროცესით გამოწვეული სოციალურ-ეკონომიკური ხასიათის ცვლილებების ანალიზს. მნიშვნელოვანი ზემოქმედების შემთხვევაში Trans Electrica Ltd. განახორციელებს შემარბილებელ ღონისძიებებს, რომლებიც აღწერილია მე-6 თავში – *ზემოქმედება გარემოზე და შემარბილებელი ღონისძიებები*. ზემოქმედების მნიშვნელობა შეფასებულია პროექტის მიმდინარეობის პროცესში გამოწვეული ცვლილებების ხასიათისა (დროებითი თუ მუდმივი) და ზემოქმედების ხანგრძლივობის მიხედვით (ხანმოკლე ზემოქმედებას ადგილი აქვს სამშენებლო სამუშაოების მიმდინარეობის პროცესში, საშუალო ზემოქმედება გრძელდება სამშენებლო სამუშაოების დამთავრებიდან 1-5 წლის განმავლობაში და ხანგრძლივი - სამშენებლო სამუშაოების დამთავრებიდან 5-10 წლის განმავლობაში).

### **ზემოქმედების შერბილება**

შემარბილებელი ღონისძიებების ვარიანტები შემუშავდა შერბილების იერარქიის (იხ. ცხრილი 1.12.), მათი განხორციელებადობისა და ღირებულების გათვალისწინებით, რათა უზრუნველყოფილ იქნეს დახარჯული სახსრებისა და შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტიანობის პროპორციულობა. სადაც ეს შესაძლებელი იყო, შერბილების ღონისძიებები გათვალისწინებულ იქნა თვით პროექტში.

**ცხრილი 1.12. შემარბილებელი ღონისძიებების იერარქია**

#	შემარბილებელი ღონისძიებები
I	ზეგავლენის თავიდან აცილება მისი წარმოშობის წყაროს მოცილებით
II	ზეგავლენის შემცირება ზემოქმედების წყაროსთან (ზემოქმედების წყაროს შემცირება)
III	ზემოქმედების შერბილება – ზემოქმედების შემცირება წყაროსა და რეცეპტორს შორის
IV	ზეგავლენის შემცირება ზემოქმედების რეცეპტორთან – რეცეპტორზე ზემოქმედების შემცირება
V	ზეგავლენის გამოსწორება – ზიანის გამოსწორება ზემოქმედების შემდეგ
VI	ზეგავლენის კომპენსირება – დაბრუნება ან ჩანაცვლება იმავე ღირებულების მქონე სხვა რესურსით

შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავების დროს გამოყენებულ იქნა შემდეგი მეთოდები:

- არსებული ინფორმაციის შესწავლა და ანალიზი,
- ექსპერტთა დასკვნები,

- მოდელირება (შესაძლებლობის ფარგლებში) და
- კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან ადგილობრივ და ეროვნულ დონეზე: ადგილობრივ მოსახლეობასთან, შესაბამის სახელმწიფო სტრუქტურებთან, მუნიციპალიტეტებთან, სამეცნიერო და არასამთავრობო ორგანიზაციებთან, ბიზნესსექტორსა და სხვა დაინტერესებულ მხარეებთან.

### **მონიტორინგი**

მონიტორინგის ეტაპზე, საჭიროების შემთხვევაში, უნდა შემოწმდეს დასახული შემარბილებელი ღონისძიებების ეფექტიანობა ხარისხობრივი და რაოდენობრივი კრიტერიუმებისა და ინდიკატორების მიხედვით, კანონით გათვალისწინებული ნორმებისა და სხვ. მიმართ.

გარდა ამისა, როდესაც ვერ ხერხდება ზემოქმედების სიძლიერის ზუსტად დადგენა, შემარბილებელ ღონისძიებებში შეიძლება გათვალისწინებულ იქნეს ამ ზემოქმედების მონიტორინგი დამატებითი ღონისძიებების განხორციელების საჭიროების გამოსავლენად.

*პროექტის გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის გეგმა* აღწერილია მე-9 თავში.

წინამდებარე ანგარიშის ვიზუალური ნაწილი წარმოდგენილია რუკებით, სქემებით, ცხრილებით, ნახაზებით, ფოტოებითა და მატრიცებით.

## 2. საკანონმდებლო რეგულირება

### 2.1. საქართველოს კანონმდებლობა გარემოს დაცვის სფეროში

წინამდებარე თავში წარმოდგენილია ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტთან დაკავშირებული ძირითადი საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების ნუსხა:

#### საქართველოს კონსტიტუცია (1995)

##### გარემოს დაცვის სფერო

- საქართველოს კანონი გარემოს დაცვის შესახებ (1997);
- საქართველოს კანონი გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ (2007);
- საქართველოს კანონი ეკოლოგიური ექსპერტიზის შესახებ (2007);
- საქართველოს კანონი საშიში ნივთიერებებით გამოწვეული ზიანის კომპენსაციის შესახებ (1999);
- საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2008 წლის 13 ნოემბრის №745 ბრძანება “გარემოსდაცვითი ტექნიკური რეგლამენტის შესახებ”;
- საქართველოს გარემოს დაცვის მინისტრის 2011 წლის 4 ოქტომბრის №14 ბრძანება “გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე”.

##### ბუნებისა და ბიომრავალფეროვნების კონსერვაციის სფერო

- საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს შესახებ (1997);
- საქართველოს კანონი საქართველოს „წითელი ნუსხისა“ და „წითელი წიგნის“ შესახებ (2003);
- საქართველოს კანონი ცხოველთა და მცენარეთა ახალი ჯიშების შესახებ (2010);
- საქართველოს პრეზიდენტის 2006 წლის 2 მაისის №303 ბრძანებულება საქართველოს „წითელი ნუსხის“ დამტკიცების შესახებ;
- საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2011 წლის 2 თებერვლის №2 ბრძანებით “გარემოსათვის მიყენებული ზიანის განსაზღვრის (გაანგარიშების) მეთოდის დამტკიცების შესახებ”.

##### სხვადასხვა

- საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ (2007);
- საქართველოს კანონი ლიცენზიებისა და ნებართვების შესახებ (2005);
- საქართველოს კანონი ელექტროენერგეტიკისა და ბუნებრივი გაზის შესახებ (1997);

- საქართველოს პარლამენტის 2004 წლის 9 დეკემბრის №656 დადგენილებით რატიფიცირებული “ენერგეტიკის შესახებ ქარტიის ოქმი ენერგეტიკული ეფექტურობისა და გარემოსთან დაკავშირებული ასპექტების შესახებ”.
- ნიადაგის დაცვის შესახებ (1994);
- ატმოსფერული ჰაერის დაცვის შესახებ (1999).

### **წყლის რესურსებთან დაკავშირებული კანონმდებლობა**

- საქართველოს კანონი წყლის შესახებ (1997);
- საქართველოს კანონი საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ (1997);
- საქართველოს კანონი საქართველოს ზღვის, წყალსატევებისა და მდინარეთა ნაპირების რეგულირებისა და საინჟინრო დაცვის შესახებ (2000);
- საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 1998 წლის 7 მაისის №59 ბრძანება “წყალდაცვითი ზოლის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე”.

### **მიწათსარგებლობასა და მიწაზე უფლებების მიღებასთან დაკავშირებული კანონმდებლობა**

- საქართველოს კანონი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის საკუთრების შესახებ (1996);
- საქართველოს კანონი სახელმწიფო ქონების შესახებ (2010);
- საქართველოს კანონი სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების მიწის არასასოფლო-სამეურნეო მიზნით გამოყოფისას სანაცვლო მიწის ათვისების ღირებულებისა და მიყენებული ზიანის ანაზღაურების შესახებ (1997);
- საქართველოს კანონი აუცილებელი საზოგადოებრივი საჭიროებისათვის საკუთრების ჩამორთმევის შესახებ (1999);
- საქართველოს კანონი საჯარო რეესტრის შესახებ (მიწაზე უფლებების რეგისტრაციის საკითხებში) (2008);
- საქართველოს კანონი ფიზიკური და კერძო სამართლის იურიდიული პირების მფლობელობაში (სარგებლობაში) არსებულ მიწის ნაკვეთებზე საკუთრების უფლების აღიარების შესახებ (2007);
- საქართველოს სამოქალაქო კოდექსი (1997);
- საქართველოს ზოგადი ადმინისტრაციული კოდექსი (1999);
- საქართველოს სამოქალაქო საპროცესო კოდექსი (1997);

### ტყის ფონდის მიწებით სარგებლობა და ტყის ჭრა

- საქართველოს ტყის კოდექსი (1999);
- “ტყით სარგებლობის ლიცენზიების გაცემის წესისა და პირობების შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე” საქართველოს მთავრობის 2005 წლის 11 აგვისტოს №132 დადგენილება;
- “სახელმწიფო ტყის ფონდის საზღვრის დადგენის წესის შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 13 აგვისტოს №240 დადგენილება;
- “ტყით სარგებლობის წესის დამტკიცების შესახებ” საქართველოს მთავრობის 2010 წლის 20 აგვისტოს №242 დადგენილება.

### გარემოსდაცვითი სტანდარტები და ნორმები

- საქართველოს კანონის საზოგადოებრივი ჯანმრთელობის შესახებ;
- საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2001 წლის 16 აგვისტოს ბრძანება №297/ნ „გარემოს ხარისხობრივი მდგომარეობის ნორმების დამტკიცების შესახებ“;
- გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს 2001 წლის 23 ოქტომბრის №89 ბრძანება „ატმოსფერული ჰაერის მავნე ნივთიერებებით დაბინძურების ინდექსის გამოთვლის წესის დამტკიცების შესახებ“;
- საქართველოს გარემოს დაცვისა და ბუნებრივი რესურსების მინისტრის 2008 წლის 20 ოქტომბრის №705 ბრძანება “ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები ან/და დროებით შეთანხმებული გაფრქვევის ნორმების გაანგარიშების მეთოდის შესახებ დებულების დამტკიცების თაობაზე”.
- სასმელი წყლის ხარისხის კრიტერიუმები (რომლებიც გამოიყენება მიწისქვეშა წყლის ხარისხის რეგულირებისათვის, ვინაიდან საქართველოს კანონმდებლობით არ არის განსაზღვრული მიწისქვეშა წყლის ხარისხი) განსაზღვრულია სასმელი წყლის ტექნიკური რეგლამენტით, რომელიც დამტკიცებულია საქართველოს შრომის, ჯანმრთელობისა და სოციალური დაცვის მინისტრის 2007 წლის 17 დეკემბრის №349/ნ ბრძანებით.

### საქართველოს საერთაშორისო ვალდებულებები

- გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენცია (UNFCCC);
- გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის კლიმატის ცვლილების ჩარჩო კონვენციის კიოტოს ოქმი;
- მონრეალის პროტოკოლი ოზონის შრის დამწლელი ნივთიერებების შესახებ (აგრეთვე ლონდონის, კოპენჰაგენისა და მონრეალის შესწორებები);

- გაერთიანებული ერების ორგანიზაციის რიო-დე-ჟანეიროს კონვენცია ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შესახებ (CBD);
- კონვენცია გადაშენების პირას მყოფი ველური ფლორისა და ფაუნის სახეობებით საერთაშორისო ვაჭრობის შესახებ (CITES);
- კონვენცია ველური ცხოველების მიგრირებადი სახეობების დაცვაზე (Bonn);
- არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის ევროპის კონვენცია;
- ორჰუსის კონვენცია გარემოსდაცვით საკითხებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის, გადაწყვეტილებების მიღების პროცესში საზოგადოების მონაწილეობისა და ამ სფეროში მართლმსაჯულების საკითხებზე ხელმისაწვდომობის შესახებ;
- ევროპის საბჭოს “ევროპის ველური ბუნებისა და ბუნებრივი ჰაბიტატების დაცვის კონვენცია” (რეტიფიცირებულია საქართველოს პარლამენტის 2008 წლის 30 დეკემბრის №940 დადგენილებით);
- რამსარის კონვენცია საერთაშორისო მნიშვნელობის ჭარბტენიანი ტერიტორიების, განსაკუთრებით წყლის ფრინველების შესახებ (Ramsar Convention);
- კონვენცია ევროპის ლანდშაფტების შესახებ (რეტიფიცირებულია 2010 წელს).



## 2.2 საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტების რეგულაციები

სავარაუდოა, რომ პროექტის თანადაფინანსებაში მონაწილეობას მიიღებენ ისეთი საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტები, როგორც ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკი (EBRD), აზიის განვითარების ბანკი (ADB), საერთაშორისო ფინანსური კორპორაცია (IFC) და სხვა. საერთაშორისო მულტილათერალური დონორები.

ყველა საერთაშორისო ფინანსურ ინსტიტუტს შემუშავებული აქვს საკუთარი გარემოსდაცვითი და სოციალური დაცვის პოლიტიკა და შესაბამისი პროცედურები (მაგ. ევროპის რეკონსტრუქციის და განვითარების ბანკის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკა, 2008; ან აზიის განვითარების ბანკის „დებულება დაცვითი ღონისძიებების შესახებ“, 2009), რომელთა ზედმიწევნით შესრულებაც აუცილებელია დონორის მიერ დაფინანსებული პროექტების განხორციელებისას. სხვადასხვა ფინანსური ინსტიტუტების გარემოსდაცვითი და სოციალური დაცვის პრინციპები და პროცედურები თავისი ძირეული არსით მსგავსია და განსხვავდება მხოლოდ უმნიშვნელო დეტალებით. კერძოდ, პროცედურები მოიცავს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების პროცესს და გზშ დოკუმენტების მომზადებისა და დამტკიცების წესებს, არანებაყოფლობითი განსახლების პრინციპებს და სამოქმედო გეგმის მომზადების წესებს და ა.შ. პროექტის განხორციელების ყოველ ეტაპზე საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტები ანხორციელებენ მკაცრ კონტროლს გარემოსდაცვითი და სოციალური დაცვის პროცედურების შესრულებაზე.

ხუდონის ჰესის დამფინანსებელ დონორთა წრე ჩამოყალიბების პროცესშია. ამჟამად მოლაპარაკება წარმოებს რამდენიმე საერთაშორისო ფინანსურ ინსტიტუტთან. პროექტის თანადაფინანსებაში მონაწილე დონორების წრის ჩამოყალიბების შემდეგ, დონორები შეთანხმდებიან იმის თაობაზე, თუ რომელი ფინანსური ინსტიტუტის გარემოსდაცვითი და სოციალური პოლიტიკითა და პროცედურებით უნდა იხელმძღვანელოს პროექტის პროპონენტმა.

რომელი დონორის პროცედურებითაც არ უნდა განხორციელდეს პროექტი, ცხადია, რომ პროექტი განეკუთვნება A კატეგორიას და მისი განხორციელება საჭიროებს სრულმასშტაბიანი „ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების“ და „განსახლების სამოქმედო გეგმის“ მომზადებას და დონორების მიერ მათ დამტკიცებას.

### 3. საზოგადოების ინფორმირებისა და ჩართვის პროცესი

ხუდონის პროექტის ფარგლებში დაინტერესებული მხარეების ინფორმირებისა და ჩართვის პროცესი განხორციელდა საქართველოს კანონმდებლობისა და საერთაშორისო საფინანსო ინსტიტუტების - მსოფლიო ბანკისა და ევროპის რეკონსტრუქციისა და განვითარების ბანკის (EBRD) - წესებისა და მოთხოვნების შესაბამისად.

ამ პროცესის ეფექტიანი წარმართვის მიზნით შემუშავდება დაინტერესებულ მხარეთა ჩართვის გეგმა (წარმოდგენილ იქნება, როგორც დანართი A), რომელიც, როგორც სახელმძღვანელო დოკუმენტი, გადაეცა Trans Electrica Ltd-ს პროექტის ფარგლებში დაინტერესებული მხარეების ეფექტიანი ჩართვის უზრუნველსაყოფად.

#### 3.1. ჩატარებული კონსულტაციები და მიწოდებული ინფორმაცია

##### წინასწარი კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან

გზშ-ს პროცესში Trans Electrica Ltd-მა 2011 წლის მეორე ნახევარში გამართა კონსულტაციები დაინტერესებულ მხარეებთან ეროვნულ და ადგილობრივ დონეზე. კონსულტაციების ფარგლებში ჩატარდა შეხვედრები სხვადასხვა სამინისტროსა და ადგილობრივი მთავრობის წარმომადგენლებთან.

##### სკოპინგის შეხვედრები

კონსულტაციების დაწყებამდე ჩატარდა დაინტერესებულ მხარეთა ანალიზი და გამოვლინდა პროექტის ყველა ძირითადი დაინტერესებული მხარე.

საკონსულტაციო/სკოპინგის შეხვედრები პროექტის ფარგლებში განხორციელდა ორ ეტაპად.

პირველი საკონსულტაციო შეხვედრა გაიმართა 2011 წლის 4 ნოემბერს სოფელ ხაიშში, ხაიშის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ შენობაში. შეხვედრამდე ერთი კვირით ადრე მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობისა და საკრებულოს, ასევე სოფელ ხაიშის გამგეობის შენობების წინ გამოიკრა განცხადებები შეხვედრის შესახებ. განცხადებები გამოიკრა აგრეთვე შემდეგი სამიზნე სოფლების (ხაიში, ლუხი, წვირმინდი, დაკარი, ლახამი, ქვემო ვედი, ზემო ვედი, ტობარი) საზოგადოების შეკრების ადგილებში (მაღაზია, სკოლა და სხვ.) (ფოტოები იხ. დანართში M).

დაინტერესებული მხარეების მაქსიმალური ჩართვის უზრუნველყოფის მიზნით, სკოპინგის ანგარიში, პროექტის ბროშურებთან და კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმებთან ერთად (იხ. დანართი M), დაინტერესებული მხარეებისათვის ხელმისაწვდომი იყო მესტიის

გამგეობისა და საკრებულოს, ასევე ხაიშის გამგეობის შენობებში. გარდა ამისა, ზემოთ აღნიშნული დოკუმენტები ხელმისაწვდომი იყო წალენჯიხის მუნიციპალიტეტის შენობაში.

სოფელ ხაიშში გამართულ სკოპინგის შეხვედრას ესწრებოდნენ ადგილობრივი მოსახლეობის, ადგილობრივი ხელისუფლების, არასამთავრობო ორგანიზაციების, ადგილობრივი მცირე ბიზნესის წარმომადგენლები (შეხვედრის მონაწილეთა სია და ფოტომასალა მოცემულია დანართში M).

მეორე საკონსულტაციო შეხვედრა გაიმართა 2011 წლის 11 ნოემბერს ქ. თბილისში, სასტუმრო „რედისონ ბლუ ივერიაში“. შეხვედრამდე ორი კვირით ადრე დაინტერესებულმა მხარეებმა მიიღეს მოსაწვევი ბარათები შეხვედრის მიზნების შესახებ. მოსაწვევს თან ახლდა პროექტის სკოპინგის ანგარიში, ბროშურები და კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმა, რითაც მათ შესაძლებლობა მიეცათ, წინასწარ გასცნობოდნენ პროექტის სკოპინგის ანგარიშს და პროექტის შესახებ საკუთარი მოსაზრებები გამოეთქვათ შეხვედრაზე. დაინტერესებული მხარეების მაქსიმალური ჩართვის უზრუნველყოფის მიზნით, სკოპინგის ანგარიში, სკოპინგის ბროშურები და კომენტარებისა და შემოთავაზების ფორმა, შეხვედრის შესახებ განცხადებასთან ერთად, გავრცელდა კავკასიის გარემოსდაცვითი ორგანიზაციების ქსელისა (CENN)<sup>3</sup> და ორჰუსის ცენტრის ელექტრონული ქსელებით. შეხვედრამდე ორი კვირით ადრე პროექტის სკოპინგის ანგარიში ქართულ ენაზე, ზემოთ აღნიშნულ მასალებთან ერთად, გამოქვეყნდა CENN-ისა ([www.cenn.org](http://www.cenn.org)) და ორჰუსის ცენტრის (<http://aarhus.ge>) ვებგვერდებზე.

ქ. თბილისში გამართულ სკოპინგის შეხვედრას ესწრებოდნენ სახელმწიფო ორგანიზაციების, სამინისტროების, ადგილობრივი მთავრობის, არასამთავრობო ორგანიზაციების, სამეცნიერო წრეებისა და ადგილობრივი მთავრობისა და მოსახლეობის წარმომადგენლები (შეხვედრის მონაწილეთა სია და ფოტომასალა მოცემულია დანართში M).

ორივე შეხვედრის დროს დარბაზის კედლები გამოყენებული იყო პროექტის ფარგლებში მომზადებული ვიზუალური მასალის (რუკები, სქემები) სადემონსტრაციოდ.

სკოპინგის ორივე შეხვედრის ოქმი და დღის წესრიგი მოცემულია დანართში M.

### **კონსულტაციები სახელმწიფო სტრუქტურებთან ეროვნულ და ადგილობრივ დონეზე**

2011 წლის ნოემბერ-დეკემბერში საქართველოს ენერჯეტიკისა და ბუნებრივი რესურსების სამინისტროს, საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს გარემოს ეროვნულ სააგენტოსა და დაცული ტერიტორიების სააგენტოს, საქართველოს სტატისტიკის ეროვნულ სამსახურს, საქართველოს კულტურისა და ძეგლთა დაცვის სამინისტროსა და მესტიის

---

<sup>3</sup> CENN- ის ელექტრონულ ქსელს ჰყავს 20,000-ზე მეტი ხელმომწერი.

მუნიციპალიტეტის გამგეობას დაეგზავნათ წერილები პროექტთან დაკავშირებული ინფორმაციით.

წერილების საშუალებით ზემოთ ჩამოთვლილ უწყებებს ეთხოვათ, წარმოედგინათ ინფორმაცია შემდეგ საკითხებზე:

- პროექტის ტერიტორიის დაბინძურების არსებული დონე;
- მდინარე ნენსკრაზე დაგეგმილი ჰიდროელექტროსადგურის თაობაზე;
- საქართველოში არსებული და გეგმარებით დაცული ტერიტორიების შესახებ;
- ზეგავლენის არეალში არსებული სტიქიური ბუნებრივი პროცესების შესახებ;
- ზემო სვანეთის, როგორც იუნესკოს მსოფლიო მემკვიდრეობის ნომინანტის, დაცული ზონის საზღვრების დადგენის თაობაზე,
- დაავადებათა ძირითადი ჯგუფების მიხედვით ავადობის თაობაზე.

გაიმართა კონსულტაციები ზემოთ ჩამოთვლილ უწყებებთან.

მოეწყო საკონსულტაციო შეხვედრები ადგილობრივი მთავრობის წარმომადგენლებთან.

### **კონსულტაციები საპატრიარქოსთან**

გამომდინარე იქიდან, რომ ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განხორციელება იწვევს სოფელ ხაიშის წმინდა გიორგის სახელობის ეკლესიის, ასევე სოფლების – ხაიშისა და ლალხორალის (გელოვანების) სასაფლაოების დატბორვას, გზმ-ს პროცესში ექსპერტთა ჯგუფმა განახორციელა კონსულტაციები საქართველოს საპატრიარქოსთან, მეუფე დავით ალავერდელთან.

შეხვედრის დროს განხილულ იქნა შესაძლო ღონისძიებები პროექტის უარყოფითი ზემოქმედების შესარბილებლად. კერძოდ, ერთ-ერთ ვარიანტად განხილულ იქნა სოფელ ხაიშის წმინდა გიორგის სახელობის ეკლესიის სამირკვლის, რომელიც შუა საუკუნეებით თარიღდება, გამაგრება (რათა წყალმა ვერ შეძლოს მისი დაზიანება) და ეკლესიის საკურთხევლისა და სატრაპეზოს ადგილზე დატოვება. დამატებით რეკომენდებულ იქნა ამ ადგილზე სამმეტრიანი ჯვარის აღმართვა, რათა წყლის დონის დაწვევის დროს გამოჩნდეს ჯვარი და ამ გზით მოხდეს "ნაეკლესიარი" ადგილის შენარჩუნება.

რეკომენდებულ იქნა აგრეთვე, რომ იმ ადგილას, სადაც მოხდება განსახლების ზემოქმედების ქვეშ მყოფი პირების ყველაზე კომპაქტური დასახლების დაფუძნება, მოხდეს ახალი, უფრო დიდი ეკლესიის აშენება, რომლის მშენებლობის დროს გამოყენებულ იქნება ძველი ეკლესიის კედლები. განხილულ იქნა აგრეთვე ახლად აშენებული ეკლესიის ეზოში იმ მიცვალებულთა გადასვენების საკითხი, რომელთაც არ გამოუჩნდებათ პატრონი.

### **კონსულტაციები ადგილობრივ მოსახლეობასთან**

პროექტის ფარგლებში საკონსულტაციო შეხვედრები ჩატარდა ადგილობრივ მცხოვრებლებთან (სოფლები: ხაიში, ლახამი, ზემო ვედი, ქვედა ვედი, ლუხი, ლალხორალი, ტობარი, იდლიანი, სკორმეთი. იხ. დანართი M) პროექტის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მიწოდებისა და მათი მოსაზრებების გაზიარების მიზნით. ინფორმაცია საზოგადოების ინფორმირებისა და ჩართვის პროცესის შესახებ იხ. დანართში M.

პროექტის შესახებ ინფორმაციის შეგროვების მიზნით ჩატარდა ინტერვიუები სამიზნე სოფლების / თემების წარმომადგენლებთან, ადგილობრივ მთავრობასა და რამდენიმე ადგილობრივ არასამთავრობო ორგანიზაციასთან (დანართში M მოცემულია გამოკითხულ პირთა სია).

### **კონსულტაციები სამეცნიერო წრეებთან**

კონსულტაციები გაიმართა შემდეგი სამეცნიერო ინსტიტუტების წარმომადგენლებთან: რადიოლოგიისა და ეკოლოგიის ინსტიტუტი, საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი, საქართველოს სახელმწიფო მუზეუმი, სსიპ თბილისის ბოტანიკური ბაღი და ბოტანიკის ინსტიტუტი, ი. ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ილიას სახელმწიფო უნივერსიტეტი, ბათუმის სახელმწიფო უნივერსიტეტი.

ასევე ხუდონჰესის პროექტის აქტუალურობიდან გამომდინარე ინტენსიურად მიმდინარეობს შეხვედრები სამეცნიერო წრეებთან და არასამთავრობო ორგანიზაციებთან, გაიმართა ხუდონის პროექტის საჯარო განხილვა საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიაში, წყალთა მეურნეობის ინსტიტუტში, საქართველოს ენერჯეტიკულ აკადემიასთან და ა.შ

### **კომენტარებისა და შემოთავაზებების ყუთები**

მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობისა და საკრებულოს, აგრეთვე სოფელ ხაიშის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციული შენობების წინ დაიდგა ყუთები წარწერით: *“ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის კომენტარებისა და შემოთავაზებების ყუთი”*.

პროექტის შესახებ ინფორმაციის ფართოდ გავრცელების მიზნით კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმასთან ერთად ყუთებთან განთავსდა პროექტის ბროშურები (ყუთების ფოტოები იხ. დანართში M).

საზოგადოების წარმომადგენლებთან შეხვედრების დროს დაინტერესებულ მხარეებს ეცნობათ იმის შესახებ, რომ კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმები ხელმისაწვდომია

მესტიის მუნიციპალიტეტის გამგეობისა და საკრებულოს, აგრეთვე სოფელ ხაიშის მუნიციპალიტეტის ადმინისტრაციულ შენობებში.

Trans Electrica Ltd-ის თანამშრომელი, რომელიც პასუხისმგებელია ყუთებში მოთავსებული კომენტარებისა და შემოთავაზებების შევსებული ფორმების შეგროვებაზე, ამოწმებს ყუთებს და აგროვებს ფორმებს რეგულარულად.

დეკემბრის შუა რიცხვებისათვის კომენტარებისა და შემოთავაზებების ყუთებიდან ამოღებულია კომენტარებისა და შემოთავაზებების 19 შევსებული ფორმა. ამ კომენტარების უმეტესი ნაწილი შემოსულია იმ თემებიდან, რომლებიც ხუდონჰესის ზეგავლენის არეალში ხვდებიან. შემოსულ კომენტარებში, ძირითადად, ინტერესი გამოხატულია კომპენსაციისა და პროექტის განხორციელების პროცესში დასაქმების საკითხების მიმართ. რიგ შემოსულ ფორმებში (დაახლოებით, 5) მოსახლეობა გამოხატავს უარყოფით დამოკიდებულებას პროექტის მიმართ, რაც, ძირითადად, კომენტარების მიხედვით, გამოწვეულია ეკლესიისა და სასაფლაოს დატბორვის გამო.

დაინტერესებული მხარეებისაგან შემოსულ კომენტარებში ასევე აღნიშნულია ის, რომ ჰესის ფუნქციონირება ზეგავლენას იქონიებს მთლიანად მესტიის მუნიციპალიტეტზე და არა მხოლოდ ხაიშის თემზე; შესაბამისად, გამოთქმულია აზრი მთლიანად მუნიციპალიტეტის მოსახლეობაზე გარკვეული შედავათებისა და კომპენსაციის (საუბარია ელექტროენერჯის ღირებულების გადასახადების შედავათებსა და ჰესის ფუნქციონირებიდან მიღებული მოგების გარკვეული ნაწილის მუნიციპალიტეტის ბიუჯეტში გადარიცხვაზე) გაცემის აუცილებლობაზე.

ცალკე აღსანიშნავია ხაიშის თემის მოსახლეობის ღია წერილი პრეზიდენტისადმი (რომელსაც 500–ამდე ადამიანი აწერს ხელს) , სადაც ხაზგასმულია შემდეგი საკითხები:

- პროექტის შედეგად კლიმატის შესაძლო ცვლილება არა მხოლოდ მესტიის მუნიციპალიტეტში, არამედ მთლიანად დასავლეთ საქართველოს ფარგლებში;
- ჰესის მშენებლობის ტერიტორიაზე ქანების არამდგრადი მდგომარეობა; შესაბამისად, ხელმომწერები თვლიან, რომ ხუდონჰესის სამშენებლო ტერიტორია არ აკმაყოფილებს მაღლივი კაშხლის სამშენებლო კრიტერიუმებს;
- ხუდონჰესის შესაძლო ზეგავლენა ადამიანის ჯანმრთელობაზე;
- ხაიშის თემის სიახლოვე (ტერიტორია უშუალოდ ესაზღვრება) რუსეთის მიერ ოკუპირებულ ტერიტორიებთან (აფხაზეთი და კოდორის ხეობა), აქედან გამომდინარე, წერილის ავტორები თვლიან, რომ ამ ტერიტორიის დაცლა მოსახლეობისგან არ არის მიზანშეწონილი;

- დაბოლოს, განსაკუთრებით ხაზგასმულია ადგილობრივი მოსახლეობისათვის ყველაზე მტკივნეული თემა - სასაფლაოსა და წმ. გიორგის სახელობის მოქმედი ტაძრის წყლით დაფარვა.

გარდა ზემოთ აღნიშნული შემოსული კომენტარებისა, მოსაზრებები შემოსულია ადგილობრივ და ეროვნულ დონეზე მოქმედი სხვადასხვა არასამთავრობო და სახელმწიფო სტრუქტურებიდან (შემოსული წერილები იხ. დანართში S).

### 3.2. პროექტთან დაკავშირებული ინფორმაციის გამოქვეყნება ინტერნეტში

პროექტთან დაკავშირებული ინფორმაცია (პროექტის ბროშურა, სკოპინგის ანგარიში, კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმა) განთავსდა შემდეგ ელექტრონულ გვერდებზე:

- Trans Electrica Ltd.- <http://transelectrica.com>
- კავკასიის გარემოსდაცვითი არასამთავრობო ორგანიზაციების ქსელი (CENN) - <http://www.cenn.org/wssl/index.php?id=99>

### 3.3. სკოპინგის საკონსულტაციო შეხვედრების დროს წამოჭრილი ძირითადი საკითხები

სკოპინგის საკონსულტაციო შეხვედრების დროს დაინტერესებულმა მხარეებმა წამოაყენეს შემდეგი ძირითადი საკითხები:

- ჰესის წყალსაცავის ზეგავლენა ადგილობრივი მოსახლეობის ჯანმრთელობის მდგომარეობაზე;
- ჰესის წყალსაცავის ზეგავლენა ადგილობრივ მიკროკლიმატზე;
- განსახლების არეალში წინასწარი ჰიდრომეტეოროლოგიური შესწავლის აუცილებლობა;
- სამიზნე არეალზე კუმულაციური ეფექტის შესწავლა (მდ. ნენსკრაზე დაგეგმილი ჰიდროელექტროსადგურთან მიმართებაში).

Trans Electrica Ltd-მა აღნიშნა, რომ განსაკუთრებულ ყურადღებას მიაქცევს ამ საკითხებს პროექტის შემუშავების, მშენებლობისა და ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში.

### 3.4. პასუხები გზშ-ს ადრეული ვარიანტის განხილვისას მიღებულ კომენტარებზე

2012 წლის დეკემბერს გარემოს დაცვის სამინისტრომ დაასრულა გზშ-ს წინასწარი ვარიანტის განხილვა და წარმოადგინა საკუთარი კომენტარები, ხოლო 2013 წლის მაისში, გარემოს დაცვის სამინისტროს თხოვნით, გზშ-ს პროექტი განიხილა ჰოლანდიის გზშ კომისიამ და ასევე წარმოადგინა კომენტარები. ყველა ეს შენიშვნები და კომენტარები გათვალისწინებულ იქნა გზშ-ს განახლებული ვერსიის მომზადებისას და მოკლე რეზიუმე ქვემოთ არის წარმოდგენილი ცხრილების სახით.



	პოლანდიის გზშ კომისიის კომენტარები	პასუხი კომისიის კომენტარებზე
<b>კომპენსაციასთან, განსახლებასთან და კულტურულ მემკვიდრეობასთან დაკავშირებული სოციალური საკითხები</b>		
	<p>მოწინავე საერთაშორისო პრაქტიკასთან შესაბამისობის უზრუნველყოფის მიზნით ყველა სჭირო ინფორმაცია უნდა იყოს მოპოვებული განსახლების პოლიტიკის ჩარჩო დოკუმენტის შესამუშავებლად, რომელიც განსახლების სამოქმედო გეგმის საფუძველს წარმოადგენს, განსახლების პოლიტიკის ჩარჩო დოკუმენტი გარემოსდაცვითი და სოციალური გეგმის ნაწილია და იგი ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასებაშიც უნდა აისახოს. განსახლების სამოქმედო გეგმა მშენებლობის დაწყების თარიღთან უნდა იყოს მიბმული.</p>	<p>„განსახლების პოლიტიკის ჩარჩო დოკუმენტი“, როგორც ასეთი, საერთაშორისო ფინანსური ინსტიტუტების მიერ დამკვიდრებული „საუკეთესო პრაქტიკის“ შესაბამისად, მზადდება მხოლოდ მრავალ ქვეპროექტისაგან შემდგარი საინვესტიციო პროგრამებისათვის. ცალკე აღებული პროექტის შემთხვევაში მზადდება მხოლოდ „განსახლების სამოქმედო გეგმა“ (გსგ). ის საკანონმდებლო საფუძვლები, პოლიტიკა და ძირითადი პრინციპები, რომლებიც გამოყენებული იქნება კონკრეტული პროექტის განხორციელებისას, როგორც წესი, აღწერილი არის განსახლების სამოქმედო გეგმაში - სპეციალურ თავში, რომელიც ამ საკითხებს ეძღვნება. ამავე სტრუქტურით არის მომზადებული ხუდონის პროექტის განსახლების გეგმის საწყისი ვარიანტი და იგივე სტრუქტურის შესაბამისად მომზადდება საბოლოო „განსახლების სამოქმედო გეგმა“.</p> <p>გზშ-ს განახლებულ ვერსიაში (თავი 7, პარაგრაფი 7.2.1 ) წარმოდგენილია განსახლების პოლიტიკა და პრინციპები, რომლის შესაბამისადაც არის მომზადებული გსგ-ის საწყისი ვერსია და ის დამატებითი რეკომენდაციები, რომელთა გათვალისწინებაც საჭიროა გსგ-ს ბოლოვარიანტის მომზადებისას.</p> <p>კერძოდ, განმარტებულია, რომ სამოქმედო გეგმის საბოლოო ვარიანტი დასრულდება და ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ოჯახებისათვის კომპენსაციების გაცემა, ახალ საცხოვრებელ ადგილზე საყოფაცხოვრებო პირობების და განვითარების პერსპექტივის შექმნა განხორციელდება მსოფლიო ბანკის მოთხოვნების, კერძოდ - არანებაყოფლობითი განსახლების პოლიტიკის OP 4.12-ის შესაბამისად;</p>
	<p>კულტურული მემკვიდრეობის კონტექსტში კომისიას მიზანშეწონილად მიაჩნია მომზადდეს კულტურული მემკვიდრეობის ყველა ძეგლის დეტალური ჩამონათვალი და აღწერა მათი მდებარეობის დეტალური მითითებით. უნდა მომზადდეს კულტურული მემკვიდრეობის საკითხებთან დაკავშირებით მოქმედების გეგმა, რომელიც უნდა ითვალისწინებდეს ზემოქმედების ქვეშ მყოფ მოსახლეობასთან, მუნიციპალიტეტებთან და ხელისუფლებასთან კომუნიკაციას და</p>	<p>საქართველოში მოქმედი კანონმდებლობის შესაბამისად, ინფრასტრუქტურული პროექტების განხორციელებისას, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის საკითხები წყდება ძირითადად მშენებლობის ნებართვის გაცემის ფარგლებში კულტურის სამინისტროს მიერ შესაბამისი დასკვნის გაცემის საფუძველზე. კანონმდებლობის შესაბამისად, კულტურული მემკვიდრეობის დაცვაზე პასუხისმგებელი ორგანო და მშენებლობის ნებართვის გაცემისას ამ საკითხებზე კომპეტენტური ორგანო არის კულტურის სამინისტრო. კულტურის სამინისტროს მიერ დადებითი დასკვნა გაცივმა შესაბამისი შესწავლების საფუძველზე და ეს შესწავლები, როგორც წესი - ხორციელდება დამოუკიდებლად და არა გზშ-პროცესის ფარგლებში. კვლევები მსხვილმასშტაბიანი პროექტებისათვის ხორციელდება ორ ფაზად: საწყის ეტაპზე განისაზღვრება პროექტის განხორციელების შესაძლებლობა და ის სარისკო უბნები, რომელთა დამატებითი კვლევაც არის აუცილებელი კულტურული მემკვიდრეობის</p>

	<p>შეთანხმების მიღწევას დამცავ მექანიზმებსა და მათ განხორციელებასთან დაკავშირებით.</p>	<p>მეგლების დაზიანების თავიდან ასაცილებლად. დეტალური კვლევები წინასწარ შეთანხმებულ უბნებზე ხორციელდება მშენებლობის დაწყების წინ და ამ კვლევების ჩატარება არის სანებართვო პირობა (ანუ, დეტალური კვლევები შეიძლება განხორციელდეს მშენებლობის ნებართვის გაცემის შემდეგ, როგორც ამ ნებართვის ვალიდურობის აუცილებელი პირობა).</p> <p>გზმ-ში, როგორც წესი ასახულია წინასწარი კვლევების რეზიუმე ან დამოუკიდებლად ჩატარებული წინასწარი კვლევის მასალები.</p> <p>წინამდებარე გზმ-ში მოყვანილი ინფორმაცია კულტურული მემკვიდრეობის დაცვის შესახებ არის გზმ-ს ფარგლებში ჩატარებული წინასწარი კვლევის ანგარიში და ეს ინფორმაცია საკმარისი არის გზმ-ს ფორმატისათვის და ეკოლოგიური ექსპერტიზის დადებითი დასკვნის გასაცემად. მშენებლობის ნებართვის გაცემის პროცედურები ითვალისწინებს კულტურული მემკვიდრეობის დაცვასთან დაკავშირებული საკითხების ცალკე განხილვას და ამჟამად, პროექტის პროპონენტი ანხორციელებს მოლაპარაკებას კულტურის სამინისტროსთან ფართომასშტაბიანი წინასწარი კვლევების განსახორციელებლად. ეს კვლევები თავისი არსით, უნდა განხილულ იქნან, როგორც ბუნებრივი, სოციალური და კულტურული გარემოს დაცვის სამოქმედო გეგმის ნაწილი.</p>
<p><b>სედიმენტაციის დონე და წყალსაცავის საექსპლუატაციოდ ვარგისიანობასთან დაკავშირებული გეოლოგიური საფრთხეები</b></p>		
	<p>მდინარე ენგურს და რამოდენიმე შენაკადს მდინარის ზედა ნაწილიდან მყარი დანალექების მაქსიმალური რაოდენობა ჩამოაქვთ. მაღალი ალბათობით შეიძლება ითქვას, რომ ეს გზის მშენებლობითაა გამოწვეული. თუ დაგეგმილი 20 კმ გზის მშენებლობა წყალსაცავის მახლობლად მდებარე ტერიტორიაზე ისეთივე მეთოდებით განხორციელდება, როგორც ეს მდინარის ზედა ნაწილში ხორციელდება, პრობლემა კიდევ უფრო გამწვავდება. გარდა ამისა, წყალსატევის გარშემო მეწყერების ჩამოწოლის რისკი საკმაოდ მაღალია. ყოველივე ზემოაღნიშნულის გათვალისწინებით წყალსატევის საექსპლუატაციო ვარგისიანობა შეიძლება</p>	<p>დალამვასთან დაკავშირებული დამატებითი კვლევის შედეგები მოცემულია „დამატებით დანართ #5-ში.</p>

	<p>მიუღებლად მოკლე გამოდგეს, რაც კიდევ უფრო ამწვავებს პროექტის განხორციელებით გამოწვეულ გარემოსდაცვით და სოციალურ შედეგებს. მდინარე ენგურის სედიმენტაციის დონების შესახებ უფრო სანდო და სრული ინფორმაცია უნდა იყოს მოპოვებული. მაღალი სედიმენტაციის პირობებში შესაძლოა საჭირო გახდეს კაშხლის პროექტის გადასინჯვა, რათა წყალსატევიდან სედიმენტების გამორეცხვა იყოს შესაძლებელი.</p>	
	<p>კომისიის რეკომენდაციის შესაბამისად ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასებაში ასახული უნდა იყოს სავსე კვლევების შედეგები, რომლებიც მეწყერის, ნიადაგის ჩამოშლის და ქვის ცვენის პოტენციური საფრთხის დადგენის მიზნით ჩატარდება; ასევე სტაბილურობის ანალიზის შედეგები და ის შემარბილებელი ზომები, რომლებიც მეწყერისა და წყლის ნაშალის წყალსატევის ტერიტორიაზე მოხვედრის პრევენციის მიზნით ტარდება.</p> <p>ეროზიისა და გაზრდილი სედიმენტაციის ზეგავლენის შემცირების მიზნით კომისია რეკომენდაციას იძლევა გადასინჯოს წყალსატევის შემოვლითი გზების პროექტები ისეთი გზით, რომ ზემოთხსენებული პრობლემა იყოს გათვალისწინებული. იგივე ვრცელდება ზემო სვანეთის ხეობაში ახლახანს აშენებულ გზასთან დაკავშირებით. წყალსატევის მიმდებარე ტერიტორიაზე 20 კმ სიგრძის ახალი გზების პროექტის გადასინჯვა ინვესტორის პასუხისმგებლობაში შდის. რაც შეეხება კაშხლის ზემოთ მდებარე გზებს – ეს საგზაო დეპარტამენტის პასუხისმგებლობაში შდის.</p>	<p>ხუდონის კაშხლის უბნის დამატებითი დეტალური გეოლოგიური კვლევის შედეგები წარმოდგენილია „დამატებით დანართ 3-ში“; ეს კვლევები აუცილებელი იყო კაშხლის მდგრადობის შეფასებისათვის და როგორც კაშხლის მშენებლობის შესაძლებლობის შესახებ პრინციპული გადაწყვეტილების მისაღებად, ასევე – საინჟინრო პროექტის კონკრეტული დეტალების დააზუსტებლად. ამით დასრულებულია ყველა ის გეოლოგიური შესწავლა, რაც აუცილებელია პროექტის განხორციელების შესაძლებლობის შესახებ გადაწყვეტილების მისაღებად და მშენებლობის ნებართვის გასაცემად.</p> <p>გარდა ამისა, გარემოსდაცვითი მართვის გეგმა ითვალისწინებს კაშხლის და ახალი გზების მიმდებარე ტერიტორიის შემდგომი კვლევების და მონიტორინგის დეტალური გეგმის შემუშავებას და მუდმივი მონიტორინგის განხორციელებას.</p>
	<b>სეისმური რისკები</b>	
	<p>იმის გათვალისწინებით, რომ არსებული</p>	<p>ხუდონის კაშხლის უბნის დამატებითი დეტალური გეოლოგიური კვლევის და</p>

	<p>ინფრასტრუქტურა ცუდ მდგომარეობაშია და წყალსატევის ტერიტორიაზე მეწყერის მაღაკი რისკი არსებობს, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასებაში ასახული უნდა იყოს ჰუდონის ჰიდროელექტრო სადგურის პროექტთან დაკავშირებული გეოლოგიური საფრთხეების სრული შეფასება, მათ შორის სეისმური რისკები, ეროზია, ბუნებრივი ფერდობების სტაბილურობა და სხვა. რისკების შეფასების ფარგლებში უნდა განხორციელდეს პოტენციური რისკების (ალბათობისა და შედეგების) იდენტიფიცირება, რაჟირება და პრიორიტეტების სიის განსაზღვრა. უნდა დაიგეგმოს უარყოფითი ზეგავლენის შემარბილებელი ზომები, რათა რისკები მისაღებ დონემდე იყოს დაყვანილი.</p>	<p>გეოლოგიური რისკების ანალიზის შედეგები წარმოდგენილია „დამატებით დანართ 3-ში“;</p>
<p><b>პროექტთან დაკავშირებული ხარჯები, დანაკარგები და სარგებელი</b></p>		
	<p>ეროვნულ დონეზე პროექტის ხარჯების, უარყოფითი ზეგავლენისა და სარგებლის ანალიზი ჯერ არ განხორციელებულა. აღსანიშნავია, რომ პროექტი არა მხოლოდ კერძო ხარჯებს და სარგებელს გულისხმობს. შესაბამისად იგნორირებულია ისეთი ასპექტები, როგორცაა საზოგადოების ეკონომიკური ინტერესები, მათ შორის საკუთრებისა და შემოსავლის დაკარგვა, განსახლება, გარემოს დეგრადაცია, ფლორისა და ფაუნის განადგურება, პროექტის ზეგავლენა ეროვნულ ენერგომომარაგებაზე და სხვა. გარდა ამისა ასევე იგნორირებულია მდინარე ენგურზე ორი კაშხლის ექსპლუატაციისგან მოსალოდნელ სარგებელთან დაკავშირებული საკითხები..</p>	<p>პროექტის განხორციელების შედეგად ქვეყნის მიერ მიღებული სარგებელი გაანალიზებულია გზშ-ს განახლებულ ვერსიაში - იხ. პარაგრაფი 3.1.6; ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასება და ამ ზემოქმედების მიახლოებითი მონეტარული გამოსახულება განხილულია მე-5 თავში. განსახლების სამოქმედო გეგმის საბოლოო ვარიანტი მომზადების პროცესშია. განსახლების კონკრეტული ფასი განისაზღვრება ამ დოკუმენტში. ქვეყნის ინტერესების გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია შემდეგი:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- განსახლების ხარჯებს მთლიანად ფარავს ინვესტორი</li> <li>- განსახლება განხორციელდება მსოფლიო ბანკის OP 4.12 პროცედურების შესაბამისად</li> <li>- წინამდებარე გზშ-ში ჩამოყალიბებული მოთხოვნის შესაბამისად, განსახლების გეგმით უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ოჯახებს არსებული სოციო-ეკონომიკური სტატუსის არა შენარჩუნება, არამედ მისი მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება</li> </ul>
	<p>პროექტის მასშტაბისა და მისი მოსალოდნელი სოციალური, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი ზეგავლენის გათვალისწინებით, ადევნე პროექტიდან ინვესტორის ამონაგების</p>	<p>ხსენებული საკითხები გაანალიზებულია გზშ-ს განახლებულ ვერსიაში - იხ. პარაგრაფები 3.1.5; და 3.1.6;</p>

	<p>განალიზების შედეგად, რეკომენდირებულია განხორციელდეს პროექტთან დაკავშირებული ხარჯებისა და სარგებლის დამატებითი და უფრო ფართო ანალიზი. ასეთმა ანალიზმა პასუხი უნდა გასცეს შემდეგ შეკითხვებს:</p> <p>1) პროექტი სარგებელს მოუტანს ქვეყანას? რა მოცულობით და რა სახის?</p> <p>2) ვინ მიიღებს სარგებელს და ვინ დაზარალებება? რამდენად?</p> <p>3) რა სახის კომპენსაციას მიიღებენ ის ადამიანები, რომლებიც დაზარალებიან (მიწა, საკუთრება, საარსებო შემოსავალი, კულტურული მემკვიდრეობა და სხვა)? რა მოცულობი მიიღებენ ისინი კომპენსაციას?</p> <p>4) როგორ მოხდება პროექტისგან მიღებული სარგებლის გადანაწილება?</p> <p>5) ეს საქართველოში დამატებითი ელექტროენერჯის წარმოების ძვირადღირებული გზაა?</p>	
	<p><b>ალტერნატივები.</b> ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასებაში სერიოზული ხარვეზებია დმოჩენილი პროექტის ალტერნატივებთან დაკავშირებული ინფორმაციის ნაწილში. ნაწილობრივ ეს შეიძლება პროექტის წინასიტორიას მიეწეროს და ასევე იმ არჩევანს, რომელიც წარსულში გაკეთდა. მიუხედავად ამისა, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასება სრულიად გასაგები და ნათელი უნდა იყოს როგორც დამოუკიდებელი დოკუმენტი და იგი როგორც მინიმუმ შემაჯამებელ ცხრილს უნდა შეიცავდეს, რომელიც ყველა შესწავლილი ალტერნატივის შედარების საშუალებას მოგვცემდა. გარდა ამისა, დასაბუთებული უნდა იყოს შემოთავაზებული ალტერნატივის მიზანშეწონილობა და ის მიზეზები, რამაც მოცემულ ობიექტზე არჩევანის გაჩერება განაპირობა. მოცემული ინფორმაცია უნდა შეიცავდეს ტექნიკურ ნაწილთან დაკავშირებულ</p>	<p>ხსენებული საკითხები განალიზებულია გზმ-ს განახლებულ ვერსიაში - იხ. პარაგრაფები 3.1.5; და 3.1.6; და თავი 5.</p>

	<p>მსჯელობას და დეტალურად უნდა იყოს განხილული გარემოსდაცვითი, სოციალური და ეკონომიკური ზეგავლენა.</p>	
	<p><b>ნარჩენების მართვის გეგმა:</b> ხაიშურას ხეობაში შემოთავაზებულია ნაგავსაყრელის მშენებლობა 7 მილიონი მ<sup>3</sup> მყარი ნარჩენების გადასატანად. ამ ნაგავსაყრელის სიდიდისა და მდებარეობის გამო, მისი ტექნიკური მახასიათებლები დეტალურად უნდა იყოს გაწერილი და ასევე აღწერილი უნდა იყოს მისი ზეგავლენა ლანდშაფტზე, ეკოლოგიაზე, ეროზიაზე, სედიმენტაციის დინამიკაზე და მოსახლეობის საცხოვრებელ გარემოზე. ასევე, აღწერილი უნდა იყოს ეფექტური მონიტორინგისა და უარყოფითი ზეგავლენის შემცირებაზე მიმართული ზომები. ნარჩენების მართვის შემოთავაზებული გეგმა გარემოსდაცვითი მართვის გეგმის (EMP) ნაწილს უნდა წარმოადგენდეს და იგი დასრულებული უნდა იყოს მანამდე, სამან საბოლოო გადაწყვეტილება იქნება მიღებული პროექტის თაობაზე.</p> <p>ხაიშურას ხეობაში გათვალისწინებულია ნაგავსაყრელის მოწყობა, სადაც 7.1 მილიონი მ<sup>3</sup> არასაშიში ინერტული სამშენებლო მასალების გატანა იგეგმება. ნარჩენები 4-5 კმ სიგრძეზე იქნება განთავსებული. მასალების ნარჩენების ასეთი დიდი რაოდენობის გატანის ზემოქმედება არ არის ამომწურავად ასახული ანგარიშში. როგორც ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებასა და აღწერილი, ლანდშაფტზე და ეკოლოგიაზე ზეგავლენა ყველაზე დიდი გამოწვევა იქნება. გარდა ამისა, ნარჩენების არასწორი გატანის შემთხვევაში ხუდონის რეზერვუარში ნატანის მოცულობა გაიზრდება. ანგარიშში არ არის მითითებული ამ ტერიტორიაზე ცხოვრობს თუ არა მოსახლეობა.</p>	<p>ხსენებული საკითხები გაანალიზებულია გზმ-ს განახლებულ ვერსიაში - იხ. პარაგრაფი 7.1.12</p> <p>მნიშვნელოვანია აღინიშნოს, რომ 2.5- დან 5 მილიონამდე მ<sup>3</sup> ნაყარის განთავსება საჭიროებს ცალკე პროექტის მომზადებას, რომელიც უნდა მოიცავდეს, როგორც განთავსების დეტალურ პროექტს (ადგილის რუკების, გეგმის, ფრაქციების მიხედვით დასაწყობების სტრუქტურის, სადრენაჟო სისტემების, გადაფარვის მეთოდის და მასალების და ა.შ. აღწერით), ასევე ნაყარის ტრანსპორტირების და განთავსების სამუშაოების დეტალურ აღწერას და შესაბამის დამატებით გარემოსდაცვით ღონისძიებებს. ამგვარი პროექტის მომზადება იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მოვალეობა და გეგმის მომზადებისა და განხორციელების ხარჯები აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს სატენდეროდ წარმოდგენის ფინანსურ წინადადებაში.</p>
	<p><b>სატრანსპორტო ნაკადები, რომლებიც არ იქნა განხილული ინვესტორების მიერ:</b> აღსანიშნავია, რომ ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე</p>	<p>მშენებლობისას ტრანსპორტის მოძრაობის და უსაფრთხოების გეგმის მომზადება იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მოვალეობა და გეგმის მომზადებისა და განხორციელების ხარჯები აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს სატენდეროდ წარმოდგენის</p>

<p>ზემოქმედების შეფასების ანგარიში არ შეიცავს ინფორმაციას დაბლობიდან ენგურის ხეობაში გამავალ გზებზე ინტენსიური სატრანსპორტო ნაკადების თაობაზე, რადგანაც ეს ვიწრო და დაკლაკნილი გზა ზემო სვანეთთან დამაკავშირებელი ერთადერთი გზაა, კომისია რეკომენდაციას იძლევა, რომ ზუდიდსა და ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტს შორის მდებარე გზაზე სატრანსპორტო ნაკადების თაობაზე რაოდენობრივი მონაცემები შეგროვდეს, ასევე უნდა განხორციელდეს გზის მთელ მონაკვეთზე ავტოსაგზაო შემთხვევების რისკის შეფასება. შემოთავაზებული უნდა იყოს სატრანსპორტო ნაკადების მოძრაობის გეგმა და განისაზღვროს სატვირთო ავტომობილების მაქსიმალური ზომა და ტვირთის მოცულობა, შემოწმებული უნდა იყოს არსებობს თუ არა ავტოსაგზაო შემთხვევების დროს გამოსაყენებელი სპეციალური სამაშველო ტექნიკა და საგანგებო სიტუაციების მართვის სამოქმედო გეგმა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში არ არის ასახული მშენებლობის ეტაპზე ტრანსპორტის ინტენსიურობის მომატებით გამოწვეული ზემოქმედება დაბლობზე და ხეობაზე. მშენებლობის ეტაპზე კაშხალთან მდებარე დაკლაკნილ გზაზე დიდი სატრანსპორტო დატვირთვა იქნება, კაშხლის მშენებლობის უბანზე დიდი რაოდენობის სამშენებლო მასალები უნდა იყოს მიტანილი ერთადერთი მოასფალტებული გზით – ანუ ზუგდიდი-მესტიის გზით. ეს გზა მთელი სვანეთის ხეობასთან დამაკავშირებელი არტერიაა და ზვავის ან სერიოზული ავტოსაგზაო შემთხვევის შედეგად მთელი ხეობა იზოლირებული აღმოჩნდება გარეშე სამყაროსგან.</p>	<p>ფინანსურ წინადადებაში.</p>
<p>ანგარიშში გამოყენებული ტერმინოლოგია არ არის ნათელი, ასევე არ არის თანდართული რუკები, რათა თვალნათლივ იყოს ნაჩვენები ის</p>	

<p>ტერიტორიები, რომლებიც ზემოქმედების ქვეშ მოხვდებიან პროექტთან დაკავშირებული სამუშაოების განხორციელების შედეგად. რადგანაც არ არის ნათელი, თუ რომელი ტერიტორიები მოხვდება პროექტის ზემოქმედების არეალში. ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზეგავლენის შეფასებაში არ არის ნათლად განსაზღვრული თუ რა ტერიტორიები მოხვდება პირდაპირი და არაპირდაპირი ზეგავლენის ქვეშ (ზეგავლენის I, II და III დონეები). ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებიდან ვერ ვასკვნით, თუ რომელი ტერიტორია რა სახის ზეგავლენის ქვეშ მოხვდება, მაშინ როდესაც ეს არსებითი მნიშვნელობისაა როდესაც უარყოფითი ზეგავლენის შემარბილებელი ზომების დასახვაზეა საუბარი. ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებაში ნათლად უნდა იყოს განსაზღვრული ტერმინი „ზემოქმედების არეალი“ და ასევე ასახული უნდა იყოს რუკები, სადაც მითითებული იქნება ტერიტორიები, რომლებიც ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩნდებიან. (ასევე გათვალისწინებული უნდა იყოს, რომ სხვადასხვა ტერიტორიაზე ზემოქმედების ხასიათი და ხარისხი განსხვავებული იქნება).</p> <p><u>რეკომენდაციები:</u> კომისია რეკომენდაციას იძლევა, რომ ნათლად განისაზღვროს პროექტის ზემოქმედების არეალი( ანუ, პროექტის განხორციელების ტერიტორია და პირდაპირი და არაპირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ აღმოჩენილი ტერიტორიები). გარდა ამისა, ბუნებრივი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში თანმიმდევრულად უნდა იყოს გამოყენებული ტერმინოლოგია.</p> <p>მსგავსად იმისა, რომ არ არის ნათლად გამოიჯნული ზემოქმედების არეალი, ასევე ანგარიშში არ არის ზუსტად დასახელებული სოფლები და შიდამეურნეობების რაოდენობა (იხილეთ მე-4</p>	
---	--



	<p>დანართი). არ არის განმარტებული, უ რატომ არის დაჯგუფებული სოფლები იმ სახით, როგორც ეს ანგარიშშია ასახული (მაგ. ხაიშის სოფლები). არ არის ნათელი ამ სოფლების ჯგუფები დაახლოები მსგავსი ხასიათისა და ხარისხის ზემოქმედებას დაექვემდებარებიან უ არა. სპეციალისტი, რომელიც ამ ანგარიშს გაეცნობა, ვერ გაიგებს, უ რატომ არის გარკვეული სახელები ან მონაცემები ნახსენები, დამატებული ან გამოტოვებული.</p>	
	<p>კომისიამ აღნიშნა, რომ 2012 წლის 13 მარტს დასრულდა მოსახლეობის აღწერაზე და ინვენტარიზაციაზე მუშაობა. კვლევასი ასახული მონაცემების შესაბამისად 184 ოჯახი პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ მოექცევა და განსახლებას დაექვემდებარება. ბუნებრივი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში ეს მონაცემები აისახა(მაგ. გვ. 379), მაგრამ აღსანიშნავია, რომ ანგარიშის შესაბამისად 4 სოფლიდან 256 ოჯახის განსახლებას „გრძელვადიანი და შეუქცევადი უარყოფითი ზეგავლენა ექნება“ (გვ. 379). აქ გარკვეული შეუსაბამობაა ბუნებრივი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში და კვლევაში დასახლებულ ოჯახების რაოდენობას შორის. ბუნებრივი და სოციალური ზემოქმედების შეფასების ანგარიშში არ არის მოყვანილი ზუსტი ფონური მონაცემები იმ ოჯახების თაობაზე, რომლებიც პროექტის ზემოქმედების ქვეშ მოექცევიან და შესაბამისად, შეუძლებელი გახდება ზუსტი ზეგავლენის დადგენა დაშემარბილებელი ზომების დასახვა.</p>	<p>განსახლების მასშტაბების შეფასება ხდებოდა პროექტის განხორციელების სხვადასხვა ეტაპზე - დაწყებული ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპიდან და გაგრძელებული დეტალური პროექტის დამუშავების ეტაპზე. განსხვავებული მონაცემები სხვადასხვა დანართებში ასახავს სხვადასხვა ეტაპის შესაბამის ინფორმაციას. დღეისათვის ბოლო ინფორმაცია შეჯამებულია გზშ-ს მე-7 თავის პარაგრაფ 7.2-ში. ამავე დროს ხაზგასმულია, რომ მონაცემების საბოლოოდ დაზუსტება მოხდება განსახლების სამოქმედო გეგმის ფარგლებში.</p>
		<p>მშენებლობისას ტრანსპორტის მოძრაობის და უსაფრთხოების გეგმის მომზადება იქნება მშენებელი კონტრაქტორის მოვალეობა და გეგმის მომზადებისა და განხორციელების ხარჯები აუცილებლად გათვალისწინებული უნდა იყოს სატენდეროდ წარმოდგენის ფინანსურ წინადადებაში.</p>
	<p>ანგარიშში ასევე არ არის განხილული ან არასათანადოდაა განხილული შემდეგი სახის ზეგავლენები: ტრანსპორტი და ადგილობრივი</p>	<p>ეს საკითხები დაფარულ იქნება ინვესტორის მიერ მომზადებულ „განსახლების სამოქმედო გეგმასა“ და მშენებელი კონტრაქტორის მიერ შემუშავებულ სამენეჯმენტო გეგმებში:</p>

	<p>მოსახლეობის უსაფრთხოება; ტერიტორიაზე ადამიანების გადმოსახლება; დიდი რაოდენობის სამუშაო ძალა და მოსახლეობის ინფორმირებულობა ამასთან დაკავშირებულ შედეგებზე; მუნიციპალიტეტისათვის გარკვეული მომსახურებების გადაცემა; სოციალური ასპექტები და მობილურობა; ადგილობრივ დონეზე სოციალური, კულტურული და ინსტიტუციონალური ცვლილებები; მასპინძელი თემები (სადაც განსახლებული ადამიანები ჩასახლდებიან); რესურსების და კულტურის ძეგლების წვდომის შეზღუდვით გამოწვეული ცვლილებები; საარსებო წყაროების დაცვა; ცხოვრების ხარისხი; კომუნიკაციასა და ნდობასთან დაკავშირებული საკითხები.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ტრანსპორტის ორგანიზაციის და უსაფრთხოების გეგმა</li> <li>- სამშენებლო ბანაკის მართვის გეგმა</li> <li>- საზოგადოებასთან ურთიერთობის გეგმა</li> </ul>
<b>ეკონომიკური ზეგავლენა</b>		
	<p>ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურს კერძო ინვესტორი ააშენებს და იგი ასევე მის ექსპლუატაციას განახორციელებს, მაგრამ პროექტის მიერ გენერირებული ელექტროენერჯის შედეგად ქვეყანა მიიღებს სარგებელს. აღსანიშნავია, რომ კაშხლის მშენებლობის შედეგად 528 ჰექტარი დაიტბორება, რაც პროექტის ტერიტორიაზე მდებარე 4 სოფელზე და 256 ოჯახზე აისახება. ეს მოსახლეობა განსახლებული იქნება (გზმ-ს გვ. 388). ასევე ზემოქმედების ქვეშ ხვდება გზა, რომელიც ამ ტერიტორიაზე გამავალი ერთადერთი გზაა.</p>	<p>პროექტის განხორციელების შედეგად ქვეყნის მიერ მიღებული სარგებელი გაანალიზებულია გზმ-ს განახლებულ ვერსიაში - იხ. პარაგრაფი 3.1.6; ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასება და ამ ზემოქმედების მიახლოებითი მონეტარული გამოსახულება განხილულია მე-5 თავში. განსახლების სამოქმედო გეგმის საბოლოო ვარიანტი მომზადების პროცესშია. განსახლების კონკრეტული ფასი განისაზღვრება ამ დოკუმენტში. ქვეყნის ინტერესების გათვალისწინებით მნიშვნელოვანია შემდეგი:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- განსახლების ხარჯებს მთლიანად ფარავს ინვესტორი</li> <li>- განსახლება განხორციელდება მსოფლიო ბანკის OP 4.12 პროცედურების შესაბამისად</li> </ul> <p>წინამდებარე გზმ-ში ჩამოყალიბებული მოთხოვნის შესაბამისად, განსახლების გეგმით უზრუნველყოფილი უნდა იყოს ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული ოჯახებს არსებული სოციო-ეკონომიკური სტატუსის არა შენარჩუნება, არამედ მისი მნიშვნელოვნად გაუმჯობესება</p>

## გარემოს დაცვის სამინისტროს კომენტარები



**საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტრო**  
**MINISTRY OF ENVIRONMENT PROTECTION OF GEORGIA**

  
KA060154416415012

---

საქართველო, 0114 თბილისი, ტაშაშვილის ქ. №6, ტელ: 2727200, 2727220, ფაქსი: 2727237, www.moe.gov.ge  
6.G. Gulkia Str. 0114, Tbilisi, Georgia, Teli: +995 321 2727200, 2727220, Fax: 2727237, www.moe.gov.ge

# 3975 05 / დეკემბერი / 2012 წ.

შპს „ტრანს ელექტრიკა ჯორჯია“-ს

გოგსაენით, თქვენს მიერ წინასწარი განხილვის მიზნით წარმოდგენილ ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის (702 მგვტ) მშენებლობისა და ექსპლუატაციის გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშთან დაკავშირებით შენიშვნებსა და წინადადებებსა.

