

დეკემბერი 1, 2019

დანართი 1
ქვემო ნამახვანი ჰესის გავლენა
წყალტუბოს თერმულ წყლებზე

MUSTAFA AKINCI
TEMELSU INTERNATIONAL ENGINEERING

სარჩევი

1. საპროექტო ტერიტორიის გეოლოგია და მორფოლოგია.....	3
1.1 გეოლოგიური ფორმირებები.....	3
1.2 ტექტონური პარამეტრები.....	Error! Bookmark not defined.
1.3 პერიოდული გამყინვარების ხანა და მომდინარე წყალი.....	Error! Bookmark not defined.
2. LNK წყალსაცავი VS წყალტუბოს თერმული წყლები	6
2.1 რეზერვუარის არეალის გეოლოგიური პირობები და წყალგაუმტარი მდგომარეობა.	6
2.2 სტრუქტურული გეოლოგია.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 წყალტუბოსა და LNK კაშხლის წყალსაცავის წყლის ურთიერთკავშირი.....	Error! Bookmark not defined.
3. მითითებები	11

1. საპროექტო არეალის გეოლოგია და მორფოლოგია

1.1 გეოლოგიური ფორმირებები

მონაცემების თანახმად, გეოლოგიური კვლევები რიონის კასკადთან დაკავშირებით ხელმისაწვდომია 1938 წლიდან. ყველაზე ახალი მონაცემები თრილდება 1958 წლით, რომელიც მოიცავს საკმაოდ მნიშვნელოვან ინფორმაციას როგორც გეოლოგიური წარმონაქმნების აგრეთვე სტრუქტურული გეოლოგიის თაობაზე. ყველა ეს კვლევა დატანილია 1:50 000 მასშტაბის გეოლოგიურ რუქაზე, რომელიც გულმოდგინედ იყო მომზადებული. ჩვენი I დონის პროექტის ეტაპზე, საოფისე და საველე გეოლოგიური შესწავლა ეფუძნება ამ გეოლოგიურ რუქას, რომელიც ასევე გამყარებულია გეომეცნიერული ცოდნით. ამ რუქის გეოლოგიის სტრუქტურული მონაცემები ასევე გამოიყენება წყალტუბოს თერმული სპისა და (LNK) კაშხლის გეოლოგიური გადამკვეთი ადგილების განსაზღვრისას.

საველე განიხილევების დროს, კონკრეტულად ქუთაისი-ალპანას არსებული გზის ტერიტორია არის გამოყენებული როგორც ლაბორატორია, რიონის კასკადის გეოლოგიის აღსაქმელად. საველე კვლევებმა, აღნიშნულ გეოლოგიურ რუქასთან ერთად გამოავლინა, რომ რიონის კასკადი, რომელიც მოიცავს LNK ჰესს, შედგება ორგვარი ფორმირებისგან: Jurassic ხანის ვულკანურ-დანალექი ქანებისა და cretaceous ხანის კირქვის (კარბონატული) ქანებისგან ზედა ბიეფის ტერიტორიაზე. . მესამეული დეპოზიტები, რომელიც ეფარება აღნიშნულ ფორმირებებს, არ არის მნიშვნელოვანი კარსტიფიკაციის კუთხით, ამიტომაც არ იქნება განხილული. ლითოლოგიის მოკლე აღწერა მოცემულია ქვემოთ:

