

ხევიჭესი მდინარე გუბაზეულზე



სკოპინგის ანგარიში

შემსრულებელი:



დამკვეთი:





სარჩევი

1 შესავალი.....5

2 ხევიჰესის ალტერნატივები.....6

2.1 ხევიჰესის პირველი ალტერნატივა (ხევიჰესის ალტერნატივა I).....6

2.2 ხევიჰესის მეორე ალტერნატივა (ხევიჰესის ალტერნატივა II)9

2.3 ხევიჰესის მოწონებული ალტერნატივა II-ს ტექნიკური პარამეტრები.....13

2.4 ხევიჰესის ალტერნატივების ანალიზი-შედარება14

2.5 ხევიჰესის ალტერნატივების შედარების შედეგი15

2.6 კუმულაციური ზემოქმედება15

3 სალიცენზიო შეზღუდვები17

4 საკვლევი ტერიტორიის მოკლე დახასიათება18

5 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი19

6 ხევიჰესის საპროექტო პარამეტრებისა და დიზაინის აღწერა.....20

6.1 ხევიჰესის დიზაინი20

6.2 ეკოლოგიური ხარჯი.....23

6.3 ელექტროენერჯის ევაკუაცია23

6.4 ინფრასტრუქტურა.....25

6.4.1 რეზიუმე.....25

6.4.2 შესავალი.....26

6.4.3 საპროექტო ადგილის მისადგომობა.....26

6.5 სამშენებლო ნაგებობები28

6.5.1 სამშენებლო ბანაკი31

6.5.2 მისადგომობა35

6.5.3 მშენებლობის კალენდარული გეგმა და სამუშაოთა რიგითობა.....35

6.5.4 დროებითი ელექტრომომარაგება.....36

6.5.5 სასმელი-სამეურნეო წყლის ხარჯი.....38

6.5.6 ოპერირების ეტაპი.....38

6.5.7 კანალიზაციის წყლის ხარჯი.....39

7 ხევიჰესის სარეკულტივაციო სამუშაოები40

8 ხევიჰესის მშენებლობისა და ოპერირების მიზნით ჩატარებული საველე კვლევებისა და კამერალური შესწავლების შედეგები.....40

8.1 მდინარე გუბაზეულის ხეობაში პროექტირებადი ხევიჰესის ჰიდროელექტრო სადგურის დერეფნის ბოტანიკური ვლევის ანგარიში40

8.1.1 კვლევის მიზანი40

8.1.2 ზოგადი მიმოხილვა.....40

8.1.3 მეთოდოლოგია40

8.1.4 შედეგების განხილვა41

8.1.5 დასკვნა42

8.1.6 გამოყენებული ლიტერატურა და წყაროები.....43

8.2 მდ. გუბაზეულზე ხევიჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში ბუნებრივი გარემოს ზოოლოგიური კომპონენტის კვლევის შედეგები43

8.2.1 კვლევის მიზანი და ამოცანები.....43

8.2.2 საკვლევი ტერიტორიის მოკლე აღწერა.....43



8.2.3	კვლევის მეთოდები.....	44
8.2.4	საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულ ცხოველთა სახეობების დახასიათება.....	44
8.2.5	მშენებლობის ფაზაზე შესაძლო ზემოქმედება ფაუნაზე.....	48
8.2.6	შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ფაზაზე.....	48
8.2.7	გასათვალისწინებელი გარემოება ოპერირების ფაზაზე.....	49
8.2.8	გამოყენებული ლიტერატურა:	49
8.3	მდინარე გუბაზეულის ხეობაში პროექტირებადი ხევიჰესის ჰიდროელექტრო სადგურის დერეფნის იხტიოფაუნის კვლევის ანგარიში	49
8.3.1	მდინარე გუბაზეულის აუზი.....	49
8.3.2	ხევიჰესის იხტიოფაუნის სავლე კვლევების შედეგები	53
8.3.3	შესაძლო ზემოქმედება ოპერირების ფაზაზე.....	65
8.3.4	შემარბილებელი ღონისძიებები.....	65
8.3.5	სტრატეგია თევზის პოპულაციების დასაცავად	66
8.4	ტოპოგრაფიული კვლევები და რუკების მომზადება	67
8.5	გეოლოგია - გეოფიზიკა	71
8.5.1	შესავალი.....	71
8.5.2	საკვლევ რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება.....	71
8.5.3	გეოლოგიური პირობები.....	72
8.5.4	ჰიდროგეოლოგიური პირობები.....	77
8.5.5	გამოყენებული ლიტერატურა	78
8.6	სეისმური რისკების ანალიზი	79
8.7	მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები	80
8.7.1	მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის დახასიათება.....	80
8.7.2	მეთოდოლოგია და წყაროები.....	81
8.7.3	კლიმატი და ჰიდროლოგია.....	83
8.7.4	ჰაერის ტემპერატურა.....	83
8.7.5	ატმოსფერული ნალექი.....	84
8.7.6	თოვლის საფარი.....	85
8.7.7	ჰაერის ტენიანობა	85
8.7.8	ქარი	86
8.7.9	წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი.....	86
8.7.10	სეზონური მოდინება.....	87
8.7.11	მრავალწლიური საშუალო ხარჯის ანგარიში.....	87
8.7.12	წყლის მაქსიმალური ხარჯი	101
8.7.13	მდინარე გუბაზეულის ($\sqrt{266.0}$ მ.ზ.დ.) წყალმოვარდნის ანალიზი.....	106
8.7.14	წყლის მინიმალური ხარჯი.....	108
8.7.15	წყლის მყარი ხარჯი და ნატანი.....	111
8.7.16	გრანულომეტრიული შემადგენლობა.....	112
8.7.17	წყლის ქიმიური შემადგენლობა.....	114
8.7.18	წყლის ტემპერატურა.....	116
8.8	ხევიჰესის არქეოლოგიური კვლევა და შედეგები.....	117



აბრევიატურები

DTM	რელიეფის ციფრული მოდელირება
ESIA	გარემოსა და სოციალური ზემოქმედების შეფასება
GEG	გროს ენერჯი ჯგუფი
GIS	გეოგრაფიული ინფორმაციული სისტემა
GNSS	გლობალური ნავიგაციის სატელიტური სისტემები
GoG	საქართველოს მთავრობა
HEP	ჰიდროელექტრო პროექტი
HPP	ჰიდროელექტროსადგური
HYSIM	ჰიდროლოგიური სიმულაციის მოდელი
LRF	ბუნებრივი ჰაბიტატის აღდგენის გეგმა
NGO	არასამთავრობო ორგანიზაცია
PEMEA	სიმძლავრისა და ენერჯის მოდელირების ექსპლზი შესრულებული ჩანამატი
SI	ობიექტის გამოკვლევა
STRM	შატლის რადარის ტოპოგრაფიული მისია.

პირობითი აღნიშვნები

სიმბოლო	განმარტება	განზომილება
Q	წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი	მ ³ /წმ
Q _ფ	წყლის ნაკადის ხარჯი დროის მატების პერიოდში	მ ³ /წმ
Q _კ	წყლის ნაკადის ხარჯი დროის კლების პერიოდში	მ ³ /წმ
W	წყლის ნაკადის მოცულობა	მ ³
W _ა	წყლის მოცულობა ხარჯის მატების პერიოდში	მ ³
W _კ	წყლის მოცულობა ხარჯის კლების პერიოდში	მ ³
F	ხევის/მდინარისწყალშემკრები აუზის ფართობი	კმ ²
F _ტ	ხევის/მდინარისწყალშემკრები აუზის ტყის ფართობი	%
T	თავსხმა წვიმის ხანგრძლივობა	წთ
t _ა	წყლის ნაკადის ხარჯის მატების დრო	წთ
t _კ	წყლის ნაკადის ხარჯის კლების დრო	წთ
L	მდინარის/ხევის წყლის ნაკადის სიგრძე კალაპოტში	კმ
L _დ	წყლის ნაკადის "დაყვანილი" სიგრძე	მ
S	წყლის ნაკადის სიჩქარეების ფარდობის კოეფიციენტი	
V _კ	წყლის ნაკადის სიჩქარე კალაპოტში	მ/წმ
V _ფ	წყლის ნაკადის სიჩქარე ფერდზე	მ/წმ
l _ა	წყალშემკრები აუზის ფერდობის სიგრძე	მ
J _ა	მდინარის დახრილობა	
J _მ	მდინარის კალაპოტის საანგარიშო დახრილობა	
φ	აუზშიარსებული ბალახეული საფარველის სიხშირე	
i	წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსიობა	მმ/წთ
H	წყალშემკრებ აუზში თავსხმა წვიმის დროს წარმოქმნილი ნალექი	მმ
K	კლიმატური კოეფიციენტი	
B _{ა.ყ.}	ხევის/მდინარისწყალშემკრები აუზის უდიდესი სიგანე	კმ
B _{ა.შ.}	ხევის/მდინარისწყალშემკრები აუზის საშუალო სიგანე	კმ
Z	მდინარისა და ხევის შენაკადების ქსელის სიხშირე	
ρ	სელური წყლის ნაკადის სიმღვრივე	გ/მ ³
S _ნ	მყარი ნატანის მოცულობა	მ ³
ω	გამიშვლებული, დამეწყრილი ან სხვა მიზეზებით დამილილი აუზის უბანი	%
ΣI	წყალშემკრებ აუზშიმდინარის შენაკადების და ხეების სიგრძეთა ჯამი	კმ
ψ	ეროზიის კოეფიციენტი	
σ	აუზის ფორმის კოეფიციენტი	
α	ჩამონადენი წყლის კოეფიციენტი	
ξ	აუზში ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი	
λ	წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი	
β	წყალშემკრებ აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი	
τ	განმეორებადობა წლებში	წელი
γ	ნატანის ერთეული მოცულობის წონა	ტ/მ ³



1 შესავალი

კომპანია “TOPGEO“-მ მოიპოვა ლიცენზია ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განვითარებისთვის, რომელიც მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტში, მდინარე სუფსის მარცხენა შენაკად მდ. გუბაზეულზე.

ობიექტზე განხორციელებული ვიზიტის დროს ვიზუალური შეფასების, ფონდური და GEG ხელთ არსებული ტოპოგრაფიული და გეოლოგიური მასალების საფუძველზე მოხდა სქემაში ცვლილებების შეტანა. ალტერნატივად შემუშავდა სქემა, რომლის სიმძლავრე შეადგენს 3.14 მეგავატს, ხოლო ელექტროენერჯის საშუალო წლიური გამომუშავება 21.85 გვტ.სთ-ს. საბოლოო ანგარიშის მომზადებამდე მოსალოდნელია სიმძლავრისა და გამომუშავების ცვლილებები.

წინამდებარე ანგარიში შეეხება მცირე ხევიჰესის (შემდგომში ჰესი) მოწყობას და ოპერირებას დასავლეთ საქართველოში, გურიის რეგიონში, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტში, მდ. გუბაზეულზე, ნიშნულები 274 მ.-დან 236 მ.-მდე. სქემით განსაზღვრულია ჰესის მშენებლობა მდინარის მოდინებაზე, რაც იძლევა შესაძლებლობას გამოიმუშაოს სტაბილური ელექტროენერჯია თითქმის მთელი წლის მანძილზე. მოცემულ ნიშნულებში ჰესის დადგმული სიმძლავრეა 3.14 მეგავატი.

მდინარე გუბაზეულზე, პროექტი ხევიჰესის ეფექტური განხორციელებისათვის შემუშავდა ორი ალტერნატიული სქემა.

I-ალტერნატივა:

ხევიჰესი ნიშნულებს შორის 274.0-236.0მ.H=38.0მ.

II-ალტერნატივა:

ხევიჰესი ნიშნულებს შორის 272.0-234.0მ.H=38.0მ.

ინფორმაცია საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანიის შესახებ მოცემულია ცხრილში

საქმიანობის განმახორციელებელი კომპანია	შპს TOPGEO
კომპანიის იურიდიული მისამართი	საქართველო, ქ. თბილისის, გლდანი-ნამალაღვეის რაიონში, გლდანი V მ/რ., კორ. 18., ბ. 144.
საქმიანობის განხორციელების ადგილის მისამართი	გურიის რეგიონი, ჩოხატაურის რაიონი, სოფელი ხევი
საქმიანობის სახეობა	მცირე სიმძლავრის ჰესის მშენებლობა და ექსპლოატაცია
შპს TOPGEO-ს საკონტაქტო მონაცემები	
საიდენტიფიკაციო კოდი	400035840
ელ. ფოსტა	gogitabuashvili.ccg@gmail.com
საკონტაქტო პირი	ზურაბ ცომაია
საკონტაქტო ტელეფონი	599095232



2 ხევიჰესის ალტერნატივები

2.1 ხევიჰესის პირველი ალტერნატივა (ხევიჰესის ალტერნატივა I)

პირველი ალტერნატივა ითვალისწინებს სქემას მდინარის ბუნებრივ მოდინებაზე. ჰესის სათავე ნაგებობა შედგება დაბალზღურბლიანი წყალსაშვიანი ბეტონის კაშხლისაგან, სიმაღლით 5.5მ. თხემის სიგრძე 47მ; კაშხლის ძირი, მიწის ზედაპირზე არის 268.5მ ნიშნულზე, ხოლო თხემის ნიშნულია 274.0მ. კაშხლის წყალსაშვიანი ნაწილის ბოლოს მოწყობილია ჩამქრობი ჭა, სიგრძით 25მ, სიმაღლით 2.0მ, რომლის ბოლოშიც, მიწის ზედაპირის გარეცხვისაგან თავის აცილების მიზნით ეწყობა ბეტონის ბლოკები.

კაშხლის მარცხენა მხარეს მოწყობილია წყალმიმღები და ერთმალისანი გამრეცხი ნაგებობა. კლასიკური ტიპის წყალმიმღების საშუალებით, რომელიც აღჭურვილია უხეში და წმინდა ნაგავდამჭერი გისოსებით, სარემონტო და მუშა ფარებით წყალი მიეწოდება სადერივაციო მილსადენს და შემდეგ არხს. სადერივაციო მილსადენი გამოიყენება დერივაციის ტრასის იმ მონაკვეთებზე სადაც ის კვეთს ხევებს. მილსადენის დიამეტრი იქნება 2,0მ. ხოლო ჯამური სიგრძე 122,0მ.

სადერივაციო დახურული არხი წარმოადგენს სწორკუთხა კვეთის რკინაბეტონის ნაგებობას, სიგანით W=2,0მ, სიმაღლით H=2,7მ. სიგრძით 1294,0მ.

დერივაციის ბოლოში მოწყობილია სადაწნეო აუზი, რომელიც წარმოადგენს რკინაბეტონის ნაგებობას, ზომებით W×L=3.0×15,0მ. სიმაღლით 5.0მ.

სატურბინე მილსადენი ერთბაფიანია, დიამეტრით 1600მმ, სიგრძით 533.0 მეტრი. ჰესის შენობასთან იყოფა ორ ძაფად, თითოეული დიამეტრით 1000მმ, სიგრძით 9,0მ.

მიწისზედა ჰესის შენობა განთავსებულია სადაწნეო მილსადენის ბოლოს, რომელშიც გათვალისწინებულია ორი ჰიდროაგრეგატის დამონტაჟება.

გამომუშავებული წყლის გაყვანა ხდება წყალგამყვანი არხის მეშვეობით სიგრძით 15.0მ. რომელიც გადადის ტრაპეციული კვეთის არხში სიგრძით 90,0მ. გამყვანი არხიდან წყალი ჩაედინება მდ. გუბაზეულში 236.0მ ნიშნულზე.

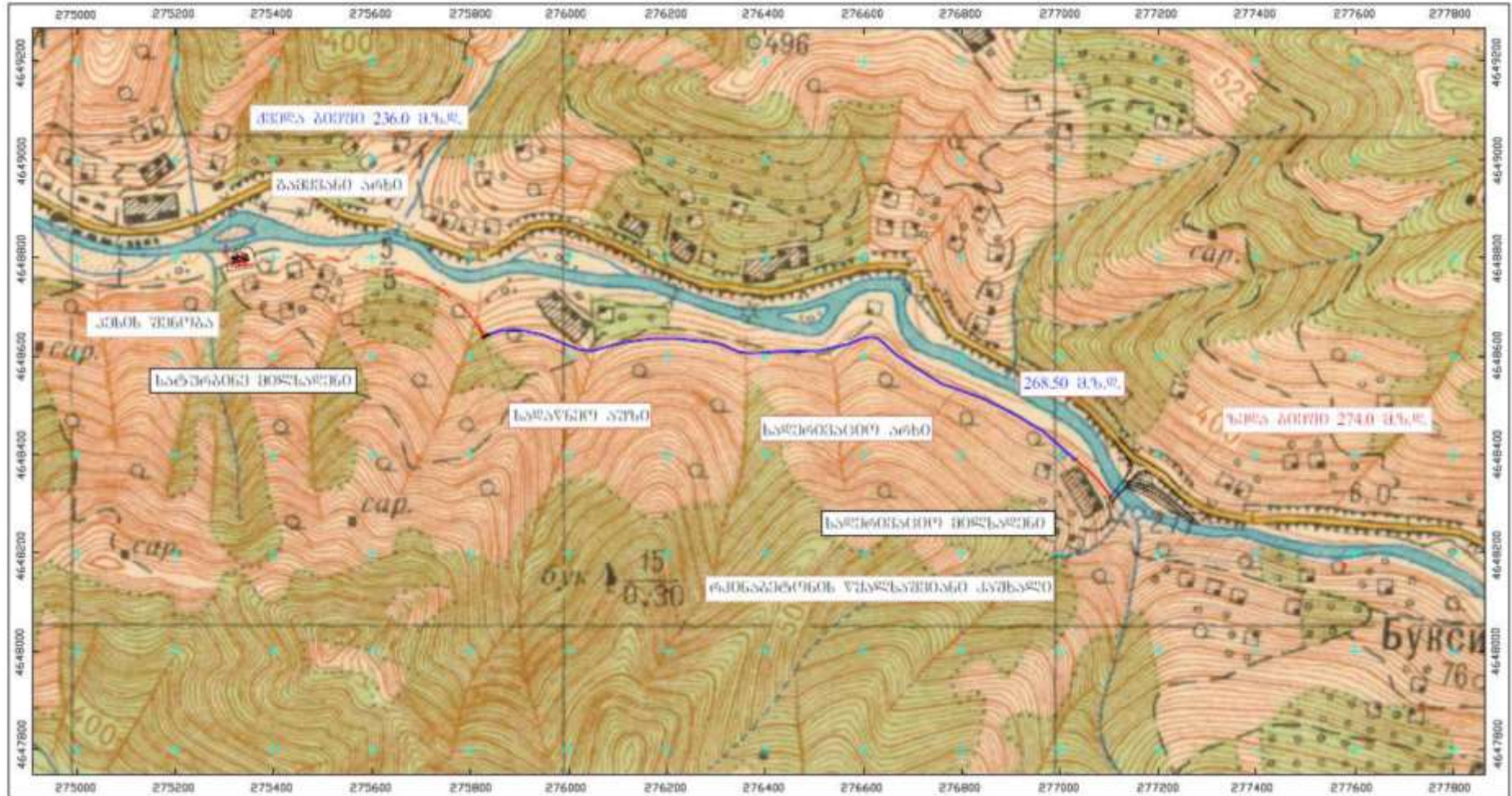
პირველი ალტერნატივის სქემა და ძირითადი პარამეტრები ნაჩვენებია ცხრილი 8-1-ში და სურათ 8-1-ში.

ცხრილი 2-1 ჰესის ძირითადი პარამეტრები

ჰესის დასახელება	ნიშნული, მ.ზ.დ.		საანგარიშო დაწნევა, მ	წყლის ხარჯი, მ ³	სიმძლავრე, მვტ	საშ. წლიური გამომუშავება, გვტ.სთ
	ზედა ბიეფი	ქვედა ბიეფი				
ხევიჰესი	274.0	236.0	35.0	10.0	3.08	21.57

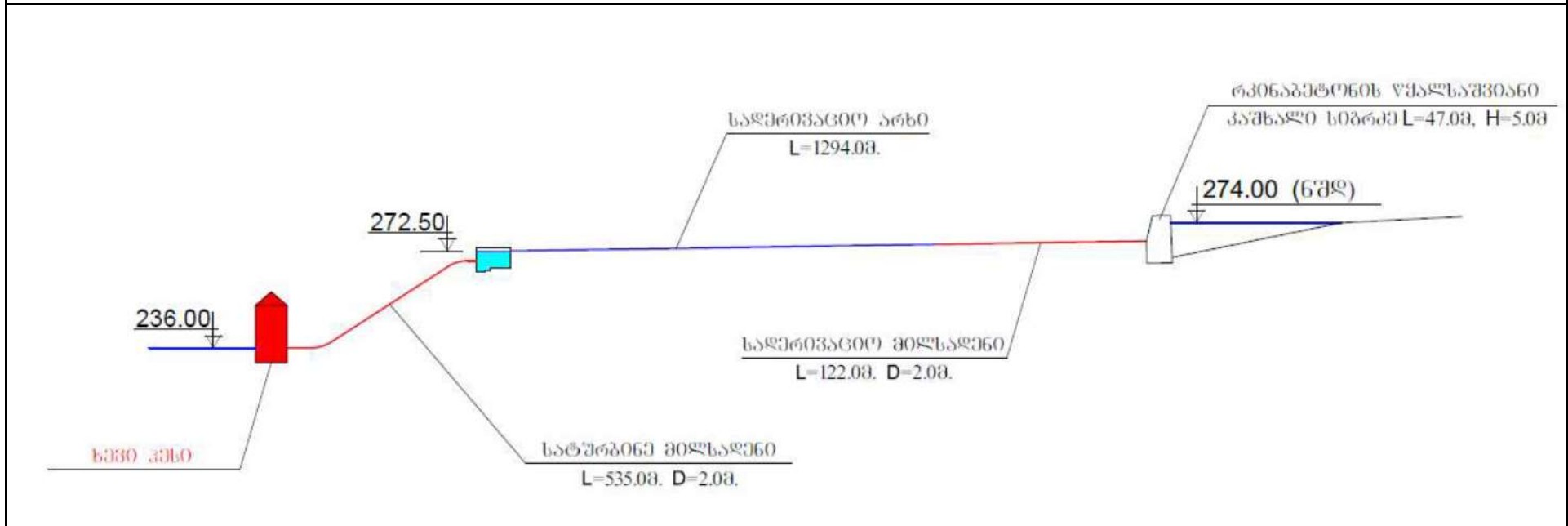


სურათი 2-1 პირველი ალტერნატივის განთავსების სკემა 1:25000 მასშტაბის ტოპორუკაზე





სურათი 2-2 პირველი ალტერნატივის სქემა. გრძივი ჭრილი





2.2 ხევიჰესის მეორე ალტერნატივა (ხევიჰესის ალტერნატივა II)

მეორე ალტერნატივა ითვალისწინებს სქემას მდინარის ბუნებრივ მოდინებაზე. ჰესის სათავე ნაგებობა შედგება დაბალზღურბლიანი წყალსამვიანი ბეტონის კაშხლისაგან, სიმაღლით 6.0მ. თხემის სიგრძე 40მ; კაშხლის ძირი, მიწის ზედაპირზე არის 266.0მ ნიშნულზე, ხოლო თხემის ნიშნულია 272.0მ. კაშხლის წყალსამვიანი ნაწილის ბოლოს მოწყობილია ჩამქრობი ჭა.

კაშხლის მარცხენა მხარეს მოწყობილია წყალმიმღები და ერთმალისანი გამრეცხი ნაგებობა. კლასიკური ტიპის წყალმიმღების საშუალებით, რომელიც აღჭურვილია უხეში და წმინდა ნაგავდამჭერი გისოსებით, სარემონტო და მუშა ფარებით წყალი მიეწოდება სადერივაციო მილსადენს.

სადერივაციო ლითონის მილსადენი, რომლის დიამეტრი 2.7მ-ია, ხოლო სიგრძე 2050.0მ. ჰესის შენობის მახლობლად იყოფა ორ ძაფად.

მიწისზედა ჰესის შენობა განთავსებულია სადაწნეო მილსადენის ბოლოს, რომელშიც გათვალისწინებულია ორი ჰიდროაგრეგატის დამონტაჟება.

გამომუშავებული წყლის გაყვანა ხდება წყალგამყვანი არხის მეშვეობით სიგრძით 35.0მ. რომელიც გადადის ტრაპეციული კვეთის არხში სიგრძით 90.0მ. გამყვანი არხიდან წყალი ჩაედინება მდ. გუბაზეულში 234.0მ ნიშნულზე.

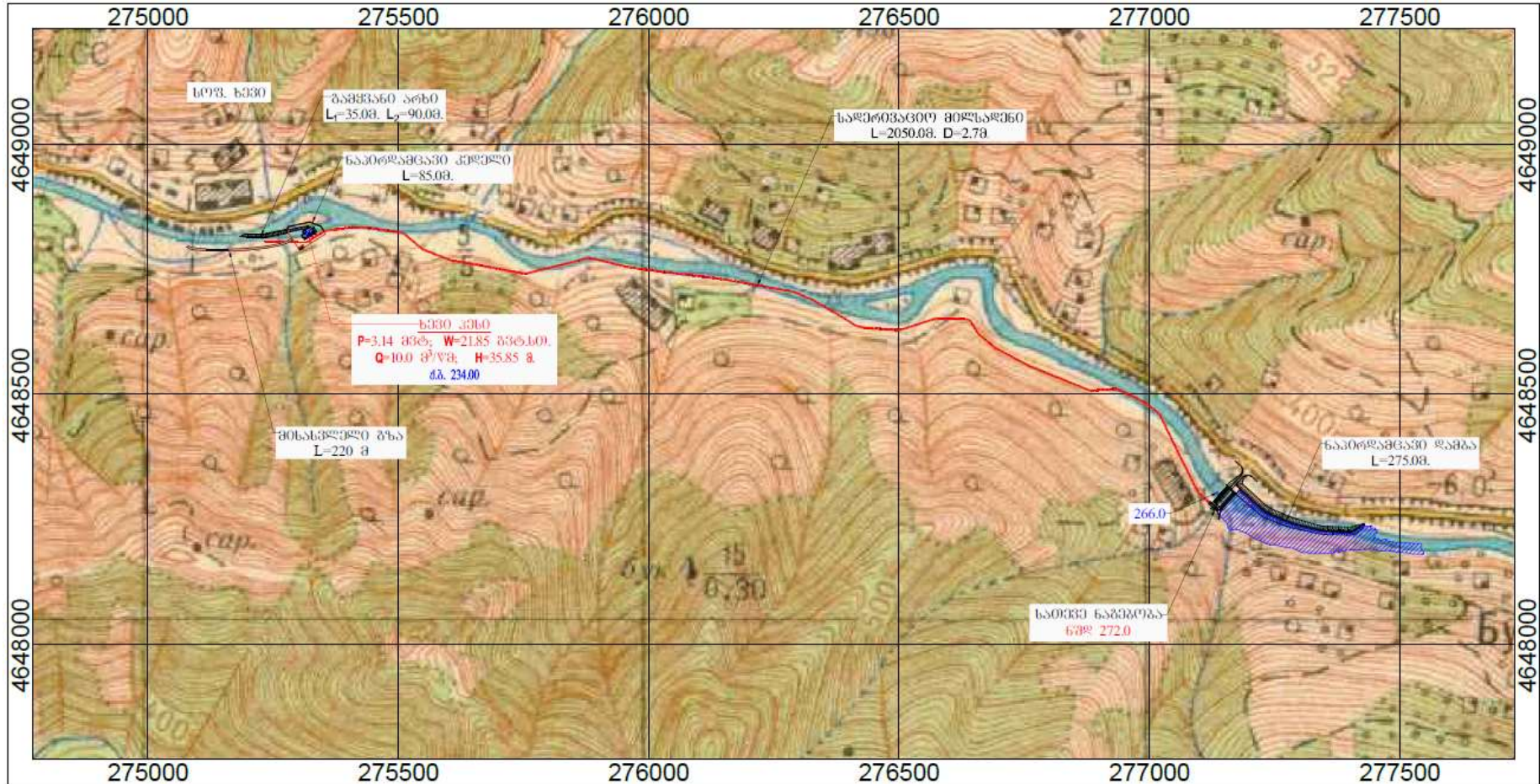
მეორე ალტერნატივის სქემა და ძირითადი პარამეტრები ნაჩვენებია ცხრილი 8-2-ში და სურათ 8-3-ში.

ცხრილი 2-2 ჰესის ძირითადი პარამეტრები

ჰესის დასახელება	ნიშნული, მ.ზ.დ.		საანგარიშო დაწნევა, მ	წყლის ხარჯი, მ ³	სიმძლავრე, მვტ	საშ. წლიური გამომუშავება, გვტ.სთ
	ზედა ბიეფი	ქვედა ბიეფი				
ხევიჰესი	272.0	234.0	35.85	10.0	3.14	21.85

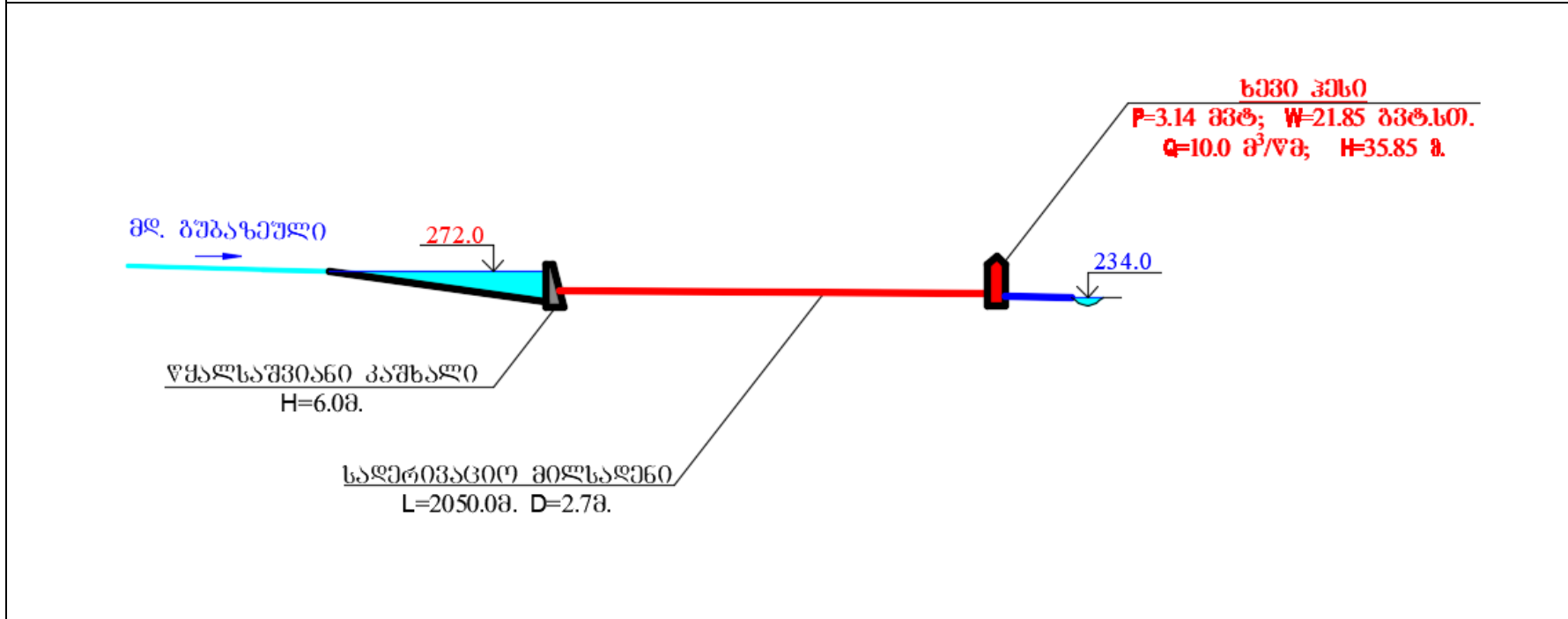


სურათი 2-3 მეორე ალტერნატივის განთავსების სქემა 1:25000 მასშტაბის ტოპორუკაზე





სურათი 2-5 მეორე ალტერნატივის სქემა. გრძივი ჭრილი





2.3 ხევიჰესის მოწონებული ალტერნატივა II-ს ტექნიკური პარამეტრები

მაჩვენებელი	განზ.	ერთეული
ელექტრო ენერჯია		
დადგმული სიმძლავრე	მვტ	3.14
საშუალო წლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ.სთ	21.85
ჰესის დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	%	79.4
საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ ³ /წმ	10.0
საანგარიშო დაწნევა	მ	35.85
გადამცემი ხაზის ტიპი	კვ	35
გადამცემი ხაზის სიგრძე	მ	0.25
ჰიდროლოგიური მონაცემები		
წყალშემკრები აუზის ფართი	კმ ²	224.1
საშუალო მოდინება	მ ³ /წმ	9.79
10 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	186.14
100 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	341.51
1000 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	495.13
რეზერვუარი		
ნომინალური შეტბორვის დონე	მ	272
მინიმუმ საექსპლუატაციო დონე	მ	
ნომინალური შეტბორვის დროს მოცულობა	მლნ. მ ³	0.051
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის დონე	მლნ. მ ³	272.0
სარკისებრი ზედაპირის ფართობი	ათასი. მ ²	17.0
წყალსაცავის სიგრძე მაქსიმალური შეტბორვის დროს	მ	420.0
კაშხალი		
კაშხლის ტიპი		დაბალზღურბლიანი, წყალსაშვიანი
კაშხლის ქიმის ნიშნული	მ	272
კაშხლის სიმაღლე სამირკვლის ზევით	მ	6.0
კაშხლის ქიმის სიგრძე	მ	40.0
ჰესის შენობა		
ჰესის ტიპი		მიწისზედა
ჰესის შენობის გაბარიტები (WxL)	მ	12*24
აგრეგატის დარბაზის ნიშნული	მ	237.0
გამყვანი არხი		
არხის ზომები (WxH)	მ	4*3
არხის სიგრძე მდიანრემდე	მ	35
ტურბინები/გენერატორები		
ტურბინის ტიპი	-	ფრენსისი
ტურბინების რაოდენობა	ცალი	2
საანგარიშო ხარჯი თვითთვლულზე	მ ³ /წმ	5
საანგარიშო სიმძლავრე საპროექტო დაწნევისას	მვტ	1.57
ტრანსფორმატორები		
რაოდენობა და ტიპი		2; სამფაზა



2.4 ხევიჰესის ალტერნატივების ანალიზი-შედარება

ხევიჰესის ალტერნატივა I-სა და ალტერნატივა II-ს ტექნიკური პარამეტრების შედარება

მაჩვენებელი	განზ.	ერთეული	
		ალტერნატივა I	ალტერნატივა II
ელექტრო ენერჯია			
დადგმული სიმძლავრე	მვტ	3.14	3.08
საშუალო წლიური გამომუშავება	მლნ. კვტ. სთ	21.85	21.57
ჰესის დადგმული სიმძლავრის გამოყენების კოეფიციენტი	%	79.4	80
საანგარიშო წყლის ხარჯი	მ ³ /წმ	10.0	10.0
საანგარიშო დაწნევა	მ	35.85	35
გადამცემი ხაზის ტიპი	კვ	35	35
გადამცემი ხაზის სიგრძე	მ	0.25	0.25
ჰიდროლოგიური მონაცემები			
წყალშემკრები აუზის ფართი	კმ ²	224.1	224.1
საშუალო მოდინება	მ ³ /წმ	9.79	9.79
10 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	186.14	186.14
100 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	341.51	341.51
1000 წლიანი წყალმოვარდნა	მ ³ /წმ	495.13	495.13
რეზერვუარი			
ნომინალური შეტბორვის დონე	მ	272	274
მინიმუმ საექსპლუატაციო დონე	მ		
ნომინალური შეტბორვის დროს მოცულობა	მლნ. მ ³	0.051	0.075
წყალსაცავის სასარგებლო მოცულობის დონე	მლნ. მ ³	272.0	274.0
სარკისებრი ზედაპირის ფართობი	ათასი. მ ²	17.0	16.0
წყალსაცავის სიგრძე მაქსიმალური შეტბორვის დროს	მ	420.0	410.0
კაშხალი			
კაშხლის ტიპი		დაბალზღურბლიანი, წყალსაშვიანი	დაბალზღურბლიანი, წყალსაშვიანი
კაშხლის ქიმის ნიშნული	მ	272	274
კაშხლის სიმაღლე საძირკვლის ზევით	მ	6.0	5.5
კაშხლის ქიმის სიგრძე	მ	40.0	47.0
ჰესის შენობა			
ჰესის ტიპი		მიწისზედა	მიწისზედა
ჰესის შენობის გაბარიტები (WxL)	მ	12*24	14*30
აგრეგატის დარბაზის ნიშნული	მ	237.0	239.0
გამყვანი არხი			
არხის ზომები (WxH)	მ	4*3	4*3
არხის სიგრძე მდინარემდე	მ	35	15
ტურბინები/გენერატორები			
ტურბინის ტიპი	-	ფრენსისი	ფრენსისი
ტურბინების რაოდენობა	ცალი	2	2
საანგარიშო ხარჯი თვითთვლზე	მ ³ /წმ	5.0	5.0
საანგარიშო სიმძლავრე საპროექტო დაწნევისას	მვტ	1.57	1.54
ტრანსფორმატორები			
რაოდენობა და ტიპი		2; სამფაზა	2; სამფაზა



2.5 ხევიჰესის ალტერნატივების შედარების შედეგი

ხევიჰესის ალტერნატივა II გადის კერძო მიწის ნაკვეთზე, საჭიროებს ტყის გარკვეული მასივის ჭრას. ასევე ყურადღებას იბყრობს ალტერნატივა I-ს უპირატესობა საინჟინრო გადაწყვეტილებების კუთხით ალტერნატივა II-თან შედარებით. კერძოდ ალტერნატივა I-ის სადერივაციო მილსადენის უმეტესი ნაწილი გადის მდინარის კალაპოტის გასწვრივ, ხოლო ალტერნატივა II-ს გააჩნია კომბინირებული ტექნიკური გადაწყვეტილება, რაც გამოიხატება სადერივაციო არხისა და მილსადენის ერთობლიობაში, რომელიც ჩაედინება სპეციალურად მოწყობილ სადაწნეო აუზში საიდანაც სატურბინე მილსადენით წყალი მიეწოდება ჰესის შენობას.

შესაბამისად ალტერნატივა I-ს განხორციელების დროს არ ექნება აგილი კერძო მიწის ნაკვეთების გამოყენებას, არ შეიზღუდება სასოფლო-სამეურნეო დანიშნულების სავარგულებზე ხელმისაწვდომობა, არ ითვალისწინებს ტყის მასივების ჭრას.

საინჟინრო გადაწყვეტილების მიხედვით არ ექნება ადგილი დამატებითი ინფრასტრუქტურული ერთეულის აუზის მოწყობა. ასევე ალტერნატივა I-ის განხორციელების დროს ოპტიმალურად მოხდება მდინარის ენერგეტიკული პოტენციალის გამოყენება.

დასკვნა: *გარემოზე შესაძლო ზემოქმედების ანალიზის საფუძველზე, პროექტის სამომავლო განხორციელებისათვის შერჩეული იქნა პირველი (I) ალტერნატიული ვარიანტი.

2.6 კუმულაციური ზემოქმედება

კუმულაციური ზემოქმედების შეფასება კეთდება პროექტის განხორციელების შედეგად მოსალოდნელი ზემოქმედების ისეთი სახეების იდენტიფიცირების მიზნით, რომლებიც ცალკე აღებული არ იქნება მასშტაბური ხასიათის, მაგრამ სხვა - არსებული, მიმდინარე თუ პერსპექტიული პროექტების განხორციელების შედეგად ერთობლიობაში წარმოქმნის მსგავსი სახის ყურადსაღებ ზემოქმედებას და ის შესაძლოა იყოს, როგორც უარყოფითი ასევე დადებითი.

ხევიჰესის შემთხვევაში კუმულაციური ეფექტის მომტანი შეიძლება იყოს ზედა ბიეფში, მოქმედი ნაბეღლავიჰესი.

ორივე პროექტების კუმულაციური ეფექტი შეიძლება განვიხილოთ:

- მიკროკლიმატის;
- გეოლოგიური გარემოს;
- ჰიდროლოგიური გარემოს ცვლილების;
- ნატანის აკუმულაციაზე და წყლის მოზინადრეებზე ზემოქმედების კუთხით.

მიკროკლიმატის ცვლილების კუმულაციური ეფექტი: ორივე ჰიდროტექნიკური ნაგებობის შემთხვევაში დაგეგმილია დაბალი სიმაღლის დამბის მოწყობა, რაც მოიცავს ძირითადად მდინარე გუბაზეულის ბუნებრივი კალაპოტის არეალს. ჰიდროტექნიკური ნაგებობების პარამეტრებთან ერთად გასათვალისწინებელია, რომ მათი ექსპლუატაციაში შესვლის შემდგომ სველი პერიმეტრის ფართობი ერთის მხრივ გაიზრდება სათავე ნაგებობების ზედა ბიეფებში, თუმცა მეორეს მხრივ, წყალაღების გამო შემცირდება მდინარის სხვა მონაკვეთებში. აქედან გამომდინარე აორთქლების კოეფიციენტის შესამჩნევი ზრდა და შესაბამისად ჰაერის ტენიანობის მატება მოსალოდნელი არ არის არცერთი ობიექტის შემთხვევაში. ზემოთ მოყვანილ გარემოებებთან ერთად აღსანიშნავია, რომ ამ ორ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობას შორის დაცილების მანძილი 454 მეტრია, რაც საგრძნობლად ამცირებს კუმულაციური ეფექტის ალბათობას. საგულისხმოა ისიც, რომ განსახილველი ობიექტების შემთხვევაში დიდი რაოდენობით ხემცენარეული საფარის გაჩეხვა გათვალისწინებული არ არის. აქედან გამომდინარე ტყის როლი ხეობის მიკროკლიმატის ფორმირებაში პრაქტიკულად არ შეიცვლება და ამ თვალსაზრისითაც კუმულაციურ ზემოქმედებას არ უნდა ველოდოდ. საერთო ჯამში განსახილველი ობიექტები მიკროკლიმატზე შესამჩნევ კუმულაციურ ზემოქმედებას ვერ გამოიწვევს და ამ მხრივ დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებების გატარება საჭირო არ არის.

კუმულაციური ზემოქმედება გეოლოგიურ გარემოზე: საპროექტო ჰესის დერეფანში განსაკუთრებით საშიში გეოდინამიკური პროცესების განვითარებას ადგილი არ აქვს. სამშენებლო სამუშაოების



(ძირითადად მიწის სამუშაოები) შესრულებისას გეოდინამიკურ პროცესებს შესაძლებელია ადგილი ჰქონდეს მხოლოდ ლოკალურ უბნებზე, რაც გამოიხატება მცირე ზომის მეწყრული სხეულების გააქტიურებაში და ქვათაცვენიტი პროცესების წარმოქმნაში.

კუმულაციური ზემოქმედება ჰიდროლოგიურ გარემოზე: გზმ ხევიჰესისა და გუბაზეული 6 ჰესის განსახილველი პროექტების განხორციელების შედეგად ყველაზე საგულისხმო კუმულაციური ეფექტი მოსალოდნელია მდინარის ჰიდროლოგიურ რეჟიმზე, რაც თავის მხრივ უარყოფით გავლენას მოახდენს წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე. ორივე პროექტის განხორციელების შემთხვევაში მდ. გუბაზეულის ბუნებრივ ჩამონადენზე ანთროპოგენურ გავლენას ადგილი ექნება 2.05კმ სიგრძის მონაკვეთზე. კუმულაციური ეფექტის შერბილებისთვის მნიშვნელოვანია ბუნებრივი ხარჯის პრაქტიკული გაზომვების წარმოება და ორივე სათავე კვანძიდან გასატარებელი ეკოლოგიურ ხარჯებზე მუდმივი კონტროლის დაწესება. ასევე მონიტორინგის გეგმის მიხედვით დაგეგმილია იქთიოლოგიური კვლევების პერიოდული წარმოება. მომავალში დაგეგმილი კვლევების შედეგების საფუძველზე შესაძლებელი იქნება კუმულაციური ზემოქმედების მასშტაბების და გავრცელების არეალის დაზუსტება, რის შემდგომაც საჭიროების მიხედვით გატარდება დამატებითი შემარბილებელი და საკომპენსაციო ღონისძიებები.

კუმულაციური ზემოქმედება წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე: წყლის ბიომრავალფეროვნებაზე კუმულაციური ზემოქმედება შეიძლება მოახდინოს როგორც წყლის ბუნებრივი ხარჯების შემცირებამ, ასევე დამბების არსებობამ, რაც წარმოქმნის მიგრაციის ხელისშემშლელ ბარიერს. ორივე პროექტი ითვალისწინებს თევზსავალი ნაგებობების მოწყობას. ექსპლუატაციის წესების დაცვის და პერიოდული ტექნომასხურების პირობებში, აღნიშნული ნაგებობები საკმაოდ ეფექტურია, მითუმეტეს თუ გავითვალისწინებთ, რომ ორივე საპროექტო დამბა მცირე სიმაღლისაა. ორივე ჰესის ექსპლუატაციის პროცესში გათვალისწინებულია დამატებითი შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება თევზის მიგრაციისთვის მაქსიმალურად მისაღები პირობების უზრუნველსაყოფად.

კუმულაციური ზემოქმედება ნატანის აკუმულაციაზე: საპროექტო გადაწყვეტების მიხედვით ორივე სათავე ნაგებობაზე მოეწყობა მცირე სიმაღლის დამბა, რომლებიც აღჭურვილი იქნება ზედა ბიეფის გამრეცხი საშუალებებით. გასათვალისწინებელია მდ. გუბაზეულის კალაპოტის მორფომეტრიული თავისებურება: კალაპოტი V-სებური ფორმისაა და ხასიათდება საკმაოდ მაღალი დახრილობით, რაც თავის მხრივ ხელს უწყობს ნატანის გადაადგილების შესაძლებლობას ხეობის ქვედა მონაკვეთებისკენ. მიუხედავად ზემოაღნიშნულისა, ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ოპერირების პროცესში არსებობს ნატანის გადაადგილებაზე და აკუმულაციაზე ზემოქმედების ალბათობა: განსახილველი პროექტების განხორციელების შემდგომ მდინარის საპროექტო მონაკვეთში შემცირდება წყლის ბუნებრივი ხარჯი და შესაბამისად შეიზღუდება მდინარის ბუნებრივი უნარი გადაადგილოს მყარი ნატანი ქვედა დინების მიმართულებით. აღნიშნულის შედეგად შესაძლოა კიდევ უფრო გაიზარდოს ზემოაღნიშნული ბუნებრივი პროცესების ნეგატიური შედეგები. გამომდინარე აღნიშნულიდან მნიშვნელოვანია პერიოდულად (წყალდიდობების დროს 2-3 დღის განმავლობაში) მოხდეს სათავე წყალმიმღები ნაგებობების გამრეცხი ფარების გახსნა, რაც ხელს შეუწყობს ნატანის გადაადგილებას ქვედა დინების მიმართულებით. გზმ-ს პირობების მიხედვით ასეთი ქმედებების გატარების ვალდებულება ექნება ჰესების ოპერატორ კომპანიას. წყალდიდობების დროს 2-3 დღის განმავლობაში მოხდება გამრეცი ფარების სრული მოცულობით გახსნა. გარდა ამისა, საჭიროების შემთხვევაში განხორციელდება კალაპოტის მართვის ღონისძიებები ექსკავატორის და სხვა ტექნიკური საშუალებების გამოყენებით: სენსიტიურ უბნებზე მოხდება ჭარბი რაოდენობის მყარი ნატანის (ლოდნარი) გაწმენდა. ასეთი ღონისძიებების კოორდინირებულად განხორციელების შემთხვევაში ნატანის ბუნებრივი ტრანსპორტირების და აკუმულაციის პირობებზე მნიშვნელოვან ზეგავლენას ადგილი არ ექნება. მცირე მასშტაბის ცვლილებები შესამჩნევი იქნება მხოლოდ ლოკალურ უბნებზე (ძირითადად სათავე ნაგებობების განთავსების ადგილებში).



3 სალიცენზიო შეზღუდვები

2018 წლის 9 მარტს საქართველოს მთავრობასა და შპს TOPGEO-ს შორის გაფორმდა ურთიერთგაგების მემორანდუმი, გურიის რეგიონში, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტში, სოფელ ხევში, ხევიჭესის მშენებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური განხორციელებადობის საკითხების შესწავლის, შემდგომ კი მისი მშენებლობის, ფლობისა და ოპერირების მიზნით. ხევიჭესის პროექტი ითვალისწინებს მდინარის ენერგოპოტენციალის გამოყენებას 274-236მ ნიშნულებს შორის.

4 საკვლევი ტერიტორიის მოკლე დახასიათება

პროექტი დამუშავებულია კომპანია „TOPGEO“ მიერ. ხევიჰესის პროექტი, რომელიც მუდმივ მოდინებაზეა, იძლევა შესაძლებლობას გამოიმუშაოს სტაბილური ელექტროენერგია თითქმის მთელი წლის მანძილზე და გამოყენებულ იქნას როგორც საბაზისო სადგური, რასაც განაპირობებს მდინარის ჰიდროლოგიური მონაცემები. წარმოდგენილი ობიექტის სიმძლავრეა 3.14 მეგავატი, 2 წლიან სამშენებლო პერიოდით, მშენებლობის ღირებულებით 4.10 მილიონი აშშ დოლარი. კომპანია "TOPGEO" მიერ შესწავლილია 3.14 მეგავატიანი (დერეგულირებული) ჰესის ფინანსური სიცოცხლისუნარიანობა. შედეგებმა აჩვენა, რომ ობიექტი ძალიან მიმზიდველია შემოდგომ-ზამთრის ტარიფით 6.0 აშშ ცენტი, და გაზაფხული-ზაფხულის ტარიფით 4.5 აშშ ცენტი. პროექტს გააჩნია კარგი ფინანსური მაჩვენებლები - უკუგების ნორმა აღემატება 33%.

პროექტის განვითარებისათვის არსებობს საკმარისი ინფრასტრუქტურა. უფრო მეტიც ჰესის საპროექტო ტერიტორიასთან არსებობს 35 კვ-იანი ქესადგური, რომელიც მდებარეობს მშენებარე ხევიჰესის ტერიტორიასთან ახლოს, საიდანაც ენერგია მიეწოდება საქართველოს ენერგო სისტემას და მომხმარებელს.

ჰესის მშენებლობა ხელს შეუწყობს ადგილობრივ მცხოვრებთა დასაქმებას, მათ სოციალურ ეკონომიკური პირობების გაუმჯობესებას. ჰესის ექსპლუატაციაში შეყვანით მნიშვნელოვნად გაუმჯობესდება საწარმოო ძალების განვითარების და რეგიონის ელექტროენერგიით უზრუნველყოფის საკითხები.

შესწავლისას ყურადღება გამახვილებული იქნა პოტენციურ გარემოსა და სოციალურ რისკებზე, რაც მიჩნეულია ნებისმიერი პროექტისათვის შემაფერხებელ ფაქტორებად. შერჩეული ობიექტი არ განეკუთვნება რთულ კატეგორიას და არ შეიცავს რაიმე განსაკუთრებულ რისკებს.