გაცნობებთ, რომ 2012 წლის 22 ოქტომბერს სამინისტროს მიერ გამოგზავნილი №3666 წერილით გეცნობათ აღნიშნული საკითხის შესახებ შენიშვნები და მოსაზრებები. ვინაიდან, თქვენს მიერ განმეორებით შიშართვის დროს არ განხორციელდა აღნიშნული შენიშვნების და წინადადებების გათვალისწინება, განმეორებით წარმოგიდგენთ შენიშვნებსა და წინადადებებს მცირე ცვლილებით (დაემატა მე-6 პუნქტი).

დანართი: 9 გვერდი

მინისტრის მოადგილე ირაკლი თუქთაურმანიძე



შენიშვნები - ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის  
გარემოზე ზემოქმედების შეფასების ანგარიშზე

1. საქართველოს გარემოსდაცვითი კანონმდებლობა ითვალისწინებს გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (გზშ) ანგარიშის მომზადებას და არა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასების (ბსგზშ) ანგარიშის მომზადებას, შესაბამისად სანებართვოდ წარმოდგენილი დოკუმენტის ტექსტში ნაცვლად „ბსგზშ“-სი უნდა იყოს „გზშ“;
2. გზშ-ს ანგარიშიდან ამოსაღებია თავი 2, რადგან გარემოს დაცვის მინისტრის 2011 წლის 4 ოქტომბრის №14 ბრძანებით დამტკიცებული „გარემოზე ზემოქმედების შეფასების შესახებ“ დებულების მე-6 მუხლის მე-3 პუნქტის „ღ“ ქვეპუნქტის თანახმად, გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების მხოლოდ ჩამონათვალი;
3. გზშ-ს ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „პროექტის განმახორციელებელი კომპანია, Trans Eleqtrica Georgia Ltd (რომელსაც მოპოვებული აქვს სამშენებლო ნებართვა და სხვა საჭირო ლიცენზიები, აგრეთვე არის მიწის მფლობელი) დაფუძნებულია საქართველოს კანონმდებლობის სრული დაცვით. იგი შეიქმნა შვილობილი კომპანიის სახით Trans Eleqtrica Limited Overseas-ს მიერ“. აღნიშნულიდან გამომდინარე გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია თუ რა სახის სამშენებლო ნებართვაზეა მითითებული, ვინაიდან „გარემოზე ზემოქმედების ნებართვის შესახებ“ საქართველოს კანონის მე-4 მუხლის მე-5 პუნქტის საფუძველზე ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნა გაიცემა მშენებლობის ნებართვის გაცემის მეორე სტადიაზე. შესაბამისად მშენებლობის ნებართვა უნდა გაიცეს საქართველოს გარემოს დაცვის სამინისტროს მიერ ეკოლოგიური ექსპერტიზის დასკვნის გაცემის შემდეგ;
4. გზშ-ს ანგარიშში მითითებულია, რომ „საჯარო განხილვა ჩატარდება 2012 წლის ივლისში“. აღნიშნული ჩანაწერი უნდა შესწორდეს;
5. გზშ-ს ანგარიშის 24-ე გვერდზე წარმოდგენილია ინფორმაცია კომპანია Stacky Colenco JV-ს მიერ ჩატარებული ტექნიკურ-ეკონომიკური კვლევების შესახებ. აღნიშნულია, რომ კვლევების ანალიზის შემდეგ თბილჰიდროპროექტის კონცეფცია შეიცვალა. Stacky Colenco JV-სა და თბილჰიდროპროექტის მონაცემების შედარების შემდეგ ირკვევა, რომ გაიზარდა ჰესის სიმძლავრე და შემცირდა ენერჯის გამომუშავება, მაშინ როდესაც წყლის დაწნევა და ხარჯი უგვლეელი დარჩა. შესაბამისად აღნიშნული ინფორმაცია უნდა დაზუსტდეს და აისახოს გზშ-ს ანგარიშში;
6. წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშის მე-4 თავში (ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის აღწერა) განხილულია ალტერნატიული ვარიანტები (ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატიული ვარიანტები; ხუდონის კაშხლის მდებარეობის ალტერნატივები და ნულოვანი ალტერნატივა). აღნიშნულიდან გამომდინარე, ალტერნატიული ვარიანტების ცალკე თავში ასევე უნდა მოხდეს განხილვა და წარმოდგენა კაშხლის სიმაღლის და ჰესის სიმძლავრის ალტერნატივების გათვალისწინებით;



7. გზშ-ს ანგარიშის 4.1.11; 4.1.12; 4.1.13; 4.1.14 ქვეთავებში განხილულია ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზა და მისი ალტერნატიული ვარიანტები, სადაც გზის უპირატესი და ალტერნატიული ვარიანტები დახასიათებულია და აღწერილია მხოლოდ საინჟინრო კუთხით (მაგალითად მოხვევის რადიუსები, სახიდე გადასასვლელები, წყალგამტარები და სხვა), გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით გზების ალტერნატიული ვარიანტები არ არის განხილული, არ არის აღწერილი მიმდებარე ტერიტორიის ეკოლოგიური გარემო, სხვადასხვა ბუნებრივი რეცეპტორები. შესაბამისად ალტერნატიული ვარიანტების შედარებისას, ზეგავლენა ბუნებრივ გარემოზე ხელოვნურია და არ ეყრდნობა სათანადო კვლევებს. აღნიშნულიდან გამომდინარე საჭიროა, ორივე ალტერნატიულ ვარიანტზე დეტალურად იქნას შესწავლილი ეკოლოგიური გარემო და ყოველივე ამის შემდეგ მოხდეს გზის უპირატესი მარშრუტის გამოვლენა. ამასთან მიზანშეწონილია აღნიშნული შედარებები მოცემულ იქნას ცხრილების სახით;
8. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს ვედის კარიერთან მისასვლელი 4 კმ-იანი გზისა და სოფელ ქუბერთან მისასვლელი გზის ალტერნატიული ვარიანტების შეფასება;
9. დაგეგმილი ჰესის კაშხლის შესაძლო მდებარეობის ალტერნატივად მიღებულია თბილჰიდროპროექტის მიერ დამუშავებული სქემა, შეცვლილია მხოლოდ სახელები (მაგ. ხაიში 1 - ფარი, ხაიში 2 - ტობარი, ხაიში 3 - ხაიში). ჰიდროტექნიკურ მშენებლობაში დაფიქსირებულია სახელები: ფარი ჰესი, ხაიში ჰესი, ტობარი ჰესი და ხუდონჰესი. აღნიშნულიდან გამომდინარე, მოცემული სქემა ალტერნატივა არ არის, ვინაიდან შეცვლილია მხოლოდ სახელები;
10. გზშ-ს ანგარიშის თავი 4.2 -ში წარმოდგენილი გრაფიკული მასალა არასრულყოფილია, სადაც დატანილია ხუდონის კაშხლის ალტერნატიული ვარიანტები. შესაბამისად უნდა მოხდეს აღნიშნული გრაფიკული მასალების დამუშავება და დეტალური სახით წარმოდგენა;
11. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს ჰესის მშენებლობის ადგილის შერჩევის ყველა შესაძლო ასპექტი ბიომრავალფეროვნებაზე ზემოქმედების კუთხით, სათანადო დასაბუთებით და ამასთან დაკავშირებით მოცემული დეტალური ალტერნატიული ვარიანტები. ვინაიდან სპეციალისტების ნაწილი მიიჩნევს, რომ მდ. ენგურზე ჰესის მშენებლობის ადგილი არასწორადაა შერჩეული და მისი მშენებლობა შერჩეული ალტერნატივიდან ქვედა ბიეფში ნაკლებ დანახარჯებთან და ეკოლოგიურ ზეგავლენასთან იქნებოდა დაკავშირებული (წყარო: "საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პრიორიტეტული კომპონენტების შეფასების ანგარიში" სახეობათა კონსერვაციის ცენტრი -NACRES 2008);
12. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ალტერნატივების ანალიზში (ნულოვანი-არქმედების ალტერნატივის ჩათვლით), სხვასთან ერთად წარმოდგენილი უნდა იყოს ფინანსურ-ეკონომიკური შეფასება, გარემოზე მიყენებული ზიანის გათვალისწინებით. გარემოზე მიყენებული ზიანისა და საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში მიღებული შემოსავლების შედარება (გარემოზე მიყენებული ზიანი გამოხატული თანხებში, ამას დამატებული რა დაჯდება



- მშენებლობა, განსახლების საკითხების ჩათვლით და ა.შ შედარებულია უნდა იყოს ჰესის ფუნქციონირებით მიღებულ სავარაუდო შემოსავლებთან და სხვა დადებით ასპექტებთან, ასეთის არსებობის შემთხვევაში) და სათანადო დასაბუთებები;
13. გზშ-ს ანგარიშის თანახმად ობიექტის მშენებლობის პროცესში მოსალოდნელია დიდი რაოდენობით ინერტული ნარჩენების წარმოქმნა (შვიდ მილიონ ტონაზე მეტი) რეგიონის რელიეფის გამო რთულია მისი განთავსება. ანგარიშში უნდა იყოს განხილული აღნიშნული ნარჩენების განთავსების ალტერნატივები, განთავსების ადგილის (ადგილების) შეფასება, პოტენციური რისკები და შემარბილებელი ღონისძიებები;
  14. გზშ-ს ანგარიშში განხილულია მხოლოდ ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის, სოფ. ჭუბურთან მისასვლელი და ვედის კარიერთან მისასვლელი გზები. შესაბამისად აღწერილი უნდა იყოს დაგეგმილი ჰესის მშენებლობა-ექსპლუატაციის პერიოდში არსებული და მოსაწყობი სატრანსპორტო სქემა;
  15. გზშ-ს ანგარიშში დეტალურად უნდა იყოს განხილული 1989 წლამდე (პროექტის შეჩერებამდე) აშენებული შენობა-ნაგებობები საჭიროებენ თუ არა რეაბილიტაციას (მშენებლობის დაწყებიდან გასულია ორ ასაკულ წელზე მეტი) და შედის თუ არა მათი რეაბილიტაციის დრო მითითებულ მშენებლობისათვის საჭირო დროში (6 წელი);
  16. გზშ-ს ანგარიშში აღნიშნულია, რომ „გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზნით პროექტის დეტალური დაზუსტებების ეტაპზე დაგეგმილია შემდეგი საქმიანობების განხორციელება: კაშხლის მარცხენა შეუღლების მხარეს, ზ.დ. 660 მ-ის ზემოთ, წყალსაგდების საპირკველის ზონაში, კლდოვან და რბილ გრუნტებს შორის საკონტაქტო ზედაპირის ადგილმდებარეობის დაზუსტება; რღვევა №5-ის კვლევა; კლდოვანი ქანების მდებარეობა და მათი ფილტრაციული მახასიათებლების (წყალშთანთქმა) განაზღვრა წყალმიმღებთან; 13 ჭაბურღილის გაყვანა ქანებზე Shear, UCS & Moduli ლაბორატორიული ცდების ჩატარების მიზნით; რღვევების შემავსებელი მასალის ლაბორატორიული ანალიზი; “ლუკონის” წყალშთანთქმის ცდების ჩატარება ჭაბურღილებში; დილატომეტრიული ტესტების ჩატარება 6 ჭაბურღილში”. ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე უნდა განხორციელდეს ჩამოთვლილი სამუშაოები და ასახული იქნას წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში;
  17. გზშ-ს ანგარიშის თავი 5.1.4-ში ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები განხილულია ერთად. დაგეგმილი ჰესის მასშტაბურობიდან გამომდინარე მიუღებელია ამ ორი უმნიშვნელოვანესი საკითხების ერთ თავში გაერთიანება. აუცილებელია ამ თავების განცალკევება და ცალ-ცალკე წარმოდგენა;
  18. გზშ-ს ანგარიშის გეოლოგიურ, ჰიდროგეოლოგიურ და საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში გრაფიკული მასალა მწირია. წარმოდგენილი უნდა იყოს: ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა; საკვლევ უბნის გეომორფოლოგიური რუკა, სადაც დატანილი იქნება ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური მარშრუტები და გეოლოგიური ქრილები;



19. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს წყალსაცავის სანაპირო ზოლის გადამუშავების საკითხი, ვინაიდან ექსპლუატაციის პერიოდში სანაპირო ზოლი განიცდის მნიშვნელოვან ცვლილებას, რომელთანაც დაკავშირებულია თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნა;
20. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს წარმოდგენილ კლდოვან ქანებზე განთავსებული ე.წ. საფარი ქანების გავრცელების არეალები, სიმძლავრეები, ფიზიკო-მექანიკური და წყლოვანი მახასიათებლები;
21. გზშ-ს ანგარიშის 6.1.1 თავში (ზემოქმედება სტიქიურ გეოლოგიურ პროცესებზე) გაურკვეველია რატომ არის აღნიშნული ჯვრის წყალსაცავში მყარი ნატანის შემცირების პრობლემა? ამავე თავში, აუცილებელია წარმოდგენილ იქნას რუკა სადაც დატანილი იქნება ყველა ის საშიში გეოლოგიური პროცესი, რომელიც მომავალში შეიძლება განვითარდეს წყალსაცავის დატბორვის ზონაში. ამ ინფორმაციის განზოგადობის შემდეგ უნდა დაზუსტდეს და წარმოდგენილი იქნას ის რისკები, რომელიც მოყვება წყალსაცავის მშენებლობას;
22. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს წყალსაცავის ქვაბულის მომზადების საკითხი დეტალურად (ანგარიშში განხილულია მხოლოდ ხე-ტყის მოჭრა);
23. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ზემოქმედებები გარემოზე;
24. მიუხედავად იმისა, რომ გზშ-ს ანგარიშში უგულვებელყოფილია გეოფიზიკური კვლევების როლი, აქედან გამომდინარე მიზანშეწონილია აღნიშნული კვლევების გამოყენება მისი ეფექტურობის გამო;
25. გზშ-ს ანგარიშში მითითებული უნდა იყოს სად განთავსდება ვედის კარიერთან დაგეგმილი გზის 2.6 კმ-იანი გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანები;
26. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი უნდა იყოს ინფორმაცია, თუ საიდან მოხდება ცემენტით შემოტანა;
27. გზშ-ს ანგარიშის 5.1.8 თავში (ნიადაგსაფარი) უნდა დაზუსტდეს, ხუდონჰესის ზემოქმედების არეალში წყალსაცავის შეტბორვის ზონა იგულისხმება თუ მისი მიმდებარე ტერიტორია;
28. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს წყალსაცავის შევსების პერიოდში მის ქვედა ბიეფში რა რაოდენობის ეკოლოგიური ხარჯის გატარება მოხდება;
29. გზშ-ს ანგარიშის 5.1.7 თავში გადმოკოპირებულია ის საინჟინრო-ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები, რომელიც განკუთვნილია პროექტირების ეტაპისათვის. გზშ-ს ანგარიშში არ უნდა იყოს მოყვანილი დეტალური ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები;
30. მდ. ენგურის წყლის დაბინძურების ხარისხის შეფასება მოხდა 1980-1989 წლებში ჰიდრომეტეოროლოგიის სამმართველოს მიერ ჩატარებული კვლევების და 2011 წლის 21-24 ოქტომბერს გაზომვების საფუძველზე, რაც არასწორია. გასულ საუკუნეში ჩატარებული დაკვირვების მასალების გამოყენება ქმნის წარსულის სურათს, ხოლო 3 დღიანი დაკვირვება წყლის ხარისხზე ისიც ოქტომბრის თვეში, როცა მდინარეზე დაწყებულია შემოდგომის წყალდიდობების ფაზა არაფრის მომცემია. აუცილებელია ანგარიშის მომზადების პროცესში დაკვირვების მთელი ციკლის განხორციელება და შესაბამის თავში ასახვა;



31. ჰიდროლოგიური მახასიათებლების გაანგარიშებისათვის, მდინარეთა წყალშემკრებ აუზებში გათვალისწინებული უნდა იყოს მდინარეთა საზრდოობის პირობებისა და ჩამონადენის შიდაწლიური განაწილება;
32. გზშ-ს ანგარიშში დაზუსტებული უნდა იყოს რა მეთოდებით მოხდება დაკვირვების პერიოდში ჰიდრომეტეოროლოგიური მონაცემების გამოტოვებული წლების და თვეების აღდგენა. ასევე, საშუალო წლიური, მაქსიმალური ხარჯების გაანგარიშების დროს არ არის გათვალისწინებული 1941-1946-1948-1956 წლების მონაცემები, რაც შესაბამისად იწვევს გაანგარიშებისათვის გამოყენებული მეთოდის ფიზიკური არსის დარღვევას. გაანგარიშებაში გამოყენებული არ არის 1987-1991 წლებში გარემოს ეროვნული სააგენტოს ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების მასალებიც, ხოლო ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები ეყრდნობა ძველ ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების მასალებს, რის გამოც ჩვენს ხელთ არსებული მონაცემების მიხედვით საშუალო წლიური ხარჯი მერყეობს 202 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1987 წ) 59 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1979 წ), რაც 44 მ<sup>3</sup>/წმ-ით მეტია შეფასებაში მოცემულ სიდიდეზე. წარმოდგენილ დოკუმენტში გაანგარიშების მიხედვით საშუალო მრავალწლიური ხარჯი მერყეობს 158 მ<sup>3</sup>/წმ-დან (1979 წ) 59 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე (1979 წ). ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე აღნიშნული საკითხები უნდა დაზუსტდეს;
33. გზშ-ს ანგარიშის 5.1.5 თავში (კლიმატი და ახლო მომავალში მისი მოსალოდნელი ცვლილება) კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილებების დასადგენად ჩატარებულ მოდელირებაში გამოყენებულია გასული საუკუნის მეტეოროლოგიური მონაცემები. აღნიშნულიდან გამომდინარე, დასაბუთებული უნდა იყოს, რამდენად რეპრეზენტატულია მხოლოდ აღნიშნული მონაცემების კლიმატის მოსალოდნელი ცვლილების დასადგენად გამოყენება;
34. ვინაიდან, დაგეგმილი ჰესის მიერ შექმნილ წყალსაცავზე დღე-ღამის განმავლობაში მკვეთრად შეიცვლება ნაპირებზე ნიადაგის ზედაპირის ტემპერატურა და შესაბამისად სხვაობა ნიადაგის ზედაპირისა და წყლის ზედაპირის ტემპერატურებს შორის გამოიწვევს ლოკალურ ცირკულაციებს. შესაბამისად აღნიშნული საკითხი განხილული უნდა იყოს გზშ-ს ანგარიშში;
35. გზშ-ს ანგარიშში განხილული უნდა იყოს ბრიზული ცირკულაცია, რომელიც წარმოიქმნება სინოპტიკური ქარის არ არსებობის შემთხვევაშიც და არა მხოლოდ დიდ წყალსაცავებთან, არამედ მცირე წყალსაცავებთანაც;
36. გაანალიზებული უნდა იყოს მთა-ველის ქარების (mountain-valley wind) გავლენა. მთა-ველის ქარი დღისით მიმართულია ველიდან მთისკენ და ღამე პირიქით - მთიდან ველისკენ. მთა-ველის ქარების გათვალისწინება აუცილებელია, რადგან წყალსაცავის ზემოქმედების აღნიშნულ არეალში შედის მაღალი მთების ფერდობები (გვ. 34);
37. ვინაიდან დღის საათებში ჰაერის ძლიერ ნოტიო მასები ველის ქარებით გადაიტანება მთის ფერდობებისაკენ, სადაც ღამე კონდენსაციის შედეგად შეიძლება წარმოიქმნას ნისლი, წვიმა, თოვლი. შესაბამისად შეფასებული უნდა იყოს რა ინტენსივობის იქნება ეს მოვლენები და ხომ არ გამოიწვევს რაიმე საშიში მოვლენების (მეწყერი, ზვავი) გააქტიურებას;



38. უნდა ჩატარდეს კლიმატის კუთხით დამატებითი კვლევები თანამედროვე სამგანზომილებიანი არასტაციონალური მოდელების საფუძველზე და უფრო დეტალურად იქნას გაანალიზებული დაკვირვების არსებული მონაცემები;
39. გზშ-ს ანგარიშში ატმოსფეროს სტრატეფიკაცია მიღებულია როგორც ნეიტრალური და შესაბამისად გამოყენებულია ქარის განაწილების ლოგარითმული კანონი. ეს პრაქტიკულად გქვექვეშ აყენებს მთელ გამოთვლებს. შესაბამისად აღნიშნული საკითხი უნდა დაზუსტდეს;
40. გზშ-ს ანგარიშის მომზადების პერიოდში უნდა ჩატარდეს ხუდონჰესის ანალოგი ჰესის - ენგურჰესის მიმდებარე ტერიტორიებზე მცხოვრები მოსახლეობის გამოკითხვა, იმის დასადგენად, თუ რა ნეგატიური მოვლენები გამოვლინდება მათ მიერ და აისახოს წარმოდგენილ გზშ-ს ანგარიშში;
41. გზშ-ს ანგარიშში აღნიშნულია, რომ ხუდონჰესის ექსპლუატაციაში გაშვების შემდეგ წელიწადში 70-80 მლნ. აშშ დოლარით გაიზრდება მდ. ენგურით გამომუშავებული ელექტროენერგიით მიღებული შემოსავალი. აქედან გამომდინარე, ანგარიშში მითითებული უნდა იყოს შემოსავლის რა ნაწილი მოხმარდება სახელმწიფოს და რა ნაწილი - ინვესტორს;
42. მიუხედავად იმისა, რომ წარმოდგენილ დოკუმენტაციაში მოცემულია ბიომრავალფეროვნებაზე მასალოდნელი ზემოქმედება და შემარბილებელი ღონისძიებები, აუცილებელია, აღნიშნული ნაწილის დაკონკრეტება და უფრო სრულყოფილად და დეტალურად წარმოდგენა, სათანადო დასაბუთებებით. კერძოდ, გზშ-ს ანგარიშში სათანადო კვლევებზე დაყრდნობით უნდა აისახოს:
  - ცხოველთა სახეობებისათვის - განისაზღვროს კონკრეტული ტერიტორიისათვის ცხოველთა საბინადრო ადგილები, სამიგრაციო გზები, გამრავლების/საქვირითე ადგილები, გადარჩენის სტაციები, მათზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები, მასშტაბი და შესაბამისი კონკრეტული შემარბილებელი ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ქმედებები, მისაღები შედეგების დასაბუთებით. განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს საქართველოს "წითელ ნუსხაში" შეტანილ სახეობებზე, როგორც ზემოთ აღინიშნა, აღნიშნულთან დაკავშირებით, დოკუმენტაციაში მოტანილია რიგი ქმედებები. თუმცა, ისინი არასრულყოფილია და დაკონკრეტებას საჭიროებს, მაგალითად: შემარბილებელ ღონისძიებად მითითებულია ტრასაზე ცხოველთა გადასასვლელების მოწყობა, თუმცა არ არის დაკონკრეტებული იმ ტერიტორიაზე არსებული რომელი სახეობებისათვის კეთდება და მოწყობის ადგილები. არ არის დასაბუთებული ამ გადასასვლელების ოდენობა და მოსალოდნელი შედეგი. აგრეთვე არ არის კონკრეტული შემარბილებელი ქმედებები ისეთი სახეობებისათვის რომლებიც წყალთან ბინადრობენ, მაგ: წავი. აღნიშნული საგარაუდოდ გამოწვეულია იმით, რომ არ არის განხორციელებული დეტალური კვლევები (რომლის აუცილებლობა დოკუმენტშიცაა მითითებული) ზემოქმედებას დაქვემდებარებულ ტერიტორიაზე არსებული ცხოველთა სახეობების იდენტიფიცირების და სხვა საკითხების შესახებ, რის შესახებაც მითითებულია ზემოთ;



- იგივე ეხება წყლის ბიომრავალფეროვნებასთან დაკავშირებულ საკითხებს და აუცილებელია მოხდეს წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე, განსაკუთრებით იხტიოფაუნაზე ჰესის და მისი ინფრასტრუქტურის მშენებლობითა და ექსპლუატაციით მიყენებული ზიანის განსაზღვრა და დოკუმენტაციაში ასახვა. გარდა აღნიშნულისა, გზშ-ს ანგარიშში აგრეთვე მითითებულია, რომ თევზების გამშვები მოწყობილობის არსებობას აზრი არა აქვს კაშხლის სიმაღლის გამო, ანუ არ იქნება აღჭურვილი თევზსავალით. ამასთან შემდეგ ცხრილში „გარემოსდაცვითი და სოციალური მონიტორინგის პროგრამა“ მითითებულია, რომ ჰიდროელექტროსადგური აღჭურვილი იქნება თევზამრიდით. უნდა აღინიშნოს, რომ ამ ცხრილში ასევე მითითებულია შემარბილებელი ღონისძიებები და განსახორციელებელი ქმედებები ცხოველებთან დაკავშირებით, რაზედაც ძირითად ტექსტში არ არის საუბარი. ამდენად, უნდა მოხდეს აღნიშნულის შესაბამისობაში მოყვანა, აგრეთვე თევზსავალისა და თევზამრიდ მოწყობილობებთან დაკავშირებით განმარტებების და კონკრეტული ინფორმაციის (შესაბამისი ნახაზებით) მოტანა. აქვე აღვნიშნავთ, რომ სპეციალისტების აზრით არსებობს თევზსავალის სხვადასხვა კონსტრუქციები (სახე), რომლებიც შეიძლება გამოყენებულ იქნას მაღალი კაშხლებისათვის და ასევე არსებობს ასეთი თევზსავალით აღჭურვილი მაღალი კაშხლები;
- მცენარეთა სახეობებისათვის - კონკრეტულ ტერიტორიაზე მოხდეს ზემოქმედებას/განადგურებას დაქვემდებარებულ სახეობების აღრიცხვა და ოდენობის განსაზღვრა. დადგინდეს მათზე შესაძლო ზემოქმედების სახეები, მასშტაბი და შესაბამისი კონკრეტული შემარბილებელი, ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ქმედებები, მისაღებო შედეგების დასაბუთებით. დადგინდეს საქართველოს “წითელ ნუსხაში” შეტანილი თითოეული სახეობის ოდენობა, რომელთაც საქმიანობის განხორციელების შემთხვევაში მოჭრა/განადგურება ემუქრებათ და გადაწყვეტილება მიღებულ უნდა იქნეს „საქართველოს „წითელი წიგნისა“ და “წითელი ნუსხის” შესახებ” საქართველოს კანონის მოთხოვნებიდან გამომდინარე. ცხოველთა და მცენარეთა სახეობებისათვის, ჰაბიტატებისა და ზოგადად ეკოსისტემისათვის განსაკუთრებული ყურადღება უნდა გამახვილდეს საქმიანობით ჰიდროლოგიური რეჟიმის და მიკროკლიმატის ცვლილებით გამოწვეულ უარყოფით შედეგებზე და საპროგნოზო მონაცემებზე. სათანადო დასკვნები უნდა მომზადდეს და შემარბილებელი, ზემოქმედების თავიდან აცილების და საკომპენსაციო ქმედებები დაიგეგმოს ამ ფაქტორის გათვალისწინებით. ყოველივე ამის შედეგად სამინისტროში შესათანხმებლად წარმოდგენილი იქნას შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების დეტალური გეგმები. ამ საკითხთან დაკავშირებით აღსანიშნავია, რომ წარმოდგენილ დოკუმენტაციაში გარკვეული შეუსაბამო მოსაზრებებია დაფიქსირებული, მაგალითად: ტექსტში თავდაპირველად მითითებულია, რომ “ხუდონჰესის წყალსაცავის შექმნის შემდეგ ადგილობრივი კლიმატის რაიმე არსებითი ცვლილებები არ არის მოსალოდნელი”. თუმცა შემდეგ მითითებულია



შემდეგი: "დატბორვის ზონის მიმდებარე ტერიტორიებზე (ზ.დ. 900-1,000 მ-მდე) მოხდება მცენარეული საფარის გარკვეული ტრანსფორმაცია. შედარებით სიმშრალის მოყვარული მცენარეულობის - მუხნარების, მუხნარ-რცხილნარების, წაბლნარების - გავრცელების უბნებს დაიკავენ უფრო მეზოფიტები და მეზოჰიგროფიტები (მურყნარები, ტირიფნარები), ან მათი და სხვა ფიტოცენოზებით შერეული კომბინაციები. აგრეთვე მოხდება ტყის ველობების ბალახოვანი საფარის ტრანსფორმაცია - მეზოფილური ფიტოცენოზების ჩანაცვლება ჰიგროფილური მცენარეულობით. ზემოთ აღნიშნული ეკოლოგიური ზემოქმედება შეიძლება შეფასდეს, როგორც გრძელვადიანი (რამდენიმე ათეული წლის მანძილზე)".

43. დაგეგმილი ჰესის მშენებლობით გაძლიერდება ტყეებისა და სხვა ბუნებრივი ადგილსამყოფელების დეგრადაცია, სახეობების დაკარგვის პროცესი. ამასთან ასეთი მასშტაბების პროექტი მოიცავს ავარიის შემთხვევაში ისედაც დეგრადირებულ ეკოსისტემაზე მნიშვნელოვან დამატებით ზემოქმედებისა და შესაბამისად ეკოლოგიური კატასტროფის საფრთხეს. ამდენად აუცილებელია გზშ-ს ანგარიშში აღწერილი იყოს ყველა შესაძლო ავარიული სიტუაციის უფრო დეტალური აღწერა, ანალიზი და ავარიულ სიტუაციებზე რეაგირების სათანადო ქმედებები;
44. საქმიანობის სუბიექტმა უნდა უზრუნველყოს მოქმედი კანონმდებლობით გათვალისწინებული შესაბამისი ჰაერდაცვითი დოკუმენტაციის „ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევების ნორმების პროექტისა" და „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროების და მათ მიერ გაფრქვეულ მავნე ნივთიერებათა ინვენტარიზაციის ტექნიკური ანგარიშის" შემუშავება და გარემოს დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება;
45. ჰესის მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პერიოდში მოხდება მთელი რიგი ინფრასტრუქტურული ობიექტების მშენებლობა და ექსპლოატაცია (ბეტონის ქარხნები, კარიერებზე მისასვლელი გზები, საყოფაცხოვრებო ობიექტები და სხვა), რის გამოც ადგილი ექნება სამეურნეო-საყოფაცხოვრებო და საწარმოო ჩამდინარე წყლების წარმოქმნას (მათ შორის ნავთობპროდუქტებით დაბინძურებული წყლების), ამ წყლების ზედაპირული წყლის ობიექტების ხარისხზე ნეგატიური ზემოქმედების შემცირების მიზნით საქმიანობის განმასწორებელი ვალდებულია უზრუნველყოს ზედაპირული წყლის ობიექტში ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმების შემუშავება და დადგენილი წესით გარემოს დაცვის სამინისტროსთან შეთანხმება, სადაც ასევე მითითებული უნდა იყოს ჩაშვების ადგილები;
46. გარემოსდაცვითი და სოციალური მართვის გეგმის რეზიუმეს ნაწილში (გვ.53-58) ასახული უნდა იყოს წყლის რესურსების დაცვის საკითხები, ისე როგორც ეს აღწერილია ატმოსფერული ჰაერის და ნიადაგების დაბინძურებისა და დაზიანების ნაწილში;
47. გზშ-ს ანგარიშში წარმოდგენილი ნარჩენების მართვის საკითხი არასრულყოფილია. აღნიშნულიდან გამომდინარე წარმოდგენილი უნდა იყოს ჰესის მშენებლობისა და ექსპლოატაციის ეტაპებისათვის წარმოქმნილი ნარჩენების

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
1.	<ul style="list-style-type: none"> <li>„ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასება“ შეცვლილია „გარემოზე ზემოქმედების შეფასებით“;</li> <li>შეცვლილია აგრეთვე აბრევიატურებიც „ბსგშ“ „გშ“–თი;</li> <li>შეცვლილია „მიწისა და უძრავი ქონების პროფესიონალთა ასოციაციის“ სახელი</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ცვლილებები შეტანილია ქართულ და ინგლისურ ანარიშებში და მათ დანართებში, ასევე არატექნიკურ რეზიუმეებში.</li> </ul>
2	<p>ანგარიშიდან ამოღებულია თავი 2.0 <i>საკანონმდებლო და ადმინისტრაციული რეგულირება</i>, რომლის ნაცვლად მომზადდა პროექტთან დაკავშირებული საკანონმდებლო და კანონქვემდებარე ნორმატიული აქტების ჩამონათვალი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ცვლილება შეტანილია თავში 3.</li> </ul>
3	<p>ტექსტში შეტანილია ცვლილება, რათა უკეთ მოხდეს იმის განმარტება, რომ: შ.პ.ს. „ტრანს ელექტრიკა ჯორჯია“ არის „ტრანს ელექტრიკა ლიმიტედის“ მიერ დაფუძნებული კომპანია (და არა პირიქით). „ტრანს ელექტრიკა ჯორჯია“ არის ქართული შ.პ.ს, რომელიც დაფუძნებულია ქართული კანონმდებლობის საფუძველზე და მომავალში იქნება ყველა ნებართვისა და ლიცენზიის ბენეფიციარი.</p> <p>მშენებლობის ნებართვა ჯერ არ გაცემულა და გაიცემა ისე, როგორც ამას კანონმდებლობა ითვალისწინებს. რაც შეეხება მშენებლობისა და დატბორვისთვის საჭირო მიწის ნაკვეთს, ეს მიწა გადაცემულია ქართულ შ.პ.ს –ზე და არის მხოლოდ პირობადადებული ქონება. ეს ნიშნავს იმას, რომ აღნიშნული მიწის ნაკვეთი არაა ინვესტორის და არის ჯერ კიდევ სახელმწიფოს საკუთრებაში.</p> <p>იმ შემთხვევაში თუ ინვესტორი ამ პროექტს განახორციელებს, იმ პირობების გათვალისწინებით, რაც არის აღნიშნული განხორციელების ხელშეკრულებაში (ინვესტორმა აუცილებლად უნდა ააშენოს კაშხალი, იმ ვადებში და იმ ტექნიკური მონაცემებით, რაც მითითებულია განხორციელების ხელშეკრულებაში), მაშინ მიწის ნაკვეთის დატბორვის ზონა, კაშხლის ტანის ზონა, კემპის ზონა და ა. შ. გადაეცემა ინვესტორს მუდმივ საკუთრებაში; დანარჩენი მიწა კი დაუბრუნდება სახელმწიფოს რეკულტივაციის შემდეგ.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ცვლილება შეტანილია ანგარიშის თავში 1.4.</li> </ul>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
4	საჯარო განხილვების თარიღები ჩასწორდება შესაბამისად.	•
5	<p>„შტუკი კოლენკოს“ ერთობლივ ტექნიკურ-ეკონომიკურ დასაბუთებაში არსადაა მითითებული, რომ კაშხლის სიმაღლე და დადგმული სიმძლავრე სხვაა, ვიდრე ახლანდელ პროექტშია გათვალისწინებული.</p> <p>„ტრანს ელექტრიკას“ მიერ ჩატარებული კვლევის შედეგი და ზემოთხსენებული კვლევის შედეგები ემთხვევა ერთმანეთს. განახლებული პროექტის მოხედვით კაშხლის სიმაღლე 194 მეტრია, ხოლო დადგმული სიმძლავრე კი – 702 მეგავატი.</p> <p>ჩვენ არ ვიცნობთ საქჰიდრომშენის რამე სხვა კვლევას, სადაც სხვა მოსაზრებაა აღნიშნული ამ ორ მონაცემზე. ამასთანავე უნდა აღვნიშნოთ, რომ დამოუკიდებელმა ექსპერტებმაც შეაფასეს ეს მონაცემები და მივიდნენ იმ დასკვნამდე, რომ პროექტი ტექნიკურად ყველაზე გამართული იქნება იმ მონაცემებით, რაც „ტრანს ელექტრიკამ“ შესთავაზა სახელწიფოს.</p> <p>სახელწიფოს მხრიდან ამ საკითხზე თანხმობის საფუძველზე გაფორმდა პროექტის განხორციელების ხელშეკრულება. მნიშვნელოვანია იმის აღნიშვნა, რომ მხოლოდ ამ ტექნიკური მონაცემებით იქნება პროექტი ეკონომიკურად მომგებიანი სპონსორისათვის.</p>	
6	<p>ხუდონის კაშხლის სიმაღლის შემცირებას 702 მეტრიდან 670 მეტრამდე უპირატესობა არა აქვს ვინაიდან:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. სოფელი ხაიში ამ შემთხვევაშიც დატბორვის ზოლში ხვდება და სოციალური ზემოქმედების თვალსაზრისით ამ ცვლილებას უპირატესობა არ ექნება.</li> <li>2. რეზერვიუარის ტევადობა ამ შემთხვევაში შემცირდება და ზაფხულში გაჩნდება ჭარბი წყლის გადაღვრის საჭიროება ელექტროენერჯის გამომუშავების გარეშე. საქართველოს მთავრობას დიდი დანაკარგს მოუტანს ის გარემოება, რომ ენგურის კაშხალი ვერ ისარგებლებს დამატებითი ენერჯის გამომუშავების იმ შესაძლებლობით, რომელიც გაჩნდება ხუდონის კაშხლის აგების შედეგად.</li> </ol>	აღწერილია მე-5 თავში;

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>3. ელექტროენერჯის წლიური გენერაცია მცირდება და პროექტი ფინანსურად არასაინტერესო ხდება.</p> <p>შედარებითი ანალიზი ჩაატარა მსოფლიო ბანკის მიერ დანიშნულმა ექსპერტთა პანელმა, რომელიც შედგებოდა დამოუკიდებელი და ცობილი სპეციალისტებისაგან აშშ-დან, შვეიცარიიდან და ავსტრალიიდან.</p> <p>ექსპერტთა პანელის მე-6 ანგარიშში მოცემულია შემდეგი დასკვნა და რეკომენდაცია: „კაშხლის მდებარეობის, მისი ტიპის და სიმაღლის არჩევანის განხილვა არის ძალიან კარგი სისტემატური, ლოგიკური და არგუმენტირებადი დასაბუთება 200 მეტრიანი თაღოვანი კაშხლის ხუდონის თავდაპირველ ადგილზე აგებისათვის, რაც შერჩეულ იქნა საუკეთესო ალტერნატივად IV ფაზის დეტალური დიზაინისათვის.“</p>	
7	<p>დამატებითი კვლევისა და ანალიზის შედეგად გზის ალტერნატივების შედარება მოხდა მრავალი გარემოსდაცვითი ფაქტორის გათვალისწინებით</p>	<p><b>ცვლილება ასახულია მე-5 თავში;</b></p>
8	<p>დამატებითი კვლევისა და ანალიზის შედეგად გზის ალტერნატივების შედარება მოხდა მრავალი გარემოსდაცვითი ფაქტორის გათვალისწინებით</p>	<p><b>ცვლილება ასახულია მე-5 თავში;</b></p>
9	<p>პროექტის ალტერნატივების განხილვა ხდებოდა პროექტის განვითარების სხვადასხვა ეტაპზე და შემდეგი ეტაპზე მომუშავე ექსპერტები ხშირად უბრუნდებოდნენ ადრე განხილული ალტერნატიული ვარიანტების შედარებას.</p> <p>როდესაც დაიწყო ხუდონჰესის ალტერნატივებზე მუშაობა, მაშინვე იყო განხილული ამ ჰესის სხვა ალტერნატივებიც. საუკეთესო ალტერნატივად, ჯერ კიდევ 80-იან წლებში და შემდგომშიც, მიჩნეულ იქნა ხუდონჰესის იმ ადგილზე განხორციელება, სადაც ამჟამად პროპონენტი სთავაზობს სახელმწიფოს ჰესის აშენებას.</p> <p>რამდენიმე კვლევის შედეგად გადაწყდა, რომ 702-მეგავატანი სადგურისთვის ეს ადგილი ყველაზე მიზანშეწონილია გეოლოგიური, ჰიდროლოგიური მონაცემებიდან გამომდინარე და არსებული ინფრასტრუქტურის გამოყენების შედეგად, გარემოზე ნაკლები ზემოქმედების მიზნით.</p>	<p><b>აღწერილია მე-5 თავში;</b></p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ დანარჩენი ჰესების სახელები შემუშავდა მას შემდეგ, რაც ხუდონჰესის პროექტი დამტკიცდა და დაიწყო ფიქრი ახალ მესამე კაშხალზე, რომელსაც უნდა გაეგრძელებინა მდ. ენგურის კასკადური ათვისება.</p> <p>ამავე დროს, ალტერნატივების შეფასების პროცესში გამოიკვეთა, რომ ენგურზე, ხუდონჰესის ზედა ბიეფში გაგრძელებაზე ახალი ორი კაშხლის მშენებლობა სავსებით შესაძლებელია, რაც მდ. ენგურის ჰიდროპოტენციალის სრულად ათვისების საშუალებას იძლევა. ეს მხოლოდ იმ შემთხვევაში იქნება შესაძლებელი, თუ ჩატარდება კვალიფიციური ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების კვლევები.</p>	
10	მე-4 და მე-5 თავებში წარმოდგენილია დაზუსტებული გრაფიკული მასალა	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მე-4 და მე-5 თავებში წარმოდგენილია დაზუსტებული გრაფიკული მასალა</li> </ul>
11	დამატებითი კვლევისა და ანალიზის შედეგად გზის ალტერნატივების შედარება მოხდა მრავალი გარემოსდაცვითი ფაქტორის გათვალისწინებით	<b>ცვლილება ასახულია ა მე-5 თავში;</b>
12	დამატებითი კვლევისა და ანალიზის შედეგად ალტერნატივების შედარება მოხდა მრავალი გარემოსდაცვითი ფაქტორის გათვალისწინებით და ეკონომიკური მიზანშეწონილობის გათვალისწინებით	<b>ცვლილება ასახულია 1 თავში, პარაგრაფები 1.3.5, 1.3.6 და 1.3.7</b>
13	<p>კომენტარის შესაბამისად, ნარჩენების მართვის სქემის ოპტიმიზაცია და კიდევ 2 პერსპექტიული უბნის გამოყოფა გზის მშენებლობისას წარმოქმნილი ჭარბი გრუმტისა და ნაშალი ქანების განსათავსებლად.</p> <p>ამავე დროს აღსანიშნავია, რომ: წარმოდგენილ დოკუმენტში განხილულია ინერტული ნარჩენების მართვის 4 ალტერნატივა და საკმაოდ მკაფიოდ არის დადასტურებული, თუ რატომ მიენიჭა პრიორიტეტი წარმოდგენილს. კიდევ ერთხელ, მოკლედ წარმოგიდგინებ თვითოეულს:</p> <p>1. განხორციელდეს წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების მეორადი</p>	<b>ცვლილებები შეტანილია პარაგრაფში 7.1.12</b>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>გამოყენება მშენებლობაში – უარყოფილ იქნა კლდოვან მასალაში თიხის მაღალი შემცველობის გამო;</p> <p>2. განთავსდეს ინერტული მასალები მიმდებარე ფერდობებზე – უარყოფილ იქნა, რადგან მიმდებარე ფერდობებზე უკვე განთავსებულია 1989 წელს წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენები;</p> <p>3. განთავსდეს ინერტული ნარჩენები მათი წარმოქმნის ადგილიდან 20-25კმ-ის მოშორებით ფერდობებზე – უარყოფილ იქნა ეკონომიკური თვალსაზრისით;</p> <p>4. განთავსდეს ინერტული ნარჩენები მდ. ხაიშურას ხეობაში – შერჩეულ იქნა როგორც საუკეთესო.</p> <p>5. რისკები და შემარბილებელი ღონისძიებები მოცემულია ანგარიშის შესაბამის თავში.</p>	
14	<p>შიდასასოფლო გზების მშენებლობის პროცესში, შესაძლებელი იქნება არსებული გზების გამოყენებაც. ხუდონჰესის პროექტის განხორციელება 80-იან წლებში ამ გზების მშენებლობით იყო დაწყებული და მშენებლობისათვის აუცილებელი გზა უკვე არსებობს.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეს მითითებულია ანგარიშის 4.1.16 თავში.</li> </ul>
15	<p>არსებული ინფრასტრუქტურა, რომელიც აშენდა 1989 წლამდე, დეტალურად არის შესწავლილი პროექტის განმახორციელებლის მიერ (გვირაბებისა და სხვა სისტემების ჩათვლით). იგი საჭიროებს კვალიფიციურ და გადაუდებელ რეაბილიტაციას (რათა გამოყენებულ იქნეს პროექტისათვის) ან კონსერვაციას, რაც დიდი ფინანსურ ხარჯებთანაა დაკავშირებული.</p> <p>1989 წლამდე აშენებული შენობა-ნაგებობების, მისასვლელი გზებისა და სხვა ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაციისა და აღდგენისთვის საჭირო დრო შესულია მშენებლობის 6 წლიან პერიოდში. კაშხლის დაბეტონება დაგეგმილია სამუშაოების დაწყებიდან 25-ე თვეს. პირველი 25 თვის განმავლობაში მოხდება ზედაპირის მომზადება და სხვადასხვა კონსტრუქციების, მათ შორის, კაშხლის დაბეტონებისათვის საჭირო საკაბელო ამწის, მონტაჟი. საკაბელო ამწის მონტაჟს 6 თვე დასჭირდება და ამ პერიოდის გამოკლებით დარჩება სრული 18 თვე (სამუშაოების დაწყებიდან) რეაბილიტაციისა და აღდგენის სამუშაოებისათვის. ქვემოთ ჩამოთვლილია ძირითადი</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პასუხი მითითებულ იქნა ანგარიშის 4.1.9 თავში.</li> </ul>



კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>სარეაბილიტაციო და აღდგენითი სამუშაოები:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) მისასვლელი გზები</li> <li>2) შენობა-ნაგებობები</li> <li>3) სავალი ოფისები და შესაბამისი საყოფაცხოვრებო ინფრასტრუქტურა</li> <li>4) კოფერდამების მშენებლობა ქვედა და ზედა ბიეფში</li> <li>5) სადერივაციო გვირაბის რეაბილიტაცია</li> <li>6) შარიაჟის გათხრა</li> <li>7) კარიერის ათვისება</li> <li>8) ხეებისა და ბუჩქების ჭრა და სამშენებლო ტერიტორიის გაწმენდა (გარდა დატბორვის ზონისა)</li> <li>9) ახალი სამშენებლო ბანაკების მშენებლობა</li> </ol>	
16	<p>გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზინით შესრულებული სამუშაოების შედეგები შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3</p>	
17	<p>ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის საკითხები ცალ-ცალკე თავებად გაიყო.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ცვლილება შეტანილია დოკუმენტში.</li> </ul>
18	<p>გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზინით შესრულებული სამუშაოების შედეგები და თანმხლები გრაფიკული მასალა შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3</p> <p>ანგარიშში მოცემულია:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რუკა №6. ხუდონჰესის პროექტის სამშენებლო არეალის გეოლოგიური აგებულება;</li> <li>• რუკა 7. მდ. ენგურის აუზის ჰიდროგეოლოგია;</li> <li>• საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სავალი დაკვირვების 41 წერტილი და მათი განლაგება მოცემულია დანართში P.</li> </ul> <p>აღსანიშნავია, რომ ადრე დაგეგმილი 6 ჭაბურღილის ნაცვლად, ამჟამად იბურღება 17 ჭაბურღილი.</p>	<p>გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზინით შესრულებული სამუშაოების შედეგები და თანმხლები გრაფიკული მასალა შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3</p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>“ტრანს ელექტრიკა” ახლახან დაასრულა ნაწილი და ამჟამად ანხორციელებს ქვემოთ ჩამოთვლილ სამუშაოების დანარჩენ ნაწილს :</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. გეოტექნიკური კვლევები, “ლუჟონის” წყალშთანთქმის ცდების ჩატარება ჭაბურღილებში; წყალშთანთქმის რუსული სტანდარტის ცდები, დილატომეტრიული ცდები, დეფორმაციულობის შეფასება, ლაბორატორიული ცდები კერნზე ქანების ისეთი თვისებების შესასწავლად როგორცაა განშრეების სიბრტყე, სამღერძა დატვირთვა, გრუნტის კუმშვაზე დროებითი წინაღობა, წერტილოვანი დატვირთვა და ცდები ბეტონის აგრეგატზე;</li> <li>2. გეოფიზიკური (სადიებო გეოფიზიკური) მეთოდები, კერძოდ სეისმოძიების მეთოდები: გარდატეხილი ტალღების მეთოდით გრძივი და განივი ტალღების (Vp/Vs) სიჩქარული აგებულების დადგენა როგორც ზედაპირზე, ისე გალვერებში, ჭაბურღილებს შორისი ტესტი (cross hole) და სეისმური კაროტაჟი (down hole);</li> <li>3. რღვევების ადგილმდებარეობაზე დაცემენტების ცდები, რათა შემოწმებულ იქნას ცემენტაციის მახასიათებლები;</li> <li>4. ამწე ჯალამბრების რაოდენობის განსაზღვრა, რათა შეფასებული იქნას კონსოლიდაციისთვის და ანტიფილტრაციული ფარდის დაცემენტებისთვის საჭირო რაოდენობა;</li> <li>5. Energy Model-ის განახლება, რათა გათვალისწინებული იყოს ნენსკრა ჰესი ზედა წელში, ხუდონისა და ენგურის ჰესების ერთობლიობაში;</li> <li>6. დეტალური გეოტექნიკური კვლევების ანგარიში და საძირკვლის გეოლოგიური აგებულების დაზუსტება ICOLD ( <u>International Commission on Large Dams</u> - მაღლივი კაშხლების საერთაშორისო კომისია) ბიულეტენ 129-ის მიხედვით;</li> <li>7. ბანკისთვის მისაღები კაშხლის დიზაინის შემუშავება;</li> <li>8. წყალაღებისა და წყალსაგდების სტაბილურობის გამოთვლის განახლება.</li> </ol>	
19	სანაპირო ზოლის დამუშავების საკითხი მოცემულია თავში 7.1.2 ზემოქმედება	

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	სტიქიურ გეოლოგიურ პროცესებზე.	
20	გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზნით შესრულებული სამუშაოების შედეგები შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3	გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზნით შესრულებული სამუშაოების შედეგები შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3
21	<p>თავში 7.1.2 გაშლილია განმარტება ხუდონჰესის დალამვასა და ხუდონჰესის გავლენაზე ენგურჰესის წყალსაცავზე მიმდინარე დალამვის პროცესზე.</p> <p>ანგარიშში მოცემულია:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რუკა №6. ხუდონჰესის პროექტის სამშენებლო არეალის გეოლოგიური აგებულება;</li> <li>• რუკა 7.მდ. ენგურის აუზის ჰიდროგეოლოგია;</li> </ul> <p>საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების საველე დაკვირვების 41 წერტილი და მათი განლაგება, რომელიც მოცემული დანართში P-ში, ჩასმულია ანგარიშის ძირითად ნაწილში.</p>	<p><b>პარაგრაფი 7.1.2 და დამატებითი დანართი 5.</b></p> <p>პროექტის განხორციელების შედეგად (კაშხლის მშენებლობა, შეტბორვა და გზების მშენებლობა) სტიმულირებული ეროზიული ან მეწყერული პროცესების (გააქტიურებული უბნების) და უკვე არსებული რისკ ზონების ჩვენება, აღწერა და დახასიათება შემარბილებელი ღონისძიებების.</p>
22	ანგარიშში შეტანილი იქნა ხუდონჰესისთვის ზედაპირის მომზადებისათვის დაგეგმილი საქმიანობები თავი 4.1.9 მშენებლობის ორგანიზაციისა და სამუშაოთა წარმოების საკითხები.	დამატებით ანგარიშის თავში 4.1.9, შეტანილი იქნა ზედაპირის მომზადებისათვის დაგეგმილი საქმიანობები
23	გთხოვთ, დაგვიზუსტოთ რას გულისხმობთ კონკრეტულად ამ კომენტარში.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• გთხოვთ,</li> </ul>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
		დაგვიკონკრეტოთ.
24	<p>პროექტისათვის დაგეგმილი იქნა და განხორციელდა შემდეგი გეოფიზიკური კვლევები: Geophysics seismic refraction – Both Vp/Vs surface and inside the galleries, cross hole and down the hole.</p> <p>ეს არის გეოფიზიკური (საძიებო გეოფიზიკური) მეთოდები, კერძოდ, სეისმოძიების მეთოდები: გარდატეხილი ტალღების მეთოდით გრძივი და განივი ტალღების (Vp/Vs) სიჩქარული აგებულების დადგენა როგორც ზედაპირზე, ისე გალერეებში, ჭაბურღილებს შორისი ტესტი (cross hole) და სეისმური კაროტაჟი (down hole).</p>	<p>გეოლოგიური ინფორმაციის განახლების მიზნით შესრულებული სამუშაოების შედეგები შეტანილია მე-6 თავში და აგრეთვე დამატებით დანართში. 3</p>
25	<p>ანგარიშში წარმოდგენილია ვედის კარიერთან მისასვლელი გზის კონცეპცია, ამიტომ ამ ეტაპზე შემუშავებული არ არის ამ გზის მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები. შესაძლებელია, რომ მოხდეს ვედის კარიერის გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანების გამოყენება მშენებლობაში.</p> <p>ამავე დროს. კომენტარის შესაბამისად, ნარჩენების მართვის სქემის ოპტიმიზაცია და კიდევ 2 პერსპექტიული უბნის გამოყოფა გზის მშენებლობისას წარმოქმნილი ჭარბი გრუმტისა და ნაშალი ქანების განსათავსებლად.</p>	<p>მითითებულ იქნა ანგარიშის 4.1.15 თავში შენიშვნის სახით.</p> <p><b>დამატებები ასახულია პარაგრაფ 7.1.12-ში</b></p>
26	<p>ცემენტის იმპორტი განხორციელდება იმ ქვეყნ(ებ)იდან, რომელი მწარმოებელიც დააკმაყოფილებს პროექტისათვის მისაღებ ხარისხსა და ფასს.</p> <p>მოსალოდნელია რომ ეს იყოს თურქეთი, მაგრამ ეს ასევე შეიძლება იყოს საქართველო, თურქეთი, უკრაინა, ინდოეთი, რუსეთი და ა.შ. ცემენტის შემოტანა მოხდება ფოთის პორტში, 2.5-ტონიან ტომრებით.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>პასუხი მითითებულ იქნა ანგარიშის 4.1.9 თავში.</li> </ul>
27	<p>ნიადაგსაფარზე ზემოქმედებაში იგულისხმება დატბორვის მიმდებარე ტერიტორია. ეს საკითხი დაზუსტებულია განახლებულ გზშ-ში.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ეს მითითებულ იქნა ანგარიშის თავში 6.1.7 შენიშვნის სახით.</li> </ul>
28	<p>წყალსაცავის შევსების პერიოდში მის ქვედა ბიეფში გასატარებელი ეკოლოგიური</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მითითებულ იქნა</li> </ul>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>ხარჯი ტოლი უნდა იყოს ხუდონის კაშხლის კვეთში მდ. ენგურის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის, ე.ი. 11.4 მ<sup>3</sup>/წმ-ის.</p> <p>წყალსაცავის შევსების პერიოდში სანიტარიულ ხარჯს უნდა დაემატოს ენგურის არსებული წყალსაცავის ნორმალური ფუნქციონირებისთვის საჭირო წყლის რაოდენობა, რომლის დადგენა შესაძლებელია წყალსამეურნეო ბალანსის გაანგარიშების საფუძველზე იმის გათვალისწინებით, თუ როდის დაიწყება ხუდონის წყალსაცავის შევსება და რა მოცულობის წყალია იმ პერიოდში აკუმულირებული ენგურის არსებულ წყალსაცავში.</p> <p>აღნიშნული ინფორმაციის გარეშე შეუძლებელია წყლის იმ რაოდენობის განსაზღვრა, რომლის გაშვება იქნება საჭირო ხუდონის წყალსაცავის შევსების პერიოდში.</p>	<p>ანგარიშის <i>თავში 6.1.4</i> <i>ზემოქმედება</i> <i>ზედაპირულ წყლებზე</i></p>
29	<p>საზოგადოდ ვეთანხმებით კომენტარის ავტორს, რომ დეტალური ჰიდროლოგიური გათვლების გზმ-ში მოყვანა არ არის აუცილებელი და ზედმეტი დეტალებით ტვირთავს გზმ-ს ტექსტს.</p> <p>ჰიდროლოგიური გაანგარიშების დეტალების მოყვანა ხუდონჰესის გზმ-ს ანგარიშში განპირობებულია ხუდონის წყალსაცავის მასშტაბურობით, რაც დამოკიდებულია მდ. ენგურის ჰიდროლოგიაზე და ექსპერტების გარკვეული ნაწილის მოსაზრებით, რომლებსაც მიაჩნიათ, რომ მსგავსი პროექტების გზმ-ში მოყვანილი უნდა იყოს დეტალური ჰიდროლოგიური გაანგარიშებები.</p>	
30	<p>ანგარიშის მომზადების პროცესში, შეზღუდული დროის გამო არ იყო შესაძლებელი ანალიზების წლიური ციკლის შესრულება.</p> <p>პროექტის პროპონენტი გამოთქვამს მზადყოფნას აიღოს სანებართვო ვალდებულება და განხორციელოს კაშხლის კვეთში წყლის ანალიზები (იმავე პარამეტრებზე იხ. დანართი E. წყლის ლაბორატორიული ანალიზების შედეგები) სეზონურად – წყალდიდობის, წყალმოვარდნისა და წყალმცირობების პირობებში (სულ მცირე წელიწადში 6 ანალიზი).</p> <p>ენგირჰესის მაგალითზე, შეიძლება ვივარაუდოთ, რომ არ უნდა ველოდოთ წყლის</p>	<p>მითითებულ იქნა ანგარიშის <i>თავში 6.1.4</i> <i>ზემოქმედება</i> <i>ზედაპირულ წყლებზე</i></p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	ხარისხის გაუარესებას.	
31	ჰიდროლოგიის ნაწილში მოცემული მდინარე ენგურის ჰიდროგრაფიული დახასიათების თავში განხილულია მდ. ენგურის საზრდოობის პირობები და მისი წყლიანობის რეჟიმი, ხოლო მდინარის საანგარიშო უზრუნველყოფის (50%-იანი უზრუნველყოფის) საშუალო წლიური ხარჯის შიდაწლიური განაწილება თვეების მიხედვით და ყოველთვიური ჩამონადენის მოცულობები, მოცემულია საშუალო წლიური ხარჯების ცხრილში.	
32	<p>1941-1946-1948-1956 წლების მონაცემები ჰ/ს ხაიშზე არ არსებობს. აღნიშნული წლების მონაცემები არ არსებობს ასევე მდ. ენგურის სხვა ჰიდროლოგიურ საგუშაგოებზე, რის გამოც მათი საშუალო წლიური ხარჯების აღდგენა შეუძლებელია.</p> <p>წყლის მაქსიმალური და მინიმალური ხარჯების აღდგენა მთიანი რეგიონის მდინარეებზე გაუმართლებელი და დაუშვებელია, რის შესახებაც მკაფიოდ არის განმარტებული ნებისმიერ ჰიდროლოგიურ ლიტერატურაში.</p> <p>1987-1991 წლების დაკვირვების მონაცემები არ არის ჩართული ანგარიშში, რამაც გამოიწვია განსხვავება 44 მ<sup>3</sup>/წმ-ით. მაგრამ 45-წლიანი დაკვირვების რიგზე დამატებული 5 წლის დაკვირვების მონაცემები მნიშვნელოვნად არ შეცვლიდა საანგარიშო უზრუნველყოფის ხარჯების სიდიდეებს.</p> <p>ცხადია, რომ მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯის ცვლილება გარკვეულ გავლენას მოახდენდა სადერივაციო ჰესის პროექტირებისას, მაგრამ 200-მეტრიანი კაშხლის მშენებლობისას, საშუალო წლიური ჩამონადენის ცვლილება მნიშვნელოვნად არ იმოქმედებს საპროექტო წყალსაცავის მოცულობაზე.</p>	<p>მოცემული პასუხი შენიშვნის სახით შეტანილ იქნა ანგარიშის 5.1.8 თავში</p>
33	<p>გზმ-ს ანგარიშის 5.1.6 თავში (კლიმატი და ახლო მომავალში მისი მოსალოდნელი ცვლილება) წარმოდგენილი გათვლები და საპროგნოზო შედეგები ითვალისწინებს მეტეოპარამეტრებს, რომლებიც აღნიშნულ ტერიტორიაზე ჰიდრომეტეოროლოგიური დაკვირვების პირობებში ოდესმე აღრიცხულა. 1961-1990 წლების მონაცემები გამოყენებულ იქნა რეგიონული კლიმატური მოდელის შედეგების დასაკალიბრებლად,</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოცემული პასუხი შენიშვნის სახით შეტანილია ანგარიშის 5.1.6 თავში.</li> </ul>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	როგორც ამას IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) რეკომენდაციები გვირჩევს.	
34	<p>დღეღამის განმავლობაში წყალსაცავის სანაპირო ზოლში მკვეთრად იცვლება ჰაერის და ნიადაგის ტემპერატურები. ნიადაგის ტემპერატურა ძალიან კარგ კორელაციაშია ჰაერის მიწისპირა ფენის ტემპერატურასთან. მათი სხვაობა (ანუ კონტრასტი) კი წყლის ტემპერატურასთან გათვალისწინებულია სითბოგაცვლის (ტენზორუნვის) განხილულ მოდელში როგორც სასაზღვრო პირობა. ეს კონტრასტი შემავალი პარამეტრის სახით წარმოდგენილია ანალიზურ ამოხსნაში. ამიტომ, წყლის ზედაპირის და ხმელეთის ტემპერატურების კონტრასტები გათვალისწინებულია კლიმატურ შეფასებებში.</p> <p>იმის გამო, რომ მთის წყალსაცავებში დინების და ცირკულაციების გამომწვევია უპირატესად ქარი (ქარისმიერი დინებები და ღელვა), წყლის მოდინება და საექსპლუატაციო გაშვებები (გადადებები), ასევე წყალსაცავის შედარებითი სიღრმის გამო (სარკის ფართობი ≈ 5კმ<sup>2</sup>, სიღრმე ≈ 5.5კმ, სიგანე ≈ 1 კმ) წყლის და ხმელეთის ტემპერატურების კონტრასტის გავლენა დინებებზე და ცირკულაციებზე იქნება მეტად სუსტი.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• მოცემული პასუხი შეტანილია ანაგრიშის 7.1.6.1 თავში.</li> </ul>
35	ბრიზის და მთა-ბარის ქარების გაჩენის მიზეზია ქვეფენილი ზედაპირის (წყალი-ხმელეთი, მთის ფერდობები-ხეობა) დღეღამური თერმული არაერთგვაროვნობა.	მოცემული პასუხი შეტანილია ანაგრიშის 7.1.6.1 თავში.
36	სამეცნიერო ლიტერატურიდან ცნობილია, რომ შავი ზღვის სანაპირო ზონაში დღის საათებში ბრიზი უბერავს უფრო ცხელი ნაპირისაკენ და მისი სიჩქარის სიდიდე საშუალოდ შეადგენს 2 მ/წმ, ხოლო მაქსიმალურმა სიჩქარემ შეიძლება მიაღწიოს 3 მ/წმ-ს და მეტს. ღამის ბრიზი, რომელიც ქრის ხმელეთიდან ზღვისკენ, უფრო სუსტია. მისმა სიჩქარემ შეიძლება შეადგინოს 1-2 მ/წმ. ხუდონის მომავალი წყალსაცავის შემთხვევაში გაჩენილი ბრიზის მოქმედების მასშტაბები იქნება გაცილებით მცირე, ხოლო ინტენსივობა საგრძნობლად სუსტი. მისი მიმართულება იქნება პერპენდიკულარული წყალსაცავის ნაპირების და ფონური (დინამიკური) ქარის მიმართ. მეტეოსადგურ ხაიმის მონაცემების მიხედვით ხეობის გასწვრივ დინამიკური ქარის უპირატესი მიმართულებაა ჩრდილოეთი ან სამხრეთი (შემთხვევების დაახლოებით 80%). ხუდონის წყალსაცავის პირობებში ბრიზული ცირკულაციის სიჩქარე არ უნდა	მოცემული პასუხი შეტანილია ანაგრიშის 7.1.6.1 თავში.