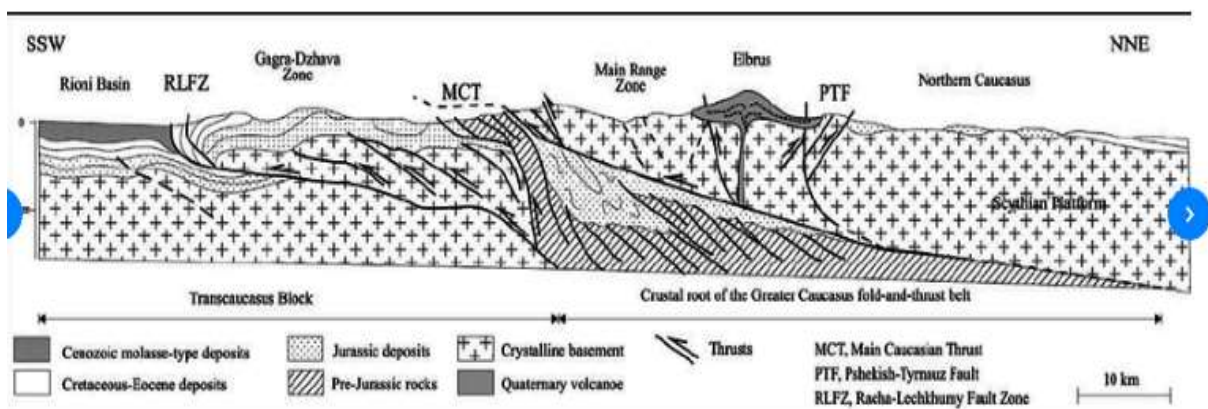
ვულკან-დანალექი ქანები

ესენია ვულკანური ქანები ბაზალტის, ანდეზიტის ბრუკია და ტუფი, ძირითადად ვულკანური წარმოშობის ტუფის ქვიშისა და ფიქალის მონაცვლეობით. პრაქტიკული თვალსაზრისით, ვულკან-დანალექი ქანები, ქვედა ნამახვანის მხარეს არის წყალგაუმტარი და "არაკარსტული".

1.2 ტექტონიკური გარემო

კავკასია წარმოადგენს ახალგაზრდა ოროგენულ სისტემას, რომელმაც განვითარება დაიწყო არაბულ და ევრაზიულ ფირფიტებს შორის მესამეული ჩამოშლის შედეგად. ჩამოშლამ

გამოიწვია ოკეანის აუზების ნაწილობრივი დახურვა, რომელთა თანამედროვე ნარჩენებს შავი და კასპიის ზღვა წარმოადგენენ. ორ ძველ ოკეანურ დეპრესიებს შორის არის დიდი და მცირე კავკასიონი, რომელიც გაყოფილია ტრანსკავკასიური ინტერმონტანის ხეობით. ტრანსკავკასიური დეპრესიისას, ოლიგო-მიოკენის დროში, რიონი და მტკვარი ჩამოყალიბდა როგორც წინაპარი დეპრესია, მოგვიანებით კი პლიო-პლეისტოცენის დროში, ოროგენული საყრდენის სარტყელზე. [1]



Section across the central part of the Greater Caucasus showing the southward vergence of the whole belt and the major thrusting of the belt over the Transcaucasus (Dotduyev 1987). (Section location is shown in Fig. 2.)

სურათი 1 : რეგიონალური ტექტონიკის გამარტივებული ვერსია, სადაც ნაჩვენებია დიდი კავკასიონის და რიონის აუზის ფორმირებაში ჩართული ძირითადი სტრუქტურები; მცირე კავკასიონი მდებარეობს რიონის აუზის SSW- ს; ამოღებულია საცნობარო დოკუმენტიდან [1].