პროექტის დაფარვის არეალი





5 სკოპინგის ანგარიშის მომზადების საკანონმდებლო საფუძველი

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

კოდექსის მე-5 მუხლის 1-ლი პუნქტის შესაბამისად გზშ-ს ექვემდებარება კოდექსის I დანართით გათვალისწინებული საქმიანობები, მათ შორის „5 მეგავატი ან მეტი სიმძლავრის ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა ან/და ექსპლუატაცია“. ვინაიდან განსახილველი ჰესის დადგმული სიმძლავრე შეადგენს 5.16 მეგავატს, საქმიანობა სკრინინგის პროცედურის გარეშე ექვემდებარება გზშ-ს და იგი შეიძლება განხორციელდეს მხოლოდ გარემოსდაცვითი გადაწყვეტილების მიღების შემდეგ.

კოდექსის მე-6 მუხლის შესაბამისად გზშ-ს ერთერთი ეტაპია სკოპინგის პროცედურა, რომელიც განსაზღვრავს გზშ-ისთვის მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალს და ამ ინფორმაციის გზშ-ის ანგარიშში ასახვის საშუალებებს. აღნიშნული პროცედურის საფუძველზე.

მზადდება წინასწარი დოკუმენტი (სკოპინგის ანგარიში), რომლის საფუძველზედაც სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას. საქმიანობის განმახორციელებელი ვალდებულია საქმიანობის დაგეგმვის შემდგომ დაგვარად ადრეულ ეტაპზე სამინისტროს წარუდგინოს სკოპინგის განცხადება სკოპინგის ანგარიშთან ერთად.

კოდექსის ზემოაღნიშნული მოთხოვნებიდან გამომდინარე, შპს TOPGEO-ს დაკვეთით, შპს ენვისოს მიერ მომზადებულია სკოპინგის ანგარიში, რომელიც კოდექსის მე-8 მუხლის შესაბამისად მოიცავს შემდეგ ინფორმაციას:

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

სკოპინგის ანგარიშის შესწავლის საფუძველზე საქართველოს გარემოს დაცვისა და სოფლის მეურნეობის სამინისტრო გასცემს სკოპინგის დასკვნას, რომლითაც განისაზღვრება გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისთვის საჭირო კვლევების, მოსაპოვებელი და შესასწავლი ინფორმაციის ჩამონათვალი. სამინისტროს მიერ გაცემული სკოპინგის დასკვნა სავალდებულოა საქმიანობის განმახორციელებლისთვის გზშ-ის ანგარიშის მომზადებისას.



6 ხევიჰესის საპროექტო პარამეტრებისა და დიზაინის აღწერა

6.1 ხევიჰესის დიზაინი

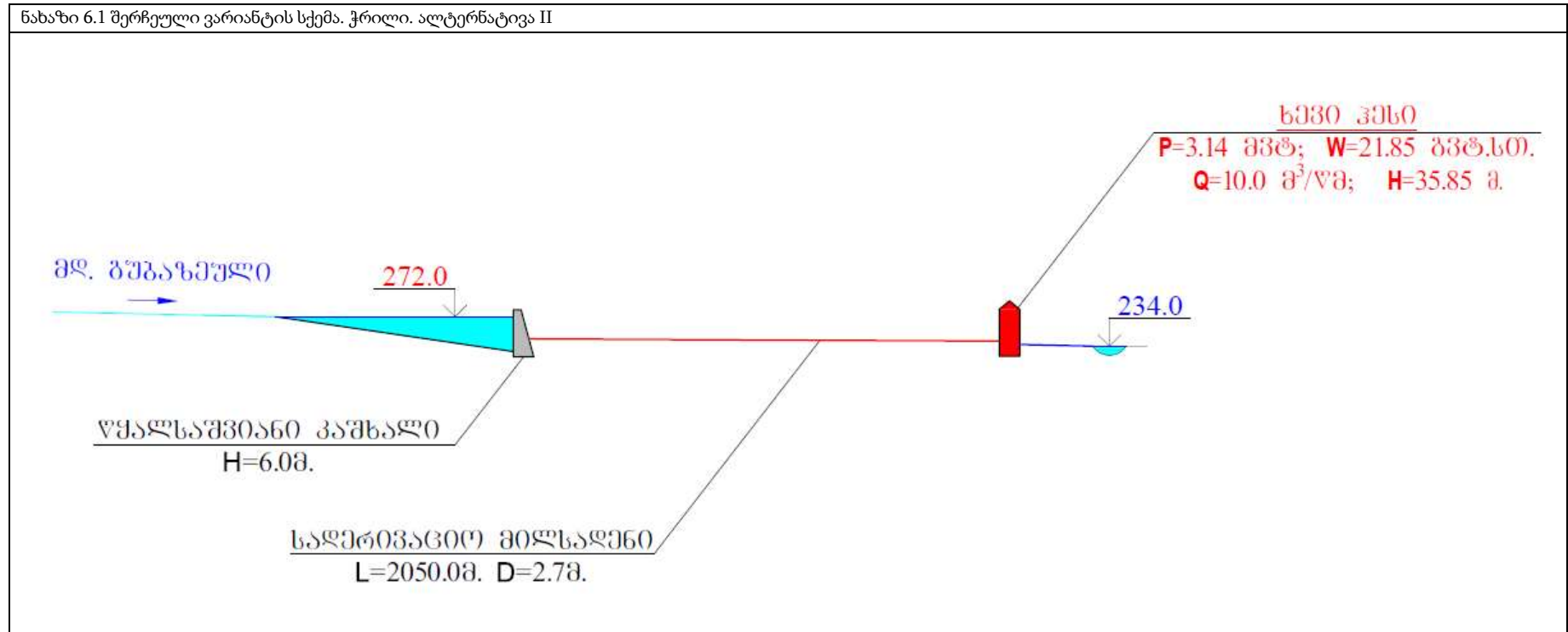
ჰიდროელექტროსადგურის სქემის შერჩევის დროს მისი იდენტიფიკაციის და ოპტიმიზაციის მიზნით გადამოწმებული და გაანალიზებული იქნა ყველა არსებული და ახალი ვერსიები იმის გათვალისწინებით, რომ რაციონალურად გამოყენებული ყოფილიყო წყლის რესურსი და მაქსიმალურად უსაფრთხო ყოფილიყო ჰიდროკვანძების განთავსების ადგილები.

ჩატარებულ იქნა პირველადი შედარება არსებული ალტერნატიული სქემების. შედარებისათვის შერჩეული იქნა პარამეტრები სიმძლავრე და გამომუშავების კალკულაციის მოდელი. შედგენილი იქნა წინასწარი განფასება ყოველი სქემის შემოსავლის შეფასებისათვის. წინასწარი განფასება ყველა სქემისათვის შედგენილი იქნა ისე, რომ შესაძლებელი ყოფილიყო სუფთა მიმდინარე ღირებულების (NPV) და უკუგების ნორმის (IRR) განსაზღვრა ყველა ვერსიისათვის. ალტერნატიული ვარიანტებიდან შერჩეული იქნა უპირატესი სქემა.

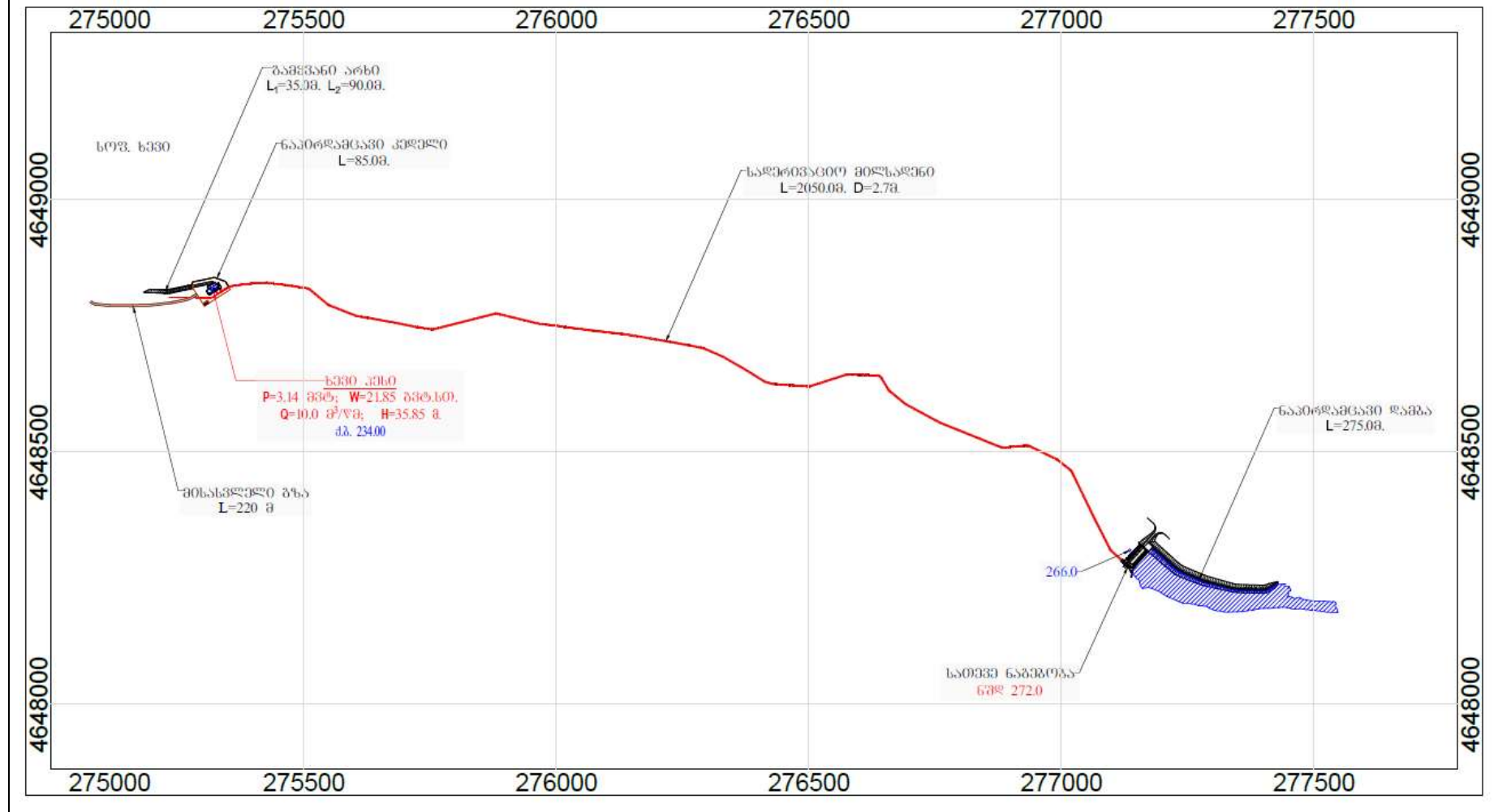
შერჩეული სქემის ჭრილი და გეგმა ნაჩვენებია ნახაზი 6.1 და 6.1.1-ზე.



ნახაზი 6.1 შერჩეული ვარიანტის სქემა. კრილი. ალტერნატივა II



ნახაზი 6.2 შერჩეული ვარიანტის სქემა. გეგმა. ალტერნატივა II





6.2 ეკოლოგიური ხარჯი

საქართველოს კანონმდებლობით ჯერ კიდევ არ არის კონკრეტულად განსაზღვრული გარემოსდაცვითი ხარჯის ანგარიშის მეთოდოლოგია, ამიტომ მისი რაოდენობის დადგენისათვის მიღებულია კარგად აპრობირებული ერთგვარი პრაქტიკა, რომელიც გულისხმობს საშუალო მრავალწლიური ხარჯის 10%-ის დატოვებას მდინარის კალაპოტში. აღსანიშნავია ის ფაქტი, რომ გარემოსდაცვითი ხარჯი მდინარე გუბაზეულისათვის კაშხლის საპროექტო გასწორში შეადგენს 1.02მ³/წმ რაც საკმაოდ მაღალი მაჩვენებელია, რადგანაც შესაბამისი წყლის რაოდენობა მდინარეში იძლევა ნაკადის უწყვეტობის შესაძლებლობას, ყოველგვარი ხელოვნური ჩარევის გარეშე, რაც მნიშვნელოვანია მიგრირებადი თევზებისათვის. გარდა ამისა, როდესაც მდინარეში მოდინებული წყლის რაოდენობა მეტი იქნება ჰესის საპროექტო ხარჯზე აღნიშნული წყლის მოცულობა დაემატება გარემოსდაცვით ხარჯს. ხოლო იმ შემთხვევაში, როდესაც მდინარეში წყლის რაოდენობა ერთდროულად ვერ უზრუნველყოფს ჰესის ფუნქციონირებას და ეკოლოგიური ხარჯის გატარებას, ჰესი უნდა გაჩერდეს და წყალი მთლიანად ეკოლოგიურ ხარჯს დაემატება. მდინარეში მოზინადრე მიგრირებადი თევზების დაცვისა და მათი საკვები ბაზის შენარჩუნების მიზნით პროექტით გათვალისწინებულია თევზსავლის მოწყობა, რომელიც უზრუნველყოფს გარემოსდაცვითი ხარჯის გატარებას. ამასთანავე, საჭიროების შემთხვევაში დამონტაჟდება ამრეკლები, რათა მინიმუმამდე დავიდეს ცოცხალი თევზების ტურბინაში მოხვედრის ალბათობა, დაწესდება მულტიმიტი მონიტორინგი ეკოლოგიური ხარჯის გატარებაზე და შესაბამისი ინფორმაცია, კვარტლურად მიეწოდება გარემოსდაცვის სამინისტროს. თევზსავლის ეფექტური ოპერირების შემოწმების მიზნით პირველი სამი წლის განმავლობაში განხორციელდება მონიტორინგი და თუ მონიტორინგის შედეგების მიხედვით თუ აღმოჩნდება, რომ თევზსავალი ან და ეკოლოგიური ხარჯის რაოდენობა ვერ უზრუნველყოფს მდინარის ცოცხალი სამყაროს შენარჩუნებას, გადაითვლება გარემოსდაცვითი ხარჯი და ჰესი ახალი გაზრდილი მონაცემებით გააგრძელებს ფუნქციონირებას.

ცხრილი 6.1 - ეკოლოგიური ხარჯის განაწილება სხვადასხვა უზრუნველყოფის დროს

	ხევიჰესი ∇272მ.ზ.დ.												საშ.	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
საშ.	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
10%	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
50%	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
75%	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02
90%	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02	1.02

6.3 ელექტროენერჯის ევაკუაცია

მდინარე გუბაზეულზე მშენებარე „ხევი“ ჰესის ექსპლუატაციაში გაშვება მისცემს შესაძლებლობას ამ რეგიონს სოციალურ-ეკონომიკური განვითარებისთვის და უზრუნველყოფს მას ელექტროენერჯით. რეგიონის მომარაგება განხორციელდება არსებული 10.5-35კვ ძაბვის ელექტროგადამცემი ხაზების მეშვეობით.

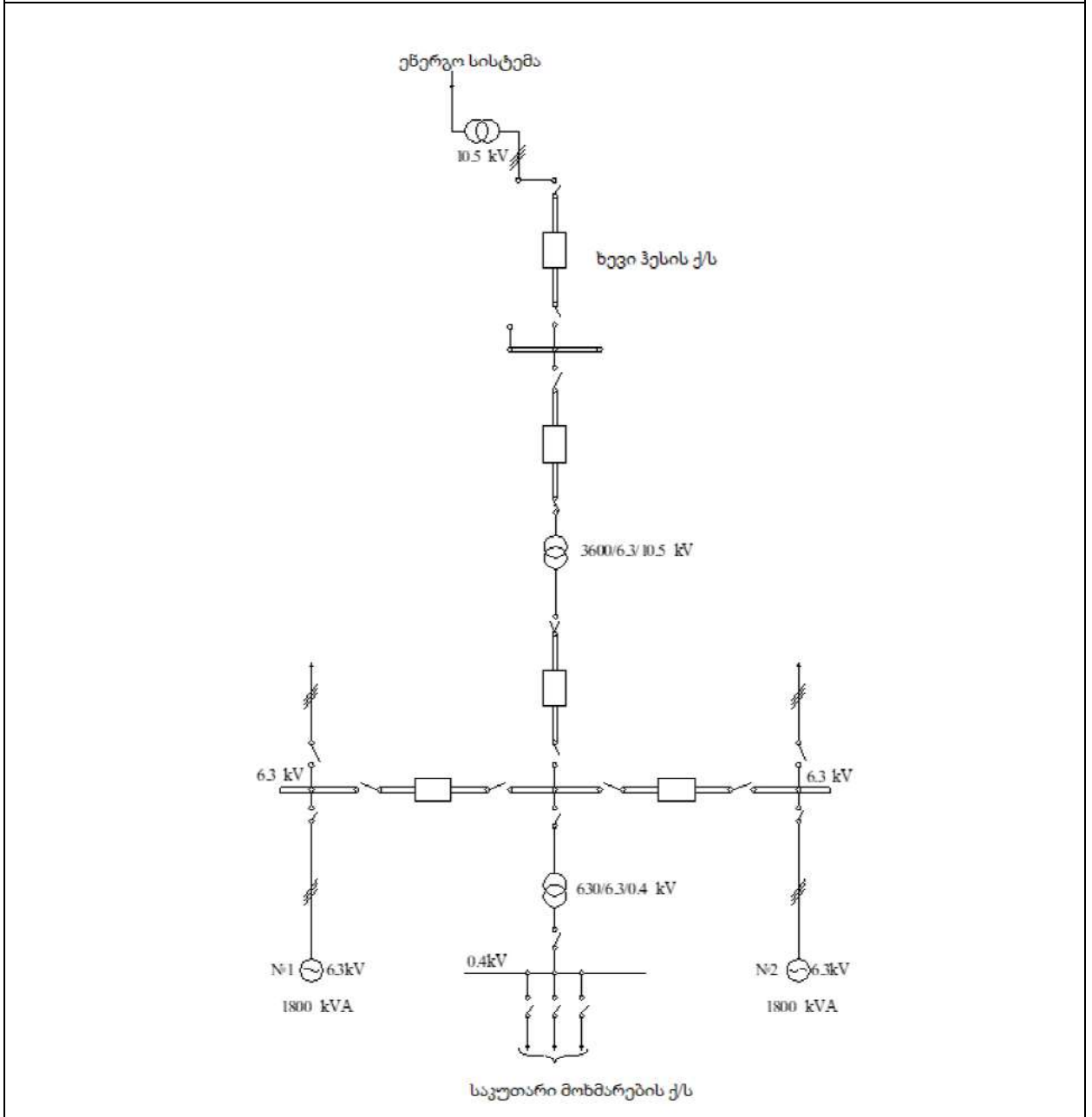
აღსანიშნავია ის გარემოებაც, რომ ელექტროგადამცემის ხაზების მშენებლობისათვის ბუნებრივი პირობები, გზა და რელიეფი ხელსაყრელია.

ჰიდროელექტროსადგურის დადგმული სიძლავრით P=3.14მვტ; ჰესის შენობის კოორდინატები X=275323.1 Y=4648821.8 გამომუშავებული ელექტროენერჯის მიერთება გათვალისწინებულია საქართველოს სახელმწიფო ელექტროსისტემაში, ენერგოპროჯორჯის კუთნილი ელექტროგადამცემი ხაზებით.

საპროექტო 35კვ ქვესადგური „ხევი-1“ დაუკავშირდება საკაბელო ელექტროგადამცემი ხაზით არსებული 35კვ ქვესადგურ „ხევი“-ს. საპროექტო ელექტროგადამცემი ხაზის სიგრძე შეადგენს 0.05კმ.

ელექტროგადამცემი ხაზის და ქვესადგურის დაპროექტების დროს იქნება გამოყენებული საქართველოში მოქმედი კანონი (პრე-6) და საქართველოს მთავრობის დადგინება #366 (2013წ. 24 დეკემბერი).

ნახაზი 6.3 ელექტროსისტემასთან მიერთების სქემა





6.4 ინფრასტრუქტურა

6.4.1 რეზიუმე

წინამდებარე ანგარიშში განსაზღვრულია ხევის ჰიდროელექტრო-სადგურის პროექტის განვითარებისთვის საჭირო არსებული და მოსაწყობი ინფრასტრუქტურის სისტემის შესახებ მონაცემების შეგროვება, შეფასება და მისი განვითარების გეგმა.

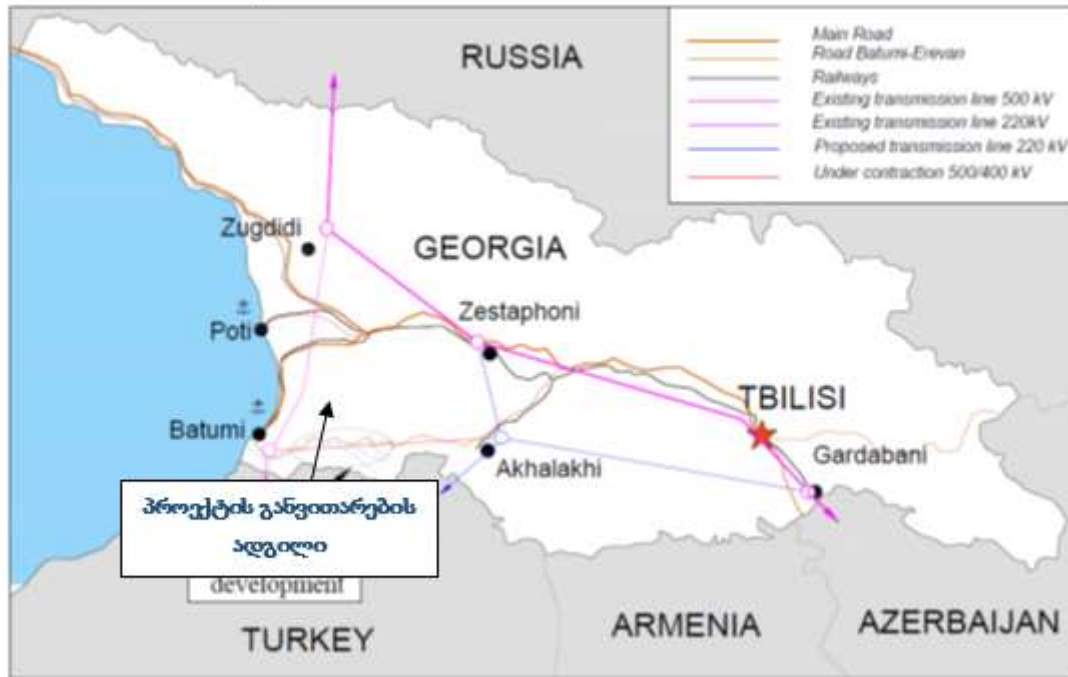
კვლევის მეთოდები და მიდგომა, განსაკუთრებით ადრეულ ფაზებში, განხილულ იქნა სამაგიდო კვლევებზე დაყრდნობით.

პროგრამა განხილულ იქნა ობიექტზე ვიზიტის შემდგომ და ამ ეტაპზე იგი მოიცავს და აერთიანებს საერთო კვლევებთან და საპროექტო პროგრამასთან ერთად ჰესის პროექტის განვითარებისათვის საჭირო ინფრასტრუქტურის განვითარების შესაძლებლობებს.

გათვალისწინებულია ასევე ობიექტზე ვიზიტის დროს დამატებითი კვლევა, რომელიც მოიცავს ინფრასტრუქტურის არსებული მდგომარეობის შესწავლის საკითხებსაც და სამშენებლო მასალების ხელმისაწვდომობას.

ქვემოთ სიტუაციურ სქემაზე ნაჩვენებია ძირითადი ინფრასტრუქტურის ობიექტების (საავტომობილო მაგისტრალური გზები, რკინიგზა, ნავსადგური, ელექტროგადამცემი ხაზი) ლოკაციის ადგილმდებარეობა პროექტის განვითარების არეალთან მიმართებაში.

ფიგურა 6.1 ძირითადი ინფრასტრუქტურის სიტუაციური სქემა



6.4.2 შესავალი

კვლევის მიზანი

ხევის ჰიდროელექტროსადგურის პროექტის განვითარებისთვის საჭირო არსებული და დამატებითი ინფრასტრუქტურის სისტემის შესახებ მონაცემების შეგროვება, შეფასება მისი განვითარების გეგმის შემუშავება.

კვლევასთან დაკავშირებული შეზღუდვები

გარკვეულ სირთულეებს ქმნის შემდეგი:

- საგზაო საექსპლოატაციო მომსახურების კომპანიებს არ გააჩნიათ ინფორმაცია მათ ბალანსზე არსებული ხიდების ტვირთამწიფობის შესახებ.
- ინერტული მასალების მწარმოებელი კომპანიები არ იძლევიან ზუსტ ინფორმაციას მასალების მოწოდების პირობების შესახებ;

მონაცემთა შეგოვება

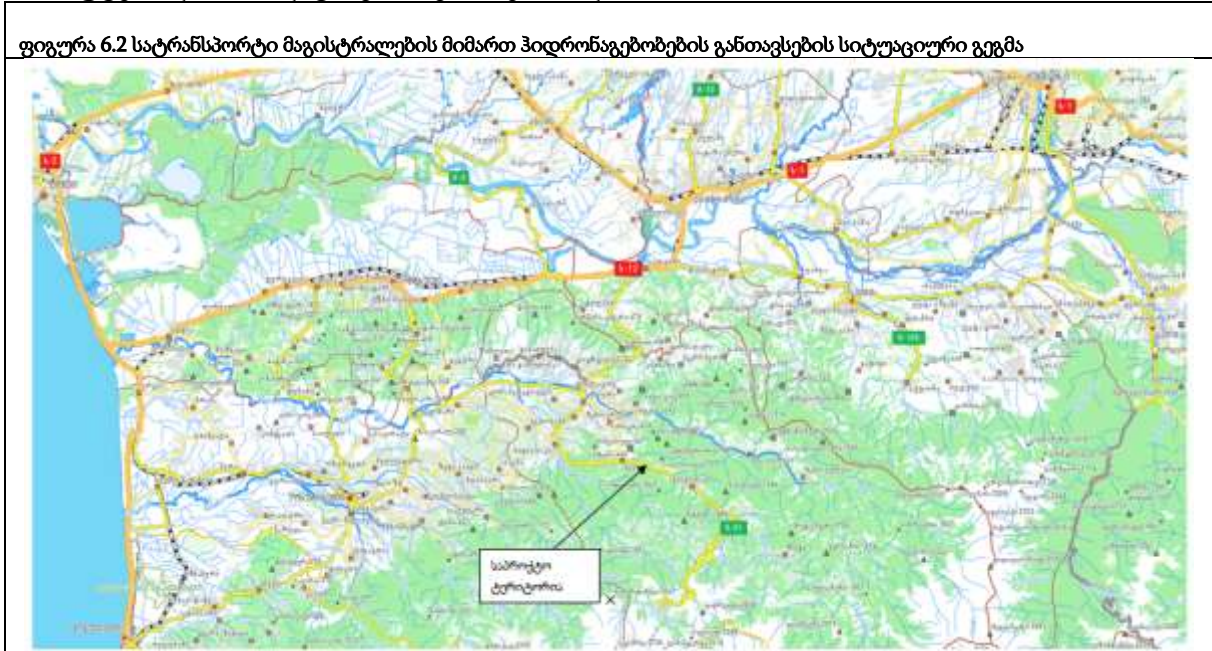
TOPGEO-ს მიერ განხილულ იქნა საკითხი ინფრასტრუქტურის მოწყობისა და განვითარების შესახებ, რაზეც მოიკვლეულ იქნა მასალები და შესაბამისი ინფორმაცია.

6.4.3 საპროექტო ადგილის მისადგომობა

საქართველოში, გურიის რეგიონში, მდ. გუბაზეულზე ჰიდროელექტროსადგურისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისიდან 310კმ-ში. უახლოესი ფართო სარკინიგზო ტრასა მდებარეობს ს. საჯავახოში. სარკინიგზო სადგური საპროექტო ობიექტიდან დაახლოებით 37კმ-თაა დაშორებული. მანძილი ობიექტებიდან ქ. ფოთში მდებარე ნავსადგურამდე შეადგენს დაახლოებით 100კმ-ს. სათავე ნაგებობა განთავსებულია სახელმწიფო მაგისტრალური გზის შ-81 (S-81)-ის გასწვრივ. მანძილი თბილისიდან ჩოხატაურამდე 290კმ-ა ს-1 (I-1) შ-81 (S-81), რასაც ავტომანქანით მისასვლელად დაახლოებით სჭირდება 4 სთ. მანძილი ჩოხატაურიდან სათავე ნაგებობამდე 18 კმ-ა, რასაც ავტომანქანით მისასვლელად დაახლოებით სჭირდება 25 წთ.

ადგილობრივი ორმხრივი მოძრაობის სახელმწიფო მაგისტრალური ყველა სეზონისთვის მოქმედებენ. მაგისტრალური ორმხრივია და ისინი და მიემართება კურორტ ბახმაროს მიმართულებით. ფიგურა #2-

ზე ნაჩვენებია სატრანსპორტო მაგისტრალების მიმართ ჰიდრონაგებობის განთავსების სიტუაციური გეგმა, ხოლო ცხრილი 6.2-ში მოყვანილია ობიექტამდე მისასვლელი საავტომობილო გზის ძირითადი მარშრუტები და მათი დაფარვისათვის საჭირო დრო.



ცხრილი 6.2 ჰიდრონაგებობამდე მისასვლელი საავტომობილო გზის ძირითად მარშრუტები და მათი დაფარვისათვის საჭირო დრო.

#	ობიექტის დასახელება	ობიექტამდე მისასვლელი სავარაუდო მარშრუტი	ჩოხატაურიდან ობიექტამდე მანძილი და დაფარვის დრო			
			სახელმწიფო მაგისტრალი		გრუნტის გზა	
			კმ	წთ	კმ	წთ
ხევი ჰესი						
1	ჰესის შენობა	ჩოხატაური - ჰესის შენობა (შ 81)	13.2	21	0.2	2
2	გამთანაბრებელი რეზერვუარი	ჩოხატაური - სადაწნეო აუზი (შ 81)	14.8	20	0.7	7
3	სათავე	ჩოხატაური - კაშხალი (შ 81)	16.7	23		

პროექტის ძირითადი მიზანია გამთანაბრებელ რეზერვუარამდე მისასვლელი გზის გაფართოება და დამატებით 1000მ გრუნტის გზის გაყვანა.

მისადგომობა სარკინიგზო ხაზით და ნავსადგურით ფოთის ნავსადგურის და რკინიგზის სატვირთო სადგურის დანიშნულება შემდეგი მომსახურებების უზრუნველყოფა:

- გადმოტვირთვა, მძიმე ტექნიკისა და დანადგარების შენახვა;
- ელექტრო და სხვა აღჭურვილობების დახურულ და დაუხურავ მდგომარეობაში შენახვა;
- ცემენტის შენახვა;
- პარკირების, დატვირთვისა და გადმოტვირთვის ადგილი.

მისადგომობა გზის მეშვეობით

საპროექტო ობიექტზე მიდგომა უახლოესი სარკინიგზო და სანავსადგურე სათავე პუნქტიდან შესაძლებელია ავტომანქანით, ნებისმიერი ამინდისთვის განკუთვნილი გზების მეშვეობით. საპროექტო ტერიტორიიდან მთავარი სახელმწიფო გზა უკავშირდება ჩოხატაურს და შემდგომ საერთაშორისო მაგისტრალს ს-12. აღნიშნული გზები გამოყენებულ იქნება აგრეგატის, დანადგარისა და საამშენებლო მასალების გადასაზიდად. სახელმწიფო გზატკეცილებს, რომელიც უერთდება ელექტროსადგურს გაუმჯობესებას არ საჭიროებს.



გზის გაუმჯობესება

შ-81 სახელმწიფო მაგისტრალიდან გამთანაბრებელ რეზერვუარამდე მისასვლელი გრუნტის გზა საჭიროებს გაუმჯობესებას და დამატებით 100მ სიგრძის და 4მ სიგანის მონაკვეთის გაყვანას.

ახალი გზები და ხიდები

პროექტის ყველა ის ძირითადი კომპონენტი, როგორცაა მაგალითად: კაშხალი, წყალმიღები, სადაწნეო აუზი, სადერივაციო არხი, სადაწნეო მილსადენი, ელექტროსადგური, გამყვანი არხი და სხვა აუცილებელი ნაგებობები, მოითხოვს არსებული გზის სისტემასთან დაკავშირებას ახალი გზის და ხიდის მეშვეობით. დამატებით მოსაწყობია 1000მ სიგრძის და 4მ სიგანის გზის მონაკვეთი.

ასევე ასაშენებელია სახელმწიფო მაგისტრალიდან შ-81 ჰესთან მისასვლელი ხიდი, რომლის ტიპი იქნება 70R, სიგრძე იქნება 47მ, მაღალი შენაკადის დონე 276.5მ.

აქედან გამომდინარე პროექტისთვის ახლად ასაშენებელი გზის საერთო სიგრძე შეადგენს 1000მ-ს.

ცხრილი 6.3-ში მოყვანილია არსებული ხიდების და მილხიდების პარამეტრები, რომელიც შედგენილი იქნა ადგილებზე დათვალიერებისა და ფონდური მასალების შესწავლის საფუძველზე. გასათვალისწინებელია ის ფაქტიც, რომ ხიდებთან არ არის დასმული მათი ტექნიკური პარამეტრების მაუწყებელი სააგზაო ნიშნები და არ მოიპოვება რაიმე სახის დოკუმენტი ტექნიკური დათვალიერების შესახებ.

ცხრილი 6.3 არსებული ხიდების და მილხიდების დახასიათება

№	ნაგებობის დასახელება	მდებარეობა	კონსტრუქციის ტიპი	სავარაუდო ტვირთ-აწეობა,მტ	შენიშვნა
სახელმწიფო მაგისტრალი (შ-2)					
1	ხიდი	მდ. სუფსა	რკინაბეტონის	50	
სახელმწიფო მაგისტრალი (შ-81)					
3	მილხიდი	უსახელო შენაკადი	რკინაბეტონის	50	
4	მილხიდი	უსახელო შენაკადი	რკინაბეტონის	50	
5	მილხიდი	უსახელო შენაკადი	რკინაბეტონის	50	
სოფელში გადასასვლელი ხიდი					
7	ხიდი	მდ. გუბაზეული	რკინის	10	საჭ. რეკონსტრუქციას

6.5 სამშენებლო ნაგებობები

მდებარეობა

სამშენებლო ნაგებობების განთავსებისთვის სახელდება ჰიდროელექტროსადგურის წინ, გზის პირას მდებარე ტერიტორია.

სამშენებლო ნაგებობათა ყოველი კომპლექსისთვის გათვალისწინებულია ძირითადი საწყობები (დაფარული ან დაუფარავი) და პროექტის აღჭურვილობათა შესანახი საწყობი. დროებითი ოფისები განთავსდება ელექტროსადგურთან ახლოს.

კაშხლის ობიექტებთან არსებული დასახლების მცირე ნაწილი გამოყენებული იქნება სამშენებლო პერსონალისათვის ძირითადად კი დასაქმებული იქნება ადგილობრივი მოსახლეობა.

ყოველი გვირაბიდან გამოღებული ზედმეტი მასალის დასაწყობებისთვის შერჩეულია მდ. გუბაზეულის მარცხენა სანაპიროზე ასაშენებელი კაშხლისა და ჰესის მიმდებარე ტერიტორია.

საცხოვრებელი შენობები

პროექტის მიმდინარეობისას საცხოვრებელი შენობები, როგორც პროექტში ასევე შესაბამისად კაშხლის და ელექტროსადგურის ობიექტებზე ოპერატიული მომუშავე პერსონალისთვის იქნება იჯარით აღებული.

არა-საცხოვრებელი შენობები



პროექტის მიმდინარეობისას საჭირო იქნება დროებითი შენობების მოწყობა, ზოგიერთი მათგანი პროექტის სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ დარჩება, როგორც პროექტის პერსონალის, ისე ადგილობრივების სასარგებლოდ.

არა-საცხოვრებელი შენობები მოიცავს:

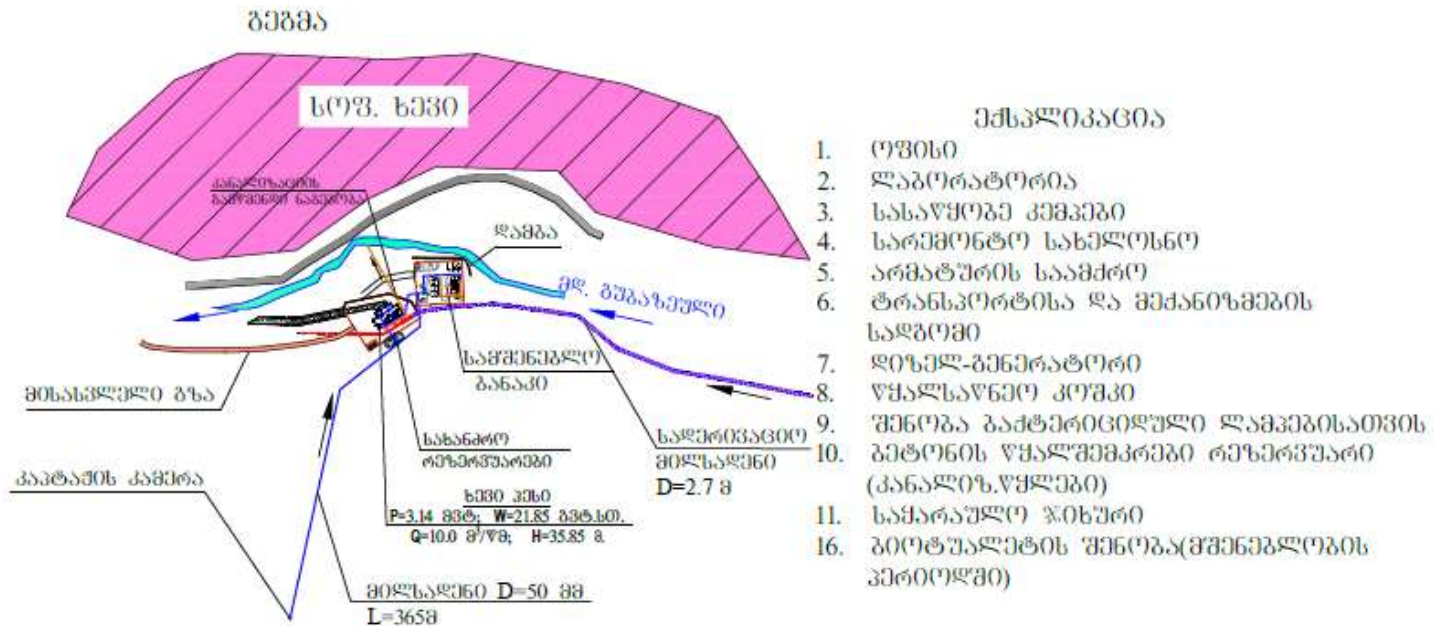
- პარკირებისა და საწყობის ფართობები (დაფარული ან დაუფარავი);
- ცემენტის, ფოლადის და სხვა მასალების, ქიმიური ნივთიერებების ჩათვლით, საწყობები;
- საწვავის საწყობი;
- ფეთქებადსაშიში ნივთიერებების საწყობი;
- მძიმე ტექნიკისა და სატრანსპორტო საშუალებების პარკირების ადგილები;
- ფოლადის მოსაპირკეთებელი მასალის დამუშავების ადგილები;

დამატებითი ნაგებობები, როგორცაა სახანძრო, პოლიცია, სამედიცინო პუნქტი, ავტობუსის სადგომი და სხვა საჯარო ნაგებობები უზრუნველყოფილი იქნება ადგილობრივ ადმინისტრაციასთან შეთანხმებით.

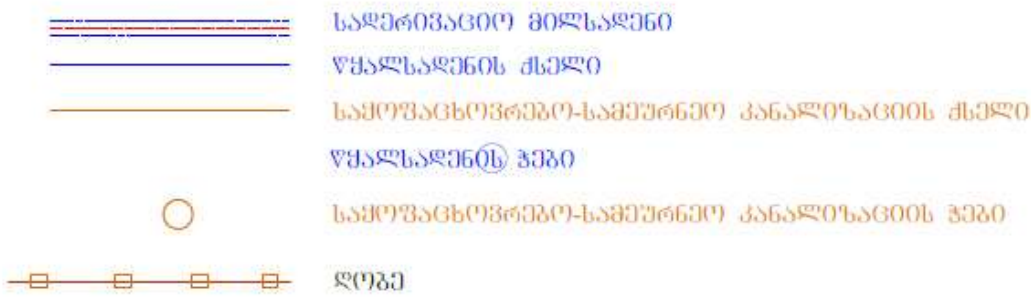
წყალმომარაგება

წყალმომარაგებას, როგორც სამშენებლო პროცესისთვის, ისე პირადი გამოყენებისთვის, შემდგომი გამოკვლევა ესაჭიროება. წყალმომარაგება ხელმისაწვდომია ჩოხატაურის წყალმომარაგების ქსელიდან. გარდა აღნიშნულისა, გასათვალისწინებელია ასევე ამოტუმბვის სქემაც. სათანადო ლოკაციაზე გათვალისწინებულია ასევე წყლის დასუფთავების გეგმაც, სასმელი წყლის უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით.

ჰესის შენობის და სამშენებლო ბანაკის წყალმომარაგება-კანალიზაციის გარე ქსელების გეგმა



პროექტი აღნიშნავს





ტელეკომუნიკაცია

ტელეკომუნიკაციის უზრუნველყოფისთვის საჭირო იქნება შემდეგი დებულებების გათვალისწინება, კერძოდ:

- რადიო სიხშირეების მემშვეობით კომუნიკაციის უზრუნველყოფა;
- მიმდინარე პერიოდისთვის, საპროექტო ტერიტორიის 80% იმყოფება მაგთიკომი და ჯეოსელის საკომუნიკაციო გადამცემი ანძების დაფარვის ზონაში. დარჩენილი ტერიტორიის ამ ზონაში მოქცევა შესაძლებელია ქსელების მეპატრონეებთან მოლაპარაკების საფუძველზე.
- კაშხლის, სადაწნეო გვირაბის, ქვედა ბიეფის გვირაბის და სხვა ლოკაციებისთვის საჭირო იქნება მონაცემთა სენსორების უზრუნველყოფა წყლის დონეების რეგულირების მიზნით. გარდა ამისა, პროექტის სათაო ოფისის, კაშხლის ობიექტის და ელექტროსადგურის ერთმანეთთან დაკავშირება უნდა მოხდეს სათაო ოფისში ბათუმში.

ელექტროენერგია

როგორც მოსალოდნელია, სამშენებლო სამუშაოების დროს, საჭირო იქნება 500კვტ-მდე ელექტროენერგია.

პოტენციური უზრუნველყოფის პუნქტებად განისაზღვრა ენერგო-პრო ჯორჯია საკუთრებაში არსებული ქსელები და ქვესადგურები რაც სამშენებლო ტერიტორიის მიდებარედ მდებარეობს.

ელექტროენერგიის მოთხოვნები, გულისხმობს ელექტროენერგიის მოხმარებას შემდეგი მიზნებისთვის:

- ბეტონის ქარხანა, დაფასების აგრეგატი: წყლის ტუმბო, აირკომპრესორი, მზიდი სარტყელი, მცირე ძრავა;
- მანქანები: აირ-ვენტილატორი, აირ-კომპრესორის ხაზი, წყლამომარაგება, საბურღი დანადგარი, განათება, ბეტონის ტუმბო და ა.შ.;
- ოფისები და სამუშაო აღჭურვილობანი: ოფისის სამუშაო, სახელოსნოები და ა.შ.

ნახაზში ნაჩვენებია (6.5.4 თავში) მშენებლობის პერიოდში დროებითი ელექტრომომარაგების სქემა.

მასალათა ხელმისაწვდომობა

სამშენებლო მასალის ოპტიმალური ხელმისაწვდომობა საიტზე არსებითია პროექტის მიმდინარეობის დროს ხარჯებისა და დროის დაზოგვის მიზნით. ისეთი სამშენებლო მასალა, როგორცაა ცემენტი, არმატურა, ქანების დასაჭერი ჭანჭიკი, აგური, საღებავი, ხის მასალა უზრუნველყოფილი იქნება უშუალოდ კონტრაქტორის მიერ აღიარებული წყაროებიდან. თუმცა, წვრილი და უხეში აგრეგატები, რომლებიც გამოიყენება ბეტონის მოსამზადებლად, უზრუნველყოფილი უნდა იყოს უახლოესი კარიერებიდან, სამშენებლო მასალათა ხარჯების ოპტიმიზაციის მიზნით.

6.5.1 სამშენებლო ბანაკი

სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიის შერჩევა განხორციელდება შემდეგი მოთხოვნილებებით და გათვალისწინებული იქნება სხვა მსგავსი ობიექტებისთვის:

- სამშენებლო ბანაკის მოედანი უნდა განთავსდეს სამშენებლო ადგილთან რაც შეიძლება ახლოს;
- მოედანი უნდა იყოს ისეთ ადგილას სადაც დასახლება მინიმალურად შეწყობდება ხმაურით და ემისიებით;
- მნიშვნელოვანია ისეთი ადგილის არჩევა სადაც ნიადაგი და მცენარეები მინიმალურად დაზიანდება;
- სადაც ზედაპირული წყლების დაბინძურების რისკი დაბალია;
- ინფრასტრუქტურას ხელს უნდა უწყობდეს მოედანის ადგილმდებარეობა;
- ელექტროენერგიით, ტექნიკური და სასმელი წყლის მომარაგება უნდა იყოს იოლი;
- ძირითადი სამშენებლო ბანაკისთვის არჩეული იქნა მდინარე გუბაზეულის მარცხენა ნაპირის ტერიტორია, ხევიჰესის შენობის ტერიტორიასთან ახლოს, 20მ დაშორებით;

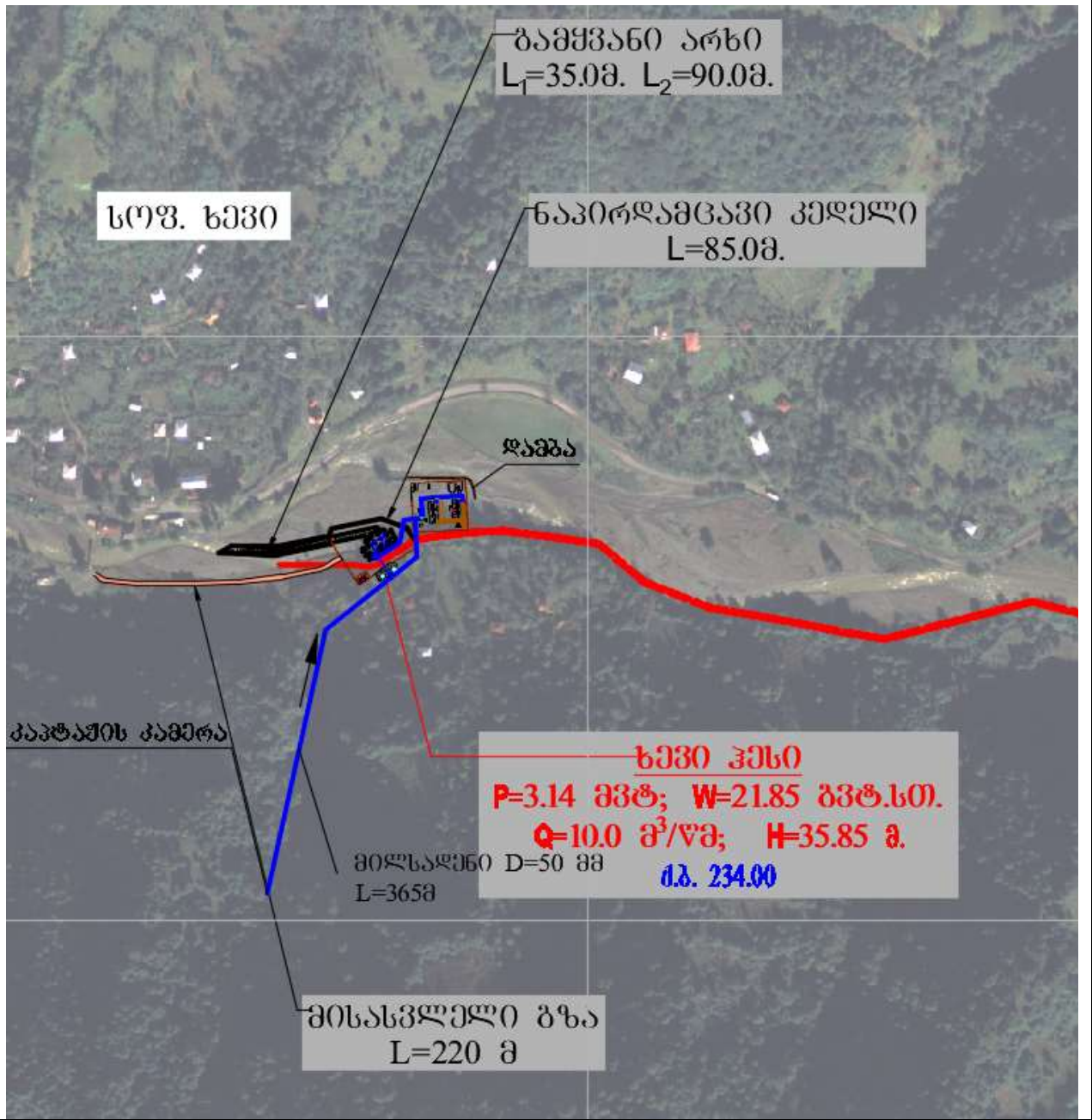


- ტერიტორია არასასოფლო-სამეურნეო დანიშნულებისაა და წარმოადგენს სახელმწიფოს საკუთრებას.