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>აღმატებოდეს 0.5-1 მ/წმ. თავისი მიმართულების გამო ბრიზი ვერ გააძლიერებს ფონურ ქარს, ხოლო მოდელის საფუძველზე შესრულებულ შეფასებებში გათვალისწინებულია დინამიკური ქარის სიდიდე 2-2.5 მ/წმ. ამრიგად, ბრიზის მოქმედება ადგილობრივ ამინდზე და კლიმატზე დახასიათდება ნაკლები მასშტაბებით, ვიდრე ეს მიღებულია ჩატარებული კვლევის შედეგად.</p> <p>განსხვავებული პირობები შეიძლება შეიქმნას მთა-ხეობის ქარების შემთხვევაში. ასევე სამეცნიერო კვლევების თანახმად ცნობილია, რომ თუ ტემპერატურის გრადიენტი ხეობაში სიმაღლის მიხედვით შეადგენს 0.65-0.85°/100 მ-ზე, მთა-ხეობის ქარის მაქსიმალური სიდიდე, რომელიც დაიკვირვება ნაშუადღის საათებში, შეიძლება მიაღწიოს 3-5 მ/წმ. ამავე დროს, თუ მისი მიმართულება ემთხვევა ფონური (დინამიკური) ქარის მიმართულებას (სამხრეთი ან ჩრდილოეთი) ის მას გააძლიერებს. თუ მთა-ხეობის ქარის და ფონური ქარის მიმართულებები საწინააღმდეგოა, ასეთ გაძლიერებას ადგილი არ ექნება, პირიქით, მთა-ხეობის ქარის მოქმედება შეასუსტებს დინამიკური ქარის ეფექტს.</p> <p>მთა-ხეობის ქარის მაქსიმალური სიჩქარე პროპორციულია ტემპერატურების ანომალიების (კონტრასტის). დამით, როგორც წესი ატმოსფეროს ძლიერი მდგრადობის პირობებში, მთის ქარის სიჩქარე მცირეა, ვიდრე დღისით ხეობის ქარის შემთხვევაში.</p> <p>იმისათვის, რომ გამოვიკვლიოთ შედარებით ხანმოკლე (რამდენიმე საათი) მთა-ხეობის ქარის “ზედდება” დინამიკურ ქარზე, შეიძლება ვისარგებლოდ განხილული მოდელით და ფონური ქარის სიდიდე გავზარდოთ 3-ჯერ. ეს ნიშნავს, რომ მოდელში ფონური ქარის სიდიდისათვის უნდა ავიღოთ 7-8 მ/წმ და გამოვიკვლიოთ ქარების “ზედდების” ეფექტი. მაგრამ, შეიძლება ასეთი მოდელირება არ შევასრულოდ და გამოთვლების პრაქტიკაზე დაყრდნობით დაახლოებით 3-ჯერ გავზარდოთ მხოლოდ დინამიკური ქარის მოქმედების არის მასშტაბები. ამრიგად, შეიძლება დავასკვნად, რომ ქარების აღნიშნული “ზედდების” და გაძლიერების შემთხვევაში, ტემპერატურისა და სინოტივის საგრძნობი ცვლილების ზონის მასშტაბები იზრდება დაახლოებით 3-6კმ-მდე ქარის მიმართულებით, 1-2 კმ-ის ნაცვლად მხოლოდ დინამიკური ქარის მოქმედებისას.</p>	



კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
37	<p>კომენტარში დასმული საკითხი ფაქტობრივად გადაწყვეტილია გზშ-ში. კერძოდ, შეფასებულია წლის განმავლობაში წყალსაცავიდან აორთქლებული წყლის სიდიდე, გამოთვლილია დამატებითი ნალექების სავარაუდო მნიშვნელობა, რომელიც წვიმის და თოვლის სახით წლის განმავლობაში გამოიყოფა ატმოსფეროდან ხეობის და მის მიმდებარე მთების ფერდობებზე. ნაჩვენებია დამატებითი ნალექების სიმცირე, რომლის პირობებში შეუძლებელია განვითარდეს რაიმე საშიში მოვლენა, მაგალითად, მეწყერის ან ზვავის სახით, თუ კი ეს მოვლენები არ არსებობდნენ ჰესის და წყალსაცავის შექმნამდე. თუ რეცენზენტს მაინც და მაინც აინტერესებს დღეღამის განმავლობაში შესაძლო დამატებით ნალექთა რაოდენობა, შეფასებაში მოცემული წლიური სიდიდეები უნდა გაიყოს 365-ზე.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ანგარიშში ცვლილების საჭიროება არაა.</li> </ul>
38	<p>შენიშვნა ფაქტობრივად იმეორებს გზშ-ში მოცემულ ჩვენს რეკომენდაციას. ვგულისხმობდით, რომ მეტად აქტუალურია სამგანზომილებიანი არასტაციონალური თერმოჰიდროდინამიკური მოდელის დამუშავება, რომელშიც გათვალისწინებული იქნება ნოტიო პროცესების მოქმედება და ადგილობრივი რელიეფის თავისებურებანი. მაშინ, თუნდაც №N34-37 შენიშვნებში დასმული საკითხები შეიძლება შესწავლილ იქნეს ამ მოდელის საფუძველზე.</p> <p>აღნიშნული ამოცანის გადაწყვეტა მიეკუთვნება ფუნდამენტურ კვლევებს, და ის შეიძლება შესრულდეს საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის ჰიდრომეტეოროლოგიის ინსტიტუტში.</p> <p>რაც შეეხება არსებული დაკვირვების მასალების ანალიზს, სამწუხაროდ უნდა აღვნიშნოთ, რომ დაწყებული გასული საუკუნის 90-იანი წლებიდან ენგურისა და ნენსკრას მდინარეთა ხეობებში და მომავალი ხუდონჰესის რაიონში ყველა ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგური დღეს აღარ ფუნქციონირებს.</p> <p>ამიტომ, პროექტის განმახორციელებელი, მზადაა მოაწიოს მეტეოსადგური, სადაც მოხდება ჰიდრომეტეოროლოგიურ დაკვირვებათა ორგანიზება ყველა ძირითად კლიმატურ პარამეტრზე (ტემპერატურა, ტენიანობა, ქარი, ატმ. წნევა)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>მოცემული პასუხი შეტანილია ანგარიშის 6.1.6.1 თავში.</li> </ul>
39	<p>ატმოსფეროს ნეიტრალური სტრატეფიკაცია მიღებულია გზშ-ის მხოლოდ იმ ნაწილში,</p>	<p>მოცემული პასუხი</p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>სადაც შესწავლილია წყალსაცავის შესაძლო გავლენა ქარის რეჟიმზე. ასეთი შემთხვევების რიცხვი განხილულ რეგიონში შეადგენს 20-30%.</p> <p>საინტერესოა, რომ ასეთ პირობებში ვითარდება და მაქსიმალურად ვლინდება სწორედ ბრიზული ცირკულაცია და მთა-ხეობის ქარები, რომელთა განხილვას გვთავაზობს რეცენზენტი.</p> <p>გზშ-ს ვადებიდან გამომდინარე, ჩვენ არ გამოვიკვლიეთ დასმული საკითხი ატმოსფეროს არამდგრადობის პირობებში გამოთვლების შედარებით უფრო რთული ხასიათის გამო.</p> <p>ასეთი შეფასებები შეიძლება ჩატარდეს ქარის სიჩქარის სიმაღლის მიხედვით ცვლილების ხარისხივანი (ლოგარითმული ნაცვლად) კანონის საფუძველზე, რომელიც მოქმედებს არაწონასწორულ პირობებში.</p> <p>აღვნიშნავთ, რომ ხარისხივანი კანონით ქარის სიჩქარე სიმაღლეზე დამოკიდებულებით უფრო სწრაფად იცვლება ინვერსიების შემთხვევაში და უფრო ნელა იზრდება კონვექციის განვითარებისას ლოგარითმულ კანონთან შედარებით. ამიტომ, მოსალოდნელია ქარის სიდიდის ცვლილების რაოდენობრივი შეფასებების შენარჩუნება, მათი სიმაღლეზე დამოკიდებულების აღნიშნული შესწორებების გათვალისწინებით.</p>	<p>შენიშვნის სახით ნაწილობრივ შეტანილია ანაგრიშის 6.1.6.1 თავში.</p>
40	<p>მიგვაჩნია, რომ ენგურჰესის მიმდებარე ტერიტორიებზე გამოკითხვის ჩატარება სცდება გზშ-ს სამუშაოს ფარგლებს იმის გათვალისწინებით, რომ ანგარიშში დანართში R „ხუდონჰესის წყალსაცავის კლიმატზე გავლენის საპროგნოზო შეფასება“ მოცემულია ინფორმაცია ენგურჰესის წყალსაცავის კლიმატზე ზემოქმედების შესახებ. გარდა ამისა, წყალსაცავის შესაძლო ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე აღწერილია ანგარიშის თავში 7.1.6.1 „წყალსაცავის ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე“.</p>	
41	<p>ხუდონჰესის მშენებლობის შემთხვევაში ენგურჰესი აღარ დადვრის ზედმეტ წყალს და მიიღებს ზუსტად იმდენს, რამდენიც სჭირდება მაქსიმალური ეფექტიანობისთვის, შესაბამისად გაიზრდება ენგურჰესიდან სახელწიფოს შემოსავლები.</p>	<p>მოცემული პასუხი შეტანილია ანაგრიშის 6.2.3.1 თავში.</p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>ხუდონჰესის მშენებლობის შემთხვევაში ენგურჰესის ექსპლუატაციის ვადა იზრდება მინიმუმ 20 წლით, სახელმწიფო კი ყოველგვარი დანახარჯების გარეშე, ყველაფრის გათვალისწინებით, სუფთა მოგების სახით წელიწადად საკმაოდ დიდ შემოსავალს მიიღებს.</p> <p>აღსანიშნავია, რომ 4-5 წლის განმავლობაში დასაქმდება საშუალოდ 3000 კაცი. აღსანიშნავია, რომ მინიმალური ანაზღაურება იქნება 500 ლარის ოდენობით. დადებითი ეფექტი იქნება მცირე მეურნეობებზე, საკვებით უზრუნველყოფის თვალსაზრისით.</p> <p>ელექტროენერჯის შიგა მოხმარების პიკის დროს ხუდონჰესის მიერ გამოთქმულ ენერჯიას მიიღებს ქვეყანა საკუთარი საჭიროებების დასაკმაყოფილებლად, ხოლო სხვა სეზონებზე მოხდება ნამატის ექსპორტი.</p>	
42	<p><b>გზშ-ში ასახულია დამატებითი კვლევების შედეგები</b></p> <p><b>ფაუნა:</b></p> <p>რუკაზე მითითებულია როგორც საბინადრო ადგილები, ასევე სამიგრაციო გზები და ცხოველთა სახეობები; თუმცა ყველა ტყის სახეობა ტყეში ცხოვრობს და რაღაც განსაკუთრებული ადგილის დასახელება ძნელია ხანგრძლივი (რამდენიმე თვიანი), დეტალური კვლევის გარეშე.</p> <p>ჩამოთვლილ შემარბილებელ ზომებში, პუნქტში 10 აღნიშნულია: „სახეობების ნორმალური ცხოველყოფილობისათვის საჭირო იქნება გზატკეცილის ქვეშ ან ზევიდან გასასვლელის გათვალისწინება მიღებული მეთოდით (Bekker at al. 2003). ცნობილია, რომ მსხვილი ცხოველებისათვის გადასასვლელის მოწყობა ერთმანეთისაგან 1-3 კმ-ში ხდება, საშუალო ზომის ძუძუმწოვრებისათვის 1 კმ, ყველა მცირე ხერხემლიანისათვის ეს მანძილი შემოიფარგლება 300-500 მ. თუ რელიეფი ხელს უწყობს ან სხვა საშუალება არაა შესაძლოა ცხოველების გადასასვლელად ხიდი დამონტაჟდეს.“ ანგარიშში ნათლადაა მითითებული თუ რა მანძილზეა გასაკეთებელი გადასასვლელი მსხვილ, საშუალო და მცირე ზომის ცხოველებისათვის.</p>	<p>ანგარიშის 7.1.9 თავს დაემატა აქ მოცემული პასუხი.</p>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>მსხვილი ზომის ცხიველია: დათვი, მგელი, შველი, ფოცხვერი, საშუალო ზომისა – მელა, მაჩვი, ტყის კატა, კვერნა, ხოლო მცირე ზომისა - მწეწრიჭამიები, მღრღნელები და დედოფალა.</p> <p>რაც შეეხება წავს შემარბილებელი ზომები იმიტომ არაა მოყვანილი, რომ მისი არეალი ისედაც დაწყვეტილია ენგურჰესის მშენებლობის შედეგად. ენგურში ის გვხვდება უფრო ზევით, სადაც მისი კალაპოტი ნაკლებად დამრეცია. იგივე ითქმის ნენსკრასა და თხეიშზე, სადაც წავი შესაძლოა იყოს უფრო წყნარ, და არა ჩქარ, დინებაში. წყალსაცავი მას მეტ სანადირო ადგილს გაუჩენს. რაც შეეხება მის მიგრაციებს, ისინი ამჟამად არ არსებობენ, რადგან ენგურჰესის თევზსავალი არ მოქმედებს. ის ისეა მოწყობილი, რომ იქ თევზი არ ადის. საერთოდ თევზსავალები საქართველოს სინამდვილეში თითქმის არსად არ მოქმედებენ. ამიტომ საუბარი ხუდონჰესის თევზსავალზე (რომლითაც შესაძლოა წავმაც იმოდროს) ძნელია, რადგან მის ქვემოთ განლაგებული ჰესის თევზსავალი არ ასრულებს თავის ფუნქციას.</p> <p>საერთოდ კი საკითხი შეუსწავლელია, როგორ მოძრაობენ ენგურზე და მის შენაკადებში მობინადრე წავეები წლის განმავლობაში. ასეთი კვლევა ჩასატარებელია ენგურის მთელ გაყოლებაზე.</p> <p>რაც შეეხება გადარჩენის სტაციების გამოყოფას რუკაზე, ეს შეუძლებელი რეკომენდაციაა, რადგან გადარჩენის სტაციების განსაზღვრა სახეობების უმეტესობისათვის, გარდა უაღრესად სტენიტოპურებისა, შეუძლებელია მრავალწლიანი კვლების გარეშე.</p>	

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p><b>მცენარეული საფარი:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>დატბორვის ზონის მიმდებარე ტერიტორიებზე, ზ.დ. 900-1,000 მ-მდე, მოხდება კლიმატის ადგილობრივი ცვლილება, როგორც ეს აღწერილია თავში 6.1.6.1 „წყალსაცავის ზემოქმედება ადგილობრივ კლიმატზე“. ამასთან აღსანიშნავია, რომ ტრანსფორმაციის სიდიდე და ინტენსივობა არ იქნება დიდი და არ იქონიებს გავლენას მცენარეულ საფარზე.</li> </ul>	
	<p><b>წყლის ბიომრავალფეროვნება:</b></p> <p>თევზამრდი და თევზსავალი აბსოლუტურად განსხვავდება, როგორც კონსტრუქციულად, ისე დანიშნულებით. თევზსავალის (fish way) დანიშნულება დამბებსა და კაშხლებზე თევზის გატარებაა, ხოლო თევზამრდის (fish removal) დანიშნულება ჰიდროელექტროსადგურის ტურბინებში თევზის მოხვედრის თავიდან აცილებაა.</p> <p><u>თევზსავალი:</u></p> <p>ხუდონის კაშხლის კონსტრუქციული თავისებურებები (თაღოვანი კაშხალი სიმალით 200.5 მეტრი) თევზსავალის აგებას გამორიცხავს. მსოფლიოში არ არსებობს პრეცედენტი ისეთ ვიწრო ხეობაში, როგორც მდინარე ენგურის ხეობა და ისეთი სიმალის კაშხალზე, როგორც ხუდონია არსებობდეს - თევზსავალი. ზოგადად 10</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ანგარიშის 6.1.9 თავს დაემატება აქ მოცემული პასუხი</li> </ul>

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>მეტრის სიმაღლის დამბაზე/კაშხალზე თევზის ასაყვანად საჭიროა მინიმუმ 250 მეტრი სიგრძის კიბისებური და 300 მეტრის სიგრძის არხისებური თევზსავალის მოწყობა (რათა უზრუნველყოფილი იქნეს დინების მაქსიმალური დასაძლევ სიჩქარე: კობრისნაირებისთვის მაქსიმუმ 1 მ/წმ-ში, ზუთხისნაირებისთვის მაქსიმუმ 1.5 მ/წმ-ში და ორაგულისნაირებისთვის მაქსიმუმ 3.5 მ/წმ-ში). ხუდონის კაშხალზე კიბისებური თევზსავალის დამონტაჟების შემთხვევაში მისი სიგრძე უნდა იყოს მინიმუმ 5.5 კმ. (5 კმ + თევზის მოსასვენებელი პლაცდარმები), ხოლო არხისებური თევზსავალის მოწყობის შემთხვევაში მინიმუმ 6.5 კმ. (6 კმ + თევზის მოსასვენებელი პლაცდარმები), რაც რა თქმა უნდა, სრული აბსურდია. მაგალითად მსოფლიოში უდიდესი თევზსავალის სიგრძე ტულომის ჰესზე (მდინარე ტულომი, რუსეთის ფედერაცია) 513 მეტრია, ხოლო მაკ-ნერის ჰესზე (მდინარე კოლუმბია, აშშ) 610 მეტრი.</p> <p>არსებობს თევზის კაშხალზე/დამბაზე გადამყვანი სხვა კონსტრუქციაც, მას თევზამწევი-ლიფტი ეწოდება. ამ შემთხვევაში მისი გამოყენებაც არაეფექტურია, რადგან: ენგურში უკვე მომსპარია თევზთა ანადრომული მიგრაციები (ენგურის კაშხლის აგების შემდეგ), ენგურის კაშხლის ზემოთ დარჩენილი ნაკადულის კალმახისთვის სახასიათო არაა ქარავნული საქვირითე მიგრაციები და მისი ტოფობა საკმაოდ გაჭიმულია დროში, გარდა ამისა ხუდონის კაშხლის ქვემოთ კალმახის რიცხოვნობა არ იძლევა იმის საშუალებას, რომ გამართლებული იყოს ისეთი ძვირადღირებული და რთული კონსტრუქციის მოწყობა, როგორც თევზამწევი ლიფტია. მსოფლიო პრაქტიკაში თევზამწევი-ლიფტი მხოლოდ მაღალი კონსერვაციული ღირებულების მქონე წყნაროკეანური და ატლანტური ორაგულების შემთხვევაშია გამოყენებული და ისიც ძალზედ მნიშვნელოვან სატოფო უბნებზე, მათი საქვირითე მიგრაციების უზრუნველყოფის მიზნით. ნაკადულის კალმახის შემთხვევაში თევზამწევი ლიფტის გამოყენება მსოფლიო პრაქტიკაში უცნობია.</p> <p><u>თევზამრიდი</u></p> <p>თევზამრიდის მოწყობა აუცილებელია არამარტო თევზის ტურბინებში მოხვედრის თავიდან ასაცილებლად, არამედ მასში სხვადასხვა სახის ნაგავის მოხვედრის ასაცილებლადაც, რამაც შესაძლებელია სერიოზულად დააზიანოს ტურბინები და</p>	

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	დააბინძუროს სადერივაციო არხი. მიუხედავად იმისა, რომ ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურში წყალადება უნდა განხორციელდეს წყალსაცავის სიღრმისეული ფენებიდან - ანუ იმ ფენებიდან, რომლებიც როგორც წესი მოკლებულია ნაკადულის კალმახის დასახლებას, ჩვენ მიზანშეწონილად მიგვაჩნია თევზამრიდის დამონტაჟება, თუნდაც ნაკადულის კალმახის ტურბინებში მოხვედრის ერთეული შემთხვევების თავიდან ასაცილებლად. ამ შემთხვევაში შესაძლებელია თევზამრიდი წარმოდგენილი იყოს ლითონის ბადის კოსტრუქციის სახით, რომლის თვლის მინიმალური ზომა იქნება 5X5 მმ.	
43	პროექტთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები განხილულია ცალკე ანგარიშში იხ. დანართი V. და დამატებითი დანართები 7 და 8	პროექტთან დაკავშირებული ავარიული სიტუაციები შეტანილია ანგარიშში იხ. დანართი V.
44	„ატმოსფერულ ჰაერში მავნე ნივთიერებათა ზღვრულად დასაშვები გაფრქვევების ნორმების პროექტი“ და „ატმოსფერული ჰაერის დაბინძურების წყაროების და მათ მიერ გაფრქვეული მავნე ნივთიერებათა ინვენტარიზაციის ტექნიკური ნაგრიში“ უკვე შემუშავებულია პროექტისათვის და ჩაბარდება გარემოს დაცვის სამინისტროს გზშ-ს ანგარიშთან ერთად.	ცალკე დოკუმენტები წარდგენილი იქნება პროექტის განმახორციელებლის მიერ.
45	მოხდება საქართველოს წყლის კანონით გათვალისწინებული ზედაპირული წყლის ობიექტებში ზღვრულად დასაშვები ჩაშვების (ზდჩ) ნორმები შემუშავდება და შესაბამისი მონიტორინგი ჩაშვებული წყლის ხარისხზე.	პასუხი შეტანილია ანგარიშის 6.1.4 თავში.
46	გარემოსდაცვითი და სოციალური მართვის გეგმის რეზიუმეში ასახულია წყლის რესურსების დაცვის საკითხი.	შესაბამისი ცვლილება შეტანილია არატექნიკურ რეზიუმეში
47	მშენებლობის პროცესში ნარჩენების მართვის საკითხები უფრო დეტალურად იქნება დამუშავებული მშენებელი კონტრაქტორის „ნარჩენების მართვის“ გეგმაში.	

კომენტარის ნომერი	პასუხი	ცვლილება
	<p>განახლებულ გზა-ში ნარჩენების ძირითადი ტიპისათვის წარმოდგენულია არამარტო მართვის გეგმები, არამედ წარმოდგენილია ალტერნატივებიც, როგორც მშენებლობის, ასევე ოპერირების პროცესში. იმ ნარჩენებზე, რომელთა დიდი რაოდენობის წარმოქმნა მოსალოდნელი (ინერტული ნარჩენები და აზბესტი) წარმოდგენილია დეტალური მართვის გეგმები.</p> <p>რაც შეეხება ნარჩენების სეპარირებულ შეგროვებას, დოკუმენტში ნათქვამია, რომ აკრძალული საშიში და არასაშიში ნარჩენების ერთმანეთში არევა და ჩადებულია მოთხოვნა, რომ თუ მსგავსი განხორციელდა მიღებული ნარევი მთლიანად განიხილება, როგორც საშიში ნარჩენი.</p> <p>განხილულია დროებითი განთავსების მოთხოვნები. რაც შეეხება კონტრაქტორზე გადაცემას დოკუმენტში არა მარტო ჩადებულია მსგავსი მოთხოვნა, არამედ ცხრილში 7.1.12-2 წარმოდგენილია იმ ნარჩენების ჩამონათვალი, რომელთა შემდგომ მართვაზე გაცემულია ნებართა (კომპანიების მისამართები არ არის მითითებული, რომ არ მომხდარიყო დავალდებულება მშენებელი კონტრაქტორისათვის).</p> <p>ნარჩენების აღრიცხვის და აღწერის მოთხოვნა მოცემულია თავებში “ნარჩენების მარკირება” და “ნარჩენების გადაცემის პროცესი”.</p>	



### 3.5. საზოგადოების ჩართვის პროცესი

Trans Electrica Ltd. გააგრძელებს კონსტრუქციულ თანამშრომლობას დაინტერესებულ მხარეებთან ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში. ამ ეტაპზე თანამშრომლობა უზრუნველყოფილი იქნება გასაჩივრების მექანიზმის საშუალებით.

Trans Electrica Ltd. დანიშნავს საზოგადოებასთან ურთიერთობის ოფიცერს, რომელიც პასუხისმგებელი იქნება საზოგადოებასთან ურთიერთობასა და თანამშრომლობაზე.

პროექტის ექსპლუატაციაში შესვლის შემდეგ Trans Electrica Ltd. გააგრძელებს კონსტრუქციულ თანამშრომლობას დაინტერესებულ მხარეებთან. დაინტერესებულ მხარეებს ექნებათ შესაძლებლობა, მიაწოდონ კომენტარები Trans Electrica Ltd–ს, რომელიც მოახდენს სათანადო რეაგირებას.

კომენტარის ავტორი მიიღებს პასუხს კომენტარებისა და შემოთავაზებების ფორმაში მითითებულ მისამართზე.

პროექტის გზშ–ის ანგარიშის წინასწარი ვერსიის საჯარო განხილვები ჩატარდა 2012 წლის 18 (ხაიში) და 20 (თბილისი) დეკემბერს.

## 4. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის აღწერა

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ამჟამინდელი საინჟინრო გადაწყვეტა შესრულებულია შვეიცარიული ერთობლივი საწარმო Colenco Stucky JV-ს მიერ. კომპანიის მიერ დეტალური საინჟინრო და ეკონომიკური კვლევებით<sup>4</sup> მიღებულ შედეგებზე დაყრდნობით შემუშავდა პროექტი, რომელიც გულისხმობს ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის კომპლექსის განთავსებას კავკასიონის მთვარი ქედის სამხრეთ კალთებზე, მდინარე ენგურის ვიწრო ხეობაში, ენგურის არსებული თაღოვანი კაშხლის წყალაღმა 32 კმ-ის დაშორებით. მდ. ენგურის სიგრძე შესართავიდან სათავემდე 213 კმ-ია, ხუდონის მალღვივი კაშხლიდან კი -114 კმ.

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, ზემო სვანეთში, მესტიის მუნიციპალიტეტში, სოფ. ხაიშის ტერიტორიაზე, 405 კმ-ის დაშორებით თბილისიდან და 70 კმ-ის მანძილზე უახლოესი სარკინიგზო კვანძიდან - ქ. ზუგდიდიდან. იხ. რუკა #5. მშენებლობის ორგანიზების გეგმა.

პროექტი ითვალისწინებს შემდეგს:

- ბეტონის თაღოვანი კაშხალი: 194 მ;
- თაღოვანი კაშხლის თხემის სიგრძე: 534 მ;
- მარცხენა ნაპირის წყალსაშვის სიგრძე 168მ;
- დატბორილი ტერიტორიის ფართობი: 528 ჰა;
- მიწისქვეშა ნაგებობა: 99 მ X 23.6 მ X 49 მ სათავსი;
- ფრენსისის ტიპის 3 ჰიდროტურბინა, თითოეული 234 მეგავატი სიმძლავრით;
- წყალმიმღებები და მიმყვანი გვირაბები;
- სამი სადაწნეო შახტი და სამი გამყვანი არხი;
- ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავება 1,500 მლნ. კვტ.სთ.

### 4.1. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ძირითადი ტექნიკური მახასიათებლები

შვეიცარიული ერთობლივი საწარმო Stucky Colenco-ს მიერ განხორციელებული ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის ტექნიკური კვლევის შედეგად ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურისთვის რეკომენდებულ იქნა 750 მეგავატის დადგმული სიმძლავრე 1,455 გიგავატის ტოლი ელექტროენერჯის წლიური გამომუშავებით. ალტერნატიული ვარიანტების განხილვის შემდეგ, კაშხლის ფსკერზე არსებული გეოლოგიური რღვევის გათვალისწინებით, უპირატესობა თაღოვან-გრავიტაციულ კაშხალს მიენიჭა. წყალსაცავში წყლის მინიმალური დონე განისაზღვრა 515 მ-ით, ხოლო მაქსიმალური - 700 მ-ით, სადგურის

<sup>4</sup> Colenco Power Engineering Ltd. & STUCKY, Phase II, 2008; AF- Colenco Ltd. & STUCKY, Phase III, 2010.

ქვედა ბიეფის სიმაღლე დადგინდა 519,5 მ-ზე, ხოლო ზედა ბიეფისა – 700 მ-ზე. კაშხლის საპირკველი იქნება 501 მ-ის სიმაღლეზე, ხოლო თხემის სიგრძე 534 მ-ს შეადგენს.

შემდგომმა განხილვებმა და კვლევებმა დაადასტურეს, რომ, ზოგადად, საბჭოთა ინჟინრების მიერ შემუშავებული თავდაპირველი კონცეფცია, რომლის მიხედვითაც დაიწყო ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის 702 მეგავატის დადგმული სიმძლავრით მშენებლობა, საუკეთესო ვარიანტს წარმოადგენს. ოპტიმიზაცია და უკვე ჩატარებული სამუშაოების სრულად გამოყენება ეკონომიკურად გამართლებულია. იხ. რუკა #5.

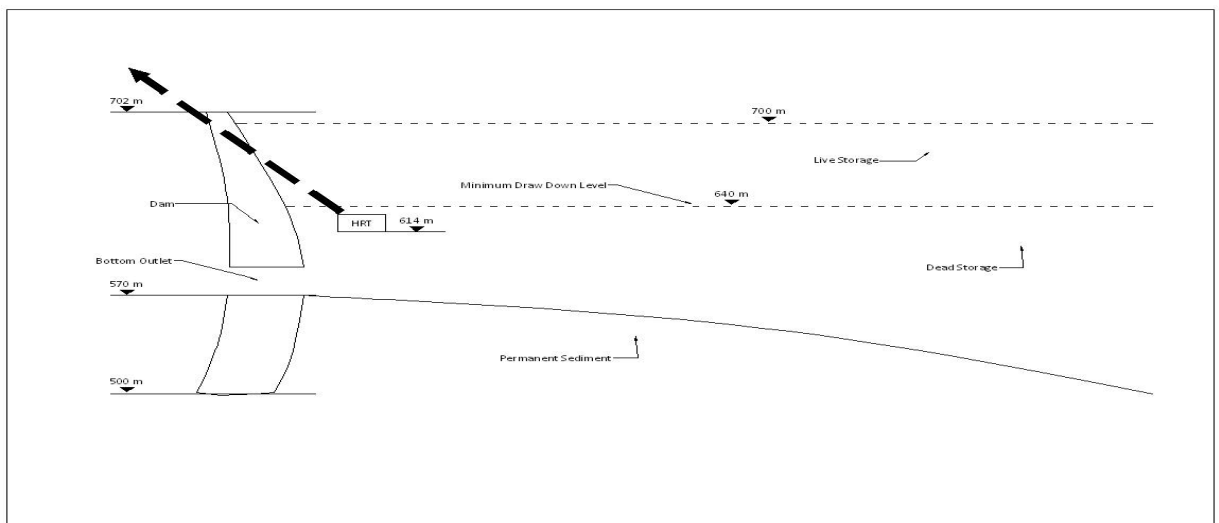
#### 4.1.1 კაშხლის კომპლექსი

##### (ა) ზოგადი მოთხოვნები

მოთხოვნები კაშხლის კომპლექსის მიმართ:

- მდინარე ენგურში წყლის დონის რეგულირება, რათა შესაძლებელი გახდეს წყლის შედინება მიმდებარე გვირაბში;
- 364.5 მილიონი მ<sup>3</sup> რაოდენობის საერთო მოცულობის წყლის დაგროვება;
- მდინარის ჭარბი ნაკადების გადადინების უზრუნველყოფა სათავე ნაგებობის მხარეს. გარდა ამისა, კაშხლის კომპლექსისათვის აუცილებელი მომვლელი გვირაბის წყალმიმღებისა და სადერივაციო სტრუქტურების მოწყობა, რაც შესაძლებელს გახდის კაშხლის კომპლექსის მშენებლობას. კაშხლის კომპლექსისა და წყალსაცავის ზოგადი სქემა შედგება შემდეგი ელემენტებისაგან:
  - 200 მეტრის სიმაღლის თაღოვანი კაშხალი (170 მ – მდინარის არსებული კალაპოტის დონიდან) მდინარე ენგურზე ზუგდიდი-ხაიშის გზის 63 კმ და 65 კმ გასწვრივ და, დაახლოებით, 4 კმ სამხრეთით სოფელ ხაიშიდან. კაშხლით შექმნილ წყალსაცავში დაგროვდება, დაახლოებით, 364.5 მლნ. მ<sup>3</sup> წყალი;
  - კაშხლის ქიმის შემადგენელი წყლის დონის ზემოთ საკმარისია იმისთვის, რომ არ მოხდეს კაშხალზე ტალღის გადასვლა (100-წლიანი განმეორებადობის ქარის შემთხვევაში);
  - კაშხლის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს ცენტრალური, 150-200 მ<sup>3</sup>/წმ გამტარუნარიანობის არარეგულირებადი წყალსაშვებების სამი მალი და მარცხენა ნაპირზე მდებარე სამმალიანი, სეგმენტური ფარებით აღჭურვილი, თითოეული 9X12 მ ზომის წყალსაგდები, რომელთაც აქვთ მაქსიმალური საანგარიშო ხარჯის გატარების შესაძლებლობა;
  - კაშხლის განუყოფელ ნაწილს წარმოადგენს აგრეთვე სიღრმული წყალგამტარები (2 ხვრეტი 570 მ და 590 მ ზღვის დონიდან);

- სამი მიმყვანი გვირაბის წყალმიმღებები მდებარეობენ მარჯვენა ფერდობზე, უშუალოდ კაშხლის სიახლოვეს, ზღვის დონიდან 615 მ-ის სიმაღლეზე, ისეთნაირად, რომ წყალმიმღები დაცულია ნატანისგან და გაანგარიშებულია, ჯამში, 510 მ<sup>3</sup>/წმ წყლის ხარჯის გატარებაზე;
- მარცხენა ფერდობზე გამავალი სამშენებლო გვირაბი ატარებს 1,030 მ<sup>3</sup>/წმ-მდე წყლის ხარჯს და არსებულ ზედა და ქვედა ზღუდარებთან ერთად იძლევიან კაშხლის საძირკვლის აშენების შესაძლებლობას;
- კაშხლის კომპლექსის ასაშენებლად, ექსპლუატაციისა და სარემონტო სამუშაოების საწარმოებლად საჭიროა მისასვლელი გზების მოწყობა.



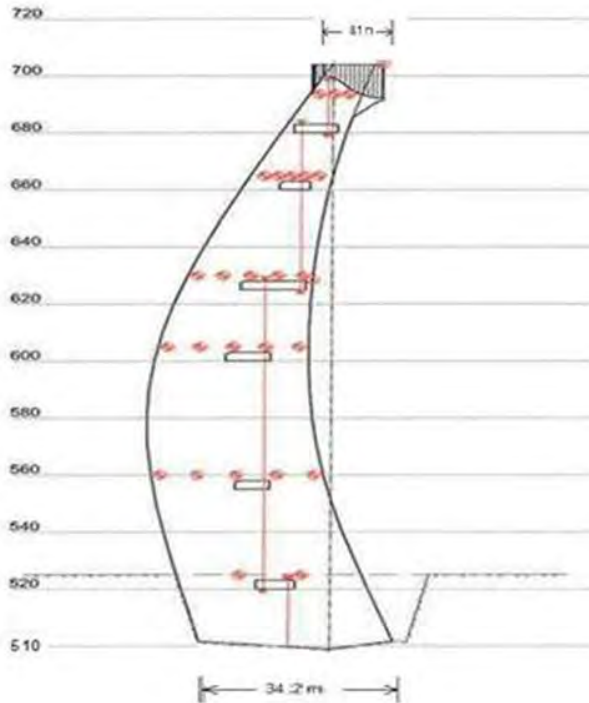
**ნახ. 4.1. კაშხლის კომპლექსი**

თაღოვანი კაშხალი იქნება მონოლითური ბეტონის, სექციათაშორისი ნაკერებით, უნაგირისა და პერიმეტრული ნაკერის გარეშე. უნაგირის მოწყობის შემთხვევაში მის ზედა ნაწილში შესაძლებელია ბზარების წარმოქმნა. კაშხლის ბეტონში შეიძლება 30% აქროლადი ნაცრის გამოყენება, მთელ სიგრძეზე ქვემოდან ზემოთ მიმართული გამაგრებელი ფოლადის მილების ჩაწყობით. მარცხენა საყრდენთან არსებული სუსტი კლდე 670 მ-ის სიმაღლეზე შეიძლება მოინგრეს და ამოშენდეს კაშხლის წყალსაგდების ბეტონით. კაშხლის ტანის სიგანე მისი ცენტრალური ნაწილის ძირში უნდა იყოს 34.2 მ, ხოლო თხემზე – 8.1 მ. კაშხლის თხემის სიგრძე შეადგენს 534 მ-ს, ხოლო მარცხენა ნაპირის წყალსაგდებისა და საყრდენის გათვალისწინებით – დამატებით 168 მ-ს.

#### **(ბ) წყალსაცავისა და კაშხლის კომპლექსის მუშაობა**

მიმყვანი გვირაბების საშუალებით ტურბინებს მიეწოდება საანგარიშო წყლის ხარჯი, 510 მ<sup>3</sup>/წმ ოდენობით. მდინარეში ამ ხარჯზე ნაკლები მოდინების შემთხვევაში გამოყენებულ იქნება წყალსაცავში დაგროვილი წყლის მარაგი, ხოლო საანგარიშოზე მეტი წყლის ხარჯის

შემთხვევაში მოქმედებაში მოდის წყალსაგდებები, წყლის მაქსიმალური დონის შესანარჩუნებლად, ან ხდება წყალსაცავის შევსება წყალმცირობის დროს გამოყენების მიზნით.

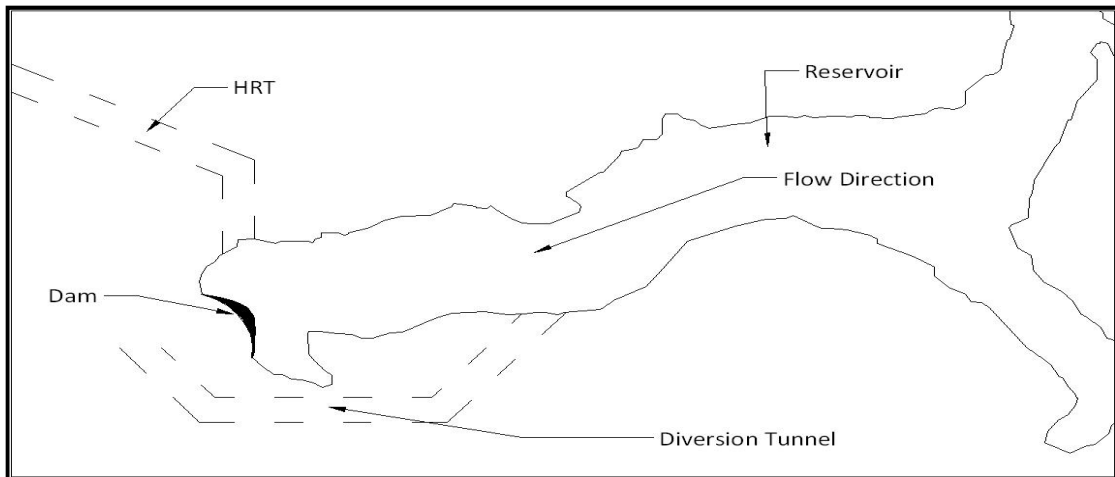


ნახ. 4.2. კაშხალი

**(გ) სამშენებლო (წყალამრიდი) გვირაბი**

წყალამრიდი გვირაბი უნდა ატარებდეს 100-წლიანი განმეორებადობის 1,030 მ<sup>3</sup>/წმ წყალს, რაც გათვალისწინებულია თავდაპირველ პროექტშიც. სადერივაციო გვირაბი ფუნქციონირებს 1980 წლიდან. შესასვლელ პორტალს აქვს კილოები, სადაც შესაძლებელია შანდორული ფარების დაყენება გვირაბის გადაკეტვისა და მასში ბეტონის საცობის მოწყობისათვის. გვირაბი, რომლის განივი კვეთი 10X9 მ ზომისაა, ხოლო სიგრძე 437.84 მ-ს შეადგენს, უდაწნეა.

სამშენებლო გვირაბის ექსპლუატაცია ამჟამად შეუძლებელია. აუცილებელია ზედა და ქვედა ზღუდარების გახსნა, მდინარის დაბრუნება ძველ კალაპოტში, სათანადო სარემონტო-აღდგენითი სამუშაოების ჩატარება გვირაბში და შესასვლელ და გამოსასვლელ პორტალებზე ახალი ზღუდარების მოწყობა და კაშხლის ქვაბულის კალაპოტური ნაწილიდან მდინარის ხელახალი მოცილება.



ნახ. 4.3. სამშენებლო (წყალამრიდი) გვირაბი

#### (დ) წყალსაგდები

წყალსაგდების დანიშნულებაა, გაატაროს მდინარის მაქსიმალური კატასტროფული ხარჯი. საპროექტო 10,000-წლიანი განმეორებადობის წყალდიდობის (0.01% უზრუნველყოფის) საანგარიშო ხარჯი 2,500 მ<sup>3</sup>/წმ-ის ტოლია.

წყალსაგდებმა უნდა უზრუნველყოს წყალმოვარდნის ხარჯის რეგულირება და წყალსაცავში წყლის ნორმალური დონის შენარჩუნება. წყალსაგდები ნაგებობები ისე არის გაანგარიშებული, რომ მხედველობაში არ მიიღება ჰიდროსადგურის ტურბინებითა და სიღრმული წყალსაგდებებით ხარჯების გატარების შესაძლებლობა.

მამოწმებელი ანგარიშები ჩატარდა შემდეგი პირობებისათვის:

- სიღრმული წყალგამშვების იმ შემთხვევებში გამოყენებისათვის, როდესაც რომელიმე წყალსაგდები მალი მწყობრიდანაა გამოსული;
- 100,000-წლიანი (0.001% უზრუნველყოფის) განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯის რეგულირება (წყალსაცავში აკუმულაციის გათვალისწინებით);
- კაშხლის თხემზე დაშვებულია მცირე ტალღის გადაღვრა.

კაშხლის თხემზე დიდი ზომის მოწყობილობების განთავსება სეისმომედეგობის თვალსაზრისით მიზანშეუწონლად იქნა მიჩნეული.

წყალსაგდები ნაგებობების მოცემული თანწყობა გაპირობებულ იქნა მათი დადებითი მხარეებით; კერძოდ:

- არანაირი ზემოქმედება მშენებლობის გრაფიკზე;
- მარცხენა ნაპირის ტოპოგრაფია ხელსაყრელია;
- ენერჯის გაფანტვა წინასწარ ამოთხრილ და ნაწილობრივ მოპირკეთებულ, სამშენებლო გვირაბის ჩამქრობ ჭაში, შორს კაშხლის ძირიდან;

- შესაძლებელია წყალსაგდების ინტეგრირება კაშხლის მარცხენა საყრდენ ნაგებობაში.

ამ გადაწყვეტების უარყოფითი მხარეებია:

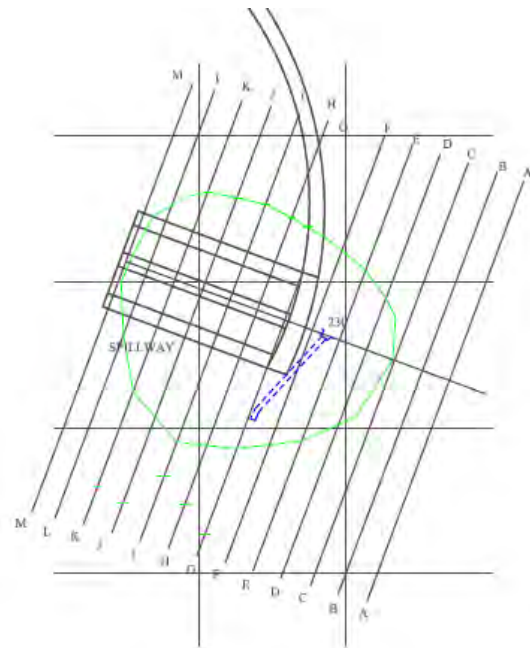
- წყალსაგდების ჩამქრობი ჭა მდებარეობს სამშენებლო გვირაბის გამოსასვლელ პორტალთან;
- ჩამქრობი ჭის მოსაწყობად საჭიროა სამშენებლო გვირაბის დაგრძელება და ახალი გამოსასვლელი პორტალის მოწყობა;
- წყალსაგდების ჭის დამუშავება განხორციელდება ეტაპობრივად, საჭიროა დროებითი გამყვანი არხის მოწყობა წყლის ნაკადის მოსაცილებლად.

### ***მარცხენა ნაპირის წყალსაგდები***

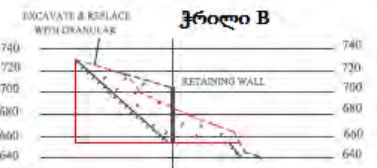
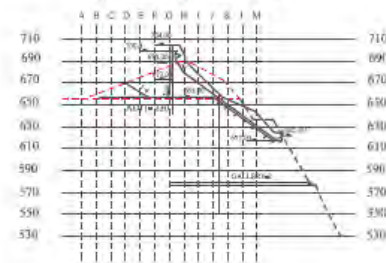
კაშხლის ნარცხენა ნაპირთან შეუღლების ადგილზე არსებობს პრობლემა, რომელიც მდგომარეობს იმაში, რომ შეუღლების სიმაღლის 45 მეტრიდან, ანუ 655 მ-ის ზემოთ, ფერდობის ბუნებრივი მდგრადობა ნაწილობრივ და სრულად გაჯერებულ პირობებში საეჭვოა. კაშხალი მარცხენა ნაპირზე 655 მ-ს ზემოთ არ ეყრდნობა კლდოვან ქანებს. მეთოდი, რომელიც შეირჩა ამ პრობლემის გადასაჭრელად, ანუ გრავიტაციული ბეტონის მასიური შეუღლების მშენებლობა, შესწავლილ იქნა მოდელირების საშუალებით. ასევე, ჩატარებულ იქნა კვლევები კვეთის ზომისა და სიმტკიცის დასადგენად.

ანალოგიურად არის გადაჭრილი მსგავსი პრობლემა ლუზონის კაშხალზე შვეიცარიაში.

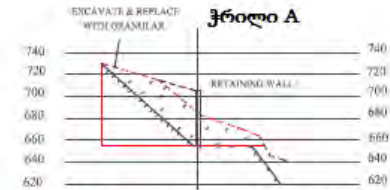
მასიური გრავიტაციული ბეტონის ბლოკი დაემყარება მტკიცე ქანებს. აღნიშნული მონაკვეთი და თაღოვანი კაშხალი ერთმანეთთან შეერთდება სათანადო წყალგაუმტარი მასალით. ქვემოთ წარმოდგენილია მარცხენა ნაპირზე განსახორციელებელი საექსკავაციო სამუშაოების წინასწარი ნახაზები.



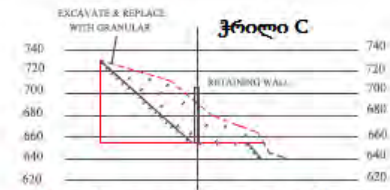
გრძივი ჭრილი 1-1



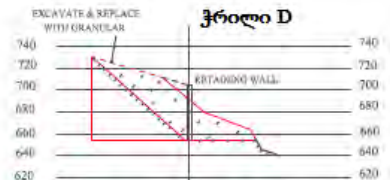
საექსკავაციო არეალი: 1781.79 მ<sup>2</sup>



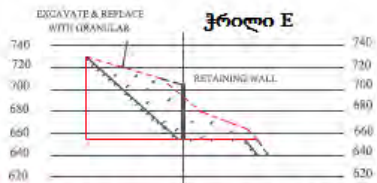
საექსკავაციო არეალი: 2127.06 მ<sup>2</sup>



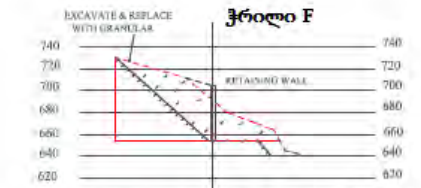
საექსკავაციო არეალი: 6645.04 მ<sup>2</sup>



საექსკავაციო არეალი: 2764.82 მ<sup>2</sup>



საექსკავაციო არეალი: 2 931.28 მ<sup>2</sup>



საექსკავაციო არეალი 3 147.67 მ<sup>2</sup>

ნახ. 4.4. ბუღონჰესის მარცხენა ნაპირის ექსკავაცია



#### 4.1.2. წყალმიმღებები

წყალმიმღებების მოწყობა პირვანდელი პროექტით განსაზღვრულ ადგილასაა გათვალისწინებული, თუმცა დაზუსტებული პროექტით გარკვეული ცვლილებების შეტანაა გათვალისწინებული, კონსტრუქციის ოპტიმიზაციის მიზნით; კერძოდ:

(i) სამივე წყალმიმღები იქნება ერთსა და იმავე ნიშნულზე და მათი ჩაღრმავება წყალსაცავის მინიმალური შეტბორვის დონიდან, სულ მცირე, 15 მ-ის სიღრმეზე იქნება.

(ii) ქვემოთ მოცემულია შემოთავაზებული პარამეტრები:

ჩამკეტი ფარებისა და ნაგავდამჭერი გისოსების დახრილობა	30°
ნაგავდამჭერი გისოსების ზომა	10X22 მ (სიგანე, სიგრძე)
საექსპლუატაციო მოედნის ნიშნული	703 მ
ამწის ტიპი და ტვირთამწეობა -პორტალური	200 ტ
წყალმიმღების ზღურბლის ნიშნული	615 მ
შესასვლელის განიკვეთი	
ვარცლისებური	
წყალმიმღები გვირაბის სიგრძე	57.46 მ
წყალმიმღები გვირაბის დიამეტრი	6 მ
წყალმიმღებების რაოდენობა	3
მანძილი წყალმიმღებებს ღერძებს შორის	30 მ
წყალმიმღების ფარების ზომა	10X13 მ

#### 4.1.3. წყალმიმყვანი გვირაბები

წყალმიმყვანი გვირაბების დიამეტრი 6 მ-ია და მათი ღერძები ერთმანეთისგან 19.5 მ-ით არის დაშორებული. მათი ცოცხალი კვეთის ფართობი, დაწნევის ნორმატიული სიდიდის გათვალისწინებით, სავსებით საკმარისია საპროექტო ხარჯის გატარებისათვის. წყალმიმყვანი გვირაბების სიგრძეა 240 მ, 260 მ და 280 მ. იმის გამო, რომ განახლებული პროექტით სამივე წყალმიმღების ზღურბლის მოწყობა ერთ ნიშნულზეა გადაწყვეტილი, ამ მიმართულებით გვირაბების გაყვანის დროს უნდა მოხდეს მათი ფსკერის დახრილობის კორექტირება ფაქტობრივი გამონამუშევრის წყალმიმღების ზღურბლის ნიშნულთან შესათავსებლად.

#### 4.1.4. საკეტების კამერა

პროექტით გათვალისწინებული იყო სამი ვერტიკალურად მოძრავი ბრტყელი ჩამკეტი ფარი, რომელთა ზომები იქნებოდა 4.0X6.0 მ (სიგანე, სიმაღლე). ისინი ერთმანეთისგან დაშორებული იქნებოდნენ 6 მ, 4 მ და 6 მ-ით და მოქმედებაში მოვიდოდნენ 10 მ მალის მქონე 80 ტ ტვირთამწეობის ხიდურა ამწის საშუალებით. თუმცა წყლის მიმყვანი გვირაბისთვის ამ ადგილას მოძრავი ჩამკეტების მოწყობის საკითხი საკამათოა, განსაკუთრებით იმის

გათვალისწინებით, რომ მათ ფუნქციაში ტურბინების დაცვაც შედიოდა. უმჯობესია, უარი ითქვას აღნიშნულ ვერტიკალურად მოძრავ ჩამკეტ ფარებზე და მათ ნაცვლად სამანქანო დარბაზში, სადაწნეო მილსადენების ბოლოში, დამონტაჟდეს ტურბინისწინა დისკური საკეტები. სატურბინო წყალსატარები საკმაოდ მოკლეა და, შესაძლოა, სულაც არ იყოს საჭირო საკეტების მოწყობა. გარდა ამისა, ელექტროსადგურთან ახლოს მდებარე საკეტები ავარიულ შემთხვევებში ავტომატურად იკეტება. აქედან გამომდინარე, არსებული ნაწილობრივ დამუშავებული საკეტების მიწისქვეშა სათავსი შეიძლება გამოყენებულ იქნეს სატურბინე წყალსატარებისა და წყალმიმყვანი გვირაბების შემოწმებისა და სარემონტო სამუშაოების ჩასატარებლად. ამისათვის საჭირო იქნება სატურბინე წყალსატარების ჰორიზონტალურ ნაწილში გასასვლელის გაკეთება. ასეთ შემთხვევაში ამ სათავსში შესაძლებელი იქნება მოძრავი ურიკების, ჯალამბრებისა და სხვა მოწყობილობების განთავსება.

**4.1.5. სატურბინე წყალსატარები**

ტურბინებთან წყლის მიყვანა ხორციელდება სამი ფოლადით მოპირკეთებული მიწისქვეშა სადაწნეო წყალსატარით, რომლებიც უკვე გაყვანილია და წყალმიმყვან გვირაბებს ელექტროსადგურთან აკავშირებენ. ქვემოთ მოცემულია მათი ძირითადი ტექნიკური პარამეტრები:

სადაწნეო წყალსატარების რაოდენობა	3
მანძილი ღერძებს შორის	19.5 მ
გამოსასვლელი კვეთის დიამეტრი	6 მ
სიგრძე	156 მ
ქანობი	550
ფოლადის მოსახვის სისქე	22-32 მმ

**4.1.6 ელექტროსადგური**

მიწისქვეშა ელექტროსადგურის შახტი ნაწილობრივ ამოთხრილია. შახტის ზომებია 99 მ (სიგრძე) X 23.6 მ (სიგანე) X 49 მ (სიმაღლე). მიწის სამუშაოები შესრულებულია 530 მ-ის სიღრმემდე, მაგრამ მისი ფუძე 502.50 მ-ის სიღრმეზე. ქვემოთ მოცემულია სხვა ზოგადი პარამეტრები:

მთავარი მისასვლელი გვირაბის სიგრძე -	130.0 მ
შენობის კამარის ნიშნული -	552.08 მ
ამწისქვეშა კოჭის ზედა ნიშნული -	540.4 მ
სამანქანო დარბაზის იატაკის ნიშნული -	523.0 მ
საგენერატორო სართულის იატაკის ნიშნული -	517.5 მ

სატურბინე სართულის იატაკის ნიშნული -	512.0 მ	
ტურბინისწინა საკეტის სათავსის იატაკის დონე -	502.0 მ	
წყალგამყვანი გალერეის გამონამუშევრის ფსკერის ნიშნული -	494.5 მ	
არსებული გამონამუშევრის ნიშნული -	± 530.0 მ	
ხიდური ამწის ტვირთამწეობა -	2x250 ტ	
გენერატორების რაოდენობა -	3	
ტურბინების ტიპი -	ფრენსისის	რადიალურ-დერძული
მანძილი აგრეგატების ღერძებს შორის -	19.5 მ	
ელექტროსადგურის შახტი, სადრენაჟო გალერეა:	(i) ნიშნული 503.5 მ	
	(ii) სიგრძე 280.0 მ	
	(iii) ამოთხრილია 4.15 მ დიამეტრის შახტი	
გამწოვი მილი:	(i) სიგრძე 22 მ	
	(ii) დიამეტრი 7.2 მ-დან 3.6 მ-მდე	
	(iii) მოხრილი	
გამწოვი მილის სადრენაჟო გალერეა:	(i) ნიშნული 494.47 მ	
	ii) ზომა 2X2.5 მ	

#### 4.1.7. წყალგამყვანი ტრაქტი

3 წყალგამყვანი გვირაბის დიამეტრი 8 მეტრია, მანძილი მათ ღერძებს შორის – 19.5 მ. თითოეული გვირაბის სიგრძე 145 მ-ია. გვირაბები გაითხარა ელექტროსადგურის ძირში არსებული 1,800-მეტრიანი მიწისქვეშა გალერეიდან. ეს პროექტი მისაღებია და ცვლილებას არ საჭიროებს.

წყალგამყვანი სადაწნეო გვირაბების მცირე სიგრძეების გამო მათ თავზე გამთანაზრებელი რეზერვუარების მოწყობა აუცილებლობას არ წარმოადგენს: მანძილი ტურბინის ღერძიდან გამოსასვლელ კვეთამდე მხოლოდ 167 მეტრია. აქედან გამომდინარე, არსებული გამონამუშევრების გამოყენება სხვა მიზნებისთვისაც შეიძლება, მაგალითად, ტრანსფორმატორების მოსათავსებლად. ამ ასპექტს პროექტის დეტალურად დამუშავების დროს დამატებითი შესწავლა სჭირდება.

**4.1.8. გამოსასვლელი სათავისები**

გამოსასვლელი სათავისების მოწყობის სამუშაოები არ ჩატარებულა. ჩვეულებრივ, მათი განხორციელება ხდება მშენებლობის დამამთავრებელ ეტაპზე. გამოსასვლელი სათავისები წარმოადგენენ 3 დამოუკიდებელ ერთეულს. თითოეული აღჭურვილია 8X8 მ ზომების ჩამკეტი ბრტყელი ფარებით, რომლებიც მოქმედებაში მოდის 50 ტ ტვირთამწეობის მქონე პორტალური ამწით. სათავისის ზღურბლის ნიშნული მდებარეობს 519.3 მ-ზე, ხოლო ქვედა ბიეფის წყლის დონე 519.5 მ-ზეა. ფარების საექსპლუატაციო მოედნის ნიშნულია 530 მ.

**ცხრილი 4.1. ხუდონჰესის ძირითადი ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები**

მაჩვენებლის დახასიათება	განზომილება	რაოდენობა
ზემო ბიეფის ნიშნული	მ.ზ.დ.	700
ქვემო ბიეფის ნიშნული	მ.ზ.დ.	519.5
რეგულირების სახეობა	–	სეზონური
წყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ <sup>2</sup>	2,780
წლიური ჩამონადენი (საშუალო მრავალწლიური)	მლნ.მ <sup>3</sup>	4110
მახასიათებელი ხარჯები:		
საშუალო მრავალწლიური	მ <sup>3</sup> /წმ	130
მაქსიმალური საანგარიშო 0.01% ალბათობის	მ <sup>3</sup> /წმ	2,500
ჰესის სქემა	–	კაშხ. მდებ.
კაშხლის ტიპი	–	თაღოვანი
მასალა	–	ბეტონი
კაშხლის სამშენებლო სიმაღლე	მ	194
თხემის სიგრძე	მ	534.0
კაშხლის ზედა ნაწილის სიგანე (თხემის დონეზე)	მ	8,1
კაშხლის ქვედა ნაწილის სიგანე (ყველაზე დაბალ წერტილში)	მ	34,2
წყალსაცავის მთლიანი მოცულობა	მლნ.მ <sup>3</sup>	364.5
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობა	მლნ.მ <sup>3</sup>	223.0
სარკის ზედაპირის ფართობი	კმ <sup>2</sup>	5.2
ნორმალური შეტბორვის დონე	მ	700.0
ფორსირებული შეტბორვის დონე (0.01%)	მ	704
მინიმალური შეტბორვის დონე	მ	630.0

მაჩვენებლის დახასიათება	განზომილება	რაოდენობა
<b>წყალსაგდებები:</b>		
<b>ცენტრალური, ზედაპირული:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მალეზის რაოდენობა</li> <li>• ზღურბლის ნიშნული</li> <li>• წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე</li> <li>• საანგარიშო გამტარუნარიანობა</li> </ul>	ცალი მ.ზ.დ. მ მ <sup>3</sup> /წმ	3 700.0 16.5 804.0
<b>გვერდითი, ზედაპირული:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• მალეზის რაოდენობა</li> <li>• ზღურბლის ნიშნული</li> <li>• წყალგამტარი ფრონტის სიგრძე</li> <li>• საანგარიშო გამტარუნარიანობა</li> </ul>	ცალი მ.ზ.დ. მ მ <sup>3</sup> /წმ	3 688.0 9.5 3,208.0
<b>სიღრმული:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხვრეტების რაოდენობა</li> <li>• ზღურბლის ნიშნული</li> <li>• ხვრეტების დიამეტრი</li> <li>• წყალგამტარი ტრაქტის სიგრძე</li> <li>• მაქსიმალური გამტარუნარიანობა</li> </ul>	ცალი მ.ზ.დ. მ მ მ <sup>3</sup> /წმ	2 570.0 / 590.0 3.5 44.0 / 40.0 265.0 / 285.0
<b>წყალმიმღებები:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ხვრეტების რაოდენობა</li> <li>• შესასვლელი ხვრეტის ზომები</li> <li>• ზღურბლის ნიშნული</li> <li>• დიამეტრი</li> <li>• სიგრძე</li> <li>• საანგარიშო ხარჯი</li> </ul>	ცალი მ მ.ზ.დ. მ მ მ <sup>3</sup> /წმ	3 7X20 615.0 6.0 57.46 170.0
<b>მიმყვანი გვირაბები:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რაოდენობა</li> <li>• დიამეტრი</li> <li>• ქანობი</li> <li>• სიგრძე</li> </ul>	ცალი მ % მ	3 6.0 0.5 240 / 260 / 280
<b>სატურბინე წყალსატარები</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• რაოდენობა</li> <li>• დიამეტრი</li> <li>• ქანობი</li> <li>• სიგრძე</li> </ul>	ცალი მ ° მ მმ	3 6.0 55 156.0 22-32

მაჩვენებლის დახასიათება	განზომილება	რაოდენობა
• ლითონის მოსახვის სისქე		
მიწისქვეშა ჰესის შენობა		
• ზომები გეგმაში	მ	99 x 23.6 x 49
• სიმაღლე	მ	49
• სამანქანო დარბაზის ნიშნული	მ.ზ.დ.	523.0
ჰესის საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ <sup>3</sup> /წმ	510.0
აგრეგატების რაოდენობა	ც	3
ტურბინის ტიპი	–	ფრენსისის
დაწნევები:		
• სტატიკური	მ	180.5
• საანგარიშო	მ	151.9
• მაქსიმალური	მ	174.4
• მინიმალური	მ	117.6
დადგმული სიმძლავრე	მგვტ	702
საშუალო წლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ/სთ.	1500.0
დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	–	0.25

#### 4.1.9. მშენებლობის ორგანიზაციისა და სამუშაოთა წარმოების საკითხები

სამშენებლო ინფრასტრუქტურის მოწყობის საკითხების შემოთავაზებული გადაწყვეტა ეფუძნება ეკონომიკურ და ეკოლოგიურ ასპექტებს, კერძოდ:

- არსებული ინფრასტრუქტურისა და მისასვლელი გზების მაქსიმალური გამოყენება – სამშენებლო ბაზების ფართობისა და ახალი მისასვლელი გზების შემცირება;
- სამშენებლო ბაზების ფართობების შემცირება – გასასხვისებელი ფართობების შემცირება;
- სამშენებლო ბაზებსა და სამშენებლო მოედნებს შორის მანძილების შემცირება – სატრანსპორტო ერთეულების შემცირება, ახალი გზების გაყვანის შემცირება, CO<sub>2</sub>-ის ემისიების შემცირება.