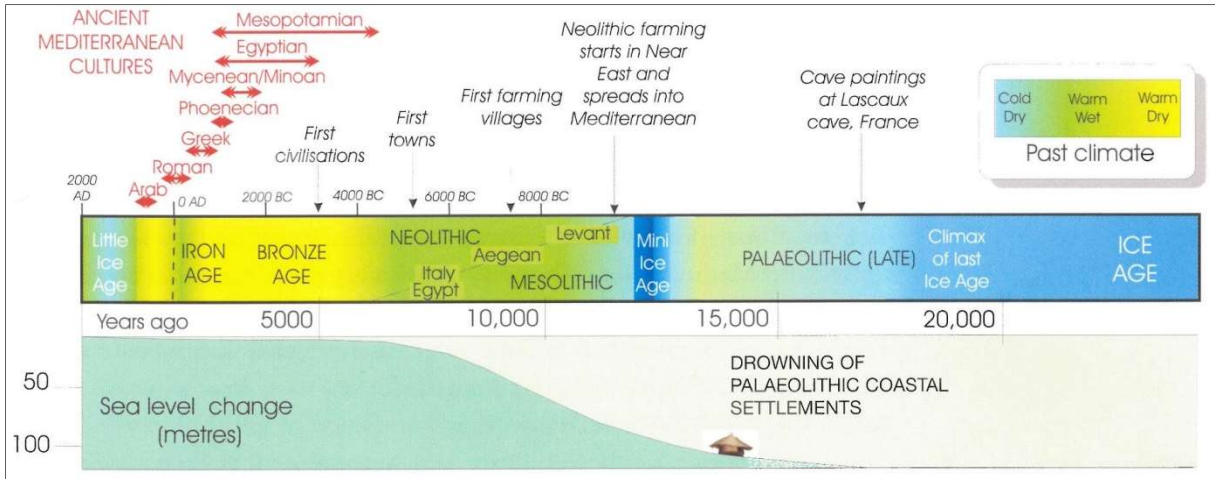
რეგიონალური კონცეპტუალური გეოტექნიკური მოდელი, ნათელს ფენს კარსტიფიკაციის დინამიურ ევოლუციას carbonaceous ქანების მასებში, ეროზიული პროცესებისა და მდინარის ხეობების ფორმირების კუთხით. ამ კონტექსტში, რეგიონალურმა გეოტექნიკურმა მოდელმა დაადასტურა, რომ რიონის კასკადი ჩამოყალიბდა გონის მასივის ამალღებამდე, რამაც საბოლოოდ წაახალისა დეპრესიები და პლატოები პროექტის ზონაში და მის შემოგარენში.

ინვერსიული ტექტონიკას თან ახლავს სამხრეთ ვერტიკალური ასიმეტრიული ნაკეცების კონცენტრაცია და strike slip-faults ამაღლებული არეალის საზღვრების გასწვრივ. საველე კვლევებით დასტურდება, ამაღლებულ ადგილას საპროექტო არეალში, არის სხვადასხვა ანტიკლინები და სინკლინები, როგორც კრეტული კირქვის ფორმირებებში, ასევე ვულკან-დანალექი ქანებში. საპროექტო ტერიტორიის ეს მზარდი კონტინენტური ქერქი, რომელიც გაგრა-ძავას ზონის შემადგენლობაში შედის (სურათი 1), ლიტერატურაში მოიხსენიება როგორც "გონის მასივი". გეოფიზიკური მონაცემები მიუთითებს, რომ რიონის აუზის ზედა ნაწილი იზრდება წელიწადში 4 მმ, ხოლო ქვედა ნაწილები- 1 მმ / წელიწადში.

1.3 პერიოდული გამყინვარების ხანა და მომდინარე წყალი

ზოგჯერ უგულებელყოფილი, პერიოდული გამყინვარების ხანა მნიშვნელოვან როლს ასრულებს მდინარის ხეობების ევოლუციასა და მორფოლოგიაში. ამ კონკრეტულ პროექტში, პერიოდულად გამყინვარების ხანა ცალსახად არის დაკავშირებული UNK კაშხლის ტერიტორიის კარსტიფიკაციის საკითხთან. აღნიშნული განხილულია ზოგადი გეოლოგიის თავში