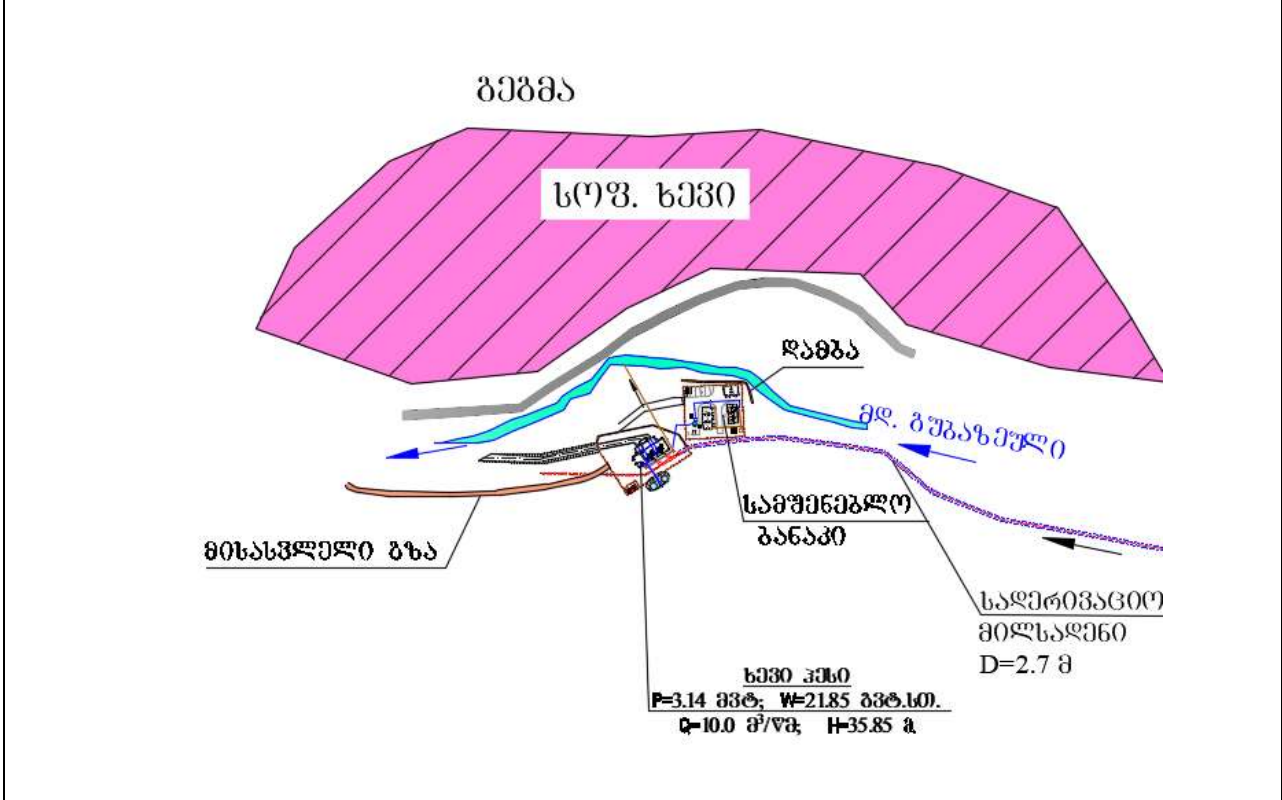
სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე, მოწყობილია შემდეგი ინფრასტრუქტურა:

- სამშენებლო ბანაკის ტერიტორია მოხრეშილია და მოწყობილია ღამის განათება.
- სამშენებლო ტექნიკის და სატრანსპორტო საშუალებების სადგომი;
- ღია და დახურული საწყობები, დამხმარე სათავსები და მშენებლობისათვის საჭირო სხვა ინფრასტრუქტურა-ოფისი, სასადილო, სანკვანძები, საცხოვრებელი კემპები, ლაბორატორია, საამქროები , სატრანსფორმატორო და საყარაულო ჯიხური.

ინფრასტრუქტურის სიტუაციური რუკა



სამშენებლო ბანაკის განთავსების გეგმა



ხევიკვისის სამშენებლო ბანაკის გეგმა





6.5.2 მისადგომობა

საქართველოში, გურიის რეგიონში, მდ. გუბაზეულზე ჰიდროელექტროსადგურისთვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქ.თბილისიდან 310 კმ-ში. უახლოესი ფართო სარკინიგზო ტრასა მდებარეობს ს. საჯავახოში. სარკინიგზო სადგური საპროექტო ობიექტიდან დაახლოებით 37 კმ-თაა დაშორებული. მანძილი ობიექტებიდან ქ.ფოთში მდებარე ნავსადგურამდე შეადგენს დაახლოებით 100 კმ-ს. სათავე ნაგებობა განთავსებულია სახელმწიფო მაგისტრალური გზის შ-81 (S-81)-ის გასწვრივ. მანძილი თბილისიდან ჩოხატაურამდე 290 კმ-ა ს-1(I-1) შ-81 (S-81), რასაც ავტომანქანით მისასვლელად დაახლოებით სჭირდება 4 სთ. მანძილი ჩოხატაურიდან სათავე ნაგებობამდე 18კმ-ა, რასაც ავტომანქანით მისასვლელად დაახლოებით სჭირდება 25 წთ.

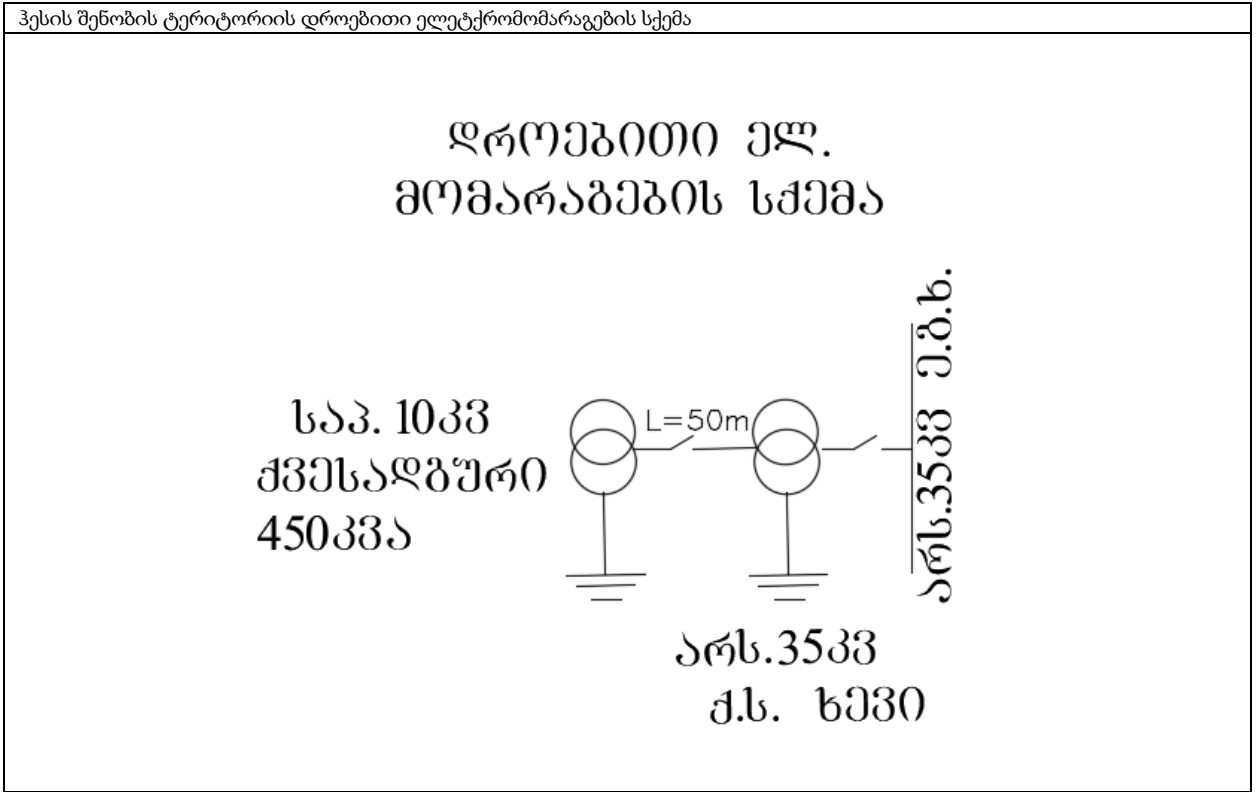
ადგილობრივი ორმხრივი მოძრაობის სახელმწიფო მაგისტრალები ყველა სეზონისთვის მოქმედებენ. მაგისტრალები ორმხრივია და ისინი და მიემართება კურორტ ბახმაროს მიმართულებით. ფიგურა #2-ზე ნაჩვენებია სატრანსპორტო მაგისტრალების მიმართ ჰიდრონაგებობის განთავსების სიტუაციური გეგმა, ხოლო ცხრილი #1-ში მოყვანილია ობიექტამდე მისასვლელი საავტომობილო გზის ძირითადი მარშრუტები და მათი დაფარვისათვის საჭირო დრო.

6.5.3 მშენებლობის კალენდარული გეგმა და სამუშაოთა რიგითობა

ხევიჰესის მშენებლობის კალენდარული გეგმა																																										
ხევიჰესის პროექტის განვითარების გრაფიკი																																										
სამუშაოების დასახელება	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40		
სამინისტროსთან კომუნიკაცია																																										
ტექნიკური-ეკონომიკური დასაბუთება																																										
საველე გეოლოგიური კვლევები																																										
გეოდეზიური სამუშაოები																																										
ნაგებობების დიზაინი																																										
გარემოზე ზემოქმედების შეფასება																																										
სხვა ნებართვები																																										
სამშენებლო დიზაინი																																										
მიწის უზრუნველყოფა, ექსპროპრაცია																																										
მშენებლობის ორგანიზაცია																																										
ინფრასტრუქტურის სამუშაოები																																										
მშენებლობის ნებართვა																																										
მშენებლობა																																										
გენერაციის ლიცენზია																																										

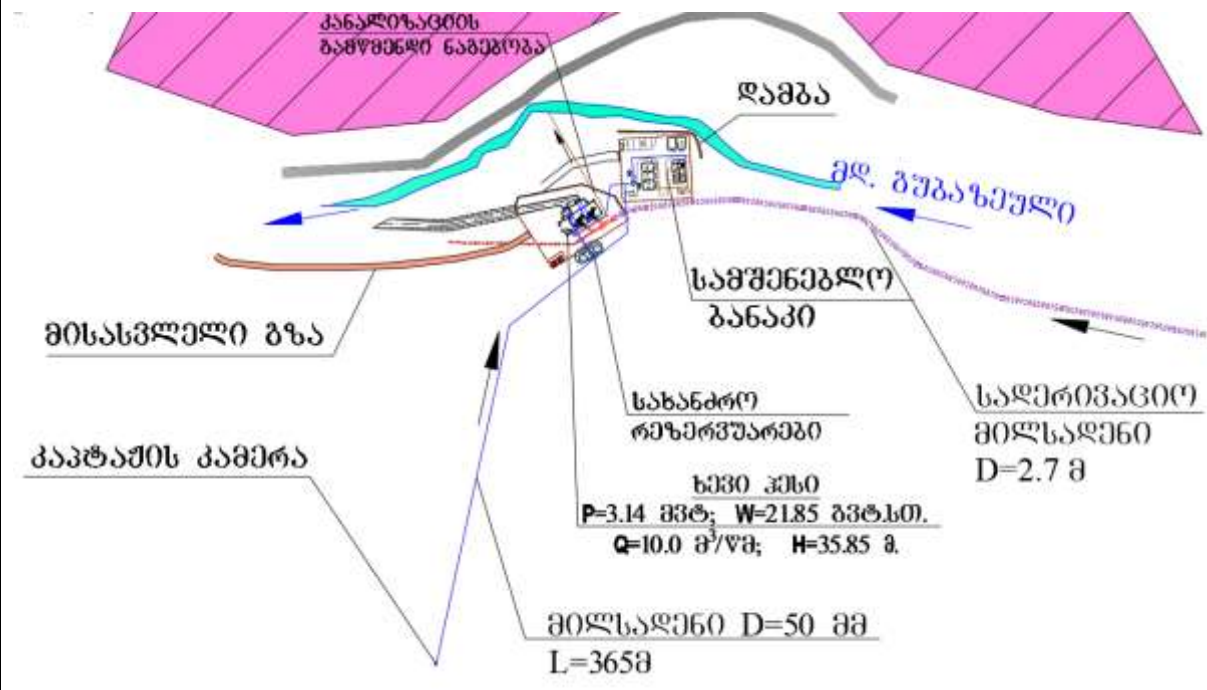
6.5.4 დროებითი ელექტრომომარაგება

საქმიანი ეზოს დროებითი ელექტრომომარაგება განხორციელდება 10კვ-იანი ელექტროგადამცემი ხაზიდან. ფიდერი სახელი ანპა #00 საშუალებით. ასევე საჭიროების შემთხვევაში მშენებლობის მოედნისთვის და სამუშაო არეალისთვის ენერგია მიწოდებული იქნება დიზელის გენერატორების ქსელიდან.



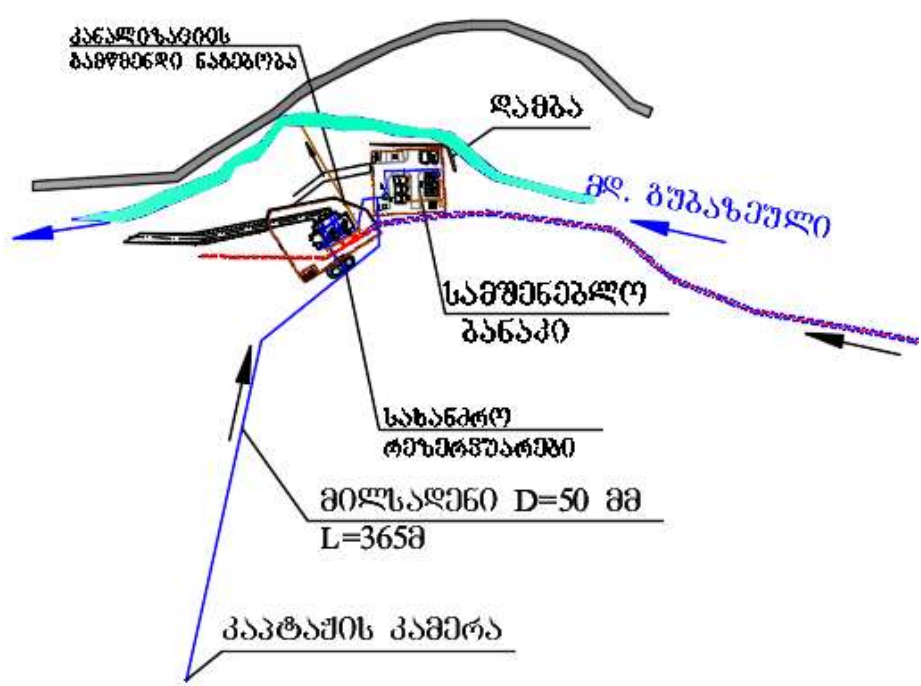
6.4.6 ხევიჭესის წყალმომარაგება (ჭესის შენობა, სათავე ნაგებობა და სამშენებლო ბანაკი)

სამშენებლო ბანაკის და ჭესის შენობის წყალმომარაგება-წყალარინების ქსელების გენგეგმა



სამშენებლო ბანაკის წყალმომარაგება-წყალარინების ქსელების გეგმა

წყალმომარაგება და წყალარინება





6.5.5 სასმელი-სამეურნეო წყლის ხარჯი

მშენებლობის პერიოდში სასმელ-სამეურნეო დანიშნულების წყლის რაოდენობა დამოკიდებულია სამუშაოებს შესრულებაზე დასაქმებული პერსონალის და ერთ მომუშავეზე დახარჯული წყლის რაოდენობაზე. ჰესის მშენებლობის ტექნიკურ-ეკონომიკური დასაბუთების პროექტის მიხედვით მშენებლობის პროცესში დასაქმებული პერსონალის მაქსიმალური რაოდენობა სავარაუდოდ 30 კაცი იქნება. მშენებლობა იწარმოებს ვახტური მეთოდით, შესაბამისად ყოველდღიურად სამშენებლო სამუშაოებს შეასრულებს 30 ადამიანი. ერთ მომუშავეზე დღის განმავლობაში გათვალისწინებული სამეურნეო დანიშნულების წყლის ხარჯი იქნება დაახლოებით 80 ლიტრი. შესაბამისად სამეურნეო დანიშნულების წყლის ხარჯი იქნება: $30 \text{ კაცი} \cdot 0,08 \text{ მ}^3 = 2,4 \text{ მ}^3 / \text{დღ.დ.}$ $2,4 \cdot 250 (\text{დღე}) = 600 \text{ მ}^3 / \text{წელ.}$ სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე ავტოსამრეცხაოს მოწყობა დაგეგმილი არ არის. სატრანსპორტო საშუალებების რეცხვა მოხდება ონის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე არსებული სხვა იურიდიული პირების ავტოსამრეცხაოებში.

ხევიჰესის მშენებლობის პერიოდში ჰესის შენობის და სამშენებლო ბანაკის სასმელი წყლით მომარაგება გათვალისწინებულია მდინარე გუბაზეულის მარცხენა ნაპირის ფერდობზე გამოძვალა წყაროს წყლიდან 1,2ლ/წმ. პროექტის მიხედვით ჰესის წყალმომარაგებისათვის საჭირო მაქსიმალური წყლის რაოდენობა იქნება 1 ლ/წმ.

წყალმომარაგების წყაროდ, როგორც აღინიშნა, გამოყენებულია არსებულია წყაროს წყალი. წყარო დაღმავალი ტიპისაა, სათავეზე ეწყობა წყალმიმღები კაპტაჟი, საიდანაც წყალი მილებით $d=50\text{მმ}$ სიგრძით 365მ თვითდენით მიეწოდება წყალსაწნეო კოშკს მასზე დამონტაჟებულ 10მ3 ტევადობის ავზს, რომელიც მოწყობილია სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე. ავზი დამზადებულია უჟანგავი ლითონისაგან, კოშკის სიმაღლე $H=10\text{მ.}$

ჰესის შენობის ტერიტორიის მიმდებარედ დაპროექტებულია სამშენებლო ბანაკი. ბანაკის წყალმომარაგება გათვალისწინებულია წყალსაწნეო კოშკიდან, ავზიდან გამოძვალა წყალი $d=32\text{მ}$ მილით ბაქტერიციდული შენობის გავლის შემდეგ მიეწოდება ბანაკს. წყლის გაუვნებლობა ხდება ცალკე მდგომ შენობაში სადაც დამონტაჟებულია ბაქტერიოციდული დანადგარები. (მშენებლობის დამთავრების შემდეგ ბაქტერიოციდული ლამპები გამოიყენება ჰესის შენობისათვის). ჰესის შენობის წყალმომარაგება ხდება იგივე წყალსაწნეო კოშკიდან. წყალი პოლიეთილენის მილებით მიეწოდება ჰესის შენობაში განთავსებულ სანიტარულ კვანძებს. ჰესის შენობის ცხელი წყალმომარაგება გათვალისწინებულია შენობაში დამონტაჟებული „თერმექსიდან“.

მშენებლობის პერიოდში სათავე ნაგებობების ტერიტორიაზე მომუშავე პერსონალისათვის სასმელი წყლით მომარაგება მოხდება მიტანით, ტერიტორიაზე მოეწყობა პლასმასის 5 კუბ.მ ტევადობის ავზი.

6.5.6 ოპერირების ეტაპი

ექსპლუატაციის პროცესში წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა (5%-იანი დანაკარგის გათვალისწინებით) იქნება:

$$210 \cdot 0,95 = 199,5 \text{ მ}^3 / \text{წელ.} (0,55 \text{ მ}^3 / \text{დღლ.})$$

კანალიზაციის წყლების გამწმენდ ნაგებობად გამოყენებული იქნება „BIOTAL“-ის ტიპის ბიოლოგიური გამწმენდი ნაგებობა წარმადობით 3 მ³, რომელიც მოემსახურება სამშენებლო ბანაკს, ხოლო შემდგომ ჰესის შენობას.

მშენებლობის პერიოდისთვის სათავე ნაგებობის ტერიტორიაზე მომუშავე პერსონალისათვის ეწყობა ბიოტუალეტი.

ბიო ტუალეტი - ეს არის სენდვიჩ-პანელებით დამზადებული კაბინა, სადაც სახურავშივეა დამონტაჟებული 200 ლიტრი ტევადობის წყლის ავზი. იატაკში ჩამონტაჟებულია 300 ლიტრი ტევადობის ავზი ნარჩენებისათვის: ზომები 105სმ x 110სმ. სიმაღლე-225 სმ. წონა - 160 კგ. კედლები 4 სმ სისქის სენდვიჩ - პანელები. ტუალეტის შიდა აქსესუარებში შედის - ხელსაბანი, სარკე, სასაპნე, ტანსაცმლის საკიდი და საქაღალდე.



6.5.7 კანალიზაციის წყლის ხარჯი

მშენებლობის ეტაპზე სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე წარმოქმნილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა თუ გავითვალისწინებთ, რომ სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების რაოდენობა იანგარიშება გამოყენებული სამეურნეო წყლის 5%-იანი დანაკარგით, სამშენებლო სამუშაოების შესრულების ფაზაზე წარმოქმნილი ჩამდინარე წყლების რაოდენობა შეადგენს: $2,4 * 0,95 = 2,28 \text{ მ}^3 / \text{დღე}$. $600 * 0,95 = 570 \text{ მ}^3 / \text{წელ}$. სამშენებლო ბანაკის ტერიტორიაზე შეგროვილი სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების, გაწმენდა მოხდება „BIOTAL“-ის ტიპის კომპაქტური ბიოლოგიურ გამწმენდ ნაგებობებში. გამწმენდი ნაგებობის ტექნიკური დოკუმენტაციის მიხედვით სამეურნეო-ფეკალური ჩამდინარე წყლების გაწმენდის შემდგომ უზრუნველყოფილი იქნება გაწმენდილი წყლის ხარისხის შემდეგი მახასიათებლები:

- შეწონილი ნაწილაკები - 60 მგ/ლ;
- ჟბმ - 6 მგ/ლ;
- ამონიუმის აზოტი - 0,4 მგ/ლ;
- ქლორიდები - 350-მდე მგ/ლ;
- პოლიფოსფატები - 0,2 მგ/ლ.

მშენებლობის დამთავრების შემდეგ გამწმენდი ნაგებობის BIOTAL“-ის გადატანა მოხდება ჰესის შენობის ტერიტორიაზე. მშენებლობის პერიოდში ჰესის შენობის ტერიტორიაზე ეწყობა დროებითი ბიოტუალეტი .



7 ხევიჰესის სარეკულტივაციო სამუშაოები

სარეკულტივაციო სამუშაოების ჩატარება იქნება ერთ-ერთი ვალდებულება სამშენებლო სამუშაოების დასრულების შემდეგ. სარეკულტივაციო სამუშაო მოიცავს დროებითი ნაგებობების დემობილიზაციას, დაზიანებული ტერიტორიების აღდგენას, დაზინძურებული გრუნტისა და ნაიადაგის მოხსნას მის რემედიაციას (ადგილზე ან გატანით), ყველა სახის ნარჩენების შეგროვებასა და მის გატანას შესაბამისი ნებართვის მქონე ერთეულის მიერ.

8 ხევიჰესის მშენებლობისა და ოპერირების მიზნით ჩატარებული საველე კვლევებისა და კამერალური შესწავლების შედეგები

8.1 მდინარე გუბაზეულის ხეობაში პროექტირებადი ხევიჰესის ჰიდროელექტრო სადგურის დერეფნის ბოტანიკური ვლევის ანგარიში

8.1.1 კვლევის მიზანი

კვლევის მიზანი იყო გურიის მხარეში, ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე, სოფელ ხევის მიდამოებში, გუბაზეულის ხეობაში, სამიზნე ტერიტორიაზე პროექტირებადი ჰიდროელექტრო სადგურის დერეფანში ფლორისა და მცენარეული საფარის შესწავლა. მცენარეული საფარის ცვლილების ეკოლოგიური შეფასება რომელსაც ადგილი ექნება გზის სამშენებლო სამუშაოების დროს. შესაბამისი დასკვნების მომზადება. ზემოქმედების შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა მშენებლობისა და მშენებლობის შემდგომი პერიოდებისთვის.

8.1.2 ზოგადი მიმოხილვა

საკვლევი არეალი მოიცავს ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე მდინარე გუბაზეულის ხეობის ნაწილს რომელიც მდებარეობს მდინარის სიგრძე კალაპოტის ორივე მხარეს. არეალის სიმაღლებრივი ამპლიტუდა ძალიან მცირეა და მერყეობს ზღვის დონიდან 244–297მ-ს შორის. საკვლევი არეალი მცენარეული მრავალფეროვნების თვალსაზრისით ერთგვაროვანია, რაც განპირობებულია ტერიტორიის სიმცირით, თანაბარი სიმაღლით, რელიეფის თავისებურებებით და დასახლებულ პუნქტებთან უშუალო სიახლოვით. არეალის მთლიანი სიგრძე არის 2,1 კმ. არსებული ფერდობების დახრილობა 10–30° მერყეობს. ძირითადად კი საშუალო დაქანების 20–25°-ის ფარგლებშია მოქცეული.

გეობოტანიკური თვალსაზრისით სამიზნე რეგიონი მიეკუთვნება დასავლეთ საქართველოს გეობოტანიკური არის, მცირე კავკასიონის რეგიონის, აჭარა გურიის გეობოტანიკურ რაიონს. ეს რაიონი ხასიათდება დაბალმთიანი რელიეფით, და ძირითადი მცენარეული ტიპი არის ტყე, რომელიც წარმოდგენილია მურყანით (*Alnus barbata*), წაბლით (*Castanea sativa*), წიფელით (*Fagus orientalis*), ქვეტყეში გაბატონებულია თხილი (*Corylus avellana*). ასევე ქვეტყე წარმოდგენილი არის მარადმწვანე სახეობებით დომინანტობს პონტური შქერი (*Rhododendron ponticum*). ბალახოვანი საფარი ადამიანის სამეურნეო საქმიანობის გამო შერეულია და სხვადასხვა ტიპის ტყეების ბალახოვანი საფარის ნარევის წარმოადგენს.

8.1.3 მეთოდოლოგია

ბოტანიკური კვლევის დროს გამოყენებულ იქნა საველე-მარშრუტული მეთოდი, რომელიც მონიშნული იყო ორთოფოტო რუკაზე. მარშრუტების გაყოლებაზე ჩატარებულ იქნა დეტალური ბოტანიკური აღწერები, დადგინდა მცენარეთა სიები, გადაღებულ იქნა სხვადასხვა მცენარეთა და მცენარეული თანასახოგადობების ფოტო სურათები. გამოყენებულ იქნა GPS-ი. ველზე მიღებული ბოტანიკური ინფორმაცია შეჯერდა უახლეს სამეცნიერო ლიტერატურასთან. კვლევის პროცესი მიმდინარეობა ადგილობრივი რეიჯერების უშუალო მონაწილეობით და კონსულტაციების ქვეშ.

8.1.4 შედეგების განხილვა

როგორც ზემოთ იქნა აღნიშნული საკვლევი არეალი გეობოტანიკური თვალსაზრისით, აჭარა-გურიის რაიონს მიეკუთვნება, რომელიც ხასიათდება მთელი რიგი სპეციფიკური ნიშნებით; ნალექების შედარებით დიდი რაოდენობით, რელიეფის შედარებითი სირთულიდან გამომდინარე ნიადაგების მრავალფეროვნებით და შესაბამისად უხვი მცენარეული საფარით. გუბაზეულის ხეობის ის მონაკვეთი რომელიც იქნა შესწავლილი, ფართო ფოთლოვანი ტყეებით არის დაფარული. ამ სიმალღებრივ სარტყელში ზოგადად რეგიონისათვის დამახასიათებელი წიწვოვანი მცენარეებისაგან შექმნილი ტყეები არ არის წარმოდგენილი. არსებული ტყის მონაკვეთების მცირე ნაწილი წარმოდგენილია მცირე 10–20° დაქანების, ხოლო დიდი ნაწილი დიდი 10-25° დაქანების ფერდობებით. ჩრდილოეთის მიმართულების ფერდობზე. აქ საკვლევი ფართობების 100% დეგრადირებული ტყეებია, რაც გამოწვეულია მისი გაჩეხვით, საქონლის ძოვებით, ტყის მეორადი პროდუქტების მოპოვებით. ამრიგად მთლიანად ტყის ბუნებრივი სტრუქტურა დარღვეულია და აქ ფართო გავრცელებას მეორეული წარმოშობის მურყნარი.

საკვლევი არეალის ნაწილი მოიცავს აგრეთვე მდინარე გუბაზეულის კალაპოტს, რომელიც რიყნარის პიონერული და არასტაბილური მცენარეულობით არის დაფარული. კერძოდ აქ წარმოდგენილია პირველ რიგში მურყანის მოზარდის რაყები რომელიც თითქმის გაუვალია. სხვა მცენარეებიდან აღსანიშნავია ანწლი (*Sambucus ebulus*); ჭიაფერა (*Phytolaca americana*); პატარა მრავალძარღვა (*Plantago minor*); წივანა (*Festuca montana*).



ტყის მცენარეულობის ძირითადი ტიპი არის ჩვეულებრივი მურყანისგან (*Alnus barbata*) შექმნილი კორომები.

ნიშნული 1. კაშხლის ადგილი- X 277139 Y 4648291. დეგრადირებული ტყეა, რომელშიც დომინანტობს ჩვეულებრივი მურყანი (*Alnus barbata*), ერთეულის სახით შერეულია წიფელი (*Fagus orientalis*), თეთრი აკაცია (*Robinia pseudoacacia*), ბუჩქოვანი საფარიდან დამახასიათებელია ჩვეულებრივი სურო (*Hedera helix*), ბალახოვანი მცენარეებიდან ანწლი (*Sambucus ebulus*); ჭიაფერა (*Phytolaca americana*), გულფოთოლა სალბი (*Salvia glutinosa*); ჩიტისთვალა (*Asperula odiorata*);



Veronica sp.; ია (Viola alba). თავყვითელა (Senecio rhombifolium); კატაბალახა (Valeriana alliarifolia); წალიკა (Polygonum hydropiper), ეწერის გვიმრა (Pteridium tauricum), Pteris cretica.

ნიშნული 2. X 276161 Y 4648729. დიდი რაოდენობით განვითარებულია მურყნარის მოზარდი, ბალახოვანი საფარი რუდერალურია ამბროზიის (Ambrosia artemisiifolia) შერევით.

ნიშნული 3. X 275447 Y 4648969, მდინარის ტყიანი პატარა კუნძულია, რომელშიც დომინანტობს ჩვეულებრივი მურყანი (Alnus barbata), ასევე დაფიქსირდა ჭადრის (Platanus orientalis) ის მოზარდები, ქვეტყე თხილით (Corylus avellana) არის წარმოდგენილი. ბალახოვანი საფარი სუსტად არის განვითარებული და ძირითად წივანით (Festuca montana) არის წარმოდგენილი. გარდა ამისა აღირიცხა შემდეგი ბალახოვანი სახეობები, მაჩიტა (Campanula rapunculoides); ისლი (Carex silvatica); ჟუნურუკო (Stellaria media) ეწერის გვიმრა (Pteridium tauricum) და ხვები.

ნიშნული 4. ჰესის ადგილი - X 283268 Y 4644734 დეგრადირებული, ნახევრად ბუნებრივი მონაკვეთია. დიდი რაოდენობით აღინიშნა ჩვეულებრივი მურყანი (Alnus barbata) ასევე წაბლი (Castea sativa), ხელოვნურად შერგული კაკლის 2 ეგზემპლარი. ბალახოვანი საფარი შედარებით კარგად არის წარმოდგენილი ანწლი (Sambucus ebulus); ჭიაფერა (Phytolaca americana), ჭინჭარი (Urtica dioica), ნაღველა (Gentiana schitocalux); ეწერის გვიმრა (Pteridium tauricum); გობისცხვირა (Brunella vulgaris) ჩადუნა (Dryopteris oriopteris); ირმის ენა (Phytillis scolopendrium); გულფოთოლა ჟუნურუკო (Stellaria media).

8.1.5 დასკვნა

1. მდინარე გუბაზეულის ხეობის საკვლევი არეალი მოქცეულია ზღვის დონიდან 244–297მ სიმაღლეზე და წარმოდგენილია ძირითადად ტყის და ტყე მდელოს მეორეული მცენარეულობით, ასევე რუდერალური ფლორაა წარმოდგენილი;
2. საკვლევ ტერიტორიაზე აღწერილი იქნა რამოდენიმე ინვაზიური სახეობა: ჭიაფერა (Phytolaca americana) და თეთრი აკაცია (Robinia pseudoacacia);
3. დეკორატიული და სამკურნალო მცენარეებიდან აღინიშნა: გულფოთოლა სალბი (Salvia glutinosa);
4. საქართველოს ენდემური სახეობები ჩატარებული კვლევის დროს არ გამოვლენილა;
5. ჩატარებული კვლევების დროს გამოვლენილი სახეობებისა და თანასაზოგადოებების შესწავლის დროს მიღებული შედეგების მიხედვით საკვლევ არეალში არ აღირიცხა ბიომრავალფეროვნებისათვის განსაკუთრებულად მნიშვნელოვანი მცენარეთა სახეობები და ცენოზები;
6. სამიზნე არეალში აღწერილ იქნა ერთი სახეობის მცენარე რომელიც შესულია საქართველოს წითელ ნუსხაში ეს არის: წაბლი (Castanea sativa). იმისათვის რომ შემდეგი საქმიანობები დაიგეგმოს აუცილებელია საქართველოს შესაბამისი კანონმდებლობით ხელმძღვანელობა რომელიც არეგულირებს ქვეყანაში სპეციალური ჭრების და ნუსხის სახეობების ბუნებიდან ამოღების საკითხებს. ასევე აღინიშნა ჩვეულებრივი კაკლის (Juglans regia) ადამიანის მიერ დარგული ხეები, კაკალიც წითელი ნუსხის მცენარეა;
7. არსებული გეოგრაფიული პირობების გამო, ხეების და ბუჩქნარის მოჭრის პირობებში შეიძლება გამოწვეული იქნას ადგილობრივი მასშტაბის მეწყერები და ნიადაგის ეროზიული პროცესების გააქტიურება. ამიტომ საჭიროების შემთხვევაში უნდა განხორციელდეს ნაპირსამაგრი სამუშაოები და გამწვანდეს დაზიანებული მიმდებარე ადგილების ბუნებრივი მცენარეულობით;
8. აუცილებელია, ზოგიერთ ადგილას მაგალითად, სადაც ბუნებრივი მცენარეულობა განსაკუთრებით განიცდის ადამიანის ზეგავლენას (მაგ სოფლების მიდამოებში) მოხდეს ბუნებრივ მცენარეულობასთან მიახლოებული ან ლანდშაფტურად დასაშვები გამწვანებითი სამუშაოების განხორციელება. ბუჩქოვანი და ხე მცენარეთა ბუნებრივი განახლების ხელშეწყობა (მურყანი, თეთრი აკაცია, წიფელი, ან წაბლი) ან აუცილებლობის შემთხვევაში შეთესვითი სამუშაოების ჩატარება;
9. ასევე სასურველია რეკომენდირებულ ადგილზე წაბლის და კაკლის ხეების შესაბამისი რაოდენობის გაშენება.

8.1.6 გამოყენებული ლიტერატურა და წყაროები

1. ქვაჩაკიძე რ. საქართველოს გეობოტანიკური დარაიონება. თბილისი, 2010;
2. ქვაჩაკიძე რ. საქართველოს მცენარეულობა. თბილისი 2009;
3. საქართველოს ფლორა I-XVI ტ., 1971-2011;
4. Shetekauri Sh. Martin J. Mountain Flowers and Trees of Caucasia. Tbilisi 2009;
5. მაყაშვილი ა. ბოტანიკური ლექსიკონი თბილისი 1961.

8.2 მდ. გუბაზეულზე ხევიჰესის მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში ბუნებრივი გარემოს ზოოლოგიური კომპონენტის კვლევის შედეგები

8.2.1 კვლევის მიზანი და ამოცანები

მოცემული ანგარიშის მიზანია აღწეროს იმ ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობა, რომლებიც გვხვდება მდ. გუბაზეულზე დაგეგმილი „ხევიჰეს“-ის მშენებლობის და ექსპლუატაციის არეალში. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის პროცესში ცხოველთა მრავალფეროვნებაზე შესაძლო ზემოქმედების განსაზღვრა და შემარბილებელი ღონისძიებების შემუშავება. ამასთან ერთად დავისახეთ შემდეგი ამოცანები:

1. საპროექტო არეალის საერთო ზოოლოგიური აღწერა;
2. პროექტის არეალში ბინადარი კანონით დაცული სახეობების დადგენა;
3. მონაკვეთების გამოვლენა, რომლებიც მნიშვნელოვანია ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის, კერძოდ კი გადაშენების გზაზე მყოფი, იშვიათი და ენდემური სახეობებისათვის;
4. მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მოსალოდნელი ზემოქმედების აღწერა:
 - ა) სავარაუდო ზემოქმედება;
 - ბ) შესაძლო ზემოქმედებების შემარბილებელი ზომები.

8.2.2 საკვლევი ტერიტორიის მოკლე აღწერა

ლანდშაფტურ - გეოგრაფიული თვალსაზრისით საპროექტო ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ოლქის აჭარა - იმერეთის ქედის ჩრდილო ფერდობების რაიონს. მშენებლობის არეალი მოიცავს მდ. გუბაზეულის ხეობის შუა დინების მონაკვეთს სოფ. ხევის მიდამოებში ზღვის დონიდან 272მ. და 234მ. ნიშნულს შორის. ამ მონაკვეთზე მდინარე მოედინება შედარებით ფართო ხეობაში სადაც განლაგებულია სოფ. ხევი და მარჯვენა სანაპიროს გასწვრივ გადის ჩოხატაური - ბახმაროს საავტომობილო გზა (სურ. 8.2 – 8.2.1.). პროექტის.



სურ. 8.2 – 8.2.1 სოფ. ხევის უბანი და საავტომობილო გზა მდინარეს ნაპირთან.

არეალის მთელს სიგრძეზე გავრცელებულია მდინარისპირა მურყნარების ფრაგმენტები მცირე ფართობების ყანების მონაცვლეობით და მიწდვრები რომლებიც საძოვრად გამოიყენება (სურ. 8.2.3 – 8.2.4).



სურ. 8.2.3 -8.2.4. მურყნარები და სიმინდის ყანა მდინარის გასწვრივ.



სურ. 8.2.5 – 8.2.6. ხიდი მდ. გუბაზეულზე ხევიჰეს -ის სათავე ნაგებობის ადგილი.



სურ. 8.2.7 – 8.2.8. დაგეგმილი ხევიჰეს - ის შენობის ადგილი.

8.2.3 კვლევის მეთოდები

კვლევის დროს გამოყენებულია ძირითადად მარშრუტული მეთოდი. ხეობების გასწვრივ ტრანსექტზე, ვიზუალურად ფიქსირდებოდა და ირკვევოდა ყველა შემხვედრი სახეობა. ასევე ფიქსირდებოდა ცხოველქმედების ნიშნები: კვალი, ექსკრემენტები, სოროები, ბუმბული, ბეწვი და ა.შ. ფრინველების სახეობრივი კუთვნილება იმ შემთხვევაში თუ ისინი ვიზუალურად არ ჩანდა ხმით დგინდებოდა. ქვეწარმავლები და ამფიბიები დაფიქსირდა ტრანსექტებზე, თავშესაფარებში (ქვების, მორების ქვეშ და ა.შ.) გუბებში და მდინარის ნაპირებთან. ასევე გამოვიყენეთ სამეცნიერო ლიტერატურაში გამოქვეყნებული მონაცემები, გავესაუბრეთ ადგილობრივ. ყოველივე ამან საშუალება მოგვცა დაგვედგინა პროექტის არეალში მობინადრე, სეზონურად და შემთხვევით შემომავალი ცხოველების სახეობრივი შემადგენლობა და გავგეკეთებინა შესაბამისი დასკვნები.

8.2.4 საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულ ცხოველთა სახეობების დახასიათება



როგორც ზემოდ აღინიშნა პროექტის არეალი მთლიანად დასახლებულ პუნქტშია განლაგებული, აქვე გადის საავტომობილო გზა. შესაბამისად როგორც მოსალოდნელი იყო მდ. გუბაზეულის ხეობის ამ მონაკვეთზე დადასტურდა ცხოველთა სახეობების საკმაოდ შეზღუდული რაოდენობის არსებობა. ესენი ძირითადად ფართოდ გავრცელებული, მრავალრიცხოვანი და ანთროპოგენულ ლანდშაფტს შეგუებული სახეობებია. საველე კვლევების და არსებული ინფორმაციის დამუშავების შედეგად მთლიანად პროექტის არეალში და მიმდებარე ადგილებში ხმელეთის ხერხემლიანთა კლასის მიხედვით გამოვლენილია შემდეგი ძირითადი სახეობები:

ბუბუმწოვრები (კლასი: Mammalia)

1. კავკასიური თხუნელა (*Talpa caucasica*);
2. წყლის ზიგა (*Neomys teres*);
3. გრძელკუდა კბილთეთრა (*Crocidura gualdenstaedtii*);
4. მცირე ცხვირნალა (*Rhinolophus hipposideros*);
5. ბრანდტის მღამიობი (*Myotis brandti*);
6. წითური მელამურა (*Nyctalus noctula*);
7. მცირე მელამურა (*Nyctalus leisleri*);
8. ჯუჯა ღამორი (*Pipistrellus pipistrellus*);
9. მეგვიანე ღამურა (*Eptesicus serotinus*);
10. მურა ყურა (*Plecotus auritus*);
11. ჩვ.ძილგუდა (*Myoxus (Glis) glis*);
12. ტყის ძილგუდა (*Dromomys nitedula*);
13. ბუჩქნარის მემინდვრია (*Terricola majori*);
14. მცირეაზიური მემინდვრია (*Chionomys roberti*);
15. მცირე ტყის თაგვი (*Sylvaemus uralensis*);
16. კავკასიური ტყის თაგვი (*Sylvaemus fulvipectus*);
17. სახლის თაგვი (*Mus musculus*);
18. რუხი ვირთაგვა (*Ratus norvegicus*);
19. ტურა (*Canis aureus*);
20. კლდისის კვერნა (*Martes foina*);
21. დედოფალა (*Mustela nivalis*).

ფრინველები (კლასი: Aves)

საკვლევ ტერიტორიაზე გამოვლენილი ფრინველები ძირითადად ტყეში, ბუჩქნარებში და ადამიანის სიახლოვეს მოზინადრე ფორმებია. დაფიქსირდა შემდეგი სახეობები:

1. ჩვ. კაკაჩა (*Buteo buteo*);
2. მებორნე (*Actitis hypoleucos*);
3. გუგული (*Cuculus canorus*);
4. წყრომი (*Otus scops*);
5. დიდი ჭრელი კოდალა (*Dendrocopos major*);
6. თეთრი ბოლოქანქალა (*Motacilla alba*);
7. მთის ბოლოქანქალა (*Motacilla cinerea*);
8. წყლის შაშვი (*Cinclus cinclus*);
9. ტყის ჭვინტაკა (*Prunella modularis*);
10. გულწითელა (*Erithacus rubecula*);
11. სამხრეთული ბულბული (*Luscinia megarhynchos*);
12. ჩვ.ბოლოცეცხლა (*Phoenicurus phoenicurus*);
13. წრიპა (*Turdus philomelos*);
14. შავი შაშვი (*Turdus merula*);
15. შავთავა ასპუჭაკა (*Silvia atricapilla*);



16. რუხი ასპუჭაკა (*Sylvia communis*);
17. ჭეღია ყარანა (*Phylloscopus collybita*);
18. მწვანე ყარანა (*Phylloscopus nitidus*);
19. ჭინჭრაქა (*Troglodytes troglodytes*);
20. რუხი მემატლია (*Muscicapa striata*);
21. პატარა მემატლია (*Ficedula parva*);
22. დიდი წივწივა (*Parus maior*);
23. წიწვანა (*Parus caeruleus*);
24. თოხიტარა (*Aegithalos caudatus*);
25. ღაჟო (*Lanius collurio*);
26. ჩხიკვი (*Garrulus glandarius*);
27. საზლის ბელურა (*Passer domesticus*);
28. სკვინჩა (*Fringilla coelebs*);
29. ჩიტბატონა (ნატჩიტა) (*Carduelis carduelis*);
30. მწვანულა (*Chloris chloris*).
31. ჩვ. მეფეტვია (*Miliaria calandra*)

გარდა აღნიშნული სახეობებისა ზამთრის პერიოდში და სეზონურ და ვერტიკალურ მიგრაციების დროს აქ გვხვდება და შესაძლოა კიდევ შეგვხვდეს შემდეგი სახეობები: ჩია არწივი (*Aquila pennatus*), ძერა (*Milvus migrans*), კრაზანაჭამია (*Pernis apivorus*), მცირე წინტალა (*Charadrius dubius*), შავულა (*Tringa ochropus*), ტყის ქათამი (*Scolopax rusticola*), ოფოფი (*Upupa epops*), ყაყაპი (*Coracias garrulus*), კავკასიური ყარანა (*Phylloscopus lorenzii*), ჭრელი მემატლია (*Ficedula hypoleuca*), თეთრყელა მემატლია (*Ficedula albicollis*), ჭილყვაფი (*Corvus frugilegus*), ყვაფი (*Corvus cornix*), ყორანი (*Corvus corax*), მეკანაფე (*Carduelis cannabina*), ჭივჭავი (*Carduelis (Spinus) spinus*), ჩვ.კოჭობა (*Carpodacus erythrinus*), მთის გრატა (*Emberiza cia*) და სხვა.

ქვეწარმავლები (კლასი: Reptilia)

საპროექტო არეალში დაფიქსირებულია ქვეწარმავალთა 8 სახეობა. ესენია:

1. ბოხმეჭა (*Anguilla fragilis*)
2. მარდი ხვლიკი (*Lacerta agilis*)
3. ქართული ხვლიკი (*Darevskia rudis*)
4. ართვინის ხვლიკი (*Darevskia derjugini*)
5. ჩვეულებრივი ანკარა (*Natrix natrix*)
6. წყლის ანკარა (*Natrix tessellata*)
7. სპილენძა (*Coronella austriaca*)
8. წენგოსფერი მცურავი (*Coluber najadum*).

ამფიბიები (კლასი: Amphibia)

საქართველოში ცნობილია ამფიბიების 12 სახეობა. საკვლევ უბანზე დავაფიქსირეთ ამფიბიების 6 სახეობა. ესენია:

1. მცირეაზიური ტრიტონი (*Ommatotriton (sin. Triturus) vittatus*);
2. ვასაკა (*Hyla arborea*);
3. მწვანე გომბეშო (*Bufo viridis*);
4. კავკასიური გომბეშო (*Bufo verrucosissimus*);
5. ტბის ბაყაყი (*Rana ridibunda*);
6. მცირეაზიური ბაყაყი (*Rana macrocnemis*).

საკვლევ ტერიტორიაზე მოზინადრე ხმელეთის ფაუნის ენდემური სახეობები



კავკასია ხასიათდება ცხოველთა ენდემური ფორმების მაღალი კონცენტრაციით, რაც მისი გეოლოგიური ისტორიის თავისებურებით აიხსნება. მიუხედავად სახეობებს სიმცირისა პროექტის არეალში მათ შორის ენდემურებიც გვხვდება (ცხრ. 8.2.).

ცხრილი 8.2. საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფაუნის ენდემური სახეობები.

კლასი	სახეობა	ქართული სახელწოდება	ენდემურობა
ძუძუმწოვრები	Talpa caucasica	კავკასიური თხუნელა	კავკასია
	Chionomys roberti	მცირეაზიური მემინდვრია	კავკასია
ქვეწარმავლები	Darevskia rudis	ქართული ხვლიკი	კავკასია და მცირე აზია
	Darevskia derjugini	ართვინის ხვლიკი	კავკასია
ამფიბიები	Ommatotriton ophryticus	მცირეაზიური ტრიტონი	კავკასია და მცირე აზია
	Bufo verrucosissimus	კავკასიური გომბეშო	კავკასია
	Rana macrocnemis	მცირეაზიური ბაყაყი	კავკასია და მცირე აზია

„საქართველოს წითელ ნუსხაში“ შეტანილი და სხვა საკანონმდებლო აქტებით დაცული სახეობები, რომლებიც გვხვდება საკვლევ ტერიტორიაზე

საკვლევ ტერიტორიაზე არსებული ფაუნის შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ „საქართველოს წითელ ნუსხაში“ შეტანილი სახეობებიდან პროექტის არეალში არცერთი არ ბინადრობს, რაც პროექტის არეალის ფარგლებში ტერიტორიის ადამიანის მიერ ათვისებით და ბუნებრივი პირობის ერთგვაროვნობით აიხსნება. საქართველო მიერთებულია ბონის კონვენციას მიგრირებად სახეობათა დაცვის შესახებ და ხელშეკრულებას ევროპულ ხელფრთიანთა დაცვის შესახებ - EUROBATS. ამ შეთანხმების თანახმად საქართველო ვალდებულია დაიცვას მის ტერიტორიაზე მობინადრე ყველა ხელფრთიანი. შესაბამისად პროექტის არეალში და მის მახლობლად დაფიქსირებული შვიდივე სახეობის დამურა (ცხრ. 8.2.1).

ცხრილი 8.2.1. მდ. „ხევიჰეს“- ის პროექტის არეალში გავრცელებული ხელფრთიანები.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება	ეროვნ./საერთაშ.სტატუსი
1	Rhinolophus hipposideros	მცირე ცხვირნალა	Little horseshoe	LC
2	Myotis brandti	ბრანდტის მდამიობი	Brandt's Bat	LC
3	Nyctalus noctula	წითური მელამურა	Common Noctule	LC
4	Nyctalus leisleri	მცირე მელამურა	Lesser Noctule	LC
5	Pipistrellus pipistrellus	ჯუჯა ღამორი	Common Pipistrelle	LC
6	Eptesicus serotinus	ჩვეულებრივი მეგვიანე	Serotine's Bat	LC
7	Plecotus auritus	მურა ყურა	Brown Big-eared Bat	LC

2001 წლიდან საქართველო მიუერთდა „აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლისა და ჭარბტენიან ტერიტორიებზე მობინადრე ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმებას“ (AEWA). ამ შეთანხმების თანახმად დაცვას ექვემდებარება ყველა წყალმცურავი და წყლისმახლობლად მობინადრე ფრინველი რომელიც ბინადრობს საქართველოში. პროექტის ფარგლებში ამგვარი ფრინველი ცოტაა, მაგრამ ისინი აქ მაინც გვხვდებიან ძირითადად მიგრაციების დროს (ცხრ. 8.2.2.).

ცხრილი 8.2.2. საპროექტო რეგიონში აღრიცხული AEWA-ს დანართში შესული ფრინველები.

№	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	ინგლისური დასახელება
1	Milvus migrans	მერა	Black Kite
2	Charadrius dubius	მცირე წინტალა	Little Ringed Plover
3	Tringa ochropus	შავულა	Green Sandpiper
4	Actitis hypoleucos	მებორნე	Common Sandpiper
5	Scolopax rusicola	ტყის ქათამი	Woodcock

აფრიკა-ევრაზიის მიგრირებადი წყლის ფრინველების დაცვის შესახებ შეთანხმების თანახმად დაცული სახეობებიდან რომლებიც გვხვდება სამიზნე ტერიტორიაზე (არცერთი მათგანი არ ითვლება საშიშროების წინაშე მდგომად არც საქართველოს და არც საერთაშორისო წითელი ნუსხის



მიხედვით) პროექტის არეალში მოზუდარია მხოლოდ მეზორნე. ყველა დანარჩენი, აქ გადამფრენი, ან შემომფრენი ფრინველია.

ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის მნიშვნელოვანი მონაკვეთები და მშენებლობისა და ექსპლუატაციის მოსალოდნელი ზემოქმედება ცხოველთა სამყაროზე

ზოგადად როგორც „ხევიჰეს“ - ის მშენებლობის და მიმდებარე ადგილების ზოოლოგიური შესწავლის შედეგად დადგინდა, რომ აქაური ფაუნა ნაკლებად მრავალფეროვანია და წარმოდგენილია ძირითადად კავკასიის მთისწინების და მთის ტყეებისთვის დამახასიათებელი ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობებით. მათ არ ესაჭიროვებათ დაცვის სპეციალური ღონისძიებები. კვლევის დროს უშუალოდ პროექტის არეალში არ გამოვლენილა მონაკვეთები და ადგილები რომლებიც მნიშვნელოვან ჰაბიტატებს წარმოადგენენ როგორც ცალკეულ დაცულ სახეობებისთვის ასევე ბიოლოგიური მრავალფეროვნების. პროექტის მცირე მასშტაბების გამო მისი ზემოქმედების არეალის ფარგლებში არ მოხდება ბუნებრივი ჰაბიტატების ფრაგმენტაცია და შესაბამისად ფაუნის ბიოლოგიური მრავალფეროვნების შენარჩუნებისათვის მნიშვნელოვანი ვრცელი მონაკვეთების დაკარგვა ვინაიდან აქ ასეთი ტერიტორიები არ გვაქვს. აღნიშნული ტერიტორია მთლიანად ინტენსიური ანთროპოგენური პრესის ქვეშ იმყოფება (დასახლებული პუნქტი საკარმიდამო ნაკვეთებით, სიმინდის ყანები, საავტომობილო გზა და ა.შ.). კანონით დაცული, გადაშენების გზაზე მყოფი და იშვიათი სახეობებიდან აქ არცერთი არ ბინადრობს.