გარდა ამისა, შემოთავაზებული გადაწყვეტილება ითვალისწინებს არსებულ სოფლებსა და იზოლირებულ დასახლებებთან მისასვლელი გზების გაყვანასა და მათ მაქსიმალურ გამიჯვნას სამშენებლო გზებისგან.

შემოთავაზებული ინფრასტრუქტურული გადაწყვეტები მიღებულია სხვა, მასშტაბებით იმავე ან მასთან მიახლოებული, პროექტების განხორციელების გამოცდილების გათვალისწინებით. ამასთან ერთად, კაბელ-ამწეების საკითხი სპეციალურად ამ პროექტისთვის დამუშავდა, კაშხლის განლაგებისა და ზომების, აგრეთვე ადგილმდებარეობის ტოპოგრაფიული პირობების შესაბამისად. წარმოდგენილი გადაწყვეტები ზოგადი ხასიათისაა, ძირითადად, სარეკომენდაციო ხასიათს ატარებს და უნდა დაზუსტდეს კონტრაქტორის მიერ.

თაღოვანი კაშხლის მშენებლობის ორგანიზაციის ძირითად საკითხს კაბელ-ამწეების განთავსების ადგილის შერჩევის სირთულე წარმოადგენდა, რაც განპირობებული იყო სამუშაო ზონის მაქსიმალური დაფარვის, მოძრავი ურიკების სავალი რელსების ესტაკადების მინიმალური სირგძის, აგრეთვე უძრავი საყრდენისა და ჩასატვირთი მოედნის მოსაწყობად გარემოზე მინიმალური ზემოქმედების უზრუნველყოფის აუცილებლობით.

მშენებლობის ორგანიზაციის ძირითადი პრინციპების მიხედვით, სამშენებლო მოედნის ასაქცევი გზა, რომელზედაც იქნება გადატანილი საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მოძრაობა (ჯვარი-ხაიში-მესტია), მოეწყობა ენგურის ხეობის მარჯვენა ნაპირზე.

კლდოვანი ქანების კარიერის სამსხვრევ-დამახარისხებელ მეურნეობასთან დასაკავშირებლად გამოიყენება უკვე არსებული (ხუდონჰესის მშენებლობის პერიოდში გაყვანილი) გზის ვაკისის ნაწილი, რომელიც არსებულ გზას სოფ. ვედს უკავშირებს. აქ, თაღოვანი კაშხლის თხემიდან 1.5 კმ-ის დაშორებით, გათვალისწინებულია 2.5 კმ-ის სიგრძის საავტომობილო გვირაბის გაყვანა, რომელიც მშენებლობის დამთავრების შემდეგ სოფ. ვედსა და მიმდებარე დასახლებებს მოემსახურება. სამშენებლო მიზნებისათვის გამოიყენება ყველა ის გზა, რომლებიც გასული საუკუნის 80-იან წლებში იქნა გაყვანილი.

საოფისე და პერსონალის საცხოვრებელი ფართობები, სასაწყობე ნაგებობები და სხვადასხვა დანიშნულების მეურნეობები ასევე ხეობის მარჯვენა ნაპირზე იქნება განთავსებული. მხოლოდ მუშათა საცხოვრებელი დროებითი დასახლების მოწყობაა გათვალისწინებული ხეობის მარჯვენა ნაპირზე, ზემო ბიეფში, მომავალი წყალსაცავის ზონაში.

დამკვეთისა და საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურის (ოფისები, საცხოვრებელი კემპები, საწყობები და სხვ.) განთავსება გათვალისწინებულია მდ. ენგურსა და მარცხენა ნაპირის სამშენებლო გზას შორის არსებულ მოედანზე. ყველა ეს ნაგებობა, ისევე, როგორც კომუნალური მომსახურების ობიექტები (ელექტრომომარაგება, წყალმომარაგება-კანალიზაცია), მუდმივია და მშენებლობის დამთავრების შემდეგ სხვა მიზნებით იქნება გამოყენებული. თაღოვანი კაშხლის სამშენებლო ბაზის განთავსება ნავარაუდევია ხეობის მარცხენა ნაპირის მაღალ ნიშნულებზე (720-750 მ), კაშხლის თხემის სიახლოვეს. აქ, გარდა საოფისე და საცხოვრებელი დროებითი შენობებისა, განთავსდება ბეტონის ქარხანა, ცემენტის სილოსები, სამაცივრო მეურნეობა და 800-1,000 მ<sup>3</sup> მოცულობის ტექნიკური წყლის რეზერვუარები.

ხუდონჰესის მშენებლობაზე დასაქმებულ მუშა-მოსამსახურეთა რაოდენობა განსაზღვრულია ანალოგების გამოყენებით და შეადგენს, დაახლოებით, 2,600 კაცს. მათ შორის 2,300 მუშაა და 300 საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალი (დამკვეთის წარმომადგენლების ჩათვლით).

სამშენებლო ინფრასტრუქტურის განთავსებისათვის გათვალისწინებულია 60 ჰა მიწის ფართობის გამოყენება. მათ შორის 28 ჰა მუშა-მოსამსახურეთა და საინჟინრო-ტექნიკური პერსონალის საცხოვრებლად, 6 ჰა - ოფისებისათვის და 26 ჰა - საწყობებისა და სამშენებლო ბაზებისათვის. ამ ფართობში არ შედის ისეთი ტექნიკური ნაგებობები და მოწყობილობები, როგორებიცაა: კაშხლის ბეტონის ქარხანა, ცემენტისა და ინერტული მასალის საწყობები, კარიერები, კაბელ-ამწეები და სხვ.

თაღოვანი კაშხლისა (2,300,000 ათასი მ<sup>3</sup>) და აგრეთვე სხვა ნაგებობების ასაგებად აუცილებელი ბეტონის ნარევის დასამზადებლად საჭიროა არანაკლებ 2,800,000 მ<sup>3</sup> მასიური კლდოვანი ქანების დამუშავება კარიერში. კარიერის მოწყობა გათვალისწინებულია მდ. ხაიშურის ხეობაში, მდინარის მარცხენა ნაპირზე, ხუდონჰესის წყალსაცავის ბოლოში, სოფ. ვედის ქვემოთ. კარიერისათვის საჭირო ფართობის ოდენობა უნდა დაზუსტდეს საჭირო ხარისხის კლდოვან ქანებამდე დასასვლელად, გადახსნის ფენის სიმძლავრის შესაბამისად. კარიერის დამუშავება განხორციელდება სხვადასხვა დონეზე ერთდროულად, ოპტიმალური სქემით, ასაფეთქებელი ბურღილების სიღრმის შესაბამისად.

აქვე, მდ. ხაიშურის მარჯვენა ნაპირზე არსებულ ტერასაზე, განლაგდება პირველადი სამსხვრევი და ძირითადი სასაწყობე მეურნეობა. მიღებულია, რომ წინასწარი დამსხვრევის წარმადობა 600-800 ტ/სთ-ის ტოლი უნდა იყოს. კლდოვანი ბლოკების მაქსიმალური ზომა 1,000 მმ-ს არ უნდა აღემატებოდეს, ხოლო ტრანსპორტირებისათვის განკუთვნილი ძირითადი მასალის ზომები 0-250 მმ-ს უნდა შეადგენდეს.

ძირითადი სამსხვრევი-დამახარისხებელი ქარხნის მშენებლობა თაღოვანი კაშხლის ზემო ბიეფში, მდ.ენგურის ნაპირზე იქნება განლაგებული. სასაწყობე მეურნეობა სხვადასხვა ნიშნულებზე, სიმაღლეზე 150 მ-ის ინტერვალით მოეწყობა. ასეთი განლაგებით მეურნეობა უზრუნველყოფილი იქნება იმ რაოდენობის წყლის რესურსით, რაც აუცილებელია ინერტული შემავსებლების (ღორღი, ქვიშა) გარეცხვისათვის. მეურნეობის წარმადობა 600-800 ტ/სთ-ს ფარგლებში უნდა იყოს. რეკომენდებულია, მოეწყოს ორი იდენტური დანადგარი, თითოეული 300-400 ტ/სთ-ის წარმადობით.

გარდა კლდოვანი მასის კარიერისა, თაღოვანი კაშხლის მშენებლობისათვის, შესაძლებელია, საჭირო გახდეს ინერტული მასალების დამატებითი მოცულობა, რისთვისაც ნავარაუდევია ენგურჰესის წყალსაცავის კუდში დაგროვილი მასალის გამოყენება. ჯვარის კარიერი, რომელიც გამოყენებულ იყო ენგურის კაშხლის მშენებლობისათვის ასევე იქნება გათვალისწინებული.

კაშხალზე სამშენებლო სამუშაოების წარმოებისათვის გათვალისწინებულია კაბელ-ამწეების გამოყენება, რომელთა უძრავი საყრდენი მარცხენა ნაპირზე, ზღვის დონიდან 875 მ ნიშნულზე



განთავსდება. მარცხენა ნაპირზე აიგება ესტაკადა ლიანდაგებით, რომელზედაც ორი ურიკა იმოდრავებს და კაშხლის, წყალმიმღებებისა და უქმი წყალსაგდების სამშენებლო ზონების მთლიან გადაფარვას უზრუნველყოფს. ესტაკადის ნიშნულია 965 მ ზღვის დონიდან, კაბელ-ამწეების მალი – 1,600 მ. გარდა ამისა, წყალმიმღებებისა და წყალსაშვის ლითონკონსტრუქციებისა და მოწყობილობების დასამონტაჟებლად გათვალისწინებულია დამატებითი კომპურა ამწეების გამოყენება.

ორივე კაბელ-ამწის ტვირთამწეობა 28 ტ-ს შეადგენს (თითოეულის), რაც იძლევა 9 მ3 მოცულობის ბეტონის ბადიების გამოყენების შესაძლებლობას. კაშხლის ტანში მძიმე კონსტრუქციების მიწოდებისათვის (სიღრმული წყალგამშვებების კონსტრუქციები და სხვ.) გათვალისწინებულია სპეციალური მოწყობილობის გამოყენება, რომელიც ორივე კაბელ-ამწის ერთდროული მუშაობის საშუალებას და 50 ტ-მდე ტვირთების ტრანსპორტირების საშუალებას იძლევა.

ბეტონის ქარხნისა და ცემენტის სილოსების ასაგებად საჭირო მოედანი უნდა შეიქმნას კლდოვან ქანებზე სათანადო მოცულობის ხარისხოვანი ყრილის მოწყობით. კაშხლის ტანის მოცულობისა (2,300 ათასი მ3) და მშენებლობის ხანგრძლივობიდან (32 თვე) გამომდინარე, ბეტონის ქარხანამ უნდა უზრუნველყოს თვეში 80 ათასი მ3 ბეტონის წარმოება. აღნიშნულის გათვალისწინებით, რეკომენდებულია ორი ბეტონმრევის გამოყენება, თითოეული – 200 მ3/სთ წარმადობით. ქარხნის მოწყობილობა, სამაცივრო დანადგარებით, ორ სხვადასხვა, 720 მ და 725 მ ნიშნულებზე განთავსდება და უზრუნვეყოფილ იქნება ინერტული მასალების ერთდღიანი მარაგით, რომლებიც ორ დოზატორს ორი ტრანსპორტიორის საშუალებით მიეწოდება.

ბეტონის ჩასატვირთი მოედანი თხემის ნიშნულზე, 703 მ-ზე იქნება მოწყობილი, ხოლო ბადიების განლაგება, დაახლოებით, 9 მ-ით ქვემოთ, 695 მ ნიშნულზეა ნავარაუდები.

მშენებლობის განხორციელებისათვის საჭირო მანქანა-მექანიზმების სავარაუდო შემადგენლობა ქვემოთ მოცემულ ცხრილშია ნაჩვენები.

**ცხრილი 4.2. მშენებლობისათვის საჭირო მანქანა-მექანიზმების სავარაუდო შემადგენლობა**

რიგ. #	დასახელება	ტიპი, წარმადობა	რაოდენობა, ცალი
1	კაბელ-ამწე	28 ტ	2
2	საბურღი ჩაქუჩი	2.25 მ <sup>3</sup> /წთ.	40
3	დოზატორი	120 მ <sup>3</sup> /სთ	1
4	დოზატორი	160 მ <sup>3</sup> /სთ	1
5	გამაგრებელი მოწყობილობა	400 ტ/წთ	1

რიგ. #	დასახელება	ტიპი, წარმადობა	რაოდენობა, ცალი
6	სამაცივრო დანადგარი (ყინულის გენერატორი)	60 ტ/დღე	1
7	სამსხვრევი დანადგარი	200 ტ/სთ	2
8	ავტომიქსერი	10 მ <sup>3</sup>	12
9	თვითმცლელეები	10 მ <sup>3</sup>	30
10	თვითმცლელეები	25 მ <sup>3</sup>	10
11	ფრონტალური დამტვირთველები	1.8 მ <sup>3</sup>	8
12	ბულდოზერები	180 ცხ.ძ.	6
13	ჰიდრავლიკური ექსკავატორები	2 მ <sup>3</sup>	5
14	თვითმავალი საბურღი დანადგარი Atlas Copco	440 ცხ.ძ.	3
15	საბურღი დანადგარი	2-ისრიანი	3
16	ტორკრეტირების მანქანა	6 მ <sup>3</sup> /სთ	4
17	დიზელის კომპრესორი	14 მ <sup>3</sup> /წთ.	6
18	ელექტროკომპრესორი – სტაციონარული	14 მ <sup>3</sup> /წთ.	1
19	ელექტროკომპრესორი	17.4 მ <sup>3</sup> /წთ.	1
20	ბეტონის ტუმბო	30 მ <sup>3</sup> /სთ	6
21	ცემენტის ტუმბო	7.5 მ <sup>3</sup> /სთ	6

ცემენტის იმპორტი განხორციელდება იმ ქვეყნ(ებ)იდან, რომელი მწარმოებელიც დააკმაყოფილებს პროექტისათვის მისაღებ ხარისხსა და ფასს. მოსალოდნელია რომ ეს იყოს თურქეთი, მაგრამ ეს ასევე შეიძლება იყოს საქართველო, თურქეთი, უკრაინა, ინდოეთი, რუსეთი და ა.შ. ცემენტის შემოტანა მოხდება ფოთის პორტში, 2.5-ტონიან ტომრებით.

**ბუდონჰესისთვის ზედაპირის მომზადების გეგმა**

1989 წლამდე აშენებული შენობა-ნაგებობების, მისასვლელი გზებისა და სხვა ინფრასტრუქტურის რეაბილიტაციისა და აღდგენისთვის საჭირო დრო შესულია

მშენებლობის 6-წლიან პერიოდში. კაშხლის დაბეტონება დაგეგმილია სამუშაოების დაწყებიდან 25-ე თვეს. პირველი 25 თვის განმავლობაში მოხდება ზედაპირის მომზადება და სხვადასხვა კონსტრუქციების, მათ შორის, კაშხლის დაბეტონებისათვის საჭირო საკაბელო ამწის, მონტაჟი. საკაბელო ამწის მონტაჟს 6 თვე დასჭირდება და ამ პერიოდის გამოკლებით დარჩება სრული 18 თვე (სამუშაოების დაწყებიდან) რეაბილიტაციისა და აღდგენის სამუშაოებისათვის. ქვემოთ ჩამოთვლილია ძირითადი სარეაბილიტაციო და აღდგენითი სამუშაოები:

- 10) მისასვლელი გზები;
- 11) შენობა-ნაგებობები;
- 12) საველე ოფისები და შესაბამისი საყოფაცხოვრებო ინფრასტრუქტურა;
- 13) კოფერდამების მშენებლობა ქვედა და ზედა ბიეფში;
- 14) სადერივაციო გვირაბის რეაბილიტაცია;
- 15) შარიაჟის გათხრა;
- 16) კარიერის ათვისება;
- 17) ხეებისა და ბუჩქების ჭრა და სამშენებლო ტერიტორიის გაწმენდა;
- 18) ახალი სამშენებლო ბანაკების მშენებლობა.

წყალსაცავისათვის ზედაპირის მომზადება მოხდება 2 ეტაპად:

- **ეტაპი 1:** სამუშაოს დაწყებიდან დაახლოებით 24 თვის შემდეგ შესაბამის სახელმწიფო სამსახურებთან შეთანხმებით (ინვენტარიზაციის საფუძველზე) მოხდება მოსაჭრელი ხეების მონიშვნა, მოჭრა, გამოყენება და/ან დასაწყობება შესაბამის სახელმწიფო სამსახურთან შეთანხმებულ ადგილზე.
- **ეტაპი 2:** ხეებისა და ბუჩქების მოჭრის შემდეგ, მოხდება დასატბორი ტერიტორიის დეტალური დათვალიერება ინჟინერ-გეოლოგის მიერ და იმ ადგილების იდენტიფიცირება, სადაც მოსალოდნელია ქვათაცვენა ან ნაშალი მასალის ჩამოცურება. ასეთი ადგილების იდენტიფიცირების შემთხვევაში, წყალსაცავის დაცვის მიზნით, მოხდება მათი გადაფარვა და დაცვა ფოლადის ბადით (150 X150 X 6 მმ).

წყალსაცავი გაიწმინდება მყარი ნატანისაგან მაქსიმუმ წელიწადში ერთხელ წყალდიდობებისა და ჭარბი სედიმენტების პერიოდში, რაც მოხდება კაშხლის ქვედა ნაწილიდან წყლის დიდი რაოდენობის გაშვებითა და აკუმულირებული მასის გატანით.

### **ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ფუნქციონირების შეწყვეტა**

ფუნქციონირების დროს ჰესის ოპერირებაზე პასუხისმგებელი კომპანია გამოიყენებს საუკეთესო ტექნიკას და სისტემებს, რის შედეგადაც გაიზრდება ჰესის ფუნქციონირების ვადა. ძალისხმევა და ინვესტიცია გაახანგრძლივებს ჰესის ოპერირების პერიოდს. დღევანდელი შეფასებით ჰესის ფუნქციონირების პერიოდი დაახლოებით 50 წელს შეადგენს.

ფუნქციონირების შეწყვეტის ეტაპისათვის შესაძლებელია ორი ვარიანტი:

- დაკონსერვება – მოხდება ყველა არსებული ინფრასტრუქტურის შენარჩუნება, მოხდება ტერიტორიის შემოღობვა და დაცვა. შესაბამისად, პრაქტიკულად, არანაირ უარყოფით ზეგავლენას არ ექნება ადგილი ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე;
- დემონტაჟი – ეს უკანასკნელი მოიცავს აღჭურვილობისა და ინფრასტრუქტურის დემონტაჟს.

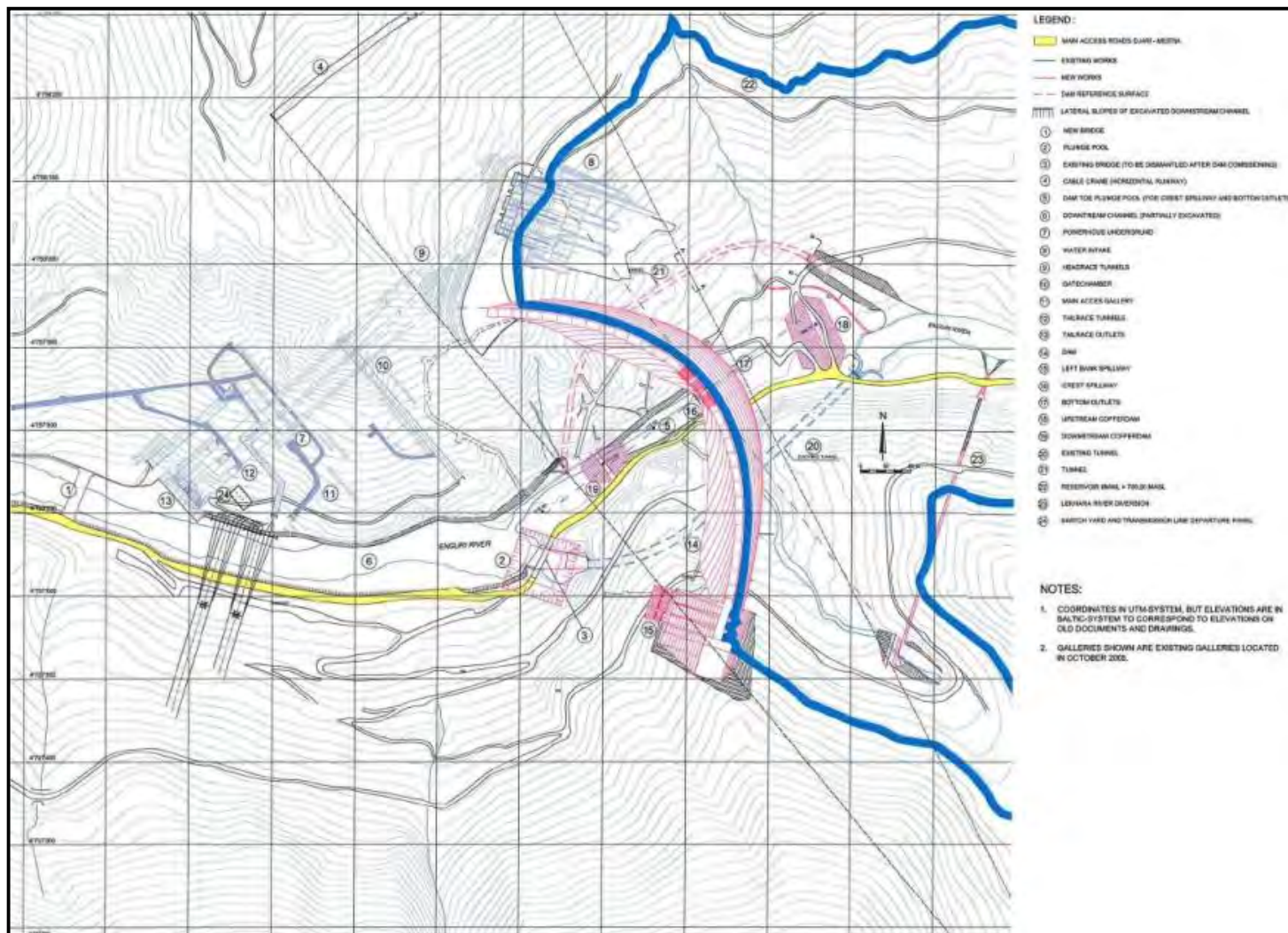
ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ფუნქციონირების შეწყვეტის ფაზაზე უნდა ჩატარდეს შესაბამისი შეფასება ჰესის ფუნქციონირების შეწყვეტის ორი შესაძლო ვარიანტიდან ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევის მიზნით.

დემონტაჟის შემთხვევაში უნდა შემუშავდეს სპეციალური სამოქმედო გეგმა სოციალურ და ბუნებრივ გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების იდენტიფიცირებისა და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავების მიზნით. ამ ეტაპზე უნდა მოხდეს არსებული ინფრასტრუქტურის დემონტაჟი, ტერიტორია გაიწმინდოს ყველანაირი ნარჩენისგან, ორმოები ან ტრანშეები უნდა ამოივსოს და დაიხუროს, ტერიტორია უნდა გასუფთავდეს ისე, რომ დემონტაჟის შემდეგ დარჩეს სუფთა.

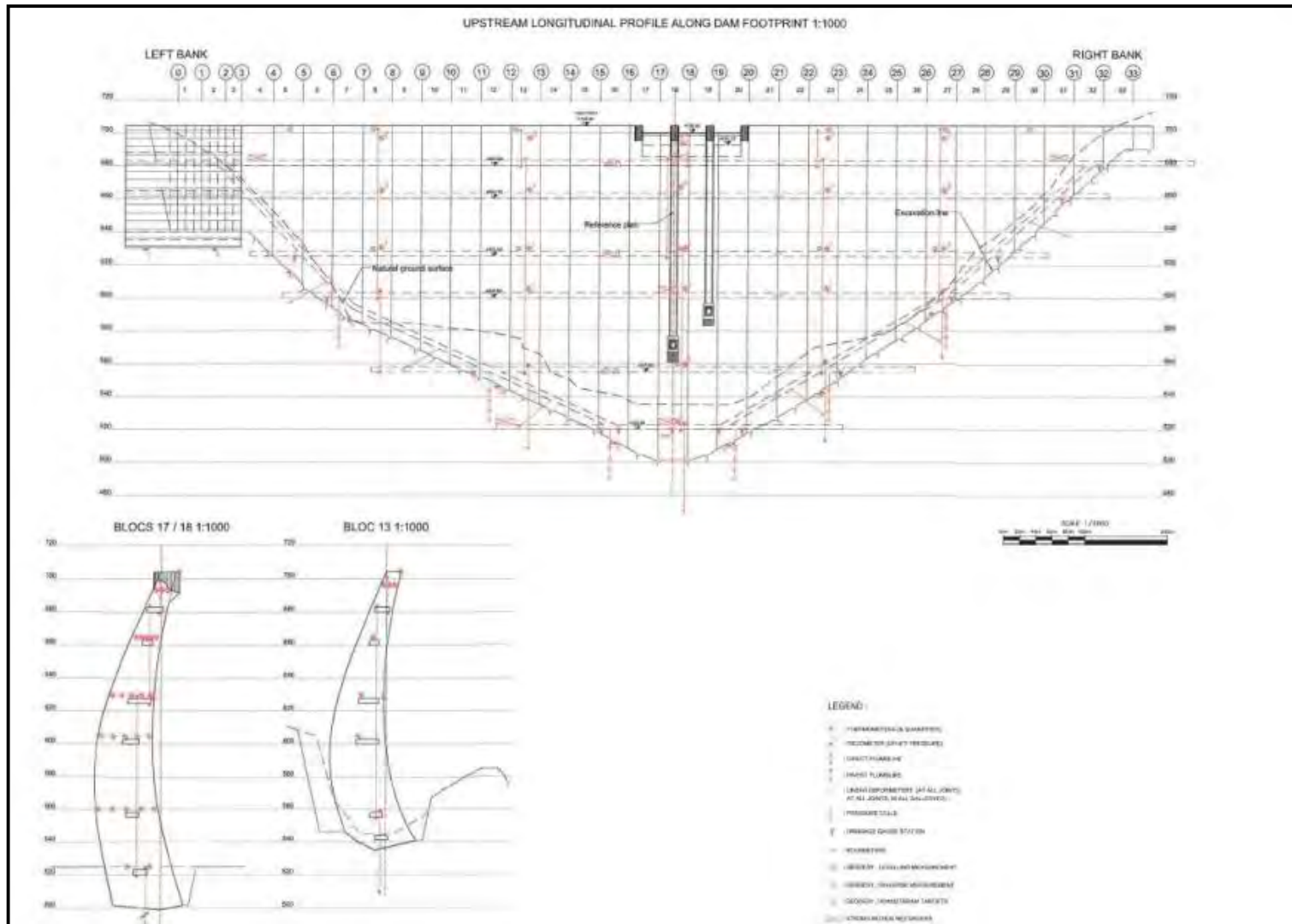
დემონტაჟით გამოწვეული ზეგავლენების მსგავსია მშენებლობის ეტაპის ზეგავლენების, როგორებიცაა: დემონტაჟით გამოწვეული ხმაური და მტვერი, საწვავის შესანახი რეზერვუარების დემონტაჟის შედეგად ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების დაბინძურება, უარყოფითი ზეგავლენა მოსახლეობაზე, რომლებიც პირდაპირ თუ არაპირდაპირ დამოკიდებულია ჰესის ფუნქციონირებასთან.

განსაკუთრებული ყურადღება უნდა მიექცეს ნარჩენების, მათ შორის სახიფათო, ნარჩენების მართვის საკითხს. მნიშვნელოვანია შემუშავდეს ტერიტორიის რეკულტივაციის გეგმა.

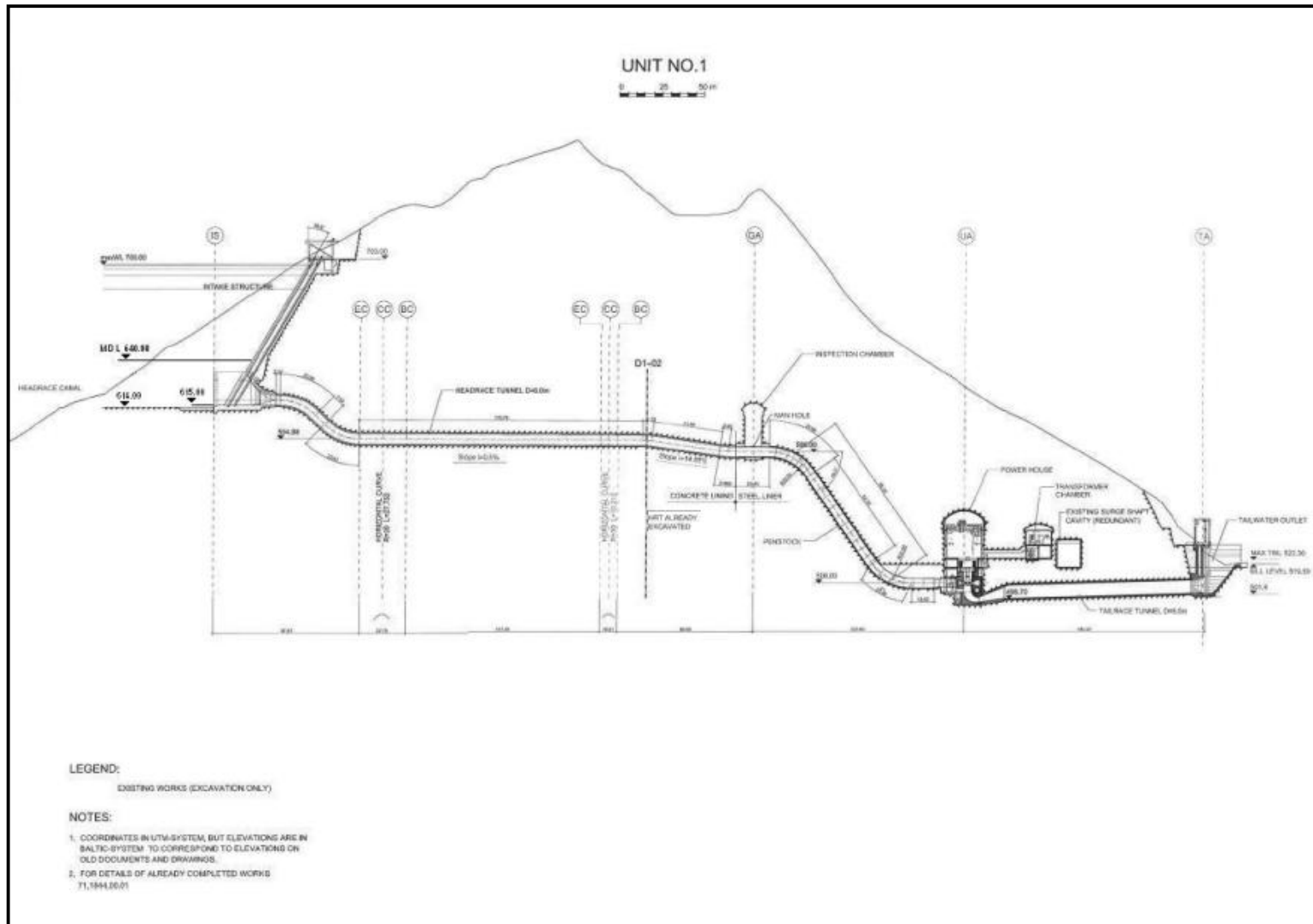
დემონტაჟის დროს მოსალოდნელი ზემოქმედება საშუალო მნიშვნელობის და მოკლევადიანი იქნება. ამ ეტაპის შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ეტაპისათვის შემუშავებული შემარბილებელი ღონისძიებების მსგავსია.



ნახ. 4.5. გენერალური გეგმა

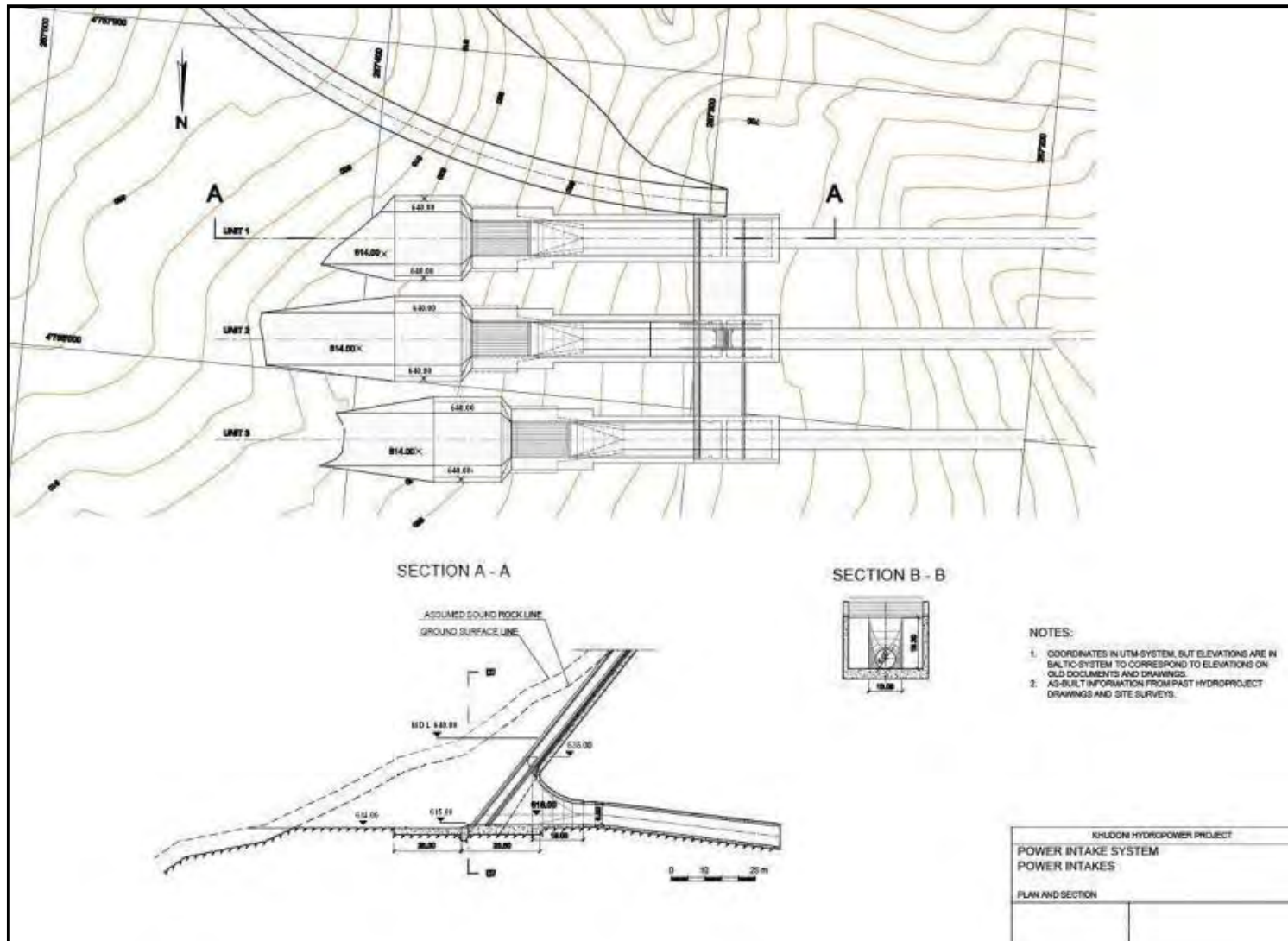


ნახ. 4.6. თაღვანი კაშხლის გრძივი და განივი ჭრილები



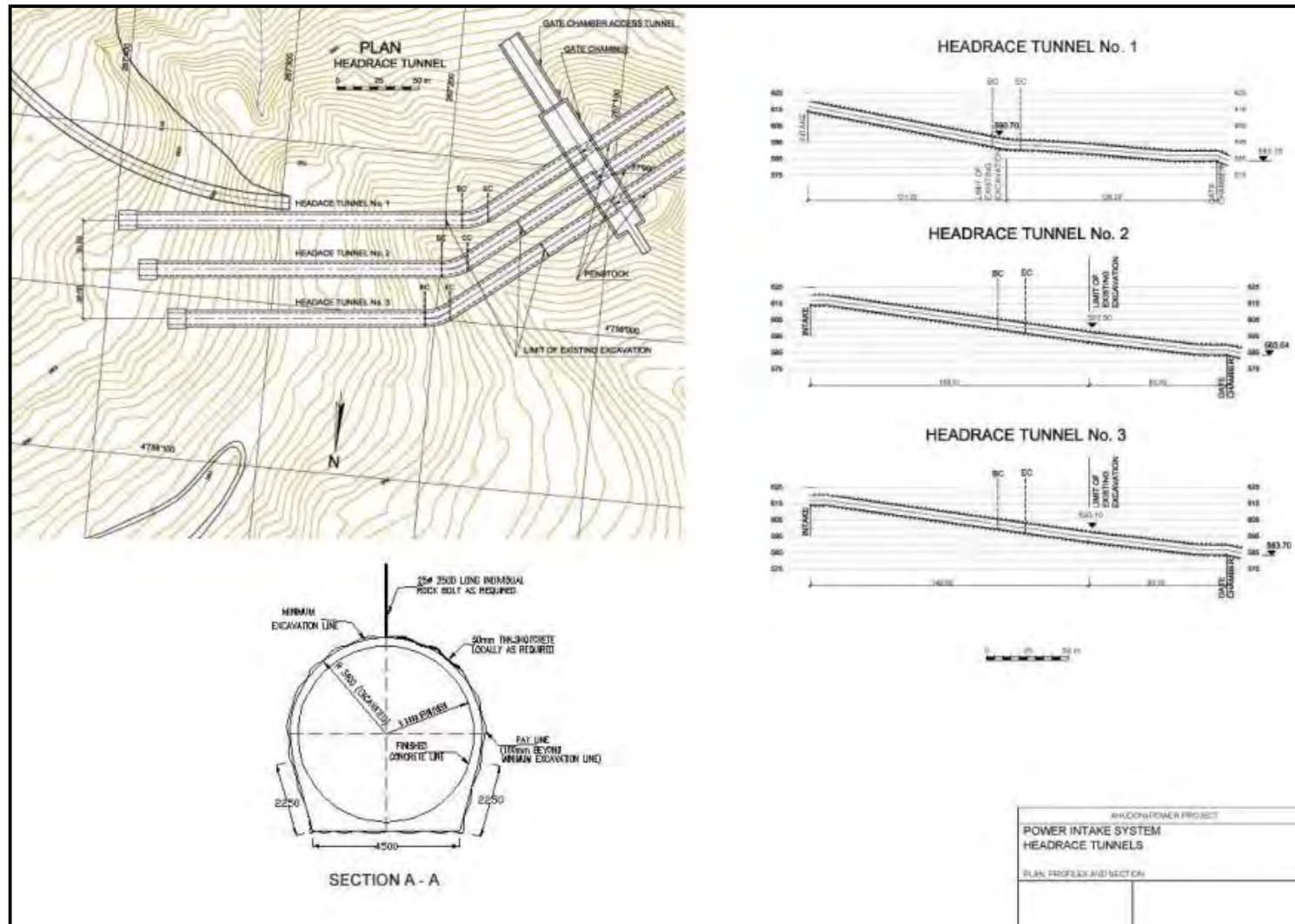
ნახ. 4.7. კრილი ენერგეტიკულ ტრაქტზე



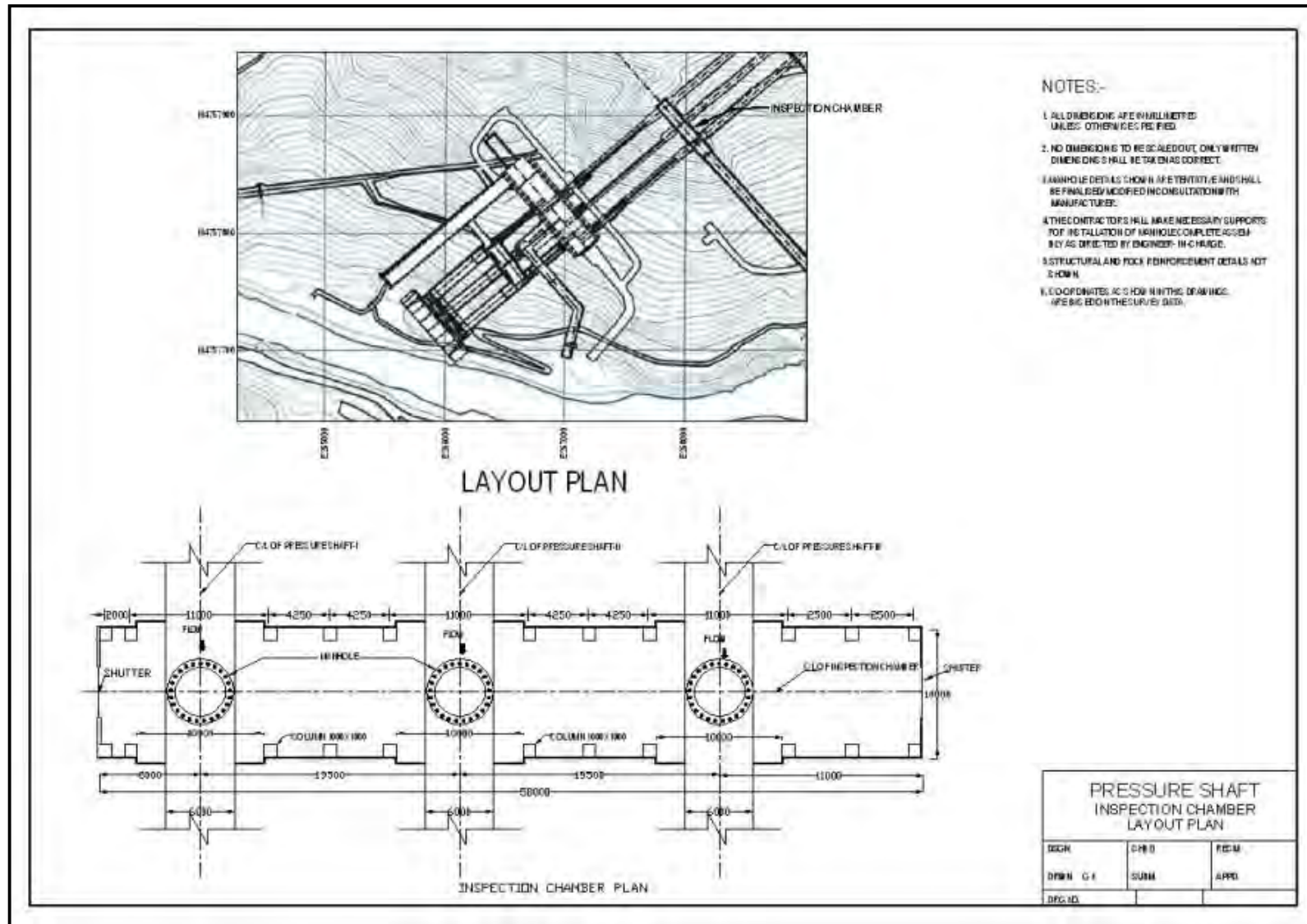


ნახ. 4.8. წყალმიმღები. გეგმა, კრილები

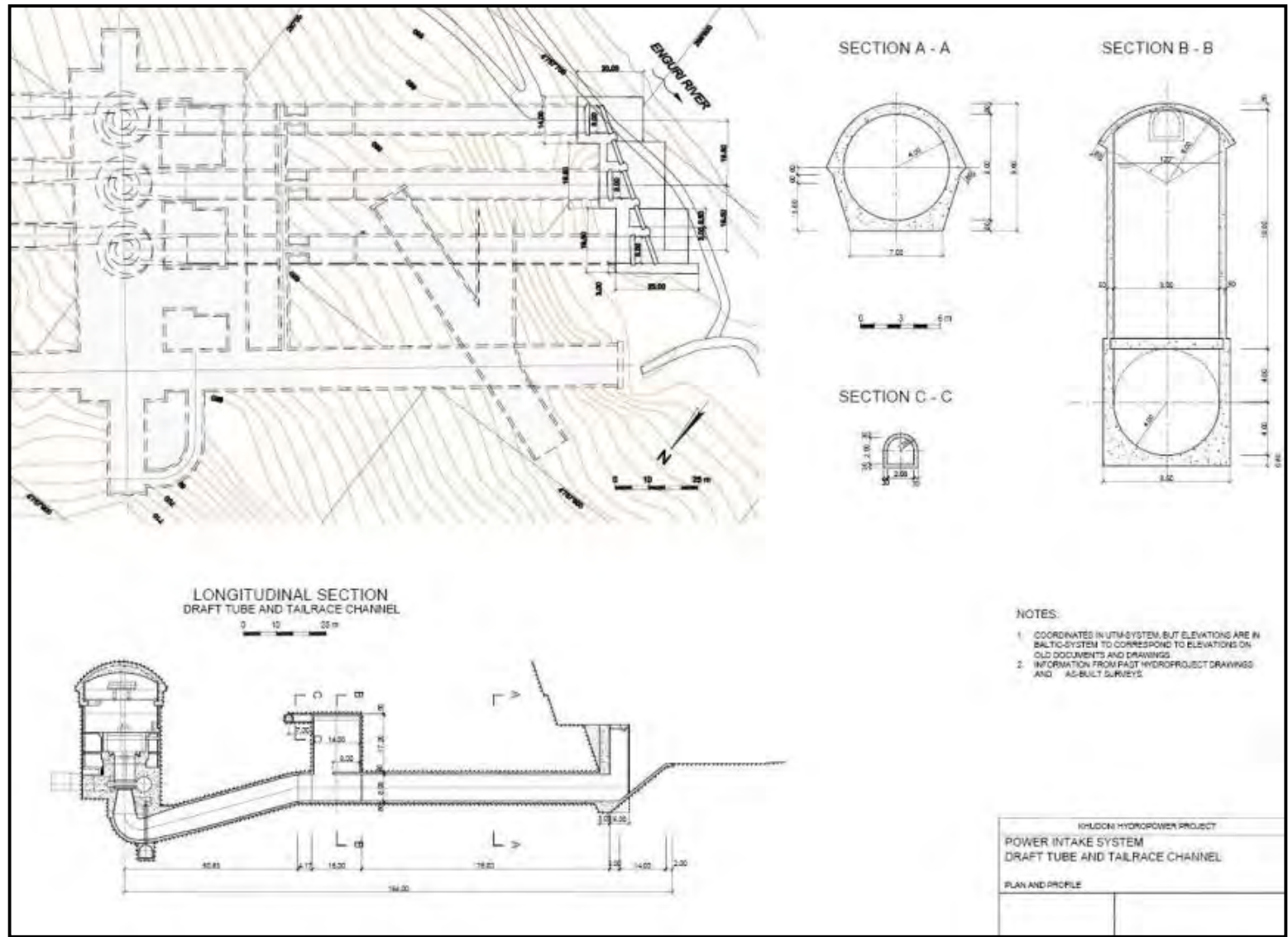




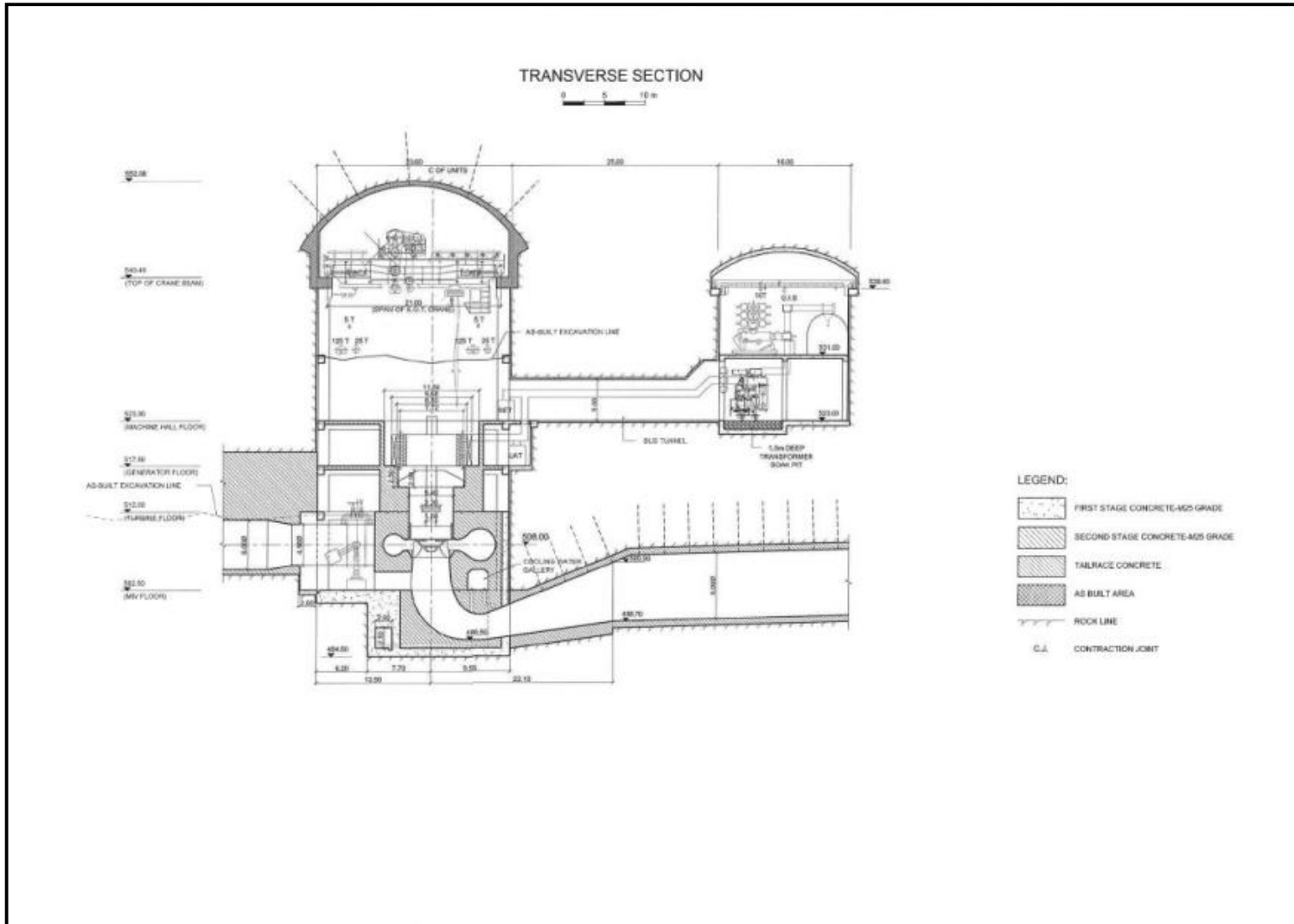
ნახ. 4.9. სადაწნო გვირაბები, გეგმა, ჭრილები



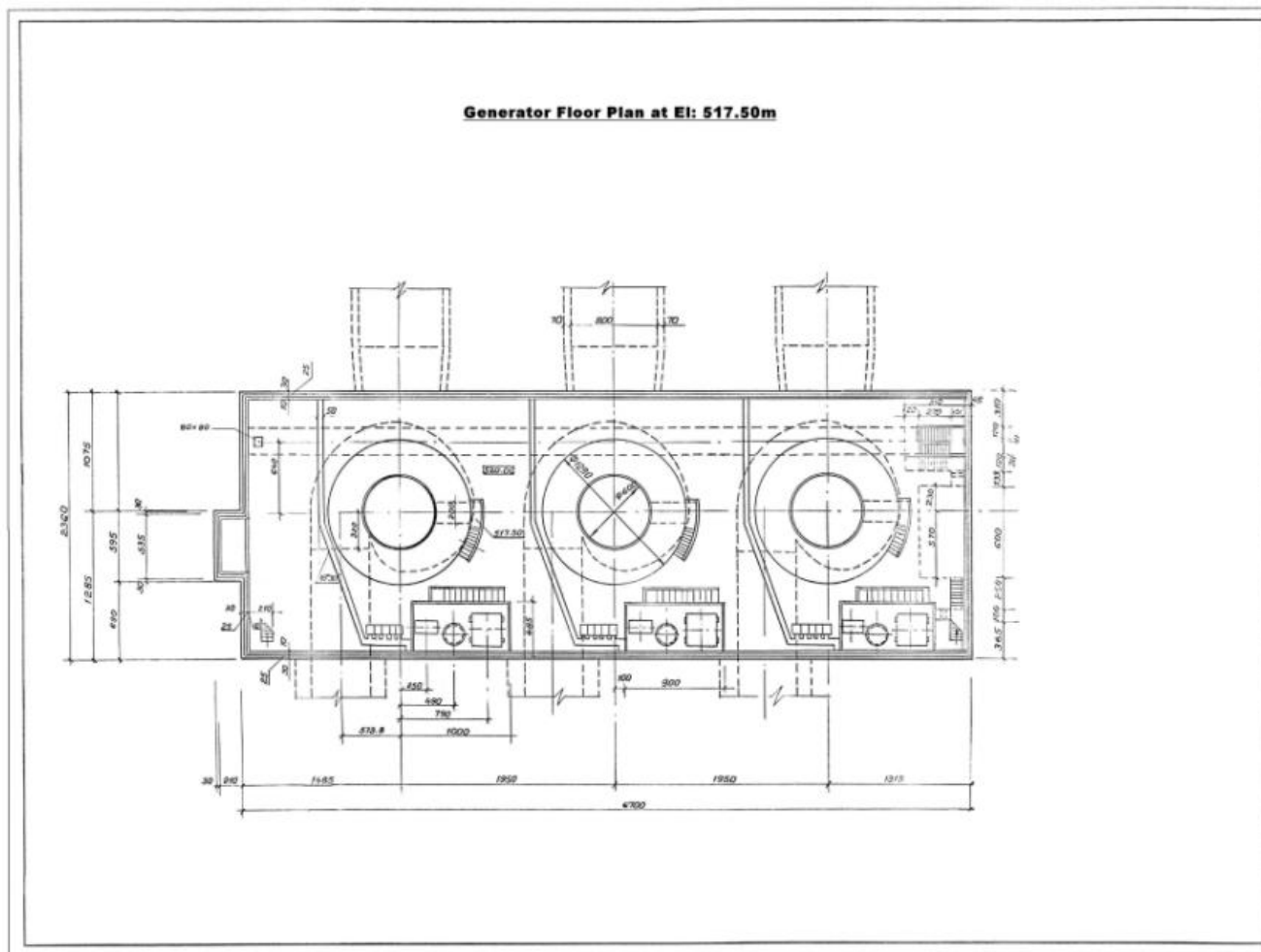
ნახ. 4.10. სადაწნო მილსადენების საინსპექციო სათავსი



ნახ. 4.11. ძალოვანი კვანძი, გეგმა, ჭრილები

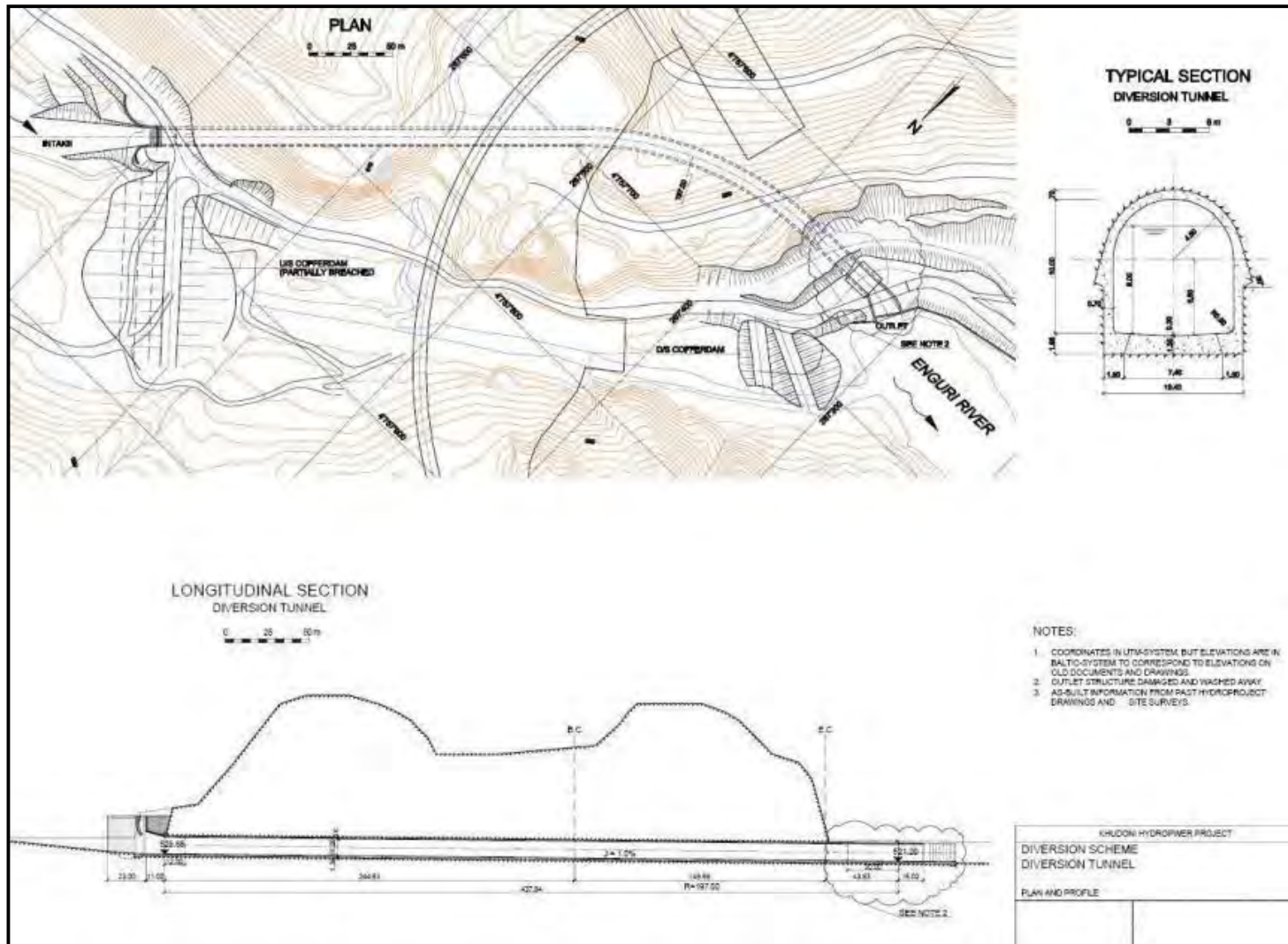


ნახ. 4.12. ჭრილი ჰიდროაგრეგატის ღერძზე

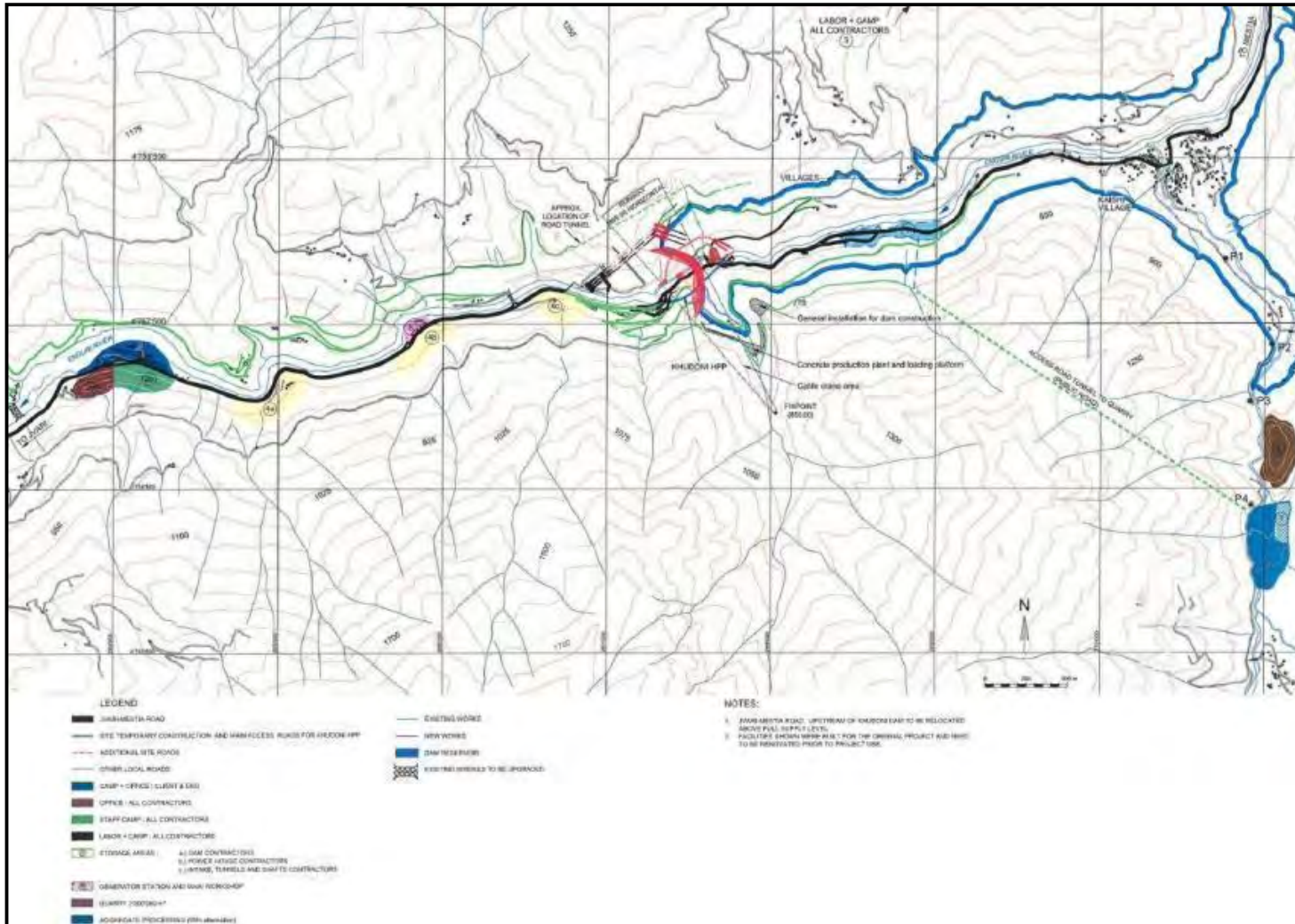


ნახ. 4.13. სატურბინე სართულის გეგმა





ნახ. 4.14. სამშენებლო გვირაბი, გეგმა, ჭრილები



ნახ. 4.15. სამშენებლო გენერალური გეგმა

#### 4.1.10. ენერჯის გადაცემა

- ენერჯის გადასაცემად შემოთავაზებულია 500 კილოვოლტიანი A G I S ქვესადგური;
- 0.5-კილომეტრიანი ელექტროგადაცემის ხაზი დააკავშირებს სატრანსფორმატორო ქვესადგურს ქვეყნის ენერჯოსისტემასთან.