ნათლად არის დოკუმენტირებული, ყოველ შემთხვევაში, პლეისტოცენის ეპოქისთვის (1.8-0.01Ma)[\[11\]](#), რომ დედამიწამ გაიარა გამყინვარების ხანის რამოდენიმე პერიოდი, რომელიც მეორდებოდა ყოველ 125 000 წელიწადში. კარსტიფიკაციის თვალსაზრისით, ამ გამყინვარების ხანას იმდენად აქვს მნიშვნელობა, რამდენადაც აღნიშნული იწვევს ზღვის დონეების გლობალურად ვარდნას 110-130 მეტრით. შესაბამისად ზომიერ კლიმატში შესვლისას, მომდინარე წყალი ჩქარა მოედინება და ანადგურებს მის ხეობებს და არსებობის შემთხვევაში - ორთქლის იწისქვეშა არხებს, როგორც ჰორიზონტალურად ასევე ლატერალურად იმისათვის, რომ მიაღწიოს თავის პროფილს სადაც საბაზო დონე არის ზღვა. როდესაც გლობალური მყინვარების დნობის საფუძველზე, ზღვები აღწევნ თავიანთ დონეს, მომდინარე წყლები ცვლიან მათ ეროზიულ პროცესს შევსებისკენ, დაწყებული ზღვის დონიდან მისი წყაროს მიმართულებით.



სურათი 2 : გამყინვარების ხანის ქრონოლოგია, რომელიც დაკავშირებული ადამიანის კულტურის განვითარებისა და მსოფლიო მასშტაბით ზღვის დონეების ვარდნასთან.

აშკარაა, რომ დეპონირება უნდა იყოს ყველაზე ღრმა ზღვის დონეზე, რომელიც იკლებს ზედა ნიშნულისკენ და ტოვებს მის წინა ნარჩენებს ხეობაზე და მიწისქვეშა ორთქლის არხებზე როგორც „ტერასულ“ ნარჩენებს. მომდინარე წყლის ბოლო რეჟიმი მიუთითებს გამყინვარების ხანის წინა პერიოდზე, რომელიც ამყარებს ეროზიების მოსაზრებას. ამ კონტექსტში აღსანიშნავია, რომ კარსტიფიკაცია მიწისქვეშა ორთქლის არხებში და მღვიმეებში არის „ზემოდან-ქვემოთ“ პროცესი.

2. LNK რეზერვუარი VS წყალტუბოს თერმული წყლები

ჩვენ გვესმის, რომ არსებობს საზოგადოების შიში, LNK რეზერვუარიდან წყლის გაჟონვის თაობაზე დასავლეთ დაბლობისკენ სადაც, წყალტუბოს თერმული წყლები მდებარეობს.

2.1 გეოლოგიური პირობები და რეზერვუარის წყალგაუმტარობა

2.1 რეზერვუარის არეალის გეოლოგიური პირობები და წყალგაუმტარი მდგომარეობა

როგორც ნახაზი 3ზეა აღნიშნული, წყალსაცავის არეალი შედგება შუა იურული ხანის ვულკან-დანალექი ქანებისგან, რომელიც წარმოდგენილია J2, J2b და J2bt ნიშნებით. ვულკანური წარმოშობის ქანები ძირითადად მოიცავს ბაზალტის და ანდეზიტის ლავებს, ზოგჯერ განზავებული ბრუკიისა და ტუფის ფენებით და ისინი ნამდვილად არიან წყალგაუმტარი. რაც შეეხება შუა იურული პერიოდის ქანების დანალექ კომპონენტებს, ისინი არიან ვულკანური წარმოშობის და შედგება ძირითადად ტუფის

ქვიშისა და იშვიათად ტუფიტისგან. იმის გამო, რომ მათი ფორმირების რეჟიმში დანალექი ქანები ხშირად მონაცვლეობენ ვულკანური ქანებთან, რომელიც საბოლოოდ იწვევს "იდეალურად წყალგაუმტარი" ქანების ფორმირებას როგორც კაშხლისა, ასევე წყალსაცავის ტერიტორიაზე LNK პროექტის ფარგლებში.