8.2.5 მშენებლობის ფაუნაზე შესაძლო ზემოქმედება ფაუნაზე

როგორც აღინიშნა სამუშაოთა წარმოების ზემოქმედების არეალის ფარგლებში წარმოდგენილი ანთროპოგენული პრესის ქვეშ მყოფი ერთგვაროვანი ბუნებრივი ჰაბიტატების მდგომარეობიდან გამომდინარე ადგილობრივი ფაუნა არ გამოირჩევა მაღალი მრავალფეროვნებით. პროექტის არეალში მუდმივად ბინადრობენ მხოლოდ ჩვეულებრივი, ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობები. მშენებლობის ცალკეულ ფაზებზე მათზეც არ არის გამორიცხული გარკვეული უარყოფითი ზემოქმედება რამაც შესაძლოა ზოგადი მრავალფეროვნების შემცირება გამოიწვიოს.

მშენებლობის დროს ფაუნაზე უარყოფითად შემდეგმა ფაქტორებმა შეიძლება იმოქმედოს, კერძოდ:

- ჰაბიტატების პირდაპირი ან არაპირდაპირი კარგვა პროექტის სამშენებლო ფაუნაზე გაუთვალისწინებელი ან გრძელვადიანი შედეგების გამო (მაგ. გზების მშენებლობა, ხეების ჭრა);
- ნიადაგისა და წყლის დაბინძურება ნარჩენებით (ნახმარი საპოხი მასალები, სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნაგავი და ა.შ.);
- შემფოთება საკვანძო ადგილებში, რამაც შეიძლება პირდაპირი ზემოქმედება მოახდინოს ცხოველთა პოპულაციების არსებობაზე. მაგ. ზემოქმედება გამრავლების (ბუდობის) ადგილებზე გამრავლების სეზონის დროს;
- სამუშაოების შესრულებისას გაიზრდება ხმაური და ვიბრაცია, მცენარეები დაიფარება მტვრით რაც გავლენას იქონიებს ხერხემლიან და უხერხემლო ცხოველთა საკვებ ბაზასა და მათ აღწარმოებაზე (Янлоков, Остроумов 1985).

8.2.6 შემარბილებელი ღონისძიებები მშენებლობის ფაუნაზე

როგორც ზემოდ აღინიშნა „ხევიჰეს“ - ის პროექტის არეალში ძირითადად ფართოდ გავრცელებული და მრავალრიცხოვანი სახეობები ბინადრობენ, რომლებიც როგორც წესი ანთროპოგენურ ლანდშაფტში ცხოვრობენ შეგუებული არიან და მათ არ ესაჭიროვებათ დაცვის სპეციალური ღონისძიებები. მიუხედავად ამისა მაინც საჭიროა გარკვეული შემარბილებელი ღონისძიებების გატარება.

- აღნიშნული ტერიტორიაზე სავარაუდოდ მოხდება გარკვეულ ფართობებზე ხემცენარეულობის და ბუჩქნარის აღება. სათავე ნაგებობასთან და ჰეს - ის შენობასთან წარმოდგენილია ახალგაზრდა მურყნარი და სიმინდის ყანა თანაც ორთავე ობიექტი

საავტომობილო გზასთან უშუალო სიახლოვეს არის დაგეგმილი რაც ხსნის პრობლემას. სადერივაციო მილსადენის ტრასა კი ზოგ ადგილას უახლოვდება მთის ფერდობს სადაც ტყე იწყება. ამ მონაკვეთებზე მშენებლობის დაწყების წინ საჭიროა აღირიცხოს ყველა მოსაჭრელი ხე რომლის დიამეტრი აღემატება 40სმ-ს და შესაძლოა ღამურების თავშესაფარს წარმოადგენდეს. შესაბამისად მოჭრილი ხეების ადგილებთან გამოიკიდოს ხელოვნური თავშესაფრები (ბათბოქსები) ხელფრთიანებისათვის პროპორციით 3:1. რეკომენდირებულია ამ სამუშაოების წარმოება გამრავლების სეზონის (ზაფხულის მეორე ნახევრიდან) დამთავრების შემდეგ;

- მაქსიმალურად გამოყენებულ იქნას არსებული გზები ზედმეტი ფართობების დაკარგვის აცილების მიზნით;
- არ მოხდეს ყოფითი და სამშენებლო ნარჩენების დაგროვება ღია ნაგავსაყრელებზე და მათი ჩაყრა წყალში;
- მიღებულ იქნას ზომები სამუშაოების დროს მტვრის რაოდენობის, ხმაურისა და ვიბრაციის დონის შესამცირებლად.

8.2.7 გასათვალისწინებელი გარემოება ოპერირების ფაზაზე

ოპერირების ფაზაზე არ არის გამორიცხული ფრინველების დაღუპვის ან/და დაშავების ფაქტები მათი ჰესიდან გამავალი ელექტროგადამცემ ხაზებთან შეჯახების ან ელექტროშოკის შედეგად.

შემარბილებელი ღონისძიებები ოპერირების ფაზაზე

ფრინველების ელექტროგადამცემ ხაზებთან შეჯახების თავიდან ასაცილებლად საჭიროა ეს ხაზები აღიჭურვოს სპეციალური მოწყობილებებით (მოფრიალე და მოქანავე მარკერებთ - ბერდდაივერებით) რაც შეამცირებს მათი ელექტროგადამცემ ხაზებთან შეჯახების ალბათობას.

8.2.8 გამოყენებული ლიტერატურა:

1. საქართველოს კანონი ცხოველთა სამყაროს დაცვის შესახებ, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება # 540, 1996 წ. 26 დეკემბერი;
2. საქართველოს წითელი წუსხა, საქართველოს პრეზიდენტის ბრძანება №303, 2006წ. 2 მაისი.
3. ბუნნიკაშვილი ა. 2004. მასალები საქართველოს წვრილ მუძუმწოვართა (Insectivora, Chiroptera, Lagomorpha, Rodentia) კადასტრისათვის. გამომცემლობა. "უნივერსალი", თბილისი: 144 გვ;
4. ბუნნიკაშვილი ა., კანდაუროვი ა., ნატრაძე ი. 2008. საქართველოს ხელფრთიანთა დაცვის სამოქმედო გეგმა. გამ. "უნივერსალი", თბილისი: 102 გვ;
5. გურიელიძე ზ. 1996. საშუალო და მსხვილი მუძუმწოვრები. წიგნში: "საქართველოს ბიომრავალფეროვნების პროგრამის მასალები". თბილისი: 74-82;
6. კუტუბიძე მ. 1985. საქართველოს ფრინველების სარკვევი. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 645 გვ;
7. მუსხელიშვილი თ. 1994. საქართველოს ამფიბიებისა და რეპტილების ატლასი. თბ., WWF, 48გვ.
8. ჯანაშვილი ა. 1963. საქართველოს ცხოველთა სამყარო. ტ. III. ხერხემლიანები. თსუ-ს გამომცემლობა, თბილისი: 460 გვ;
9. Бакрадзе М.А., Чхиквишвили В.М.1992. Аннотированный список амфибий и рептилий, обитающих в Грузии.//საქართველოს სსრ მეცნიერებათა აკადემიის მოამბე, თბილისი CXLVI, №3 გვ.623-628.

8.3 მდინარე გუბაზეულის ხეობაში პროექტირებადი ხევიჰესის ჰიდროელექტრო სადგურის დერეფნის იხტიოფაუნის კვლევის ანგარიში

8.3.1 მდინარე გუბაზეულის აუზი

მდინარე გუბაზეული სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე მთა გომიციხის ჩრდილო-დასავლეთით 1,5 კმ-ში 2350 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. სუფსას მარცხენა მხრიდან სოფელ ბუკნართან. მდინარის სიგრძე 47კმ. საერთო ვარდნა - 2120 მეტრი, საშუალო ქანობი - 47‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 371კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1300 მეტრი. რიცეულა ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთამდე მდინარის სიგრძე 16,2კმ-ია, საერთო ვარდნა 1930მ., საშუალო ქანობი 119‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 130კმ²-ია, აუზის საშუალო სიმაღლე 1855 მეტრი ზღვის დონიდან. მდინარეს ერთვის 138 შენაკადი საერთო სიგრძით 374 კილომეტრი. მათგან ძირითადი შენაკადები, რომლებიც ერთვიან უშუალოდ მდინარე გუბაზეულს არის: ხანისწყალი (სიგრძე 12კმ.), კვირისწყალი (14კმ.), კალაშა (18კმ.). მდინარეთა ქსელის საშუალო სიმჭიდროვე შეადგენს 1,01კმ/კმ². შენაკადები საკმარისად თანაბრათ არიან გადანაწილებულნი მდინარე გუბაზეულის კალაპოტის სიგრძეზე.



საწყის საპროექტო ნიშნულამდე, სოფელ ქვაბდას სიახლოვეს, მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 185 კმ²-ს. საპროექტო არეალში აღირიცხება 13 შენაკადი, რომელთაგან 10 ერთვის მდინარე გუბაზეულს მარცხენა ნაპირიდან, ხოლო 3 მარჯვენა ნაპირიდან.

კლიმატი მდინარის აუზის ფარგლებში სუბტროპიკულია, ზომიერად ნოტიო. ჰაერის საშუალო ტემპერატურა იანვარში - 3,6°C, აგვისტოში - 20,2°C. ნალექების საშუალო რაოდენობა შეადგენს 1438მმ. საშუალო შეფარდებითი საშუალო სინოტივე შეადგენს 74%-ს. მზის სინათლის საშუალო წლიური ხანგრძლივობა შეადგენს 1800 – 1900 საათს.

მდინარის ხეობას სათავიდან სოფ. ხიდისთავამდე აქვს V-ეს მაგვარი ფორმა. ხეობის ფერდობები ერწყმის მიმდებარე კალთებს. აუზის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ქვიშაქვები, კირქვები და ვულკანოგენური ქანები. აუზის ნიადაგური საფარი წარმოდგენილია მთა-მდელოს და ტყის გაეწრებული ყომრალი ნიადაგებით. მცენარეული საფარი ხასიათდება ვერტიკალური ზონალობით. აუზში 2000 მეტრზე მაღლა გავრცელებულია ალპური მცენარეულობა, 2000 მეტრზე ქვემოთ კი შერეული ტყე. მდინარის კალაპოტი ზომიერად კლავნილი და დაუტოტავია. მდინარის ნაპირები ცალკეულ ადგილებში კლდოვანია, ძირითადად ხრეშიანი და ადვილად შლადია. ნაკადის სიგანე მერყობს 3–4 მეტრიდან 8–9 მეტრამდე, სიღრმე 0,3–დან 0,7მ–მდე, სიჩქარე 1–დან 2,5მ/წმ–მდე. ხეობის ბორცვები ძირითადად ამოხნეპილი და ციცაბოა (20–45°), ზოგიერთ ადგილებში ბორცვები გადმოწოლილია უშუალოდ მდინარის კალაპოტზე (ძირითადად მარჯვენა ნაპირზე). სოფელი ხიდისთავის ქვემოთ ხეობა ვრცელდება 1,5 – 2,5კმ-ზე და იღებს ტრაპეციულ ფორმას. ამ არეალში ფერდობები ბრტყელია (10–15°), ტერასებით. მდინარის მთელი კალაპოტის გასწვრივ მდინარის კალაპოტის ფერდობები ერწყმიან მიმდებარე ბორცვების ფერდობებს.

მდინარის კალაპოტი არის სინუსოიდური, ძირითადად კლავნილი დინების ქვედა წელში იყოფა 2-3 ნაწილად, რასაც ყობს კალაპოტში წარმოქმნილი კუნძულები სიგრძით 300, სიგანით 80 და სიმაღლით 0.8 – 1.5 მეტრი. კუნძულები შედგება კენჭებისაგან, ზოგიერთ ადგილებში დაფარულია ბუჩქნარით. ეს კუნძულები წყალდიდობების დროს წყლით იფარება.

მდინარე იკვებება თოვლის, წვიმის და გრუნტის წყლებით. მისი წყლიანობის რეჟიმი ხასიათდება გაზაფხულის წყალდიდობით, შემოდგომის წყალმოვარდნებით და შედარებით მდგრადი ზამთრის წყალმცირობით. გაზაფხულის პერიოდზე მოდის წყლის ჩამონადენის 40%, ზაფხულზე მოდის 18%, შემოდგომაზე - 25%, ხოლო ზამთარზე - 17%. ყინული მდინარეზე ფიქსირდება მხოლოდ ცივი ზამთრის პერიოდში. მცირე წყლების პერიოდში მდინარის წყალი მეტწილად სუფთა და გამჭვირვალეა.

ხევიჰესის პროექტი

ძირითადი ტექნიკურ მონაცემები:

- ადგილმდებარეობა: საქართველო, გურიის რეგიონი, ჩოხატაურის რაიონი;
- მდინარის ნიშნულები: 272-234 მ.ზ.დ.;
- საანგარიშო წყლის ხარჯი - 10მ³/წმ;
- სავარაუდო დადგმული სიმძლავრე: 3.08მვტ;
- სავარაუდო წლიური გამომუშავება: 21.57მლნ.კვტ.სთ.

ნახ. - ჰესის სათავე ნაგებობის ადგილი



ნახ. - ჰესის შენობის ადგილი





8.3.2 ხევიჭვის იხტიოფაუნის საველე კვლევების შედეგები

ბიომრავალფეროვნების საველე მიმოხილვა

საველე კვლევების ფარგლებში დასახული იქნა შემდეგი ამოცანების გადაჭრა:

1. მაკროუხერხემლოთა ჰიდრობიოლოგიური ნიმუშების საღება, მათ შორის თევზის საკვები ბაზის, მათ შორის მოდრეიფე მაკროუხერხემლოები;
2. იხტიოლოგიური ნიმუშების აღება, მის ფარგლებში თევზის სახეობების განსაზღვრა, მიგრირებადი თევზის სახეობების გამოვლენა, რეკომენდაციების შემუშავება მიგრირების პროცესში მდინარეში თევზის გავლის უზრუნველსაყოფად;
3. წყალზე დამოკიდებული სხვა ბიოლოგიური ორგანიზმების (ძუძუმწოვრები:წავი, ამფიბიები) გამოვლენა;
4. ანტროპოგენური ზემოქმედების მიმართ წყვლადი ჰაბიტატების გამოვლენა;

საველე კვლევა მოიცავდა მდინარე გუბაზეულის კალაპოტს ზედა საზღვრით გუბაზეული სოფელ ნაბელავის ზემოთ, ზოტისკენ მოსახვევთან არსებულ ხიდთან , ქვედა საზღვარი სოფელი ხევი.

ნახ. საკონტროლო წერტილები



ნიმუშების აღება: უხერხემლოების ნიმუშების აღება წარმოებდა ევროპული კავშირის სტანდარტული მეთოდებით (EN ISO 5667-3, ISO 7828, EN ISO 8689) შემუშავებული მთის მდინარეებისათვის, „kick and sweep” (Schmidt-Kloiber, 2006) მეთოდით, რომელიც გულისხმობს ჰიდრობიოლოგიური ჩოგან-ბადით უხერხემლოთა შეგროვებას სანაპირო ზონაში.

გამოყენებული აღჭურვილობა:

- რადიოექოლოტი თერმოსენსორით SMART CAST RF 35e (ექომეტრიული კვლევებისათვის);
- სასროლი ბადეები, ჩოგან-ბადეები, თევზმახეები, ანკესები (თევზჭერის არალეტალური იარაღები);
- კამერა LTL ACORN 5225BR Long Range (ინფრა-წითელი ფოტოფიქსირება);
- ფოტოაპარატი SJCAM 4000 (წყალქვეშა გადაღებები).

შეზღუდვები:

მიმდინარე საველე კვლევებს გააჩნდა გარკვეული შეზღუდვა, დაკავშირებული სეზონურობასთან და ამინდთან. ზაფხულის სეზონი არ არის ხელსაყრელი ნაკადულის კალმახის სატოფე მიგრაციების შესასწავლად (ჩვეულებრივ ეს არის სექტემბერი-ოქტომბერის პერიოდი, ამიტომ სატოფე ადგილები განსაზღვრული იქნა ტიპიური ჰაბიტატების ვისუაღური დათვალიერებით.

უხერხემლოთა სახეობრივი შემადგენლობა და რაოდენობრივი კვლევები

საველე კვლევების ფარგლებში, თევზის საკვები ბაზის მაჩვენებლების დასადგენად, ჩატარდა მკროუხერხემლოების და ბენტოსური ორგანიზმების ჰიდრობიოლოგიური კვლევა.

უხერხემლოთა სახეობრივი და რაოდენობრივი კვლევა

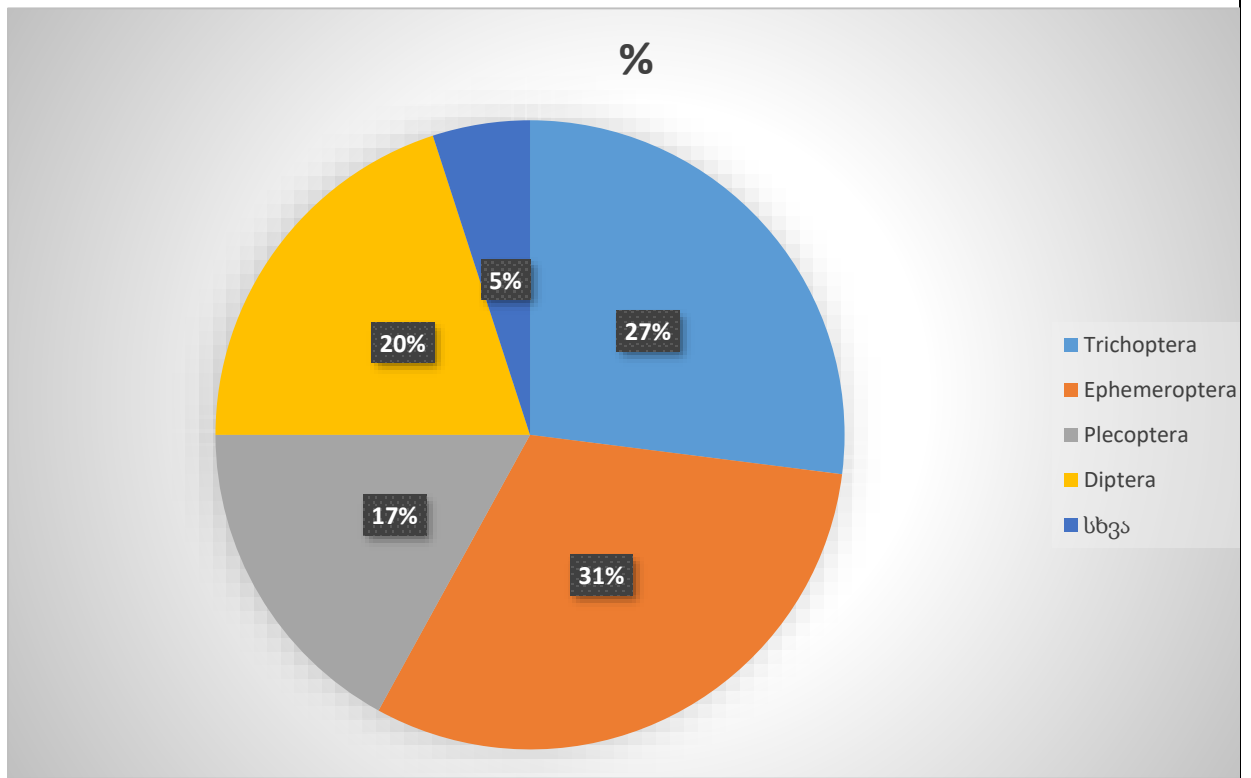
კამერალური კვლევების განმავლობაში დადგენილი იქნა, რომ უკანასკნელი 30 წლის განმავლობაში არ ჩატარებულა წყალსატევების დეტალური კვლევები უხერხემლოებზე. ამგვარად არსებობს მხოლოდ მდ. მტკვრის აუზის ზოგიერთ უბანზე და აჭარის 2 – 3 მდინარის ფრაგმენტალური კვლევის ზოგიერთი მონაცემი. ამრიგად მდ. გუბაზეულზე განხორციელებული კვლევები შეიძლება ჩაითვალოს, როგორც ექსპერიმენტალური მდ. გუბაზეულისათვის.

საველე კვლევამ უჩვენა, რომ უხერხემლოთა რაოდენობრივი მაჩვენებელი მოიცავს 100 სახეობაზე მეტს, რომლებიც მიეკუთვნებიან 20-ზე მეტ ტაქსონურ ჯგუფს. მათ შორის დომინანტურები არიან Insecta (95%), მათ შორის Ephemeroptera (31%), Trichoptera (27%), Diptera (20%), Plecoptera (17%) და სხვა (Oligochaeta, Gammarus და ა.შ.) – 5%.

კვლევის არეალში Ephemeroptera წარმოდგენილია 10 სახეობით, მათ შორის ენდემურები არიან: Rhithrogena caucasica, Epeorus caucasica, Habroleptoides causicus и B. (R) vadimi.

Plecoptera კავკასიაში წარმოდგენილია 6 ენდემური და სუბენდემური სახეობით. მათ შორის კვლევის არეალში დაფიქსირებულია შემდეგი სახეობები: *Isoperla caucasica* (Balin), *Plesioperla sakartvella* и *Brachyptera transcaucasica* (Житцова, 1956); *Amphinemura trialetica*

Trichoptera წარმოდგენილია 12 ენდემური სახეობით: *Apatania subtilis* (Mart.), *Potamophylax excisus* (Mart.), *Silo proximus* (Mart.), *Goera batumicus* (Mart.), *Glossosoma unguiculatum* (Mart.), *Dinarthrum tchaldyrense* (Mart.), *Brachycentrus caucasicus* (Mart.), *Sericostoma grusiensis* (Mart.), *Hydropsyche scilidra* (Malicky, H. Mart.), *Rhyacophila vicaria* (Mart.), *Rhyacophila subnubila* (Mart.).



ფსკერის უხერხემლოების კვლევა მიმდინარეობდა სამ არეალში:



იშვიათი სახეობების უხერხემლოების იდენტიფიკაცია

ზოგადად კავკასიის ეკოგეოგრაფიული რეგიონი მდიდარია ენდემური და იშვიათი სახეობის უხერხემლოებით. ეს დადასტურდა ჩვენი კვლევის ფარგლებშიც. საპროექტო არეალში Ephemeroptera წარმოდგენილი იყო 10 სახეობით, მათგან ენდემური სახეობები არის: Rhithrogena caucasica, Epeorus caucasica, Habroleptoides causicus, და B.(R) vadimi.

კავკასიაში Plecoptera წარმოდგენილია 6 ენდემურ და სუბ-ენდემურ სახეობით. მათგან, სავსე კვლევის ფარგლებში აღრიცხული იქნა: Isoperla caucasica (Balin), Plesioperla sakartvella და Brachyptera transcaucasica (Zhiltzova, 1956); Amphinemura trialetica და Protenemura bacurianica (Zhiltzova, 1957); Pr. spinulata and Nemoura elegantus (Mart.).

Trichoptera ცარმოდგენილი იყო 12 ენდემური სახეობით: Apatania subtilis (Mart.), Potamophylax excisus (Mart.), Silo proximus (Mart.), Goera batumicus (Mart.), Glossosoma unguiculatum (Mart.), Dinarthrum tchaldyrense (Mart.), Brachycentrus causicus (Mart.), Sericostoma grusiensis (Mart.), Hydropsyche scilidra (Malicky, H. Mart.), Rhyacophila vicaria (Martynov), Rhyacophila subnubila (Mart.).

კვლევის ფარგლებში იდენტიფიცირებული იქნა საქართველოს წითელ წიგნში შეტანილი წყლის უხერხემლოები. კერძოდ ნაბეღლავი ჰესთან დინებით ზემოთ მონაკვეთზე აღწერილი იქნა ნემსისყლაპიას იმაგო. სავარაუდოდ ეს იყო Cordulegaster mzymtae (Bartenef, 1929).

დასკვნა: კვლევამ აჩვენა მდინარე გუბაზეულზე დიდი რაოდენობით იშვიათი და ენდემური ამფიბიური მწერების მრავალფეროვნება, რაც გათვალისწინებული უნდა იყოს შემარბილებელი ღონისძიებების გატარებისას

თევზის საკვები ბაზის შესწავლა

თევზის სახეობების სავარაუდო შემადგენლობაზე დაყრდნობით, რაც დაეფუძნა კამერალური კვლევების შედეგებს, ჩვენს მიერ, როგორც თევზის საკვები ბაზა, კვლევის ფარგლებში გათვალისწინებული იქნა მხოლოდ წყლის უხერხემლოთა ბიომასა.

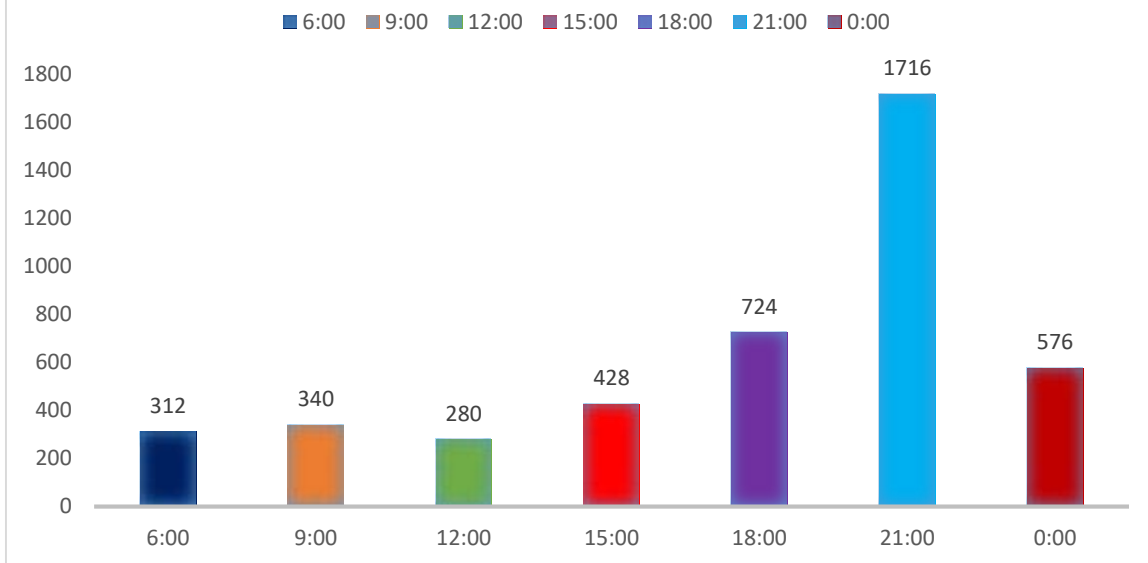
საკვები ბაზის განსასაზღვრად ნიმუშები აღებული იქნა მდინარის კალაპოტის სამიდან ორ არსებულ ფორმაში: ერთდინებიან და დატოტვილ კალაპოტებში, და მიღებული იქნა შემდეგი შედეგები:

- ერთდინებიანი - 15,2 – 25,0 გრ/მ²;
- დატოტვილი - 19,0 – 25,5 გრ/მ².

მოდრეიფე მაკროუხერხემლოების შეფასებამ უჩვენებს საკვები ბაზის საწარმოო შესაძლებლობებს. ეს შეფასება ჩატარდა მდინარის უბანზე, რომელიც შეირჩა ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობის უბანზე. შეფასება წარმოებდა ყოველი 3 საათის ინტერვალში 24 საათის განმავლობაში. იდენტიფიცირებული იქნა 15 ტაქსონი: Nematoda, Oligohaeta, Araneina, Ostracoda, Isopoda, Araneida, Acarina, Collembola, Heteroptera, Ephemeroptera, Plecoptera, Colleoptera, Trichoptera, Chironomidae, Simuliidae, მათ შორის 94 – 97% წარმოადგენდა ამფიბიოტურ მწერებს.

ორგანიზმების დრეიფის ინტენსიურობა განსხვავებული იყო დღე-ღამის სხვადასხვა პერიოდში, ის ასევე დამოკიდებული იყო ჰიდროლოგიურ პირობებზე. ორგანიზმების დრეიფი იზრდებოდა დღე-ღამის ბნელ პერიოდში. უმნიშვნელო სიმღვრივის პერიოდში დრეიფის ინტენსიურობა იზრდებოდა ერთი მესამედით.

უხერხემლოთა დრიფტის დინამიკა



დასკვნა: შედეგმა გვიჩვენა, რომ დღის განმავლობაში დრიფტის ინტენსივობა მნიშვნელოვნად განსხვავდება. განივ კვეთში გამორეცხილი ორგანიზმების საერთო რაოდენობა 1 მლნ. ცალს აღწევდა, ხოლო ბიომასა შეადგენდა დაახლოებით 10კგ-ს დღეში. ეს გვიჩვენებს საკვების კარგ ბუნებრივ საფუძველს ბენტოსური ორგანიზმებისა და თევზებისათვის მდინარე გუბაზეულში.

ინდიკატორი სახეობების იდენტიფიკაცია

კვლევების მიმდინარეობისას ჩატარდა მდინარის მდგომარეობის ექსპერტული შეფასება ინდიკატორული მაჩვენებლების მიხედვით. ქვემოთ მოყვანილია აღწერა თითოეული საკონტროლო წერტილისათვის.



- მდ. გუბაზიული, სოფელ ნაბელავის ხიდის დინებით ქვემოთ უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფები Trichoptera-ს იმაგოები, Chironomidae და გაზაფხულის ბუზების ნიმფები, ქვის ბუზები ნაკლებად ფიქსირდებოდა. დაფიქსირებული იქნა რამოდენიმე ლურჯ-მწვანე წყალმცენარე, რაც მიუთითებს წყლის ხარისხის გაუარესებას.

დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მაღალი, 9 – 10 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს პირველი (მაღალი) სტატუსი.



- მდ. გუბაზიული, სოფელ ნაბელავთან 30 მეტრით დინებით ქვემოთ თევზების გამოსაზამთრებელი ორმოებიდან. უხერხემლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს იმაგოები, Chironomidae და ქვის ბუზების ნიმფები, გაზაფხულის ბუზების ნიმფები ნაკლებად ფიქსირდებოდა. 30 მეტრო დინებით ქვემოთ, კლდესთან დაფიქსირდა 2 ღრმა ორმო(2 – 2,5 მეტრი სიღრმე), რომელიც გამოიყენება თევზების მიერ გამოსაზამთრებლათ.

დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მაღალი, 9 – 10 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს პირველი (მაღალი) სტატუსი.



- მდ. გუბაზეული, სოფ. ნაბელავი მოსახვევი სოფ. თავპანტისაკენ ფსკერის უხერხელობის ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს 6 სახეობის იმაგო, ქვის ბუზების 2 სახეობის ნიმუშები. ფიქსირდებოდა ბევრი გაზაფხულის ბუზი და Chironomidae.

დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მაღალი, 9 – 10 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს პირველი (მაღალი) სტატუსი.



- მდ. გუბაზეული, სოფ. ნაბეგლავიდან 1,5 კმ. დინებით ქვემოთ ფსკერის უხერხენლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს 5 სახეობის იმაგო, მასის ბუზების ნიმუები - 5 სახეობა, ქვის ბუზები 2 სახეობა. ფიქსირდებოდა ბევრი Chironomidae.

დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მაღალი, 9 – 10 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს პირველი (მაღალი) სტატუსი.



- მდ. გუბაზეული 1,5 კმ. გუბაზეულის ჰიდროელექტროსადგურის შენობიდან დინებით ქვემოთ, სოფელი ბუსკეთი. ფსკერის უხერხენლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს 6 სახეობის იმაგო, Chironomidae, მასის ბუზის ნიმუები - 1 სახეობა. ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების მასიური განვითარება მიუთითებს წყლის ხარისხის პრობლემებზე.

დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მსაშუალო, 7 – 8 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს მესამე (საშუალო) სტატუსი.



- მდ. გუბაზეული, სოფელი ხევი ფსკერის უხერხენლოების ძირითადი ჯგუფი Trichoptera-ს 6 სახეობის იმაგო, Chironomidae, მასის ბუზის ნიმუები - 1 სახეობა. ლურჯ-მწვანე წყალმცენარეების მასიური განვითარება მიუთითებს წყლის ხარისხის პრობლემებზე.



დასკვნა: უხერხემლოთა სახეობრივი ჯგუფების მაჩვენებლებით (TBI და BBI ინდექსი - მსაშუალო, 7 – 8 ქულა) მდინარეს ამ საკონტროლო წერტილში აქვს მესამე (საშუალო) სტატუსი.

შემაჯამებელი დასკვნა: მთლიანობაში 6 შერჩეული საკონტროლო წერტილიდან 4-ს აქვს მაღალი სტატუსი და ეს უნდა შენარჩუნდეს გუბაზეული 6 ჰესის მშენებლობის და ოპერირების პროცესში.

თევზის სახეობების შემადგენლობითი და რაოდენობრივი ანალიზი

საველე სამუშაოები:

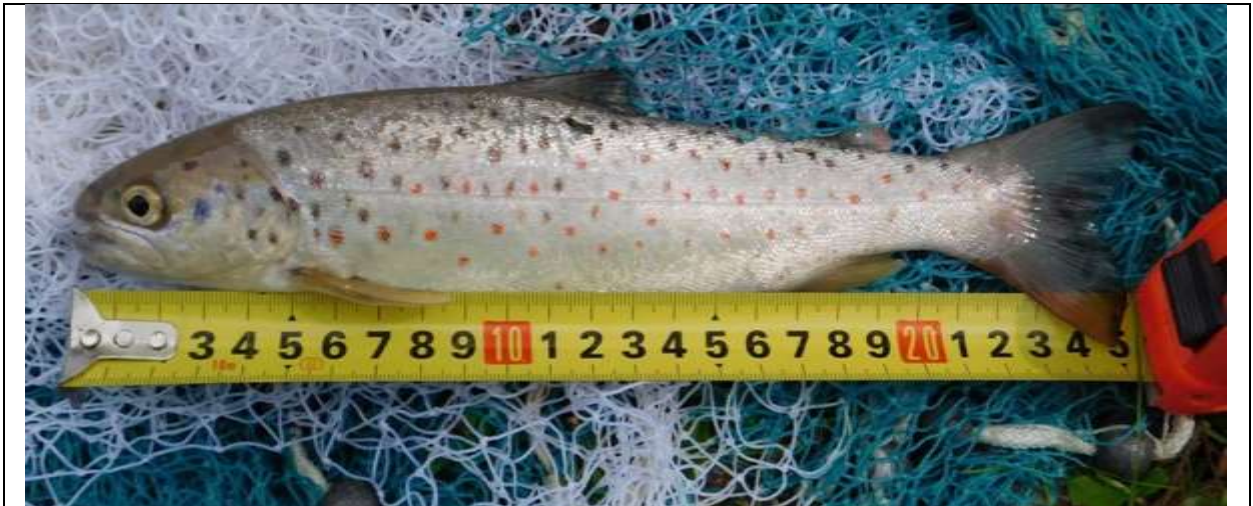
საერთო ჯამში 21 თევზი დაჭერილი იქნა ანკესზე, 16 თევზი დაჭერილი იქნა ჩოგანბადით, 7 თევზი დაჭერილი იქნა სასროლი ბადით და 1 თევზი დაჭერილი იქნა თევზმახეთი.

საერთოდ 6 საკონტროლო წერტილზე შესწავლილი იქნა 45 თევზი, რომლებიც მიეკუთვნებოდნენ 6 სახეობას. ყველა შესწავლილი თევზი იქნა გაზომილი და გაშვებული გარემოში.

ქვემოთ მოცემულ ტაბულაში აღწერილია ყველა საკონტროლო წერტილზე დაჭერილი თევზის სახეობა და რაოდენობა.

N	სიმაღლე მ.ზ.დ.	საკონტროლო წერტილების აღწერა	თევზის სახეობა	დაჭერილი თევზის რაოდენობა
1	470	1 კმ. დინებით ქვემოთ ავტომაგისტრალისაგან	სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	4
			ნაკადულის კალმახი <i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	2
2	391	სოფ. ნაბელღავი, მოსახვევი სოფ. თავპანტისაკენ	სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	16
3	388	1 კმ. დინებით ქვემოთ სოფ. ნაბელღავისაგან	სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	3
4	384	1,5 კმ. დინებით ქვემოთ სოფ. ნაბელღავისაგან	სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	3
5	321	დინებით ზემოთ სოფ. ბუსკეთიდან (გუბაზეული ჰესის შენობიდან)	სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	3
6	287	დინებით ქვემოთ სოფ. ხევი	კოლხური წვერა <i>Barbus escherichii</i> (Berg, 1949)	1
			დასავლეთ ამიერკავკასიური ციმორი <i>Gobio caucasicus</i> (Kamensky, 1901)	1
			სამხრეთული ფრიტა <i>Alburnoides fasciatus</i> (Nordmann, 1840)	10
			კავკასიური მდინარის ღორჯო <i>Ponticola constructor</i> (Nordm., 1840)	1
			ნაკადულის კალმახი <i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	1*

*ლიფსიტი და მოზარდეული თევზი





შედეგები: მთლიანობაში მდინარე გუბაზეულზე საველე კვლევებისას იდენტიფიცირებული იქნა 6 სახეობის თევზი.

მდინარე გუბაზეულზე დაჭერილი და იდენტიფიცირებული თევზები

N	ლათინური დასახელება	ქართული დასახელება	მიგრირებადი	დაცულობის სტატუსი საქართველოში	დაცულობის სტატუსი საერთაშორისო დონეზე IUCN
1	<i>Salmo trutta</i> (Linnaeus, 1758)	ნაკადულის კალმახი	კი	VU, A1d	Least Concern
2	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	ცისარტყელა კალმახი	ინვაზიური სახეობა	არა	არა
3	<i>Barbus escherichii</i>	კოლხური წვერა	კი	არა	Vulnerable B1ab (i,ii,iii,v)
4	<i>Alburnoides fasciatus</i>	სამხრეთული ფრიტა	არა	არა	Least Concern
5	<i>Gobio ciscaucasicus</i>	დასავლეთ ამიერკავკასიური ციმორი	არა	არა	Least Concern
6	<i>Ponticola constructor</i>	კავკასიური მდინარის ღორჯო	არა	არა	Least Concern
ბიომრავალფეროვნების პრიორიტეტული მახასიათებლები					

დასკვნა: ჩატარებული საველე კვლევების შედეგად დადგინდა მდინარე გუბაზეულში, საველე კვლევების არეალში 6 სახეობის თევზის ბინადრობა. ნაკადულის კალმახის გარდა მდინარის კალაპოტის შესწავლილ მონაკვეთში დაფიქსირებული იქნა კოლხური წვერა, სამხრეთული ფრიტა, დასავლეთ ამიერკავკასიური ციმორი, კავკასიური მდინარის ღორჯო და ინვაზიური თევზის სახეობა ცისარტყელა კალმახი.

ჩამოთვლილთაგან ორ სახეობას გააჩნია დაცული სახეობის სტატუსი: ნაკადულის კალმახი შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში (დაცულობის სტატუსი VU, A1d), ხოლო წვერა საერთაშორისო დონეზე მიჩნეულია მოწყვლად სახეობად (IUCN-ის წითელი სია).

მდინარე გუბაზეულში იდენტიფიცირებული 6 სახეობიდან 2 სახეობა (ნაკადულის კალმახი და წვერა) წარმოადგენენ მიგრირებად თევზის სახეობებს და ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია შეიძლება გახდეს მიგრაციისათვის მნიშვნელოვან წინააღმდეგობად შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების გაუტარებლობის შემთხვევაში. სხვა სახეობებისათვის კი მნიშვნელოვანია ჟანგბადით მდიდარი და შესაბამისი ხარისხის გამდინარე წყლის და საკმარისი წყალში შეწონილი ნივთიერებების შენარჩუნება.

წავის (*Lutra lutra*) და წყლის სიახლოვეს მობინადრე სხვა ხერხემლიანი ცხოველების მიმოხილვა

დაცულობის სტატუსი: წავი (*Lutra lutra*) გააჩნია დაცულობის საერთაშორისო სტატუსი (“near threatened” IUCN-ის წითელი ნუსხა), შეყვანილია CITES-ის I დანართში, ბერნის კონვენციის II დანართში, საარსებო გარემოსა და სახეობების შესახებ ევროკავშირის დირექტივის II და IV დანართებში, ის ასევე შეტანილია საქართველოს წითელ წიგნში.

წავის ბინადრობის ჰაბიტატები მდ. გუბაზეულის სიახლოვეს: მდინარე გუბაზეულის გასწვრივ არსებობს წავის ბინადრობისათვის ხელსაყრელი ბევრი ადგილი. მდინარის ნაპირებზე არსებობს ბევრი ბუნებრივი თავშესაფარი. პირველ რიგში ეს არის წაქეული ხეები, გამოქვაბულები, წარმოქმნილი ლოდებით და ხის ფესვებისაგან.

კვლევის შედეგები: სავსე კვლევების ფარგლებში წავი იდენტიფიცირებული ვერ იქნა, თუმცა ადგილობრივი მოსახლეობისაგან მიღებული ინფორმაციით წავი ბინადრობს პროექტის არეალში.

- წყლის სიახლოვეს ბინადარი სხვა ხერხემლიანი ცხოველები გათვალისწინებული იქნა რა დაცული სტატუსის მქონე ამფიბიებისა ბინადრობის შესაძლებლობა პროექტის არეალში ჩატარებული იქნა არაღმა გუბეებისა და ბინადრობის სხვა ადგილების დათვალიერება. ამფიბიები სიცოცხლის სხვადასხვა სტადიაზე დაფიქსირებული იქნა მდ. გუბაზეულის და მისი ძირითადი შენაკადების შესწავლილ ყველა უბანზე.

სულ იდენტიფიცირებული იქნა სამი სახეობის ამფიბია:

- *Bombina bombina* (Linneus, 1761), IUCN სტატუსი – least concern;
- *Hyla orientalis* (Bedriaga, 1890);
- *Rana macrocnemis*, IUCN სტატუსი – least concern.



ავტომობილის მიერ მოკლული *Hyla orientalis*



დასკვნა: მიღებული ინფორმაციის გაანალიზების შედეგად გაკეთდა დასკვნა, რომ ამფიბიების ფართო გავრცელების და წავისათვის პროექტის არეალში მოქმედი საკალმახე მეურნეობების არსებობის შედეგად (2 მეურნეობა) დამატებითი საკვები წყაროს არსებობის გამო ჰესის დაგეგმილი მშენებლობა გავლენას არ იქონიებს წავის პოპულაციაზე.

ჰიდრობიონტებზე ზემოქმედების შერბილების სტრატეგია უხერხემლოებზე შესაძლო ზემოქმედება

შესაძლო ზემოქმედება მშენებლობის პროცესში

- მიწის სამუშაოებმა, ასაფეთქებელი ტექნოლოგიების გამოყენებამ შეიძლება გამოიწვიოს წყლის სიმღვრივის მატება. დიდი რაოდენობის სხვადასხვა გრადიენტის ნალექის წარმოქმნამ შეიძლება გამოიწვიოს კალაპოტის ლამით დაფარვა;
- ზემოქმედების ქვეშ მოხვედრილი მდინარის კალაპოტის სიგრძე დამოკიდებული იქნება წყლის ნაკადის სიჩქარეზე და შეწონილი ნივთიერებების კომპოზიციაზე;
- ზემოქმედება პირველ რიგში იქნება ამფიბიოტიკურ ორგანიზმებზე.

8.3.3 შესაძლო ზემოქმედება ოპერირების ფაზაზე

ჰეს-ის ოპერირების დროს შეიძლება დინების ქვემოთ მოხინაძრე ორგანიზმებისათვის გამოვყოს შემდეგი უარყოფითი ფაქტორების არსებობა:

- წყლის ნაკადის სიჩქარის ცვლილება,
- წყლის ნაკადის მიერ შეწონილი ნივთიერებების ტრანსპორტირების რეჟიმის შეცვლა,
- გრუნტის გრანულომეტრიული შემადგენლობის შეცვლა,
- წყლის ნაკადის მოცულობის შემცირება წყალამღებ ჰიდროტექნიკურ ნაგებობასა და ჰიდრო ელექტროსადგურს შორის;
- ორგანიზმების მოხვედრა სადერივაციო არხში.

8.3.4 შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზა

- ❖ **ღონისძიება:** მიწის ნალექების შემაკავებელი ზღუდეებისა ან „ფარდების“ გამოყენება
- მიზანი:** ნიადაგის წყალში მოხვედრის თავიდან აცილება და წყლის საბაზისო გამჭვირვალობის მაქსიმალური უზრუნველყოფა; შესაძლო ქიმიური დაბინძურების თავიდან აცილება;
- სამიზნე მაჩვენებელი:** წყლის გამჭვირვალობა არა ნაკლებ 0,1მ ჰიდროტექნიკური ნაგებობიდან (წყალამღები) დინებით ქვემოთ, და არანაკლებ 0,3მ. ელექტროსადგურის შენობასთან;
- საკონტროლო წერტილები:** მშენებლობის არეალი-წყალამღები ნაგებობა/ჰიდროელექტროსადგურის შენობა;
- კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** მშენებლობის მთელი პერიოდის განმავლობაში, მუდმივად

ოპერირების ფაზა

- ❖ **ღონისძიება:** მდგარი წყლების თავიდან აცილება წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ
- ❖ **სამიზნე მაჩვენებელი:** წყლის დინების სიჩქარე არანაკლებ 0,06მ/წამში წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ;
- ❖ **საკონტროლო წერტილები:** მდინარის კალაპოტი წყალამღები ნაგებობიდან დინებით ქვემოთ
- ❖ **კონტროლის სიხშირე და პერიოდი:** პერიოდულად, მინიმუმ სამ თვეში ერთხელ.



8.3.5 სტრატეგია თევზის პოპულაციების დასაცავად

შესაძლო ზემოქმედება იხტიოფაუნაზე

მშენებლობის ფაზა

მოსალოდნელია შემდეგი ნეგატიური შედეგები:

- მდინარის დრენაჟი: ჩვეულებრივ ჰიდროტექნიკური სამუშაოები მდინარის კალაპოტში მოითხოვს წყლის ნაკადის კალაპოტიდან დროებით გადაადგმას და წყლის გაშვებას ხელოვნურ არხში. ასეთმა მიდგომამ შეიძლება გამოიწვიოს თევზების დაღუპვა;
- წყლის ტურბულენტობა: მიწის სამუშაოები, აფეთქების ტექნოლოგიის გამოყენება იწვევს კალაპოტის ფსკერის დაბინძურებას, რამაც შეიძლება გამოიწვიოს ამღვრეული წყლის შლეიფის წარმოქმნა, რომლის სიგრძე დამოკიდებული იქნება წყლის ნაკადის სისწრაფეზე და შეწონილი ნივთიერებების გრანულომეტრიულ შემადგენლობაზე. წარმოიშვება დიდი ოდენობით დანალექები, რომლებიც დაილექებიან კალაპოტის ქვა-ქვიშიან ნიადაგზე და ამით შეამცირებენ რეოვილური თევზების საარსებო-სატოვე გარემოს ფართობს, რადგან ამგვარი ფსკერი ხელს შეუშლის ლიტოფილური სახეობის თევზების ტოფობას; ტურბულენტობა ასევე იქონიებს ზემოქმედებას თევზების სუნთქვაზე, რადგან იმოქმედებს თევზების ლაყუჩებზე;
- ხმაური: მძლავრი მანქანების გამოყენება მნიშვნელოვან ხმაურს, რასაც ნეგატიური ზემოქმედება ექნება თევზების პოპულაციებზე;
- ქიმიური დაბინძურება: მრავალი მოწყობილობის ერთდროული მუშაობა წყლის სიახლოვეს იწვევს წყალში საწვავის მოხვედრის რისკს, რაც უარყოფითად იმოქმედებს იხტიოფაუნაზე.

შესაძლო ზემოქმედება ოპერირების ფაზაში:

- გადაულახავი ბარიერი თევზის მიგრირებისას;
- წყალმარჩხობა;
- თევზის დაღუპვა ტურბინებზე.

შემარბილებელი ღონისძიებები

მშენებლობის ფაზა

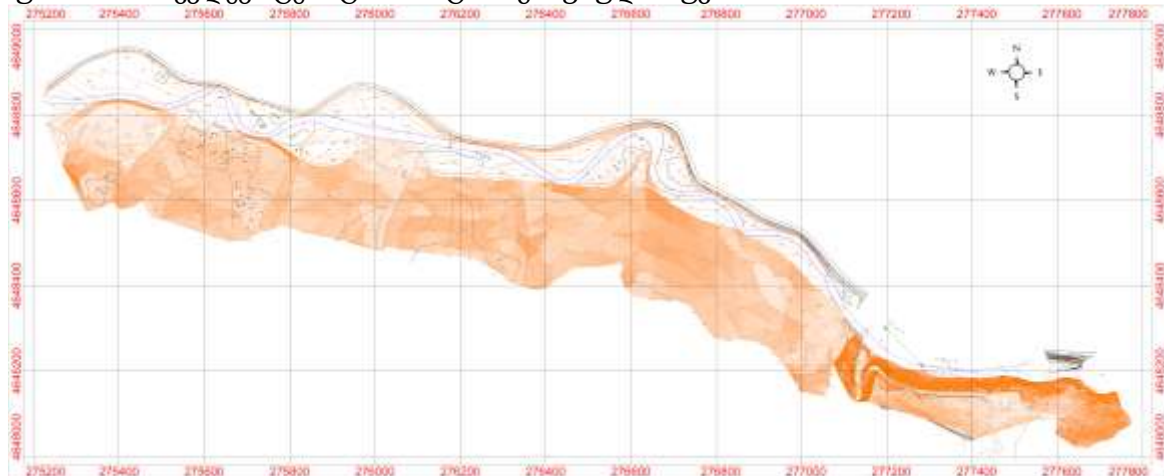
- ❖ **ღონისძიება:** მშენებლობის პროცესში საჭიროების მიხედვით წყლის ხარჯის ნელი შემცირება
მიზანი: თევზ უნდა მიეცეს შესაძლებლობა გადავიდეს უფრო ღრმა ადგილებში და ასევე დაცული იქნას მტაცებელი ცხოველებისაგან და ფრინველებისაგან. წყლის ხარჯის ნელი შემცირება გულისხმობს შემცირებას, როგორც მინიმუმ 10 საათის განმავლობაში და ეს უნდა წარმოებდეს ღამის პერიოდში. ჰიდროელექტროსადგურის მშენებლობა გულისხმობს მდინარის კალაპოტის ნაწილობრივ დაშრობას. უნდა აღინიშნოს, რომ თევზის მიგრირებისათვის მოკლევადიანი ერთჯერადი გაუვალი ბარიერის წარმოქმნა ნაკლები ზიანის მომტანია ვიდრე კალაპოტის დაშრობის გამო თევზის მოზარდეულის სიკვდილიანობა;
სამიზნე მაჩვენებელი: წყლის ნაკადი მდინარის კალაპოტში;
საკონტროლო წერტილები: მშენებლობის ადგილები: წყალამღები ნაგებობა, ჰიდროელექტრო სადგურის შენობა;
კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: მშენებლობის განმავლობაში.
- ❖ **ღონისძიება:** აკრძალვა აფეთქებების განხორციელებისა ტოფობის, ქვირითის ინკუბირების და ლარვის განვითარების პერიოდში
მიზანი: ხმაურის, როგორც თევზის ტოფობისათვის ხელის შემშლელი ფაქტორის თავიდან აცილება;
სამიზნე მაჩვენებელი: ბუნებრივი ფონური ხმაური
საკონტროლო წერტილები: მშენებლობის ადგილები: წყალამღები ნაგებობა, ჰიდროელექტრო სადგურის შენობასთან;
კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: აფეთქებითი სამუშაოები უნდა განხორციელდეს მარტში, ივნის-ივლისში, რადგან ეს არის წყალუხვობის ოპტიმალური პერიოდი, რა დროსაც ნალექისაგან ირეცხება მდინარის კალაპოტი.