#### 4.1.11. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზა

პროექტის განხორციელების შედეგად იტბორება ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის კმ63–კმ78 მონაკვეთი, რომლის გადატანა მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზეა დაგეგმილი. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა მიეკუთვნება შიდასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზას. დღევანდელი დღის მდგომარეობით, ის მთლიან მონაკვეთზე მოასფალტებულია. შეკეთებულია გვირაბები, მოძრაობის საშუალო სიჩქარე 40-50კმ/სთ-ია.

ახალი გზა, რომელზედაც გადატანილ იქნება საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მოძრაობა, მოეწყობა ენგურის ხეობის მარჯვენა ნაპირზე.

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მოთხოვნით, ახლად აშენებული გზის პარამეტრები, თანახმად TEM-ისა და მოქმედი ჩНиП 2.05.02.85, უნდა იყოს შემდეგი მაჩვენებლებით:

- საანგარიშო სიჩქარე – 80 კმ/სთ
- გზის კატეგორია – IV
- მიწის ვაკისის სიგანე – 10.0 მ
- სავალი ნაწილის სიგანე – 6.0 მ
- გვერდულების სიგანე – 2.0 მ
- მაქსიმალური გრძივი ქანობი – 6 %
- მინიმალური ჰორიზონტალური მოხვევის რადიუსი – 300 მ
- მინიმალური გრძივი პროფილის რადიუსი:
  - ა) ამოზნექილ მრუდზე – 5,000 მ
  - ბ) ჩაზნექილ მრუდზე – 2,000 მ

სახიდე გადასასვლელებზე:

- ნორმატიული დატვირთვა – HK-80
- გვირაბების განივი კვეთი – 10.0 მ
- საგზაო სამოსი – კაპიტალური ტიპი (150 მგ.პასკ)
- მოძრაობის პერსპექტიული ინტენსივობა – 1,600 მანქ./დღე-ღამეში.

ვინაიდან საპროექტო ტრასა გადის მთაგორიან პირობებში, თანახმად მოქმედი ნორმებისა, სათანადო ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშების საფუძველზე, ზემოთ წამოდგენილი ნორმატიული მაჩვენებლები შეიძლება იყოს 20%-ით ნაკლები.



პროექტირების ეტაპზე განხილულ იქნა ზუგდიდი – ჯვარი – მესტიის საავტომობილო გზის 2 ალტერნატიული ვარიანტი. იხ. ნახ. 4.1.11-1.

#### **4.1.12. ზუგდიდი –ჯვარი–მესტიის დამაკავშირებელი გზის შერჩეული ალტერნატივა**

შერჩეული გზის ვარიანტის (ისევე, როგორც ალტერნატივა 2-ის) ტრასის დასაწყისი მდებარეობს ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის 63-ე კმ-ზე, სოფ. ნალქორვალთან, აქედან ტრასა სახიდე გადასასვლელით გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე და მიუყვება ფერდობს გრძივი ქანობის განვითარებით 500 მ ნიშნულიდან (ტრასის დასაწყისი კმ 0) 720 მეტრ ნიშნულამდე (კაშხლის ადგილი კმ 5).

კმ0+400 მეტრზე გზა კვეთს ხევს, რომელზედაც გათვალისწინებულია სწორკუთხა მილის მოწყობა. შემდეგ ტრასა მიუყვება 80-იან წლებში დამუშავებულ გზას. კმ2+150მ-ზე ასევე გათვალისწინებულია სწორკუთხა მილი.

კმ2+700 - კმ4+100 ტრასა მიუყვება აგრეთვე დამუშავებულ პიონერულ გზას, რომელიც სწორდება სახიდე გადასასვლელით კმ4+250მ-ზე (ლაგვის ხევზე ხიდის სიგრძე – 40მ). ხევის გადაკვეთის შემდეგ ტრასა იწევს მაღლა და გადის ხუდონის ჰესის კაშხლის თავზე 720 მეტრ ნიშნულზე, სადაც უერთდება მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი. აქედან ძირითადი და ალტერნატიული ვარიანტები კმ 11-მდე ერწყმის ერთმანეთს.

კმ5+700მ-ზე გზა კვეთს ხევს, სადაც გათვალისწინებულია ოთხკუთხა მილის მოწყობა.

კმ6+200 მარცხნივ მდებარეობს სოფ. სკორმეთი, რომელთანაც მისასვლელი გზა გადადის ჩამკეტი ზღუდარის თავზე. ამჟამად, მდ. ენგურის კალაპოტის გასწორებაზოვნებიდან გამომდინარე, ჩამკეტი ზღუდარის ზემოთ 300 მეტრში, მდ. ენგურზე ეწყობა დროებითი სახიდე გადასასვლელი სოფელთან დასაკავშირებლად.

შემდეგ ტრასა კმ7+300მ კვეთს დიდ ხევს, გადადის დამრეც ფერდობზე და კმ8+00-ზე კვეთს აგრეთვე ხევს.

კმ9+100 მეტრზე ტრასა, რთული რელიეფიდან გამომდინარე, გადის 167 მ-ის სიგრძის საპროექტო გვირაბში, შემდეგ მიემართება ციცაბო ფერდობზე. კმ 10-ზე კვეთს დიდ ხევს და კმ11-ზე გადის მდ. ნენსკრის ხეობასთან. აქედან ალტერნატიული ვარიანტი #2 მიუყვება მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირს, გაივლის სოფ. ლახამს და კმ15-ზე შედის სოფ. ჭუბერში. აქედან ალტერნატივა #2 ვარიანტი სახიდე გადასასვლელით გადადის მდ. ნენსკრის მარცხენა მხარეს და ფერდობის გავლით სოფ. ტობარში კმ11+200მ უერთდება ძირითად მიმართულებას.

მიღებული ვარიანტით, კმ 11-ზე გზა კვეთს მდ. ნენსკრას, რომელზედაც ეწყობა 250 მ-ის სიგრძის სახიდე გადასასვლელი, გავდივართ სოფ. ტობარის მარჯვენა მხარეს და მცირედ დამრეცი ფერდობის შემდეგ კლდოვან შევიწროებულ ხეობაში 365 მ სიგრძის საპროექტო გვირაბით, გავდივართ შედარებით მსუბუქ რელიეფზე.

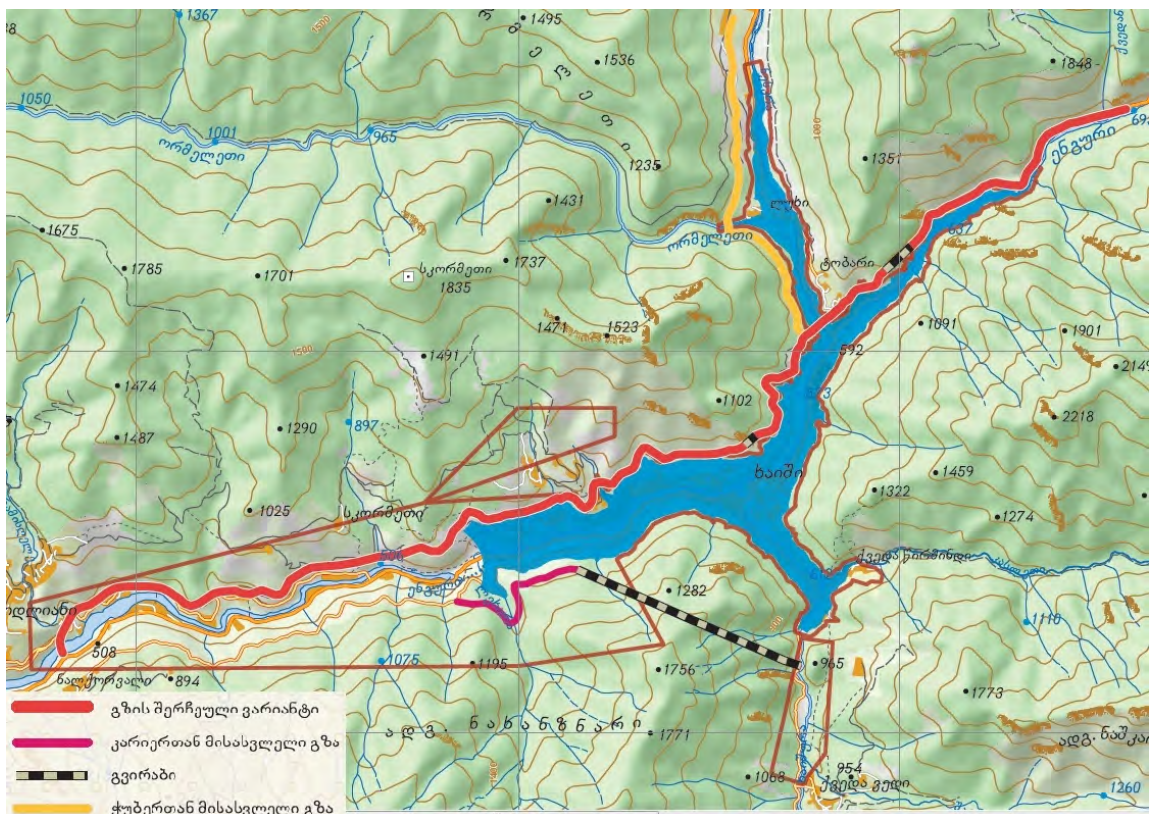
კმ14+300 მეტრზე გზა კვეთს დიდ ხევს, რომლის მიმდებარედ ჩასატარებელია კლდოვანი მასების აფეთქებითი სამუშაოები. აქედან საპროექტო ტრასა გადის არსებული გზის მახლობლად, ხდება მისი შერწყმა არსებულთან ტექნიკური ნორმების მიხედვით.

ძირითადი გზის საერთო სიგრძე, დაახლოებით, 15კმ-ია, მიწის განთვისების ზოლი - 20-25 მეტრი.

#### 4.1.13. ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა

ხუდონის ჰესის მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება გათვალისწინებულია ვედის კარიერიდან, რომელიც მდებარეობს მდ. ხაიმურის ხეობაში, ცენტრალური გზიდან 4 კმ-ის დაშორებით.

პროექტით, ინერტული მასალის გამოსატანად, რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, გათვალისწინებულია ახალი გზის მოწყობა მდ. ენგურის მარცხენა ფერდობზე 4 კმ-ის მთლიანი სიგრძით, მათ შორის გვირაბი - 2.6კმ.<sup>5</sup>



სურ. 4.1. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა, ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა და სოფ. ჭუბურთან მისასვლელი გზა

<sup>5</sup> ანგარიშში წარმოდგენილია ვედის კარიერთან მისასვლელი გზის კონცეპცია, ამიტომ ამ ეტაპზე შემუშავებული არ არის ამ გზის მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები. შესაძლებელია, რომ მოხდეს ვედის კარიერის გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანების გამოყენება მშენებლობაში.

#### **4.1.14. სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა**

ხუდონის მშენებლობით იტბორება ხაიში-ჭუბერის არსებული გზის მონაკვეთი, რადგან ალტერნატიული ვარიანტების შედარების შედეგად გადაწყდა სახიდე გადასასვლელის მოწყობა მდ. ნენსკრაზე მდ. ენგურის შესართავთან. (ალტერნატივა 2 ითვალისწინებდა გზის შესვლა-გამოსვლას მდ. ნენსკრის ხეობაში სოფ. ჭუბერის მიმართულებით).

აქედან გამომდინარე, დადგა საკითხი სოფ. ჭუბერთან დამაკავშირებელი გზის მშენებლობისა, რომელიც გათვალისწინებულია მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირზე.

ძირითადი გზის კმ10+700 კმ12+500 ვკვეთს მდ. ლახამურას ხეობას, სადაც გათვალისწინებულია 80 მ სიგრძის სახიდე გადასასვლელის მოწყობა, სიგრძით 80მ, შემდეგ ტრასა კმ13+200 შედის სოფ. ლახამში (სოფლის თავზე) და კმ 14-ზე მთავრდება სოფ. ჭუბერში. გზის სიგრძე 3.5კმ-ია.

შიდასასოფლო გზების მშენებლობის პროცესში, შესაძლებელი იქნება არსებული გზების გამოყენებაც. ხუდონის პროექტის განხორციელება 80-იან წლებში ამ გზების მშენებლობით იყო დაწყებული და მშენებლობისათვის აუცილებელი გზა უკვე არსებობს.

#### **4.1.17. ინტერული მასალის კარიერები**

მშენებლობისათვის გამოყენებული იქნება ლიცენზირებული კარიერი. ამ ეტაპზე განიხილება ჯვართან არსებული და სოფ. ვედის ინტერული მასალის კარიერები.

#### **მდ. ხაიშურის ქვის კარიერი სოფ. ვედში**

სოფ. ვედის ქვის კარიერი გათვალისწინებულია ბეტონის აგრეგატების დამუშავებისათვის. აქ წარმოდგენილი კლდოვანი ქანების ტიპებია პორფირიტები და დიაბაზები, რომელთა სიმაგრის კოეფიციენტები, პროტოდიაკონოვის ქანების კლასიფიკაციის მიხედვით, არის 8 და 10.

პორფირიტები, ძალიან მტკიცე /20ვ, IX, 1:0.3

$$\rho=2.8\text{გ/სმ}^3; \varphi=41^0; \text{ჩ}=290\text{კგმ/სმ}^2; \text{ღ}_0=1000\text{კგმ/სმ}^2; \sigma=7\text{კგმ/სმ}^2; \omega=22\text{კგმ/სმ}^2$$

დიაბაზები: ძალიან მტკიცე /11, X, 1:0.3

$$\rho=2.8\text{გ/სმ}^3; \varphi=45^0; \text{ჩ}=370\text{კგმ/სმ}^2; \text{ღ}_0=600\text{კგმ/სმ}^2; \sigma=10\text{კგმ/სმ}^2; \omega=20\text{კგმ/სმ}^2$$

არსებული გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები:

1. ქვიშნარი პლასტიკური, მაგარი ღორღისა და ლოდების ჩანართით 10%, 34ვ/34ვ, II, 1:1.50;  $\rho=1.85\text{გ/სმ}^3$ ;  $\varphi=30^0$ ;  $\text{ჩ}=0.75\text{კგმ/სმ}^2$ ;  $\text{ღ}_0=4.0\text{კგმ/სმ}^2$ ;  $\sigma=350\text{კგმ/სმ}^2$ ;  $\omega=1000\text{კგმ/სმ}^2$

2. ქვიშაქვები, კიროვან ცემენტზე, მტკიცე 28ვ/29ვ, VII, 1:0.5;
3. კაჭარ-კენჭნარი ქვიშის შემავსებლით, ლოდების ჩანართებით  $\leq 30\%$ ; 6ვ/9ვ; IV; 1:1;
4. პორფირიტები, ძალიან მტკიცე /20ვ, IX, 1:0.3;
5. დიაბაზები, ძალიან მტკიცე /11, X, 1:0.3

### **ჯვარის ქვიშა-ხრეშის კარიერი**

ჯვრის ქვიშა-ხრეშის კარიერი მდებარეობს წალენჯიხის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, მდ. ენგურის ქვედა დინების კალაპოტის და მაღალი ჭალის ზედაპირზე, ზღ. დონიდან 240–260 მ სიმაღლეზე. მდინარის კალაპოტის გასწვრივ კარიერის სიგრძე დაახლოებით 3.7 კმ-ს უდრის, საშუალო სიგანე კი – 200 მ-ს. კარიერის ზედაპირი დასავლეთის მიმართულებით სუსტად დამრეცია, მის გასწვრივ მდებარე ფერდობების დახრა ყველგან  $20^{\circ}$ -ზე ნაკლებია.

სახელმწიფო ტყის ფონდი, რეგიონული სატყეო სამმართველოს სატყეო ნაკვეთები, სახელმწიფო დაცვითი ტყის ზოლი, დაცული ტერიტორიის ნებისმიერი კატეგორიის უბნები და არც „წითელი ნუსხით“ დაცული მცენარეების განლაგების ადგილები კარიერის საზღვრებში არ ხვდება. ასევე არ ფიქსირდება კულტურული მემკვიდრეობის ძეგლების.

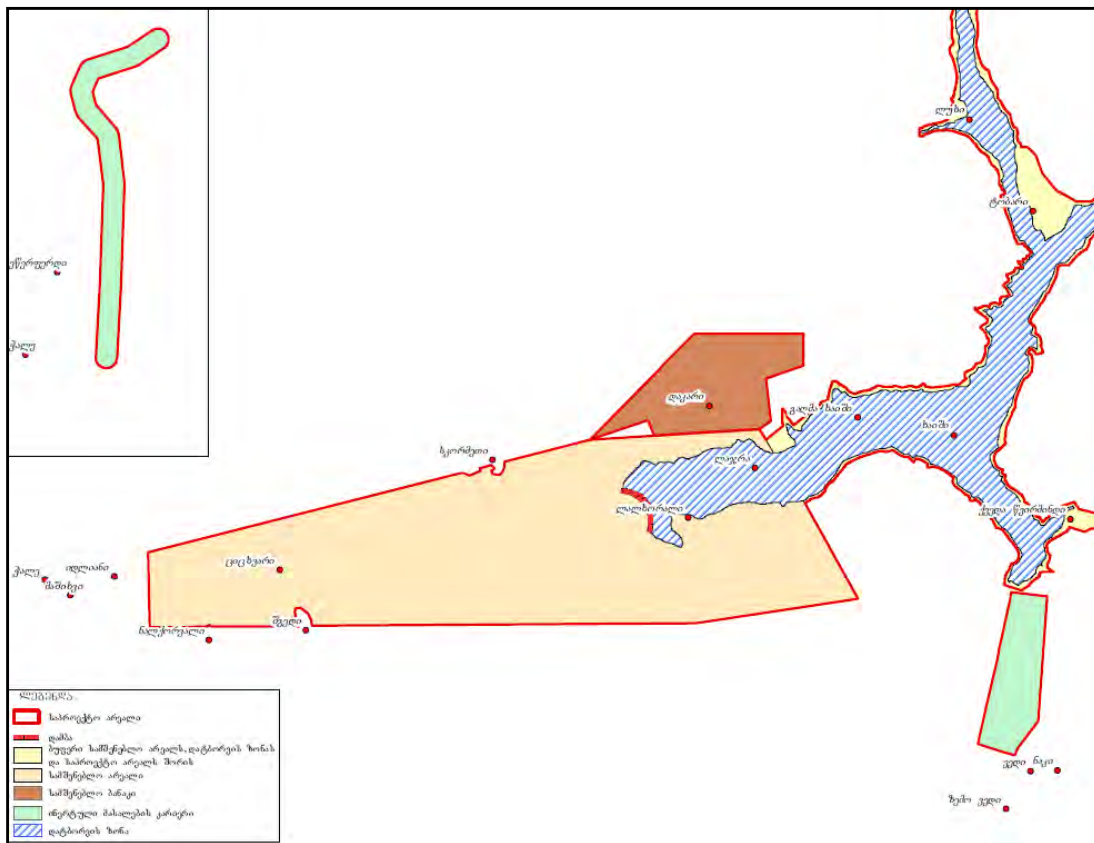
წიაღთსარგებლობის თვალსაზრისით, ჯვრის ქვიშა-ხრეშის კარიერი წარმოდგენილია წვრილ და საშუალომარცვლოვანი ქვიშებით, რომლებშიც ჩართულია ხვინჭა და წვრილი კენჭები. აღნიშნული ნალექების პროდუქტიული შრის საშუალო სისქე ზედაპირიდან 3 მ-ს შეადგენს.

კარიერიის ნაპირების გეომორფოლოგიური პირობები ინერტული მასალის 3 მ სიღრმემდე მოპოვებით გამო მნიშვნელოვნად არ შეიცვლება.

ჯვრის ქვიშა-ხრეშის კარიერის შესახებ არსებული გეოლოგიური ანგარიშების მიხედვით, კარიერთან ინერტული მასალის მოპოვება დასაშვებია.

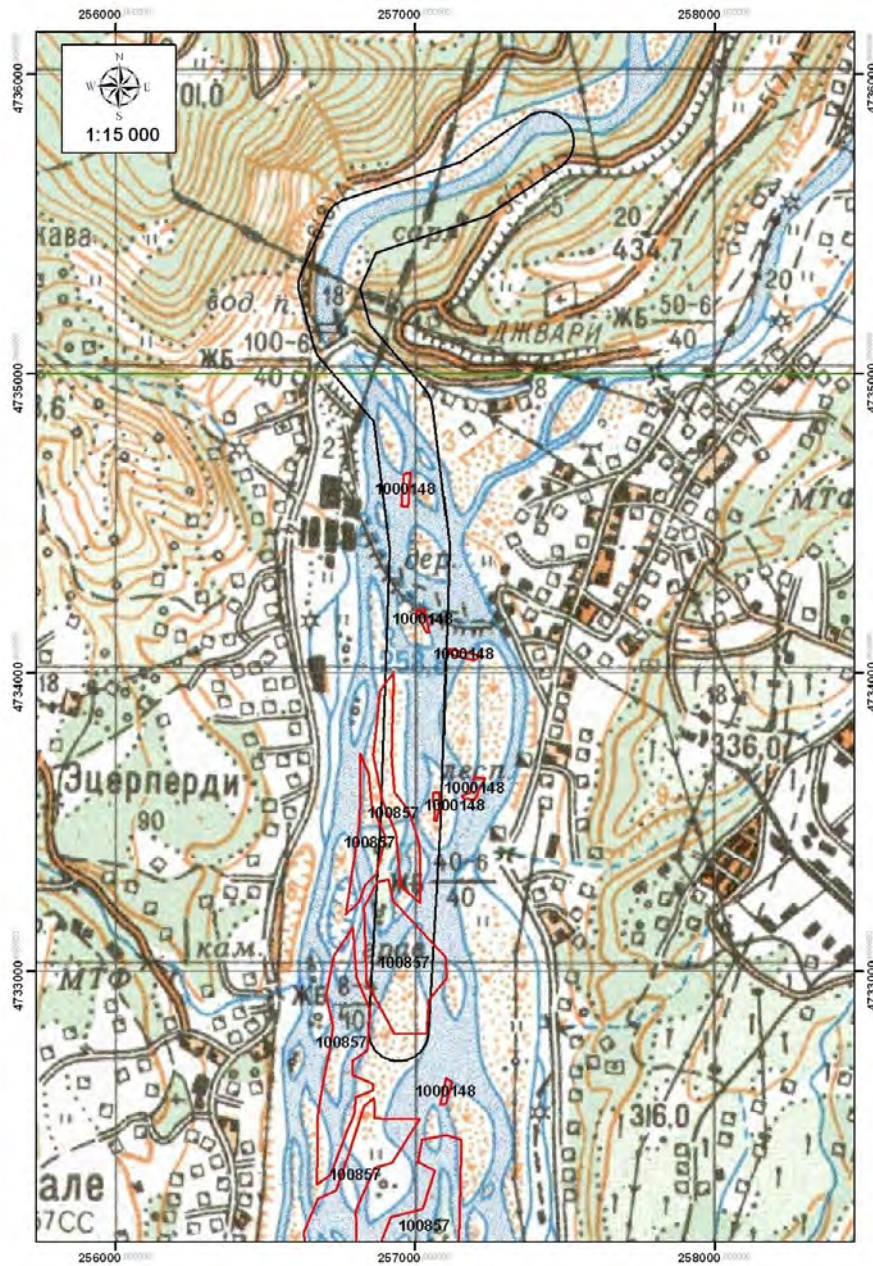
უნდა აღინიშნოს, რომ 2010 წლიდან ჯვრის ქვიშა-ხრეშის კარიერზე ეკონომიკის სამინისტროს მიერ გაცემულია კარიერის ცალკეული უბნების გამოყენების 2 ლიცენზია 5 წლის ვადით.

დამატებითი ინფორმაციისათვის იხ. დანართი დანართი U.



ნახ. 4.16. ინერტული მასალის კარიერები





ნახ. 4.17. ჯვრის ქვიშა-ხრეშის კარიერი

#### 4.1.18. პროექტის ფასი და მშენებლობის საგარეულო ვადები

ხუდონის ჰესის უკვე განხორციელებული სამუშაოები მნიშვნელოვნად ამცირებს მშენებლობისათვის საჭირო პერიოდს. სამუშაოების სრულად დასამთავრებლად საჭირო იქნება 6 წელი. სულ, სამუშაოების ხანგრძლივობა იქნება 73 თვე. პროექტის ღირებულება შეადგენს, დაახლოებით, 1 მილიარდ 200 მლნ. აშშ დოლარს.

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ახალი მონაკვეთის მშენებლობას, დაახლოებით, 2 წელი დასჭიდება. მისი საორიენტაციო ღირებულებაა 19 მლნ. აშშ დოლარი (30.9 მლნ. ლარი), სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზისა – 5 მლნ. აშშ დოლარი (8 მლნ. ლარი), ხოლო ვედის კარიერთან დამაკავშირებელი გზის მონაკვეთისა – 10 მლნ. აშშ დოლარი (16 მლნ. ლარი).

#### **4.2. ძირითადი ნაგებობებისა და სამშენებლო მოედნის თანამედროვე მდგომარეობა**

მშენებლობის შეწყვეტის შემდეგ (1989 წ.) დამუშავდა ხუდონჰესის ნაგებობების კონსერვაცი-ლიკვიდაციის პროექტი, რომელიც ითვალისწინებდა თაღვანი კაშხლის ზედა და ქვედა ზღუდარების გახსნას, მდინარის ბუნებრივ კალაპოტში დაბრუნებასა და სამშენებლო გვირაბის გადაკეტვას, მიწისქვეშა გამონამუშევრების ლიკვიდაციას (დაბეტონებას) და/ან მათი შესასვლელი პორტალების დაგმანვას, სამშენებლო ინფრასტრუქტურის დემონტაჟსა (მოწყობილობა-დანადგარების) და ადგილობრივი მმართველობისთვის გადაცემას (შენობები და ნაგებობები). აღნიშნული პროექტი არ განხორციელებულა.

სამშენებლო გვირაბისა და ზღუდარების იმ ნაწილების მდგომარეობა, რომელთა დათვალიერება ინსპექტირების პერიოდში (საპროექტო დოკუმენტაციის დამუშავების II ფაზის დროს) მოხერხდა, შეფასდა დამაკმაყოფილებლად. 2006 წელს სამშენებლო გვირაბის გამოსასვლელი პორტალის მიდამოებში განვითარდა მეწყრული მოვლენები, რის შედეგადაც დაინგრა გამოსასვლელი პორტალის რკინაბეტონის კონსტრუქცია და საავტომობილო გზის მონაკვეთი. მოძრაობა ხაიშის მიმართულებით ამჟამად დროებითი ხიდის საშუალებით ხორციელდება.

ინსპექტირების დროს ზედა ზღუდარზე შეიმჩნეოდა მცირე ეროზია, რომლის გამოსწორება შესაძლებელი იყო. თუმცა 2011 წლის შემოდგომის წყალუხვობის პერიოდში წყლის ნაკადმა მნიშვნელოვნად დააზიანა (დაანგრია) გვირაბის შესასვლელი პორტალი და შეუძლებელი გახდა მისი შემდგომი ექსპლუატაცია.

მშენებლობის შეწყვეტის მომენტისათვის თაღვანი კაშხლის ქვაბულის მხოლოდ ნახევარი იყო დამუშავებული. მარჯვენა ნაპირზე სამუშაოები ზემოდან ქვემოთ მიმდინარეობდა, ხოლო მარცხენა ნაპირის ქვაბულის დამუშავება მარცხენა ნაპირის ბურჯის საძირკვილიდან 550 მ ნიშნულიდან დაიწყო. სამუშაოების პროცესში ფერდობების გამოფიტვისაგან დასაცავად და მათი მდგრადობის უზრუნველსაყოფად ქვაბულის თითქმის მთელი ზედაპირი ტორკრეტით დაიფარა. ამდენად, კლდოვანი საძირკვის მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია. ქვაბულიდან კლდოვანი მასის მოხსნამ გამოიწვია საფუძვლის ქანების განტვირთვა და დრეკადობის მოდულის გარკვეული შემცირება, თუმცა ქვაბულის დამატებითი დამუშავებისა და კაშხლის ბეტონით მისი მიტვირთვის შემდეგ იგი მოიმატებს და საპროექტოს გაუთანაბრდება.

მარცხენა ნაპირზე არსებული კაშხლის უნაგირისა და სანაპირო ბურჯის ბეტონის მდგომარეობა დამაკმაყოფილებელია. ბურჯის ზედა წახნაგის გასწვრივ არსებული ჩაღრმავება (მდ. ლეხარის უძველესი კალაპოტი) წყლითაა შევსებული.

3 წყალმიყვანი გვირაბი ნაწილობრივ გაყვანილი და დაბეტონებულია, დაახლოებით, 120 მ-ის სიგრძეზე საკეტების სათავსს ზემოთ. ნაწილობრივ დამუშავებულია აგრეთვე 10X58 მ-ის ზომის საკეტების მიწისქვეშა სათავსიც. მთლიანადაა გაყვანილი დახრილი სატურბინე წყალსატარების სამივე ძაფი.



მიწისქვეშა ელექტროსადგურის შენობა ნაწილობრივ დამუშავებულია. შენობის ზომებია 111X23.6X49 მ (სიგრძე, სიგანე, სიმაღლე). მიწის სამუშაოები დასრულებულია, დაახლოებით, 530 მ-ის ნიშნულამდე. პროექტით, მისი ფუძე 502.50 მ ნიშნულამდე უნდა დამუშავდეს. მიწისქვეშა ელექტროსადგურის გამონამუშევრის შემოწმებამ აჩვენა, რომ, მიუხედავად იმისა, რომ 20 წლის განმავლობაში აქ არანაირი სამუშაო არ ჩატარებულა, იგი კარგ მდგომარეობაშია. მიწისქვეშა გამონამუშევრის ბოლომდე გასაყვანად და სამშენებლო სამუშაოების დასამთავრებლად არანაირი სერიოზული პრობლემა არ არსებობს.

მთლიანად გათხრილი და ნაწილობრივ დაბეტონებულია 3 წყალგამყვანი სადაწნეო გვირაბი. წყალგამყვანი გვირაბის დიამეტრი 8 მეტრია, მანძილი ღერძებს შორის – 19.5 მ. თითოეული გვირაბის სიგრძე 145 მ-ია. მათი დამუშავება მოხდა ელექტროსადგურის ქვემო ბიეფში გაყვანილი 1,800-მეტრიანი მიწისქვეშა გალერეიდან. გარდა 3 წყალგამყვანი გვირაბისა, მათ თავზე მომზადებულია 3 გამთანაბრებელი რეზერვუარისთვის საჭირო გამონამუშევარი.

გარდა ძირითადი ნაგებობებისა, კაშხლის მშენებლობისათვის აუცილებელი გახდა მდ. ლეხარის გადაგდება ზემო ბიეფში და კაშხლის ქვემო ბიეფში დარჩენილ მის კანიონში ბეტონის საცობის მოწყობა. ლეხარის გადაგდების ნაგებობები შედგებოდა ბეტონის დაბალდაწნევიანი კაშხლისაგან, უდაწნეო გვირაბისა და სწრაფმდენისაგან. სათავე ნაგებობები და გვირაბის შესასვლელი პორტალი დროთა განმავლობაში ღვარცოფული ნატანით დაიფარა, ხოლო სწრაფმდენის ბოლოში, ზუგდიდი-ხაიშის გზაზე არსებული ლითონკონსტრუქციებისაგან დამზადებული წყალსატარი გაიძარცვა. ამჟამად გადაგდების ნაგებობები არ ფუნქციონირებენ და მდ. ლეხარა კაშხლის მარცხენა ნაპირზე არსებულ ბეტონის ბლოკებზე გადაედინება.

თავდაპირველი პროექტით, თაღოვანი კაშხლის მშენებლობისათვის გათვალისწინებული იყო ენგურის ბეტონის ქარხნის გამოყენება. ბეტონის ხსნარის ხუდონჰესამდე ტრანსპორტირების უზრუნველსაყოფად განხორციელდა არსებული გზის რეკონსტრუქცია-გაფართოება და ბეტონის საფრის მოწყობა. ტრასაზე მსხვილგაბარიტიანი ტვირთების გატარების უზრუნველსაყოფად მოსახვევები და ქანობები სათანადო ნორმატივებთან შესაბამისობაში იქნა მოყვანილი. ამ მიზნით აიგო რამდენიმე გვირაბი და ხიდი. დაუმთავრებელია კიდევ ორი ხიდის მშენებლობა. ამჟამად ჰიდროსადგურის სამშენებლო მოედნამდე მისასვლელი საავტომობილო გზა დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია.

გარდა ამისა, ტვირთების მიღება-დახარისხებისათვის გათვალისწინებული იყო ქ.ჯვარში არსებული ცენტრალური რკინიგზისპირა ბაზის გამოყენება, რომელიც თავის დროზე ენგურჰესის მშენებლობას ემსახურებოდა. საქართველოს რკინიგზის ზუგდიდი-ჯვარის მონაკვეთი ამჟამად არ ფუნქციონირებს. ლიანდაგები შენარჩუნებულია, თუმცა მთლიანად გამოსულია მწყობრიდან და გაძარცულია საკონტაქტო ქსელი და სიგნალიზაციის მოწყობილობები.

სამშენებლო მოედანზე არსებული სამშენებლო ინფრასტრუქტურის ერთი ნაწილი მთლიანად ლიკვიდირებულია (ბეტონის ქარხანა, ცემენტის შესანახი სილოსები და სხვ.), ერთი ნაწილი

დაზიანებულია (გადახდილი სახურავები, მოხსნილი კარ-ფანჯრები, იატაკი და სხვ.) და მოითხოვს აღდგენას (საცხოვრებელი და ადმინისტრაციული კორპუსები, საწყობები და სხვ.), ხოლო ზოგიერთი სხვა დანიშნულებით გამოიყენება (ავტომეურნეობის ტერიტორია, საამქროები, ბაზები და სხვ.).

არსებული შიგა სამშენებლო გზები დაზიანებულია და საჭიროებს რეაბილიტაციას.

მუშათა ძირითადი კონტინგენტის განთავსება, თავდაპირველი პროექტით, სოფ. ჯვარში არსებულ საცხოვრებელ ფონდში იყო გათვალისწინებული და მშენებლობა ვახტური მეთოდით წარმოებდა. ამჟამად სოფ. ჯვარში არსებული ეს საცხოვრებელი ფართობი მთლიანად დაკავებულია.

ხუდონჰესის მშენებლობის დროს წარსულში შექმნილი ნებისმიერი ჰიდროტექნიკური ნაგებობა გამოყენებული ან შეკეთებული (ან საჭიროების შემთხვევაში, დანგრეული) იქნება მას შემდეგ, რაც შესაბამისი კონტრაქტორი (EPC Contractor – საინჟინრო, შესყიდვების და მშენებლობის კონტრაქტორი) შეაფასებს მათ მდგომარეობას.

## არსებული ნაგებობების ჩამონათვალი

### სამშენებლო სამუშაოები:

- i) მდინარის არინება (მიმართულების შეცვლა)– 437.84მ;
- ii) ზედა დინებისა და ქვედა დინების სამარჯვი (ზღუდარი);
- iii) მდინარე ლეხარის არინება: დიამეტრი 3.30მ x 3.30მ, ნალისებრი ფორმის, სიგრძე- 240მ;
- iv) მიწისქვეშა ელექტროსადგურის ქვაბული: სამანქანო დარბაზის ზომა 111მ (L) x 23.6მ (W) x 49მ (H), 60 % გათხრილი და სადისპეტჩეროს ზომა 36.7მ (L) x 12მ (W) x 11მ (H), 50% გათხრილი;
- v) წყალმიღები საკეტების კამერა: ზომა 10m (W) x 58მ (L) x 25მ (H) (ნაწილობრივ გათხრილი);
- vi) 3 ცალი წყალმიმყვანი გვირაბი: 3 ცალი, თითო 6.0 მ დიამეტრით, ცილინდრული, სიგრძეები: - 240 მ, 260 მ და 280 მ (50% გათხრილი და დაბეტონებული / დაახლოებით, 120მ სიგრძის საკეტების კამერა);
- vii) 3 ცალი სადაწნეო შახტი: 3 ცალი, თითო 6.0მ დიამეტრით, ცილინდრული, სიგრძით, 156 მ (გათხრები დასრულებულია);
- viii) ქვედა ბიეფის გვირაბი: 3 ცალი, თითო 8 მ დიამეტრის, ცილინდრული, სიგრძით - 145მ. (გათხრები დასრულებულია და ნაწილობრივ ჩაბეტონებულია);
- ix) მიწისქვეშა ელექტროსადგურში შესასვლელი გვირაბი: 10მ x 10მ, ნალისებური ფორმის, სიგრძით - 130მ (გათხრები დასრულებული);
- x) გასასვლელები ქვედა ბიეფის გვირაბებში: გათხრების, გვირაბებისა და ბეტონის ბლოკების მდგომარეობა.

## ინფრასტრუქტურა:

### ა) ხუდონის უბანი

- i) მდინარის მარცხენა და მარჯვენა სანაპიროებზე არსებული ყველა საპროექტო შიგა გზა;
- ii) 500 კვტ. ქვესადგურის გამანაწილებელი პარკისა და ლაბორატორიის შენობა (რომელიც დაკავებული აქვს კერძო მეწარმეს და მას ხეტყის სახერხ ქარხნად იყენებს);
- iii) ავტომობილებისა და სატრანსპორტო საშუალებების მექანიზებული ცეხი (რომელიც ხეტყის სახერხ სხვა კერძო ქარხანას უკავია). იხ. სურ. 4.2.



*სურ. 4.2. ავტომობილებისა და სატრანსპორტო საშუალებების მექანიზებული ცეხი*

- iv) მდინარე ლახანისწყალზე აგებული 100 მ სიგრძის ხიდის რკინის / ფოლადის კონსტრუქციები;
- v) სამუშაო მოედნები, რომლებიც გაითხარა დოზირების ცეხებისთვის, საწყობებისთვის, მუშახელის საცხოვრებელი ბლოკებისთვის, მარაგების შესანახად და სხვ.;
- vi) საერთო საცხოვრებელი. იხ. სურ. 4.3, 4.



*სურ. 4.3, 4. საერთო საცხოვრებელი*

- vii) ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენები მარცხენა სანაპიროზე, საერთო საცხოვრებლის შენობის მახლობლად (აქვე აწყვია ხეტყის სახერხი ქარხნის მოწყობილობები). იხ. სურ. 4.5.



**სურ 4.5. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენები მარცხენა სანაპიროზე, საერთო საცხოვრებლის შენობის მახლობლად**

- viii) რეკრეაციული/დასასვენებელი დარბაზი ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენებთან (რომელიც უკავია კერძო პირს და იყენებს მას ნასვრეტებიანი აგურის წარმოებისთვის). იხ. სურ. 4.6.



**სურ. 4.6. რეკრეაციული/დასასვენებელი დარბაზი ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის ნარჩენებთან**

- ix) საკომპრესორო და საგენერატორო ოთახები (500 მ სადერივაციო გვირაბის გასასვლელის ქვედა დინებიდან). იხ. სურ. 4.7, 8, 9.





სურ. 4.7,8,9. საკომპრესორო და საგენერატორო ოთახები

**ბ) სოფელი ჯვარი**

- i) შესანახი და სასაწყობო მეურნეობების ფართობები, შენობები და ამწე სატრანსპორტო საშუალებები სოფელ ჯვარში, რომელიც ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურისთვის არის გათვალისწინებული. იხ. სურ. 4.10, 11, 12,13.





*სურ. 4.10, 11, 12, 13. შესანახი და სასაწყობო მეურნეობების ფართობები, შენობები და ამჟამად სატრანსპორტო საშუალებები სოფ. ჯვარში, რომელიც ხუდონის ჰესისათვის არის გათვალისწინებული.*

ii) სამშენებლო სამმართველოს ადმინისტრაციული შენობა სოფელ ჯვარში. სურ. 4.14.



*სურ. 4.14. სამშენებლო სამმართველოს ადმინისტრაციული შენობა*

iii) დაახლოებით, 1 აკრის მოცულობის ერთი მიწის ფართობი სოფ. ჯვარის საცხოვრებელ რაიონში (ამჟამად ამ ტერიტორიაზე პოლიციის საკონტროლო გამანაწილებელი ოთახია). იხ. სურ. 4.15,16.



*სურ. 4.15,16. დაახლოებით, 1 აკრის მოცულობის ერთი მიწის ფართობი სოფ. ჯვარის საცხოვრებელ რაიონში*

**გ) სხვა შენობები**

- i) ერთი საოფისე შენობა კაშხლიდან 6 კმ-ზე ჯვარის მიმართულებით და მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე, რომელიც ამჟამად დაკავებული აქვს კერძო პირს და იყენებს მას ხეტყის სახერხი ქარხნისთვის. იხ. სურ. 4.17.



*სურ. 4.17. ერთი საოფისე შენობა კაშხლიდან 6 კმ-ზე ჯვარის მიმართულებით და მდინარის მარჯვენა სანაპიროზე*

- ii) შენობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს ქვედა დინებიდან 25 კმ-ზე (ეს შეიძლება ყოფილიყო სატრანზიტო ბანაკი). სურ. 4.18, 19,20.





სურ. 4.18, 19, 20. შენობა მდინარის მარცხენა სანაპიროს ქვედა დინებიდან 25 კმ-ზე

iii) საოფისე შენობა მარცხენა სანაპიროზე, კაშხლიდან 1.5 კმ-ზე. იხ. სურ. 4.21,22,23.





*სურ. 4.21, 22, 23. საოფისე შენობა მარცხენა სანაპიროზე, კაშლიდან 1.5 კმ-ზე*

## 5. ალტერნატივების ანალიზი

პროექტის სტრატეგიული ალტერნატივები, რაც მოიცავს ენერჯის ალტერნატიული წყაროების გამოყენებას, ენერგეტიკის დარგის განვითარების სხვადასხვა პრიორიტეტების დასახვას და შესაბამისი ალტერნატიული სცენარების დაგეგმვას, განხილულია 1 თავში პროექტის მიზანშეწონილების დასაბუთების ფარგლებში (პარაგრაფები 1.3.4; 1.3.5 და 1.3.7). ეს ანალიზი მოიცავს პროექტის არგანხორციელების (ნულოვანი ალტერნატივის) შეფასებასაც. გზშ-ს ამ თავში მოცემულია ხუდონჰესის პროექტის და მასთან დაკავშირებული დამხმარე ქვეპროექტების ტექნიკური ალტერნატივების ანალიზი. საკუთრივ ხუდონჰესის ტექნიკური ალტერნატივების ანალიზი მოიცავს:

- ხუდონის კაშხლის ტიპებს
- კაშხლის მდებარეობის ალტერნატივებს
- კაშხლის სიმაღლის ალტერნატივებს თითოეული მდებარეობისათვის (კვეთისათვის) და წყალსაცავის მასშტაბებს.

დამხმარე ან ასოცირებული ქვეპროექტები, რომლებიც საჭიროებს ალტერნატივების განხილვას, არის

- ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატივები
- სოფელ ჭუბერთან მისასვლელი გზის ალტერნატივები

კონცენტრირება მოხდა შემდეგ საკითხებზე:

- პროექტის ალტერნატივების ანალიზი: კაშხლის კვეთი (ადგილმდებარეობა), სიმაღლე და წყალსაცავის მასშტაბები.
- გზების განხილვა, რაც ყველა სოფლებთან და დასახლებებთან მისვლის შესაძლებლობას იძლევა და საჭიროებისამებრ ადგილობრივ მოსახლეობას დააკავშირებს სხვა დასახლებების ინფრასტრუქტურებთან და მომსახურე პროექტებთან;
- გზების / გვირაბების ალტერნატიული მარშრუტების შემოთავაზება;
- კარიერების ადგილმდებარეობა;
- საპროექტო შენობების და მოწყობილობების ადგილმდებარეობა (დასახლებები მუშებისთვის, ოფისები, სახელოსნოები).

### 5.1. ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის ტექნიკური ალტერნატივები და მათი ურთიერთშედარება

#### 5.1.1. ხუდონის კაშხლის მდებარეობის (კვეთის) ალტერნატივები

1955 წელს “ჰიდროპროექტის” თბილისის განყოფილებამ ჩაატარა კვლევები მდ. ენგურის ბუნებრივი ხარჯის ტექნიკური, ეკონომიკური, ფინანსური და ეკოლოგიური მიზნებისთვის გამოყენების შესაძლებლობის შესასწავლად. 1960 წელს შემოწმდა აღნიშნული კვლევები, აგრეთვე სხვა არსებული ინფორმაცია და რეკომენდებულ იქნა მდ. ენგურზე ჰიდროელექტროსადგურების კასკადის მშენებლობა. იხ. ნახაზი 5.1.



ნახ. 5.1. ჰიდროელექტროსადგურების კასკადი

ენგურის კაშხლის მშენებლობა წარიმართა კასკადის 1960 წელს შემუშავებული გეგმის მიხედვით. ენგურის კაშხლის დასრულების შემდეგ კასკადის იმავე სქემის მიხედვით დაიწყო ხუდონის კაშხლის მშენებლობაც. 1978-1983 წლებში დაზუსტდა ხუდონის კაშხლის გასწორი და წყალსაცავის ნიშნული. კაშხლის შეფარდებითი სიმაღლე უნდა ყოფილიყო 200 მ, ხოლო წყალსაცავის სარკის დონე – 700 მ. ამ პარამეტრებით დაწყებული მშენებლობა მიმდინარეობდა მანამ, სანამ სხვადასხვა მიზეზის გამო მშენებლობა არ შეჩერდა.

ამჟამად მდ. ენგურზე არსებობს ენგურის კაშხალი და მის ქვედა დინებაში მდებარე ვარდნილის ჰიდროელექტროსადგურების (I, II, III და IV) კასკადი, ამიტომ ალტერნატივები განსაზღვრულია ენგურის კაშხლითა და წყალსაცავით, რაც ნიშნავს იმას, რომ ხუდონის ალტერნატივების განლაგება შესაძლებელია მხოლოდ ენგურის კაშხლის ტერიტორიის ზემოთ.

შვეიცარიული ერთობლივი საწარმო Stucky and Colenco-ს მიერ გაკეთებულმა შეფასების შედეგებმა<sup>6</sup>, ასევე მსოფლიო ბანკი მიერ სწორედ ხუდონის პროექტისათვის შექმნილმა საერთაშორისო ექსპერტთა საბჭომ 2010 წელს აჩვენეს<sup>2</sup>, რომ ხუდონის კაშხლის თავდაპირველი ადგილმდებარეობა საუკეთესოა და შეესაბამება საქართველოს მთავრობის მიერ შემუშავებულ ენერგეტიკის განვითარების გრძელვადიან სტრატეგიას. ქვემოთ წარმოგიდგინთა ალტერნატივების ამ შეფასებას მოკლე რეზიუმეს სახით.

პროექტის ალტერნატიული შეფასების მიზანი იყო კაშხლის ადგილმდებარეობის და სიმაღლის რამდენიმე ვარიანტის ანალიზი ოთხ შესაძლო კვეთში, რომლებიც ერთობლივად იქნა დასახელებული ექსპერტთა საბჭოს, მსოფლიო ბანკის წარმომადგენლების, პროექტის გარემოზე ზემოქმედების საკითხებზე მომუშავე კონსულტანტების და საინჟინრო კონსულტანტის „შტუკეს“ მიერ იმ მიზნით, რომ შერჩეული ყოფილიყო საუკეთესო ვარიანტი.

კაშხლის და წყალმიმღები ნაგებობების განთავსებისთვის შეფასებული იქნა ოთხი ადგილმდებარეობა. შესწავლილი კაშხლის სხვადასხვა კვეთები მოცემულია 5.2. ნახაზზე:

ალტერნატივების შედარებისას განხორციელდა:

- თითოეული ალტერნატიული უბნისათვის შესაძლო მდებარეობის კონცეპტუალური პროექტის შემუშავება კაშხლის განსხვავებული სიმაღლითა და სხვადასხვა დადგმული სიმძლავრით ენერჯის გამომუშავების ოპტიმალური ვარიანტის მისაღებად. დეტალური კვლევების ჩატარება, რომელთა საფუძველზედაც შესაძლებელი იქნებოდა სათანადო ტექნიკური, ეკონომიკური, ფინანსური და გარემოსდაცვითი შეფასების გაკეთება;
- გაუთვალისწინებელი (ავარიული) სიტუაციების მხედველობაში მიღება (გარემოსდაცვითი, ტექნიკური, ეკონომიკური და ფინანსური შეფასებისათვის საჭირო ინფორმაციის ხელმისაწვდომობის დონის შესაბამისად);
- კრიტერიუმების შემუშავება ტექნიკური, გარემოსდაცვითი, სოციალური, კულტურული, ეკონომიკური და ფინანსური შეფასებებისათვის;
- ალტერნატიული უბნის საუკეთესო ვარიანტის შერჩევა და რეკომენდება.

ხუდონის კაშხლის განლაგების ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, საჭიროა ოთხი განსხვავებული ალტერნატიული უბნის (კვეთის) შეფასება. იხ. ნახაზი 5.1. თითოეულ კვეთში შესწავლილ იქნა რამდენიმე ვარიანტი, კაშხლის სხვადასხვა სიმაღლეებით, წყლის ხარჯებით და დადგმული სიმძლავრეებით.

**ხაიშის C** – ვარიანტები (ალტერნატივა 3-დან 5-მდე): ხუდონის თავდაპირველად შერჩეული კვეთიდან 4.6 კმ-ით ზედა ბიეფში, ხაიშის და მდინარე ნენსკრას შესართავთან. ამ ვარიანტის

<sup>6</sup> Colenco Power Engineering Ltd. & STUCKY, Phase II, 2008; AF- Colenco Ltd. & STUCKY, Phase III, 2010.

2.Khudoni hydroelectric project. Draft 6<sup>th</sup> engeneering panel of experts, report review of phase 3 feasibility study, September 2010.

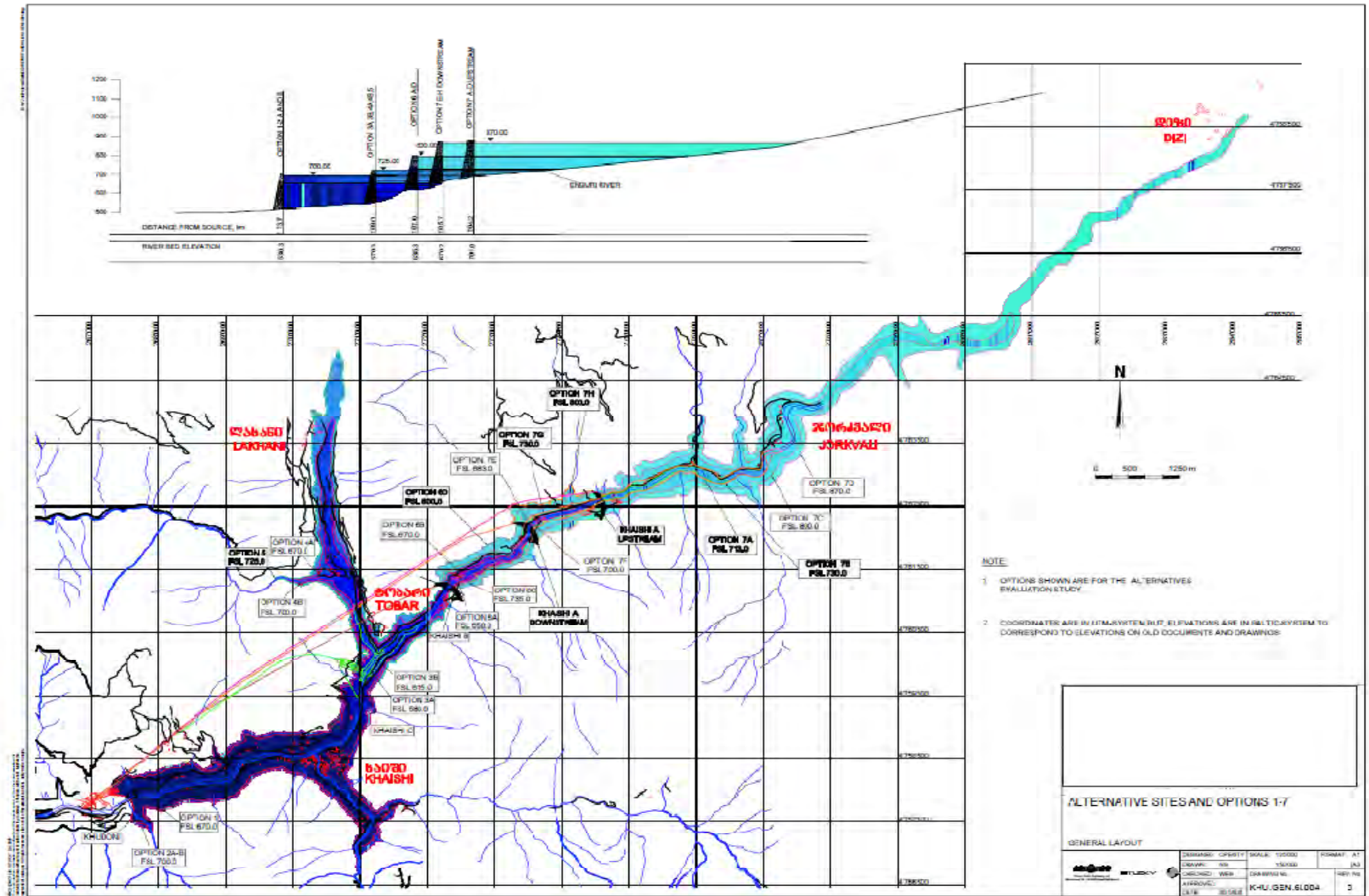
მიხედვით ზედა ბიევის კაშხალი და ხუდონის კვეთში არსებული ჰესის შენობა ერთმანეთთან იქნება დაკავშირებული. კაშხლის ღერძი მდებარეობს 530.3 მ ნიშნულზე. კაშხლის ეს კვეთი გათვალისწინებული ვარიანტებით 3A, 3B, 4A, 4B და 5. სადაწნეო გვირაბის სიგრძე შეადგენს 4,315 მ.

**ხაიშის B** – ვარიანტი (ალტერნატივა 6): ხუდონის თავდაპირველად შერჩეული კვეთიდან 6.6კმ-ით ზედა ბიეფში, სოფ. ხაიშის და მდ. ნენსკრას შესართავთან. ამ ვარიანტის მიხედვით ზედა ბიევის კაშხალი და ხუდონის კვეთში არსებული ჰესის შენობა ერთმანეთთან იქნება დაკავშირებული. კაშხლის ღერძი მდებარეობს 635,3 მ ნიშნულზე. კაშხლის ეს კვეთი გათვალისწინებულია ვარიანტებით 6A, 6B, 6C და 6D. სადაწნეო გვირაბის სიგრძე შეადგენს 6,163 მ.

**ხაიშის A:** აღნიშნული კვეთი შერჩეულ იქნა ხუდონის წყალსაცავის ზედა ბიევის ბოლოში 700 მ მდინარის ზედა ნიშნულზე, კასკადთან შეთანაწყობის მიზნით და იგი მდებარეობს მდინარის ზედა ბიეფში. ობიექტზე ჩატარებული ვიზიტის დროს დადგინდა, რომ ხაიშის თავდაპირველი ობიექტი მდებარეობს ხუდონის წყალსაცავის, რომელსაც ქმნის კაშხალი ხემის ნიშნულით 700, ზედა ნაწილიდან 1,5 კმ-ში ქვედა ბიეფში. ამგვარად, შეფასებული იქნა ორი ადგილი:

- **ხაიში A – ზედა ბიევის კვეთი- ვარიანტი 7 ზედა ბიეფი:** თავდაპირველი კვეთიდან 9.4 კმ-ით ზედა ბიეფში, ხაიშის და მდინარე ნენსკრის შესართავთან ზემოთ, ნიშნულზე 701 მ. კაშხლის ეს კვეთი გათვალისწინებულია ვარიანტებით 7A, 7B, 7C და 7D. სადაწნეო გვირაბის სიგრძე - 8,977 მ.
- **ხაიში A – ქვედა ბიევის კაშხალი- ვარიანტი 7 ქვედა ბიეფში:** თავდაპირველი კვეთიდან 8 კმ-ით ზედა ბიეფში, ხაიშის და მდინარე ნენსკრას შესართავიდან ზემოთ, ნიშნულზე 670.3 მ. კაშხლის ეს კვეთი გათვალისწინებულია ვარიანტებით 7E, 7F, 7G და 7H. სადაწნეო გვირაბის სიგრძე შეადგენს 7570 მ.