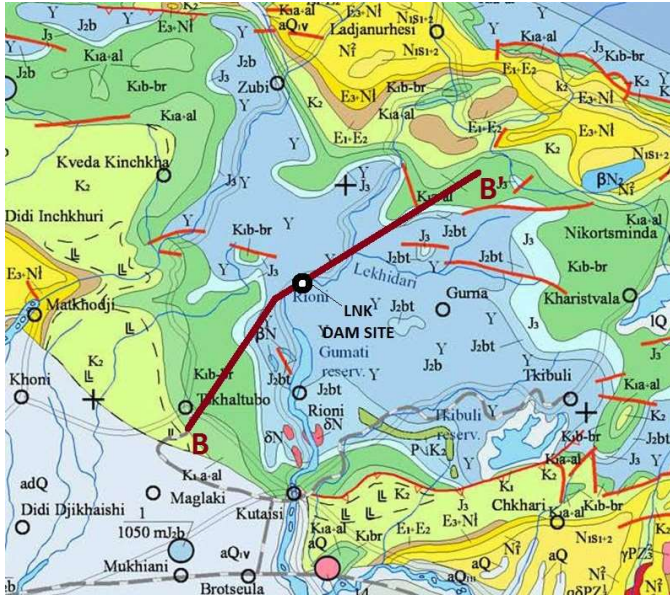
წყალგაუმტარობის თვალსაზრისით, ვულკან-დანალექი ქანების მნიშვნელოვანი მახასიათებელია, რომ ისინი წარმოდგენენ "ვულკანური კუნძულის რკალის" წარმონაქმნს, სადაც მათ ფორმირების პროცესში გავლილი აქვთ "სითბოს და წნევის" ეფექტი. ამ კომპრესიული ტექტონიკური მოქმედების შედეგად, ყველა ფენა ჩამოყალიბდა კომპაქტურად როგორც მჭიდრო სტრუქტურურა. შედეგად, ვულკან-დანალექი კლდოვანი მასები არის იდეალურად წყალგაუმტარი.

2.2 სტრუქტურული გეოლოგია

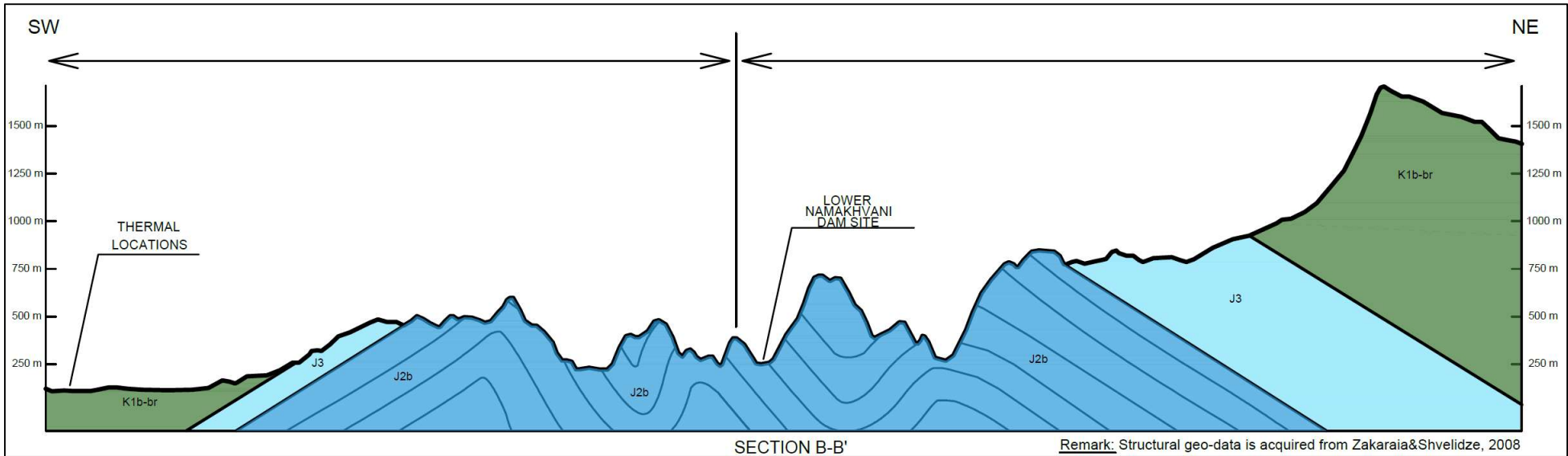
კომპრესიული ტექტონიკის ერთ-ერთი ძირითადი ასპექტი არის, რომ ის წარმოშობს „ნაკვეთ სისტემებს“ რომელიც გამოხატულია ანტიკლინებით და სინკლინებით (სურათი 3) . როგორც გეომექანიკის წესი, ნაკვეთი სისტემები ვითარდება "მოქნილ კლდეებში" რაც განაპირობებს ანტიკლინებს და სინკლინებს. ხოლო "მყიფე კლდეებში" პროცესი ძირითადად მთავრდება დაბზარული მასების ფორმირებით.