- ❖ **ღონისძიება:** წყლის ნაკადის არანაირი შემცირება თევზის ტოფობის პერიოდში;
მიზანი: თევზის ქვირითისა და ლიფსიტის დაცვა გამომშრობისაგან;
სამიზნე მაჩვენებელი: მდინარის კალაპოტში არ მიმდინარეობს სამუშაოები;
საკონტროლო წერტილები: მშენებლობის ადგილები; წყალამდები ნაგებობა; ჰიდროელექტრო სადგურის შენობასთან;
კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: საამუშაოები მდინარის კალაპოტში მიმდინარეობს მარტში, ივნისში - ივლისში;
- ❖ **ღონისძიება:** თევზსავალის მშენებლობა, რომელიც უზრუნველყოფს სხვადასხვა სახეობის და ასაკის თევზის მიერ ბარიერის გადალახვას;
მიზანი: თევზის მიგრირების უზრუნველყოფა, ჩამოცურებული თევზის მოზარდეულის გატარება;
სამიზნე მაჩვენებელი: თევზსავალში თევზის გასვლა; დინებით ზემოთ მიგრირებადი თევზის დაფიქსირება თევზსავალში;
საკონტროლო წერტილები: თევზსავალის ნაგებობა, მდინარის კალაპოტი თევზსავალი ნაგებობიდან დინებით ზემოთ და ქვემოთ;
კონტროლის სიხშირე და პერიოდი: მუდმივად, მთელი დროის განმავლობაში.

8.4 ტოპოგრაფიული კვლევები და რუკების მომზადება

ჰიდროელექტროსადგურის საამშენებლო მოედნებისათვის არსებობს სახელმწიფო ტოპოგრაფიული 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000, 1:10 000 და ადგილზე დამუშავებული 1:1000 მასშტაბის რუკები. დაპროექტების დროს გამოყენებული იქნა აეროგადაღების სურათების სტერეო დამუშავების მეთოდით შექმნილი 1:1000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა და ჩატარებული იქნა დეტალური გეოდეზიური კვლევები სათავე ნაგებობის და ჰესის შენობის ტერიტორიებზე. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს დასავლეთ საქართველოში, ჩოხატაურის რაიონში, მდ. გუბაზეული, ნიშნულები 272.0 მ.-დან 234.0 მ.-მდე.

სურათი 8-1 საკვლევი ტერიტორიის ტოპოგრაფიული რუკა



გეოდეზიური ქსელის წერტილების განსაზღვრა მოხდა GPS Leica GS 14-ით. გეგმურ-სიმაღლური წერტილების აზომვა შესრულდა საქართველოში მოქმედი კოორდინატთა სისტემის გამოყენებით (UTM პროექციაში, დატუმი WGS84, სიმაღლე ბალტიის ზღვის დონიდან). შერჩეული იქნა ოპტიმალური GPS კოორდინატების განსაზღვრის მეთოდი. დამაგრებული საბაზისო წერტილის კოორდინატები აზომილია GEOCors-ის (საჯარო რეესტრის საბაზისო სადგურების ქსელი) საბაზისო სადგურის შესწორების გათვალისწინებით (სურათი 8-2). კოორდინატები განსაზღვრულია UTM პროექცია, WGS84 დატუმი, ზონა 38.

ტაქსომეტრიული აგეგმვა შესრულდა 1:500 მასშტაბის სიზუსტის შესაბამისად, თანამედროვე მაღალი სიზუსტის მქონე ლაზერული Leica TS 11; TS 06 ტაქსომეტრის გამოყენებით (სურათი 8-3). დგომის წერტილზე ტაქსომეტრის გაორიენტირების სიზუსტე არ აღემატება 15მმ. ტოპოგრაფიული ობიექტების აზომვა შესრულდა პრიზმის გამოყენებით (მიუდგომელი ადგილების გარდა). ადგილზე აიზომა 2700 წერტილზე მეტი.

სურათი 8-2



სურათი 8-3



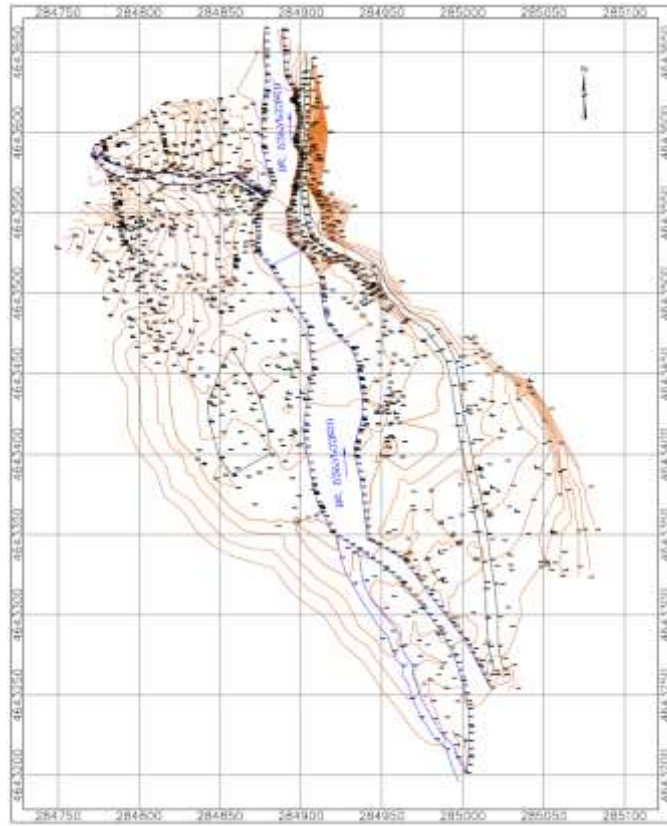
სურათი 8-4



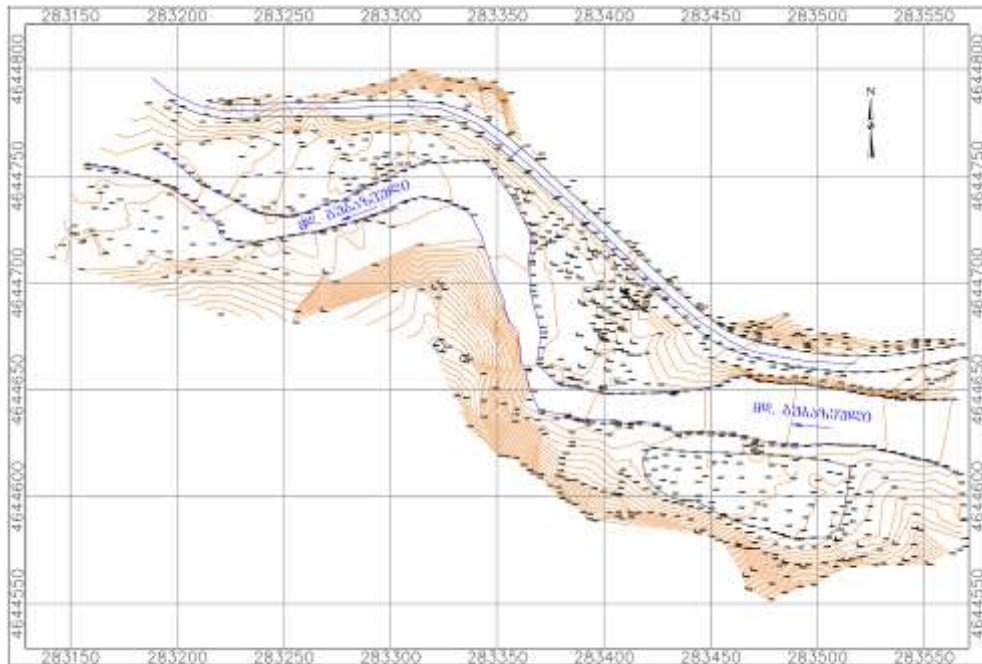
სურათი 8-5



სურათი 8-6 სათავე ნაგებობის ტერიტორიის ტოპოგრაფიული რუკა



სურათი 8-7 ჰესის მენობის ტერიტორიის ტოპოგრაფიული რუკა





8.5 გეოლოგია - გეოფიზიკა

8.5.1 შესავალი

ადმინისტრაციული დაყოფის მხრივ საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება გურიის მხარეს, კერძოდ ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტს და მოქცეულია მდინარე გუბაზეულის ხეობაში.

მდინარე გუბაზეული სათავეს იღებ მესხეთის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე, გომისციხის მთასთან, ზღვის დონიდან 2210მ-ის სიმაღლეზე და წარმოადგენს მდინარე სუფსის მარცხენა შენაკადს. აუზის ფართობი 371კმ²-ია, ხოლო სიგრძე 47კმ. საზრდოობს თოვლისა, გრუნტის და წვიმის წყლებით. მდინარე გუბაზეულს წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე, ხოლო წყალმცირობა ზამთარში.

კამერალური და საველე სამუშაოების შესრულების მიზანს წარმოადგენდა მდინარე გუბაზეულზე ჰესის მშენებლობასთან დაკავშირებით საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური თავისებურების შესწავლა.

წინამდებარე ანგარიში შედგენილია, როგორც საკვლევი ტერიტორიის შესახებ არსებული გეოლოგიური ფონდური და ლიტერატურული მასალების ანალიზის საფუძველზე, ასევე საველე კვლევების დროს მოპოვებული ინფორმაციის შესაბამისად. არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალების მიხედვით ანგარიშში მოცემულია საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიულ დახასიათება, კლიმატი, გეომორფოლოგია, გეოლოგია და ჰიდროგეოლოგია, ხოლო, საველე კვლევების შედეგად გამოვლენილი და შეფასებულია საპროექტო ჰესის საინჟინრო ნაგებობების განთავსების არეალში არსებული თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები და შედგენილია საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა.

8.5.2 საკვლევი რაიონის ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება

კლიმატი

კლიმატური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მოქცეულია დასავლეთ საქართველოს ტენიანი სუბტროპიკული კლიმატის ზონაში. რეგიონის კლიმატს განაპირობებს მისი გეოგრაფიული მდებარეობა და ხასიათდება ჰაერის მაღალი სინოტივით, ნალექების დიდი რაოდენობითა და შედარებით რბილი ზამთრით. წლის საშუალო ტემპერატურა 10⁰-12⁰-ია. წლიური ნალექების რაოდენობა 1500-1600 მმ-ია.

პროექტის განხორციელების არეალისთვის დამახასიათებელი მეტეოპირობები წარმოდგენილია ქვემოთ მოყვანილ ცხრილებში (წყარო: სწწ „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ.01. 05-08).

ატმოსფერული ჰაერის ტემპერატურა (0C)

მეტეო სადგურის დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.	აბს. მინ. წლ.	აბს. მაქს. წლ.
ნაბეღლავი	3.6	4.2	6.6	10.8	15.4	18.0	20.0	20.2	17.3	13.8	9.9	5.9	12.1	-19	39.0
ზახმარო	-5.8	-4.6	-2.3	2.5	7.3	10.4	13.4	13.5	9.6	4.8	-1.0	-1.4	2.5	-38	30.0

მეტეო სადგურების დასახელება	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი თვის ხუთდღიუ რი საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ცივი პერიოდის საშუალო	პერიოდი<80 თვიური ტემპერატურით	საშუალო		საშუალო	
						ხანგრძლივ ობა დღეებში	საშუალო ტემპერატ ურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველა ზე ცხელი თვისათვის
ნაბეღლავი	26.1	-5	-7	-3.4	120	39	2.2	22.3	
ზახმარო	19.2	-19	-23	-9.8	238	-1.2	-7.9	18.6	

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა (%)

მეტეო სადგურების დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ. წლ.



ნაბელავი	79	77	72	73	77	80	81	82	80	79	77	77	78
ბახმარო	73	74	72	67	70	76	80	78	77	72	71	70	73

მეტეო სადგურების დასახელება	საშ. ფარდობითი ტენიანობა 13 სთ-ზე			ფარდობითი ტენიანობის საშუალო დღეღამური ამპლიტუდა		
	ყველაზე თვის	ცივი	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ცივი	ყველაზე ცხელი თვის
ნაბელავი	70		70	15		25
ბახმარო	65		76	13		24

ნალექების რაოდენობა (მმ)

მეტეო სადგურის დასახელება	ნალექების რაოდენობა წელიწადში (მმ)	ნალექების დღე-ღამური მაქსიმუმი (მმ)
ნაბელავი	1582	147
ბახმარო	1869	250

თოვლის საფარი

მეტეო სადგურის დასახელება	თოვლის საფარის წონა (კპა)	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა (მმ)
ნაბელავი	1.54	51	154
ბახმარო	7.78	189	962

გრუნტის სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე (სმ)

მეტეო სადგურების დასახელება	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშუალო სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის	მსხვილი ნატეხი
ნაბელავი	0	0	0	0
ბახმარო	89	107	116	133

გეომორფოლოგიური პირობები

საქართველოს გეომორფოლოგიური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მოქცეულია სამხრეთ საქართველოს მთიანეთის ზონის საშუალო სიმაღლის მთა-ხეობიანი რელიეფის ქვეზონაში, რომელიც აღმავალი მოძრაობით ხასიათდება და განვითარებულია მესამეული ვულკანოგენური წყებების ნაოჭა სტრუქტურაზე. ტერიტორიაზე განვითარებულია დენუდაციურ- ეროზიული, მეწყრული და ღვარცოფული პროცესები.

საკვლევი რაიონის დეტალური გეომორფოლოგიური დაყოფა შესრულებულია ჰიფსომეტრიული მდებარეობის, ლითოლოგიის და ტექტონიკური აგებულების საფუძველზე, რის შედეგადაც გამოყოფილია შემდეგი ერთეულები:

1. დაბალმთიანი, ტექნოგენურ-ეროზიული რელიეფი დაფუძნებული ვულკანოგენურ-დანალექი ქანებისაგან აგებულ ნაოჭა სტრუქტურებზე
2. გორაკ-ბორცვიანი მთისწინეთი, ტექნოგენურ-ეროზიული რელიეფი, დაფუძნებული მესამეული ასაკის ტერიგენული და მოლასური ნალექებით აგებულ სუბსტრატზე.

საკვლევი რაიონში უხვი ნალექები ხელს უწყობს ხშირი ჰიდროგრაფიული ქსელის განვითარებას. ხეობებს ჩამოყალიბებული აქვთ ვიწრო და ღრმა, ძირითადად V-სებური ფორმები, რომლებიც ადგილ-ადგილ გადადიან ვიწრობებში. საკვლევი რეგიონში ფერდობების გაბატონებული მიმართულებები ჩრდილო-დასავლურია, რაც ემთხვევა ძირითადად მდინარეების დინების მიმართულებას. განშტოებების კონფიგურაცია რთულია, ფერდობების დახრა 30⁰-დან 50⁰-მდე მერყეობს. ხშირად ფერდობები დანაწევრებული ხეობით.

8.5.3 გეოლოგიური პირობები

გეოლოგიური აგებულება



საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000წ) მიხედვით რეგიონი მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, გურიის და ჩრდილო ქვეზონებს. რაიონის ტერიტორია აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენური და ვულკანოგენ-დანალექი ქანებით. აღნიშნულ ქანებში გამოყოფილია ორი წყება: ჭიდილას წყება (რაიონის ფარგლებში წარმოდგენილია ნაფოცხვარას ქვეწყების ქვედა ნაწილით და გურიის ქვეწყების ქვედა და ზედა დასტებით) და ზენობანის წყება. აღნიშნული ნალექებში ყველაზე ძველია ნაფოცხვარას ქვეწყების (P_2^{np1}) ქვედა ნაწილი, რომელიც აგებულია ძირითადად ლავური განფენებითა და ლიმბურგიტიანი ტრაქიბაზალტებით აგებული ვულკანური ბრექჩიებით. ქვეწყებას ჭრილში აგრძელებს ნაფოცხვარას ქვეწყების (P_2^{np2}) შუა ნაწილი აგებული მასიური ვულკანური ბრექჩიები ოლივიანიანი ბაზალტებითა და ტრაქიბაზალტებით, ასევე იშვიათად გვხვდება იგივე შედგენილობის ლავური განფენები. ნაფოცხვარას ქვეწყებას ასაკობრივად ჭრილში მოყვება გურიის ქვეწყების (P_2^{gr1}) ქვედა ნაწილი, აგებული ლავური განფენებითა და პიროკლასტური ტრაქიტებით, ლეიციტური ტეფრიტებითა და ბაზანიტებით, ასევე ოლივიანიანი კალიბაზალტებითა და ტრაქიბაზალტებით. მას ჭრილში ასაკობრივად აგრძელებს გურიის ქვეწყების (P_2^{gr2}) ზედა ნაწილი, რომელიც აგებულია ლავური განფენებითა და პიროკლასტური ტრაქიტებით, ლეიციტური ტეფრიტებით და ბაზანიტებით, ასევე ოლივიანიანი კალიბაზალტებითა და ტრაქიბაზალტებით.

ტერიტორიის ფარგლებში ჭრილში ყველაზე ახალგაზრდა წარმონაქმნებია ზენობანის წყება (P_2^{zn}). წყების აგებულებაში მონაწილეობს ვულკანომიქტური და ვულკანური ბრექჩიები, გრაველიტები, ქვიშაქვები, ტუფიტები, დიატომიანი ტუფები, ალევროლიტები, თიხები და მერგელები. რაც შეეხება წყებებს და ქვეწყებებს შორის ურთიერთდამოკიდებულებას ტექტონიკურია.

უშუალოდ ხევიჰესის სათავე ნაგებობა და მილასდენის ტეროტორია განლაგებულია გურიის ქვეწყების ზედა ნაწილში, ხოლო ჰესის შენობა გურიის ქვეწყების ქვედა დასტაში.

საპროექტო ნაგებობების განთავსების ადგილების საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დახასიათება

ხევიჰესის წარმოდგენილი საპროექტო სქემა შედგება შემდეგი საინჟინრო ნაგებობებისაგან: სათავე ნაგებობა, რომელიც აერთიანებს წყალმიმღებს და სალექარს, სადაწნევო მილსადენი და ჰესის შენობა. აღნიშნული ნაგებობების საპროექტო ტერიტორიის ფარგლებში მდინარე გუბაზეულს ჩამოყალიბებული აქვს V-ს ფორმის ხეობა, საშუალო და მაღალი დახრილობის ფერდობებით, სადაც გარკვეულ მონაკვეთებში ფიქსირდება ტერასული გავაკებები.



სათავე ნაგებობა მდებარეობს მდინარე გუბაზეულის შუა წელში, ზღვის დონიდან დაახლოებით 265 მეტრის სიმაღლეზე (0277154; 4648294) ამ ადგილას ხეობის ორივე ფერდობი მაღალი დახრილობისაა და ქვედა ნაწილში ძირითადად წარმოდგენილია კლდოვანი ქანებით (ლავური განფენები და პიროკლასტური ტრაქიტები P₂gr₂). მარცხენა ფერდობზე კლდოვანი ქანების გამოსავლები ვრცელდება მდინარის კალაპოტამდე და ირეცხება მის მიერ. რაც შეეხება ფერდობების ზედა ნაწილს ძირითადად დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით. გარკვეულ ადგილებში კი შეინიშნება ტერასის ფრაგმენტებიც. დამბის განთავსების ადგილას მდინარის კალაპოტი დაახლოებით 15 მეტრის სიგანისაა და შევსებულია კაჭარ-კეჭნარით, ქვიშა-ქვიშნარის შემავსებლით. წყალსაცავის ზონაში, დამბის განთავსების სიახლოვეს, ხეობის მარცხენა ფერდობზე ჩამოყალიბებულია სველი ხევი, რომელიც შესართავთან ქმნის საშუალო სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსს.

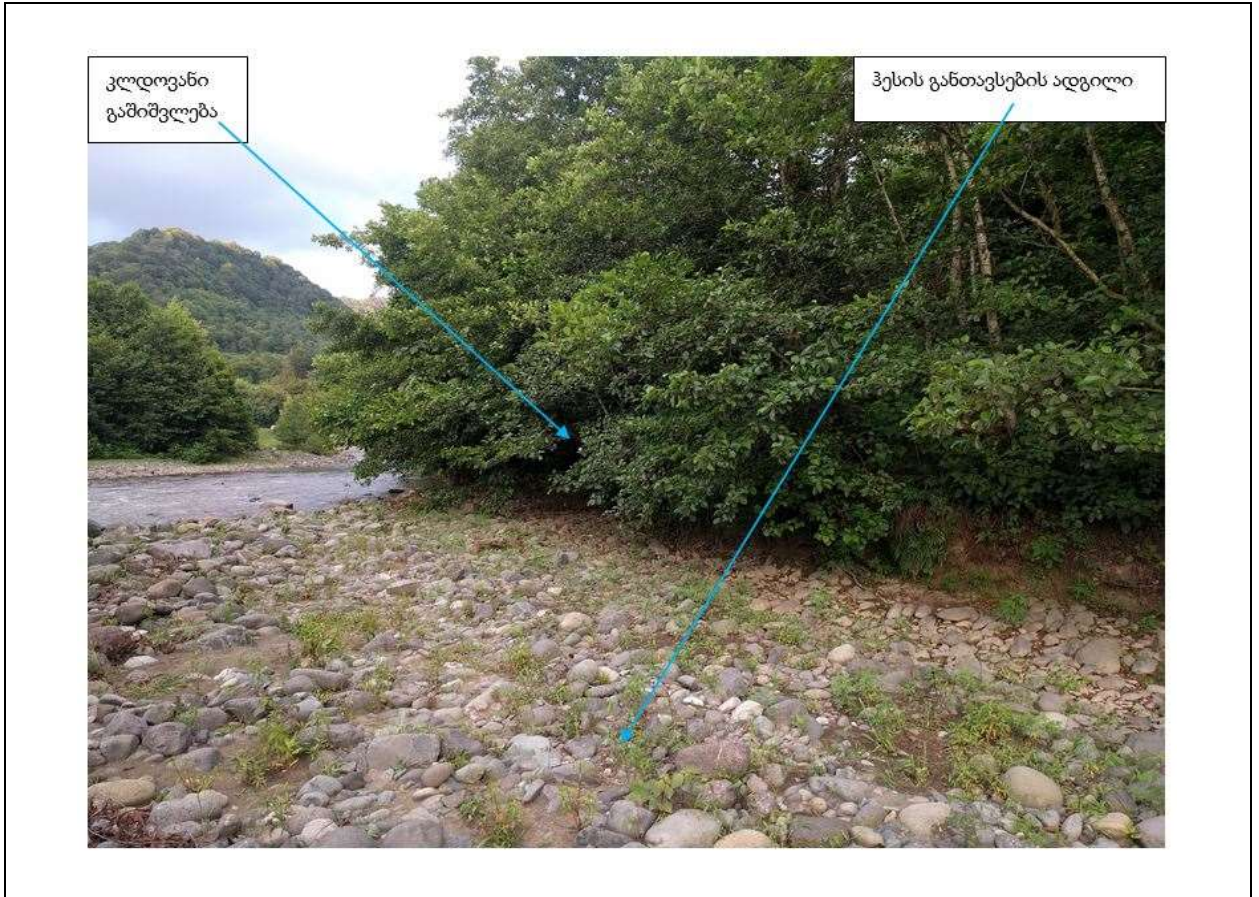
საპროექტო სადაწნევო მილსადენის სიგრძე დაახლოებით 2000 მეტრია და სალექარიდან ჰესის შენობამდე მიუყვება მდინარის მარცხენა ნაპირს. მილსადენი ძირითადად ხვდება მდინარის ჭალასა და ჭალის ზედა ტერასაზე, გარკვეულ ადგილებში კი მიუყვება ფერდობს ძირში. ამ მონაკვეთში ფერდობი აგებულია ლავური განფენებითა და პიროკლასტური ტრაქიტებით (P₂gr₂). რომელიც ძირითადად გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, კლდოვანი ქანების გამოსავლები გხვდება ფერდობის ძირში მდინარის კალაპოტთან ახლოს.



მილსადენის ტრასას რამოდენიმე ადგილას კვეთს სხვადასხვა ზომის გვერდითი ხეხვები, რომელთაც ჩამოყალიბებული აქვთ სხვადასხვა სიმძლავრის გამოზიდვის კონუსები. აღნიშნული პროლუვიონები გარკვეულ მონაკვეთებზე ფარავენ საპროექტო მილსადენის დერეფანს. ერთ-ერთ მონაკვეთში, საპროექტო მილსადენის ღერძზე ფიქსირდება მცირე ზომის კლდეზავაური ტიპის მეწყრული პროცესი.



საპროექტო ჰესის შენობის განთავსება დაგეგმილია მდინარე გუბაზეულის ხეობის მარცხენა ფერდობის ძირში არსებულ ჭალისზედა ტერასაზე ზ.დ 236 მეტრზე. კალაპოტის დონიდან დაახლოებით 2-3 მეტრის სიმაღლეზე. ჰესის განთავსების ადგილას ფერდობის ქვედა ნაწილში გამოშვლებულია კლდოვანი ქანები, რომელსაც ზემოდან ადევს ტერასის ფრაგმენტი, ხოლო ფერდობის ზედა ნაწილი დაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით.



საკვლევ ტერიტორიაზე განვითარებული გეოდინამიკური პროცესებიდან, ნაგებობების დაპროექტების, მშენებლობისა და ექსპლოატაციის პერიოდში ყველაზე მეტად ყურადღება უნდა გამახვილდეს მდინარე გუბაზეულის გვერდითი შენაკადებზე, რომლებიც კვეთენ საპროექტო მილსადენს. ასევე შესაძლოა მასზე უარყოფითი ზეგავლენა მოახდინოს მდინარე გუბაზეულის ეროზიულმა მოქმედებამაც (ნაპირების გამორეცხვა და ღვარცოფული პროცესები). შესაბამისად ნაგებობების დაპროექტების პერიოდში უნდა მოხდეს ზემოაღნიშნული გარემოებების გათვალისწინება და შესაბამისი შემარბილებელი ღონისძიებების დასახვა.

საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, საინჟინრო ნაგებობების მიმდებარედ არსებულ კლდოვანი ქანების გაშიშვლებებში მოხდა ნაპრალოვნების შეფასება. განისაზღვრა კლდოვანი ქანის მასის რეიტინგი (RMR) და ქანის ხარისხის მაჩვენებელი (Q).

8.5.4 ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა-ბელტური სისტემის ჰიდროგეოლოგიური ოლქის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჰიდროგეოლოგიური რაიონის გურიის არტეზიულ აუზს. ხასიათდება, როგორც მუდმივი, ასევე სეზონური გრუნტის წყლებით, რომლებსაც მნიშვნელოვანი როლი ენიჭებათ საშიში გეოლოგიური პროცესების წარმოშობასა და გააქტიურებაში. განსაკუთრებით აღსანიშნავია სეზონური ინფილტრაციული წყლების უარყოფით გავლენა საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარებაზე. საპროექტო ტერიტორიაზე გამოიყოფა სხვადასხვა გენეზისის წყალშემცველი ჰორიზონტების კომპლექსი: 1. თანამედროვე, ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია ალუვიური კაჭარ-კენჭნარით, ქვიშებით, ქვიშნარებით და თიხებით. ისინი მოიცავენ მდინარეთა ჭალებს და პირველ ჭალისზედა ტერასებს. 2. თანამედროვე და ზედა მეოთხეული, დელუვიურ - პროვულიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი, რომელიც აგებულია კაჭარ-კენჭნაროვანი, ქვიშა-ხრეშიანი და თიხოვანი მასალით. აღნიშნული ნალექების გამოსოფლის ზონაში ხდება მიწისქვეშა წყლების განტვირთვა მრავალრიცხოვანი წყაროების სახით. 3. შუა ეოცენის წყალშემცველი კომპლექსი. შუა ეოცენის ვულკანურ წარმონაქმნებს უჭირავს საკვლევი ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი. ისინი



ხასიათდება მხოლოდ ეგზოგენური დანაპრალიანების ზონებით, რომლებიც მდიდარია იმ ნაპრალოვანი გრუნტის წყლებით, რომელთა წარმოშობა და განტვირთვა ხდება უმოკლეს მონაკვეთზე, ერთი და იგივე ფერდის ფარგლებში. ნაოჭწარმოქმნის პროცესების ზემოქმედებით აღნიშნულ კომპლექსებში წარმოიშობა ღრმად ჩაღწეული ტექტონიკური ნაპრალები, რომელთაგან დაკავშირებულია ნაპრალოვან-მარღვოვანი და ნაპრალოვან ფენოვანი წყლები. ასეთი ნაპრალოვნება შეინიშნება ტექტონიკური რღვევების გასწვრივ და ნაოჭების გადაკეცვის ადგილებში. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლები ჰიდროკარბონატული, ნატრიუმ-კალციუმიანია და იშვიათად კალციუმ-მაგნიუმიანია. საერთო მინერალიზაცია არის 0,45გ/ლიტ-მდე. ნაპრალოვანი გრუნტის წყლებისგან ნასაზრდოები წყაროების დებიტები მერყეობს 0,1 - 0,6 ლ/წმ-ის ფარგლებში. მიწისქვეშა წყლების ყველაზე დიდი გამოსავლები დაკავშირებულია ლოკალურ ტექტონიკურ ნაპრალებთან და ხასიათდება ხაზობრივი განლაგებით. წყაროების დებიტი მერყეობს 2,0 - დან 16,0 ლ/წმ-მდე. წყალშემცველი კომპლექსების კვება ხდება ატმოსფერული ნალექების და მდინარის წყლის ხარჯზე, რომელთა განტვირთვა ხდება მდინარეთა ხეობებში დაღმავალი წყაროების სახით. რეგიონალურ ტექტონიკურ რღვევებთან დაკავშირებული წყაროების რეჟიმი მუდმივია, ხოლო ნაპრალოვანი გრუნტის წყაროების ცვალებადია და დამოკიდებულია ნალექების მოსვლის რეჟიმზე. გურიის არტეზიული აუზი (III31) აჭარა-თრიალეთის ზონის უკიდურეს ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში მდებარეობს და მოიცავს სინკლინურ სტრუქტურას, რომლის მულდა აგებულია პალეოგენური ასაკის, ლითოლოგიურად განსხვავებული წყებებით (მაქსიმალური სისქე 6კმ-მდე), რომლებსაც კუთხური უთანხმოებით თავზე ადევს ნეოგენური ნორმალურ-ზღვიური და ნერიტული ნალექები. სინკლინის ჩრდილო ფრთაზე გადის სუბგანედური მიმართულების სიღრმული რღვევა, რომელიც განამხოლოებს მას კოლხეთის დეპრესიისგან. გურიის არტეზიულ აუზში გავრცელებულია ფოროვანი და ნაპრალოვანი მიწისქვეშა წყლები. დელუვიურ-პროლუვიურ და ალუვიურ ფაშარ წარმონაქმნებში განვითარებულია გრუნტის წყლები. წყაროების დებიტი იშვიათად აღემატება 0,3ლ/წმ-ს და მხოლოდ თანამედროვე ალუვიურ ნალექებშია გაცილებით მეტი (1-3ლ/წმ). წყლები ძირითადად HCO₃-Ca-იანია, მინერალიზაცია 0,3-0,5გ/ლ. სარმატულ ნალექებთან დაკავშირებული წყლები SO₄-Na და SO₄-Cl-Na-იანი შედგენილობისაა, მინერალიზაცია 0,4გ/ლ-მდე. მეზოზოური და კაინოზოური დანალექი კომპლექსების ნავთობგაზიანობის დასადგენად ჭაბურღილების ბურღვის შედეგად აღმოჩნდა, რომ სუსტად გაწყლოვანებული მიოცენური კომპლექსი შეიცავს დაწნევილი ფორიანი და ნაპრალოვანი წყლების რამდენიმე ფენას. არაღრმა განლაგების შემთხვევაში წყლები სუსტად მინერალიზებულია, სიღრმეში მათი მინერალიზაცია მკვეთრად მატულობს. ყველაზე უკეთ შესწავლილია შუასარმატული ნალექები სუფსის ნავთობის საბადოზე. აქ ცირკულირებს Cl-Na-იანი წყლები, მინერალიზაციით 12-დან 56 გ/ლ-მდე. წყლის დებიტები ფრიად უმნიშვნელოა (0,01ლ/წმ). პლიოცენურ ქვიშიან-თიხიან ნალექებში, რომლებითაც აგებულია ნატანების სინკლინი, განვითარებულია ფოროვანი, სუსტად მინერალიზებული, დაწნევილი წყალშემცველი ფენები.

გეოლოგიური და გეოფიზიკური სავლე სამუშაოები ამჟამადაც გრძელდება და დასრულებული კვლევის ანგარიში წარმოდგენილი იქნება შემდგომ ეტაპზე.

8.5.5 გამოყენებული ლიტერატურა

- ე.გამყრელიძე. საქართველოს ტექტონიკური რუკა -2013წ;
- გურიის რეგიონში საშიშ გეოლოგიურ პროცესებზე დაკვირვების მუდმივმოქმედი საინჟინრო-გეოლოგიური სამსახურის ორგანიზაცია და მართვა 1988-92წწ-ში, საქართველოს რესპუბლიკის გეოლოგიის,გეოდების და კარტოგრაფიის სამართველო, 1993წ.ზ. ზაუტაშვილი;
- საქართველოს ჰიდროგეოლოგია -2013წ;
- სამშენებლო ნორმების და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) _ დამტკიცების შესახებ, 2009წ;
- დაპროექტების ნორმების - „სამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ 01.05-08) დამტკიცების შესახებ, 2008წ;
- Геология СССР, Т.Х , Грузинскя ССР, 1964 г;
- Гидргеология СССР, Т.Х , Грузинскя ССР, 1970 г;
- Геологическое описание листов К-38-73-А и В, Отчёт Махарадзевской геолого-съёмочной партии по работам 1968 -1971 г . г. Тбилиси, 1973 г.

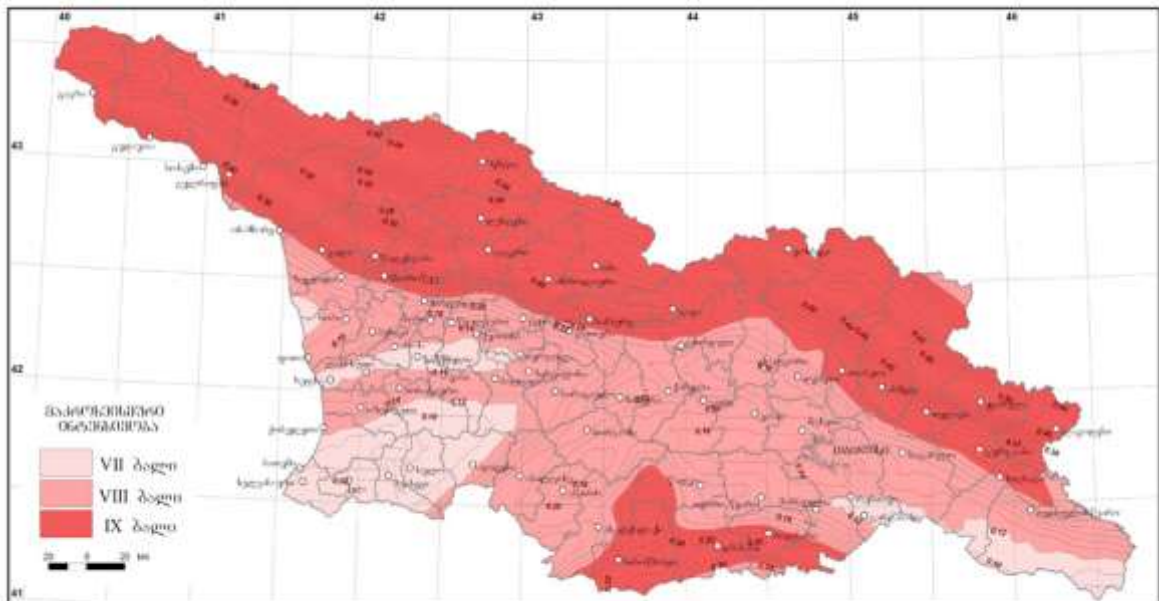
8.6 სეისმური რისკების ანალიზი

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე.გამყრელიძე, 2000წ) მიხედვით რეგიონი მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის, გურიის და ჩრდილო ქვეზონებს, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილია შეცოცებით და წარმოადგენს სურამი-გოკიშურის რღვევის დასავლეთურ გაგრძელებას. ჩრდილო ქვეზონა შუა ეოცენური ასაკის ვულკანოგენებით არის წარმოდგენილი. მის ჩრდილო პერიფერიაზე და ეოცენური და ოლიგოცენური ნალექებით არის აგებული. ჩრდილო ქვეზონაში განვითარებულია ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულების ბრაქიფორმული ნაოჭები, გართულებული მრავალი განივი და გრძივი ნასხლექ-ნაწევის და შესხლექტის ხასიათის რღვევებით. ჩრდილო ქვეზონის ჩრდილო პერიფერიაზე განვითარებულია ჩოხატაურის ჯგუფის რღვევები. ქვეზონა ბლოკური აგებულებით ხასიათდება, რომლებიც ერთმანეთისგან გამოყოფილი ჩრდილო-დასავლური და ჩრდილო-აღმოსავლური მიმართულების რღვევებით, რომელთაგან ყველაზე დიდია, ჩოხატაურისა და ჩხაკაურას ნასხლექ-ნაწევის ტიპის რღვევა. ტექტონიკური უთანხმოებების მიხედვით, სტრატეგრაფიულ ერთეულებში, ტერიტორიის ერთმნიშვნელოვანი შეფასება არ შეიძლება. გეოლოგიური, ტექტონიკური და სტრატეგრაფიული პირობების მიხედვით გამოყოფილია 3 სტრუქტურულ-გეოლოგიური ტიპი: 1. შუა ეოცენურ - ზედა მიოცენური; 2. პლიოცენური და 3. მეოთხეული.

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიანი მიწისძვრების ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება N1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი; სამშენებლო ნორმების და წესების „სეისმომდებელი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) -დამტკიცების შესახებ).

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა

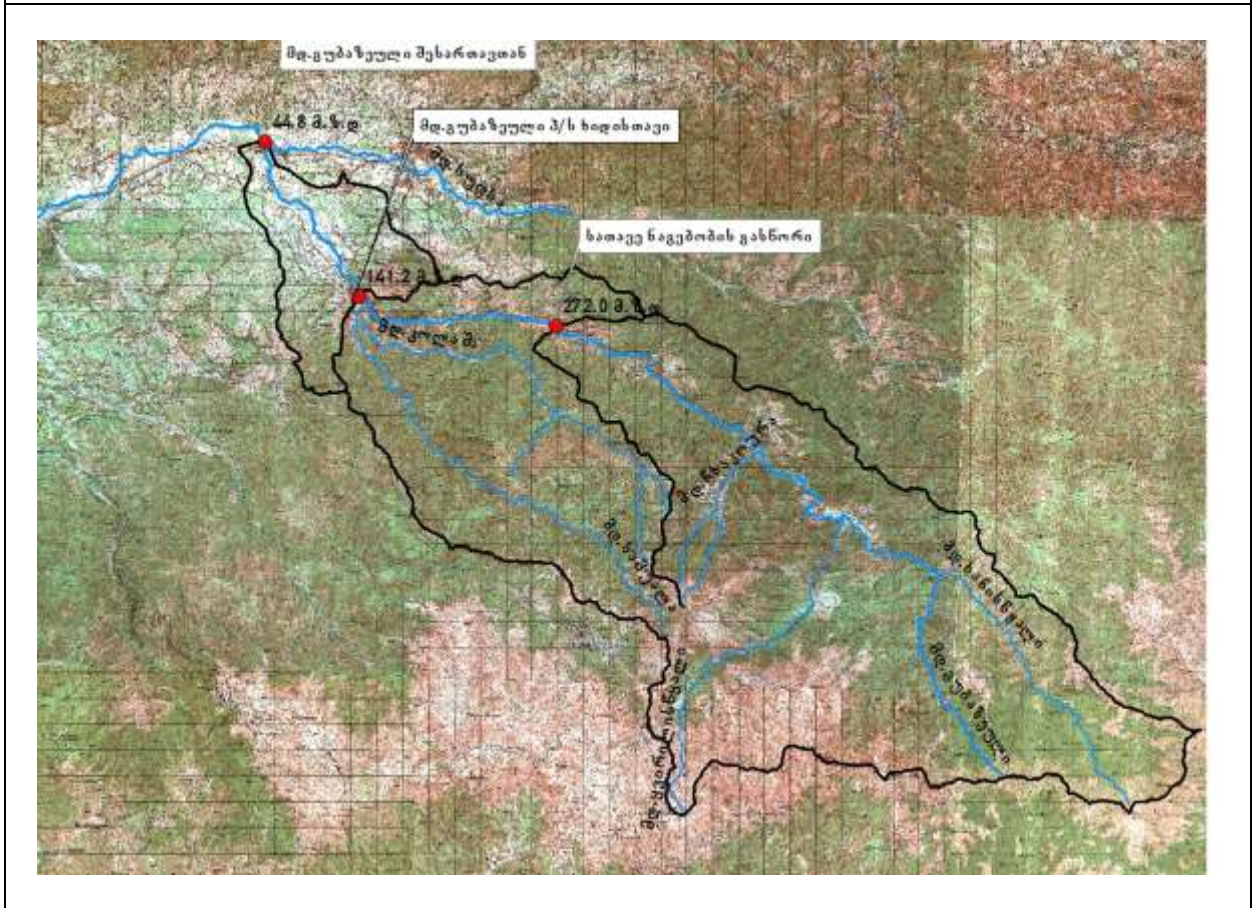


8.7 მეტეოროლოგიური და ჰიდროლოგიური კვლევები

8.7.1 მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის დახასიათება

მდინარე გუბაზეული სათავეს იღებს $\nabla 2210$ მ.ზ.დ. სიმაღლეზე მესხეთის ქედის ჩრდილო კალთაზე გომის მთის ჩრდილო-აღმოსავლეთით 1.5 კმ-ზე. მდინარე სუფსას უერთდება მარცხენა მხრიდან სოფ. ბუკნართან, რომელიც მოცემულია რუკა 9.1-ზე.

რუკა 8-1 მდ. გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა



მდინარის სიგრძე 47კმ-ია, საერთო ვარდნა 2120მ, საშუალო დახრილობა 45.1‰, წყალშემკრები აუზის ფართობი 371კმ², აუზის საშუალო სიმაღლე 1300მ.

მდინარე გუბაზეულის აუზში 138 შენაკადია საერთო სიგრძით 374კმ. აქედან ძირითადი შენაკადებია: ხევისწყალი (12კმ), ყვირისწყალი (14კმ), კოლაშა (18კმ). აუზში მდინარის ქსელის სიხშირის კოეფიციენტი ტოლია 1.01 კმ/კმ².

მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრები აუზი მდებარეობს მესხეთის ქედის ჩრდილო კალთაზე, აუზის სიგრძე 40კმ-ია, საშუალო სიგანე 9.3კმ. აუზი ხასიათდება ასიმეტრიულობით.

მდინარის სათავედან სოფ. ხიდისთავამდე, აუზის ზედა ნაწილი წარმოდგენილია მესხეთის ქედის მთათა სისტემით, მწვერვალებით: გადრევილი ($\nabla 2507.3$ მ.ზ.დ), ზოტის მთა ($\nabla 2676.0$ მ.ზ.დ), ჯებერი ($\nabla 2602.0$ მ.ზ.დ), ხილხომა ($\nabla 2535.4$ მ.ზ.დ) და სხვა. რელიეფს აქვს მთა-ხეობის ხასიათი, რომელიც საკმაოდ დანაწევრებულია, განსაკუთრებით მდინარის მარცხენა მხარე მრავალრიცხოვანი შენაკადების ღრმად ჩაჭრილი ხეობებითა და ხევებით, აგრეთვე ბრტყელძირიანი ხრამებით.

მდინარე გუბაზეულის ხეობა სოფ. ხიდისთავის ქვემოთ ერწყმის მდ. სუფსის ხეობას. რელიეფი გორაკ-ბორცვოვანია, სადაც სუსტად დანაწევრებული ზედაპირია, სიმაღლით 100-300მ.

აუზის ზედა ნაწილის რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობას იღებენ ქვიშაქვები, ქვიშა-თიხოვანი ფიქალები, აგრეთვე ანდეზიტები და ბაზალტები, ზემოდან გადაფარული თიხოვანი გრუნტით, ხოლო



ქვედა დინების რელიეფში მონაწილეობენ ხეობის ფერდობებზე და შემაღლებებზე დელუვიალური ნალექები, მდინარეების შესართავებთან კი ალუვიალური დანალექები.

მცენარეული საფარი ექვემდებარება სიმაღლის ზონალობას, აუზის ზედა ნაწილის ფერდობები სოფ. ნაბელავამდე დაფარულია შერეული (ნაძვი, სოჭი, რცხილა, მუხა), სოფ. ნაბელავის ქვემოთ ხშირი შერეული ფოთლოვანი (მუხა, რცხილა და ბუჩქნარი) ტყით, ხოლო სოფ. ხიდისთავის ქვემოთ ტერიტორია გამოყენებულია სოფლის მეურნეობისათვის.

მდინარის ხეობა სოფ. ხიდისთავამდე "V" მოყვანილობის ფორმით ხასიათდება. ხეობის სიგანე იცვლება 10მ-დან 30 მ-მდე, ზოგიერთ ადგილებში 70 მ-მდე (სოფ. ზოტი). ხეობის ფერდობები გამოზნექილია, ციცაბოა (20-45°), ხიდისთავის ზემოთ მდინარის მარჯვენა მხარეს ფერდი შვეულია. მთელ სიგრძეზე ხეობის ფერდობები ერწყმის ხეობის მიმდებარე ქედებს.

სოფელ ხიდისთავის ქვემოთ მდინარის ხეობა მკვეთრად ფართოვდება 1.5-2.5კმ-მდე და ღებულობს ტრაპეციის ფორმას. ხეობის ფერდობები ხდება დამრეცი (10-15°) და ტერასისებური.

სოფელ ზოტიდან მდინარის ორივე მხარეს იწყება ტერასები. "V" მოყვანილობის ხეობაში ისინი ვიწროა (50 - 150მ) და წვეტილი, ხოლო ქვედა დინებაში მათი სიგანე იცვლება 100მ-დან 700მ-მდე. სოფ. ბუჯნართან აღწევს 2კმ-ს. ტერასების ზედაპირი მოსწორებულია და აქვთ ციცაბო საფეხურები სიმაღლით 4-6მ, იშვიათად სოფ. ხევთან 40-50მ ტერასები გამოყენებულია სოფლის სავარგულებად. ხეობის ფერდობები მდინარის მთელ სიგრძეზე ძლიერ დანაწევრებულია შენაკადებით, ხეობებით და ხევებით.

ჭალები დამახასიათებელია ქვედა დინებისათვის სოფ. ხიდისთავის ქვემოთ. ჭალები ორმხრივია, წვეტილი სიგანით 50-250მ, სიმაღლით 0.5-1.5მ, რომლებიც წყალდიდობის და წყალმოვარდნის პერიოდში იფარება 5-15, იშვიათად 20-25 დღის განმავლობაში 0.5-1.0მ წყლის ფენით, ჭალების ზედაპირი არასწორია, ალაგ-ალაგ დაფარულია ბუჩქნარით, გრუნტი შედგება წვრილი და მსხვილი კენჭების, ღორღისა და კაჭარისაგან.

მდინარე ზომიერად კლაკნილია, ქვედა დინებაში იტოტება 2-3 ტოტად, რის გამოც წარმოიქმნება კუნძულები სიგრძით 300მ, სიგანით 80მ, სიმაღლით 0.8-1.5მ. კუნძულები ისევე, როგორც ჭალები იფარება წყლის ფენით წყალდიდობის და წყალმოვარდნის პერიოდში.

მდინარის ზედა და შუა დინებისათვის დამახასიათებელია ხშირი, ციცაბო, ქვიანი ჩქერები, რომელიც ქვედა დინებაში მონაცვლეობენ ყოველ 100-300 მ-ში მუხლებთან.

მდინარის სიგანე მუხლებთან 10-88მ, სიღრმე 1.2-1.8მ, სიჩქარე 0.8-1.6მ/წმ-ია, ხოლო ჩქერებთან შესაბამისად 6-15მ, იშვიათად 20-30მ, სიღრმე 0.5-0.8მ, სიჩქარე 1.6-2.1მ/წმ-ია.

მდინარის სიგანე მთელ სიგრძეზე აუზის ზედა ნაწილში 10 მ-ია ჭარბობით, ხოლო შუა და ქვედა ნაწილში 25მ, სიღრმით 0.8მ, სიჩქარით 1.5 მ/წმ.

მდინარის კალაპოტი უსწორმასწოროა, კლდოვანი აუზის ზედა ნაწილში ჭარბობს კაჭარი დიამეტრით 0.5-1.5მ, ხოლო დანარჩენ მონაკვეთზე კალაპოტი ქვიანია, ნაპირები კენჭნარ-ქვიანი და ზომიერად რეცხვადი.

8.7.2 მეთოდოლოგია და წყაროები

სქემით შერჩეული ენერგეტიკული გამოყენების რაიონის კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია უშუალოდ მდ. გუბაზეულის აუზში მდებარე 2 მეტეოროლოგიური საგუმზავო (ხიდისთავი და ზოტი) და 2 მეტეოროლოგიური სადგურის (ნაბელავი, ვაკიჯვარი) დაკვირვებული მრავალწლიური მასალა. ოთხივე განთავსებულია სხვადასხვა სიმაღლეზე. ზოტი - ∇1270მ.ზ.დ, ნაბელავი - ∇475მ.ზ.დ, ხიდისთავი - ∇142მ.ზ.დ და ვაკიჯვარი ∇400.0მ.ზ.დ.