ნახ. 5.2. ვარიანტი ხულონი, ვარიანტები ხაიში C, B, A



ქვემოთ, ცხრილების სახით მოცემულია სხვადასხვა ადგილმდებარეობის (კვეთის) პირობებში სხვადასხვა ტიპის კაშხლის ტექნიკური და საექსპლუატაციო მახასიათებლები,

**ცხრილი 5.1. კაშხლის ტიპების ალტერნატივები**

ადგილმდებარეობა	ალტერნატივა	აღწერა	დაწნევა (მეტრი)	მაქსიმალური სამუშაო სიდიდე  (მეტრი)	მდინარის კალაპოტის ნიშნული კაშხლის განლაგების ადგილას (ნიშ/მეტრი)	ქვედა ბიეფში ნორმალური დონე (ნიშ/მეტრი)	სადაწნეო გვირაბის სიგრძე (მეტრი)
ხუდონი	1	დაბალი კაშხალი	143.8	670.0	530.3	526.2	300
	2A	მაღალი თაღოვანი კაშხალი	167.1	700.0	530.3	526.2	280
	2B	მაღალი დატკეპნილი ბეტონის გრავიტაციული კაშხალი					
ხაიში C	3A	მომდინარე წყალზე მომუშავე ჰესი	51.8	578.0	566.3	526.2	4315
	3B	დაბალი კაშხალი	88.8	615.0			
	4A	საშუალო დაბალი კაშხალი	143.8	670.0			
	4B	საშუალო მაღალი კაშხალი	173.8	700.0			
	5	მაღალი კაშხალი	198.8	725.0			
ხაიში B	6A	მომდინარე წყალზე მომუშავე ჰესი	118.8	645.0	633.3	526.2	6163
	6B	დაბალი კაშხალი	143.8	670.0			
	6C	საშუალო კაშხალი	208.8	735.0			
	6D	მაღალი კაშხალი	273.8	800.0			
ხაიში A - ზედა ბიეფი	7A	მომდინარე წყალზე მომუშავე ჰესი	186.8	713.0	701.3	526.2	8977
	7B	დაბალი კაშხალი	203.8	730.0			
	7C	საშუალო კაშხალი	273.8	800.0			
	7D	მაღალი კაშხალი	343.8	870.0			
ქვედა ბიეფი	7E	მომდინარე წყალზე მომუშავე ჰესი	156.8	683.0	671.0	526.2	7570
	7F	დაბალი კაშხალი	173.8	700.0			
	7G	საშუალო კაშხალი	203.8	730.0			
	7H	მაღალი კაშხალი	273.8	800.0			

**ცხრილი 5.2. ვარიანტები კაშხლის სხვადასხვა სიმაღლეებით, წყლის ხარჯებით და დადგმული სიმძლავრეებით.**

ადგილმდებარეობა		ვარიანტი	N	აღწერა	კაშხლის თხემის ნიშნული (მ)	დადგმული სიმძლავრე
ხუდონი	თავდაპირველი კვეთი	ვარიანტი1	-	დაბალი თაღოვანი კაშხალი	670.0	630 მგვტ
		ვარიანტი2	2A	მაღალი თაღოვანი კაშხალი	700.0 (თავდაპირველი 1982 წლის პროექტით გათვალისწინებული)	702 მგვტ
			2B	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	700.0	702 მგვტ
		ვარიანტი 3	3A	კალაპოტური ტიპის კაშხალი	578.0	65 მგვტ
			3B	დაბალი კაშხალი	615.0	110 მგვტ
ხაიში C	ხაიშის ზედა ბიეფში მდინარის ქვედა ბიეფის შესართავთან	ვარიანტი 4	4 A	საშუალოდ დაბალი სიმაღლის დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	670.0	360 მგვტ
			4B	საშუალოდ მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	700.0	600 მგვტ
		ვარიანტი 5	-	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	725.0	690მგვტ
ხაიში B	ხაიშის ზედა ბიეფში მდინარის ქვედა ბიეფის შესართავთან	ვარიანტი 6	6A	კალაპოტური ტიპის კაშხალი	645.0	150 მგვტ
			6B	დაბალი კაშხალი	670.0	180 მგვტ
			6B	საშუალო სიმაღლის დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	735.0	510 მგვტ
			6d	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	800.0	750 მგვტ
ხაიშიA	ხაიშის ზედა ბიეფში მდინარის ქვედა ბიეფის შესართავთან	ვარიანტი 7 ზედა ბიეფში	6A	კალაპოტური ტიპის კაშხალი	713.0	240 მგვტ
			7B	დაბალი კაშხალი	730.0	270 მგვტ
			7B	საშუალო სიმაღლის დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	800.0	740 მგვტ

ხუდონის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის გარემოზე ზემოქმედების შეფასება, წინასწარი ვარიანტი

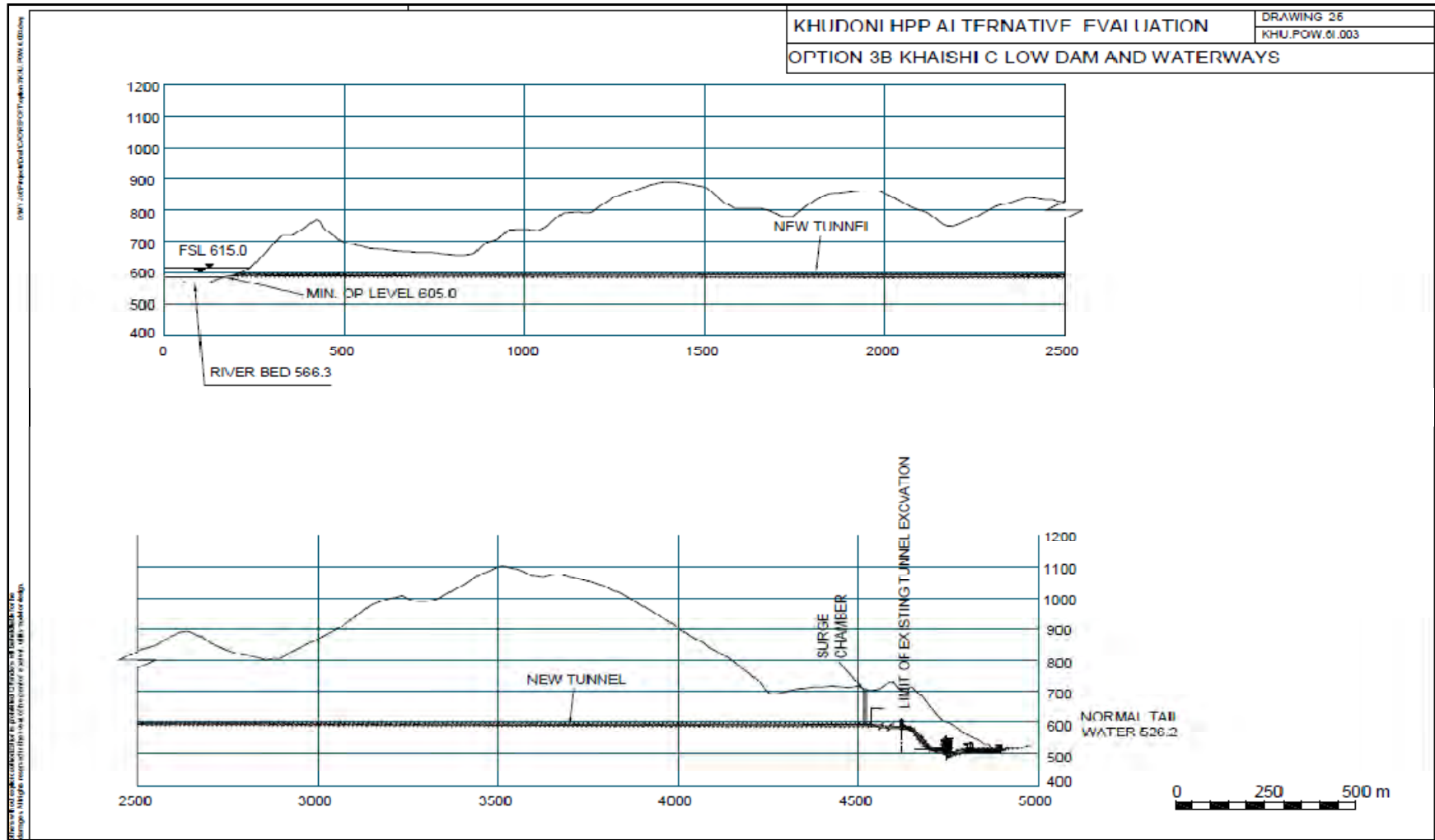
ადგილმდებარეობა	ვარიანტი	N	აღწერა	კაშხლის თხემის ნიშნული (მ)	დადგმული სიმძლავრე
ხაიშის ზედა ბიეფში მდინარის ქვედა ბიეფის შესართავთან	ვარიანტი 7 ქვედა ბიეფში	7D	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	870.0	750 მგვტ
		7E	კალაპოტური ტიპის კაშხალი	683.0	200 მგვტ
		7F	კალაპოტური ტიპის დაბალი კაშხალი	700.0	220 მგვტ
		7G	საშუალო სიმაღლის დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	730.0	290 მგვტ
		7H	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	800.0	740 მგვტ
თავდაპირველი კასკადის კონცეფცია	ვარიანტი 8	8	მაღალი დატკეპნილბეტონიანი თაღოვან გრავიტაციული კაშხალი	910	
პროექტის შეჩერება	ვარიანტი 9	-	კაშხალი არ აშენდება	0	მგვტ

ცხრილი 5.3. ხუდონი – ვარიანტი 2A და 2B, პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება

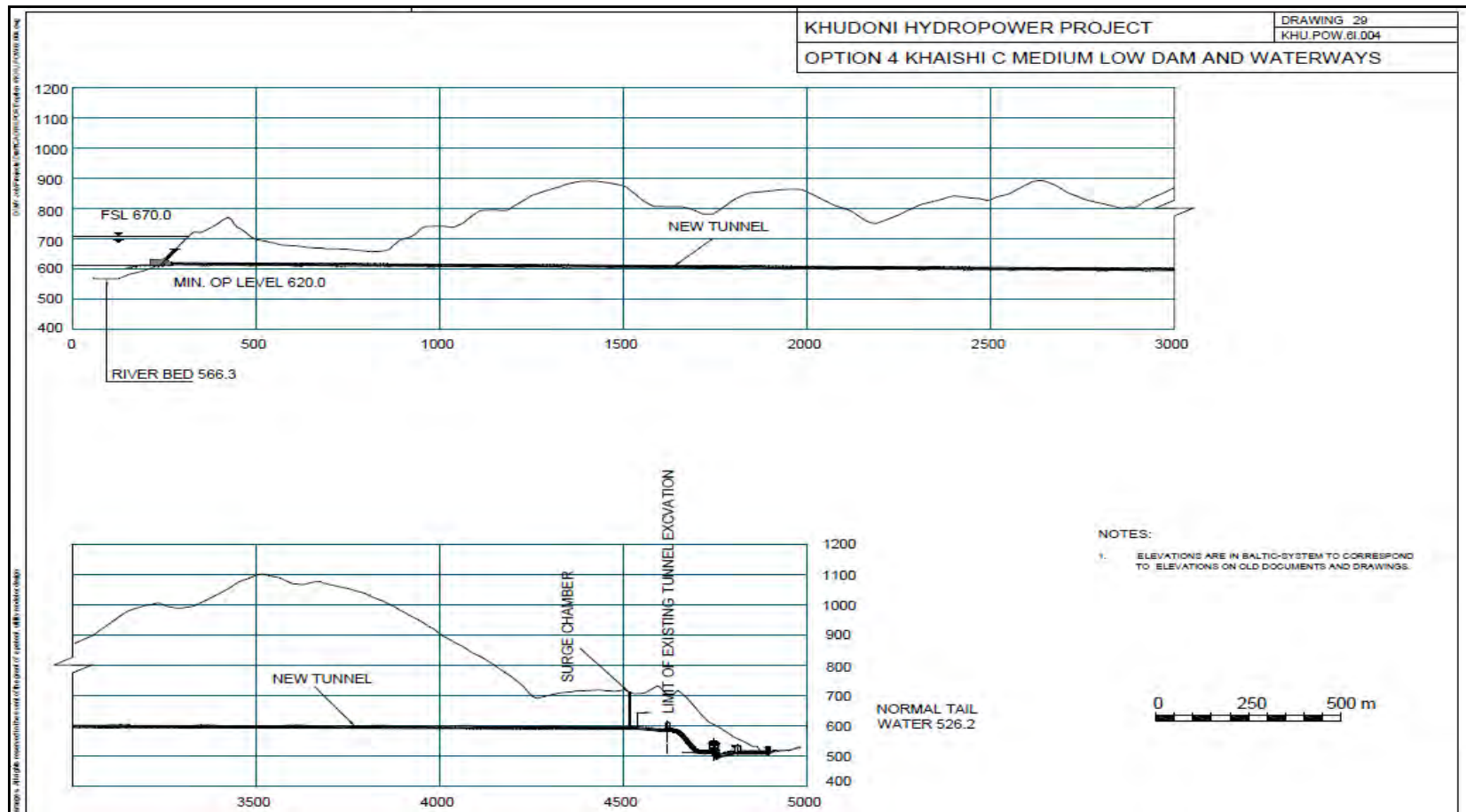
პარამეტრი	სიდიდე	ერთეული
მაქსიმალური დამუშავების დონე	700.0	მ
მინიმალური დამუშავების დონე	630.0	მ
წყლის დონე ქვედა ბიეფში	526.2	მ
მთლიანი მოცულობა	340	მლნ. მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	252	მლნ. მ <sup>3</sup>
მკვდარი მოცულობა	88	მლნ. მ <sup>3</sup>
მდინარის კალაპოტის დონე	530.3	მ
სადაწნო გვირაბის დიამეტრი	6 მ	
სიგრძე	280	მ
რაოდენობა	3	
დაწნევა	173.8	მ
ტურბინაზე ხარჯი	500	მ <sup>3</sup> /წმ
დადგმული სიმძლავრე	750	მგვტ
საშუალო წლიური გამომუშავება	1485	გვტ.სთ
სიმძლავრის გამოყენების	0.23	

**ცხრილი 5.4. ხაიში C პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება**

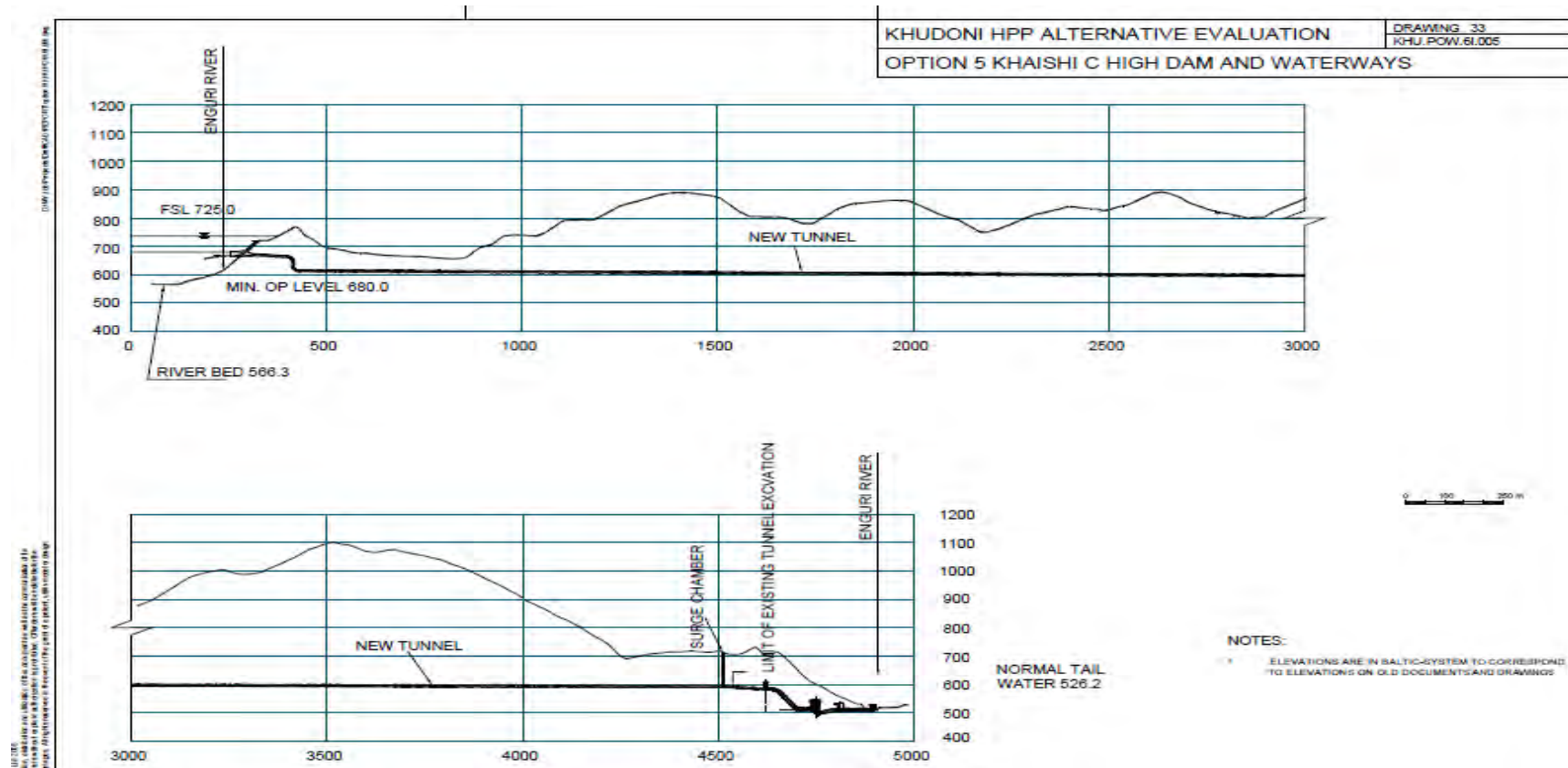
	ვარიანტი 3 კალაპოტური ტიპის ჰესი	ვარიანტი 3B დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 4A საშუალო დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 4A საშუალო დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 3A კალაპოტ-ური ტიპის ჰესი	ვარიანტი 5 მაღალი კაშხალი
წყალსაცავის მაქს.დონე	578.0	615.0 მ	670.0 მ	700.0 მ	578.0 მ	725.0 მ
მინიმალური დონე	575.0	590.0 მ	620.0 მ	650.0 მ	575.0 მ	680.0 მ
წყლის დონე ქვედა ბიეფში	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ
მთლიანი მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	3 მლნ.მ <sup>3</sup>	32 მლნ.მ <sup>3</sup>	73 მლნ.მ <sup>3</sup>	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	132 მლნ.მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	3 მლნ.მ <sup>3</sup>	28 მლნ.მ <sup>3</sup>	58 მლნ.მ <sup>3</sup>	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	89 მლნ.მ <sup>3</sup>
მკვდარი მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	1 მლნ.მ <sup>3</sup>	4 მლნ.მ <sup>3</sup>	15 მლნ.მ <sup>3</sup>	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	43 მლნ.მ <sup>3</sup>
მდინარის კალაპოტის დონე კაშხალთან	566.3 მ	566.3 მ	566.3 მ	566.3 მ	566.3 მ	566.3 მ
სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი	7 მ	7 მ	9 მ	11 მ	7 მ	11 მ
სიგრძე	4315 მ	4315 მ	4315 მ	4315 მ	4315 მ	4315 მ
რაოდენობა	1	1	1	1	1	1
დაწნევა	51.8 მ	88.8 მ	143.8 მ	173.8 მ	51.8 მ	198.8 მ
წყლის ხარჯი ტურბინაზე	150 მ <sup>3</sup> /წმ	150 მ <sup>3</sup> /წმ	300 მ <sup>3</sup> /წმ	410 მ <sup>3</sup> /წმ	150 მ <sup>3</sup> /წმ	410 მ <sup>3</sup> /წმ
დადგმული სიმძლავრე	65 მგვტ	110 მგვტ	360 მგვტ	600 მგვტ	65 მგვტ	690 მგვტ
საშუალო წლიური გამომუშავება გამომუშავება	298 გვტ.სთ	467 გვტ.სთ	991 გვტ.სთ	1240 გვტ.სთ	298 გვტ.სთ	1517 გვტ.სთ
სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	0.52	0.49	0.32	0.24	0.52	0.25



ნახ. 5.3. სადამბეო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C



ნახ. 5.4. სადაწნო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C

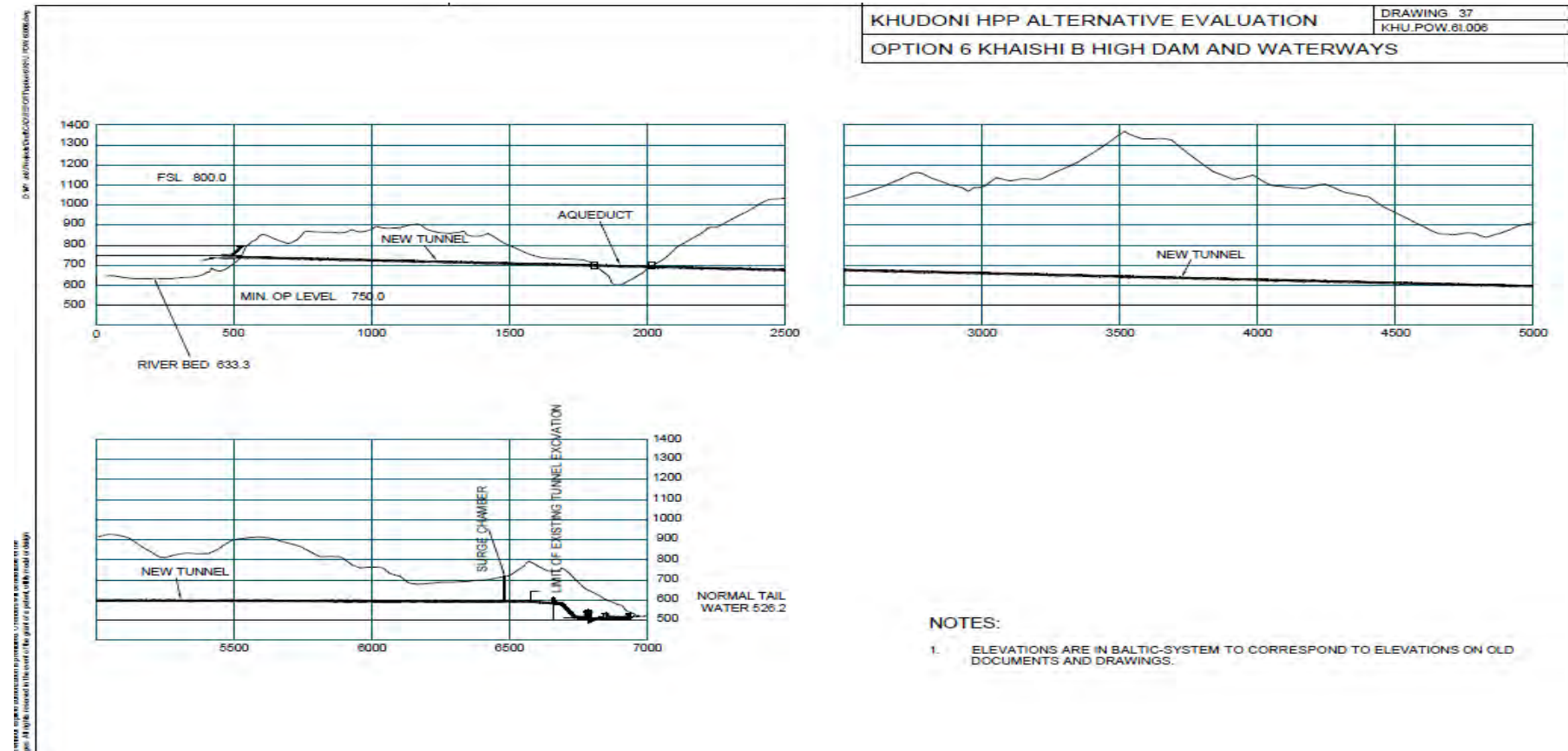


ნახ. 5.5. სადაწნო გვირაბი ვარიანტი ხაიში C



**ცხრილი 5.5. ხაიში B (ვარიანტები 6A-D) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება**

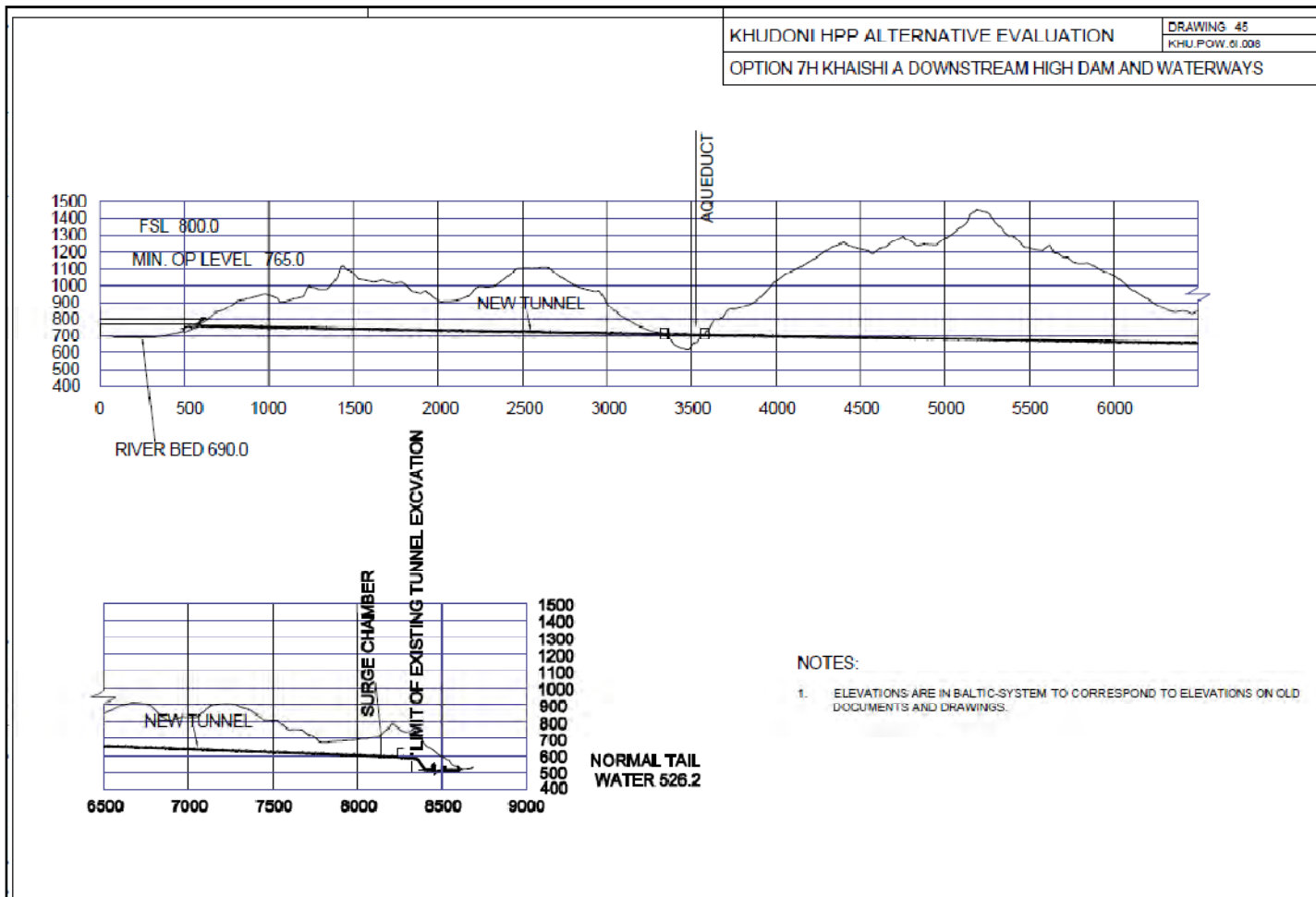
	ვარიანტი 6 კალაპოტური ტიპის ჰესი	ვარიანტი 6B დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 6C საშუალო დაბალი კაშხალი	ვარიანტის 6D მაღალი კაშხალი
წყალსაცავის მაქს.დონე	645.0 მ	670.0 მ	735.0 მ	800.0 მ
მინიმალური დონე	642.0 მ	645.0 მ	670.0 მ	750.0 მ
წყლის დონე ქვედა ბიეფში	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ
სრული მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	3 მლნ.მ <sup>3</sup>	30 მლნ.მ <sup>3</sup>	144 მლნ.მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	2 მლნ.მ <sup>3</sup>	28 მლნ.მ <sup>3</sup>	100 მლნ.მ <sup>3</sup>
მკვდარი მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	2 მლნ.მ <sup>3</sup>	44 მლნ.მ <sup>3</sup>
მდინარის კალაპოტის დონე კაშხალთან	633.3 მ	633.3 მ	633.3 მ	633.3 მ
სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი	7 მ	7 მ	9 მ	10 მ
სიგრძე	6163 მ	6163 მ	6163 მ	6163 მ
რაოდენობა	1	1	1	1
დაწნევა	118.8 მ	143.8 მ	208.8 მ	273.8 მ
წყლის ხარჯი ტურბინაზე	150 მ <sup>3</sup> /წმ	150 მ <sup>3</sup> /წმ	290 მ <sup>3</sup> /წმ	320 მ <sup>3</sup> /წმ
დადგმული სიმძლავრე	150 მგვტ.	180 მგვტ.	510 მგვტ.	750 მგვტ.
საშუალო წლიური გამომუშავება	610 გვტ.სთ	684 გვტ.სთ	1075 გვტ.სთ	1583 გვტ.სთ
სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	0.45	0.44	0.24	0.24



ნახ. 5.6. სადაწნო გვირაბი ვარიანტი ხაიში B

**ცხრილი 5.6. ხაიში A ქვედა ბიეფი (ვარიანტები 7E-H) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება**

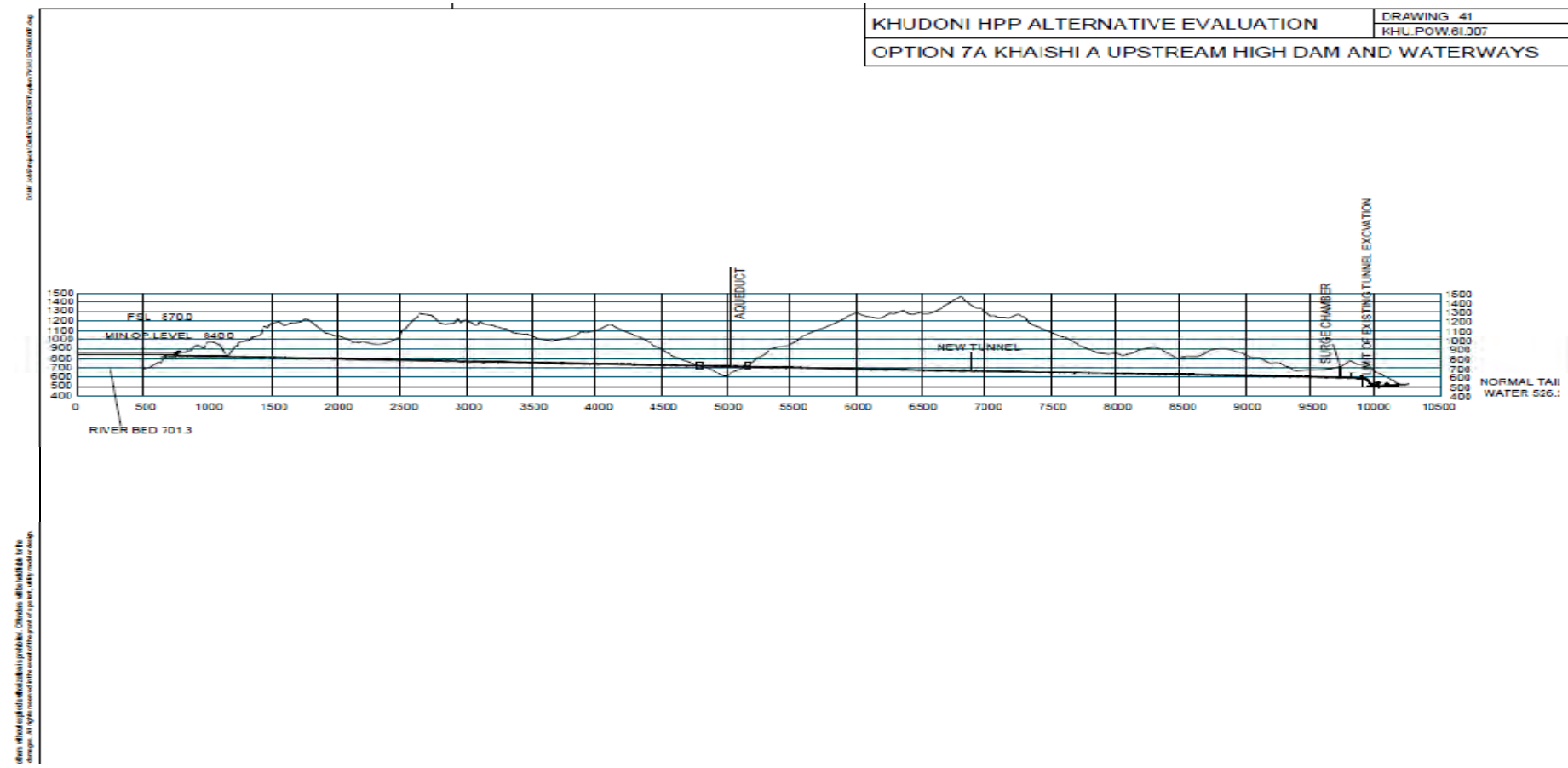
	ვარიანტი 7A კალაპოტური ტიპის ჰესი	ვარიანტი 7B დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 7C საშუალო სიმაღლის კაშხალი	ვარიანტი 7D მაღალი კაშხალი
წყალსაცავი				
მაქსიმალური დამუშავების დონე	683.0 მ	700.0 მ	730.0 მ	800.0 მ
მინიმალური დამუშავების დონე	680.0 მ	680.0 მ	700.0 მ	765.0 მ
წყლის დონე ქვედა ბიეფში	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ
სრული მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	0.5 მლნ.მ <sup>3</sup>	6 მლნ.მ <sup>3</sup>	79 მლნ.მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	0.4 მლნ.მ <sup>3</sup>	5 მლნ.მ <sup>3</sup>	38 მლნ.მ <sup>3</sup>
მკვდარი მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	0.1 მლნ.მ <sup>3</sup>	1 მლნ.მ <sup>3</sup>	41 მლნ.მ <sup>3</sup>
მდინარის კალაპოტის დონე კაშხალთან	671.0 მ	671.0 მ	671.0 მ	671.0 მ
სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი	7 მ	7 მ	10 მ	10 მ
სიგრძე	7570 მ	7570 მ	7570 მ	7570 მ
რაოდენობა	1	1	1	1
დაწნევა	156.8 მ	173.8 მ	203.8 მ	273.8 მ
წყლის ხარჯი ტურბინაზე	150 მ <sup>3</sup> /წმ	150 მ <sup>3</sup> /წმ	170 მ <sup>3</sup> /წმ	310 მ <sup>3</sup> /წმ
დადგმული სიმღავე საშუალო წლიური გამომუშავება	200 მგვტ. 805 გვტ.სთ	220 მგვტ. 839 გვტ.სთ	290 მგვტ. 1058 გვტ.სთ	740 მგვტ. 1579 გვტ.სთ
სიმღავერის გამოყენების კოეფიციენტი	0.45	0.45	0.41	0.24



ნახაზი 5.7. სადაწნო გვირაბი ვარიანტი ხაიში A ქვედა ბიეფი (მაღალი კაშხალი)

**ცხრილი 5.7. ხაიში A ზედა ბიეფი (ვარიანტები 7A-D.) პარამეტრები და საშუალო წლიური გამომუშავება**

	ვარიანტი 7A კალაპოტური ტიპის ჰესი	ვარიანტი 7B დაბალი კაშხალი	ვარიანტი 7C საშუალო სიმაღლის კაშხალი	ვარიანტი 7D მაღალი კაშხალი
წყალსაცავი				
მაქსიმალური დამუშავების დონე	713.0 მ	730.0 მ	800.0 მ	870.0 მ
მინიმალური დამუშავების დონე	710.0 მ	710.0 მ	765.0 მ	840.0 მ
წყლის დონე ქვედა ბიეფში	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ	526.2 მ
სრული მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	5 მლნ.მ <sup>3</sup>	74 მლნ.მ <sup>3</sup>	290 მლნ.მ <sup>3</sup>
სასარგებლო მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	4 მლნ.მ <sup>3</sup>	46 მლნ.მ <sup>3</sup>	117 მლნ.მ <sup>3</sup>
მკვდარი მოცულობა	0 მლნ.მ <sup>3</sup>	1 მლნ.მ <sup>3</sup>	28 მლნ.მ <sup>3</sup>	173 მლნ.მ <sup>3</sup>
მდინარის კალაპოტის დონე კაშხალთან	701.3 მ	701.3 მ	701.3 მ	701.3 მ
სადაწნეო გვირაბის დიამეტრი	7 მ	7 მ	10 მ	9 მ
სიგრძე	8,977 მ	8,977 მ	8,977 მ	8,977 მ
რაოდენობა	1	1	1	1
დაწნევა	186.8 მ	203.8 მ	273.8 მ	343.8 მ
წყლის ხარჯი ტურბინაზე	150 მ <sup>3</sup> /წმ	150 მ <sup>3</sup> /წმ	310 მ <sup>3</sup> /წმ	250 მ <sup>3</sup> /წმ
დადგმული სიმძლავრე	240 მგვტ.	270 მგვტ.	740 მგვტ.	750 მგვტ.
საშუალო წლიური გამომუშავება	960 გვტ.სთ	1,050 გვტ.სთ	1,567 გვტ.სთ	1,925 გვტ.სთ
სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	0.45	0.45	0.25	0.29



ნახ. 5.8. სადაწნო გვირაბი ვარიანტი ხაიში A ზედა ბიეფი (მაღალი კაშხალი)

ზემოთ წარმოდგენილი მონაცემები საფუძვლად დაედო ტექნიკურ ეკონომიკურ დასაბუთებას საინჟინრო-ტექნიკურ, ეკონომიკურ და ფინანსური პარამეტრების გათვალისწინებით. გაკეთდა დასკვნა, რომ მხოლოდ ეკონომიკურ და ფინანსურ პარამეტრებს თუ დავეყრდნობით, უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ვარიანტ 2-ს: მაღალი კაშხლით თხემის ნიშნულზე 700მეტრი და დადგმული სიმძლავრით 702 მეგავატი.

ქვემოთ მოცემულია უფრო კომპლექსური ანალიზის შედეგები, რომელიც მოიცავს ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების შეფასებას ხარისხობრივი (ნახევრადრაოდენობრივი) და რაოდენობრივი შეფასების მეთოდების გამოყენებით.

## **5.1.2 ბუნებრივი გარემოს მახასიათებლები კაშხლის ალტერნატიული ადგილებისათვის**

### **5.1.2.1 რელიეფი, გეომორფოლოგია და ნიადაგები**

#### **კაშხალი ხაიში A (ზედა) და ხაიში A (ქვედა)**

ხაიში A ( ქვედა) და ხაიში A (ზედა) ალტერნატიული კაშხლები მდებარეობს მდინარე ენგურზე, სოფელ ჭერისა და ჯორჯვალის მიდამოებში, მდ. ენგურის მარჯვენა შენაკად ქედანის-ტვიბსა და მარცხენა უსახელო შენაკადს შორის, სოფ. ჭერის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 1,1 კმ მანძილზე. ამ ადგილას ხეობა განლაგებულია 693,0 მ აბს.ს სტრუქტურულად შესასწავლი რაიონი მიეკუთვნება რაკვალის სინკლინის ჩრდილო ფრთას. შრეების საერთო დაქანების აზიმუტია 225°, დახრის კუთხე 80°.სოფ. ჭერის მიდამოებ ში, მდ. ენგურის ორივე ფერდზე, მდ. ქედანისტვიბის შესართავთან, გაშიშვლებულია დიორიტ-პორფირული შედგენილობის სხეული. იგი შემოჭრილია შუა იურის აალენური ასაკის მუქი-ნაცრისფერი თიხა-ფიქლებისა და ქვი შაქვების მორიგეობა ში. სხეულის სიმძლავრეა 120-150 მ, ხოლო სიგრძე 2,0 კმ. მისი მიმართების აზიმუტია 295°, დახრა სამხრეთ-დასავლურია 80° კუთხით. უბანი აგებულია გუმისთის წყებით, შუა იურის აალენური ასაკის ნაცრისფერი თიხა-ფიქლებისა და წვრილ და საშუალომარცვლოვანი ნაცრისფერი საშუალო და სქელ შრეებრივი (0,7-1,5 მ) არკოზული ქვიშაქვების მორიგეობა. ხეობის მარჯვენა ფერდი ჩამო შლილია და ჩანს მცირე ზომის 92-3 მ0 პროლუვიური დანაგროვები, ხოლო ძირითადი ქანების გა ში შვლება 50 მ-ის სიმაღლეზეა. აღნი შნული თიხა-ფიქლებისა და ქვი შაქვების მორიგეობა კარგად ჩანს მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირზე, უ შუალოდ დასაპროექტებელი კა შხლის ღერძის გასწვრივ. აქ ამ დასტის შრეების ელემენტები ანალოგიურია მარჯვენა ფერდის. მარცხენა უსახელო შენაკადის შეერთებაზე ჩანს მცირე ზომის გამოტანის კონუსი. კა შხლის ღერძის სამხრეთ-დასავლეთით 450 მ- ში, მდ. ქედანისტვიბის კალაპოტის სიგანე 20-25 მ-ია და შევსებულია ალუვიური ნალექებით. უშუალოდ ხევის მარჯვენა ფერდზე გაშიშვლებულია მუქი-ნაცრისფერი მომწვანო დიაბაზური პორფირიტების გამკვეთი, რომელიც მდ. ენგურის მარცხენა ფერდზეც გაიდევნება. სხეულის სიმძლავრეა 120-130 მ, ხოლო სიგრძე 2,0 კმ. მისი მიმართების აზიმუტია 295°, დახრა სამხრეთდასავლურია 80°



კუთხით. დიაბაზ-პორფირიტი. მაკროსკოპულად არის მუქი-ნაცრისფერი მომწვანო, საშუალომარცვლოვანი პორფირული სტრუქტურით. ქანი მკვრივია, ჩანს მუქი ფერის მინერალის იზომორფული, მსხვილი გამონაყოფები. მიკროსკოპულად ძირითადი მასა წვრილმარცვლოვანია და შედგება ქლორიტის, წვრილქერცლიანი ამფიბოლის, პლაგიოკლაზის, პიროქსენის და მადნის მინერალებისგან. ძირითად მასაში თითქოს ჩამდნარია მსხვილი, ყოველთვის იდიომორფული, ძლიერ სერიციტიზებული, სოფიერ პრენიტიზირებული, პლაგიოკლაზის კრისტალები. ამ კატეგორია შეიძლება მივაკუთვნოთ სხვადასხვა ზომის პიროქსენის კრისტალები, რომლებიც ზოგჯერ მთლიანად არის ჩანაცვლებული ეპიდოტ-ქლორიტ-კარბონატით და გარს აკრავს უფრო, ტალღოვანი ურალიტის გარსი. განსაკუთრებით მკაფიოდ გამოიყოფა შეუცვლელი პიროქსენის ცალკეული მსხვილი გამონაყოფები. შესასწავლ უბანზე განვითარებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდისთვის დამახასიათებელი კლივაჟის და ნაპრალოთა სისტემა, რომელიც დეტალური შესწავლის დროს უნდა დაზუსტდეს. ახალგაზრდა ნალექებიდან გავრცელებულია ჭალის და ფერდის მცირე სიმძლავრის ელუვიური და მდინარის ალუვიური (5-10 მ) ნალექები.

ორივე კაშხლის მარცხენა მხარის რელიეფი ძლიერ დახრილი და კლდოვანია.

ნიადაგი ტყის ყომრალია, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანია, რომელიც ტყითაა დაფარული. კაშხლის მარჯვენა მხარეს ფერდობები ეროზირებული და დამეწყრილია (იხილეთ სურათები 5.1, 2)

**სურ. 5.1:** კაშხლის მარჯვენა მხარეს ეროზირებული ზონები



**სურ. 5.1**



სურ. 5.2

სურ. 5.2:კაშხლის მარჯვენა მხარეს ეროზირებული ზონები

#### კაშხალი- ხაიში B

კაშხალი მდებარეობს მდინარე ენგურზე, სოფელ ტობარის ჩრდილო/აღმოსავლეთით, მდ.ენგურის მარჯვენა შენაკად მდ. ნენსკრადან აღმა 1150 მ-ში და მარცხენა უსახელო (1091.0) შენაკადიდან 200 მ-ში. ამ ადგილას ხეობა განლაგებულია 635 მ აბს.ს შესასწავლი რაიონში განვითარებულია შუა იურის ბაიოსური ასაკის ვულკანოგენური დასტა. იგი წარმოდგენილია მასიური ტუფო-ქვიშაქვების, ტუფობრექჩიების, ტუფო-კონგლომერატების, პორფირიტული განფენების და მასიური ტუფების მორიგეობით. სტრუქტურულად შესასწავლი რაიონი მიეკუთვნება დარჩის სინკლინის ჩრდილო ფრთას და მისი ღერძი საპროექტო კაშხლის ღერძიდან დაცილებულია 150 მ-ით. შრეების საერთო დაქანების აზიმუტია 180-190°, დახრის კუთხე 30-35°. შესასწავლ უბანზე განვითარებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის პორფირიტული წყებისთვის დამახასიათებელი ნაპრალთა სისტემა, რომელიც დეტალური შესწავლის დროს უნდა დაზუსტდეს. ახალგაზრდა ნალექებიდან გავრცელებულია ფერდის მცირე სიმძლავრის ელუვიური და მდინარის ალუვიური (5-10 მ) ნალექები.

კაშხლის მარცხენა მხარეს რელიეფი ძლიერ დახრილი და კლდოვანია. ნიადაგი ტყის ყომრალია, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანია, რომელიც ტყითაა დაფარული. კაშხლის მარჯვენა მხარეს ფერდობები ეროზირებული და ალაგ დამეწყრილია

#### კაშხალი -ხაიში C

კაშხალი მდებარეობს მდინარე ენგურზე, მდინარე ნენსკრასა და ენგურის შეერთების ქვედა წელში. მდ.ენგურის მარცხენა შენაკად მდ. ხაიშურადან აღმა 1100 მ-სი, მარცხენა ორ უსახელო ხევს შორის. ამ ადგილას ხეობა განლაგებულია 578 მ აბს.ს შესასწავლი რაიონში

განვითარებულია შუა იურის ბაიოსური ასაკის ვულკანოგენური დასტა. იგი წარმოდგენილია მასიური ტუფო-ქვისაქვების, ტუფობრექჩიების, ტუფო-კონგლომერატების, პორფირიტული განფენების და მასიური ტუფების მორიგეობით. სტრუქტურულად შესასწავლი რაიონი მიეკუთვნება ხაიშის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთას. შრეების საერთო დაქანების აზიმუტია 30-35°, დახრის კუთხე 70-75°. შესასწავლ უბანზე განვითარებულია კავკასიონის სამხრეთი ფერდის პორფირიტული წყებისთვის დამახასიათებელი ნაპრალთა სისტემა, რომელიც დეტალური შესწავლის დროს უნდა დაზუსტდეს. დასაპროექტებელი კასხალის სიახლოვეს ახალგაზრდა ნალექებიდან გავრცელებულია ფერდის მცირე სიმძლავრის ელუვიური და მდინარის ალუვიური (5-10 მ) ნალექები.

კაშხლის მარჯვენა და მარჯვენა მხარეს რელიეფი ძლიერ დახრილი და კლდოვანია. ნიადაგი ტყის ყომრალია, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანია, რომელიც ტყითაა დაფარული.

### **კაშხალი - ხუდონი**

კაშხალი მდებარეობს მდინარე ენგურზე. კაშხლის მარჯვენა და მარჯვენა მხარეს რელიეფი კლდოვანია და ხეობა ოპტიმალურად ვიწრო და V სებურია. ნიადაგი ტყის ყომრალია, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანი, რომელიც მეჩხერი ტყითაა დაფარული. დეტალური გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აღწერა მოცემულია მე-6 თავში.

#### **5.1.2.2. კაშხლის ალტერნატივების ფლორისტული აღწერა**

##### **ხაიში A (ზედა ბიეფი)**

მარჯვენა ნაპირი დაბალენსიტიურია, მარცხენა საშუალო სენსიტიური. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე წარმოდგენილია შერეულფოთლოვანი ტყე წიწვოვნების შერევით. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირზე, ჩრდილო-დასავლეთ ექსპოზიციებზე, შედარებით მიუდგომელ ადგილებში წარმოდგენილია ბუნებრივი მუქწიწვიანი ტყეები ნაძვისა და სოჭის მონაწილეობით, ნაკლებად სახეცვლილი შერეული ტყეები, ტყე-კლდის კომპლექსები.

სოფლების ახლომახლო ბუნებრივი პირველადი ფიტოცენოზები ძირითადად დეგრადირებულია-მაგ. რცხილნარი საშუალო დახრილობის (15-30°) ფერდობებზე, დეგრადირებული სერეულფოთლოვანი ტყე გზის პირებზე. ხმობის პროცესში მყოფი წაბლები. და სხვ.





სურ. 5.3. მდ. ენგურის ხეობა, ანწლი



სურ. 5.4. ბაძგი (*Ilex colchica*)



სურ. 5.5. მდინარე ენგურის მარცხენა ნაპირი, სოფ. ჯორჯვალის მიდამოები, ნაკლებად სახეცვლილი შერეული ტყეები



სურ. 5.6. მდინარე ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ჯორჯვალის მიდამოები, წაბლის გამზმარი ხეების ფრაგმენტი

#### ხაიში A (ქვედა ბიეფი)

ამ კაშხლის შედეგად დატბორვის ზონა საფრთხეს უქმნის სოფ. დიზთან, ზღ. დ. 800-900 მეტრზე, თიხნარ-ფიქლნარ ეკოტოპებზე მოზარდ ხმელთაშუაზღვეთის ფლორის წარმომადგენელს, კავკასიის იშვიათ ბალახოვან მცენარეს - *Alyssoides graeca*-ს. სოფ. დიზთან ეს ბიოტოპი უნიკალური და მაღალსენსიტიურია.

ქვედა ბიეფის, 250 მ. სიმაღლის „ხაიში-A“ კაშხლის აშენება აუცილებლად გამოიწვევს მაღალი საწარმოო პოტენციალის, მაღალი ესთეტიკური ღირებულებებისა და ძლიერი დაცვითი ფუნქციების მატარებელი კორომების მნიშვნელოვანი ნაწილის დატბორვას. ხაიშის კაშხლების ოთხი საპროექტო ალტერნატივიდან (A-ზედა; A-ქვედა; B და C), როგორც ეკოლოგიური, ისე ენერგეტიკული საჭიროებების გათვალისწინებით, ჩვენ მიზანშეწონილად გვესახება ზედა ბიეფის „ხაიში-A“ კაშხლის ალტერნატივის დატოვება.

### **ხაიში B**

ამ კაშხლის მშენებლობის შედეგად დატბორვის ზონის მარჯვენა ნაპირი დაბალ სენსიტიურია, მარცხენა საშუალო სენსიტიური. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე წარმოდგენილია შერეულ ფოთლოვანი ტყე წიწვოვნების შერევით. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირზე, ჩრდილო-დასავლეთ ექსპოზიციებზე, შედარებით მიუდგომელ ადგილებში წარმოდგენილია ბუნებრივი მუქწიწვიანი ტყეები ნაძვისა და სოჭის მონაწილეობით, ნაკლებად სახეცვლილი შერეული ტყეები, ტყე-კლდის კომპლექსები.

სოფლების ახლომახლო ბუნებრივი პირველადი ფიტოცენოზები ძირითადად დეგრადირებულია-მაგ. რცხილნარი საშუალო დახრილობის (15-30°) ფერდობებზე, დეგრადირებული შერეულ ფოთლოვანი ტყე გზის პირებზე. ხმობის პროცესში მყოფი წაბლები. და სხვ.

აღნიშნული კაშხლის მშენებლობის შედეგად დატბორვის ზონა აგრეთვე საფრთხეს უქმნის სოფ. დიზთან, ზღ. დ. 800-900 მეტრზე, თიხნარ-ფიქლნარ ეკოტოპებზე მოზარდ ხმელთაშუაზღვეთის ფლორის წარმომადგენელს, კავკასიის იშვიათ ბალახოვან მცენარეს - *Alyssoides graeca*-ს. სოფ. დიზთან ეს ბიოტოპი უნიკალური და მაღალსენსიტიურია.

### **ხაიში C**

ამ კაშხლის ადგილი მდებარეობს შედარებით დაბალსენსიტიური მცენარეულობის ზოლში, სადაც უფრო მეტია ბუნებრივი მცენარეულობის დეგრადაციის ხარისხი, ვიდრე წინა ვარიანტებში.

### **ხუდონი**

კაშხლის მარჯვენა ნაპირზე (კაშხლის მიმდებარე ტერიტორია) წარმოდგენილია ძლიერად დეგრადირებული მცენარეულობა. აღნიშნულ მონაკვეთზე ფერდობებზე თითქმის მთლიანად არის განადგურებული მცენარეული საფარი. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და ბიომრავალფეროვნებითი შეფასებით დაბალსენსიტიურია.

კაშხლის მარცხენა ნაპირზე გვხვდება დეგრადირებული შერეულფოთლოვანი ტყის ფრაგმენტები რცხილის, ცაცხვისა და მურყნის მონაწილეობით. ამ მონაკვეთზე კლდე-ტყის კომპლექსებში დიდი დაქანების კლდეებზე იზრდებიან ენდემური პეტროფილები- სვანეთის ენდემი *Campanula engurensis*, კავკასიის ენდემები-*Saxifraga subverticillata*, *Senecio massagetovii*, *Valeriana jelinevskyi*, კავკასიის ენდემი-*Cirsium caucasicum* იზრდება მდ. ენგურის ორივე ნაპირზე. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და განსაკუთრებით ენდემიზმის კუთხით მაღალსენსიტიურია.

ხუდონის კაშხლის საპროექტო სიმაღლით (200 მეტრი) განსაზღვრული, პოტენციური დატბორვის ადგილების დათვალიერებამ (ზღვის დონიდან 700-720 მეტრ ჰიფსომეტრიულ საფეხურებამდე) დაგვარწმუნა, რომ მოსალოდნელი დატბორვის ქვეშ მოყოლილი ტყის კორომები, უფრო ხშირად კი ხეთა ცალკეული ჯგუფები, არ წარმოადგენენ სატყეო მიწების ფონდის რაიმე მნიშვნელოვან შემადგენელ ნაწილს: როგორც თავიანთი საწარმოო ღირსებებით, ისე ბუნებადაცვითი პოტენციალითა და ესთეტიკური მხარით.

### 5.1.2.3 კაშხლის ალტერნატივების ფაუნისტური აღწერა

#### ხაიში A (ზედა ბიეფი)

ტყიან ლანშაფტში ჩვენ გვხვდება: ბუძუმწოვრები - რადეს ბიგა (*Sorex raddei*), დედოფალა (*Mustela nivalis*), ტყის კვერნა (*Martes martes*), მაჩვი (*Meles meles*), მელა (*Vulpes vulpes*), მგელი (*Canis lupus*), დათვი (*Ursus arctos*), გარეული კატა (*Felis sylvestrus*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*); შველი (*Capreolus capreolus*), ყველა მტაცებელი და შველი ძალიან ცოტაა. ტყეში არის ტყის თაგვებისა (*Sylvaemus uralensis*, *S. mystacinus*) და ბუჩქნარის მემინდვრის (*Terricola majori*) სორები, არის როგორც ჩვეულებრივი ციყვი (*Sciurus vulgaris*), ასევე ჩვეულებრივი (*Glis glis*) და ტყის (*Dryomys nitedula*) ძილგუდები, მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionimys roberti*); ხელფეთიანებიდან სამიზნე ტერიტორიის მახლობლად აღინიშნა დიდი და მცირე ცხვირნალები (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*), წვეტყურა მლამიობი (*Myotis blythii*), ულვამა/ბრანტის მლამიობი (*Myotis mystacinus/brandtii*), წითური მელამურა (*Nyctalus noctula*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistellus*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*).

**ფრინველები:** ბატკანძერა (*Gypaetus barbatus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ჩია არწივი (*Aquila pennatus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), მიმინო (*Accipiter nisus*), ქორი (*Accipiter gentilis*), შევარდენი (*Falco peregrinus*), მებორნე (*Actitis hypoleucos*), პატარა წინტალა (*Chalcidrius dubius*), 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*), სამუალო კოდალა (*Dendrocopos medius*), მცირე ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos minor*), მაქცია (*Jynx torquilla*), ტყის ტოროლა (*Lullula arborea*), სოფლის მერცხალი (*Hirundo rustica*), ქალაქის მერცხალი (*Delichon urbica*), კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*), ტყის მწყერჩიტა (*Anthus trivialis*), თეთრი ბოლოქანქალა (*Motacilla alba*), მთის ბოლოქანქალა (*Motacilla cinerea*), წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*), ტყის ჭვინტაკა (*Prunella modularis*), გულწითელა (*Erithacus rubecula*), ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), წრიპა (*Turdus philomelos*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), შავთავა ასპუჭაკა (*Sylvia atricapilla*), რუხი ასპუჭაკა (*Sylvia communis*), ჭედია ყარანა (*Phylloscopus collybita*), კავკასიური ყარანა (*Phylloscopus lorenzii*), მწვანე ყარანა (*Phylloscopus nitidus*), ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*), რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*), პატარა მემატლია

(*Ficedula parva*), დიდი წივწივა (*Parus maior*), შავი წივწივა (*Parus ater*), წივწივა (*Parus caeruleus*), თოხიტარა (*Aegithalos caudatus*), ყვითელთავა ღაბუაჩიტი (*Regulus regulus*), ჩვეულებრივი სინეგოგა (ცოცია) (*Sitta europaea*), შავთავა ცოცია (*Sitta krueperi*), მოკლეთითა მგლინავა (*Certhia brachydactyla*), ჩვეულებრივი მგლინავა (*Certhia familiaris*), ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*), ყორანი (*Corvus corax*), სკვინჩა (*Fringilla coelebs*), ჭივჭივი (*Spinus spinus*), სტვენია (*Pyrrhula pyrrhula*), ნისკარტმარწუხა (*Loxia curvirostra*), კულუმბური (*Coccothraustes coccothraustes*).

**ქვეწარმავლები:** კავკასიური ხვლიკი (*Darevskia caucasica*), ართვინული ხვლიკი (*Darevskia derjugini*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*).

**ამფიბიები:** ჩვეულებრივი ტრიტონი (*Lissotriton vulgaris*), კავკასიური ტრიტონი (*Ommatotriton ophryticus*), კავკასიური ჯვრიანა (*Pelodytes caucasicus*), მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*), ჩვეულებრივი ვსაკა (*Hyla arborea*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

კლდოვნი ლანდშაფტებისათვის დამახასიათებელია: მუშუმწოვრები - დედოფალა (*Mustela nivalis*), კლადის კვერნა (*Martes foina*), მელა (*Vulpes vulpes*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), ტყის თაგვები (*Sylvaemus fulvipectus*, *S. mystacinus*), გუდაურული მემინდვრია (*Chionimys gud*); ხელფეთიანებიდან სამიზნე ტერიტორიაზე და მის მახლობლად აღინიშნა დიდი და მცირე ცხვირნალები (*Rhinolophus ferrumequinum*, *Rhinolophus hipposideros*), წვეტყურა მლამიობი (*Myotis blythii*), ულვამა/ზრანტის მლამიობი (*Myotis mystacinus/brandtii*), წითური მელამურა (*Nyctalus noctula*), ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*).

**ფრინველები:** ბატკანბერი (*Gypaetus barbatus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ჩია არწივი (*Aquila pennatus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), მიმინო (*Accipiter nisus*), ქორი (*Accipiter gentilis*), ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*), მარჯანი (*Falco subbuteo*), შვეარდენი (*Falco peregrinus*), მებორნე (*Actitis hypoleucos*), პატარა წინტალა (*Chansdrius dubius*), ტყის ბუ (*Strix aluco*), წყტომი (*Otus scops*), ბუკიოტი (*Aegolius funereus*), უფეხურა (*Caprimulgus europaeus*), ნამგალა (*Apus apus*), ოფოფი (*Upupa epops*), სოფლის მერცხალი (*Hirundo rustica*), ქალაქის მერცხალი (*Delichon urbica*), კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*), შავი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus ochruros*), ჩვეულებრივი მელორღია (*Oenanthe oenanthe*), ჭრელი კლდის შაშვი (*Monticola saxatilis*), წითელფრთიანი კლდეცოცია (*Tichodroma muraria*), ყორანი (*Corvus corax*), მთის გრატა (*Emberiza cia*).

**ქვეწარმავლები:** ბრაუნერის ხვლიკი (*Darevskia brauneri*), კავკასიური ხვლიკი (*Darevskia caucasica*), ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), დინნიკის გველგესლა (*Vipera dinniki*).

**ამფიბიები:** მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*).



მდინარე ენგურში გვხვდება შემდეგი თევზები: ნაკადულის კალმახი (*Salmo labrax fario*), მდინარის ღორჯო (*Ponticola constructor*), კავკასიური ქაშაპით (*Squalius cephalus orientalis*), კოლხური წვერათი (*Luciobarbus escherichii*) და კოლხური კვირჩხლათი (*Phoxinus colchicus*). როდენობრივად დომინირებს ნაკადულის კალმახი, სხვა ფორმები გვხვდება ერთეული ეგზემპლარების სახით.

### ხაიში A (ქვედა ბიეფი)

ლანდშაფტურად და ფაუნის შემადგენლობით გავს ზემო ბიეფთან არსებულ ტერიტორიას. მაგრამ მისგან განსხვავებით ამ ტერიტორიასთან არსებულ სოფელ ლახანთან ლანდშაფტი დეგრადირებულია, ტყე გაჩეხილია, ფერდობი დაფარულია ბუჩქნარით, გამოიყენება საძოვრად, ამიტომ ტყის სახეობებს აქ მდებლობის დამახასიათებელი სახეობები ანაცვლებენ. ესენია: ბუძუმწოვრები - დედოფალა (*Mustela nivalis*), კლადის კვერნა (*Martes foina*), მაჩვი (*Meles meles*), არის მელა (*Vulpes vulpes*), მგელი (*Canis lupus*), დათვი (*Ursus arctos*), გარეული კატა (*Felis sylvestris*), ფოცხვერი (*Lynx lynx*); შველი (*Capreolus capreolus*), ტყის თაგვისა (*Sylvaemus uralensis*, *S. fulvipectus*) და ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*), ტყის ძილგუდა (*Dryomys nitedula*), სახლის თაგვი (*Mus musculus*), რუხი ვირთაგვა (*Rattus norvegicus*); ხელფეთიანებიდან დეგრადირებულ საძოვრებზე როგორც წესი არაფერი არ აღინიშნება, გარდა დიდი სახეობებისა, რომლებიც გადაუფრენენ ხოლმე ამ ადგილს, ამიტომ ამ ადგილებზე შესაძლოა აღინიშნოს - წვეტყურა მდამიობი (*Myotis blythii*), წითური მეღამურა (*Nyctalus noctula*), გიგანტური მეღამურა (*Nyctalus lasiopterus*), მცირე მეღამურა (*Nyctalus leisleri*), ჩვეულებრივი მეგვიანე (*Eptesicus serotinus*).

ფრინველები: ბატკანძერი (*Gypaetus barbatus*), ორბი (*Gyps fulvus*), მთის არწივი (*Aquila chrysaetos*), ჩია არწივი (*Aquila pennatus*), ჩვეულებრივი კაკაჩა (*Buteo buteo*), მიმინო (*Accipiter nisus*), ქორი (*Accipiter gentilis*), ჩვეულებრივი კირკიტა (*Falco tinnunculus*), მარჯანი (*Falco subbuteo*), შევარდენი (*Falco peregrinus*), გულიო (გვიძინი) (*Columba oenas*), გუგული (*Cuculus canorus*), უფეხურა (*Caprimulgus europaeus*), ნამგალა (*Apus apus*), ოფოფი (*Upupa epops*), რქიანი ტოროლა (*Eremophila alpestris*), მინდვრის ტოროლა (*Alauda arvensis*), სოფლის მერცხალი (*Hirundo rustica*), ქალაქის მერცხალი (*Delichon urbica*), კლდის მერცხალი (*Ptyonoprogne rupestris*), მთის მწყერჩიტა (*Anthus spinoletta*), ჩვეულებრივი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*), შავი ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus ochruros*), ჩვეულებრივი მელორდია (*Oenanthe oenanthe*), მდებლობს ოვსადი (*Saxicola rubetra*), შავთავა ოვსადი (*Saxicola turquata*), ჩხართვი (*Turdus viscivorus*), შავი შაშვი (*Turdus merula*), შავთავა ასპუჭაკა (*Sylvia atricapilla*), რუხი ასპუჭაკა (*Sylvia communis*), ღაჟო (*Lanius collurio*), რუხი ყვავი (*Corvus cornix*), ყორანი (*Corvus corax*), სახლის ბედურა (*Passer domesticus*), მეკანაფია (*Carduelis cannabina*), მთის ჭვინტა (*Carduelis flavirostris*), ნატჩიტა (*Carduelis caduelis*), მწვანულა (*Chloris chloris*), ჭივჭავი (*Spinus*

*spinus*), ჩვეულებრივი კოჭობა (*Carpodacus erythrinus*), მთის გრატა (*Emberiza cia*), ჩვეულებრივი მეფეტვია (*Miliaria calandra*).

**ქვეწარმავლები:** მარდი ხვლოკი (*Lacerta agilis*), მდელოს ხვლიკი (*Darevskia praticola*), წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*), სპილენძა (*Coronella austriaca*), კავკასიური გველგესლა (*Vipera kaznakovi*), დინნიკის გველგესლა (*Vipera dinniki*).

**ამფიბიები:** მწვანე გომბემო (*Bufo viridis*), მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

მდინარე ენგურში გვხვდება შემდეგი **თევზები:** ნაკადულის კალმახი (*Salmo labrax fario*), მდინარის ღორჯო (*Ponticola constructor*), კავკასიური ქაშაპით (*Squalius cephalus orientalis*), კოლხური წვერათი (*Luciobarbus escherichii*) და კოლხური კვირჩხლათი (*Phoxinus colchicus*). რაოდენობრივად დომინირებს ნაკადულის კალმახი, სხვა ფორმები გვხვდება ერთეული ეგზემპლარების სახით.

### **ხაიში B**

იქნება ხმელეთის ხერხემლიან ცხოველთა იგივე შემადგენლობა რაც ხაიში A (ზემო ბიეფთან), მდელოს კომპლექსის გამოკლებით.

მდინარეში თევზების იგივე შემადგენლობაა როგორც ხაიში A (ზემო და ქვემო ბიეფთან), სახეობათა რაოდენობის ისეთივე განაწილებით.

### **ხაიში C**

დარჩება მხოლოდ ტყის ხმელეთის ხერხემლიანთა სახეობები. იმის გამო, რომ ტყის ჩრდილოეთის და სამხრეთის ექსპოზიციაზე განსხვავებულია (პირველზე მეტია წიწვოვანი მცენარეულობა, მეორეზე კი ფოთლოვანი), მაგრამ მაინც შერეული, სახეობების შემადგენლობა ერთნაირი იქნება, უბრალოდ წიწვოვან-ფოთლოვან ვარიანტში მეტი იქნება წიწვოვანი ფორმაციისათვის დამახასიათებელი ფრინველების რაოდენობა, ფოთლოვან-წიწვოვანებში კი პირიქით. გასათვალისწინებელია ისიც, რომ განაჩეხებზე ნაწილობრივ დასახლება მდელოს სახეობები, მაგრამ მცირე რაოდენობით.

მდინარეში თევზების იგივე შემადგენლობაა როგორც ხაიში A (ზემო და ქვემო ბიეფთან), სახეობათა რაოდენობის ისეთივე განაწილებით.

### **ხუდონი**

ხუდონის კაშხლისათვის შერჩეული უბნის და მიმდებარე ტერიტორიის დეტალური ფაუნისტური აღწერა მოცემულია მე-6 თავში (პარაგრაფი 6.).

### **5.1.3. ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედების რაოდენობრივი შეფასება პროექტის ალტერნატიული ვარიანტებისათვის**

ალტერნატივების მრავალფაქტორული ხარისხობრივი შეფასების გარდა, გზშ ჯგუფმა (BRL) ჯერ კიდევ ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების ეტაპზე ჩაატარა ასევე რაოდენობრივ ანალიზზე დამყარებული შედარება, რომელიც იმ კრიტერიუმებისა და ფაქტორების საფუძველზე განხორციელდა, რომლებიც ექვემდებარება რაოდენობრივ შეფასებას. ამ თავში აღწერილია პროექტის სხვადასხვა კომპონენტი, პროექტის ძირითადი ვარიანტის (ხუდონის კაშხალი, რომელიც აიგება თავდაპირველად დაგეგმილ ადგილას წყლის 2 სხვადასხვა ნიშნულით) შემთხვევაში და 6 სხვა ალტერნატივის შემთხვევაში. ყოველი ვარიანტის შემთხვევაში სავარაუდოა ურთიერთქმედება და ზეგავლენა ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე.

ტექნიკურმა და გარემოსდაცვითმა ჯგუფებმა ერთობლივად ჩაატარეს კაშხლის ადგილმდებარეობის ვარიანტების შეფასება თაღოვანი კაშხლისათვის: შესწავლილ იქნა კაშხლის მდებარეობისა და სიმაღლის კომბინაცია ტექნიკური, ეკონომიკური და გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით. ცხრილში 5.8. მოცემულია ზოგიერთი, საორიენტაციოდ განსაზღვრული, კრიტერიუმის ცვლილება, კაშხლის შესწავლილი ადგილმდებარეობისა და სიმაღლის ნიშნულის ხვადასხვა ვარიანტებს შორის.

პროექტის ყველა ვარიანტის გათვალისწინებით შესწავლილ იქნა გარემოსდაცვითი, სოციალური და კულტურული საკითხების რიგი ასპექტები. ბუნებრივ გარემოზე და მოსახლეობაზე რაოდენობრივი ზემოქმედების წინასწარი შეფასება სრულად იქნა განხილული მისაღები სიზუსტის დონით. შედეგებმა შესაძლებლობა მოგვცა გამოგვეყო მიმდინარეობები ზოგიერთ გარემოს დაცვითი კრიტერიუმების ცვლილებებზე დაყრდნობით:

- მოსახლეობა, რომელზეც პროექტი გავლენას მოახდენს (საცხოვრებელი გარემოს ზედაპირი, პირდაპირ კავშირში მყოფი ოჯახების რაოდენობა) (რაოდენობა);
- წყალსაცავის ზედაპირის ფართობი (ჰექტარი);
- მდინარეთა ჯამური სიგრძე, რომელზეც პროექტი ზეგავლენას იქონიებს (კილომეტრი) ;
- დატბორილი სასოფლო სამეურნეო სავარგულების ზედაპირი (ჰექტარი), დატბორილი ტყე (ჰექტარი);
- განსაახლებელი ეროზირებული ადგილები (წარმოქმნილი ძველი კაშხლის ადგილზე) (ჰექტარი);

ყველა კვეთი, ხუდონის კვეთის ჩათვლით, გარემოზე მოახდენს ზემოქმედებას, რაც მაქსიმალურად შერბილებური უნდა იქნეს. აღნიშნულთან დაკავშირებული ხარჯები ინტეგრირებული იქნა თითოეული ვარიანტის ზოგად ფინანსურ შეფასებაში

რაოდენობრივი შეფასების შედეგები შეჯამებულია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში.