ეს არის გეოთერმული ტერიტორიების შემთხვევაში, სადაც წყალი იწვევს შუა იურული ვულკან-დანალექი ქანებისგან და გადაინაცვლებს ცარცული პერიოდის დაბზარულ კარსტულ კირქვაში. მკითხველისთვის მნიშვნელოვანია ყურადღება მიექცეს იმ გეოთერმულ ფაქტორს, რომ "წარმოქმნილი წყალი" წარმოშობით არის "ახალი", რაც ნიშნავს რომ ის მოდის პირდაპირ მაგმური ფენისგან ჰიდროსტატიკური წნევის ქვეშ.

შესაბამისად, აღნიშნული ცასახად არ ნიშნავს რომ ვულკან-დანალექი ქანების არის „გამტარი“.



K _{1a-al}	Aptian and Albian stages. Mestia-Tianeti zone. Sandstones-siltstone flysch: sandstone, gritstone and siltstone turbidites, pelagic clays, argillites and marls. Georgian block and Gagra-Djava zone: shallow - water marine marls, limestones, carbonaceous clays, glauconitic sandstones. In places--lavas and volcanic tuffs of mainly calc-alkalic basalts, andesite-basalts andesites, tuffites .
K _{1b-br}	Berriasian, Valanginian, Hauterivian and Barremian stages. Georgian block and Gagra-Djava zone: shallow-water-marine limestones of Urgonian facies, ammonitic limestones, dolomitized limestones, dolomites, marls, in places--basal conglomerates, quartzly sandstones and intercalations of anhydrite
J ₃	Upper Jurassic (undismembered). Mestia-Tianeti zone. Clastic-limestone flysch: clastic limestone, rarely sandstone turbidites, pelagic marls and clay shales, in places--alternation of marls, limestones and clay shales. Georgian block and Gagra-Djava zone. Lagoonal-continental deposits: particoloured gypsiferous clays, argillites, sandstones, breccias and conglomerates, intercalations and benches of limestones, dolomites and marls, in places--lavas and volcanic tuffs of alkallic and subalkalic olivine basalts and trachytes. In upper part of section intercalations and lenses of gypsum and anhydrite (particoloured suite). Artvin-Bolnisi zone: shallow-water marine crystalline limestones, marls, particoloured clays. Lock-Karabakh zone: calc-alkalic and tholeiitic basalts, andesites, rarely dacites and their volcanic tuffs, intercalations and benches of limestones, marls, cherty shales, sandstones, gritstones, conglomerates. In lower part of section--lenses of anthracite. In upper part--thick-bedded and massive limestones with thin beds of marls
J _{2b}	Bajocian stage. Mestia-Tianeti (Ksani-Arkala parautochthon) and Gagra-Djava zones, Georgian block and Lock-Karabakh zone: lavas, lavabreccias and volcanic tuffs of calc-alkalic basalts, andesite-basalts, andesites, rarely dacites and rhyolites, tuffites, in places--tephroturbidites and tephroargillites. In upper part of section--tufogenic sandstones and siltstones, conglomerates, sandstones and clays (Porphyrite series)