მაღალმთიანი კლიმატური ელემენტების დასახასიათებლად გამოყენებულია მეზობელ მდ. ბახვისწყლის აუზში არსებული მ/სადგურ ბახმაროსა (∇1926მ.ზ.დ) და ვაკიჯვრის (∇400მ.ზ.დ) მონაცემები.

მასალა ამოღებულია საქართველოს კლიმატური ცნობარებიდან (გამ. 14, 1967, 1968, 1970წწ) და პროექტირების ნორმები-სამშენებლო კლიმატოლოგიიდან".

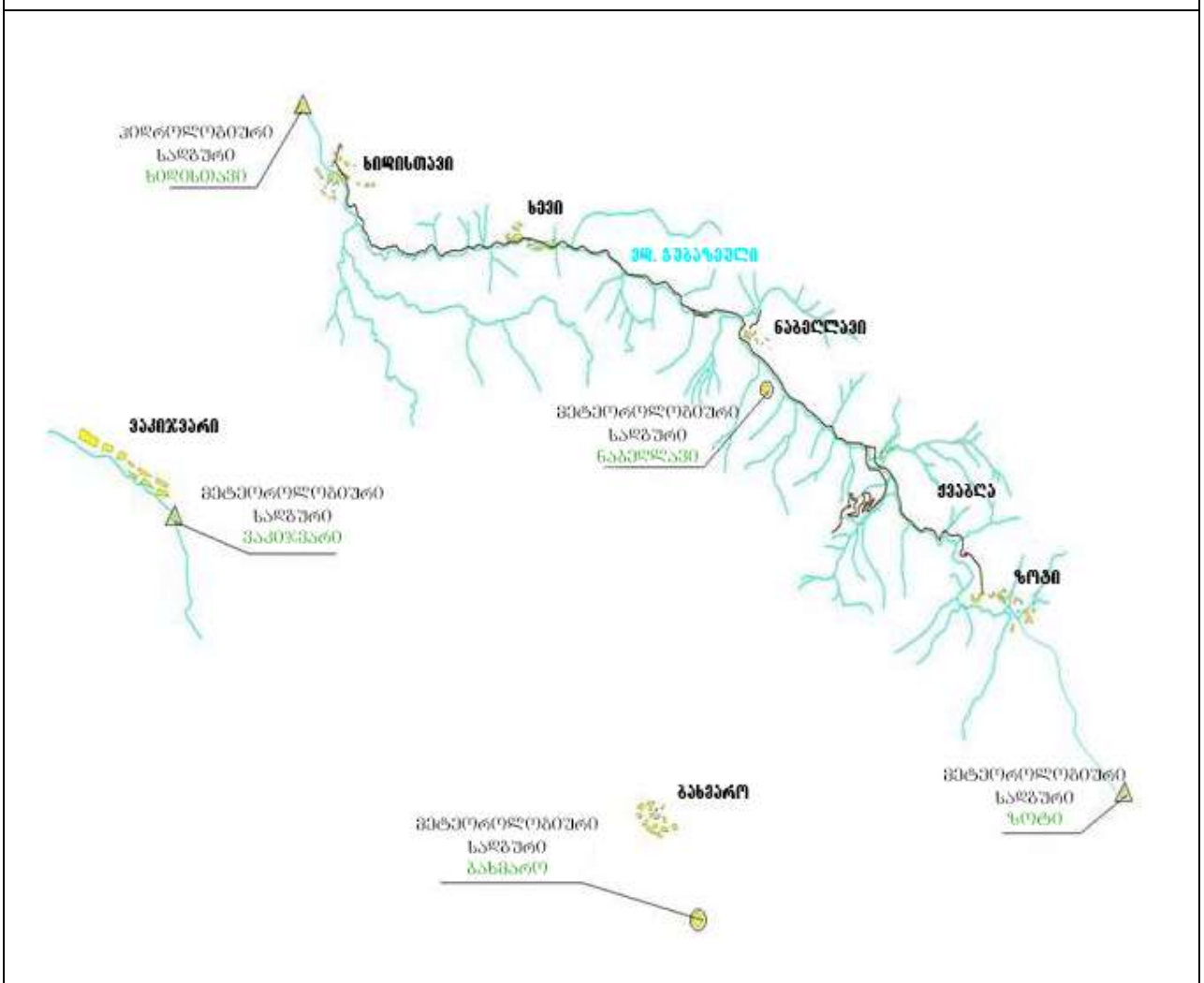
მდინარე გუბაზეულის ჰიდროლოგიური შესწავლა ეყრდნობა სოფ. ხიდისთავში 3/საგუმზავოზე არსებულ მრავალწლიურ დაკვირვების მონაცემებს, სადაც წარმოებდა დაკვირვება: მდინარის დონესა და წყლის, ატივნარებულ მყარ ხარჯზე, სიმღვრივესა და წყლის ტემპერატურაზე. ჰიდროლოგიური საგუმზავოს მრავალწლიური მასალები ამოღებულია წელწლიურებიდან, შედარებულია სხვადასხვა პერიოდში გამოცემულ ძირითად ჰიდროლოგიურ მახასიათებლებთან-ტომი 9 ამიერკავკასია და

დადესტანი გამოშვება 1. დასავლეთ ამიერკავკასია (1967, 1977, 1978, 1987წწ). 1987-1991წწ. საშუალო ყოველთვიური და წლიური მონაცემები მიღებულია უშუალოდ გარემოს ეროვნული სააგენტოდან. მეტეოროლოგიური სადგურების კოორდინატები და სამშენებლო კლიმატური რაიონების მახასიათებლები მოცემულია ცხრილ 8.1-ში.

ცხრილი 8.1 მეტეოროლოგიური სადგურების გეოგრაფიული კოორდინატები და ატმოსფერული წნევა

დასახელება	კოორდინატები			ატმოსფერული წნევა (ჰპა)
	განედი	გრძედი	▽, მ.ზ.დ.	
ბახმარო	41°51'	42°19'	1926	790
ნაბეღლავი	41°57'	42°22'	475	950
ვაკეჯვარი			400	

რუკა 8-2 ჰიდრომეტეოროლოგიური სადგურების განთავსების სქემა



8.7.3 კლიმატი და ჰიდროლოგია

მდინარე გუბაზეულის აუზის კლიმატი მიეკუთვნება ზღვის ნოტიო სუბტროპიკული ოლქის კლიმატს, რომელშიც გამოიყოფა სამი კლიმატური ზონა:

- ა. ნოტიო ჰავა, ცივი ზამთრით და მოკლე ზაფხულით (მაღალი მთა);
- ბ. ნოტიო ჰავა, ზომიერად ცივი ზამთრით და ხანგრძლივი თბილი ზაფხულით (მშენებლობის რაიონი);
- გ. ნოტიო ქვეზონა კარგად გამოხატული მუსონური ხასიათის ქარით ნალექის მაქსიმალური რაოდენობით ზაფხულ-შემოდგომის პერიოდში (მდინარე გუბაზეულის შესართავი).

8.7.4 ჰაერის ტემპერატურა

მდინარე გუბაზეულის სქემით შერჩეული მონაკვეთის ტემპერატურული რეჟიმის დასახასიათებლად ცხრილ 8.2, 8.3 და 8.4-ში შესაბამისად მოცემულია ჰაერის ყოველთვიური საშუალო და წლიური, აბსოლუტური მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურის მნიშვნელობები მეტეოროლოგიურ სადგურების ბახმარო, ნაბელავისა და ხიდისთავის მონაცემებზე დაყრდნობით.

ცხრილი 8.2 ჰაერის ყოველთვიური საშუალო და წლიური ტემპერატურა, °C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ბახმარო	-5.8	-4.6	-2.3	2.5	7.3	10.4	13.4	13.5	9.6	4.8	-1.0	-1.4	2.5
ნაბელავი	3.6	4.2	6.6	10.8	15.4	18	20	20.2	17.3	13.8	9.9	5.9	12.1
ხიდისთავი	4.4	4.8	7.8	11.8	16.6	19.8	21.9	22.2	19	15.2	10.4	6.6	13.4

ცხრილი 8.3 ჰაერის აბსოლუტური მაქსიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მაქს.
ბახმარო	14	14	20	20	24	28	30	30	28	23	18	14	30
ნაბელავი	21	24	36	37	38	38	39	39	36	33	30	22	39
ხიდისთავი	23	25	32	35	36	38	39	38	38	34	30	26	39

ცხრილი 8.4 ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა, °C

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მინ.
ბახმარო	-38	-27	-25	-18	-10	-2	-1	-1	-6	-14	-22	-26	-38
ნაბელავი	-19	-16	-14	-4	-1	5	7	8	3	-4	-12	-15	-19
ხიდისთავი	-17	-16	-11	-3	2	7	10	10	4	3	-11	-15	-17

მოყვანილი ცხრილებიდან ნათლად ჩანს, რომ ჰაერის ტემპერატურა ექვემდებარება სიმაღლის ზონალობას. მთელ აუზში ჰაერის წლიური საშუალო ტემპერატურა დადებითია და მერყეობს 2.5°C-დან 13.4°C-მდე. ყველაზე ცივი (იანვარი) და ცხელი (აგვისტო) თვეების ჰაერის ყოველთვიური საშუალო ტემპერატურა მერყეობს შესაბამისად (-5.8°C - 4.4°C) და (13.5°C - 22.2°C) ფარგლებში. ჰაერის ცივი მასების შემოჭრისას აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა მკვეთრად ეცემა და მერყეობს -38°C-დან - (-17°C)-მდე. კურორტ ბახმაროს მეტეოროლოგიური სადგურის მრავალწლიური მონაცემებით ჰაერის აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა უარყოფითია მთელი წლის განმავლობაში. მათი რყევადობა შეადგენს -38°C (იანვარი) და -1°C (ივლისი-აგვისტო). ჰაერის ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმალური მნიშვნელობა დაფიქსირებულია აგვისტოს თვეში და ტოლია 30-39°C.

მშენებლობის პერიოდში დიდი მნიშვნელობა ენიჭება ყინვის დაწყების და დამთავრების პერიოდს, აგრეთვე უყინვო დღეთა რიცხვს.

ყინვის დაწყების და დამთავრების მრავალწლიური თარიღები და უყინვო დღეთა საშუალო რიცხვი მოცემულია ცხრილ 8.5-ში.

ცხრილი 8.5 ყინვის დაწყებისა და დამთავრების თარიღი და უყინვო დღეთა რაოდენობა

დასახელება	თარიღი		უყინვო დღეთა რიცხვი
	ყინვის დაწყება	ყინვის დამთავრება	საშუალო რაოდენობა
ბახმარო	28.09	26.05	124
ნაბეღლავი	25.11	27.03	242
ხიდისთავი	10.12	19.03	265

8.7.5 ატმოსფერული ნალექი

ატმოსფერული ნალექის მრავალწლიური ყოველთვიური საშუალო და წლიური ჯამის განაწილება მოცემულია ცხრილ 8.6-ში.

ცხრილი 8.6 ყოველთვიური და სეზონური ატმოსფერული ნალექი, მმ

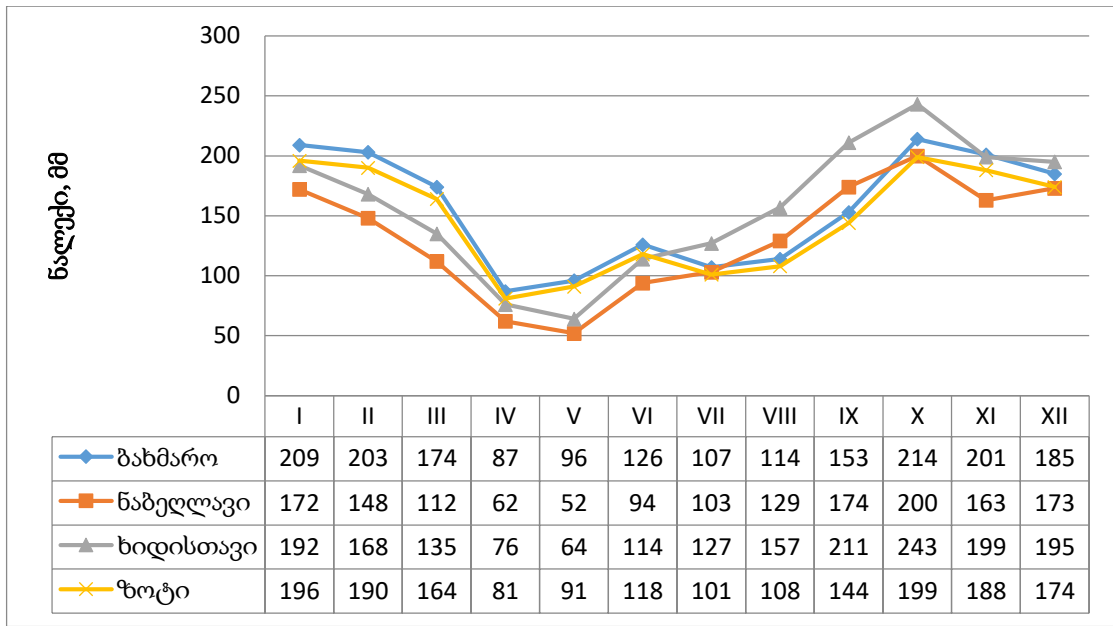
დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	პერიოდი		წლიური ჯამი
													ცივი	თბილი	
													XI-III	IV-X	
ბახმარო	209	203	174	87	96	126	107	114	153	214	201	185	972	897	1869
ნაბეღლავი	172	148	112	62	52	94	103	129	174	200	163	173	768	814	1582
ხიდისთავი	192	168	135	76	64	114	127	157	211	243	199	195	889	992	1881
ზოტი	196	190	164	81	91	118	101	108	144	199	188	174	912	842	1754

ატმოსფერული ნალექის მრავალწლიური მნიშვნელობა აუზში მერყეობს 1582 მმ-დან (ნაბეღლავი)-1881 მმ-მდე (ხიდისთავი). მაღალმთიან ზონაში ატმოსფერული ნალექის მეტი რაოდენობა მოდის ზამთრის პერიოდში (XI-III) და შეადგენს წლიური ნალექის 52%-ს, რაც გამოწვეულია თოვლის მოსვლით, ხოლო სიმაღლის კლებასთან ერთად მისი რაოდენობა მცირდება 47.3%-მდე. თბილ პერიოდში (IV-X) მოსული ხშირი ატმოსფერული ნალექი - წვიმის სახით ქვედა ზონაში ზრდის პროცენტს 52.7%-მდე.

მთელი წლის განმავლობაში ატმოსფერული ნალექი ნაბეღლავეში 100 მმ-ზე მეტია აპრილ-ივნისის თვეში, ხოლო დანარჩენ მ/სადგურებზე აპრილ-მაისის თვეებში. ყველაზე მეტი ნალექი მოდის შემოდგომაზე, განსაკუთრებით ოქტომბრის თვეში. მრავალწლიური ნალექის ჯამიდან რყევადობა შეადგენს 11.3-12.9%-ს. უმცირესი ნალექით ხასიათდება აპრილის თვე 4.6% (ბახმარო-ზოტი) და მაისის თვე (ნაბეღლავი-ხიდისთავი) 3.3%. ხშირია თავსხმა წვიმა.

წვიმიანი პერიოდის ხანგრძლივობა თითქმის ყველა თვეში არ აღემატება 3-6 დღეს. ნალექის ყოველთვიური რაოდენობის გრაფიკი მოცემულია გრაფიკ 8.1-ზე.

გრაფიკი 8-1 ყოველთვიური ატმოსფერული ნალექის გრაფიკი



8.7.6 თოვლის საფარი

მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრები აუზის მეტეოროლოგიურ სადგურებში თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა, წარმოქმნისა და გაქრობის თარიღები, თოვლის საფარის საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური სიმაღლე მოცემულია ცხრილ 8.7-ში.

ცხრილი 8.7 თოვლის საფარის დღეთა რაოდენობა და სიმაღლე

დასახელება	დღეთა რაოდენობა	მოსვლის თარიღი	დნობის თარიღი	საფარის სიმაღლე, სმ		
				საშუალო	მაქს.	მინ.
ზახმარო	189	11.1	20.05	251	516	118
ნაბელთავი	51	15.12	23.03	70	245	1

8.7.7 ჰაერის ტენიანობა

მდინარე გუბაზეულის წყალშემკრებ აუზში ჰაერის მაღალი ტენიანობა განპირობებულია შავი ზღვის სიახლოვით, გეოგრაფიული მდებარეობით და ტემპერატურული რეჟიმით.

წყალშემკრები აუზის განსახილველი ტერიტორიის ჰაერის ტენიანობა ხასიათდება შემდეგი სიდიდეებით: ყოველთვიური საშუალო და წლიური წყლის ორთქლის დრეკადობა (პარციალური წნევა), ფარდობითი ტენიანობა და ტენიანობის დეფიციტი, რომლებიც შესაბამისად მოცემულია ცხრილ 8.8, 8.9-სა და 8.10-ში.

ცხრილი 8.8 წყლის ორთქლის დრეკადობა, კპა

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ზახმარო	3.8	3.1	3.5	4.9	7.1	9.7	12.0	11.6	8.8	6.2	4.8	3.6	6.5
ნაბელთავი	6.0	6.0	6.7	9.0	12.8	16.5	20.0	20.3	16.7	12.4	9.3	6.8	12.7

ცხრილი 8.9 ფარდობითი ტენიანობა, %

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ზახმარო	73	74	72	67	70	76	80	78	77	72	71	70	73
ნაბელთავი	79	77	72	73	77	80	81	82	80	79	77	77	78

ცხრილი 8.10 ტენიანობის დეფიციტი, ჰჰა

დასახელება	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
ბახმარო	1.4	1.5	1.8	2.9	3.7	3.7	3.5	4.4	3.7	3.2	2.4	1.9	2.8
ნაბელავი	1.9	2.2	2.6	3.6	4.5	5.0	4.8	4.4	3.7	3.4	3.1	2.5	3.5

წყალშემკვრებ აუზში ორთქლის დრეკადობის წლიური საშუალო მაჩვენებელი დიდი არ არის, მისი მნიშვნელობა კლებულობს სიმაღლის მატებასთან ერთად. წყლის ორთქლის დრეკადობის ყოველწლიური ცვლილება პრაქტიკულად ემთხვევა ჰაერის ტემპერატურის ყოველწლიურ ცვლილებას. მ/სადგურ ნაბელავთან ყველაზე მაღალი შეფარდებითი სინოტივე აღინიშნა აგვისტოს თვეში 82%, ხოლო მრავალწლიური საშუალო კი - 78%.

8.7.8 ქარი

ქარის მიმართულება, მისი განმეორებადობა და შტილების რაოდენობა მთელი აუზისათვის შეიძლება დახასიათდეს ორი მეტეოროლოგიური სადგურის ბახმაროს (1926 მ.ზ.დ) და დამატებით ვაკიჯვარის (400 მ.ზ.დ) მრავალწლიური მონაცემებით, რომელიც მოცემულია ცხრილში 8.11-ში.

ცხრილი 8.11 ქარის მიმართულების და შტილის განმეორებადობა (%)

დასახელება	ჩრდ	ჩრდ-აღმ	აღმ	სამხ-აღმ	სამხ	სამხ-დას	დას	ჩრდ-დას	შტილი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ბახმარო	4	13	17	10	9	16	28	3	33
ვაკიჯვარი	7	18	20	7	2	25	15	6	31

მაღალმთიან ზონაში მთელი წლის განმავლობაში გაბატონებულია დასავლეთის მიმართულების ქარი, რომელიც შეესაბამება მდინარის აუზის ჩრდილო-დასავლეთის მიმართულებას, შემდეგია აღმოსავლეთის მიმართულების ქარი, ხოლო ვაკიჯვარში სამხრეთ-დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულების ქარი. შტილის (მიწყნარების) რიცხვი ორივე მეტეოროლოგიურ სადგურზე თითქმის თანაბარია. ქარის ყოველთვიური საშუალო და წლიური სიჩქარე მოცემულია ცხრილ 8.12-ში.

ცხრილი 8.12 ქარის სიჩქარე, მ/წმ

დასახელება	ფლუგერის სიმაღლე, მ	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ბახმარო	12	3.0	3.2	2.9	2.4	1.8	1.6	1.5	1.6	1.4	2.0	2.2	2.5	2.2
ვაკიჯვარი	9	1.9	2.0	1.9	1.6	1.3	1.3	1.3	1.2	1.2	1.9	2.0	2.0	1.6

ბახმაროს მონაცემებით ქარის საშუალო წლიური სიჩქარე ტოლია 2.2 მ/წმ, ძლიერდება იანვრის, თებერვლის და მარტის თვეებში. ქარის სიჩქარის უმცირესი მნიშვნელობა აღინიშნა ვაკიჯვარის მ/სადგურში აგვისტოს და სექტემბრის თვეში (1.2 მ/წმ).

ქარის უდიდესი სიჩქარე სხვადასხვა უზრუნველყოფით მოცემულია ცხრილ 8.13-ში.

ცხრილი 8.13 ქარის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უდიდესი სიჩქარე, მ/წმ

დასახელება	შესაძლებელია ერთხელ				
	1 წელში	5 წ.	10 წ.	15 წ.	20 წ.
ბახმარო	23	29	33	34	36
ნაბელავი	18	21	22	23	24

8.7.9 წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი

8.7.10 სეზონური მოდინება

მდინარე გუბაზეულის წყლის რეჟიმი შეისწავლეს 1929 წლიდან ჰიდროლოგიურ საგუშაგო სოფ. ხიდისთავთან (V141.20 მ.ზ.დ), რომელიც მდ. სუფსის შესართავიდან დაშორებულია 11 კმ-ით, განედის კოორდინატია 41°58', ხოლო გრძედის 42°14'.

მდინარე გუბაზეული შერეული საზრდოობის მდინარეა, რომელიც იკვებება თოვლის (22.8%), წვიმისა (44%) და მიწისქვეშა წყლებით (33.2%). ზედა მთიან ზონაში ჭარბობს თოვლით საზრდოობა, აუზის შუა და ქვედა მონაკვეთზე წვიმით.

მდინარე მთელი წლის განმავლობაში ხასიათდება წყალმოვარდნების რეჟიმით. რომელშიც გამოიყოფა გაზაფხულის წყალდიდობა, შემოდგომის წყალმოვარდნა და ზაფხულ-ზამთრის წყალმცირობა.

გაზაფხულის წყალდიდობა იწყება მარტის თვის დასაწყისში, ცალკეულ თბილ წლებში, კი თებერვლის პირველ დეკადაში. წყლის კლება გრძელდება სექტემბრის შუა რიცხვებამდე. წყალდიდობის მაქსიმალური სიდიდე დაფიქსირებულია აპრილის თვეში, როდესაც წყლის დონის სიმაღლე 1-1.6მ აღწევს. წყალდიდობის დამთავრების შემდეგ მდინარეზე მყარდება ზაფხულის წყალმცირობის პერიოდი, რომელიც გრძელდება სექტემბრის პირველ რიცხვებამდე. ამ პერიოდში აუზში მოსული წვიმა იწვევს წყლის დონის რყევადობას 0.3-1.0 მ-ის ფარგლებში. სექტემბრის თვიდან მდინარეზე იწყება შემოდგომის წყალმოვარდნის პერიოდი, რომლებიც 2.5-3 თვის განმავლობაში მეორდება 4-დან 10-მდე. წყალმოვარდნის ხანგრძლივობა 1-3 დღეა, წყლის დონის სიმაღლემ შეიძლება მიაღწიოს 2.0მ-ს. წყალმოვარდნის პერიოდში ჩამოყალიბებული მაქსიმალური ხარჯის სიდიდე ბევრად ჭარბობს წყალდიდობის მაქსიმალურ ხარჯს დაკვირვებულ წლებში.

ზამთრის წყალმცირობა შედარებით მდგრადია წყალშემკრებ აუზის ზედა და შუა ნაწილში, ხოლო ქვედაში ხშირად ირღვევა დონის ცალკეული აწევით. დაკვირვებული წლიური მინიმალური დონე მინიმალურ მნიშვნელობას აღწევს ზამთრის პერიოდში.

აუზში მოსული წვიმა, რომელიც იწვევს დონის ხშირ ცვალებადობას, ამწელებს გაზაფხულის წყალდიდობის პერიოდში თოვლის დნობის დაწყება-დამთავრების თარიღების დადგენას. ყინულოვანი მოვლენები დაკვირვებულია ცივი ზამთრის პერიოდში მდინარის ზედა დინებაში წანაპირების სახით, რომელიც წარმოიშვება მცირე დროით და არამდგრადია. წყლის ტემპერატურა ზამთარში მერყეობს 1.9-8.3°C, ზაფხულში კი - 13.0-20.6°C-მდე.

8.7.11 მრავალწლიური საშუალო ხარჯის ანგარიში

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულზე (V266.0 მ.ზ.დ) წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის სიდიდის გამოსათვლელად გამოყენებულია ანგარიშის ორი მეთოდი:

მეთოდი 1 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება;

მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზის სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულება.

მეთოდი 1 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება (ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემებით).

ეს მეთოდი ითვალისწინებს სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობის ურთიერთდამოკიდებულებას მდ. გუბაზეულის (სადაც ჰიდროლოგიური სადგურია) წყალშემკრები აუზის ფართობთან. ამ დროს გამოიყენება ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემები.

მდინარე გუბაზეულის (V266 მ.ზ.დ) ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად გამოყენებულია მდინარე გუბაზეული-3/ს ხიდისთავის 60 წლიანი (1929-31, 1934-47, 1949-91წწ.) დაკვირვების ყოველთვიური და წლიური ხარჯის მონაცემები. ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლები ამოღებულია „ОГХ-Основные Гидрологические Характеристики“-დან და გარემოს ეროვნულ სააგენტოს მიერ აღებული მონაცემებიდან.

მდინარე გუბაზეული-3/ს ხიდისთავის წყლის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 8.14-ში.

ცხრილი 8.14 მდ. გუბაზეული-3/ს ხიდისთვის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები (მ³/წმ), F=337 კმ²

N	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	1929	4.39	5.78	5.94	22.40	12.60	6.14	8.13	5.27	14.40	8.97	5.23	6.14	8.78
2	1930	5.32	8.28	12.60	18.80	10.70	12.70	6.35	4.05	10.60	7.99	10.90	11.90	10.02
3	1931	9.57	8.08	18.60	25.90	22.00	15.30	11.10	13.00	11.00	8.90	12.00	11.50	13.91
4	1934	7.26	5.56	12.50	14.30	18.40	17.60	13.80	14.10	10.10	12.10	9.91	11.00	12.22
5	1935	8.34	10.40	13.20	21.70	17.60	7.45	6.50	6.53	4.51	5.09	6.16	5.18	9.39
6	1936	10.00	11.90	11.30	22.80	19.70	13.60	8.70	7.95	10.20	14.00	8.57	6.22	12.08
7	1937	12.00	13.30	14.30	18.60	21.10	11.70	7.09	7.23	3.99	5.23	3.78	3.42	10.15
8	1938	4.40	5.18	12.52	42.86	24.34	15.05	4.47	3.31	6.54	6.12	6.37	4.67	11.32
9	1939	9.44	9.59	13.45	22.51	17.70	8.55	10.41	10.87	22.83	26.85	15.89	16.36	15.37
10	1940	12.00	15.00	12.45	33.11	15.16	16.44	7.34	5.15	7.58	31.20	10.98	18.90	15.44
11	1941	15.00	12.20	15.20	27.50	19.60	7.52	5.29	8.50	10.10	21.80	13.00	12.40	14.00
12	1942	12.22	11.86	13.69	27.71	32.12	14.17	9.05	6.54	9.62	6.06	12.61	9.52	13.76
13	1943	7.36	6.74	6.43	19.84	16.90	9.65	5.74	4.30	7.39	6.58	12.73	16.83	10.04
14	1944	6.93	9.86	15.49	17.22	21.61	7.69	5.88	6.22	7.85	5.36	3.36	1.71	9.10
15	1945	2.89	2.72	7.31	18.07	23.20	17.17	6.33	4.65	2.26	12.68	6.24	11.21	9.56
16	1946	5.22	7.82	10.85	30.30	28.28	13.12	13.59	5.37	6.50	17.23	11.78	6.51	13.05
17	1947	6.54	8.81	11.59	8.31	5.86	3.85	4.58	5.47	9.48	17.28	13.51	5.28	8.38
18	1949	2.38	2.17	8.71	11.45	26.25	7.67	4.40	6.32	10.93	22.36	5.96	6.36	9.58
19	1950	9.51	11.10	23.90	53.30	30.00	9.57	6.62	8.27	3.90	15.50	8.03	4.08	15.32
20	1951	6.70	11.40	22.50	17.00	12.60	9.92	9.36	5.87	17.50	33.20	19.90	11.90	14.82
21	1952	10.20	11.20	12.20	26.60	20.90	12.70	5.83	3.49	7.74	11.50	9.11	11.10	11.88
22	1953	7.93	14.10	12.80	36.50	33.20	17.10	8.34	7.20	3.95	9.79	12.70	7.43	14.25
23	1954	9.44	9.65	15.20	27.90	46.10	16.00	9.57	6.89	4.96	7.80	2.60	2.06	13.18
24	1955	3.48	10.30	13.20	15.60	10.80	5.09	2.66	5.16	5.12	4.58	19.20	17.20	9.37
25	1956	6.68	8.84	7.20	31.30	27.80	18.00	7.70	3.75	13.60	15.20	31.90	13.70	15.47
26	1957	8.00	10.70	18.50	35.50	19.60	11.10	8.87	2.95	3.17	10.90	11.70	15.40	13.03
27	1958	6.82	14.40	21.20	30.20	28.00	12.60	6.65	6.82	6.49	12.10	15.90	10.80	14.33
28	1959	8.68	5.26	20.00	50.00	47.80	16.80	8.48	9.56	17.80	27.80	13.80	17.50	20.29
29	1960	10.05	20.78	15.55	28.10	23.10	13.08	12.41	13.17	6.74	5.25	8.43	15.33	14.33
30	1961	6.24	9.25	17.48	37.06	24.63	12.39	9.16	8.93	15.09	9.54	19.10	18.56	15.62
31	1962	11.69	8.52	20.76	17.96	18.36	11.83	8.15	10.56	16.15	10.30	4.76	6.09	12.09
32	1963	8.49	9.41	17.89	23.05	22.73	22.63	11.53	14.48	6.16	11.56	16.54	16.91	15.12
33	1964	6.53	13.20	18.00	27.20	38.00	17.40	11.00	8.92	14.00	25.90	16.70	17.10	17.83
34	1965	9.01	9.79	24.10	40.20	35.40	18.30	14.10	7.37	5.54	17.40	22.00	11.60	17.90
35	1966	9.87	12.38	12.46	21.99	17.40	13.18	9.92	9.41	8.25	4.96	4.00	4.86	10.72
36	1967	5.05	7.78	10.00	24.20	25.60	16.00	10.60	11.70	13.80	7.52	13.10	28.30	14.47
37	1968	12.70	29.50	48.10	44.80	42.70	15.50	11.90	6.49	12.00	14.90	9.30	14.10	21.83
38	1969	5.92	7.11	10.87	20.15	16.94	8.49	6.33	4.61	5.85	18.51	8.70	8.19	10.14
39	1970	11.82	12.71	13.24	21.52	15.43	7.90	6.75	11.16	14.84	33.27	15.61	11.15	14.62
40	1971	9.87	22.89	28.34	29.08	27.47	23.53	6.81	7.72	5.94	19.66	12.85	18.75	17.74
41	1972	10.28	10.52	15.13	52.93	24.98	17.24	10.50	7.23	9.34	7.00	20.26	12.77	16.52
42	1973	11.89	21.99	20.32	43.72	40.37	27.29	14.32	7.55	7.24	6.89	20.64	15.22	19.79
43	1974	7.03	7.77	15.86	21.98	32.30	11.64	7.68	8.41	17.62	5.34	6.70	10.35	12.72
44	1975	10.52	21.20	27.42	55.80	27.78	11.89	8.50	10.15	9.59	12.75	20.73	10.16	18.87
45	1976	17.10	12.37	22.41	52.45	34.81	24.96	16.24	10.19	23.53	23.87	6.09	4.52	20.71
46	1977	5.23	11.30	11.28	14.77	11.77	10.71	8.68	14.17	11.10	15.42	11.93	11.23	11.47
47	1978	8.62	14.52	15.40	31.95	19.27	17.52	7.63	8.78	7.49	13.53	23.02	20.03	15.65
48	1979	19.85	27.39	17.01	33.28	34.00	23.49	15.31	10.13	9.55	19.05	18.75	18.72	20.54
49	1980	14.45	14.12	17.59	25.08	20.06	13.03	9.77	19.07	29.94	15.52	26.57	13.16	18.20
50	1981	17.99	16.77	20.15	28.10	34.58	23.35	19.64	13.49	15.83	7.96	37.72	23.16	21.56
51	1982	30.74	22.46	31.47	41.08	26.98	16.46	12.80	12.42	15.99	21.70	16.93	20.92	22.50
52	1983	17.82	18.41	28.72	25.83	23.81	19.09	15.07	18.25	16.96	18.18	24.96	16.50	20.30
53	1984	11.03	7.92	14.45	21.52	30.15	18.22	15.26	16.10	12.15	9.82	24.17	18.03	16.57
54	1985	10.25	19.98	48.27	44.35	37.48	15.65	13.60	12.88	17.69	33.25	25.85	27.83	25.59
55	1986	10.76	14.18	20.08	31.96	27.10	15.95	10.58	10.05	12.08	14.83	17.03	15.10	16.64
56	1987	22.50	19.20	17.30	34.50	32.10	26.60	20.70	28.80	22.60	17.20	25.60	28.60	24.64

57	1988	25.70	25.30	31.20	45.50	33.20	26.90	29.50	25.60	25.50	25.00	36.20	25.80	29.62
58	1989	33.00	31.50	47.20	45.40	33.40	25.50	15.60	21.00	16.30	29.60	22.50	25.30	28.86
59	1990	27.40	28.10	23.90	38.70	39.80	28.70	29.50	19.90	27.60	30.00	20.00	21.70	27.94
60	1991	18.80	22.60	30.80	50.40	43.50	25.70	17.80	18.30	19.70	25.90	25.40	22.60	26.79
	საშ.	10.95	13.22	18.26	30.03	25.75	15.24	10.50	9.86	11.70	15.26	14.93	13.48	15.77

მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი $Q=15.77$ მ³/წმ.
 ჰიდროლოგიურ მონაცემებზე 1932, 1933, 1938 წლებში დაკვირვებები არ ჩატარებულა. 1931, 1936, 1937-1940 წლებში გამოტოვებულია შესაბამისად VIII-XII; I, IV; VI-X; I; I,II და VIII თვეები, რომლებიც აღდგენილია.

საყრდენ კვეთში ყოველწლიური ხარჯის სიდიდეები მრავალწლის რიგში მერყეობენ 29.62 მ³/წმ-დან 8.38 მ³/წმ-მდე, რყევის ამპლიტუდა დიდია თვეებში. მრავალწლიან რიგში წლიური ჩამონადენიდან ყველაზე დიდი ჩამონადენით ხასიათდება აპრილ-მაისის თვე შესაბამისი პროცენტით 15.9-13.6, ხოლო უმცირესით აგვისტოს თვე 5.2 %-ით.

ჩამონადენის უდიდესი ნაწილით წლიური ჩამონადენიდან გამოირჩევა გაზაფხულის პერიოდი (III-V) 39.1%, დანარჩენ სეზონში ჩამონადენი ნაწილდება შემდეგნაირად: ზაფხული (VI-VIII) - 18.8%, შემოდგომა (IX-XI) - 22.2%, ზამთარში (XII-II) კი - 19.9%.

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში ($\nabla 266$ მ.ზ.დ) ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად გამოყენებულია გადამყვანი K კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{\text{მომდგომი}}}{F_{\text{მომდგომი}}}$$

სადაც

$F_{\text{კვეთი}}$ - მდ. გუბაზეულის ($\nabla 266$ მ.ზ.დ) წყალშემკრები აუზის ფართობი, 224.116 კმ²;

$F_{\text{ანალოგი}}$ - მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყალშემკრები აუზის ფართობი, 337.0 კმ².

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის გადამყვანი კოეფიციენტი $K=0.665033$.

ანალოგი მდინარის ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიიღება ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველთვიური და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემები, რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.15-ში.

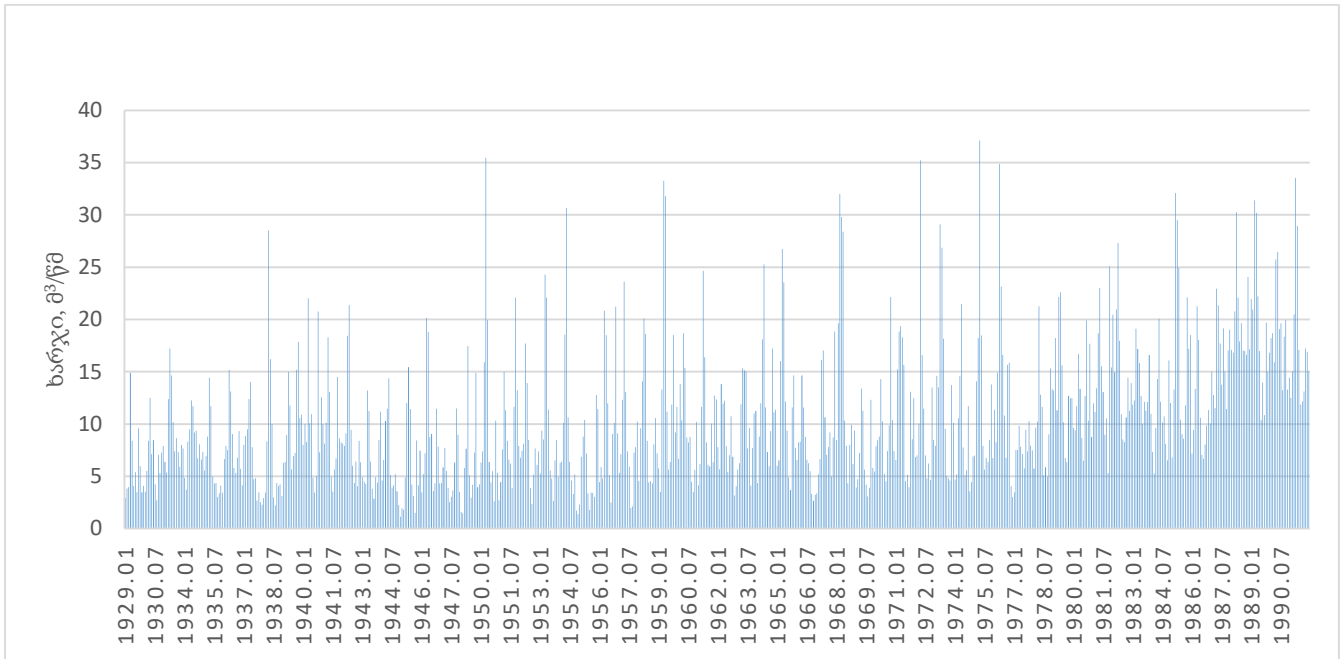
ცხრილი 8.15 მდ. გუბაზეულის ($\nabla 266.0$ მ.ზ.დ.) ყოველთვიური საშუალო ხარჯი (მ³/წმ)

N	წელი	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	1929	2.92	3.84	3.95	14.90	8.38	4.08	5.41	3.50	9.58	5.97	3.48	4.08	5.84
2	1930	3.54	5.51	8.38	12.50	7.12	8.45	4.22	2.69	7.05	5.31	7.25	7.91	6.66
3	1931	6.36	5.37	12.37	17.22	14.63	10.17	7.38	8.65	7.32	5.92	7.98	7.65	9.25
4	1934	4.83	3.70	8.31	9.51	12.24	11.70	9.18	9.38	6.72	8.05	6.59	7.32	8.13
5	1935	5.55	6.92	8.78	14.43	11.70	4.95	4.32	4.34	3.00	3.39	4.10	3.44	6.24
6	1936	6.65	7.91	7.51	15.16	13.10	9.04	5.79	5.29	6.78	9.31	5.70	4.14	8.03
7	1937	7.98	8.84	9.51	12.37	14.03	7.78	4.72	4.81	2.65	3.48	2.51	2.27	6.75
8	1938	2.92	3.45	8.33	28.50	16.19	10.01	2.98	2.20	4.35	4.07	4.24	3.11	7.53
9	1939	6.28	6.38	8.95	14.97	11.77	5.68	6.92	7.23	15.18	17.86	10.57	10.88	10.22
10	1940	7.98	9.98	8.28	22.02	10.08	10.94	4.88	3.42	5.04	20.75	7.30	12.57	10.27
11	1941	9.98	8.11	10.11	18.29	13.03	5.00	3.52	5.65	6.72	14.50	8.65	8.25	9.31
12	1942	8.13	7.89	9.11	18.43	21.36	9.42	6.02	4.35	6.40	4.03	8.38	6.33	9.15
13	1943	4.89	4.48	4.27	13.19	11.24	6.42	3.81	2.86	4.91	4.38	8.47	11.19	6.68
14	1944	4.61	6.56	10.30	11.45	14.37	5.11	3.91	4.14	5.22	3.56	2.24	1.13	6.05
15	1945	1.93	1.81	4.86	12.01	15.43	11.42	4.21	3.09	1.50	8.43	4.15	7.46	6.36
16	1946	3.47	5.20	7.21	20.15	18.81	8.72	9.04	3.57	4.32	11.46	7.83	4.33	8.68
17	1947	4.35	5.86	7.71	5.53	3.90	2.56	3.05	3.64	6.30	11.49	8.98	3.51	5.57
18	1949	1.58	1.44	5.79	7.62	17.45	5.10	2.93	4.20	7.27	14.87	3.96	4.23	6.37
19	1950	6.32	7.38	15.89	35.45	19.95	6.36	4.40	5.50	2.59	10.31	5.34	2.71	10.18
20	1951	4.46	7.58	14.96	11.31	8.38	6.60	6.22	3.90	11.64	22.08	13.23	7.91	9.86
21	1952	6.78	7.45	8.11	17.69	13.90	8.45	3.88	2.32	5.15	7.65	6.06	7.38	7.90
22	1953	5.27	9.38	8.51	24.27	22.08	11.37	5.55	4.79	2.63	6.51	8.45	4.94	9.48

23	1954	6.28	6.42	10.11	18.55	30.66	10.64	6.36	4.58	3.30	5.19	1.73	1.37	8.77
24	1955	2.31	6.85	8.78	10.37	7.18	3.39	1.77	3.43	3.40	3.05	12.77	11.44	6.23
25	1956	4.44	5.88	4.79	20.82	18.49	11.97	5.12	2.49	9.04	10.11	21.21	9.11	10.29
26	1957	5.32	7.12	12.30	23.61	13.03	7.38	5.90	1.96	2.11	7.25	7.78	10.24	8.67
27	1958	4.54	9.58	14.10	20.08	18.62	8.38	4.42	4.54	4.32	8.05	10.57	7.18	9.53
28	1959	5.77	3.50	13.30	33.25	31.79	11.17	5.64	6.36	11.84	18.49	9.18	11.64	13.49
29	1960	6.68	13.82	10.34	18.69	15.36	8.70	8.25	8.76	4.48	3.49	5.61	10.20	9.53
30	1961	4.15	6.15	11.63	24.64	16.38	8.24	6.09	5.94	10.03	6.34	12.70	12.34	10.39
31	1962	7.77	5.67	13.80	11.95	12.21	7.87	5.42	7.02	10.74	6.85	3.17	4.05	8.04
32	1963	5.65	6.25	11.90	15.33	15.12	15.05	7.67	9.63	4.09	7.69	11.00	11.25	10.05
33	1964	4.34	8.78	11.97	18.09	25.27	11.57	7.32	5.93	9.31	17.22	11.11	11.37	11.86
34	1965	5.99	6.51	16.03	26.73	23.54	12.17	9.38	4.90	3.68	11.57	14.63	7.71	11.90
35	1966	6.56	8.24	8.29	14.62	11.57	8.77	6.60	6.26	5.49	3.30	2.66	3.23	7.13
36	1967	3.36	5.17	6.65	16.09	17.02	10.64	7.05	7.78	9.18	5.00	8.71	18.82	9.62
37	1968	8.45	19.62	31.99	29.79	28.40	10.31	7.91	4.32	7.98	9.91	6.18	9.38	14.52
38	1969	3.94	4.73	7.23	13.40	11.27	5.64	4.21	3.07	3.89	12.31	5.79	5.44	6.74
39	1970	7.86	8.45	8.81	14.31	10.26	5.25	4.49	7.42	9.87	22.13	10.38	7.41	9.72
40	1971	6.57	15.22	18.84	19.34	18.27	15.65	4.53	5.13	3.95	13.07	8.54	12.47	11.80
41	1972	6.84	6.99	10.06	35.20	16.61	11.46	6.98	4.81	6.21	4.66	13.48	8.49	10.98
42	1973	7.91	14.62	13.51	29.08	26.85	18.15	9.52	5.02	4.82	4.58	13.73	10.12	13.16
43	1974	4.67	5.17	10.55	14.62	21.48	7.74	5.11	5.59	11.71	3.55	4.46	6.88	8.46
44	1975	7.00	14.10	18.23	37.11	18.48	7.91	5.65	6.75	6.37	8.48	13.78	6.75	12.55
45	1976	11.37	8.23	14.91	34.88	23.15	16.60	10.80	6.77	15.65	15.88	4.05	3.01	13.77
46	1977	3.48	7.51	7.50	9.82	7.83	7.12	5.78	9.42	7.38	10.26	7.94	7.47	7.63
47	1978	5.74	9.66	10.24	21.25	12.81	11.65	5.07	5.84	4.98	8.99	15.31	13.32	10.41
48	1979	13.20	18.21	11.31	22.13	22.61	15.62	10.18	6.74	6.35	12.67	12.47	12.45	13.66
49	1980	9.61	9.39	11.70	16.68	13.34	8.66	6.50	12.68	19.91	10.32	17.67	8.75	12.10
50	1981	11.96	11.15	13.40	18.69	23.00	15.53	13.06	8.97	10.52	5.29	25.08	15.40	14.34
51	1982	20.44	14.94	20.93	27.32	17.95	10.95	8.51	8.26	10.63	14.43	11.26	13.91	14.96
52	1983	11.85	12.25	19.10	17.18	15.83	12.69	10.02	12.13	11.28	12.09	16.60	10.97	13.50
53	1984	7.33	5.27	9.61	14.31	20.05	12.12	10.15	10.71	8.08	6.53	16.08	11.99	11.02
54	1985	6.81	13.28	32.10	29.50	24.93	10.41	9.05	8.57	11.76	22.11	17.19	18.51	17.02
55	1986	7.16	9.43	13.35	21.25	18.02	10.61	7.04	6.68	8.04	9.86	11.33	10.04	11.07
56	1987	14.96	12.77	11.51	22.94	21.35	17.69	13.77	19.15	15.03	11.44	17.02	19.02	16.39
57	1988	17.09	16.83	20.75	30.26	22.08	17.89	19.62	17.02	16.96	16.63	24.07	17.16	19.70
58	1989	21.95	20.95	31.39	30.19	22.21	16.96	10.37	13.97	10.84	19.68	14.96	16.83	19.19
59	1990	18.22	18.69	15.89	25.74	26.47	19.09	19.62	13.23	18.35	19.95	13.30	14.43	18.58
60	1991	12.50	15.03	20.48	33.52	28.93	17.09	11.84	12.17	13.10	17.22	16.89	15.03	17.82
	საშ.	7.28	8.79	12.14	19.97	17.13	10.13	6.98	6.56	7.78	10.15	9.93	8.97	10.49

მდინარე გუბაზეულის ($\nabla 266.0$ მ.ზ.დ.) ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების ჰიდროგრაფი მოცემულია გრაფიკ 8.2-ზე.

გრაფიკი 8-2 მდ. გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების ჰიდროგრაფი



მდინარე გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ.) ყოველთვიური წყლის საშუალო ხარჯის სტატისტიკური ჰიდროლოგიური მონაცემების დამუშავების პროგრამა StokStat-ში შეყვანითა და გამოთვლებით წყლის ხარჯის პროცენტული უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები ტოლია:

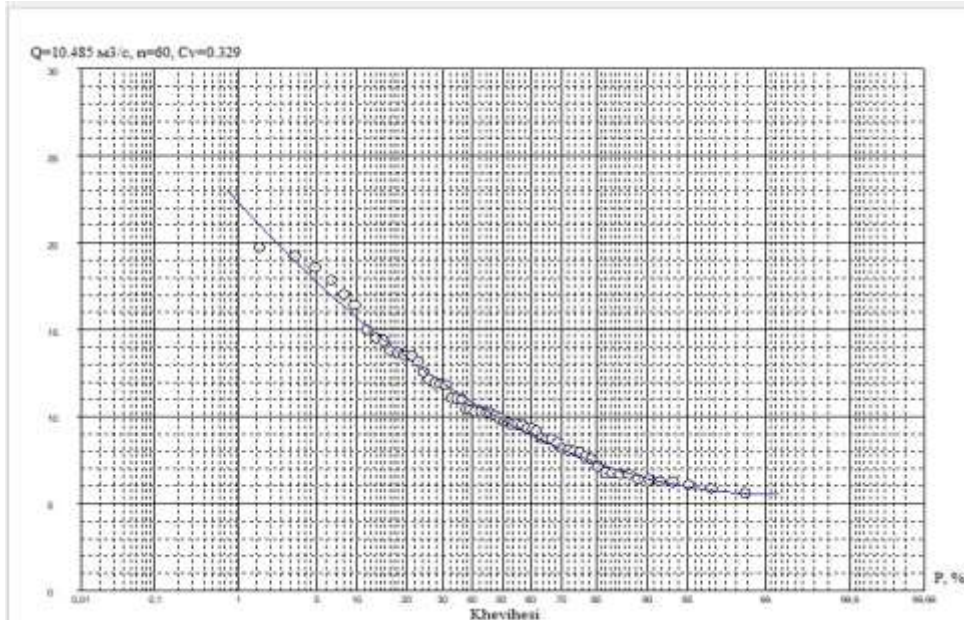
მრავალწლიური წყლის საშუალო ხარჯი $Q=10.49$ მ³/წმ, $n=60$;

ვარიაციის კოეფიციენტი $Cv=0.329$;

ასიმეტრიის კოეფიციენტი $Cs=2 \cdot Cv$

მდინარე გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ.) მრავალწლიური წყლის საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი მოცემულია გრაფიკ 8.3-ზე.

გრაფიკი 8-3 მდ. გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) ყოველწლიური წყლის საშუალო ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი





სტატისტიკური მონაცემების ანგარიშის პროგრამა Stokstat-ითა და სამპარამეტრიანი გამაგამანაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით გამოთვლილია მდ. გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ.) 60 წლიანი რიგის წლიური წყლის ხარჯით უზრუნველყოფის მნიშვნელობები, რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.16-ში.

ცხრილი 8.16 მდ. გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის ხარჯი, მ³/წმ

ხევიპესი (√266.0 მ.ზ.დ.), F=224.116 კმ ²																		
0.01	0.1	1	3	5	10	20	25	30	40	50	60	70	75	80	90	95	97	99
28.5	24.5	20.1	17.9	16.8	15.1	13.2	12.5	11.9	11.0	10.1	9.28	8.44	7.99	7.54	6.38	5.57	5.04	4.17

ცხრილიდან შეირჩა წყლიანობის მახასიათებელი მონაცემები: უხვწყლიანი (10%), საშუალო (50%) და მცირეწყლიანი (75%, 90%), რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.17-ში.