**ცხრილი 5.8. ბუნებრივ გარემოსა და მოსახლეობაზე ზემოქმედების წინასწარი შეფასება**

ვარიანტი	ადგილმდებარეობა	მიმდებარე გვირაბები (მ)	რეზერვუარი			ზემოქმედების ქვეშეყოფი მდინარე (მ)	ეროზია (ჰა)	სოფ. მეურნეობა (ჰა)	ტყეები (ჰა)	ზემოქმედების ქვეშეყოფი ბუნებრივი გარემო(ჰა)	ზემოქმედების ქვეშეყოფი მოსახლეობა (ადამიანი)	ზემოქმედების ქვეშეყოფი მთავარი გზები (მ)
			დატბორვისმაქს. დონე (სიმაღ. ნიშნული, (მ))	რეზერვუარის ზედაპირი (ჰა)	მაქს. სიღრმე							
1	ხუდონის დაბალი კაშხალი	0	670	377	14,203	14,203	39.0	14	223	24	244	9,859
2	ხუდონის მაღალი კაშხალი	0	700	521	17,842	17842	50.0	19	330	27	244	11,446
3a	ხაიში-ცდაბალი კაშხალი	4,500	578	2	500	500	0.0	0	0	0	0	0
3b	ხაიში-ცდაბალი კაშხალი	4,500	615	17	2,040	2,040	0.2	0	6	0	0	1,473
4a	ხაიში -C საშუალოკაშხალი	4,500	670	99	7,074	7,074	3.0	7	49	2	41	4,737
4b	ხაიში -C საშუალოკაშხალი	4,500	700	181	9,988	9,988	11.0	11	102	3	41	6,632
5	ხაიში -C მაღალი კაშხალი	4,500	725	302	13,902	13,902	10.4	23	188	5	172	10,642
6a	ხაიში -B დაბალი კაშხალი	6,000	645	0	0	0	0.0	0	0	0	0	0
6b	ხაიში -B დაბალი კაშხალი	6,000	670	12	1,253	1,253	0.3	0	5	0	0	74
6c	ხაიში -B საშუალოკაშხალი	6,000	735	99	6,580	6,580	1.6	0	61	1	0	5,599
6d	ხაიში -B მაღალი კაშხალი	6000	800	293	11,033	11,033	7.2	12	207	6	84	8,844
7a	ხაიში -A დაბალი კაშხალი	9,000	713	12	2,039	2,039	0.0	0	2	0	0	0

ვარიანტი	ადგილმდებარეობა	მიმყვანი გვირაბები (მ)	რეზერვუარი			ზემოქმედების ქვეშემყოფი მდინარე (მ)	ეროზია (ჰა)	სოფ. მეურნეობა (ჰა)	ტყეები (ჰა)	ზემოქმედების ქვეშემყოფი ბუნებრივი გარემო(ჰა)	ზემოქმედების ქვეშემყოფი მოსახლეობა ა (ადამიანი)	ზემოქმედებ ის ქვეშემყოფი მთავარი გზები (მ)
			დატბორვისმაქს. დონე (სიმაღ. ნიშნული, (მ)	რეზერვუარის ზედაპირი (ჰა)	მაქს. სიღრმე							
7b	ხაიში -A დაბალი კაშხალი	9,000	730	33	0	0	0.1	0	16	1	34	2,408
7c	ხაიში -A საშუალოკაშხალი	9,000	800	188	8,224	8,224	5.1	12	119	6	84	5,938
7d	ხაიში -A მაღალი კაშხალი	9,000	870	450	12,855	12,855	7.6	30	327	13	184	13,221
7e	ხაიში -A დაბალი კაშხალი	8,000	683	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7f	ხაიში -A საშუალოკაშხალი	8,000	700	6	1,092	1,092	0.0	0	6	0	0	0
7g	ხაიში -A საშუალოკაშხალი	8,000	730	50	4,337	4,337	0.1	0	25	1	0	3,576
7h	ხაიში -A მაღალი კაშხალი	8,000	800	266	9,388	9,388	5.2	12	152	6	84	7,146
8	პირველადი კასკადის კონცეფცია		910	640	1,4769	14,769	8.2	36	500	14	184	14,771

ცხრილი 5.9. გარემოს დაცვითი ღონისძიებების წინასწარი ხარჯების შედარება (BRL)

ზომები/ვარიანტები	1	2	3ა/3ბ	4ა/4ბ	5	6ა/6ბ	6ც	6დ	7ა/7ბ	7ც	7დ	7ე/7ფ	7გ	7ხ	8	9
ხარჯები, აშშ დოლარი	ხუდონის დაბალი დამბა	ხუდონის მაღალი დამბა	ხაიზი-ც დაბალი დამბა	ხაიზი-ც საშუალო დამბა	ხაიზი-ც მაღალი დამბა	ხაიზი-ბ დაბალი დამბა	ხაიზი-ბ საშუალო დამბა	ხაიზი-ბ მაღალი დამბა	ხაიზი-ა დაბალი დამბა	ხაიზი-ა საშუალო დამბა	ხაიზი-ა მაღალი დამბა	ხაიზი-ა დაბალი დამბა	ხაიზი-ა საშუალო დამბა	ხაიზი-ა მაღალი დამბა	თავდაპირველი კაპიტალის კონტინგენტი	წულოვანი ქმედება
<b>განსახლება</b>																
სახლის (და მიწების) გასხვისება და ახალი სასოფლო-სამეურნეო მიწების გაყვება და საცხოვრებელი სახლების აშენება	23 700 000	23 700 000	0	719 778	3 019 556	0	0	0	0	1 474 667	596 889	0	0	596 889	3 230 222	0
ფულადი კომპენსაცია + ნაღდი ფულით დახმარება ადგილობრივი მოსახლეობის გამო	13 500 000	13 500 000	0	410 000	1 720 000	0	0	0	0	840 000	340 000	0	0	340 000	1 840 000	0
“სამომავლო” კომპენსაცია არაადგილობრივი პირებისთვის			4 500 000	4 363 333	3 926 667	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 500 000	4 220 000	4 386 667	4 500 000	4 500 000	4 386 667	3 886 667	4 500 000
<i>საცხოვრებელი უზნის მიხედვით (ზედა ვერსია, თუ განსახლებული პირებისთვის აშენდება ახალი სოფელი)</i>																
<i>საზოგადოებრივი რეკონსტრუქციისა და მომსახურების რეკონსტრუქცია (თუ მოხდა ხაიზის დატვირთვა): სკოლების, სამედიცინო პუნქტების, პოლიციისა და სახანძრო პუნქტებისა და სხვ.</i>	5 000 000	5 000 000														
<i>ძირითადი ინფრასტრუქტურის მოწყობა (გზების, წყალმომარაგების, ელექტრომომარაგების...) ძირითადი ინფრასტრუქტურის მოწყობა (გზების, წყალმომარაგების, ელექტრომომარაგების...)</i>	30 000 000	30 000 000														
<b>ქვე-ჯამი: განსახლება</b>	<b>72 200 000</b>	<b>72 200 000</b>	<b>4 500 000</b>	<b>5 493 111</b>	<b>8 666 222</b>	<b>4 500 000</b>	<b>4 500 000</b>	<b>4 500 000</b>	<b>4 500 000</b>	<b>6 534 667</b>	<b>5 323 556</b>	<b>4 500 000</b>	<b>4 500 000</b>	<b>5 323 556</b>	<b>8 956 889</b>	<b>4 500 000</b>
<b>სხვა სოციალური ზომები</b>																
ინფორმაცია წესებისა და დადგენილებების შესახებ (შემის ჭრა, ნადირობა...)																
შრომის კოდექსის დახვეწა	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850	41 850
ადგილზე სამუშაო ადგილების შექმნა და პერსონალის მიება																
სვანეთის მთელის რეგიონისთვის მდგრადი განვითარების პროექტის შემუშავება																
ალტერნატიული სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო და საძოვრების დადგენა	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000	150 000
ალტერნატიული სასოფლო-სამეურნეო, სატყეო და საძოვრების დადგენა																
<b>ქვე-ჯამი: სხვა სოციალური ზომები</b>	<b>191 850</b>	<b>191 850</b>	<b>191 850</b>	<b>191 850</b>	<b>191 850</b>			<b>191 850</b>			<b>191 850</b>				<b>191 850</b>	<b>150 000</b>
<b>კულტურული საკითხები</b>																
ადგენა და ადგილობრივი მოსახლეობის	300 000	300 000	0	15 000	25 000	0	25 000	25 000	0	25 000	25 000	25 000	25 000	25 000	50	
დამატებითი კვლევები	460 000	460 000	50 000	150 000	300 000	0	50 000	300 000	0	150 000	300 000	0	50 000	150 000	300 000	
არქეოლოგიური უბნების საგზაო ნიშნებით რეგულირება	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	20 000	
<b>ქვე-ჯამი: სხვა კულტურული საკითხები</b>	<b>780 000</b>	<b>780 000</b>	<b>70 000</b>	<b>185 000</b>	<b>345 000</b>			<b>345 000</b>			<b>345 000</b>				<b>320 050</b>	<b>0</b>

ზომები/ვარიანტები	1	2	3ა/3ბ	4ა/4ბ	5	6ა/6ბ	6ც	6დ	7ა/7ბ	7ც	7დ	7ე/7ფ	7გ	7ხ	8	9
ხარეები, აშშ დოლარი	ხუდონის დაბალი დამბა	ხუდონის მაღალი დამბა	ხაიში-ც დაბალი დამბა	ხაიში-ც საშუალო დამბა	ხაიში-ც მაღალი დამბა	ხაიში-ბ დაბალი დამბა	ხაიში-ბ საშუალო დამბა	ხაიში-ბ მაღალი დამბა	ხაიში-ა დაბალი დამბა	ხაიში-ა საშუალო დამბა	ხაიში-ა მაღალი დამბა	ხაიში-ა დაბალი დამბა	ხაიში-ა საშუალო დამბა	ხაიში-ა მაღალი დამბა	თავდაპირველი კასადის კონტინგენტი	ნულოვანი ქმედება
<b>გარემოსდაცვითი ზომები</b>																
ეროდირებული უბნების აღდგენა	205 000	150 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000	400 000
მცენარეული საფარის აღდგენა/ტყის გაშენება	123 000	90 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000	240 000
მცენარეულობის მოყრა	2 675 520	3 960 000	67 898	1 222 589	2 259 282	64 687	726 825	2 482 375	24 816	1 428 000	3 924 000	0	304 663	1 824 000	6 000 000	0
დაცული სახეობების (ველური ფაუნის) უზენის ლოკალიზება და პრეზერვაცია	50 000	50 000	20 000	30 000	50 000	20 000	30 000	50 000	20 000	30 000	50 000	20 000	30 000	50 000	50 000	0
მიმდებარე ტერიტორიაზე დაცული სტატუსის ტყის უზენისა და ბუნებრივი დაცული ტერიტორიების შესახებ დებულებების რეალიზება/სატყო მუერნეობის შესახებ არსებული დებულებების დახვეწა /გარემოს დაცვის სამინისტროს სამსახურების ჩართვა პროექტის ზედამხედველობაში	75 000	75 000	20 000	35 000	75 000	20 000	35 000	75 000	20 000	35 000	75 000	20 000	35 000	75 000	75 000	0
სახეობი კარხნების ნარჩენების მართვის გაუმჯობესება	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000	50 000
<b>კვ-ჯამი: გარემოსდაცვითი ზომები</b>	<b>3 178 520</b>	<b>4 375 000</b>	<b>797 898</b>	<b>1 977 589</b>	<b>3 074 282</b>			<b>3 297 375</b>			<b>4 739 000</b>				<b>6 815 000</b>	<b>690 000</b>
<b>ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება და დამატებითი კვლევები (ბუნებრივი გარემო)</b>																
თევზის რესურსების ზრდა ხუდონის წყალსაცავში (ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება)	40 000	40 000	0	40 000	40 000	0	40 000	40 000	0	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000	40 000
დამატებითი კვლევები ენგურის წყალსაცავზე და მდ. ენგურზე	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000	80 000
<b>კვ-ჯამი: ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთება</b>	<b>40 000</b>	<b>40 000</b>	<b>0</b>	<b>40 000</b>	<b>40 000</b>			<b>40 000</b>			<b>40 000</b>				<b>40 000</b>	<b>40 000</b>
<b>მონიტორინგი (5 წლის მანძილზე)</b>																
ჰაერის ხარისხი/სასათბურე აირების გამოყოფა	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	
წყლის ხარისხი (მდინარის, წყალსაცავის წყალი, ჩამდინარე წყლები)	386 000	386 000	200 000	300 000	386 000	200 000	300 000	386 000	200 000	300 000	386 000	200 000	300 000	386 000	386 000	
ფერდობების, ნაპირების ეროზია	75 000	75 000	30 000	50 000	75 000	30 000	50 000	75 000	30 000	50 000	75 000	30 000	50 000	75 000	75 000	
მცენარეული საფარისა და ველური ბუნების მონიტორინგი	150 000	150 000	70 000	100 000	150 000	70 000	100 000	150 000	70 000	100 000	150 000	70 000	100 000	150 000	150 000	
თევზის პოპულაცია (მდინარესა და წყალსაცავში)	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	60 000	
<b>კვ-ჯამი: მონიტორინგი</b>	<b>681 000</b>	<b>681 000</b>	<b>370 000</b>	<b>520 000</b>	<b>681 000</b>			<b>681 000</b>			<b>681 000</b>				<b>681 000</b>	<b>0</b>



## **დასკვნა ვარიანტების რაოდენობრივი კრიტერიუმებით შეფასების შესახებ**

### **განსახლების აუცილებლობასთან დაკავშირებული სოციალური ზემოქმედება**

ალტერნატიულ ვარიანტებთან დაკავშირებით, ჩატარდა შედარებითი ანალიზი სხვადასხვა ვარიანტებისთვის, ბუნებრივ გარემოსა და მოსახლეობაზე რაოდენობრივი ზემოქმედების წინასწარი შეფასებით, სიზუსტის მისაღები მაჩვენებლით. შედეგების შესაბამისად, საშუალება გვაქვს გამოვყოთ შემდეგი ტენდენციები.

ალტერნატივების რაოდენობრივი შეფასების თანახმად, პროექტის საბაზისი ვარიანტები (1 და 2), რომლებიც შესაბამისად, ხუდონის დაბალი ან მაღალი კაშხლის მშენებლობას გულისხმობს, უფრო მძაფრი ზემოქმედებით ხასიათდება მოსახლეობის განსახლების თვალსაზრისით. ვარიანტები 5, 7 C და 7 C (ხაიში A მაღალი და საშუალო კაშხალი) და 8 (პირველადი კასკადის კონცეფცია) ზემოქმედება იქონიებს ადამიანების გაცილებით მცირე რაოდენობაზე.

მაგრამ აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ თუ სხვა უპირატესობების გათვალისწინებით, პროექტის საბაზისი ვარიანტები მაინც უფრო მისაღებია, მაშინ განსახლების აუცილებლობით გამოწვეული ზემოქმედება პრინციპში ექვემდებარება ადექვატურ კომპენსაციას. აუცილებელია არა მხოლოდ ზარალის ფორმალური დაანგარიშება და ფულადი ანაზღაურება განსახლებას დაქვემდებარებული ოჯახებისათვის, არამედ სამართლიანი და კომპლექსური განსახლების პროგრამის შემუშავება და განხორციელება. ერთის მხრივ, პროექტის და შესაბამისი ინვესტიციების მასშტაბების, ქვეყნისათვის პროექტის მნიშვნელობის გათვალისწინებით და, მეორეს მხრივ, განსახლების პრობლემის სიმწვავის გათვინობიერებით, აუცილებელია განსახლების და საცხოვრებელი პირობების აღდგენის ისეთი პროგრამის შემუშავება, რომელიც არა თუ შეინარჩუნებს მოსახლეობის დღევანდელ სოციო-ეკონომიკურ მდგომარეობას, არამედ საგრძნობლად გააუმჯობესებს მას და განვითარების პერსპექტივას შეუქმნის ადგილობრივ თემს. სხვა სიტყვებით რომ ვთქვათ, განსახლების პრობლემა არის რთული, მაგრამ პრინციპულად გადაწყვეტადი პრობლემა.

2, 5, 7 (ხაიში მაღალი კაშხალი) და 8 ვარიანტების უფრო დიდ ზემოქმედებას ახდენს სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიებზე (სადოვრები და სახნავი მიწები), ვიდრე დანარჩენები. ხუდონის საბაზისო ვარიანტის შემთხვევაში (ვარიანტები 1 და 2), სხვა ანალოგიურ მაღალ კაშხლებთან შედარებით გაცილებით ნაკლებია სასოფლო-სამეურნეო და ტყიანი ტერიტორიების დატბორვასთან დაკავშირებით შექმნილი პრობლემები. 1, 2, 5 და 7 d ვარიანტების შემთხვევაში იტბორება მნიშვნელოვად დიდი (20%-ზე მეტი) ტყიანი ტერიტორია, ვიდრე სხვა ვარიანტების შემთხვევაში.

2, 5 და 7 d (მაღალი კაშხლები) ვარიანტების შემთხვევაში შესაძლოა დაიტბოროს გზების უფრო დიდი მონაკვეთი, ვიდრეს ხვა ვარიანტების შემთხვევაში.

### **ზემოქმედება ბუნებრივ გარემოზე**

აღნიშნული პირველი ორი ვარიანტი მიმზიდველია იმითაც, რომ საბჭოურ პერიოდში ჩატარებული დიდი მოცულობის სამუშაოების შედეგად უკვე დეგრადირებული ტერიტორიების გამოყენების საშუალებას იძლევა. ცხადია, გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით უმჯობესია უკვე ზემოქმედების ქვეშ მოქცეული და ნაწილობრივ დეგრადირებული ტერიტორიის ათვისება, ვიდრე ხელუხლებელ ტერიტორიაზე მშენებლობა. გარდა ამისა, კაშხლის კვეთის სხვა ნებისმიერ ალტერნატიულ უბანზე შერჩევის შემთხვევაში, საკუთრივ პროექტის ხარჯების გაწევასთან ერთად, აუცილებელი იქნება ხუდონის ტერიტორიაზე ძველი მშენებლობის შედეგად დეგრადირებული და არამდგრადი ლანდშაფტის სტაბილიზაციის და აღდგენის ღონისძიებებზე სახელმწიფოს მიერ ხარჯების გაწევა (ანტიეროზიული ღონისძიებები, ლანდშაფტის აღდგენა, დაუმთავრებელი შენობების დაშლა და ნარჩენების გატანა და ა.შ.)

მაღალი კაშხლები, როგორც მოსალოდნელია მოითხოვენ უფრო ფართო რეზერვუარების აგებას (2, 5, 7 d და 8), რაც თავის თავად მოიცავს მდინარის ხეობის უფრო დიდ ნაწილს. 3-7 ვარიანტები იცავენ მდ. ნენსკრას მინიმალური ბუნებრივი ნაკადის უზრუნველყოფით (სეზონური ცვლილებებით) კაშხლის ქვედა ბიეფში.

### **ხარჯები**

ორი ყველაზე ძვირადღირებული ვარიანტია 1 და 2 (ხუდონის ისტორიული ადგილი), რაც გამოწვეულია დაახლოებით 244 ოჯახის გადასახლებითა და ძირითადი ინფრასტრუქტურის (გზები, წყალმომარაგება, ელ.მომარაგება და ა.შ.) და საზოგადოებრივი და მომსახურების ინფრასტრუქტურის (სკოლები, სამედიცინო პუნქტები, პოლიცია სახანძრო სადგური და ა.შ.) რეკონსტრუქციით, იმ შემთხვევაშით დაიტბორება ხაიში.

აღსანიშნავია, რომ ხაიშის დატბორვის შემთხვევაში ახალი ინფრასტრუქტურისა და მომსახურების ამოქმედებამ მიმდებარე დასახლებებისათვის (რომელზედაც დატბორვას პირდაპირ არ უმოქმედია, მაგრამ დამოკიდებულნი არიან ხაიშზე), სამუშაოს დაწყებისთანავე და ხაიშის დატბორვამდე, შესაძლოა, შეამციროს სოციალური ზეგავლენის დონე (შესაბამისი ვარიანტებისათვის) და შემდეგ გადასახლების ღონისძიებების სოციალური ხარჯები. ნაკლებად ძვირადღირებულია 6 (ხაიში -b) და 7E-7 h (ხაიში A და ქვედა ბიეფი) ვარიანტები. ხარჯთა შეფასება მოყვანილია ცხრილში 4.2-14 (BRL ანგარიშიდან).

პირველადი შეფასება არ მოიცავს შემდეგი სახის ხარჯებს (ჩამონათალი არ არის ამომწურავი):

- გარემოს დაცვის მართვის სისტემის განხორციელება სამუშაოებში ჩართული კომპანიების მიერ გარემოს დაცვის სტანდარტების შესაბამისად, რაც აგრეთვე მოიცავს მუშების დასახლებას;

- დატბორვამდე ნაგებობების დანგრევა - მოშლა და სამუშაოთა შესრულების და შემდგომ ყველაზე მეტი ინფრასტრუქტურისა და აღჭურვილობის ევაკუაცია;

კარიერებისა და ნაგავსაყრელის ადგილების გზის მიმდებარე ტერიტორიებისა და სხვა ინფრასტრუქტურების აღდგენა (ფერდობების სტაბილურობა და მცენარეული საფარის აღდგენა).

თუმცა, ეს ორი ვარიანტი ზეგავლენას ახდენს როგორც მდ. ენგურზე, ასევე მდ. ნენსკრაზე, ხოლო კაშხლის ბიეფში მდინარის ნაწილი სრულად ექცევა ხელოვნური ზემოქმედების ქვეშ.

სხვა ალტერნატიულ ვარიანტებს შორის, თითოეული სიმაღლის კაშხლის კატეგორიისათვის (მაღალი, საშუალო და დაბალი) 6 B-C საშუალო და დაბალი სიმაღლის კაშხალი (ხაიში-B) და 7E-7 H (ხაიში- A ქვედა ბიეფი) ვარიანტები შესაძლოა იყოს კომპრომისი, რადგან:

- მდ. ნენსკრა თავისუფალია (გარდა გვირაბებისა);
- პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ მყოფი მოსახლეობა, ინფრასტრუქტურა და დატბორილი სასოფლო-სამეურნეო ტერიტორიები, სხვა ვარიანტებთან შედარებით უმნიშვნელოა;
- დატბორილი ტყიანი ტერიტორიები 5 და 7 (7 A -7 D) ვარიანტებთან შედარებით, ასევე ზომიერია ( ანდა სხვა ვარიანტების ექვივალენტური).

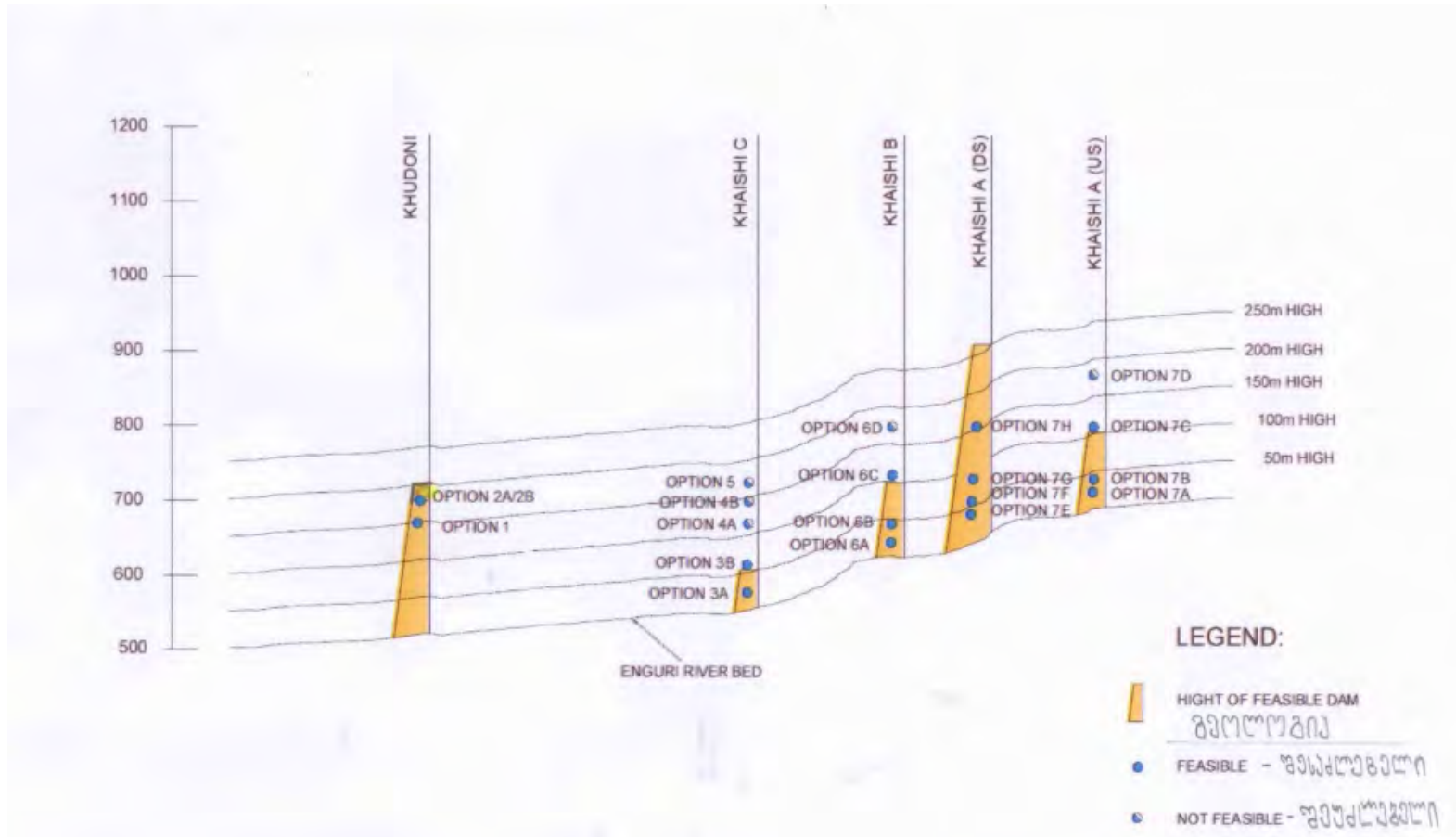
3-5 (ხაიში C დაბალი კაშხალი-მაღალი კაშხალი) ვარიანტების ცვლილებებთან დაკავშირებით; მაღალი კაშხალი (ვარიანტი 5) აღნიშნულ ადგილას დამაკმაყოფილებელი არ არის გარემოს დაცვის ყველა კრიტერიუმის თვალსაზრისით. ეკონომიკური თვალსაზრისით, კაშხლის მაქსიმალური შეტბორვის ნორმალური დონე, 700 მ სიმაღლის ნიშნული, რატემა უნდა ნაკლებადაა დასაწუნი გარემოს დაცვის ყველა კრიტერიუმის თვალსაზრისით (მხოლოდ 1 სოფელი ხვდება პირდაპირი ზემოქმედების ქვეშ, ასევე დატბორილი ტყეებისა და კულტურული ადგილების რაოდენობაც ძალიან მცირეა); მაგრამ, ზემოქმედების ქვეშ ხვდება, როგორც მდ. ენგური, ასევე მდ. ნენსკრაც. გამომდინარე აქედან, ზემოქმედება გარემოს და მოსახლეობაზე შესაძლებელია მნიშვნელოვნად შერბილდეს და შესუსტდეს, გარემოს დაცვის ღონისძიებების განხორციელებით.

#### **5.1.4. კაშხლის კვეთის ალტერნატივების ხარისხობრივი ანალიზის შედეგების შეჯამება**

აღნიშნული ალტერნატივების შეფასებისას გათვალისწინებულია პროექტის ტექნიკურ დოკუმენტში მოცემული კაშხლების და დატბორვის სავარაუდო დონეების სქემა, სადაც წარმოდგენილი ალტერნატივებისათვის დატბორვის ზედა დონე აღწევს 900მ ზღ. დ., ხოლო უმდაბლესი დონე ზღ. დ. 600მ-ზე დაბლა გადის.

ხაიში A, B და C ალტერნატივების შესაბამისი ტერიტორია ხასიათდება რელიეფის მეტი დახრილობით და დანაწევრებით, ხუდონის ძირითადი ვარიანტის ტერიტორიასთან

შედარებით. ამ ალტერნატივების შემთხვევაში, რელიეფი და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები ართულებს სამშენებლო სამუშაოებს. ლანდშაფტის ნაკლები მდგრადობა ზრდის ეროზიის და საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარების რისკებს. პროექტირების მე-2 ეტაპზე ექსპერტთა სხვადასხვა ჯგუფების მიერ (მათ შორის მსოფლიო ბანკის ექსპერტთა „პანელის“ მიერ) შეჯერებულ იქნა მოსაზრებანი კაშხლის ალტერნატიული კვთების უზნებთან დაკავშირებული გეოლოგიური პრობლემების შესახებ. ალტერნატიულ უზნებზე ჩატარდა გეოლოგიური კვლევები, რომელთა სიზუსტეც საკმარისია ალტერნატივების შეფასებისათვის, ამიტომ არ არის გამართლებული დამატებითი გეოლოგიური კვლევების ჩატარება. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროცესში, კაშხლის კვთის ალტერნატიული უზნების გეოლოგიური რისკების შეფასების საფუძველზე, ვარიანტები 4A, 4B და 5, ხაიში C-ს, ვარიანტები 6 C და 6 D ხაიში B-ს დავარიანტები 7 C და 7 D ხაიში A-ს ზედა ბიეფის კვთებში არ არის რეკომენდირებული შემდგომი დეტალური პროექტირებისათვის.



ნახ. 5.9. განხილული ალტერნატიული ვარიანტებისთვის კაშხლის სიმაღლეები, განლაგება და შესაბამისი ფუძეების გეოლოგიური კონდიციები

საინჟინრო-გეოლოგიურმა კვლევებმა აჩვენა, რომ გეოლოგიური რისკების და რთული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამო საერთოდ შეუძლებელია მაღალი (200-მ-ის) დამბის მშენებლობა ყველა ალტერნატიულ უბანზე, ხუდონის საბაზისო ვარიანტისა და ხაიში A-ს ქვედა ბიეფის კვეთის გარდა. შეფასების მიხედვით, გეოლოგიური პირობები ხაიში C-ს კვეთში შესაძლებლობას იძლევა აშენდეს ზომიერად დაბალი სიმაღლის კაშხალი (კაშხლის სიმაღლე 50 მეტრზე ნაკლები) და ზომიერად მაღალი კაშხლის ხაიში B-ს და ხაიში A-ს ზედა ბიეფის კვეთებში (კაშხლის სიმაღლე 100 მეტრზე ნაკლები). ხაიში A-ს ქვედა ბიეფის კვეთი ერთადერთი ადგილია, რომელიც შესაძლებლობას იძლევა აშენდეს 200-დან 250 მეტრამდე სიმაღლის კაშხალი. მდინარის კალაპოტის ნიშნული ამ კვეთში 670 მ-ია. თუმცა აუცილებელია ჩატარდეს კვეთის დამატებითი კვლევა იმისათვის, რომ დადასტურდეს ამ კვეთის ხელსაყრელობა.

წყალამომყვანი გვირაბების მშენებლობასთან დაკავშირებული გეოლოგიური რისკი თან ახლავს ხუდონისგან განსხვავებულ ყველა ალტერნატივას და ალტერნატიული კაშხლების უბნების ქვეშ არსებული ქანების ხარისხთან დაკავშირებული რისკი წარმოადგენს უმნიშვნელოვანეს ასპექტს ალტერნატივების შეფასების პროცესში.

საბოლოო ჯამში, რელიეფის, ლანდშაფტის და გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური პირობების ასევე, კაშხლამდე მისასვლელი გზების რელიეფის პირობებიდან, ეროზიული და მეწყრული პროცესების გათვალისწინებით, განხილული ალტერნატიული კვეთებიდან უფრო ოპტიმალური ვარიანტია ხუდონის კაშხალი.

**ბოტანიკური თვალსაზრისით**, კაშხლის ალტერნატივებიდან მისაღებია ხუდონი. აღნიშნულ მონაკვეთზე, კაშხლის მარჯვენა ნაპირზე ფერდობებზე თითქმის მთლიანად არის განადგურებული მცენარეული საფარი ადრინდელი მშენებლობის შედეგად. დატბორვის შედეგად ზიანდება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირზე განვითარებული ტყე-კლდის კომპლექსები.

**ფაუნისტური** კომპლექსების შენარჩუნების მიზნით, უპირატესობა უნდა მიეცეს ისეთ ალტერნატივებს, რომლებიც ნაკლებად დააზიანებენ მას, კერძოდ: მშენებლობა უკეთესია ხუდონის კაშხლის ადგილზე, ტერიტორიის უაღრესი დეგრადირებულობის გამო. შემოთავაზებული კაშხლების 3 ალტერნატივა გაუმართლებელია, რადგან მოითხოვენ ახალ მშენებლობებს, ახალი მისასვლელი გზების გაყვანას და შედეგად მდ. ენგურის მარცხენა მხარეზე არსებული ხელუხლებელი ტყეების გაჩეხვას და დატბორვას.

ხარისხობრივი შედარებითი ანალიზის შედეგები შეჯამებულია მრავალფაქტორიანი ანალიზის ცხრილებში. ხარისხობრივი ანალიზი მოიცავს ალტერნატიულ კვეთების (ადგილმდებარეობის) შეფასების რამდენიმე კრიტერიუმს. ქვემოთ აღწერილია შეფასების პროცესი. შეფასება ეფუძნება ოთხ ძირითად კატეგორიას, თითოეული კი შედგება რამდენიმე კრიტერიუმისაგან:

**ტექნიკურ-გეოლოგიური პირობები** - გეოლოგიური/გეოტექტონიკური რისკი-კაშხლის ადგილი და სიმაღლე - გვირაბები/მიწისქვეშა ნაგებობები- ტექნიკური რისკები მისასვლელი გზები/გზების გადატანა- მშენებლობის დროის განრიგი.

**მართვა ჰიდროლოგია** – ელექტროენერჯის გამომუშავება, ზამთრის ელექტროენერჯია, სასარგებლო მოცულობა- დადგმული სიმძლავრე, სედიმენტების აკუმულირება ენგურჰესის წყალსაცავზე.

**ეკონომიკა-საინვესტიციო ხარჯები**-ელ.ენერჯის ერთეული ხარჯი, ერთეული შემოსავალი, გამოუყენებელი რესურსები, შემდგომი განვითარება, საექსპლოატაციო წელი, ელ.ენერჯის ექსპორტი.

**გარემოს სოციალურ-კულტურული ასპექტები:** წყალმომარდნისგან დაცვა, პოლიტიკური მიზანშეწონილობა, გარემოს შეთავსებადობა, სოციალური თვალსაზრისით მისაღებლობა, განსახლების-რეგიონალური ასპექტები.

თითოეული ვარიანტი შეფასდა აღნიშნული ხარისხობრივი შეფასების პროცესის საფუძველზე და გამოყენებული იქნა შეფასების ქულები 1-დან საუკეთესო 5-მდე ყველაზე ცუდი. შედეგები შემდეგნაირია:

- ხუდონის კაშხლის კვეთის ვარიანტი 2: მაღალი კაშხალი (700მ) – 65 ქულა (ცხრილი 5.10.)
- ხაიში C კაშხლის კვეთის ვარიანტები 4A, 4B და 5(დიდი ზომის წყალსაცავი)–78 ქულა (ცხრილი 5.11.)
- ხაიში B მაღალი კაშხლის ვარიანტი–81 ქულა (ცხრილი 4.2-10)
- ხაიში A ქვედა ბიეფის ვარიანტი 7H–73 ქულა (ცხრილი 4.2-11 )
- ალტერნატიული ვარიანტების შემაჯამებელი ცხრილი (ცხრილი 4.2-12).



**ცხრილი 5.10. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხუდონი**

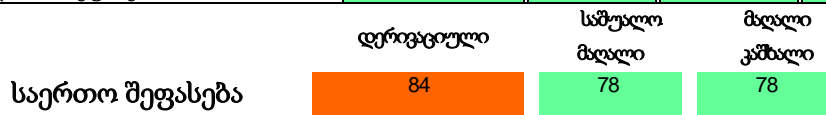
	ვარიანტი 1	ვარიანტი 2
	დაბალი კაშხალი	მაღალი კაშხალი
<b>ტექნიკური საკითხები</b>		
გეოლოგიური სიტუაცია	3	3
გეოლოგიური რისკები	3	3
გვირაბები	1	1
კაშხლის განლაგება	1	2
მისადგომლობა	1	1
სამშენებლო რისკები	2	3
წლიური შემოდინების მოცულობა	1	1
მთლიანი შეფასება	12	14
<b>საოპერაციო მახასიათებლები</b>		
რეზერვუარის სამუშაო მოცულობა		
წყლის სათავე	3	2
სედიმენტების დაჭერა	2	1
დადგმული სიმძლავრე	2	1
ენერჯის გამომუშავება	2	1
ზამთრის გამომუშავება	4	4
ზემოქმედება ენგურზე	4	4
მთლიანი შეფასება	21	16
<b>ეკონომიკური საკითხები</b>		
ექსპლუატაციაში გაშვების წელი	1	2
ხელუხლებელი რესურსები	1	1
საინვესტიციო ხარჯები	1	2
შემოსავლები	2	1
ზღვრული დანახარჯი (სიმძლავრე – power)	3	3
ზღვრული დანახარჯი (ენერჯია–energy)	3	3
ზღვრული ამონაგები (MR)	3	3
ენერჯის ექსპორტი	2	1
მთლიანი შეფასება	16	16
<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>		
პოლიტიკური განხორციელებადობა	3	2
რეგიონული ეკონომიკური განვითარება	2	1
წყალდიდობისაგან დაცვა	3	2
გარემოს დაცვასთან შეთავსებადობა	3	4
სოციალური შეთავსებადობა	4	4
კულტურული კრიტერიუმები	3	4
ახალი ელექტროხაზები	2	2
მთლიანი შეფასება	20	19

	დაბალი კაშხალი	მაღალი კაშხალი
<b>საერთო შეფასება</b>	69	65

ძალიან კარგი	ხელსაყრელი	საშუალო	არახელსაყრელი	არასაინტერესო
1	2	3	4	5

**ცხრილი 5.11. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხაიში C**

ტექნიკური საკითხები	ვარიანტი 3		ვარიანტი 4		ვარიანტი 5
	დერივატიული	დაბალი კაშხალი	საშუალო დაბალი	საშუალო მაღალი	მაღალი კაშხალი
გეოლოგიური სიტუაცია	2	3	4	4	5
გეოლოგიური რისკები	2	3	4	4	5
გვირაბები	3	3	3	3	3
კაშხლის განლაგება	1	2	3	3	4
მისადგომლობა	1	2	3	3	4
სამშენებლო რისკები	1	2	3	3	4
წლიური შემოდინების მოცულობა	2	2	2	2	2
მთლიანი შეფასება	12	17	22	22	27
<b>საოპერაციო მახასიათებლები</b>					
რეზერვუარის სამუშაო მოცულობა	5	4	3	3	2
წყლის სათავე	4	3	2	2	1
სედიმენტების დაჭერა	5	4	3	3	2
დადგმული სიმძლავრე	4	3	2	2	1
ენერჯის გამომუშავება	4	3	2	2	1
ზამთრის გამომუშავება	5	4	3	3	2
ზემოქმედება ენგურზე	5	5	5	4	4
მთლიანი შეფასება	32	26	20	19	13
<b>ეკონომიკური საკითხები</b>					
ექსპლუატაციაში გაშვების წელი Commissioning year	1	2	3	3	4
ხელუხლებელი რესურსები	1	1	2	2	3
საინვესტიციო ხარჯები	1	2	3	3	4
შემოსავლები	5	5	3	2	1
ზღვრული დანახარჯი (სიმძლავრე –power)	3	3	3	3	3
ზღვრული დანახარჯი ( ენერჯია –energy)	3	3	3	3	3
ზღვრული ამონაგები (MR)	3	3	3	3	3
ენერჯის ექსპორტი	5	4	3	2	1
მთლიანი შეფასება	22	23	23	21	22
<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>					
პოლიტიკური განხორციელებადობა	2	2	2	2	2
რეგიონული ეკონომიკური განვითარება	4	3	3	2	2
წყალდიდობისაგან დაცვა	5	4	3	3	2
გარემოს დაცვასთან შეთავსებადობა	2	2	3	3	4
სოციალური შეთავსებადობა	2	2	2	2	2
კულტურული კრიტერიუმები	2	2	2	2	2
ახალი ელექტროხაზები	1	2	2	2	2
მთლიანი შეფასება	18	17	17	16	16



მალიან კარგი	ხელსაყრელი	საშუალო	არახელსაყრელი	არასაინტერესო
1	2	3	4	5

**ცხრილი 5.12. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – ხაიში B**

	ვარიანტი 6			
	დერივაციული	დაბალი კაშხალი	საშუალო კაშხალი	მაღალი კაშხალი
<b>ტექნიკური საკითხები</b>				
გეოლოგიური სიტუაცია	2	2	3	4
გეოლოგიური რისკები	2	2	3	4
გვირაბები	5	5	4	4
კაშხლის განლაგება	1	2	3	5
მისადგომლობა	1	2	3	4
სამშენებლო რისკები	3	3	3	4
წლიური შემოდინების მოცულობა	3	3	3	3
მთლიანი შეფასება	17	19	22	28
<b>საოპერაციო მახასიათებლები</b>				
რეზერვუარის სამუშაო მოცულობა	5	4	3	2
წყლის სათავე	3	2	1	1
სედიმენტების დაჭერა	5	4	3	2
დადგმული სიმძლავრე	3	3	2	1
ენერჯის გამომუშავება	4	3	2	1
ზამთრის გამომუშავება	5	4	4	3
ზემოქმედება ენგურზე	5	4	4	3
მთლიანი შეფასება	30	24	19	13
<b>ეკონომიკური საკითხები</b>				
ექსპლუატაციაში გაშვების წელი	3	3	4	5
ხელუხლებელი რესურსები	3	3	4	4
საინვესტიციო ხარჯები	2	2	3	4
შემოსავლები	5	4	2	1
ზღვრული დანახარჯი (სიმძლავრე –power)	3	3	3	3
ზღვრული დანახარჯი ( ენერჯია –energy)	3	3	3	3
ზღვრული ამონაგები (MR)	3	3	3	3
ენერჯის ექსპორტი	4	4	3	1
მთლიანი შეფასება	26	25	25	24
<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>				
პოლიტიკური	2	2	2	2
განხორციელებადობა				
რეგიონული ეკონომიკური განვითარება	3	2	2	1
წყალდიდობისაგან დაცვა	5	4	3	2
გარემოს დაცვასთან შეთავსებადობა	1	2	3	3
სოციალური შეთავსებადობა	2	2	2	2
კულტურული კრიტერიუმები	2	2	2	2
ახალი ელექტროხაზები	2	2	2	4
მთლიანი შეფასება	17	16	16	16

	დერივაციული	დაბალი კაშხალი	საშუალო კაშხალი	მაღალი კაშხალი
<b>საერთო შეფასება</b>	90	84	82	81

მალიან კარგი	ხელსაყრელი	საშუალო	არახელსაყრელი	არასაინტერესო
1	2	3	4	5

ცხრილი 5.13. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება –ხაიში A

	ვარიანტი 7			
	დერივატიული	დაბალი კაშხალი	საშუალო კაშხალი	მაღალი კაშხალი
<b>ტექნიკური საკითხები</b>				
გეოლოგიური სიტუაცია	2	2	2	2
გეოლოგიური რისკები	3	3	3	3
გვირაბები	5	5	5	5
კაშხლის განლაგება	1	2	2	2
მისადგომლობა	1	2	3	4
სამშენებლო რისკები	3	3	4	5
წლიური შემოდინების მოცულობა	4	4	4	4
მთლიანი შეფასება	19	21	23	25
<b>საოპერაციო მახასიათებლები</b>				
რეზერვუარის სამუშაო მოცულობა	5	4	3	1
წყლის სათავე	2	2	1	1
სედიმენტების დაჭერა	5	4	3	2
დადგმული სიმძლავრე	3	3	2	1
ენერჯის გამომუშავება	2	2	1	1
ზამთრის გამომუშავება	5	4	3	2
ზემოქმედება ენგურზე	5	4	4	3
მთლიანი შეფასება	27	23	17	11
<b>ეკონომიკური საკითხები</b>				
ექსპლუატაციაში გაშვების წელი	4	4	5	5
ხელუხლებელი რესურსები	1	1	2	2
საინვესტიციო ხარჯები	3	4	4	5
შემოსავლები	2	2	1	1
ზღვრული დანახარჯი (სიმძლავრე –power)	3	3	3	3
ზღვრული დანახარჯი (ენერჯია–energy)	3	3	3	3
ზღვრული ამონაგები (MR)	3	3	3	3
ენერჯის ექსპორტი	3	2	1	1
მთლიანი შეფასება	22	22	22	23
<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>				
პოლიტიკური განხორციელებადობა	2	2	2	2
რეგიონული ეკონომიკური განვითარება	2	2	1	1
წყალდიდობისაგან დაცვა	5	4	3	2
გარემოს დაცვასთან შეთავსებადობა	2	2	3	3
სოციალური შეთავსებადობა	2	2	2	2
კულტურული კრიტერიუმები	2	2	2	2
ახალი ელექტროხაზები	2	2	2	2
მთლიანი შეფასება	17	16	15	14
<b>საერთო შეფასება</b>	<b>85</b>	<b>82</b>	<b>77</b>	<b>73</b>

ძალიან კარგი	ხელსაყრელი	საშუალო	არახელსაყრელი	არასაინტერესო
1	2	3	4	5

**ცხრილი 5.14. ალტერნატიული გადაწყვეტების ხარისხობრივი შეფასება – რეზიუმე**

	ხუდონი	ხაიში C	ხაიში B	ხაიში A
<b>ტექნიკური საკითხები</b>				
გეოლოგიური სიტუაცია	3	4	4	2
გეოლოგიური რისკები	3	4	4	3
გვირაბები	1	3	4	5
კაშხლის განლაგება	2	3	5	2
მისადგომლობა	1	3	4	4
სამშენებლო რისკები	3	3	4	5
წლიური შემოდინების მოცულობა	1	2	3	4
მთლიანი შეფასება	14	22	28	25
<b>საოპერაციო მახასიათებლები</b>				
რეზერვუარის სამუშაო მოცულობა	3	3	2	1
წყლის სათავე	2	2	1	1
სედიმენტების დაჭერა	1	3	2	2
დადგმული სიმძლავრე	1	2	1	1
ენერჯის გამომუშავება	1	2	1	1
ზამთრის გამომუშავება	4	3	3	2
ზემოქმედება ენგურზე	4	4	3	3
მთლიანი შეფასება	16	19	13	11
<b>ეკონომიკური საკითხები</b>				
ექსპლუატაციაში გაშვების წელი	2	3	5	5
ხელუხლებელი რესურსები	1	2	4	2
საინვესტიციო ხარჯები	2	3	4	5
შემოსავლები	1	2	1	1
ზღვრული დანახარჯი	3	3	3	3
ზღვრული დანახარჯი (ენერჯია- energy)	3	3	3	3
ზღვრული ამონაგები (MR)	3	3	3	3
ენერჯის ექსპორტი	1	2	1	1
მთლიანი შეფასება	16	21	24	23
<b>გარემოსდაცვითი საკითხები</b>				
პოლიტიკური განხორციელებადობა	2	2	2	2
რეგიონული ეკონომიკური განვითარება	1	2	1	1
წყალდიდობისაგან დაცვა	2	3	2	2
გარემოს დაცვასთან შეთავსებადობა	4	3	3	3
სოციალური შეთავსებადობა	4	2	2	2
ულტურული კრიტერიუმები	4	2	2	2
ახალი ელექტროხაზები	2	2	4	2
მთლიანი შეფასება	19	16	16	14

	ხუდონი	ხაიში C	ხაიში B	ხაიში A
<b>საერთო შეფასება</b>	65	78	81	73

ძალიან კარგი	ხელსაყრელი	საშუალო	არახელსაყრელი	არასაინტერესო
1	2	3	4	5

როგორც წარმოდგენილი ცხრილებიდან ჩანს, ყველაზე ცუდი ვარიანტი ხაიში C კვეთში კალაპოტური ტიპის კაშხალი აღმოჩნდა, რომელმაც მხოლოდ 90 ქულა დააგროვა. ასეთი შედეგია განპირობებულია C კვეთში საპროექტო ჰესის მიერ ელ.ენერგიის შეზღუდული გამომუშავებით, ჰესის შენობამდე მისაყვანი გრძელი გვირაბით, ასოცირებული გეოლოგიური რისკებით, შეზღუდული ელ. ენერგიით, ლამის შეგროვების შეუძლებლობით. ელ.ენერგიის მცირე რაოდენობით ექსპორტით, ჰიდროენერგეტიკული თვალსაზრისით ხეობის შემდგომი განვითარების დაბრკოლება.

ეკონომიკურ და ფინანსურ პარამეტრებზე დაყრდნობით, ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების მიხედვით რეკომენდირებულია ვარიანტი 2: მაღალი კაშხლით თხემის ნიშნულზე 700მეტრი და დადგმული სიმძლავრით 702 მეგავატი.

ალტერნატივების მრავალფაქტორიანმა კომლექსურმა ხარისხობრივმა შეფასებამ, რომელიც გარემოსდაცვითი და სოციალური ზემოქმედების კრიტერიუმებსაც მოიცავდა, აჩვენა, რომ განხილული ფაქტორების გათვალისწინებით, საუკეთესო ვარიანტს ხუდონის კვეთი წარმოადგენს 2B, 700 მ წყლის ნიშნულის დატკეპნილ-ბეტონიანი თაღოვან-გრავიტაციული კაშხლით და 702 მეგავატი დადგმული სიმძლავრით და ასევე 2A ვარიანტი მაღალი თაღოვანი კაშხლით და 702 მგვტ სიმძლავრით.

### **5.1.5. კაშხლის ტიპების შედარებითი ანალიზი**

საკონსულტაციო კომპანია „შტუკის“ მიერ 2013 წლის მაისში წარმოდგენილი ანგარიშიდან „კაშხლის ტიპის შერჩევა“ შესწავლილ იქნა კაშხლის ორი ტიპი, კერძოდ, ორმაგი სიმრუდის თაღოვანი კაშხალი და თაღოვან-გრავიტაციული კაშხალი (დატკეპნილბეტონიანი). ასევე ცალკე განხილულ იქნა ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტები:

ქვანაყარი კაშხლის მასალის ერთგვაროვნება და მისი წყალგაუმტარობის მახასიათებლების უზრუნველყოფა საკმაოდ რთულია ხუდონის მაღალი კაშხლის შემთხვევაში.

თხელი წყალგაუმტარი ასფალტ-ბეტონის ეკრანის უზრუნველყოფა საკმაოდ რთულია ხუდონის კაშხლის შემთხვევაში და მეტად პრობლემურია სეისმომდებლობის თვალსაზრისით.

თიხის გულის გამოყენების შემთხვევაში საკმაოდ პრობლემურია ამ მასალის მოძიება კაშხალთან ახლოს. ამავე დროს თიხის გულის გამოყენება შეუძლებელს ხდის არსებული გვირაბების ინფრასტრუქტურის გამოყენებას და მოითხოვს სამშენებლო დროის გაზრდას მინიმუმ 2 წლით.

ქვანაყარი კაშხლის შემთხვევაში საჭირო იქნება 11 მლნ. მ<sup>3</sup> სამშენებლო მასალა, რაც გაცილებით მეტია მოცულობით 2 მლნ. მ<sup>3</sup> ბეტონზე თაღოვანი კაშხლისთვის. ასევე აღსანიშნავია, რომ ქვანაყარი კაშხლის ფუძის დამუშავება მოითხოვს ორჯერ მეტ სამუშაოების მოცულობას, ვიდრე თაღოვანი კაშხლის შემთხვევაში. ქვანაყარი კაშხალი მოითხოვს ინერტული მასალების დიდ კარიერებს, უზრამაზარ სატრანსპორტო ხარჯებს, კაშხლის გაზრდილ პარამეტრებს, რაც გამოიწვევს ეკოლოგიური ზემოქმედებების მაღალ



რისკებს. ბუნებრივია ხეობის პროფილი და არსებული საინჟინრო სტრუქტურების გამოყენება არ უწყობს ხელს ქვანაყარი კაშხლის ვარიანტს.

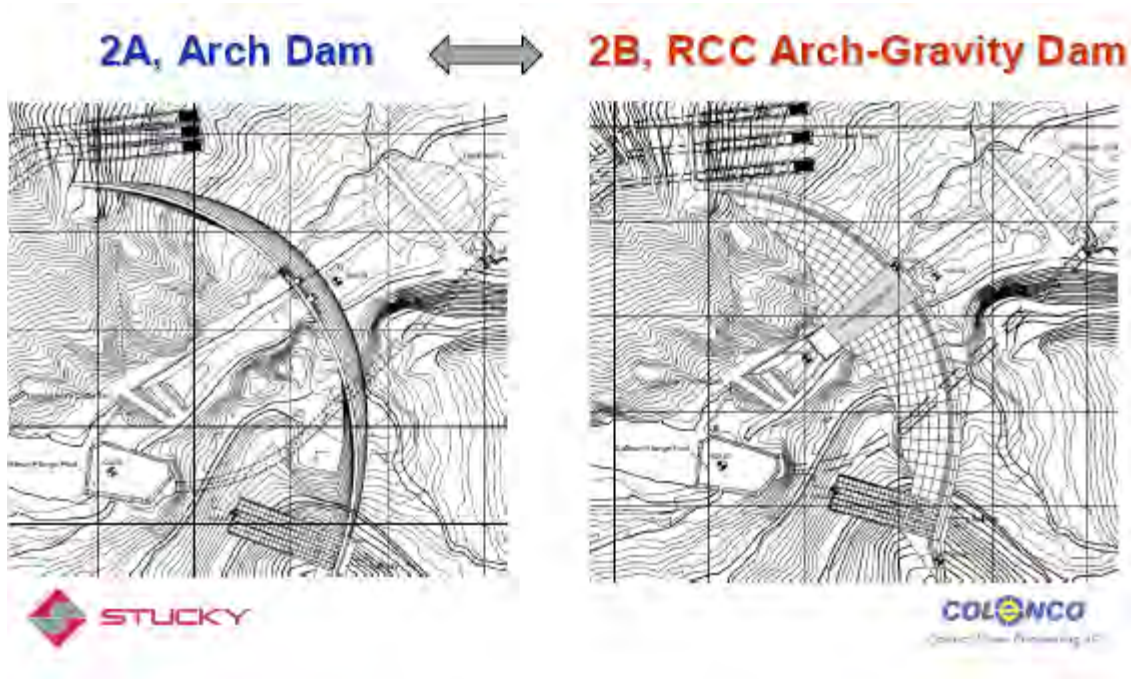
ქვანაყარი კაშხლის დროს სადერივაციო სისტემები მოითხოვს ახლებურ დაპროექტებას 2,500 მ<sup>3</sup>/წამში წყლის გატარებისათვის, თაღოვანი კაშხლის შემთხვევაში კი ადგილზე არსებული 1,030 მ<sup>3</sup>/წმ-ში წყლის წყალგამშვები მისაღებია. გარდა ამისა, ქვანაყარი კაშხლის შემთხვევაში სისტემების სიგრძე იქნება გაცილებით დიდი და სამშენებლო ზღუდარის სიგრძეც იქნება გაცილებით გრძელი.

ასევე გასათვალისწინებელია კაშხლების ავარიების და მათზე მომხდარი ინციდენტების შესწავლები<sup>7</sup>, რომლებიც ერთმნიშვნელოვნად მიუთითებს, რომ ასეთი ტიპის კაშხლები ნაკლებ საიმედოები არიან გრავიტაციულ და თაღოვან ბეტონის კაშხლებთან შედარებით.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული გამოკვლევების შედეგად მეტი უპირატესობის მქონე ალტერნატივებად დადგინდა ვარიანტები 2 A და 2 B. ორივე მათგანი მდებარეობს ხუდონის თავდაპირველი პროექტით გათვალისწინებულ კვეთში და კაშხლის სიმაღლე შეადგენს 200მ.

ალტერნატივა 2 A წარმოადგენს ვიბრირებული ბეტონის ორმაგი სიმრუდის თაღოვან კაშხლს, ხოლო ალტერნატივა 2 B დატკეპნილ ბეტონის თაღოვან-გრავიტაციულ კაშხალს.

კაშხლის აღნიშნული ტიპები შესწავლილი და შედარებული იქნა ერთმანეთთან სხვადასხვა ტექნიკური და ეკონომიკური ასპექტების გათვალისწინებით.



(გათვალისწინებულიქნა 2013 წელს დასრულებული გეოლოგიური, გეოფიზიკური, სეისმური და მრავალი სხვა ტიპის ნატურული შესწავლები).

<sup>7</sup> Чоговадзе Г.И., Гогоберидзе М.И., Какауридзе Р.Г., Микашвили Ю.Н., Мирцхулава Д.Ц. Анализ основных факторов, вызывающих инциденты и аварии на плотинах, оценка показателей надежности плотин // Гидротехнической строительстве, №7.-С. 34-38, 1980.



კაშხლის კვეთის ზოგადი ადგილმდებარეობა თავდაპირველი პროექტით გათვალისწინებული ადგილმდებარეობის ანალოგიურია, ხოლო კაშხლის ზუსტი ღერძი განსაზღვრულია პროექტის თითოეული ვარიანტისთვის მოცემულ კვეთში.

თითოეული ვარიანტის დადებითი და უარყოფითი მხარეები შესწავლილი იქნა ტექნიკური, ეკონომიკური, დროის ფაქტორის, გარემოზე ზემოქმედების და სხვა საკითხებთან მიმართებაში.

სამშენებლო ბაზრებზე დატკეპნილ ბეტონიან გრავიტაციული კაშხლის ალტერნატივას ეკონომიკური უპირატესობა აქვს. ორივე ალტერნატივის ხარჯები თითქმის ანალოგიურია, თუმცა ფასების ზრდის ან მათი ყოველდღიური მერყეობის საფუძველზე, ისეთი კაშხლის მშენებლობის ფინანსური რისკი, როგორც დატკეპნილ ბეტონიან თაღოვანი-გრავიტაციული კაშხალია, რომელსაც დიდი რაოდენობით მასალებზე საჭიროება, საგრძნობლად იზრდება. მშენებლობის ტექნიკური პირობები, უფრო ხელსაყრელია ორმაგი სიმრუდის თაღოვანი კაშხლისთვის, ვიდრე დატკეპნილ ბეტონიან თაღოვანი-გრავიტაციული ტიპის კაშხლისთვის იმ მიზეზით, რომ ორმაგი სიმრუდის თაღოვანი-გრავიტაციული (ასეთი სიმაღლის) ტიპის კაშხალი მსოფლიოში ჯერ არ აშენებულა და მას არ ექნება მსოფლიოში პროტოტიპი. მართალია პროექტირებისათვის ეს არ წარმოადგენს დიდ სირთულეს და მიზნის მიღწევა შესაძლებელია თუმცა ამჟამინდელ მზარდ სამშენებლო ბაზარზე გასათვალისწინებელია მისი შედარებით მაღალი ფასი.

ის ფაქტი, რომ ამ ტიპის კაშხლების მშენებლობაში გამოცდილი კონტრაქტორები ძალიან მცირე ოდენობით ძირითადად ჩინეთშია, ამიტომ კონტრაქტორის შერჩევის სპექტრი ბუნებრივად ძალიან მცირდება რამოდენიმე სათანადო გამოცდილების მქონე კომპანიამდე, რითაც იზრდება ხარჯთა გაზრდის რისკი.

2 A და 2 B- ალტერნატივების გარემოსდაცვითი ასპექტების შედარებისთვის მნიშვნელოვანია, რომ სამუშაოთა მოცულობის და ტიპის და კაშხლის დიზაინის გათვალისწინებით, ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე ზემოქმედება ორივე ვარიანტის შემთხვევაში პარამეტრების უმეტესობის მიხედვით მსგავსია (არანებაყოფლობითი განსახლება და სხვა სახის სოციალური ზემოქმედება; არქეოლოგია და კულტურული მემკვიდრეობა; ზემოქმედება ლოკალურ ლანდშაფტზე, ფლორაზე და ფაუნაზე; გავლენა კლიმატზე და ა.შ.). მნიშვნელოვანი განსხვავება დაკავშირებულია მხოლოდ სამშენებლო მასალებზე მოთხოვნილებასა და ინერტული სამშენებლო ნარჩენების (ნაყარის) წარმოქმნასთან. დატკეპნილ ბეტონიან გრავიტაციულ კაშხალს უფრო მეტი მასალები ესაჭიროება, ვიდრე თაღოვანი კაშხალს. ეს დაკავშირებულია კარიერების უფრო ინტენსიურ ექსპლუატაციასთან, რაც თავისთავად გარემოზე ლოკალურ ზემოქმედებას ზრდის. გარდა ამისა, მნიშვნელოვნად გაიზრდება მასალების ტრანსპორტირებასთან დაკავშირებული ხარჯები და ზემოქმედება ბუნებრივ და სოციალურ გარემოზე: გზების დაზიანება, ხმაურტი, მტვერი, ტრანსპორტის მოძრაობასთან დაკავშირებული რისკები. გამოსადეგი კარიერებიდან უახლოესი სოფ. ხაიშის ზემოთ, ზედა ბიეფში მდებარებს, რაც იმას ნიშნავს, რომ მასალების ტრანსპორტირება მოხდება სოფლის გავლით. გარდა ამისა, დატკეპნილ ბეტონიანი გრავიტაციული კაშხლის შემთხვევაში მიღებული იქნება გამოწამყვანი მასალების (ნაყარის) უფრო დიდი მოცულობა, ვიდრე თაღოვანი კაშხლის შემთხვევაში.

ნაყარის განთავსება ერთ-ერთი პრობლემატური გარემოსდაცვითი საკითხია პროექტისათვის და ცხადია უპირატესობა უნდა მიენიჭოს ვარიანტს, რომელიც ნაკლები რაოდენობის გენერირებასთან იქნება დაკავშირებული.

ამ ორი მნიშვნელოვანი ფაქტორის გათვალისწინებით, კაშხლის ტიპთან მიმართებაში საბოლოო რეკომენდაციაა -ორმაგი სიმრუდის ბეტონის თაღოვანი კაშხლის მშენებლობა ხუდონის თავდაპირველ კვეთში, რაც ტექნიკურად ყველაზე გამართლებული ვარიანტია სახელმწიფოსთვის, რეგიონისთვის ასევე ინვესტორისთვის და ყველაზე ნაკლები რისკის შემცველია.

## 5.2. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზა

### 5.2.1. გზის ალტერნატიული ვარიანტები

პროექტის განხორციელების შედეგად იტბორება ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის კმ3-კმ78 მონაკვეთი, რომლის გადატანა მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზეა დაგეგმილი. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა მიეკუთვნება შიგასახელმწიფოებრივი მნიშვნელობის გზას. დღევანდელი დღის მდგომარეობით, ის მთლიან მონაკვეთზე მოასფალტებულია. შეკეთებულია გვირაბები, მოძრაობის საშუალო სიჩქარე 40-50კმ/სთ-ია.

ახალი გზა, რომელზედაც გადატანილ იქნება საზოგადოებრივი ტრანსპორტის მოძრაობა, მოეწყობა ენგურის ხეობის მარჯვენა ნაპირზე.