სურათი 3 : ზოგადი გეოლოგიის რუკა და ტერიტორიის კვეთის მონაკვეთი (გუჯჯაბიძე , 2003 წ . გეოლოგიის სახელმწიფო საქვეუწყებო დაწესებულება და საქნავთობი)

LNK კაშხლის ტერიტორიის გარშემო და წყალსაცავის ზონის ღერძი მიმართულია NNW-SSE, რაც ხელს უშლის/აბრკოლებს წყლის გაჟონვას. როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული ნაკეცი სისტემის კიდევ ერთი მნიშვნელოვანი ფუნქციაა ის, რომ ისინი წარმოადგენენ "წყალსაცავის ტრაპებს" გეოთერმული ტერიტერიებისთვის, რომლებიც ფართოდ არის ექსპლუატირებული დასავლეთ საქართველოში.

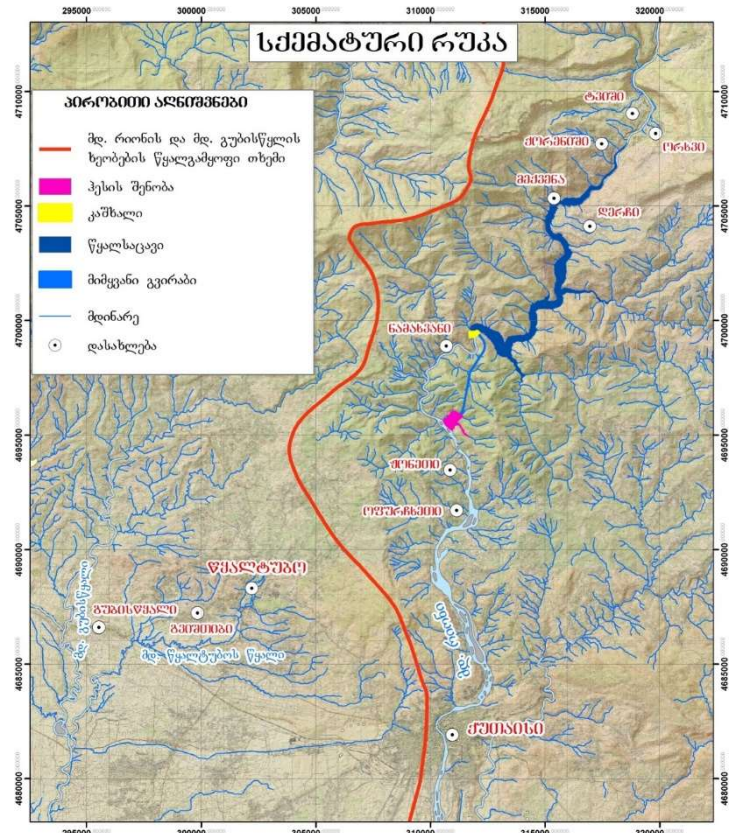
2.3 კავშირი წყალტუბოსა და ქვემო ნამახვანის რეზერვუარის წყალს შორის

მე-3 ნახაზის გეოლოგიური ნაწილი ცხადყოფს, რომ ვულკან-დანალექი ქანები, რომელიც შეესაბამება LNK წყალსაცავის ზონას ვრცელდება დასავლეთ დაბლობისკენ ეშვება კარსტული კიტქვის მასების ქვემოთ. ეს ის ლოკაციაა, სადაც წყალტუბოს თერმული წლები მოიპოვება. მრავლობითი ანტიკლინების და სინკლინების, ასევე წყალგაუმტარი ჰიდროგეოლოგიური ვულკანურ-დანალექი ქანების არსებობის პირობებში, წყლის მოძრაობა ქვემო ნამახვანის კაშხლიდა და მისკენ, დასტურდება რომ არის გამორიცხული.

3. ზემოქმედების შეფასება კურორტ წყალტუბოზე

ჰიდრო-გეოლოგიურ კვლევებზე დაყრდნობით, ჰესის მშენებლობა და ექსპლუატაცია ნეგატიური ზემოქმედების რისკს არ უქმნის წყალტუბოს აკვიტერის რეჟიმს.