ცხრილი 8.17 მდ. გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ.) სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის ხარჯი და პარამეტრები

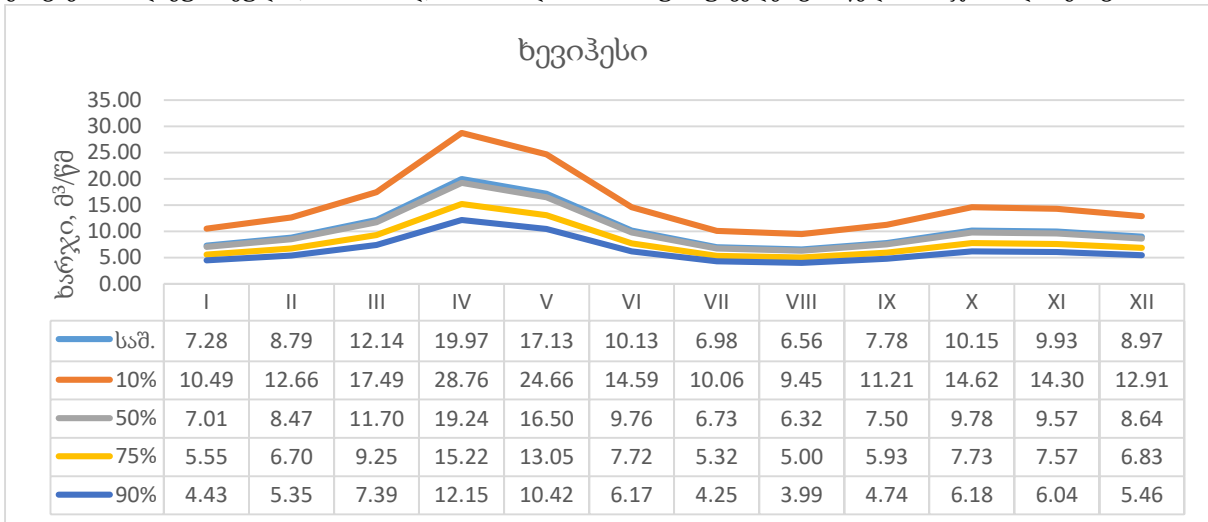
F, კმ ²	Q _{საშ.} , მ ³ /წმ	C _V	C _S	უზრუნველყოფა, %			
				Q _{10%}	Q _{50%}	Q _{75%}	Q _{90%}
224.116	10.486	0.329	0.658	16.8	10.1	7.99	6.38

მდინარე გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) მრავალწლიური საშუალო ხარჯისა და საანგარიშო პროცენტული უზრუნველყოფით (10, 50, 75 და 90%) წლიური საშუალო ხარჯის შიდაწლიური განაწილება, მოცემულია ცხრილ 8.18-ში, ხოლო ჰიდროგრაფი და დიაგრამა შესაბამისად გრაფიკი 8.4 და 8.5-ზე.

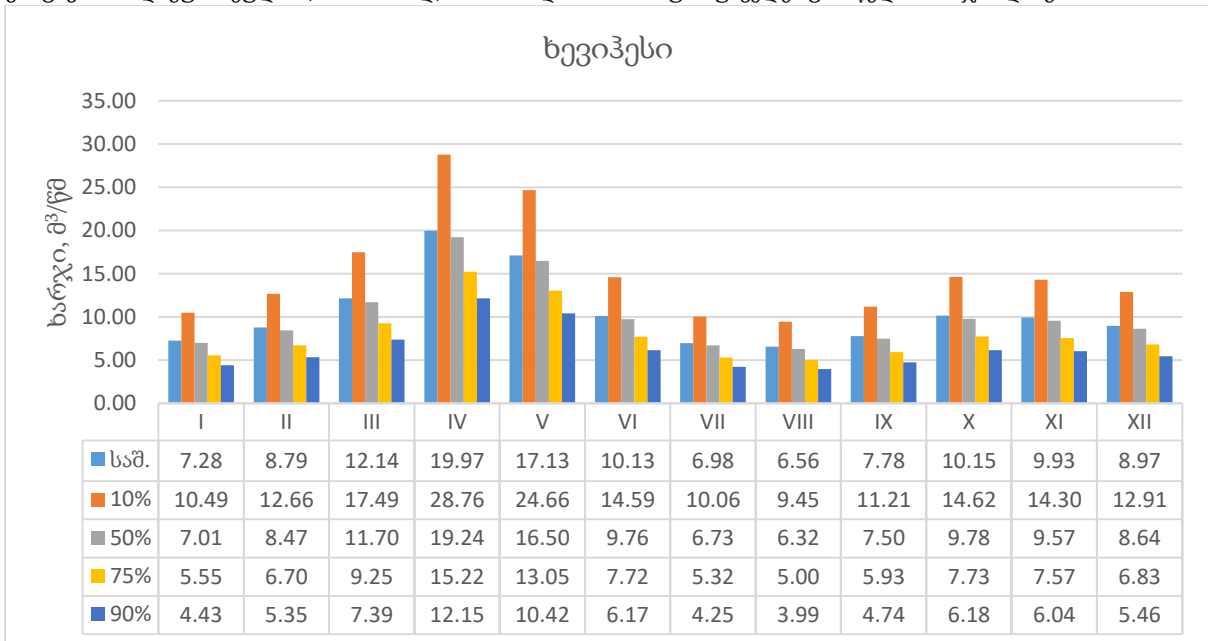
ცხრილი 8.18 ყოველთვიური საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის მონაცემები, მ³/წმ

%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
მდ. გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ.), F=224.116 კმ ² ,													
საშ.	7,28	8,79	12,14	19,97	17,13	10,13	6,98	6,56	7,78	10,15	9,93	8,97	10,49
10%	10,49	12,66	17,49	28,76	24,66	14,59	10,06	9,45	11,21	14,62	14,30	12,91	15,1
50%	7,01	8,47	11,70	19,24	16,50	9,76	6,73	6,32	7,50	9,78	9,57	8,64	10,1
75%	5,55	6,70	9,25	15,22	13,05	7,72	5,32	5,00	5,93	7,73	7,57	6,83	7,99
90%	4,43	5,35	7,39	12,15	10,42	6,17	4,25	3,99	4,74	6,18	6,04	5,46	6,38

გრაფიკი 8-4 მდ. გუბაზეული (∇266.0 მ.ზ.დ) 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი



გრაფიკი 8-5 მდ. გუბაზეულის (∇266.0 მ.ზ.დ) 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის დიაგრამა



მეთოდი 1 - წყალშემკრები აუზების ფართობების ურთიერთდამოკიდებულება (ყოველდღიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემებით)

ეს მეთოდი ითვალისწინებს სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში წყალშემკრები აუზის ფართობის ურთიერთდამოკიდებულებას ანალოგი მდინარის (სადაც ჰიდროლოგიური სადგურია) წყალშემკრები აუზის ფართობთან. ამ დროს გამოიყენება ყოველდღიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემები.

მდინარე გუბაზეულის (∇266.0 მ.ზ.დ) ნიშნულზე ჰიდროლოგიური პარამეტრების განსაზღვრისათვის გამოყენებულია:

მდინარე გუბაზეული-ჰს ხიდისათვის 48 წლიანი (1938-47, 1949-86 წწ.) დაკვირვებული წყლის ყოველდღიური ხარჯის მონაცემები, რომელიც ამოღებულია გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოქვეყნებული წელწლიურებიდან.

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის საპროექტო გასწორში (∇266 მ.ზ.დ) ყოველდღიური ხარჯის და წლიური წყლის საშუალო ხარჯის მონაცემების მისაღებად გამოყენებულია გადამყვანი K კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{\text{კვეთი}}}{F_{\text{ანალოგი}}}$$

სადაც

$F_{\text{კვეთი}}$ - მდ. გუბაზეულის (∇266 მ.ზ.დ) წყალშემკრები აუზის ფართობი, 224.116 კმ²;

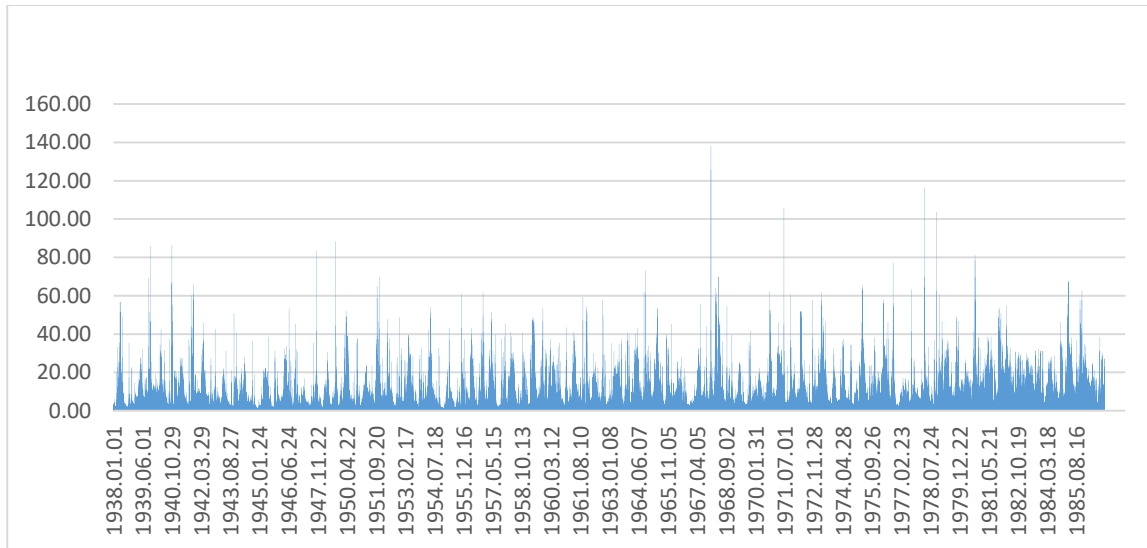
$F_{\text{ანალოგი}}$ - მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყალშემკრები აუზის ფართობი, 337.0 კმ².

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის გადამყვანი კოეფიციენტი $K=0.665033$, ხოლო გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის ყოველდღიური ხარჯის მონაცემების კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიღებული ყოველდღიური ხარჯი მოცემულია დანართ 9.2-ში.

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში წყლის ყოველდღიური საშუალო ხარჯი $Q=10.16$ მ³/წმ.

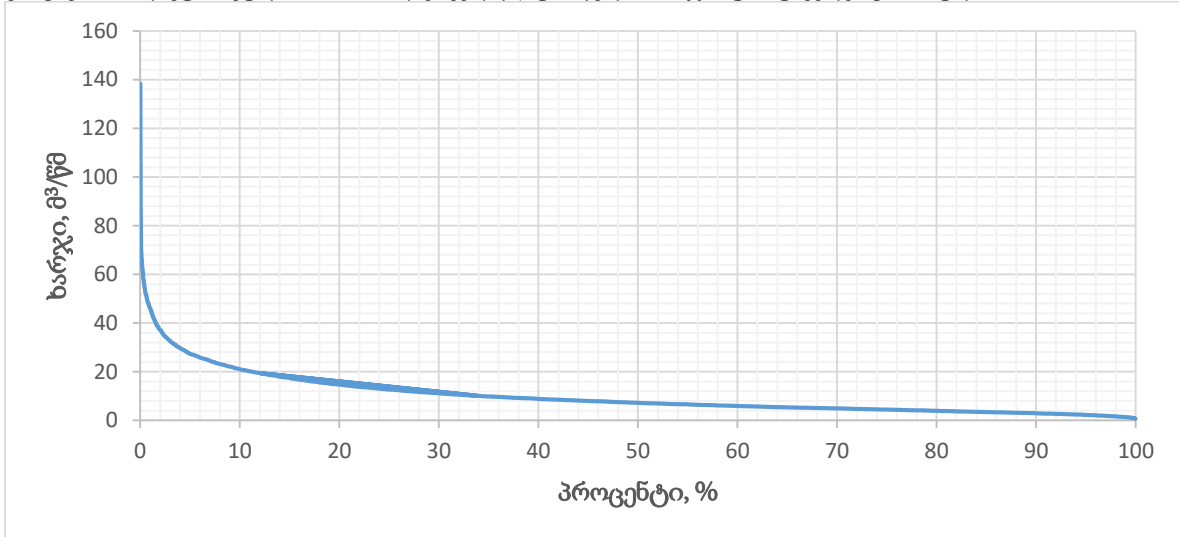
მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის ყოველდღიური ხარჯის ჰიდროგრაფი მოცემულია გრაფიკ 8.6-ზე.

გრაფიკი 8-6 მდ. გუბაზეულის (∇266 მ.ზ.დ.) წყლის ყოველდღიური ხარჯის ჰიდროგრაფი

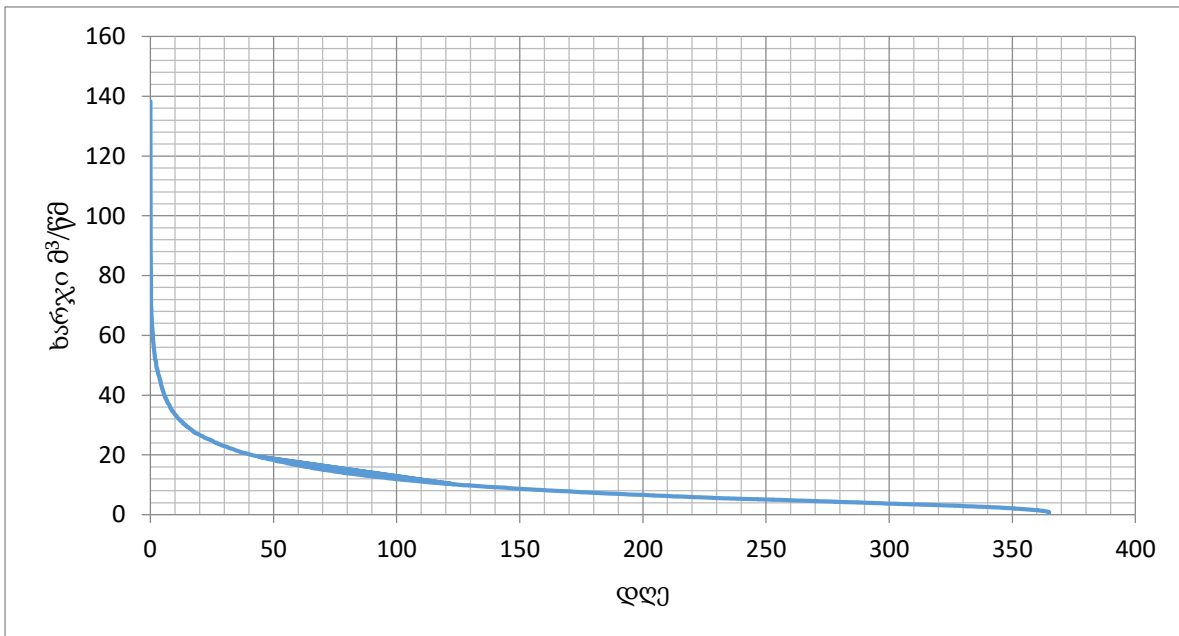


ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდის პროცენტული და ყოველდღიური განაწილება მოცემულია გრაფიკ 8.7 და 8.8-ზე.

გრაფიკი 8-7 მდ. გუბაზეული V266.0 მ.ზ.დ. ყოველდღიური წყლის ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, %



გრაფიკი 8-8 მდ. გუბაზეული (V266.0 მ.ზ.დ.) ყოველდღიური წყლის ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, დღე



მდინარე გუბაზეულის (V266.0 მ.ზ.დ.) წყლის ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯის მონაცემები, რომლებიც მოცემულია ცხრილ 8.19-ში.

ცხრილი 8.19 მდ. გუბაზეული (V266.0 მ.ზ.დ.) ყოველდღიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	7.31	6.90	8.85	18.26	21.08	11.18	8.76	5.88	5.32	7.13	12.20	9.39
2	7.24	6.70	9.63	18.52	20.57	10.51	7.95	5.98	5.75	6.34	10.35	12.30
3	7.17	6.88	9.92	18.46	19.91	10.79	7.89	6.00	7.18	8.67	10.15	12.76
4	7.09	7.76	10.06	18.70	20.23	12.16	7.60	5.71	5.86	10.05	12.82	9.89
5	6.87	7.86	10.18	18.65	20.04	11.42	6.94	5.80	5.70	14.23	10.69	9.16
6	7.06	7.56	10.30	18.52	19.78	10.83	7.96	6.47	7.50	11.30	9.56	8.68
7	6.70	7.10	9.61	18.98	20.35	10.85	6.65	6.40	7.85	10.96	9.86	8.48
8	6.84	7.03	9.02	20.84	20.19	10.93	6.20	5.75	7.62	11.14	10.13	7.99
9	6.73	7.51	9.71	21.08	20.72	11.53	6.30	5.39	7.94	11.97	9.57	8.62

10	6.55	8.00	10.68	20.31	20.10	10.54	6.28	5.45	7.28	9.20	9.03	8.49
11	6.24	8.40	11.06	20.12	19.55	10.58	6.25	5.38	6.76	8.93	9.36	8.90
12	6.32	8.84	11.05	19.38	18.17	9.46	6.17	5.65	8.07	11.08	9.71	8.66
13	6.43	8.59	11.72	20.19	18.00	8.83	5.99	5.34	6.82	10.51	10.62	8.43
14	6.82	8.54	11.49	20.21	18.32	9.21	5.89	4.83	7.18	10.02	10.90	8.60
15	7.24	9.84	11.82	20.17	18.37	9.88	5.86	5.01	7.45	9.98	10.36	9.10
16	7.12	9.67	12.00	19.53	19.15	9.71	5.86	5.30	8.04	10.06	10.54	9.58
17	7.58	9.77	12.40	20.43	18.28	9.35	5.64	5.86	8.84	10.03	9.77	9.48
18	7.07	9.62	12.54	21.50	17.10	10.64	5.47	6.57	7.93	8.59	9.36	8.54
19	6.57	9.86	11.85	19.98	16.65	8.79	5.29	6.27	7.23	7.92	10.37	9.18
20	6.70	9.30	12.14	19.70	16.32	8.73	6.20	5.69	7.14	9.04	10.27	7.65
21	6.97	9.04	12.47	19.36	15.51	9.39	5.78	5.73	7.32	9.38	10.64	7.78
22	6.69	9.33	12.23	18.81	14.72	9.65	5.73	5.59	7.86	8.13	9.87	8.63
23	6.38	9.05	12.69	18.57	13.82	8.62	5.92	5.91	6.47	9.13	10.05	8.47
24	6.17	8.42	13.67	19.79	13.71	9.08	5.69	6.71	6.36	9.21	10.03	8.03
25	6.18	8.25	14.18	20.78	14.22	8.24	5.70	5.93	7.14	11.18	10.77	7.22
26	6.09	8.20	13.15	20.78	13.92	7.92	5.86	5.84	7.61	9.91	10.99	7.21
27	6.24	9.38	13.07	21.08	13.38	8.28	5.74	6.15	7.40	9.82	9.64	7.33
28	6.62	9.25	13.20	20.68	12.81	7.64	5.55	5.94	8.95	12.87	9.67	7.58
29	6.37	10.46	13.61	20.34	12.32	7.52	6.25	5.61	6.97	12.54	8.69	8.29
30	6.57		15.53	20.15	12.14	7.71	6.52	5.53	8.11	11.88	7.81	8.41
31	6.99		16.95		11.75		5.99	5.85		10.62		8.77
საშ	6.74	8.52	11.83	19.79	17.14	9.67	6.32	5.79	7.25	10.06	10.13	8.76

გამოთვლებით მიღებულია $Q_{საშ}=10.17\text{მ}^3/\text{წმ}$.

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში ყოველდღიური ხარჯის უზრუნველყოფის პროცენტული განაწილების მრუდიდან:

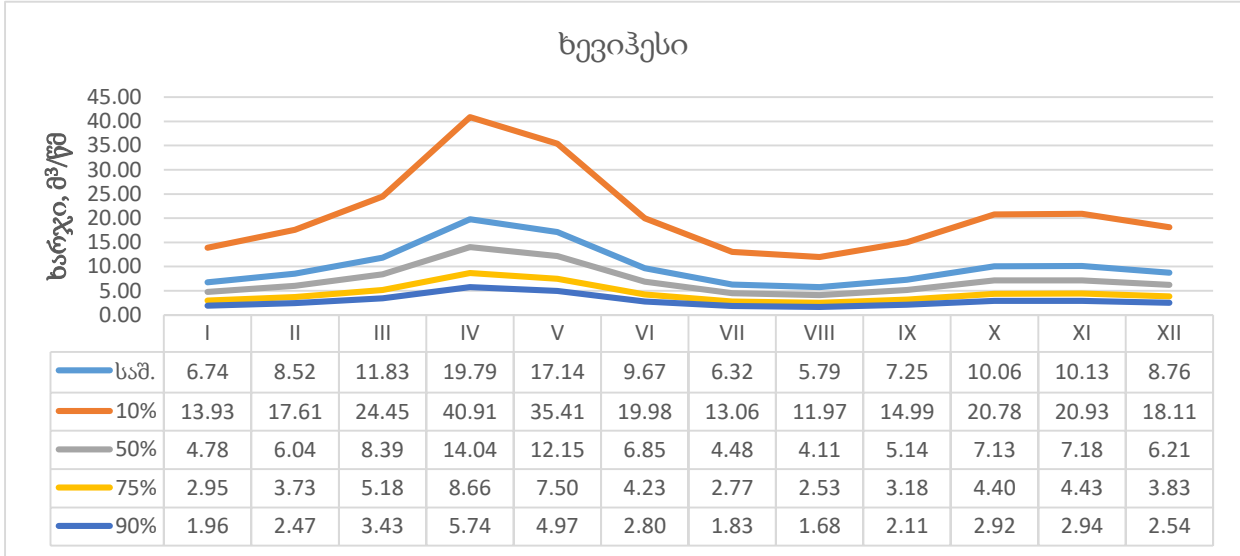
$Q_{10\%}=21.01\text{მ}^3/\text{წმ}$, $Q_{50\%}=7.21\text{მ}^3/\text{წმ}$, $Q_{75\%}=4.45\text{მ}^3/\text{წმ}$, $Q_{90\%}=2.95\text{მ}^3/\text{წმ}$.

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის ნიშნულზე წყლის საშუალო და სხვადასხვა უზრუნველყოფით ყოველთვიური ხარჯის მონაცემები მოცემულია ცხრილ 8.20-ში, ხოლო ჰიდროგრაფი და დიაგრამა გრაფიკ 8.9-სა და 8.10-ზე.

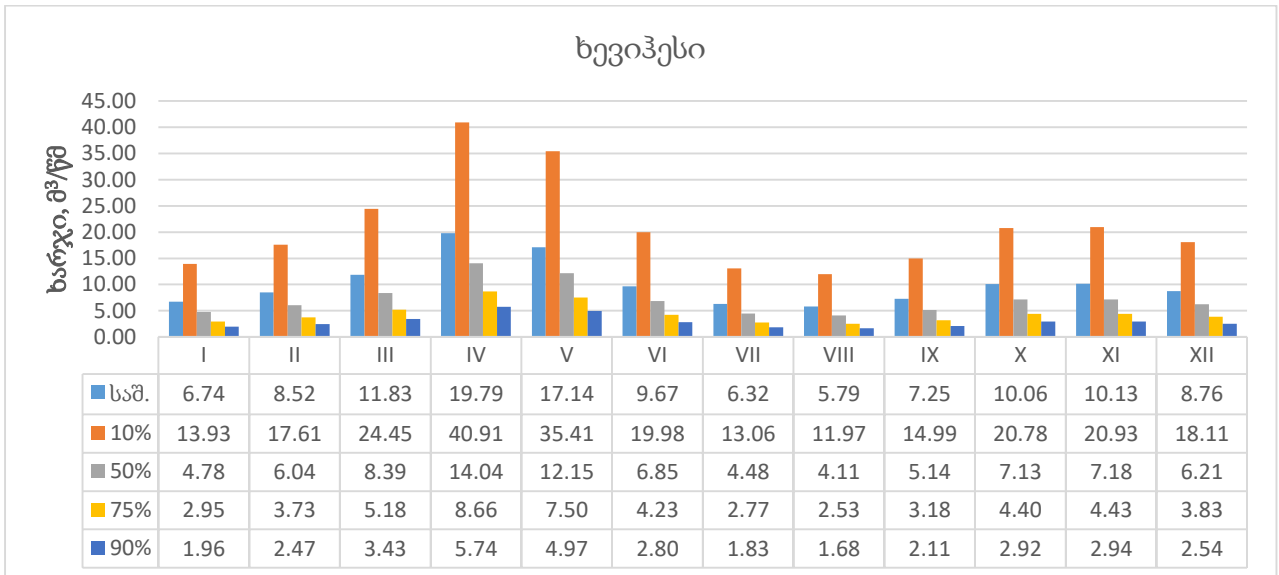
ცხრილი 8.20 წყლის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით ხარჯის მონაცემები, $\text{მ}^3/\text{წმ}$

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ	6,74	8,52	11,83	19,79	17,14	9,67	6,32	5,79	7,25	10,06	10,13	8,76	10,17
10%	13,93	17,61	24,45	40,91	35,41	19,98	13,06	11,97	14,99	20,78	20,93	18,11	21,01
50%	4,78	6,04	8,39	14,04	12,15	6,85	4,48	4,11	5,14	7,13	7,18	6,21	7,21
75%	2,95	3,73	5,18	8,66	7,50	4,23	2,77	2,53	3,18	4,40	4,43	3,83	4,45
90%	1,96	2,47	3,43	5,74	4,97	2,80	1,83	1,68	2,11	2,92	2,94	2,54	2,95

გრაფიკი 8-9 მდ. გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ) 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი



გრაფიკი 8-10 გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ) საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის დიაგრამა



მეთოდი 2 - წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენს შორის დამოკიდებულება.

ეს მეთოდი ითვალისწინებს საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ვახუშტის სახელობის გეოგრაფიის ინსტიტუტში დამუშავებული და მიღებულია წყალშემკრები აუზის სიმაღლესა და ჩამონადენ ფენას შორის მრუდის დამოკიდებულებას.

ხევიპესის სათავე ნაგებობის გასწორის ნიშნულზე წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯის გამოსათვლელად გამოყენებულია 1:50 000 მასშტაბიანი ტოპოგრაფიული რუკა, რომელიც მოცემულია რუკა 8.3-ზე.

რუკა 8-3 მდ. გუბაზეული (∇266.0 მ.ზ.დ) წყალშემკრები აუზის ტოპოგრაფიული რუკა

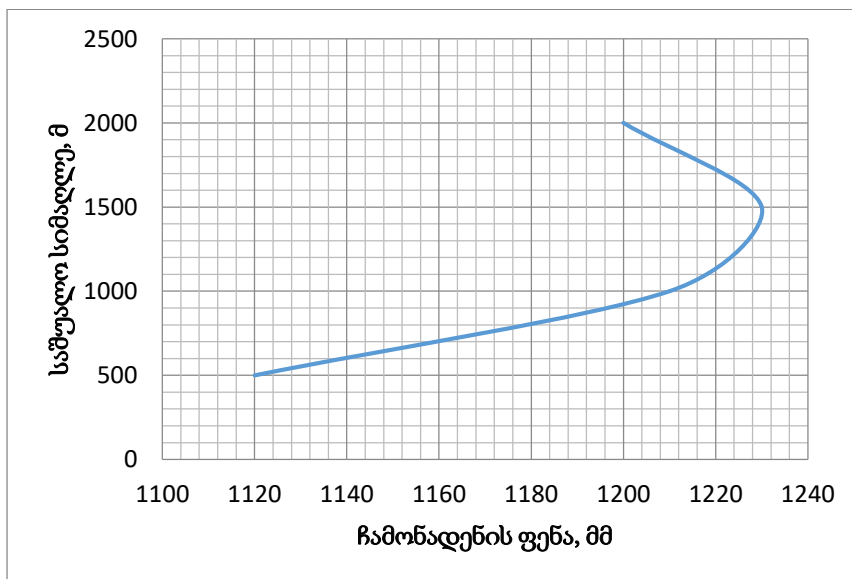


რუკის საშუალებით გამოთვლილია წყალშემკრები აუზის ფართობი და საშუალო სიმაღლე: $F=224.116$ კმ² და $H_{საშ.}=1533.80$ მ.

მრავალწლიური საშუალო ჩამონადენის ფენის სიმაღლე განისაზღვრა წყალშემკრები აუზის საშუალო სიმაღლესა და ჩამონადენის ფენას შორის დამოკიდებულების მრუდიდან (XXXI რაიონი), რომელიც ამოღებულია "Водный баланс Грузии" მეცნიერებათა აკადემია, თბილისი, 1974 წ.

დამოკიდებულების მრუდი (XXXI -რაიონი) ჩამონადენის ფენასა და აუზის საშუალო სიმაღლეს შორის მოცემულია გრაფიკზე 8.11 ცხრილთან ერთად.

გრაფიკი 8-11 ჩამონადენის ფენასა და აუზის სიმაღლეს შორის დამოკიდებულების მრუდი



XXXI რაიონი	
h, მმ	H, მ
1120	500
1210	1000
1230	1500
1200	2000

შერჩეულ ნიშნულამდე წყალშემკრები აუზისათვის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი განსაზღვრულია ფორმულით:

$$Q = \frac{F \cdot h \cdot 1000}{t}$$



სადაც:

F - წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ²;

h - ჩამონადენის ფენის სიმაღლე, მმ;

Q - მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ;

H - აუზის საშუალო სიმაღლე, მ;

t - წამების რაოდენობა წელიწადში.

ანგარიშების შედეგი მოცემულია ცხრილში 8.21.

ცხრილი 8.21 ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორისათვის პარამეტრები

დასახელება	F, კმ ²	H, მ	h, მმ	Q, მ ³ /წმ
მდ. გუბაზეული (√266.0 მ.ზ.დ)	224.116	1533.80	1227.97	8.727

შერჩეულ გასწორზე (√266მ.ზ.დ) მდ. გუბაზეულის წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯი, 10, 50, 75 და 90% უზრუნველყოფა განისაზღვრა შესაბამისი ანალოგი მდინარის 48-წლიანი რიგის წყლის ყოველთვიური და წლიური საშუალო ხარჯის მონაცემების გადამყვან K კოეფიციენტზე გადამრავლებით, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით.

$$K = \frac{Q_{\text{მდინარე}}}{Q_{\text{აუზი}}}$$

სადაც

Q_{აუზი} - ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი, Q=10.17 მ³/წმ

Q_{ანალოგი} - მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯია, Q=15.3 მ³/წმ

გადამყვანი კოეფიციენტი K=0.665033

მდინარე გუბაზეულის (√266 მ.ზ.დ) წყლის ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, რომელიც მიღებულია გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მოცემულია ცხრილ 8.22-ში.

ცხრილი 8.22 მდ. გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) ყოველდღიურის ყოველთვიური საშუალო ხარჯი, მ³/წმ.

№	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	7.31	6.90	8.85	18.26	21.08	11.18	8.76	5.88	5.32	7.13	12.20	9.39
2	7.24	6.70	9.63	18.52	20.57	10.51	7.95	5.98	5.75	6.34	10.35	12.30
3	7.17	6.88	9.92	18.46	19.91	10.79	7.89	6.00	7.18	8.67	10.15	12.76
4	7.09	7.76	10.06	18.70	20.23	12.16	7.60	5.71	5.86	10.05	12.82	9.89
5	6.87	7.86	10.18	18.65	20.04	11.42	6.94	5.80	5.70	14.23	10.69	9.16
6	7.06	7.56	10.30	18.52	19.78	10.83	7.96	6.47	7.50	11.30	9.56	8.68
7	6.70	7.10	9.61	18.98	20.35	10.85	6.65	6.40	7.85	10.96	9.86	8.48
8	6.84	7.03	9.02	20.84	20.19	10.93	6.20	5.75	7.62	11.14	10.13	7.99
9	6.73	7.51	9.71	21.08	20.72	11.53	6.30	5.39	7.94	11.97	9.57	8.62
10	6.55	8.00	10.68	20.31	20.10	10.54	6.28	5.45	7.28	9.20	9.03	8.49
11	6.24	8.40	11.06	20.12	19.55	10.58	6.25	5.38	6.76	8.93	9.36	8.90
12	6.32	8.84	11.05	19.38	18.17	9.46	6.17	5.65	8.07	11.08	9.71	8.66
13	6.43	8.59	11.72	20.19	18.00	8.83	5.99	5.34	6.82	10.51	10.62	8.43
14	6.82	8.54	11.49	20.21	18.32	9.21	5.89	4.83	7.18	10.02	10.90	8.60
15	7.24	9.84	11.82	20.17	18.37	9.88	5.86	5.01	7.45	9.98	10.36	9.10
16	7.12	9.67	12.00	19.53	19.15	9.71	5.86	5.30	8.04	10.06	10.54	9.58
17	7.58	9.77	12.40	20.43	18.28	9.35	5.64	5.86	8.84	10.03	9.77	9.48
18	7.07	9.62	12.54	21.50	17.10	10.64	5.47	6.57	7.93	8.59	9.36	8.54
19	6.57	9.86	11.85	19.98	16.65	8.79	5.29	6.27	7.23	7.92	10.37	9.18
20	6.70	9.30	12.14	19.70	16.32	8.73	6.20	5.69	7.14	9.04	10.27	7.65
21	6.97	9.04	12.47	19.36	15.51	9.39	5.78	5.73	7.32	9.38	10.64	7.78
22	6.69	9.33	12.23	18.81	14.72	9.65	5.73	5.59	7.86	8.13	9.87	8.63

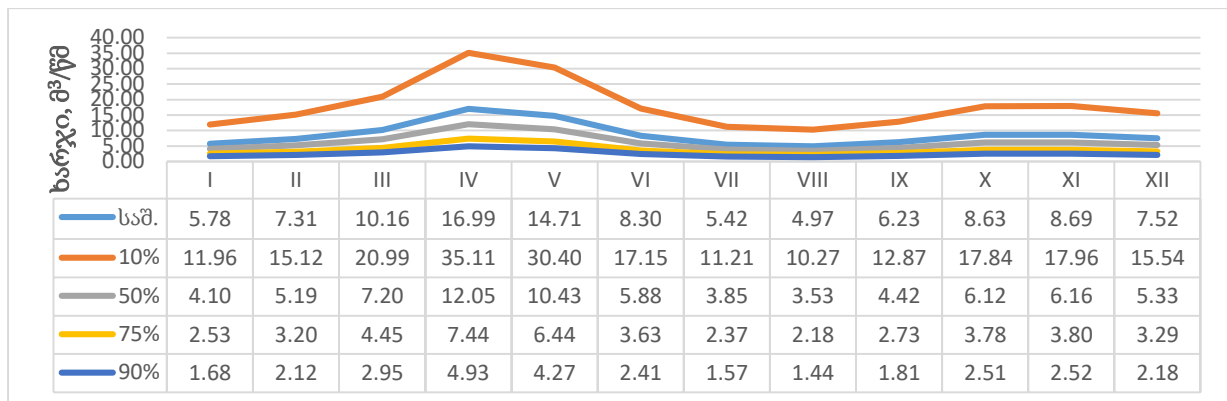
23	6.38	9.05	12.69	18.57	13.82	8.62	5.92	5.91	6.47	9.13	10.05	8.47
24	6.17	8.42	13.67	19.79	13.71	9.08	5.69	6.71	6.36	9.21	10.03	8.03
25	6.18	8.25	14.18	20.78	14.22	8.24	5.70	5.93	7.14	11.18	10.77	7.22
26	6.09	8.20	13.15	20.78	13.92	7.92	5.86	5.84	7.61	9.91	10.99	7.21
27	6.24	9.38	13.07	21.08	13.38	8.28	5.74	6.15	7.40	9.82	9.64	7.33
28	6.62	9.25	13.20	20.68	12.81	7.64	5.55	5.94	8.95	12.87	9.67	7.58
29	6.37	10.46	13.61	20.34	12.32	7.52	6.25	5.61	6.97	12.54	8.69	8.29
30	6.57		15.53	20.15	12.14	7.71	6.52	5.53	8.11	11.88	7.81	8.41
31	6.99		16.95		11.75		5.99	5.85		10.62		8.77
საშ	6.74	8.52	11.83	19.79	17.14	9.67	6.32	5.79	7.25	10.06	10.13	8.76

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის მრავალწლიური საშუალო ხარჯი $Q=10.17$ მ³/წმ მრავალწლიური წელიანობის მახასიათებელი ყოველთვიური წყლის ხარჯის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიღებულია ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში მრავალწლიური საშუალო. 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯი, რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.23-ში, ხოლო საპროექტო კვეთის ჰიდროგრაფი და დიაგრამა გრაფიკებზე 8.12, 8.13.

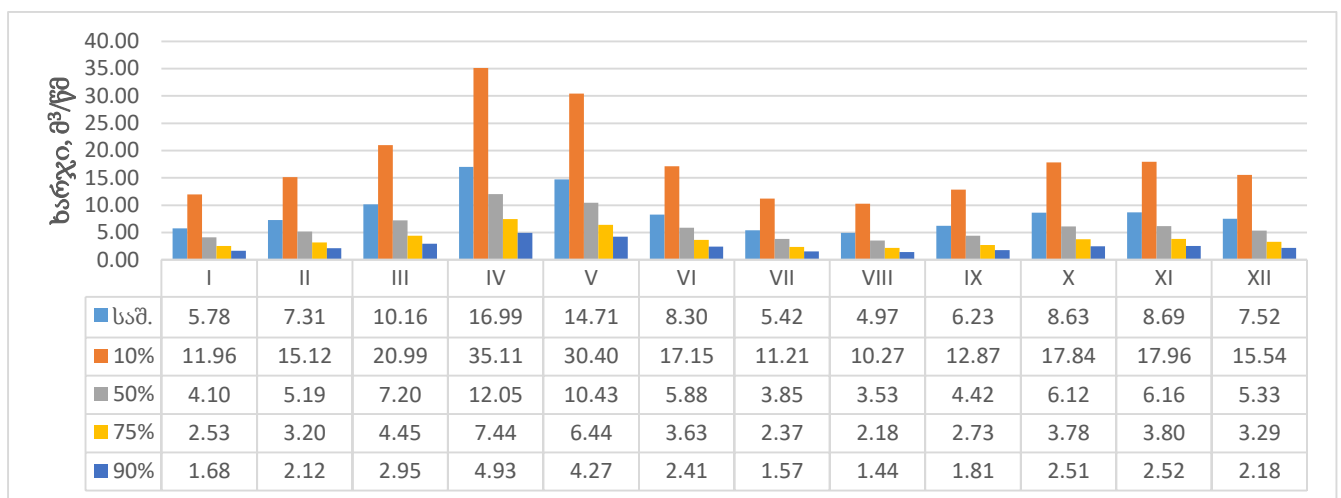
ცხრილი 8.23 საპროექტო კვეთის მრავალწლიური საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის შიდაწლიური განაწილება

მდ. გუბაზეული $\nabla 266$ მ.ზ.დ. $F=224.116$ კმ ²													
%	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
საშ.	5.78	7.31	10.16	16.99	14.71	8.30	5.42	4.97	6.23	8.63	8.69	7.52	8.727
10%	11.96	15.12	20.99	35.11	30.40	17.15	11.21	10.27	12.87	17.84	17.96	15.54	18.04
50%	4.10	5.19	7.20	12.05	10.43	5.88	3.85	3.53	4.42	6.12	6.16	5.33	6.19
75%	2.53	3.20	4.45	7.44	6.44	3.63	2.37	2.18	2.73	3.78	3.80	3.29	3.82
90%	1.68	2.12	2.95	4.93	4.27	2.41	1.57	1.44	1.81	2.51	2.52	2.18	2.53

გრაფიკი 8-12 სათავე ნაგებობის გასწორის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის ჰიდროგრაფი



გრაფიკი 8-13 სათავე ნაგებობის გასწორის საშუალო, 10, 50, 75 და 90%-იანი უზრუნველყოფით წყლის ხარჯის დიაგრამა



8.7.12 წყლის მაქსიმალური ხარჯი

მდინარის კალაპოტში წყლის მაქსიმალური ხარჯი ყალიბდება გაზაფხულზე თოვლის დნობის პერიოდში და თავსხმა წვიმის დროს, როდესაც თოვლის ინტენსიურ დნობას თან ერთვის ძლიერი წვიმა.

თოვლის დნობით გამოწვეული წყალდიდობის მაქსიმალური ხარჯი დამოკიდებულია გაზაფხულის დასაწყისში მდინარის წყალშემკრებ აუზში არსებულ თოვლის მარაგის რაოდენობაზე და დნობის ინტენსივობაზე, ხოლო წვიმით გამოწვეულ წყალმოვარდნის მაქსიმუმს განსაზღვრავს წვიმის ინტენსივობა, ხანგრძლივობა, წყალშემკრები აუზის ფორმა, ფართობი, რელიეფი, გეოლოგიური აგებულება, მცენარეული საფარი და სხვა.

მაქსიმალური ხარჯის გაანგარიშებისას აუცილებელია წინასწარ დადგინდეს, თუ რა პირობებში ყალიბდება მოცემულ წყალშემკრებ აუზში უდიდესი ხარჯი.

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წყლის მაქსიმალური ხარჯის განსაზღვრისათვის ანალოგად გამოყენებულია მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მონაცემები, რომელიც ჰიდროლოგიურ დაკვირვებათა 47 წლიან ციკლს მოიცავს. დაკვირვების ყოველწლიური მყისიერი მაქსიმალური ხარჯის მონაცემები ამოღებული ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლებიდან „ОГХ-Основные Гидрологические Характеристики-დან“ (1981-1986 წწ.) და გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოქვეყნებული წელწლიურებიდან.



მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის დაკვირვებული სხვადასხვა წლის მყისიერი მაქსიმალური ხარჯის სიდიდე, თარიღის ჩვენებით მოცემულია ცხრილ 8.24-ში.

ცხრილი 8.24 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის ყოველწლიური მაქსიმალური ხარჯი, მ³/წმ

N	წელი	თარიღი	ხარჯი, მ ³ /წმ	N	წელი	თარიღი	ხარჯი მ ³ /წმ
1	1938	23.04	125.0	25	1964	05.10	148.0
2	1939	05.10	223.0	26	1965	29.07	103.0
3	1940	17.09	172.0	27	1966	29.08	57.5
4	1942	02.05	132.0	28	1967	02.12	382.0
5	1943	28.10	111.0	29	1968	28.02	148.0
6	1944	22.09	81.5	30	1969	07,08.10	109.0
7	1945	27.06	75.5	31	1970	09.10	118.0
8	1946	01.07	93.5	32	1971	18.06	247.0
9	1947	30.10	142.0	33	1972	04.11	105.0
10	1949	05.10	140.0	34	1973	15,16.04	108.0
11	1950	05.04	85.0	35	1974	17.09	87.9
12	1951	13.11	218.0	36	1975	08.04	113.0
13	1952	09.05	115.0	37	1976	27.09	175.0
14	1953	23.11	94.0	38	1977	18.08	102.0
15	1954	03.05	90.0	39	1978	08.04	203.0
16	1955	03.11	175.0	40	1979	02.12	84.1
17	1956	21.11	108.0	41	1980	18.09	124.0
18	1957	15.06	98.5	42	1981	15.11	87.2
19	1958	25.10	85.4	43	1982	01.04	110.0
20	1959	12.10	121.0	44	1983	12.1	57.0
21	1960	06.08	90.1	45	1984	14.11	74.0
22	1961	16.11	262.0	46	1985	20.1	114.0
23	1962	09.10	150.0	47	1986	05.10	61.5
24	1963	25.11	89.6	საშ.			125.1

დაკვირვების წლებში (1938-86წწ) მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის ყოველწლიური მაქსიმალური ხარჯი დაფიქსირდა ოქტომბრის თვეში 13-ჯერ, ნოემბერში 9-ჯერ, ხოლო იანვრისა და მარტის თვეში არ დაფიქსირებულა.

ყოველწლიური მაქსიმალური ხარჯის მონაცემების ჰიდროლოგიური დაკვირვებული სტატისტიკური მონაცემების პროგრამა StokStat-ში შეყვანისა და გამოთვლით მიღებულია, მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მონაცემების უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები:

მრავალწლიური მაქსიმალური საშუალო ხარჯის სიდიდე $Q_{საშ.} = 125.1 \text{ მ}^3/\text{წმ}$, $n=47$

ვარიაციის კოეფიციენტი $C_v = 0.501$;

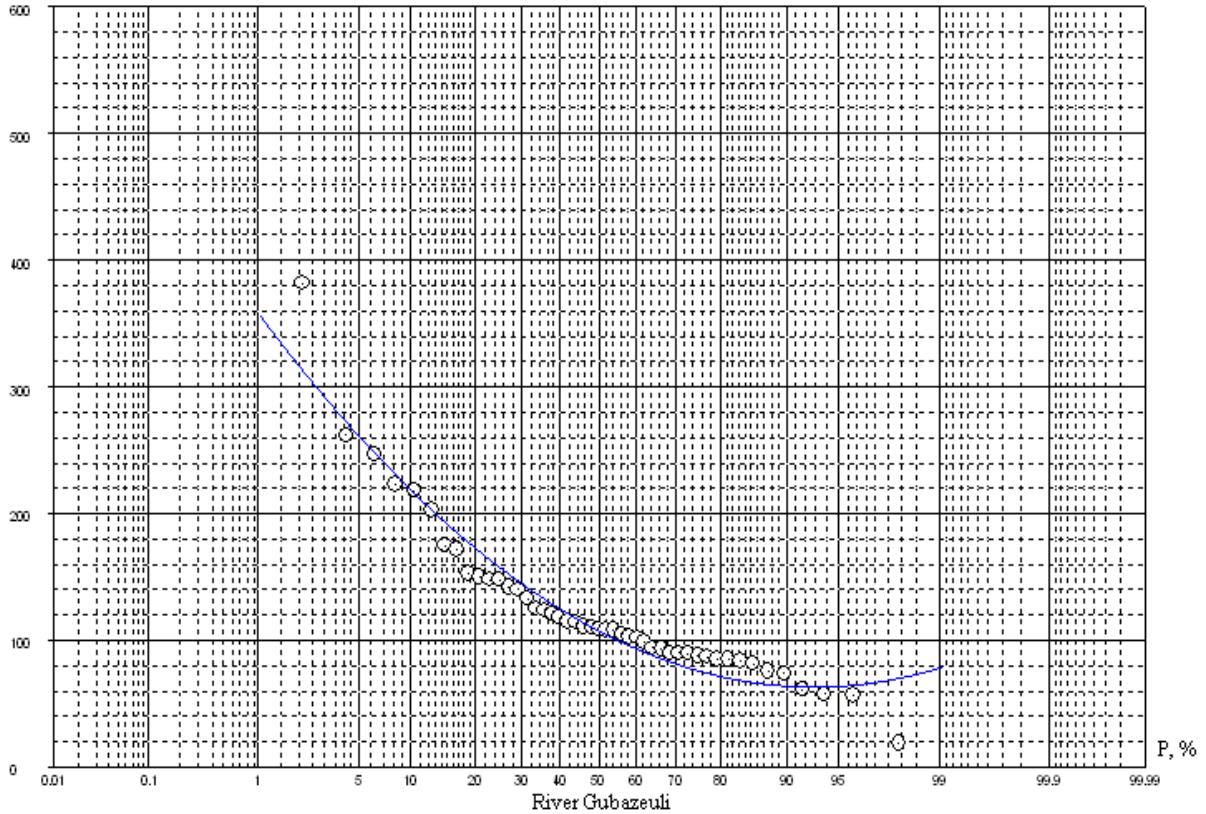
ასიმეტრიის კოეფიციენტი $C_s = 3.0 * C_v$;

ამ პარამეტრებზე დაყრდნობით აგებულია მრავალწლიური უდიდესი ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, რომელიც მოცემულია გრაფიკ 8.14-ზე, ხოლო სამ პარამეტრიანი გამა გამანაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით გამოთვლილია სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი.



გრაფიკი 8-14 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთვის წყლის მაქსიმალური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი

$Q=125 \text{ m}^3/\text{c}$, $n=47$, $C_v=0.5$, $C_s/C_v=3.0$



ანალოგიდან საპროექტო კვეთში გადასვლა განხორციელებულია გადამყვანი კოეფიციენტის მეშვეობით, რომლის სიდიდე მიიღება ფორმულით:

$$K = \frac{F_{\text{ანალოგი}}}{F_{\text{საპროექტო}}}$$

სადაც $F_{\text{საპროექტო}}$ - საპროექტო კვეთში წყალშემკრები აუზის ფართობი, 224.116 კმ²;

$F_{\text{ანალოგი}}$ - მდინარე ანალოგის ფართობი, 337 კმ²;

$$K=0.665033$$

ანალოგი მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთვის და ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უდიდესი ხარჯი მოცემულია ცხრილ 8.25-ში.

ცხრილი 8.25 წყლის უდიდესი ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით, მ³/წმ

დასახელება	F, კმ ²	Q, მ ³ /წმ	C _v	C _s	K	უზრუნველყოფა, %							
						0.01	0.1	1	3	5	10	20	25
ანალოგი	337	125.1	0.501	1.503	1	618.0	467.9	332.8	271.5	243.9	206.4	167.6	155.1
საპროექტო ∇266 მ.ზ.დ.	224.116	83.20			0.665 033	411.0	311.2	214.7	180.6	162.2	137.3	111.5	103.1

მიღებული შედეგების გადამოწმების მიზნით, ჰესის სათავე ნაგებობის საპროექტო კვეთში მდ. გუბაზეულის წყლის ნაკადის საანგარიშო ხარჯის სიდიდე გამოთვლილია მეთოდით, რომელიც რეკომენდირებულია უდიდესი ხარჯის საანგარიშოდ 300კმ²-მდე ფართობის წყალშემკრები აუზის მქონე შეუსწავლელ მთის მდინარეებზე „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური

ჩამონადენის ანგარიშის წარმოების ტექნიკური მითითებით“ და ჰიდროლოგიური ცნობარით „ზედაპირული წყლის რესურსები“ ტომი 9, გამოშვება პირველი, 1979 წელი.

აღნიშნული მეთოდით წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი გამოითვლება ფორმულით:

$$Q = 16.67 * \alpha * \beta * \delta * F * \frac{H}{T}$$

სადაც:

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

F - ხევის/მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი, კმ².

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

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

სადაც:

L_□-წყლის ნაკადის ”დაყვანილი” სიგრძე (მ), რომლის მნიშვნელობა გამოითვლება გამოსახულებით:

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

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

S- მდინარის კალაპოტში და ხეობების ფერდობებზე ჩამომდინარე ნაკადების სიჩქარეების ფარდობაა;

l₀- ფერდობის საანგარიშო სიგრძე (მ), რომელიც გამოითვლება გამოსახულებით:

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

სადაც:

Σl - მდინარის/ხევის შენაკადების ჯამური სიგრძე, კმ.