საქართველოს საავტომობილო გზების დეპარტამენტის მოთხოვნით, ახლად აშენებული გზის პარამეტრები, თანახმად TEM-ისა და მოქმედი ჩННП 2.05.02.85, უნდა იყოს შემდეგი მაჩვენებლებით:

- საანგარიშო სიჩქარე – 80 კმ/სთ
- გზის კატეგორია – IV
- მიწის ვაკისის სიგანე – 10.0 მ
- სავალი ნაწილის სიგანე – 6.0 მ
- გვერდულების სიგანე – 2.0 მ
- მაქსიმალური გრძივი ქანობი – 6 %
- მინიმალური ჰორიზონტალური მოხვევის რადიუსი – 300 მ
- მინიმალური გრძივი პროფილის რადიუსი:
  - ა) ამოზნექილ მრუდზე – 5,000 მ
  - ბ) ჩაზნექილ მრუდზე – 2,000 მ

სახიდე გადასასვლელებზე:

- ნორმატიული დატვირთვა – HK-80
- გვირაბების განივი კვეთი – 10.0 მ
- საგზაო სამოსი – კაპიტალური ტიპი (150 მგ.პასკ)
- მოძრაობის პერსპექტიული ინტენსივობა – 1,600 მანქ./დღე-ღამეში.

ვინაიდან საპროექტო ტრასა გადის მთაგორიან პირობებში, თანახმად მოქმედი ნორმებისა, სათანადო ტექნიკურ-ეკონომიკური გაანგარიშების საფუძველზე, ზემოთ წამოდგენილი ნორმატიული მაჩვენებლები შეიძლება იყოს 20%-ით ნაკლები.

პროექტირების ეტაპზე განხილულ იქნა ზუგდიდი – ჯვარი – მესტიის საავტომობილო გზის 2 ალტერნატიული ვარიანტი. იხ. ნახ. 4.1.11-1.

ახალი გზის ალტერნატივების გეოგრაფიული მდებარეობა იხილეთ ნახაზზე 4.1.11-1.

### **ზუგდიდი –ჯვარი–მესტიის დამაკავშირებელი გზის შერჩეული ალტერნატივა**

შერჩეული გზის ვარიანტის (ისევე, როგორც ალტერნატივა 2-ის) ტრასის დასაწყისი მდებარეობს ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის 63-ე კმ-ზე, სოფ. ნალქორვალთან, აქედან ტრასა სახიდე გადასასვლელით გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე და მიუყვება ფერდობს გრძივი ქანობის განვითარებით 500 მ ნიშნულიდან (ტრასის დასაწყისი კმ 0) 720 მეტრ ნიშნულამდე (კაშხლის ადგილი კმ 5).

კმ0+400 მეტრზე გზა კვეთს ხევს, რომელზედაც გათვალისწინებულია სწორკუთხა მილის მოწყობა. შემდეგ ტრასა მიუყვება 80-იან წლებში დამუშავებულ გზას. კმ2+150მ-ზე ასევე გათვალისწინებულია სწორკუთხა მილი.

კმ2+700 - კმ4+100 ტრასა მიუყვება აგრეთვე დამუშავებულ პიონერულ გზას, რომელიც სწორდება სახიდე გადასასვლელით კმ4+250მ-ზე (ლაგვის ხევზე ხიდის სიგრძე – 40მ). ხევის გადაკვეთის შემდეგ ტრასა იწევს მაღლა და გადის ხუდონის ჰესის კაშხლის თავზე 720 მეტრ ნიშნულზე, სადაც უერთდება მე-2 ალტერნატიული ვარიანტი. აქედან ძირითადი და ალტერნატიული ვარიანტები კმ 11-მდე ერწყმის ერთმანეთს.

კმ5+700მ-ზე გზა კვეთს ხევს, სადაც გათვალისწინებულია ოთხკუთხა მილის მოწყობა.

კმ6+200 მარცხნივ მდებარეობს სოფ. სკორმეთი, რომელთანაც მისასვლელი გზა გადადის ჩამკეტი ზღუდარის თავზე. ამჟამად, მდ. ენგურის კალაპოტის გასწორხაზოვნებიდან



გამომდინარე, ჩამკეტი ზღუდარის ზემოთ 300 მეტრში, მდ. ენგურზე ეწყობა დროებითი სახიდე გადასასვლელი სოფელთან დასაკავშირებლად.

შემდეგ ტრასა კმ7+300მ კვეთს დიდ ხევს, გადადის დამრეც ფერდობზე და კმ8+00-ზე კვეთს აგრეთვე ხევს.

კმ9+100 მეტრზე ტრასა, რთული რელიეფიდან გამომდინარე, გადის 167 მ-ის სიგრძის საპროექტო გვირაბში, შემდეგ მიემართება ციცაბო ფერდობზე. კმ 10-ზე კვეთს დიდ ხევს და კმ11-ზე გადის მდ. ნენსკრის ხეობასთან. ეს სწორედ ის ადგილია, სადაც გზის შერჩეული ვარიანტი და ალტერნატივა 2 იყოფა: აქედან ალტერნატიული ვარიანტი #2 უხვევს მარცხნივ და მიუყვება მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირს.

მიღებული ვარიანტით, კმ 11-ზე გზა კვეთს მდ. ნენსკრას, რომელზედაც ეწყობა 250 მ-ის სიგრძის სახიდე გადასასვლელი, გავდივართ სოფ. ტობარის მარჯვენა მხარეს და მცირედ დამრეცი ფერდობის შემდეგ კლდოვან შევიწროებულ ხეობაში 365 მ სიგრძის საპროექტო გვირაბით, გავდივართ შედარებით მსუბუქ რელიეფზე.

კმ14+300 მეტრზე გზა კვეთს დიდ ხევს, რომლის მიმდებარედ ჩასატარებელია კლდოვანი მასების აფეთქებითი სამუშაოები. აქედან საპროექტო ტრასა გადის არსებული გზის მახლობლად, ხდება მისი შერწყმა არსებულთან ტექნიკური ნორმების მიხედვით.

ძირითადი გზის საერთო სიგრძე, დაახლოებით, 15კმ-ია, მიწის განთავისების ზოლი - 20-25 მეტრი.

### **ზუგდიდი –ჯვარი–მესტიის დამაკავშირებელი გზის მეორე ალტერნატივა**

ალტერნატივა #2, ისევე, როგორც მიღებული ვარიანტი, იწყება ზუგდიდი–ჯვარი–მესტიის საავტომობილო გზის 63-ე კმ-ზე სოფ. ნალქორვალში, აქედან ტრასა მიუყვება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირს, ნელ-ნელა იწევს მარცხენა ფერდობის მხარეს და გრძივი ქანობის განვითარებით 500 მეტრი ნიშნულიდან ადის 720 მ ნიშნულამდე, სადაც (კმ5-ზე) კაშხლის თალის მეშვეობით გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე და უერთდება მიღებულ ვარიანტს კმ5+100მ.

ტრასა ამ მონაკვეთზე (კმ0-კმ5) 4 ადგილას (კმ1+00; კმ1+900; კმ3+900; კმ4+300) კვეთს ღრმა ხევებს, სადაც პროექტით გათვალისწინებულია ოთხკუთხა მილების მოწყობა.

კმ5+700მ-ზე გზა კვეთს ხევს, სადაც გათვალისწინებულია ოთხკუთხა მილის მოწყობა.

კმ6+200 მარცხნივ მდებარეობს სოფ. სკორმეთი, რომელთანაც მისასვლელი გზა გადადის ჩამკეტი ზღუდარის თავზე.

ამჟამად, მდ. ენგურის კალაპოტის გასწორხაზოვნებიდან გამომდინარე, ჩამკეტი ზღუდარის ზემოთ 300 მეტრში მდ. ენგურზე ეწყობა დროებითი სახიდე გადასასვლელი სოფელთან დასაკავშირებლად. შემდგომ ტრასა კმ7+300მ კვეთს დიდ ხევს, გადადის დამრეც ფერდობზე და კმ8+00-ზე კვეთს აგრეთვე ხევს.

კმ9+100 მეტრზე ტრასა რთული რელიეფიდან გამომდინარე გადის 167 მ სორმის საპროექტო გვირაბში, შემდეგ მიემართება ციცაბო ფერდობით კმ10-ზე და კვეთს დიდ ხევს.

კმ10+700 ალტერნატიული ვარიანტი უხვევს მარცხნივ და მიემართება მდ. ნენსკრის ხეობაში, სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი არსებული გზის (რომელიც იტბორება) 700 მეტრ ნიშნულზე. შედის სოფ. ლახამში, სადაც მდ. ლახამზე ეწყობა სახიდე გადასასვლელი - L-86 მეტრი. ტრასა შემდეგ ასევე მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირით მიემართება სოფ. ჭუბერთან და დატბორვის ნიშნულიდან გამოსვლის შემდეგ სოფლამდე, კმ15+100 ახალი სახიდე გადასასვლელით - L-80მ (რომლის მშენებლობაც დაწყებული იყო 90-იან წლებში) გადადის მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირზე და მოჰყვება მას სოფ. ტობარამდე, სადაც კმ18+00 (კმ11+00) უერთდება ტრასის მიღებულ ვარიანტს.

ალტერნატიული ვარიანტი #2-ის კმ15+100–კმ18+100-ზე გათვალისწინებულია 3 ოთხკუთხა წყალგამტარი მილის მოწყობა. ამის შემდეგ (მიღებული ვარიანტის პიკეტაჟით), შევიწროებული რელიეფის გამო, კმ12-ზე ეწყობა 365 მ სიგრზის გზაგამტარი გვირაბი, რომლის შემდეგ გავდივართ შედარებით მსუბუქ რელიეფზე. კმ14+300 მეტრზე ვკვეთავთ დიდ ხევს, რომლის მიმდებარედ ჩასატარებელია კლდოვანი მასების აფეთქების სამუშაოები. აქედან საპროექტო ტრასა გადის არსებული გზის მახლობლად, ხდება მისი შერწყმა არსებულთან ტექნიკური ნორმების მიხედვით.

ალტერნატივა #2 გზის საერთო სიგრძე, დაახლოებით, 22კმ-ია, მიწის განთვისების ზოლი - 20-25 მეტრი.

ცხრილში მოცემულია ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატიული ვარიანტების მახასიათებლები.

**ცხრილი 5.15. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის ს/გზის ალტერნატიული ვარიანტების ტექნიკურ-ეკონომიკური მაჩვენებლები (საორიენტაციო)**

დასახელება	განზ.	მაჩვენებლები	
		შერჩეული ვარიანტი	ალტ. ვარიანტი
საპროექტო გზის სიგრძე	კმ	15.0	22.0
დაკავებული მიწის ფართობი	ჰა	45.0	61.0
გზის კატეგორია		IV	IV
მიწის ვაკისის სიგანე	მ	10.0	10.0
სავალი ნაწილის სიგანე	მ	6.0	6.0
მაქსიმალური გრძივი ქანობი	%	6	6
მინიმალური მოსახვევის რადიუსი (იშვიათ შემთხვევაში)	მ	60	60

დასახელება	განზ.	მაჩვენებლები	
		შერჩეული ვარიანტი	ალტ. ვარიანტი
უმცირესი ვერტიკალური მრუდის რადიუსი	მ	1,000	1,000
მიწის სამუშაოების მოცულობა	1,000 მ <sup>3</sup>	7,100	16,250
• მათ შორის, კლდოვანი გრუნტები	1,000 მ <sup>3</sup>	5,200	1,2010
სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა	კმ	3.5	–
საგზაო სამოსი	1,000 მ <sup>2</sup>	97,500	143,000
ხელოვნური ნაგებობები:			
• გვირაბები	ც/გ.მ	2/542	2/542
• ხიდები	ც/გ.მ	8/552	11/440
• მრგვალი მილები	ც/გ.მ	105/3,150	145/4,800
• ოთხკუთხა მილები	ც/გ.მ	12/480	18/720
• ბეტონის საყრდენი კედლები	1,000მ <sup>3</sup> /გ.მ	70/7,600	110/9,200
საორიენტაციო სამშენებლო ღირებულება	მლნ. GEL	30.9	40.92
1 კმ-ის სამშენებლო ღირებულება	მლნ. GEL	2.06	1.86

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის გზის ალტერნატივა 2-ის მშენებლობისა და ექსპლუატაციის ხარჯები უფრო მეტია, ვიდრე ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის გზის შერჩეული ალტერნატივისა. გარდა ამისა, მანძილის გაზრდასთან ერთად იზრდება როგორც, ზოგადად, გარემოზე ზემოქმედება, ასევე მასზე მიყენებული ზიანი.

**5.2.2 ბუნებრივი გარემოს დახასიათება ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატიული ვარიანტებისათვის**

**რელიეფი, ნიადაგი**

**ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა - ალტერნატივა 1**

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საპროექტო გზის ალტერნატივა 1-ის პირველი 0-5 კმ მიუყვება მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფს, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული. აღნიშნულ მონაკვეთში ნიადაგის საფარი ყომრალი ტიპისაა, მცირე და საშუალო სისქის, თიხნარი მექანიკური მდგენილობის. ტერიტორიაზე აქტიური ეროზიული პროცესები არ ფიქსირდება. მონაკვეთის რელიეფი სუსტადაა დანაწევრებული (იხილეთ სურ. 5.7, 8, 9, 10) და მიწის საექსკავაციო სამუშაოების შედეგად აქტიური ეროზიული პროცესები არ არის მოსალოდნელი. მე-6 კილომეტრიდან მდინარე ნენსკრას გადაკვეთამდე არსებული მონაკვეთის რელიეფი ძირითადად საშუალო დახრილი ფორმებითაა წარმოდგენილი. ხოლო სადაც რელიეფის ფორმა ძლიერ დახრილია და კლდოვანია გზა გაივლის გვირაბებში, სოფ. ხაიშის მოპირდაპირედ და სოფელ ტობარსა და ჯორკვალს შორის. სოფელ ჯორკვალთან, სადაც რელიეფის რბილი ფორმებია, ალტერნატივა -1 უერთდება



ზუგდიდი-ჯვარი -მესტიის არსებულ გზას. დღეის მდგომარეობით აქტიური ეროზიული და მეწყრული უბნები არ ფიქსირდება. ტერიტორია დაფარულია ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყით.



**სურ. 5.7** მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.



**სურ. 5.8** მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.



სურ. 5.9 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.



სურ. 5.10 მდინარე ენგურის მარჯვენა სუსტად და საშუალოდ დახრილი რელიეფი, რომელიც გამეჩხერებული ფოთლოვანი და ალაგ წიწვიანი ტყითაა დაფარული.

### **ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა - ალტერნატივა 2**

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საპროექტო გზის - ალტერნატივა 2, ხუდონის კაშხლამდე მიუყვება მდინარე ენგურის მარცხენა ჩრდილო/დასავლეთის ექსპოზიციის საშუალოდ და ძლიერ დახრილ რელიეფის ფორმებს. მე-7 კილომეტრიშნულთან ალტერნატივა 2 გადადის ხუდონის კაშხალზე და შენდგომში უერთდება ალტერნატივა 1-ის მარშრუტს. ნიადაგი ყომრალი ტიპისაა, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანი, განვითარებული ქვარგვალეზზე და ტუფო ბრექჩიებზე. ტერიტორიის დიდი ნაწილი დაფარულია ტყით.

აღნიშნულ მონაკვეთში ფიქსირდება აქტიური ეროზიული პროცესების გამოვლენა. ეროზიული და მეწყრული პროცესების განვითარების გამო, გაყვანილი იქნა ამჟამად არსებული ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის გზის ხაიშის ქვედა მონაკვეთი. ალტერნატივა 2 -ის ახალი გზის გაყვანის შემთხვევაში გრუნტის აქტიურობის გამო მოსალოდნელია ეროზიული და მეწყრული პროცესების გააქტიურება და წარმოიქმნება მეწყერის ახალი კერები. გარდა ამისა ხუდონის კაშხალზე საავტომობილო გზის გატარება უსაფრთხოების გამო მიზანშეწონილი არ არის.

## **ფლორა**

### **ჯვარი მესტიის საავტომობილო გზის I ალტერნატივა**

საავტომობილო გზის I ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება დაახლოებით სოფ. ლებურცხილას მიდამოებში და მიჰყვება მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირს მესტიისაკენ ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით. იგი გაივლის ხუდონის კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიას, გადაკვეთს მდ. ნენსკრას სოფ. ტობართან, გაივლის სოფ. ჭერის მიდამოებს სოფ. ჯორკვალისკენ.

სოფ. ლებურცხილიდან ხუდონის კაშხლამდე GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0264085/4757501; 2. 0265010/4757493; 3. 0265573/4757513; 4. 0266503/4757830. სოფლების გარშემო ბუნებრივი მცენარეული საფარი ძლიერ დეგრადირებულია. ხუდონის კაშხლთან ფერდობებზე თითქმის მთლიანად არის განადგურებული მცენარეული საფარი. ამ მონაკვეთზე ზოგან გვხვდება დეგრადირებული შერეულფოთლოვანი ტყის ფრაგმენტები. მდინარისპირულ ტერასებზე და გამოტანის კონუსებზე გვხვდება მურყნარის (*Alnus barbata*) ფრაგმენტები ტირიფის (*Salix alba*) მონაწილეობით. სოფ. იდლიანთან გვხვდება ჩიტისწვივიანი მუხნარი. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და ბიომრავალფეროვნებითი შეფასებით დაბალსენსიტიურია.

ხუდონის კაშხლის ზემოთ უფრო კარგად არის წარმოდგენილი ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი, სადაც სხვადასხვა ხარისხით დეგრადირებულ ფართოფოთლოვან ტყეში ჩართულია წიწვოვანი სახეობები ცალკეული კორომების ან მცირერიცხოვანი გაბნეული ხეების სახით. სამხრეთ ექსპოზიციებს ზოგჯერ იკავებს თხილიანი მუხნარები. დაბალ სიმაღლეებზე, გზისპირებზე ინვაზიური მცენარეებით (*Phytolaca Americana*, *Elsholtzia ciliate*, *Ambrosia artemisifolia*, *Siegesbeckia orientalis*, *Acalypha australis*) დასარეველიანებული ეკოტოპებია. ეს მონაკვეთიც დაბალსენსიტიურია.

ხუდონის კაშხლის GPS-ის კოორდინატებია: 0268056/4757902; სიმაღლე ზღვის დონიდან 550 მეტრი.





სურ. 5.11. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით



სურ. 5.12. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით



სურ. 5.13. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ხაიში; შერეულფოთლოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები ნაძვის შერევით



სურ. 5.14. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან



სურ. 5.15. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი



სურ. 5.16. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; ტყისგან გასუფთავებული ფერდობი





*სურ. 5.17. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები*



*სურ. 5.18. მდ. ენგურის ხეობა - ხუდონის კაშხალთან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები*



*სურ. 5.19. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები*



*სურ. 5.20. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები*



*სურ. 5.21. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი სოფ. დაკართან; დეგრადირებული ტყის ფრაგმენტები*



*სურ. 5.22. მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირი - მურყნარი*





სურ. 5.23. აღმოსავლეთის სიგესბეკია

(*Sigesbeckia orientalis*)

### ჯვარი მესტიის საავტომობილო გზის II ალტერნატივა

საავტომობილო გზის ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება დაახლოებით სოფ. ლებურცხილას მიდამოებში და მიყვება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირს ხუდონის კაშხლამდე, შემდეგ გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე და მიჰყვება მას მდ. მდ. ენგურისა და ნენსკრის შესართავამდე. შემდეგ მიჰყვება მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირს, გადაკვეთს მდ. მდ. ნენსკრისა და ორმელეთის შესართავს და სოფ. ლახანის ზემოთ გადადის მდ. ნენსკრას მარცხენა ნაპირზე და სოფ. ტობარიდან მიჰყვება მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირს სოფ. ჯორკვალისკენ.

სოფ. ლებურცხილიდან ხუდონის კაშხლამდე GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0263754/4756875; 2. 0264875/4756837; 3. 0265741/4757059; 4. 0267050/4757213. ამ მონაკვეთში წარმოდგენილია შერეული ფართოფოთლოვანი და მუქწიწვიანი ტყის ფლოროცენოტური კომპლექსი. ხუბერთან აღინიშნება მაღალმთის მოცვიანი მუხნარი.

ამ მონაკვეთზე კლდე-ტყის კომპლექსებში დიდი დაქანების კლდეებზე იზრდებიან ენდემური პეტროფილები- სვანეთის ენდემი *Campanula engurensis*, კავკასიის ენდემები- *Saxifraga subverticillata*, *Senecio massagetovii*, *Valeriana jelenevskyi*, კავკასიის ენდემი- *Cirsium caucasicum* იზრდება მდ. ენგურის ორივე ნაპირზე. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და განსაკუთრებით ენდემიზმის კუთხით მაღალსენსიტიურია.

შემდეგი მონაკვეთი-ხუდონის კაშხლიდან მდ. მდ. ენგურისა და ნენსკრის შესართავამდე გაივლის დაბალსენსიტიურ ფიტოცენოზებში. ეს მონაკვეთი ემთხვევა წინა ალტერნატივის აღწერილ მონაკვეთს. აქ აღსანიშნავია ფიჭვნარ-მუხნარი ტყეები სესლერიას მონაწილეობით კოლხური ქვეტყის ელემენტებით- *Hedera colchica*, *Smilax excelsa*, *Ruscus ponticus*, *Swida koenigii*, და სხვ.

შემდეგი მონაკვეთი გაივლის მდ. მდ. ენგურისა და ნენსკრის შესართავს, სადაც გვხვდება ხავსიანი ნაძვნარი (იხ. ზოგადი ნაწილი) იელის (*Rhododendron luteum*) ქვეტყით.

ექსპოზიცია ჩრდილო-აღმოსავლეთია, დახრილობა-35°. ბალახოვან საფარშია-*Salvia glutinosa*, *Asarum ibericum*, *Sambucus ebulus*, *Cynoglossum officinale*, *Atropa caucasica*, *Asplenium trichomanes*, *Polipodium vulgare*, *Calystegia silvatica*, *Leontodon hispidus*, *Mycelis muralis*, *Fragaria vesca*, *Oxalis acetosella*, *urtica dioica* და სხვ. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად საშუალოსენსიტიურია.

შემდეგი მონაკვეთი მოიცავს სოფ. სოფ. ლუხისა და ლახანის ტერიტორიებს. GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0271094/4761140; 2. 0270747/4762248; 3. 0270666/4763454. ჩრდილო-აღმოსავლეთ ექსპოზიციის, 30° დახრილობის ფერდობზე განვითარებულია დევრადირებული რცხილნარი. ერევა-*Tilia begoniifolia*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus barbata*, *A. incana*, *Juglans regia*, *Fagus orientalis* (ახალგაზრდა), *Picea orientalis* (ახალგაზრდა). ბუჩქებიდან-*Rubus* sp., *Rosa* sp. ლიანებიდან-*Smilax excelsa*. ბალახოვნებიდან - *Fragaria vesca*, *Stachys sylvatica*, *Melandrium noctiflorum*, *Aristolochia pontica*, *Salvia glutinosa*, *Calystegia silvatica*, *Silene compacta*. გზის პირებზე-*Eupatorium cannabinum*, *Phytolaca Americana*, *Sambucus ebulus*. მდინარისპირულ ტერასებზე განვითარებულია მურყნარი ტირიფის შერევით. ერთეულად გვხვდება *Quercus iberica*, *Acer campestre*. დანარჩენი ტერიტორიები უკავია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს და აგროლანდშაფტებს. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად დაბალსენსიტიურია.

შემდეგი მონაკვეთი იწყება სოფ. ლეკალმახთან (ზღ. დ. 760 მ, GPS-ის კოორდინატებია: 0270532/4764455) და მიუყვება მდ. ნენსკრას მარცხენა ნაპირს სოფ. ტობარამდე. GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0270252/4762844; 2. 0270261/4761999; 3. 0270543/4761125. მონაკვეთი მოიცავს შერეულფოტოლოვან ტყეს წიწვიანების იშვიათი მონაწილეობით. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად დაბალსენსიტიურია.



სურ. 5.24. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - ადრინდელი მშენებლობის კვალი



სურ. 5.25. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - ადრინდელი მშენებლობის კვალი





სურ. 5.26. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი -  
კლდოვანი ეკოტოპები



სურ. 5.27. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი -  
კლდოვანი ეკოტოპები



სურ. 5.28. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი -  
*Valeriana tiliifolia*



სურ. 5.29. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი - *Pinus kochiana*



სურ. 5.30. მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირი -  
*Campanula alliariifolia*

ბოლო მონაკვეთი ემთხვევა პირველი ალტერნატივის ბოლო მონაკვეთს-სოფ. ჯორჯვალის მიმართულებით. ხუდონის კაშხლის ზემოთ უფრო კარგად არის წარმოდგენილი ფართოფოთლოვანი ტყის სარტყელი, სადაც სხვადასხვა ხარისხით დეგრადირებულ ფართოფოთლოვან ტყეში ჩართულია წიწვოვანი სახეობები ცალკეული კორომების ან მცირერიცხოვანი გაბნეული ხეების სახით. სამხრეთ ექსპოზიციებს ზოგჯერ იკავებს თხილიანი მუხნარები. დაბალ სიმაღლეებზე, გზისპირებზე ინვაზიური მცენარეებით (*Phytolaca Americana*, *Elsholtzia ciliate*, *Ambrosia artemisifolia*, *Siegesbeckia orientalis*, *Acalypha australis*) დასარეველიანებული ეკოტოპებია. ეს მონაკვეთიც დაბალსენსიტიურია.

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზის მონაკვეთზე, გზის მეორე ალტერნატივის (მდ. ენგურის მარცხენა მხარე) საპროექტო ზონაში მოყოლილი ტყის კორომები, მთელი რიგი მახასიათებელი კრიტერიუმების (საწარმოო პოტენციალი; დაცვითი ფუნქციები; სანიტარული მდგომარეობა; ესთეტიკური მხარე) მიხედვით, გაცილებით უკეთეს ფორმასა თუ მდგომარეობაში იმყოფებიან, ვიდრე პირველი ალტერნატივის (მდ. ენგურის მარჯვენა მხარე) საპროექტო ზონაში მოხვედრილი ტყის კორომები (იხ. თავი 7.1.8 დანართი, ცხრილი №1). ამ უკანასკნელთა ასეთი მდგომარეობა, როგორც ჩანს, დასახლებულ პუნქტებთან (სოფლები: ლებურცხილა, ციცხვარი, იდლიანი, სკორმეთი) მათი სიახლოვით აიხსნება.

### **ფაუნა**

**ზუგდიდი-ჯვარი მესტია (ალტერნატივა 1)** - გაივლის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე. მცენარეულობა აქ დეგრადირებულია. ადგილი მთელს გაყოლებზე წარმოადგენს მეორად მდელოს, რომელიც ალაგ-ალაგ დაფარულია ბუჩქნარითა და ტყის დერივატებით, ასევე ერთეული ხეებით. ფაუნისტური კომპლექსები აქ გაღარიბებულია, იმის გამო, რომ განიცდიან მუდმივ ანთროპოგენულ გავლენას, ძირითადად ზოვებასა და თიბვას.

ცხოველთა მოსახლეობა აქ იმავე ტიპისაა როგორც ხაიში A (ქვედა ბიეფთან) არსებული სოფელ ლახანის დეგრადირებული მიდამოებისა, ოღონდ კიდევ უფრო უარეს მდგომარეობაში (ცხოველების რაოდენობა კიდევ უფრო დაბალია), რადგან ლახანთან ჩამოყალიბებული ცენოზი ძველია, საკვლევი ტერიტორიისა კი შედარებით ახალი და ჯერ-ჯერობით ბოლომდე შეუვსებელი სახასიატო სახეობებით.

**ზუგდიდი-ჯვარი მესტია (ალტერნატივა 2)** - გაივლის მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირზე. მცენარეულობა აქ უფრო უკეთეს მდგომარეობაშია, ვიდრე წინა ალტერნატივაში. ფაუნა აქ იმავე ტიპისაა როგორც ხაიში C-ს შემთხვევაში, ფოთლოვან-წიწვოვანი ტყეების ტიპით, ე.ი. ფოთლოვანი ტყეებისათვის დამახასიათებელი სახეობები მეტი მიქნება, წიწვოვნებისათვის დამახასიათებელი კი ნაკლები.

### **5.2.3. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის დამაკავშირებელი გზის ალტერნატივების შედარება**

ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის განხილული ალტერნატივებიდან, რელიეფის პირობებიდან, ნიადაგის დანაკარგის, ეროზიული და მეწყრული პროცესების და საერთოდ გარემოზე

ზემოქმედების დაბალი ხარისხიდან გამომდინარე განხილული ალტერნატივებიდან უფრო ოპტიმალურია **ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის გზის ალტერნატივა - 1.**

ზოგადად მცენარეული საფარი და ტყის ეკოსისტემები უკეთეს მდგომარეობაშია და უფრო მეტად სენსიტიურია გზის მშენებლობის მიმართ 1 ალტერნატივის შემთხვევაში, მე-2 ალტერნატივასთან შედარებით. ბოტანიკური, ფაუნისტური და ბიომრავალფეროვნების დაცვის თვალსაზრისით მისაღებია **ჯვარი მესტიის საავტომობილო გზის I ალტერნატივა.**

**ცხრილი 5.16. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის ს/გზის ალტერნატიული ვარიანტების შედარება**

გარემოსდაცვითი საკითხი	შერჩეული ვარიანტი	ალტ. ვარიანტი
ტოპოგრაფია და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	გზის შერჩეული ალტერნატივა მოითხოვს ხელოვნური ნაგებობების ნაკლებ რაოდენობას, შესაბამისად დაკავშირებულია უფრო ნაკლებ მიწის სამუშაოებთან.	გზის ალტერნატიული ვარიანტი გადის უფრო რთულ ტოპოგრაფიულ და საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებში, რაც განაპირობებს ხელოვნური ნაგებობების დიდ რაოდენობას. მისი მშენებლობა დაკავშირებულია უფრო მოცულობით მიწის სამუშაოებთან.
ნიადაგსაფარი/ მცენარეულობა/ ფაუნა	გზის შერჩეული ვარიანტი იწვევს ნაკლებ ზემოქმედებას ბუნებრივ გარემოზე ვინაიდან მისი სიგრძე არის უფრო ნაკლები.	ამ გზის სიგრძე 7 კმ-ით მეტია შერჩეულ ვარიანტზე. მისი მარშრუტის რელიეფის პირობებიდან და სიგრძიდან გამომდინარე, ნიადაგსაფარზე, მცენარეულობასა და, შესაბამისად, ფაუნაზე ზემოქმედება იქნება უფრო მაღალი. მიწის საექსკავაციო სამუშაოების სირთულის გამო აქ მოსალოდნელია ეროზიული პროცესების მეტად გააქტიურება.
ტყის ფონდი	გზის შერჩეულ მარშრუტზე, ალტერნატივა ტყის ფონდის ნაკლები ფართობები ექვემდებარება გზის მშენებლობას. ამ შემთხვევაში გზა გაივლის, ძირითადად, უტყეო, დეგრადირებულ ტყიან ადგილებში და, ნაწილობრივ, იმ ადგილებში, სადაც გზის მშენებლობის სამუშაოები შესრულდა გასული საუკუნის 80-იან წლებში, როდესაც ხუდონჰესის მშენებლობის სამუშაოები მიმდინარეობდა. ამასთან, შერჩეული ალტერნატივით გზა აგრეთვე 2 კმ-ის მანძილზე ასცდება ნაკლებად სახეცვლილ კორომებს	იწვევს უფრო მეტ ზემოქმედებას ნაკლებად სახეცვლილ კორომებზე.

გარემოსდაცვითი საკითხი	შერჩეული ვარიანტი	ალტ. ვარიანტი
	(ხაიშის ყოფილი სატყეო მეურნეობის ორმელეთის სატყეოს კვარტალი #114).	
ნარჩენები	შერჩეული ვარიანტის განხორციელების შემთხვევაში წარმოქმნილი ინერტული ნარჩენების რაოდენობა 2.3-ჯერ ნაკლებია, ვიდრე ალტერნატივა 2-ს შემთხვევაში, რაც გზის შერჩეულ ვარიანტს, ნარჩენების მართვის კუთხით, უპირობო უპირატესობას ანიჭებს.	შერჩეული ვარიანტის შემთხვევაში მოსალოდნელი ინერტული მასალის რაოდენობა იქნება, დაახლოებით, 7-7.5 მლნ. მ <sup>3</sup> , ხოლო ალტერნატიული მარშრუტის განხორციელება გამოიწვევს 16-16.5 მილიონი მ <sup>3</sup> ინერტული ნარჩენების წარმოქმნას.
უსაფრთხოება		ალტერნატიული ვარიანტი გაივლის ხუდონის კაშხლის თხემზე, რაც ნაკლებად სასურველია კაშხლის ექსპლუატაციის თვალსაზრისით.

როგორც წარმოდგენილი მასალებიდან და შემაჯამებელი ცხრილიდან ჩანს, ზუგდიდი-მესტიის გზის 1 ვარიანტი გარემოსდაცვითი თვალსაზრისით უფრო მისაღებია, ვიდრე ალტერნატიული ვარიანტი 2.

### 5.3. სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა

ხუდონის მშენებლობით იტბორება ხაიში-ჭუბერის არსებული გზის მონაკვეთი. შესაბამისად აუცილებელია ჭუბერის ძირითად ტრასასთან დამაკავშირებელი ახალი გზის მშენებლობა.

ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზის შერჩეული ვარიანტი (ალტერნატივა 1) იწყება მდ. ნენსკრასა და ენგურის შესართავთან და მიუყვება მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ნაპირს, კმ10+700 კმ12+500 ვაკეთს მდ. ლახამურას ხეობას, სადაც გათვალისწინებულია 80 მ სიგრძის სახიდე გადასასვლელის მოწყობა, სიგრძით 80მ, შემდეგ ტრასა კმ13+200 შედის სოფ. ლახამში (სოფლის თავზე) და კმ 14-ზე მთავრდება სოფ. ჭუბერში. გზის სიგრძე 3.5კმ-ია. შიდასასოფლო გზების მშენებლობის პროცესში, შესაძლებელი იქნება არსებული გზების გამოყენებაც. ხუდონის პროექტის განხორციელება 80-იან წლებში ამ გზების მშენებლობით იყო დაწყებული და მშენებლობისათვის აუცილებელი გზა უკვე არსებობს.

ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზის ალტერნატივა 2 ზუგდიდი-მესტიის გზიდან (ს. ტობართან) უხვევს მდ. ნენსკრას ხეობაში, მიუყვება მდინარე ნენსკრას მარცხენა ნაპირს, ს.ჭუბერთან ჰაკეთს მდ. ნენსკრას და შემდეგ მოუყვება მდ.ნენსკრის მარჯვენა ნაპირს ზუგდიდი-მესტიის გზის გადაკვეთამდე ნენსკრისა და ენგურის შესართავთან.

#### რელიეფი, ლანდშაფტი, ნიადაგები

##### *ჭუბერი-მესტიის (მდ. ნენსკრას მარჯვენა) საავტომობილო გზა -ალტერნატივა 1(რუკაზე სტაფილოსფერი)*

ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზა - ალტერნატივა 1 იწყება სოფელ ჭუბერთან და მიუყვება მდინარე ნენსკრას მარჯვენა ზედა ტერასას. ნიადაგი ტყის ყომრალია, მცირე და ალაგ საშუალო სისქის, თიხნარი მექანიკური შედგენილობის. ალტერნატივა 1-ის უმეტესი ნაწილი კლდოვან ქანებში გადის. მშენებლობის სირთულის მიუხედავად მშენებლობის შემდეგ აქტიური ეროზიული პროცესების განვითარება პრაქტიკულად გამორიცხებულია.

##### *ჭუბერი-მესტიის (მდ. ნენსკრას მარცხენა და მარჯვენა) საავტომობილო გზა - ალტერნატივა 2*

ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზა ალტერნატივა 2 მიუყვება მდინარე ნენსკრას მარცხენა (სამხრეთ/დასავლეთის ექსპოზ.) და მარჯვენა (ჩრდილო/აღმოსავლეთის ექსპოზ.) ფოთლოვანი და ალაგ წიწვოვანი ტყით დაფარულ საშუალოდ და ალაგ ძლიერ დახრილ რელიეფის ფორმებს. მთელ რიგ მონაკვეთებში სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები (იხილეთ სურ. 5.31, 32, 33, 34). მარშრუტის გასწვრივ და მიმდებარედ გავრცელებულია ყომრალი ტიპის, მცირე სისქის, მცირე და საშუალო ჰუმუსიანი, თიხნარი მექანიკური შედგენილობის ნიადაგი. ნიადაგთწარმომქნელ ქანს შეადგენს ვულკანოგენურ ქანები და



მათზე გადაფარებული ტუფო-ბრექჩიები და ქვარგვალეები, რომლებიც ადვილად ემორჩილებიან ეროზიული პროცესების განვითარებას.

მიწის საექსკავაციო სამუშაოების შედეგად მოსალოდნელია ნიადაგის მნიშვნელოვანი დანაკარგი, ეროზიული პროცესების გააქტიურება, რაც მოითხოვს ჩამოჭრილი ფერდობების სტაბილიზაციის, ეროზიის და მეწყრული პროცესების შემარბილებელი ღონისძიებების (წრალშემკრები და წყალგამყვანი ბერმების, გაბიონების) მოწყობას.



**სურ. 5.31** მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები



**სურ. 5.32** მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები



**სურ. 5.33** მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები



**სურ. 5.34** მონაკვეთები სადაც ტყის საფარი დეგრადირებულია და ფიქსირდება ეროზიული პროცესების განვითარების კერები

## **ფლორა**

**ჭუბერი - მესტიის საავტომობილო გზის I ალტერნატივა**



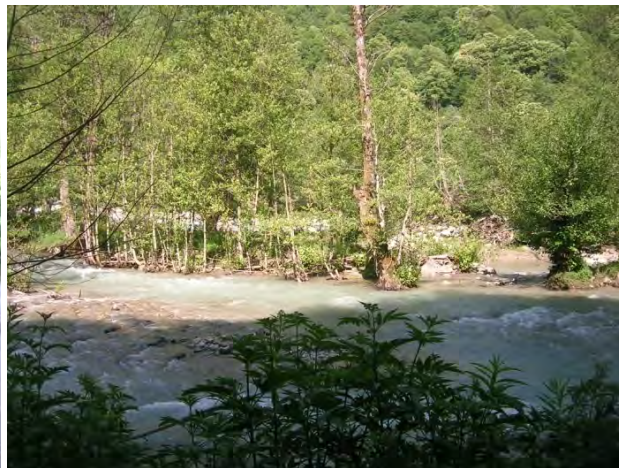
საავტომობილო გზის ალტერნატიული ვარიანტი იწყება სოფ. ლეკალმახთან და მიჰყვება მდ. ნენსკრას მარჯვენა ნაპირს სამხრეთის მიმართულებით, გადაკვეთს მდ. მდ. ნენსკრისა და ორმელეთის შესართავს და ხიდით გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე სოფ. ტობართან, რის შემდეგაც მიუყვება ამავე ნაპირს სოფ. ჯორკვალთან.

ამ მონაკვეთზე, ფერდობებზე განვითარებულია დეგრადირებული რცხილნარი. ერევა-*Tilia bego5.iifolia*, *Acer campestre*, *A. pseudoplatanus*, *Alnus barbata*, *A. incana*, *Juglans regia*, *Fagus orientalis* (ახალგაზრდა), *Picea orientalis* (ახალგაზრდა). ბუჩქებიდან-*Rubus* sp., *Rosa* sp.. ლიანებიდან-*Smilax excelsa*. ბალახოვნებიდან - *Fragaria vesca*, *Stachys sylvatica*, *Melandrium noctiflorum*, *Aristolochia pontica*, *Salvia glutinosa*, *Calystegia silvatica*, *Silene compacta*. გზის პირებზე-*Eupatorium cannabinum*, *Phytolaca Americana*, *Sambucus ebulus*. მდინარისპირულ ტერასებზე განვითარებულია მურყნარი ტირიფის შერევით. ერთეულად გვხვდება *Quercus iberica*, *Acer campestre*. დანარჩენი ტერიტორიები უკავია სასოფლო-სამეურნეო სავარგულებს და აგროლანდშაფტებს. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად დაბალსენსიტიურია.



სურ. 5.35. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, სოფ. ლეკალმახთან: მურყნარი მდინარისპირულ ტერასაზე

სურ. 5.36. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რცხილნარი



სურ. 5.37. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი,

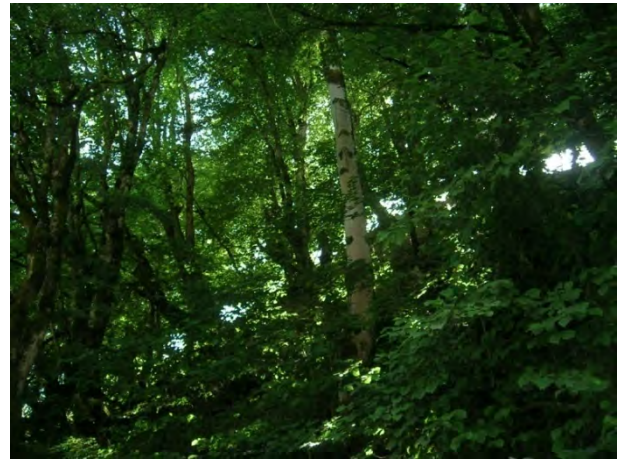
სურ. 5.38 მდ. ნენსკრა - მურყნარი



**დეგრადირებული რეხილნარი**



**სურ. 5.39. მდ. ნენსკრა - მურყნარი**



**სურ. 5.40. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რეხილნარი, მურყნის (*Alnus incana*) შერევით**



**სურ. 5.41. მდ. ნენსკრა, მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რეხილნარი**



**სურ. 5.42. მდ. ნენსკრა, მარჯვენა ნაპირი, დეგრადირებული რეხილნარი, *Aristolochia pontica***





სურ. 5.43 მდ. ნენსკრა - მარცხენა ნაპირი, სოფ. ტობართან დეგრადირებული შერეულფოთლოვანი ტყის ფრაგმენტი



სურ. 5.44. მდ. ნენსკრის ქვედა წელი, შერეულფოთლოვანი ტყე



სურ. 5.45. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით

სურ. 5.46. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, *Atropa caucasica*



სურ. 5.47. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, *Asarum ibericum*

სურ. 5.48. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით





სურ. 5.49. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით



სურ. 5.50. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით



სურ. 5.51. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით



სურ. 5.52. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, ხავსის საფარი ქვაზე



სურ. 5.53. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, *Polypodium vulgare* ხავსის საფარში



სურ. 5.54. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, *Asplenium trichomanes* ხავსის საფარში



სურ. 5.55. მდ. ნენსკრის მარჯვენა ნაპირი, ხავსიანი ნაძვნარი იელის ქვეტყით, *Valeriana*

სურ. 5.56. მდ. ნენსკრა, შერეული ტყეები



*tiliifolia*



სურ. 5.57. მდინარეების ნენსკრის და ორმელეთის წყლის შესართავი

**ჭუბერი - მესტიის საავტომობილო გზის II ალტერნატივა**

საავტომობილო გზის ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება სოფ. ლეკალმახთან და მიჰყვება მდ. ნენსკრას მარცხენა ნაპირს სამხრეთის მიმართულებით სოფ. ტობარამდე, რის შემდეგაც გადადის მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე და მიუყვება მას სოფ. ჯორკვალისკენ.

მდ. ნენსკრას მარცხენა ნაპირზე განვითარებულია შერეულფოთლოვანი ტყე წიწვიანების იშვიათი მონაწილეობით. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად დაბალსენსიტიურია.

სოფ. სოფ. ტობარიდან ჯორკვალამდე, მდ. ენგურის მარჯვენა ნაპირზე წარმოდგენილია ფართოფოთლოვანი ტყე, სადაც სხვადასხვა ხარისხით დეგრადირებულ ფართოფოთლოვან ტყეში ჩართულია წიწვოვანი სახეობები ცალკეული კორომების ან მცირერიცხოვანი გაბნეული ხეების სახით. სამხრეთ ექსპოზიციებს ზოგჯერ იკავებს თხილიანი მუხნარები. დაბალ სიმაღლეებზე, გზისპირებზე ინვაზიური მცენარეებით (*Phytolaca Americana*, *Elsholtzia ciliate*, *Ambrosia artemisifolia*, *Siegesbeckia orientalis*, *Acalypha australis*) დასარევილიანებული ეკოტოპებია. ეს მონაკვეთიც დაბალსენსიტიურია.



სურ. 5.58 მდ. ნენსკრის მარცხენა ნაპირი, სოფ.

**ლეკალმახთან შერეულფოთლოვანი ტყე წიწვოვნების  
შერევით**

ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზის განხილული ალტერნატივებიდან, რელიეფის პირობებიდან, ნიადაგის დანაკარგის, ეროზიული და მეწყრული პროცესების და საერთოდ გარემოზე ზემოქმედების დაბალი ხარისხიდან გამომდინარე განხილული ალტერნატივებიდან უფრო ოპტიმალურია-**ჭუბერი-მესტიის (მდ. ნენსკრას მარჯვენა) საავტომობილო გზა -ალტერნატივა 1(რუკაზე სტაფილოსფერი).**

**ჭუბერი-მესტიის საავტომობილო გზის** მონაკვეთზე დაპროექტებული ალტერნატივების ურთიერთშედარებიდან კი ირკვევა, რომ პირველი ალტერნატივის (მდ. ნენსკრას მარჯვენა მხარე) საპროექტო ზონაში მოყოლილი ტყის კორომები შედარებით უკეთესი მდგომარეობით ხასიათდებიან, ზემოთ ხსენებული კრიტერიუმების მიხედვით, ვიდრე მეორე ალტერნატივის (მდ. ნენსკრას მარცხენა მხარე) საპროექტო ზონაში. თუმცა ისიც უნდა ითქვას, რომ კონტრასტი ტყის კორომების მდგომარეობის თვალსაზრისით, გზათა ამ საპროექტო ალტერნატიული წყვილის შემთხვევაში შედარებით ნაკლებად არის გამოხატული, ვიდრე პირველ მონაკვეთზე (იხ. თავი 7.1.8 დანართი, ცხრილი №2).

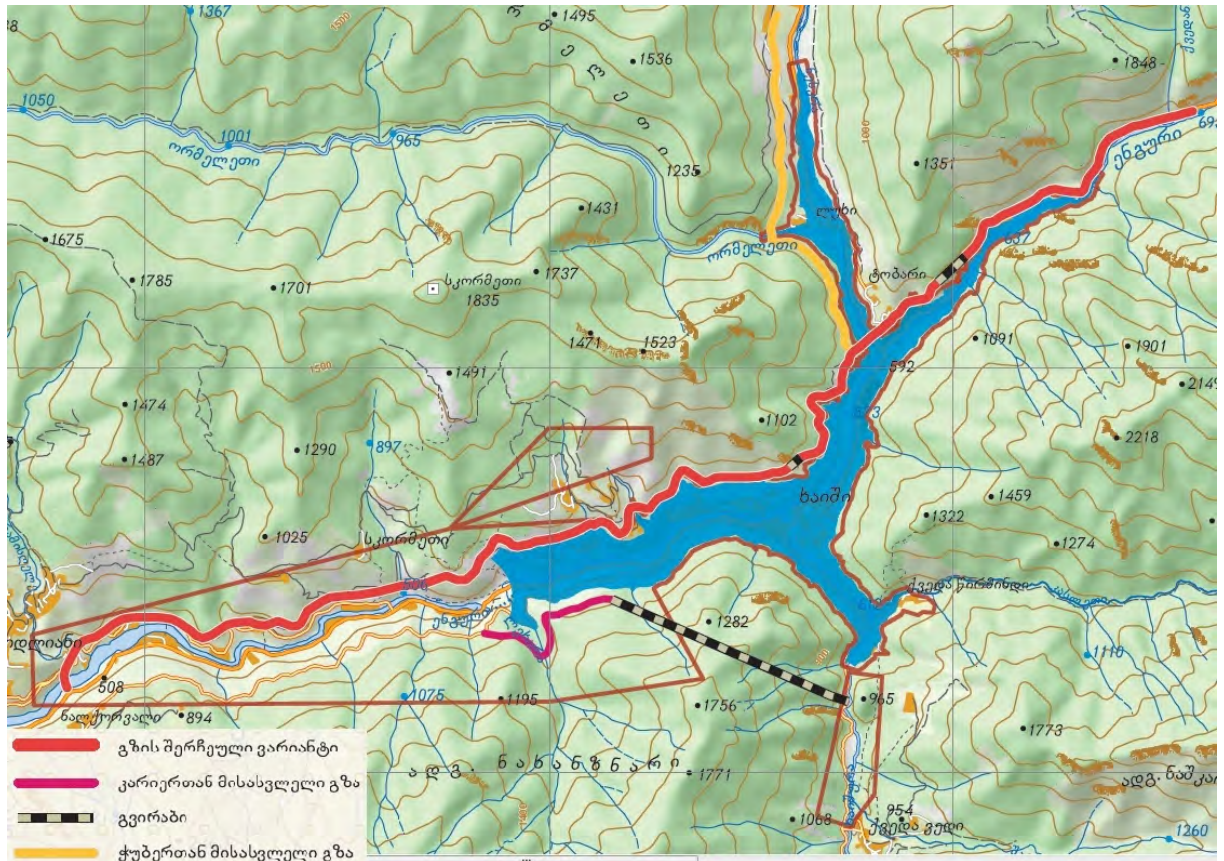
ამრიგად, ბოტანიკური და ბიომრავალფეროვნების დაცვის თვალსაზრისით მისაღებია **ჭუბერი - მესტიის საავტომობილო გზის II ალტერნატივა.**

## 5.4. ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა

### 5.4.1. მისასვლელი გზის პროექტი

ხუდონის ჰესის მშენებლობისათვის საჭირო ინერტული მასალების მოპოვება გათვალისწინებულია ვედის კარიერიდან, რომელიც მდებარეობს მდ. ხაიშურის ხეობაში, ცენტრალური გზიდან 4 კმ-ის დაშორებით.

პროექტით, ინერტული მასალის გამოსატანად, რთული რელიეფური პირობებიდან გამომდინარე, გათვალისწინებულია ახალი გზის მოწყობა მდ. ენგურის მარცხენა ფერდობზე 4 კმ-ის მთლიანი სიგრძით, მათ შორის გვირაბი - 2.6კმ.<sup>8</sup>



სურ. 5.59. ზუგდიდი-ჯვარი-მესტიის საავტომობილო გზა, ვედის კარიერთან მისასვლელი გზა და სოფ. ჭუბერთან მისასვლელი გზა

### 5.4.2. გარემოს დახასიათება და ალტერნატივების შეფასება

#### რელიეფი, ლანდშაფტი, ნიადაგები

#### ვედი-კაშხალის (გვირაბით) მისასვლელი გზა - ალტერნატივა 1

ვედი-კაშხალის მისასვლელი გზა ალტერნატივა 1 იწყება სოფელ ვედში, მდინარე ხაიშურას მარჯვენა მხრიდან. გზის მთლიანი მონაკვეთი გადის საშუალოდ და ძლიერ დახრილ რელიეფის ფორმებზე, რომლებიც ტყითაა დაფარული. ნიადაგი ტყის ყომრალი,

<sup>8</sup> ანგარიშში წარმოდგენილია ვედის კარიერთან მისასვლელი გზის კონცეპცია, ამიტომ ამ ეტაპზე შემუშავებული არ არის ამ გზის მშენებლობასთან დაკავშირებული საკითხები. შესაძლებელია, რომ მოხდეს ვედის კარიერის გვირაბიდან გამონამუშევარი ქანების გამოყენება მშენებლობაში.



მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანი (10 სმ) მძიმე თიხნარი მექანიკური შედგენილობისაა. აღნიშნული რელიეფის სირთულიდან გამომდინარე გზის გარკვეული ნაწილი გაივლის გვირაბში, ხოლო დანარჩენი ნაწილი გაივლის შედარებით რელიეფის რბილ ფორმებზე. გზის გაყვანისას ზემოქმედება ნიადაგის საფარზე იქნება დაბალი. აქტიური ეროზიული პროცესები და მეწყრული მოვლენები არ ფიქსირდება და არც არის მათი გამოვლენის საშიშროება.

### **ვედი-კაშხალის (ხაიშის გავლით) მისასვლელი გზა -ალტერნატივა 2**

ვედი-კაშხალი მისასვლელი გზა ალტერნატივა 2 იწყება სოფელ ვედში, მიუყვება მდინარე ხაიშურას მარცხენა საავტომობილო გზას, გაივლის სოფელ ხაიშს და მესტია-ჯვარის ძველი ამორტიზებული საავტომობილო გზით უერთდება ხუდონის კაშხალს. ვედიდან ხაიშამდე არსებული გზის მარცხენა ფერდობი ძლიერ დანაწევრებულია და ეროზირებული (იხილეთ სურ. N9). ზოგიერთ მონაკვეთზე ფერდობი დამეწყრილია. გზის გაფართოების შემთხვევაში ფერდობებზე მოხდება მეწყრული პროცესების გააქტიურება და ფერდობების ჩამოშლა. რაც შეეხება მესტია - ჯვარის ამორტიზებულ გზას, მთელი რიგი მონაკვეთები და მიმდებარე ფერდობები დამეწყრილია და არასტაბილურია, რის გამოც 90-იან წლებში გაყვანილი იქნა ამჟამად არსებული ჯვარი-ხაიში-მესტიის გზა. აქვე უნდა ავღნიშნოთ, რომ ვედი-ხაიშის გზის ქვედა ნაწილი ხუდონის კაშხლის აშენების შემთხვევაში ექცევა დატბორვის ზონაში.



**სურ. 5.60 ვედიდან ხაიშამდე არსებული გზის მარცხენა ფერდობი**

### **ვედი-კაშხალი (გვირაბის მარცხნივ) მისასვლელი გზა - ალტერნატივა 3**

ვედი-კაშხალი მისასვლელი გზა ალტერნატივა 3 იწყება სოფელ ვედში და მიუყვება ალტერნატივა 1-ის გვირაბს სამხრეთ/დასავლეთით. ალტერნატივა 3-ი გზა გადის საშუალოდ და ძლიერ დახრილ რელიეფზე, რომელიც დაფარულია ტყით. ნიადაგის

საფარი ყომრალი ტიპისაა, მცირე სისქის, მცირე ჰუმუსიანი, თიხნარი და თიხა მექანიკური შედგენილობის. ტერიტორია მთელ რიგ მონაკვეთებში დანაწევრებულია და ეროზირებულია. რელიეფის ფორმებიდან გამომდინარე მიწის საექსკავაციო სამუშაოების შედეგად გარემოზე ზემოქმედება იქნება მნიშვნელოვანი. დიდი იქნება ნიადაგის და ტყის საფარის დანაკარგი. გააქტიურდება ეროზიული და მეწყრული პროცესები. გაძნელებული იქნება ექსკავაციის დროს წარმოქმნილი ნარჩენი ლოდების და გრუნტის მართვა.

### **ფლორა**

#### **ხუდონის კაშხლიდან სოფ. ქვედა ვედისკენ მიმავალი საავტომობილო გზის I ალტერნატივა**

საავტომობილო გზის ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება ხუდონის კაშხლიდან, მიუყვება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირს და დაახლოებით სოფ. დაკარის გადმოსწვრივ 2600 მეტრის სიგრძის სამხრეთ-აღმოსავლეთისაკენ მიმართული გვირაბით აღწევს სოფ. ქვედა ვედამდე. გვირაბის გაყვანის მეშვეობით საფრთხე არ დაემუქრებათ ენდემური სახეობებით მდიდარ კლდოვან ეკოტოპებს მდ. ხაიშურას ხეობაში.

#### **ხუდონის კაშხლიდან სოფ. ქვედა ვედისკენ მიმავალი საავტომობილო გზის II ალტერნატივა**

საავტომობილო გზის ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება ხუდონის კაშხლიდან, მიყვება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირას მიმავალი დატბორვის ზონის პირას, შემდეგ მიყვება მდ. ხაიშურას მარცხენა ნაპირს სოფ. ქვედა ვედამდე. ალტერნატიული მონაკვეთის GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0269231/4757855; 2. 0240333/4758001; 3. 0270836/4757038.

სოფ. სოფ. ხაიშისა და წვირმინდის მცენარეული საფარი ძლიერ სახეშეცვლილია-აქ წარმოდგენილია შერეულფოთლოვანი და წიწვოვანი ტყის დეგრადირებული ფრაგმენტები, სადაც ძირითადად ნაძვნარი ტყეებია, რომელსაც ერევა წიფელი, სოჭი, ვერხვი, არყი, მდგნალი, რცხილა, იფანი, მურყანი. ქვეტყეში წარმოდგენილია თხილი, შინდანწლა.

მიუვალ ადგილებში შემორჩენილია კლდე-ტყის ბუნებრივი კომპლექსები. მდ. მდ. ხაიშურასა და კასლეთის ხეობებში კლდოვან ეკოტოპებზე იზრდება ენდემური და პეტროფილური ფლორის სხვა სახეობები-*Valeriana jelenecskyi*, *Senecio massagetovii*, *Asperula kemularie*, *Saxifraga subverticillata*, *Valeriana alliariifolia*, *Saxifraga repanda*, *Scrophularia lateriflora*, *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *Campanula alliariifolia*, *Chamerion dodonaei*, *Coronilla coronate*, *Satureja spicigera* და სხვ. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და ენდემიზმის ნიშნით მაღალსენსიტიურია.





სურ. 5.61. მდ. ხაიშურას ხეობა, სოჭნარ-ნაძვნარი ტყე



სურ. 5.62. მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში



სურ. 5.63. მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში



სურ. 5.64. მდ. ხაიშურას ხეობა, სოფ. ხაიში



სურ. 5.65. მდ. ხაიშურას ხეობა - სოფ. ხაიში



სურ. 5.66. მდინარე ხაიშურა, ენდემური მცენარეები *Campanula engurensis*, *Saxifraga subverticillata*, *Senecio massagetovii*, *Valeriana jelenevsky*





სურ. 5.67. კოლხური სურო, მდინარე ხაიშურა



სურ. 5.68. *Campanula engurensis*



სურ. 5.69. *Cirsium svaneticum*



სურ. 5.70. *Saxifraga subverticillata*



სურ. 5.71. *Senecio massagetovii*



სურ. 5.72. ენგურის მაჩიტა (*Campanula engurensis*)





სურ. 5.73. ელენევსკის კატაბალახა, ფხიჯა სურ. 5.74. ონჭო (*Satureja spicigera*)  
(*Valeriana jelenevskyi*; *Saxifraga subverticillata*)

### ხუდონის კაშხლიდან სოფ. ქვედა ვედისკენ მიმავალი საავტომობილო გზის III ალტერნატივა

საავტომობილო გზის ალტერნატიული მონაკვეთი იწყება ხუდონის კაშხლიდან. მცირე მანძილზე მიყვება მდ. ენგურის მარცხენა ნაპირს და გვირახის (ალტერნატივა I) სამხრეთით გადადის სოფ. ქვედა ვედამდე. ალტერნატიული მონაკვეთის GPS-ის კოორდინატებია: 1. 0269352/4757512; 2. 0270090/4757526; 3. 0270262/4757000.

ამ მონაკვეთზე მიუვალ ადგილებში შემორჩენილია კლდე-ტყის ბუნებრივი კომპლექსები. მდ. მდ. ხაიშურასა და კასლეთის ხეობებში კლდოვან ეკოტოპებზე იზრდება ენდემური და პეტროფილური ფლორის სხვა სახეობები-*Valeriana jelenecskyi*, *Senecio massagetovii*, *Asperula kemularie*, *Saxifraga subverticillata*, *Valeriana alliariifolia*, *Saxifraga repanda*, *Scrophularia lateriflora*, *Asplenium viride*, *Cystopteris fragilis*, *Campanula alliariifolia*, *Chamerion dodonaei*, *Coronilla coronate*, *Satureja spicigera* და სხვ. ეს მონაკვეთი ფიტოცენოლოგიურად და ენდემიზმის ნიშნით მაღალსენსიტიურია.

### ფაუნა

**კაშხალი-ქვემო ვედი (ალტერნატივა 1 - გვირახი)** - მოიცავს დეგრადირებულ ტყეს და კლდოვან მონაკვეთს კაშხლის მხრიდან, შემდგომ კი შედის გვირახში. ცხოველური მოსახლეობა დაკომპლექტებულია როგორც ტყის ასევე კლდოვანი ლანდშაფტებისათვის დამახასიათებელი სახეობებით ეს უკანასკნელი გადარიბებულია, რადგან განლაგებული გზის პირას და მცირე ტეროტორიას მოიცავს.

**კაშხალი-ქვემო ვედი (ალტერნატივა 2)** - განლაგებულია კაშხლიდან ს. ქვემო ვედამდე და ჩაუვლის ს. ხაიშის ზემოდან (სამხრეთ-აღმოსავლეთიდან. გაივლის ნაწილობრივ დეგრადირებულ, ძირითადად კი კარგ მდგომარეობაში მყოფ ტყეს, ფაუნისტური კომპლექსი ისეთივეა, როგორც ხაიში C-ს შემთხვევაში, რადგან მის უშუალო სიახლოვეც მდებარეობს.

**კაშხალი-ქვემო ვედი (ალტერნატივა 3)** - გზა გადის კაშხლიდან ს. ქვემო ვედამდე, იგივე მიმართულებით რაც გვირაბი, მაგრამ გადაივლის მთას ზევიდან. ტერიტორია მაღალი სენსიტიურობისა იქნება, რადგან კვეთს ტყეს რომელიც ძირითადად კარგ მდგომარეობაშია და თითქმის ხელუხლებელია გზიდან სამხრეთით, დეგრადირებულია მისგან ჩრდილოეთით. ტყე ძირითადად ფოთლოვანია, ს. ქვემო ვედი მხარეზე მეტია წიწვოვნები. ცხოველური მოსახლეობა ისეთივე ტიპისაა როგორც ხაიში C-ს შემთხვევაში.

ალტერნატიული მისასვლელი გზების ოპტიმალური ვარიანტის შერჩევასას ძირითადი ფაქტორი ხდება ბუნებრივ ლანდშაფტზე, ფლორაზე და ფაუნაზე ზემოქმედება, ეროზიული პროცესების სტიმულირება და მეწყერების საშიშროება. ამ შემთხვევაში არ არის აქტუალური განსახლების საკითხები ან სხვა სახის სოციალური ზემოქმედება. წყლის ჰარისხზე და ჰაერზე ზემოქმედება თანაფარდია ყველა ალტერნატივის შემთხვევაში.

რელიეფის პირობებიდან, ნიადაგის დანაკარგის, ეროზიული და მეწყერული პროცესების და საერთოდ გარემოზე ზემოქმედების დაბალი ხარისხიდან გამომდინარე განხილული ალტერნატივებიდან უფრო ოპტიმალური ვარიანტია **ვედი-კშხლის (გვირაბის) გზის ალტერნატივა 1.**

რაც შეეხება **ხუდონის კაშხლიდან სოფ. ქვედა ვედისკენ მიმავალი საავტომობილო გზის** მონაკვეთს. ამ მონაკვეთის სამი საგზაო ალტერნატივიდან პირველი ვარიანტი პრაქტიკულად მთლიანად არის გვირაბის გათხრასთან დაკავშირებული. ანუ, ისეთი მიწისქვეშა სამუშაოების წარმოებასთან რაც არანაირ ფიზიკურ წინააღმდეგობაში არ მოდის მიწის ზედაპირზე განვითარებულ ბუნებრივ მცენარეულობასთან, კერძოდ, ტყის კორომებთან. დარჩენილი მეორე და მესამე ვარიანტებიდან ეს უკანასკნელი (მთის მასივზე გადასავლელი გზა) ტყის კორომების გაცილებით უკეთესი მდგომარეობით ხასიათდება მთელი რიგი საწარმოო, ბუნებადაცვითი თუ სხვა კრიტერიუმების მიხედვით, ვიდრე წყალსაცავის სანაპირო ზოლში დაპროექტებული მეორე ალტერნატიული ვარიანტი (იხ. თავი 7.1.8 დანართი, ცხრილი №3).

ასევე, ლანდშაფტური, ბოტანიკური, ფაუნისტური და ბიომრავალფეროვნების დაცვის თვალსაზრისით მისაღებია **ხუდონის კაშხლიდან სოფ. ქვედა ვედისკენ მიმავალი საავტომობილო გზის I ალტერნატივა.**