- წყალტუბოს აკვიტერის ერთ-ერთი უძველესი სედიმენტებია ქვედა ცარცული კირქვები და მარლები, რომლებსაც ზედაპირზე ფერი აქვთ შეცვლილი. კურორტის ტერიტორიაზე ისინი დაფარული არიან მდინარე წყალტუბოსწყალის დელუვიალური ფორმაციებითა და ალუვიალური ნალექებით.



- საბადოს ძირითადი წყაროა ქვედა კრწასული დანალექი წყლები (რომლებიც ასხის მასივის სახით წარმოქმნიან ჩრდილოეთის კირქვის ზოლს) რომლებიც გზას აგრძელებენ სამხრეთის მიმართულებით, გადიან წყალტუბოს ტრიტორიასა და მის შემოგარენში ელიფსოიდური ფორმის კონტურით (ძირითადად).
- რაც შეეხება ნამახვანის ჰესის წყალსაცავის ზემოქმედებას წყალტუბოს საბადოზე, შეიძლება დავაკენათ შემდეგი: მორფოლოგიურად, წყალსაცავის ტერიტორია წყალტუბოს საბადოსგან გამოყოფილია მდინარეების ცხენისწყლისა და რიონის წყალშემკრები აუზით. წყალშემკრების ფარდობითი სიმაღლე 500 მეტრამდეა.
- გეოლოგიურ-ჰიდროლოგიური გარემოებების გათვალისწინებით, იურული და ცარცული სისტემების კირქვების აკვიტერები იკვებებიან ძირითადად ასხის მასივიდან მოსული ატმოსფერული ნალექებით.

ბუნებრივ-ჰიდროგეოლოგიური და გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, ქვემო ნამახვანის ჰესის ინფრასტრუქტურის განლაგების არეალი გეოლოგიურად აბსოლუტურად არ უკავშირდება წყალტუბოს სამკურნალო თერმულ-მინერალური წყლების ფორმირების, კვების და განტვირთვის არეებს და შესაბამისად ქვემო ნამახვანის ჰესის ინფრასტრუქტურის ზეგავლენა კურორტ წყალტუბოზე გამორიცხულია.

3 . REF E RENCES

შემდეგი ცნობობარი გამოყენებულია ამ ადამიანთა მოხსენების მომზადების შესახებ.

[1] ჟურნალი სტრუქტურული გეოლოგიის, აქტიური **Inversion** ტექტონიკა, მარტივი წანაცვლებით დასაკეცი და **backthrusting at** რიონის აუზის, საქართველოს, M. ნადია და **et.al.** , გეოფიზიკის ინსტიტუტი, მ. ჯავახისი ჰილი თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 2017 წელი.

[2] ფაზა 2 ა-საბაზო დიზაინი, კარსტის აღწებლების ანგარიში, 2016 წლის აგვისტო, **SP Studio Pietrangeli** საკონსულტაციო ინჟინრები.

[3] თ. კუკური , 2015. სათაფლია-წყალტუბოს კირქვის მასივის გეომორფოლოგიური თვისებები . დედამიწის მეცნიერებები. ტომი. 4, 5 5-1, გვ. 108-112.

3. REFERENCES

The following valuable references are highly utilized in the preparation of this specific report.

[1] Journal of Structural Geology, Active Inversion Tectonics, simple shear folding and backthrusting at Rioni Basin, Georgia, M. Nadia and et.al. , Institute of Geophysics, M. Javakhishili Tbilisi State University, 2017.

[2] Phase 2A-Basic Design, Karst Features Report, August 2016, SP Studio Pietrangeli Consulting Engineers.

[3] T. Kukuri, 2015. Geomorphologic Features of Sataplia-Tskaltubo Limestone Massif. *Earth Sciences*. Vol. 4, No. 5-1, pp. 108-112.