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

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

α - წყლის ნაკადის კოეფიციენტი, მისი მნიშვნელობა გამოითვლება გამოსახულებით:

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

სადაც,

ξ - აუზში გავრცელებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტი. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან.

i - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის ინტენსიობა, მმ/წთ;

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

H - აუზში მოსული თავსხმა წვიმის რაოდენობა, მმ, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

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

$$H = 0.637 * K * \tau^{0.27} * T^{0.46}, \text{ როდესაც } T < 20$$

სადაც,

K- რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე აიღება სპეციალურად დამუშავებული რუკიდან;

λ - წყალშემკრები აუზის ტყიანობის კოეფიციენტი, რომლის სიდიდე გამოითვლება გამოსახულებით:

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

F_□ - წყალშემკრები აუზის ტყით დაფარული ფართობია %-ში;

τ - განმეორებადობა წლებში;



β - წყალშემკრები აუზში მოსული თავსხმა წვიმის არათანაბრად განაწილების კოეფიციენტი, მისი სიდიდე იანგარიშება ფორმულებით,
შავი ზღვის აუზის მდინარეებისათვის:

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

კასპიის ზღვის აუზის მდინარეებისათვის:

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

σ - წყალშემკრები აუზის ფორმის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება გამოსახულებით:

$$\sigma = 0.25 * \frac{B_{\text{მშლ}}}{B_{\text{მშ}}}. + 0.75$$

სადაც,

$B_{\text{მშლ}}$ - აუზის მაქსიმალური სიგანე, კმ; $B_{\text{მშ}}$ - აუზის საშუალო სიგანე (კმ), რომლის მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$B_{\text{მშ}} = \frac{F}{L}$$

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

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

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

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

სადაც, $J_{\text{მშ}}$ - მდინარის დახრილობა.

ფერდობის ნაკადის სიჩქარე (მ/წთ), გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

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

საპროექტო კვეთში წყლის უდიდესი ხარჯისა და სხვა მორფომეტრიული ელემენტების სიდიდის გამოსათვლელად გამოყენებულია 1:50 000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკა. გამოთვლილი მორფომეტრიული ელემენტების სიდიდეები მოცემულია ცხრილ 8.26-ში.

ცხრილი 8.26 მორფომეტრიული ელემენტების სიდიდეები

ობიექტის დასახელება	ხევიჰესი
აუზი	შავი ზღვის აუზი
რაიონის კლიმატური კოეფიციენტი, $K_{კლ} = 3-8$	5
ჰიდროგრაფიული ქსელის კოეფიციენტი $Z = 0,8,4,2,5$	0
წიდაგის ხარისხიანობის კოეფიციენტი $\varphi = 0,34, 0,46, 0,26$	0,34
მდინარეზე სათავე ნაგებობის კვეთის V , მ.ზ.დ.	266,0
წყალშემკრები აუზის უმაღლესი V , მ.ზ.დ.	2676,0
მდინარის სათავეს V , მ.ზ.დ.	2170,0
მდინარის წყალშემკრები აუზის ფართობი F , კმ ²	224,116
მდინარის სიგრძე L , კმ	31,517
წყალშემკრები აუზის მაქსიმალური სიგანე $B_{\text{მშლ}}$, კმ	15,813
დაშლილი/დამეწყრილი/გამიშვლებული, ა%	40,0

მოცემული პარამეტრებით განსაზღვრულ იქნა მაქსიმალური ხარჯის საანგარიშოდ საჭირო პარამეტრები, რომელიც მოცემულია ცხრილ 10.27-ში

ცხრილი 8.27 მაქსიმალური ხარჯის ანგარიშისათვის პარამეტრები

მდინარის შენაკადების სიგრძეთა ჯამი ΣL , კმ	378,452
ჰორიზონტალების სიგრძეთა ჯამი $\Sigma L_{\text{ჰორ}}$, კმ	1131,135
წყალშემკრები აუზის საშუალო სიგანე $B_{\text{შა}}$, კმ	7,111
მდინარის წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა, %	37,576
მდინარის დახრილობა $J_{\text{აღ}}$	0,061
მდინარის კალაპოტის საანგარიშო დახრილობა $\bar{J}_{\text{კ}}$	0,046



მდინარის წყალმომკვრები აუზის ტყის ფართობი F _ტ , %	56,005
--	--------

მაქსიმალური ხარჯის ანგარიში მოცემულია ცხრილ 8.28-ში.

ცხრილი 8.28 მაქსიმალური ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით, მ³/წმ

Q%	Q _{0.1%}	Q _{0.2%}	Q _{0.5%}	Q _{1%}	Q _{2%}	Q _{3%}	Q _{4%}	Q _{5%}	Q _{10%}	Q _{20%}	Q _{25%}	Q _{50%}
ხარჯი	679.06	627.54	543.25	468.32	389.28	345.63	311.91	286.52	234.97	193.09	178.40	144.03

8.7.13 მდინარე გუბაზეულის (√266.0 მ.ზ.დ.) წყალმოვარდნის ანალიზი

8.7.13.1 ჩამონადენი წყლის ნაკადის ხარჯის მატება და კლება

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

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

8.7.13.2 ერთწვერიანი ჰიდროგრაფის ელემენტები

ერთწვერიანი ჰიდროგრაფის ასაგებ ელემენტებს წარმოადგენენ:

- Q_{1%} - წყლის ნაკადის უდიდესი ხარჯი;
- t_a - დროის პერიოდი ჩამონადენი წყლის ხარჯის მატებისას;
- t_კ - დროის პერიოდი ჩამონადენი წყლის ხარჯის კლებისას;
- W - ჩამონადენი წყლის მოცულობა;
- W_a - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის მატების პერიოდში;
- W_კ - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის კლების პერიოდში.

8.7.13.3 დრო ჩამონადენი წყლის უდიდესი ხარჯის კლების პერიოდში

დროის ხანგრძლივობა უდიდესი ხარჯის კლების პერიოდში, გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$t_{\square} = \frac{3.16 * W_{\square}}{Q * 60}$$

სადაც:

- t_კ - დრო წყლის ნაკადის ხარჯის კლების პერიოდში, წთ;
- W_კ - ჩამონადენი წყლის ნაკადის მოცულობა წყლის ხარჯის კლების პერიოდში, მ³.

$$W_{\square} = W - W_{a}$$

W_a - ჩამონადენი წყლის ნაკადის მოცულობა წყლის ხარჯის მატების პერიოდში, მ³, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$W_{a} = \frac{Q * t_{a} * 60}{2.5}$$

8.7.13.4 წყლის ნაკადის ხარჯის მატების, კლებისა და მყარი ნატანის პარამეტრების ანგარიში

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

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, თავსხმა წვიმით გამოწვეული წყალმოვარდნების პერიოდში, მდინარის/ხევის მყარი ჩამონადენის მოცულობა გამოითვლება ფორმულით:

$$S = \Psi * W$$

სადაც,

S- მყარი ჩამონადენის მოცულობა, მ³;



W- წყალმოვარდნისას მოსული წყლის ნაკადის მოცულობა, მ³.
მისი სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

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

Ψ- ეროზიის კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება ფორმულით:

$$\Psi = 1 - e^{-0,07 * \omega \% * i} \quad \text{სადა:}$$

ω% - გამიშვლადი, დამეწყრილი ან სხვა მიზეზებით დაშლილი წყალმემკრები აუზის უბანი.

ρ - სელური წყლის ნაკადის სიმღვრივე და გამოითვლება ფორმულით:

$$\rho = \Psi * \gamma_H$$

სადაც:

γ_H - ნატანის ერთეული მოცულობის წონაა, ტ/მ³

ღვარცოფის დროს წყლის ნაკადისა და ნატანის მოცულობითი წონა იანგარიშება ფორმულით:

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

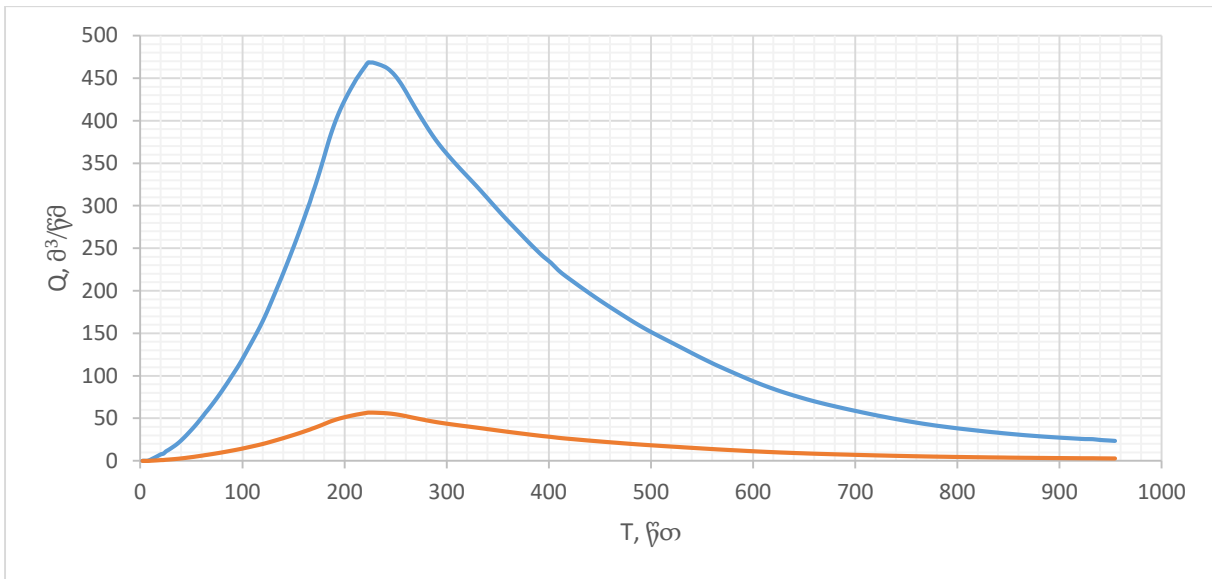
ანგარიშის შედეგად მიღებული სელური და მყარი ნატანის პარამეტრები მოცემულია ცხრილ 8.29-ში.

ცხრილი 8.29 სელური მყარი ნატანის პარამეტრები

სელური მყარი ნატანი	
t _a - ჩამონადენი წყლის ხარჯის მატების დრო, წთ	227,70
t _კ - ჩამონადენი წყლის ხარჯის კლების დრო, წთ	726,93
W - ჩამონადენი წყლის მოცულობა, მ ³	9023080,63
W _a - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის მატებისას, მ ³	2559195,55
W _კ - ჩამონადენი წყლის მოცულობა ხარჯის კლებისას, მ ³	6463885,08
S - მყარი ჩამონადენის მოცულობა, მ ³	1093061,10
Ψ- ეროზიის კოეფიციენტი	0,121
ρ - სელური წყლის ნაკადის სიმღვრივე, კგ/მ ³	314,97
γ-წყლის ნაკადისა და ნატანის მოცულობითი წონა, კგ/მ ³	1436,11
Q _{1%} - მაქსიმალური ხარჯი, მ ³ /წმ	468,32

8.7.13.5 წყლის ნაკადის წყალმოვარდნის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი

თავსხმა წვიმის დროს, წყლის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯის ჰიდროგრაფი და მყარი ნატანის გრაფიკი აგებულია მონაცემებით, რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.30-ში და გრაფიკ 8.15-ზე.



8.7.14 წელის მინიმალური ხარჯი

ჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში წელის მინიმალური ხარჯის განსაზღვრისათვის ანალოგად გამოყენებულია მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წელის 46 წლიანი დაკვირვების ყოველწლიური მინიმალური ხარჯის მონაცემები (1938,1939, 1942-47, 1949-1986 წწ.) ამოღებული ძირითადი ჰიდროლოგიური მახასიათებლებიდან „ОГХ-Основные Гидрологические Характеристики-დან“ და (1981-1986 წწ.) გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ გამოქვეყნებული წელწლიურებიდან.

მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მინიმალური ხარჯი ფიქსირდება ზაფხულ-შემოდგომის და ზამთრის პერიოდში. პირველი შემთხვევა განპირობებულია დაბალი ნალექით, ხოლო ზამთარში კი თოვლით. გარდა ამისა მდინარე საზრდოობს მიწისქვეშა წყლებით. ზამთრის მინიმალური ხარჯი ნაკლებია ზაფხულ-შემოდგომის მინიმალურ ხარჯზე.

საყრდენი კვეთის მყისიერი მინიმალური ხარჯის რიგი თარიღების ჩვენებით მოცემულია ცხრილ 8.30-ში.

ცხრილი 8.30 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მრავალწლიური წყლის მინიმალური ხარჯი, მ³/წმ

N	წელი	თარიღი	ხარჯი მ ³ /წმ	N	წელი	თარიღი	ხარჯი მ ³ /წმ
1	1938	02.11	1.96	24	1964	25-27.01	5.38
2	1939	01,09.01	3.20	25	1965	14-18.09	3.70
3	1942	14.30,31.08	3.50	26	1966	28.11-02.12	2.60
4	1943	03.09	2.00	27	1967	02-12.01	3.42
5	1944	26-29.12	1.30	28	1968	15,16,30.08-04.09	4.00
6	1945	05.01	1.20	29	1969	07,08.09	3.00
7	1946	27.01	2.60	30	1970	03.07	3.00
8	1947	03,04.07	1.90	31	1971	19-26.09	4.00
9	1949	16,19.02	1.00	32	1972	08-12,14-27.10	5.24
10	1950	01.01	2.50	33	1973	24-26.10	4.30
11	1951	26.06	0.55	34	1974	19,20.10,20-02.12	3.80
12	1952	13.09	1.70	35	1975	29.08-06.09	4.00
13	1953	02,14-16.10	2.25	36	1976	31.12	3.40
14	1954	28.01	1.80	37	1977	01-07.01	3.10
15	1955	11,12.08	1.50	38	1978	10.09	4.20
16	1956	01.09	2.10	39	1979	30.08-02.10(5)	5.20
17	1957	2,3,16,17.09	2.00	40	1980	18-25.07	3.70
18	1958	23,24.10	3.00	41	1981	23.01	4.90
19	1959	03,28.02	4.20	42	1982	19.07	5.80
20	1960	15-17.11	3.00	43	1983	14.08	5.00
21	1961	11,12.09	3.66	44	1984	24.01	6.00
22	1962	25.11-02.12	4.20	45	1985	19.08	7.00
23	1963	07-14.02	4.00	46	1986	20.08	5.80
საშ.							3.38

ყოველწლიური მინიმალური ხარჯის მონაცემების ჰიდროლოგიური სტატისტიკური მონაცემების პროგრამა StokStat-ში შეყვანითა და გამოთვლებით მიღებულია მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მონაცემების უზრუნველყოფის მრუდის პარამეტრები:

მრავალწლიური მინიმალური საშუალო ხარჯის სიდიდეა $Q=3.38$ მ³/წმ, $n=46$;

ვარიაციის კოეფიციენტი $Cv=0.43$;

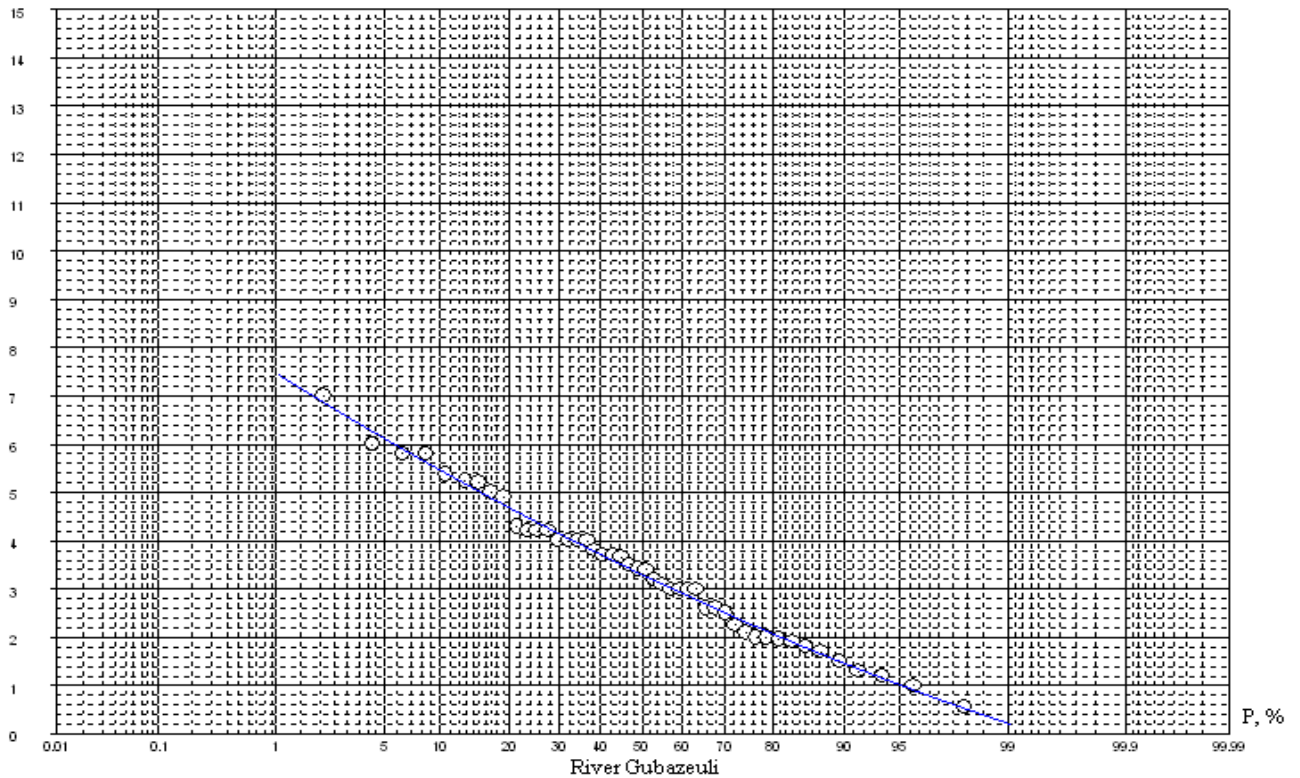
ასიმეტრიის კოეფიციენტი $Cs=2.0 \cdot Cv$.

ამ პარამეტრებზე დაყრდნობით აგებულია ყოველწლიური უმცირესი ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი, რომელიც მოცემულია გრაფიკ 10.16-ზე. სამ პარამეტრიანი გამა გამანაწილების ნორმირებული ორდინატების მეშვეობით გამოთვლილია სხვადასხვა უზრუნველყოფით წყლის უმცირესი ხარჯი.



გრავიკი 8-16 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთვის წყლის მინიმალური ხარჯის უზრუნველყოფის მრუდი

$Q=3.38 \text{ m}^3/\text{c}, n=46, C_v=0.43, C_s=0.313$



ჰესის საპროექტო კვეთში უმცირესი ხარჯის სხვადასხვა უზრუნველყოფის მონაცემების მისაღებად განისაზღვრა გადამყვანი K კოეფიციენტი, რომელიც გამოითვლება შემდეგი ფორმულით:

$$K = \frac{F_{\text{მინიმალური}}}{F_{\text{საპროექტო}}}$$

სადაც

$F_{\text{კვეთი}}$ - მოცემული მდინარის აუზის ფართობი, 224.116 კმ²;

$F_{\text{ანალოგი}}$ - ანალოგი მდინარის აუზის ფართობი, 337 კმ².

მდინარე გუბაზეულის მოცემულ ნიშნულზე გადამყვანი კოეფიციენტი $K=0.665033$

ანალოგი მდინარის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი ხარჯის გადამყვან კოეფიციენტზე გადამრავლებით მიიღება ჰესის სათავე ნაგებობისათვის წყლის უმცირესი ხარჯის მონაცემები.

ანალოგი მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთვის და ჰესის სათავე ნაგებობის კვეთში წყლის სხვადასხვა უზრუნველყოფის უმცირესი ხარჯი მოცემულია ცხრილ 8.31-ში.

ცხრილი 8.31 წყლის მინიმალური ხარჯი სხვადასხვა უზრუნველყოფით

დასახელება	F, კმ ²	Q, მ ³ /წმ	Cv	Cs	K	უზრუნველყოფა, %					
						75	80	90	95	97	99
ანალოგი	337	3.38	0.43	0.86	1	2.32	2.13	1.70	1.41	1.22	0.93
საპროექტო (V266 მ.ზ.დ.)	224.116	2.25			0.665033	1.54	1.42	1.13	0.94	0.81	0.62

8.7.15 წელის მყარი ხარჯი და ნატანი

ხევიჭესის სათავე ნაგებობის გასწორში მყარი ხარჯი განსაზღვრისათვის გამოყენებულია ჰ/ს ხიდისთვის ატივნარებული მყარი ხარჯის ყოველთვიური მონაცემები, რომელიც მოცემულია ცხრილ 8.32-ში.

ცხრილი 8.32 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთვის ატივნარებული მყარი ხარჯი, კვ/წმ

#	წელი	I	II	III	IV	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშ.
1	1942	0.24	0.22	0.27	0.90	0.28	0.18	0.16	0.27	0.16	0.37	0.20	0.37
2	1945	0.04	0.40	0.15	0.31	0.43	0.10	0.07	0.04	0.34	0.10	0.27	0.24
3	1946	0.16	0.31	0.56	3.60	0.74	1.70	0.18	0.29	1.70	0.98	0.23	1.15
4	1950	0.14	0.03	0.40	0.38	0.05	0.07	0.13	0.05	0.04	0.02	0.02	0.13
5	1951	0.05	0.09	0.42	0.34	0.21	0.36	1.10	2.30	3.80	0.34	0.07	0.78
6	1952	0.55	0.11	0.31	1.20	0.23	0.08	0.05	0.23	0.24	0.08	0.06	0.28
7	1953	0.17	0.13	0.11	0.33	0.44	0.27	0.33	0.02	0.02	0.19	0.15	0.21
8	1954	0.21	0.16	0.67	2.20	0.76	1.00	0.17	0.13	0.05	0.02	0.01	0.73
9	1955	0.04	0.16	1.20	0.33	0.04	0.03	0.40	0.05	0.19	0.52	0.42	0.30
10	1956	0.10	0.08	0.05	0.78	0.21	0.22	0.02	0.11	0.30	0.40	0.34	0.25
11	1957	0.05	0.06	0.11	0.51	0.13	0.27	0.03	0.09	0.43	0.30	0.54	0.22
12	1958	0.18	0.28	0.41	4.10	1.30	0.29	0.44	0.27	4.00	1.30	0.11	1.89
13	1959	0.61	0.02	3.00	19.00	0.50	0.39	1.30	2.80	3.10	6.30	3.30	4.18
14	1960	0.47	2.40	0.20	0.68	1.80	5.40	1.40	0.31	0.13	2.20	6.00	1.96
15	1961	0.22	0.57	2.40	6.70	0.80	0.72	0.52	1.70	1.00	6.10	4.00	2.36
16	1962	0.70	0.68	2.30	4.80	1.10	0.21	6.90	5.90	4.30	0.25	0.21	2.40
17	1963	1.00	2.50	2.60	2.50	4.40	1.00	4.60	0.90	2.20	6.60	4.80	2.96
18	1964	0.21	0.44	0.17	1.20	0.50	0.75	0.86	2.70	7.20	1.70	1.00	2.23
19	1965	0.42	0.33	0.88	12.00	4.40	4.10	0.81	0.35	4.10	2.50	3.70	3.23
20	1966	0.63	0.83	0.67	2.20	1.90	4.70	2.60	0.94	0.31	0.18	0.39	1.41
21	1967	0.14	0.24	0.84	3.70	2.60	2.40	5.50	3.90	0.54	1.50	15.00	3.56
22	1968	0.94	2.40	2.30	7.30	1.60	5.90	0.43	5.30	0.89	0.29	1.40	3.09
23	1969	0.24	0.29	0.37	1.20	0.71	0.29	0.14	0.51	2.40	0.51	0.40	0.65
24	1970	0.27	0.67	0.49	1.10	0.30	0.93	1.50	0.65	15.00	0.27	0.82	1.93
25	1971	0.50	0.68	7.00	1.10	6.30	0.68	2.20	0.38	1.40	0.29	0.39	2.18
26	1972	0.13	0.27	0.59	14.00	2.90	1.20	0.88	0.96	0.45	3.90	0.82	2.66
27	1973	1.10	1.30	3.80	13.00	8.60	1.80	0.23	0.38	0.33	0.69	0.93	3.29
28	1974	0.04	0.34	2.50	4.30	0.52	0.37	0.47	2.60	0.29	0.24	0.80	1.71
29	1975	1.20	2.90	10.00	29.00	0.91	1.80	7.00	2.40	3.70	6.80	1.40	5.91
30	1976	1.50	1.60	4.00	20.00	3.50	6.80	2.70	40.00	5.60	0.47	0.35	7.72
31	1977	1.40	2.20	2.50	6.50	4.20	2.00	27.00	2.90	13.00	2.50	5.90	5.93
32	1978	2.20	3.80	4.40	58.00	7.90	1.60	1.40	3.50	4.00	28.00	5.50	10.74
33	1979	5.80	14.00	7.10	12.00	10.00	3.90	2.00	3.40	9.70	4.90	6.80	7.63
34	1980	2.10	1.70	2.80	5.60	1.60	0.97	3.60	18.00	2.10	6.80	2.00	4.19
35	1981	3.53	3.30	6.93	10.07	12.17	4.79	4.96	1.18	0.54	24.00	6.37	7.49



36	1982	12.37	1.99	7.40	43.33	2.37	4.43	0.52	3.40	4.50	4.18	4.47	8.50
37	1983	1.28	0.99	8.80	3.37	1.17	1.25	4.83	1.37	7.47	10.83	2.82	3.92
38	1984	1.11	0.21	0.90	3.17	1.77	2.80	5.10	0.63	1.28	9.47	4.53	3.00
39	1985	0.62	5.62	31.48	17.67	3.43	1.38	2.85	3.19	13.90	6.17	7.73	9.42
40	1986	8.07	1.35	1.17	2.27	4.03	1.53	0.62	0.86	3.01	5.30	3.52	3.32
41	1987	6.20	2.40	1.70	11.00	8.30	5.20	11.00	4.30	2.00	5.70	5.20	5.96
42	1988	3.20	3.20	8.30	8.70	3.70	6.80	9.60	9.70	7.10	15.00	2.10	7.37
43	1989	4.50	9.62	21.00	13.00	2.00	1.70	3.40	2.50	3.50	4.10	3.20	6.29
44	1990	3.90	3.20	2.90	11.00	3.80	4.70	3.20	4.30	10.00	1.80	3.40	5.18
საშ.		1.56	1.68	3.55	8.28	2.60	1.98	2.80	3.09	3.33	3.96	2.54	3.38

მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის მრავალწლიური ატივნარებული მყარი ხარჯი $R=3.38$ კგ/წმ. ატივნარებული მყარი ხარჯი მაისის თვეში 8.28 კგ/წმ-ია, რაც წლიური ნატანის 20.4%-ს შეადგენს.

ხევიჰესის სათავე ნაგებობის გასწორში მყარი ხარჯი განსაზღვრულია მეთოდით, რომელიც მოცემულია “ВИНОСЫ НАНОСОВ РЕКАМИ ЧЕРНАМОРСКОГО ПОВЕРЕЖЬЯ КАВКАЗА” Гидрометеоиздат Ленинград 1978

საპროექტო გასწორში მრავალწლიური ატივნარებული საშუალო ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით

$$R_0 = \rho * Q / 1000,$$

სადაც, Q - წყლის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი, მ³/წმ;

R_0 - ატივნარებული მრავალწლიური საშუალო ხარჯი;

ρ - წყლის სიმღვრივე, რომელიც გამოთვლილია ფორმულით:

$$\rho = 1000 * \alpha * i^{0.5}$$

სადაც, i - წყალშემკრები აუზის საშუალო დახრილობა, გამოთვლილია ტოპოგრაფიული რუკიდან $i=0.48$;

α -ეროზიის კოეფიციენტი $\alpha=0.18$ (სქემა 82-დან რაიონი-2)

შესაბამისი მნიშვნელობების ფორმულაში შეტანით და ანგარიშების შედეგად მიღებულია შერჩეულ ნიშნულებზე ატივნარებული მრავალწლიური საშუალო ხარჯი:

$$R_0 = 1.041 \text{ კგ/წმ},$$

ხოლო მთლიანი მყარი ხარჯი გამოთვლილია ფორმულით:

$$(R_0 + G) = 1.4 * R_0^{0.965}$$

ანგარიშების შედეგები მოცემულია ცხრილ 8.33-ში.

ცხრილი 8.33 მდ. გუბაზეულის (V266.0 მ.ზ.დ) მყარი ხარჯი და ნატანი

აუზის დასახელება	F, კმ ²	Q, მ ³ /წმ	აუზის დახ.	ρ , გრ/მ ³	R_0 , კგ/წმ	G, კგ/წმ	R_0+G , კგ/წმ	R_0+G , ათასი ტ
1	2	3	4	5	6	7	8	9
მდ. გუბაზეული V266.0 მ.ზ.დ.	224.116	8.727	0.3758	110	1.12	0.44	1.57	49.4

8.7.16 გრანულომეტრიული შემადგენლობა

მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის ($F=337$ კმ²) ატივნარებული ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა მოცემულია ცხრილ 8.34-ში.

ცხრილი 8.34 მდ. გუბაზეულის-ჰ/ს ხიდისთვის ატივანარებული ნატანის გრანულომეტრიული შემადგენლობა

რეჟიმის ფაზა	დაკვირვების წლები	გაზომ. №	ნაწილაკების შემცველობა დიამეტრებში (მასიდან %)									
			შემცველობა	თარიღი	1-	0.5-	0.2-	0.1-	(<0.05)	(<0.01)	(<0.005)	
					0.5	0.2	0.1	0.05	0.05-0.01	0.1-0.005	0.005-0.001	<0.001
გაზაფხულის წყალდიდობა	1942.1944-46,1953,1955-60,1963-65,1967-70,1976-80	132	მსხვილი	27.05.1968	16.9	11.9	16.4	14.5	8.5	31.8		
			საშუალო	26.03.1963	1.0	12.8	21.5	18.2	16.5			
			წვრილი	23.06.1963	0.2	0.6	2.9	10.9	36.8	35.9	4.0	8.7
შემოდგომის წყალმოვარდნა	1947,1948,1950,1953.1955,1957,1930,1961,1963,-65,1967-80	54	მსხვილი	20.10.1971	38.4	11.6	25.2	16.0	8.8			
			საშუალო	04.10.1979	1.5	4.4	19.5	29.5	45.1			
			წვრილი	27.11.1980	0.7	2.4	2.3	14.7	24.8	40.2	3.4	11.5
ზაფხულის წყალმცირობა	1955,1958,1961,1963-65,1967-69,1971,1973-78,1980	28	მსხვილი	29.07.1973	5.0	24.4	32.0	24.5	14.1			
			საშუალო	28.08.1965	1.0	9.2	16.8	24.4	48.6			
			წვრილი	02.08.1963	21.4	46.9	19.0	12.7				
ზამთრის წყალმცირობა	1953,1957,1958,1960,1961,1963-65,1968-70,1972-76,1978-80	28	მსხვილი	24.01.1974	21.4	46.9	19.0	12.7				
			საშუალო	28.11.1963	1.3	8.8	17.0	41.3	31.6			
			წვრილი	19.02.1973		0.5	1.8	7.2	8.8	24.6	57.1	



8.7.17 წყლის ქიმიური შემადგენლობა

მდინარე გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის ქიმიური შემადგენლობა მოცემულია ცხრილ 8.35-ში.



ცხრილი 8.35 მდ. გუბაზეული-3/ს ხიდისთავის წყლის ქიმიური შემადგენლობა

რეჟიმის ფაზა	მასსიათებლები	იონების შემადგენლობა							იონების ჯამი	CO ₂	PH	კაჟი	რკინა საერთო	სიხისტე
		კათიონები			ანიონები									მგ-ექვ/ლ
		Ca''	mg''	Na-K'	HCO ₃ '	SO ₄ ''	CL'	NO ₃ '						მგ/ლ
ზამთრის წყალმცირობა	23.11.1966								72.40		6.69	3.00	0.02	0.68
	მგ/ლ	8.9	2.9	6.8	40.9	9.3	2.6	1.0						
	% ექვივ.	23.2	12.6	14.2	35.3	10.0	3.7	1.0						
წყალდიდობა	09.05.1963								57.70		7.19	3.50	0.01	0.54
	მგ/ლ	7.4	2.1	5.0	37.2	4.4	1.6	0.5						
	% ექვივ.	25.0	11.5	13.5	41.2	6.1	2.7	0.8						
ზაფხულის წყალმცირობა	16.07.1970								61.00	0.60	8.00	5.30	0.70	
	მგ/ლ	10.0	2.4	2.2	39.0	3.8	1.1	2.5						
	% ექვივ.	31.6	12.7	5.7	40.5	5.1	1.9	2.5						
შემოდგომის წყალმოვარდნა	28.11.1967								67.50	2.40	7.60	2.30	0.04	0.72
	მლ/ლ	9.6	2.9	4.0	41.5	5.4	2.6	1.5						

8.7.18 წყლის ტემპერატურა

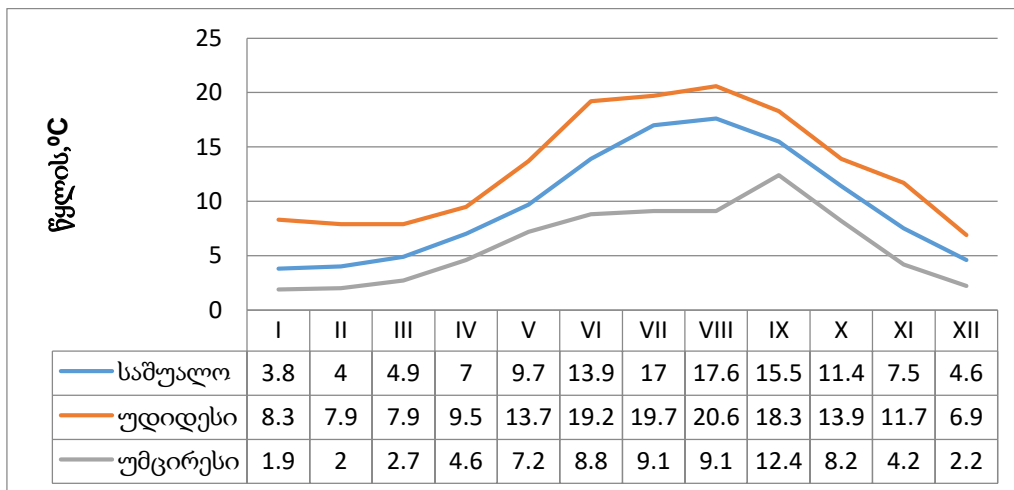
წყლის ტემპერატურა აღებულია მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის მრავალწლიანი დაკვირვების მონაცემების საფუძველზე, რომელიც მოიცავს წყლის ტემპერატურაზე დაკვირვების პერიოდს 1950-80 წწ. დაკვირვების პერიოდის წყლის ყოველთვიური საშუალო, მაქსიმალური და მინიმალური ტემპერატურა (თარიღების ჩვენებით) მოცემულია ცხრილ 8.36-ში და გრაფიკ 8.17-ზე.

ცხრილი 8.36 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის ტემპერატურა (1950-1980 წწ.), °C

თვეები	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	მაქს.	თარიღი
საშუალო	3.8	4.0	4.9	7.0	9.7	13.9	17.0	17.6	15.5	11.4	7.5	4.6	22.0	
უდიდესი	8.3	7.9	7.9	9.5	13.7	19.2	19.7	20.6	18.3	13.9	11.7	6.9	26.8	21.05.1951
უმცირესი	1.9	2.0	2.7	4.6	7.2	8.8	9.1	9.1	12.4	8.2	4.2	2.2	14.8	25-27.09.1972

წყლის ტემპერატურა ზამთრის პერიოდში მერყეობს 1.9-8.3°C ფარგლებში, ხოლო ზაფხულის პერიოდში 8.8-20.6°C.

გრაფიკი 8-17 მდ. გუბაზეული-ჰ/ს ხიდისთავის წყლის ტემპერატურა, °C



8.8 ხევიჰესის არქეოლოგიური კვლევა და შედეგები

საქართველოს ერთ-ერთმა რეგიონმა გურიაში დღემდე კოპლექსურად მოგვიტანა ბუნების, ძეგლისა და ადამიანის თანაარსებობისა და განვითარების ჰარმონია, რომელსაც საფუძვლად უდევს ქართველი ხალხის ძირძველი ზნეობრივი კულტურა. მისი ცალკეული ნაწილების რღვევის სავალალო შედეგებზე სერიოზულად უნდა დაფიქრდნენ არა მარტო ძეგლთა დაცვისა და შესწავლის სამსახურები, არამედ წარმოებისა და კომუნიკაციის სფეროში დასაქმებული პირებიც.

ამ ტერიტორიაზე შემთხვევით აღმოჩენილი არტეფაქტები მოწმობს, რომ ადამიანები ამ ტერიტორიის ათვისებას კერ კიდევ ადრე ნეოლითის ხანიდან იწყებენ. აქ აღმოჩენილია ადრე-ბრინჯაოს ხანის განძი.

საპროექტო ტერიტორიის დასაზვერად, რომელიც მდებარეობს ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის, სოფ. ხევსა და სოფ. ბუქსიეთს შორის, მდ. გუბაზეულის ხეობაში. სამუშაოები ჩატარდა ორ ეტაპად: პირველი ეტაპი დაეთმო ჩოხატაურის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე კულტურულ-ისტორიული ძეგლებს, სამეცნიერო ლიტერატურაში მათ შესახებ ცნობების მოძიებას, აგრეთვე ხეობის შესახებ წყაროთმცოდნეობით-ისტორიოგრაფიული და კარტოგრაფიული მასლის მოძიებასა და გაცნობას. მეორე ეტაპი მიეძღვნა სავლე სამუშაოებს, როგორც ცნობილია, გურიის რეგიონში, ერთ-ერთი არქეოლოგიურად განსაკუთრებულად საინტერესო მიკრორეგიონია მდ. გუბაზეულის ხეობა (სურ. 1-2) მდინარე გუბაზეული სათავეს იღებს აჭარა-იმერეთის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე მთა გომი-ციხის ჩრდილო-დასავლეთით 1,5 კმ-ში 2350 მეტრის სიმაღლეზე და ერთვის მდ. სუფსას მარცხენა მხრიდან სოფელ ბუკნართან. მდინარის სიგრძე 47 კმ.



სურ. 1



სურ. 2

საპროექტო ტერიტორია მდებარეობს მცირე კავკასიონის გეობოტანიკური ოლქის აჭარა-გურიის გეობოტანიკურ რაიონში, რომელიც მოიცავს მცირე კავკასიონის დასავლურ ნაწილს (აჭარა, გურია, იმერეთის უკიდურესი სამხრეთ-დასავლური ნაწილი. ბოტანიკური კვლევების მიხედვით საპროექტო დერეფნის დიდ ნაწილზე წარმოდგენილია აგროლანდშაფტი და მცენარეული საფარის სიხშირით არ გამოირჩევა. ძირითადი სახეობაა მურყანი, საპროექტო უბნის გარემომცველი რაიონი საშუალო და მაღალმთიანი, ეროზიულ-დენუდაციური რელიეფითაა წარმოდგენილი. გეოტექტონიკურად ტერიტორია მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის ჩრდილოეთ ქვეზონას და აგებულია პალეოგენური ასაკის, კერძოდ შუაეოცენური ვულკანოგენური წარმონაქმნებით, რომელთა შორის გვხვდება ზედა ეოცენური ინტრუზივებიც.

მართალია ხრამიჰესის მშენებლობის ტერიტორიის დიდი ნაწილი მდინარის კალაპოტს მიჰყვება და არ არსებობს მცენარეული საფარი და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა (სურ. 3).



სურ. 3

თუმცა, სადაწნო მილსადენის დერეფანი, საპროექტო დერეფნის პირველ კილომეტრზე მდებარე დასახლება, (სურ. 4), ასევე ჩრდილო დასავლეთი უბანი მე-4-5 კილომეტრზე, საპროექტო ტერიტორიის ძალური კვანძი და საცხოვრებელი სახლების (100-160მ დაშორება) მიმდებარე ტერიტორია, არასდროს არქეოლოგიურად დაზვერული და შესწავლილი არ ყოფილა, აქედან გამომდინარე აუცილებლად ჩავთვალეთ აღნიშნული ტერიტორიის არქეოლოგიური გამოკვლევა. 2018 წლის 23-მაისიდან 28 მაისამდე ივ.ჯავახიშვილის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის არქეოლოგებმა (ხელმძღვანელი: პროფ.ზ.კვიციანი) არქეოლოგიური სამუშაოები აწარმოა მდ.გუბაზეულის ხეობაში, კერძოდ, ხევიი ჰესის მშენებლობის ზონაში, სადაც ჩატარდა I და II ეტაპის საველე სამუშაოები. ანუ ექსპედიციის მიზანი გახლდათ მომავალი მშენებლობის ზონაში მოქცეული არქეოლოგიური ძეგლების აღრიცხვა – ფიქსაცია, დაზვერვა.

ხევიიჰესის პროექტის განხორციელება დაგეგმილია სოფ. ხევიდან აღმოსავლეთით, მდ. გუბაზეულის ხეობაში ზღვის დონიდან 305 მეტრზე (სათავე ნაგებობის კოორდინატები; X-0277551; Y - 4648132, h=305) და 250მ (ძალური კვანძის კოორდინატები: X-0275532; Y - 4648837 h=305) ნიშნულებს შორის მოქცეულ მონაკვეთზე. საპროექტო ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა ნაკლებადაა, ტერიტორია დაფარულია მდინარეების ჩამონატანი ინერტული მასალებით (სურ.5).



(სურ.5)



(სურ.6)

საპროექტო ტერიტორიის მარცხენა მხარეს, დასაწყისში, კოორდინატები: X - 027557; Y - 4648770 h= 258; X - 0276246; Y - 4648690 h= 263 გაკეთდა სადაზვერვო თხრილები: (სურ.6) საერთო სიღრმით 0,9.-1მ. თხრილებში წარმოდგენილია კაჭაროვანი გრუნტი, კენჭის ჩანართები. გამოვლინდა

კლოდოვანი გრუნტი, ღორღის და ხვინჭის ჩანარებით. როგორც შურფის ჭრილებიდან ჩანს, ტერიტორია აგებულია ხვინჭოვანი გრუნტის, ღორღის და ლოდების ჩანარებით. მთელი ეს მონაკვეთი მეწერული გამონატანითაა დაფარული. შემდგომ საპროექტო ზოლის აყოლებაზე ისევ მარცხენა მხარეს არის დასახლება. კოორდინატები: სსX – 0276013; Y – 4648686 h= 269; X – 0276054; Y – 4648701 h= 265; სულ 4 კომლია(6 შენობა-ნაგებობა) ,მიუხედავად იმისა, რომ ეს დასახლება საპროექტო ზოლში არ ხვდება (მათი დასახლება არის ზღვის დონიდან, უფრო მაღლა ვიდრე ჰესი. კოორდინატები: X – 0276605; Y – 4648679 h= 272 ამ მოსახლეების ეზოებშიც მოხდა ტერიტორიის ვიზუალური დაზვერვა.(სურ7-8-9 -10).



(სურ. 7)



(სურ. 8)



(სურ. 9)



(სურ. 10)

დასახლების შემდგომ ისევ მინდვრებია,კოორდინატები; X – 0276253; Y – 4648681 h= 264 აქვე დგას სახლი. ამის შემდეგ იწყება თხემლის,რცხილისა და წიფელის ტყე, რომელიც გრძელდება სათავემდე კოორდინატები:X – 0276676; Y – 46486030 h= 277; X – 0277072; Y – 4648300 h= 287; X – 0276911; Y – 4648438 h= 299; X – 0276305; Y – 4648585 h= 297; X – 0277509; Y – 4648161 h= 293; X – 0276046; Y – 4648601 h= 303; (სურ.11-12).



(სურ. 11)



(სურ. 12)

დაზვერვით აღმოჩენას ართულებს ამ მონაკვეთში არსებული ხშირი მცენარეული საფარის არსებობა. შესაბამისად, მშენებლობისას ამ მონაკვეთში რეკომენდირებულია მიწის სამუშაოების პროცესში არქეოლოგიის ზედამხედველობა.

ბ) დეტალურად იქნა გამოკვლეული ტერიტორია ჰესის სამარაგო რეზერვუარიდან, საიდანაც ჰესის შენობამდე წყლის მიწოდება მოხდება სადაწნო-სადერივაციო მილსადენით. მილსადენის განთავსება დაგეგმილია არსებული საავტომობილო გზის პარალელურად. არეალი მოიცავს მდ. გუბაზეულის ხეობის 3-4 კმ სიგრძის მონაკვეთს. სადაწნო მილსადენის საპროექტო დერეფანი იმეორებს საავტომობილო გზის დერეფნის მარშრუტს, რომელიც მიუყვება მდ. გუბაზეულის მარცხენა სანაპიროს, ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა მეტ-ნაკლებად წარმოდგენილია საპროექტო დერეფნის მხოლოდ რამდენიმე მონაკვეთზე და მისი სიმაღლე არ აღემატება 5-10 სმ-ს. (სურ.13-14).



(სურ. 13)



(სურ. 14)

დერეფნის დანარჩენი ნაწილის ზედაპირზე წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექები და ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს. კოორდინატები X – 0275876; Y – 4648612 h=311. უბანზე ანალოგიური სიტუაციაა - მთელი გზა მეწყრული გამონატანითა დაფარული. სამშენებლო ტერიტორიის ფარგლებში ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით წყალგაჯერებული და წყალუხვია მდინარის ჭალის ალუვიური კენჭნაროვანი ნალექების ის ნაწილი, რომელიც ჰიფსომეტრულად მდინარის დონეზე დაბლაა განლაგებული.



როგორც ჩატარებული სამუშაოებიდან ჩანს საკვლევი ტერიტორია აგებულია ბაიოსური ასაკის წარმონაქმნებით, კერძოდ, ტუფობრექციებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფოქვიშაქვებით, პორფირიტებით, ანდეზიტ-ბაზალტებით. როგორც ჩანს მეწყრული წარმონაქმნები, საკმაოდ დიდი ხნისაა. ბუნებრივია ამ თხრილებში კულტურული ფენები და არქეოლოგიური მასალა არ ფიქსირდება.



(სურ. 15)



(სურ. 16)

ჭრილებიდან ჩანს ტერიტორია ზედაპირიდან 1. მ-მდე აგებულია ხვინჭოვანი გრუნტის, ღორღის და მსხვილი ლოდების ჩანარებით, (სურ.15– 16), ტერიტორია დაფარულია მდინარეების ჩამონატანი ინერტული მასალებით და ზედაპირზე უპირატესად მსხვილი ლოდებია წარმოდგენილი.

ა) ჰესის სათავე კვანძი ზ.დ. 311მ ნიშნულზე. უნდა აღინიშნოს, რომ სათაო ნაგებობების საპროექტო ტერიტორიებზე ნიადაგის ნაყოფიერი ფენა პრაქტიკულად არ არსებობს (სურ.17–18), სამარაგო რეზერვუარის მოსაწყობად შერჩეული ტერიტორია დაფარულია მდინარეების ჩამონატანი ინერტული მასალებით და ზედაპირზე უპირატესად მსხვილი ლოდებია წარმოდგენილი გრანიტი, ქვიშაქვა რიყის (მდინარისეული) ქვები.



(სურ. 17)



(სურ. 18)



აქედან გამომდინარე აქ რაიმე კულტურული ფენის ან არტეფაქტის არსებობა გამორიცხულია და შესაბამისად სადაზვერვო შურფების გაკეთების აუცილებლობა არ არსებობდა. **კულტურული ფენები და არქეოლოგიური მასალა არ ფიქსირდება.**

არქეოლოგიური დაზვერვებისა და მიმოხილვის შედეგად დადასტურდა, რომ, ხევიჰესი მშენებლობის საპროექტო ტერიტორია წარმოადგენს მდინარის კალაპოტს. პალეონამდინარეს და ნამეწყრალს.

საპროექტო ტერიტორიის დაზვერვამ არ გამოავლინა რაიმე კულტურული მემკვიდრეობის, მათ შორის არქეოლოგიური მემკვიდრეობის ობიექტი, რომელზეც პროექტმა შეიძლება იქონიოს ზეგავლენა.

სამუშაოები ჩატარდა საქართველოს კანონმდებლობის და კანონქვემდებარე ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნების საფუძველზე:

ძირითადი ეროვნული ნორმატიული აქტები

- საქართველოს კონსტიტუცია - მუხლი 34-2, მუხლის 37-3 (1995);
- საქართველოს კანონი კულტურული მემკვიდრეობის შესახებ (2007);
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება #57 - „მშენებლობის ნებართვის გაცემის წესისა და სანებართვო პირობების შესახებ„ (2009);
- „საქართველოს კანონი მუზეუმების შესახებ“ - 2001 წლის 22 ივნისი;
- „საქართველოს კანონი კულტურულ ფასეულობათა საქართველოდან გატანისა და საქართველოში შემოტანის შესახებ“ - 2003 წლის 7 მაისი;
- საქართველოს მთავრობის დადგენილება №181 „კულტურული მემკვიდრეობის დამცავი ზონების შემუშავების წესების შესახებ“ - 2012 წლის 14 მაისი.

საქართველოს მიერ რატიფიცირებული კულტურულ მემკვიდრეობასთან დაკავშირებით საერთაშორისო კონვენციები.

- „კონვენცია მსოფლიო კულტურულ და ბუნებრივ ღირებულებათა დაცვის შესახებ“ UNESCO, ქ. პარიზი, 1972 წლის 16 ნოემბერი. საქართველოსთვის ძალაშია 1992 წლის 4 თებერვლიდან;
- „არქეოლოგიური მემკვიდრეობის დაცვის ევროპული კონვენცია“ (განახლებული). ლა`ვალეტა, 1992 წლის 16 იანვარი. საქართველოსთვის ძალაშია 2000 წლის 23 თებერვლიდან;
- „ევროპის არქიტექტურული მემკვიდრეობის დაცვის კონვენცია“. გრანადა, 1985 წლის 3 ოქტომბერი. საქართველოსთვის ძალაშია 2000 წლის 23 თებერვლიდან.

პროექტით გათვალისწინებული ნებისმიერი მიწის სამუშაოს წარმოების პროცესში საჭირო იქნება არქეოლოგიური ზედამხედველობის (მონიტორინგის) განხორციელება. ეს აუცილებელია იმისათვის,



რომ სამუშაოების პროცესში შეიძლება აღმოჩნდეს ახალი არქეოლოგიური ობიექტები და არ მოხდეს მათი დანგრევა-განადგურება და უგულებელყოფა. არქეოლოგიური მონიტორინგის ჯგუფთა რაოდენობა განისაზღვრება იმით, თუ რამდენ ობიექტზე იქნება სამუშაოების წარმოება ერთდოულად, რათა არ მოხდეს შესაძლო არქეოლოგიური ობიექტების ან ისტორიულად ღირებული ობიექტის დანგრევა-განადგურება და უგულებელყოფა. შესაბამისად, არქეოლოგიური ზედამხედველობის ფინანსური შეფასება დამოკიდებულია პროექტის ფარგლებში ტექნიკური მხარდაჭერის ჯგუფის მიერ დაგეგმილი მიწის სამუშაოების ფარგლებსა და მოცულობაზე.