

**CLIENT:**

KARTLI GENERATION LLC  
 ID Code: 404569882  
 1, D. Zubalashvilebi st., Tbilisi, Georgia

AGREEMENT  
 01.06.2021

**CONTRACTOR:**

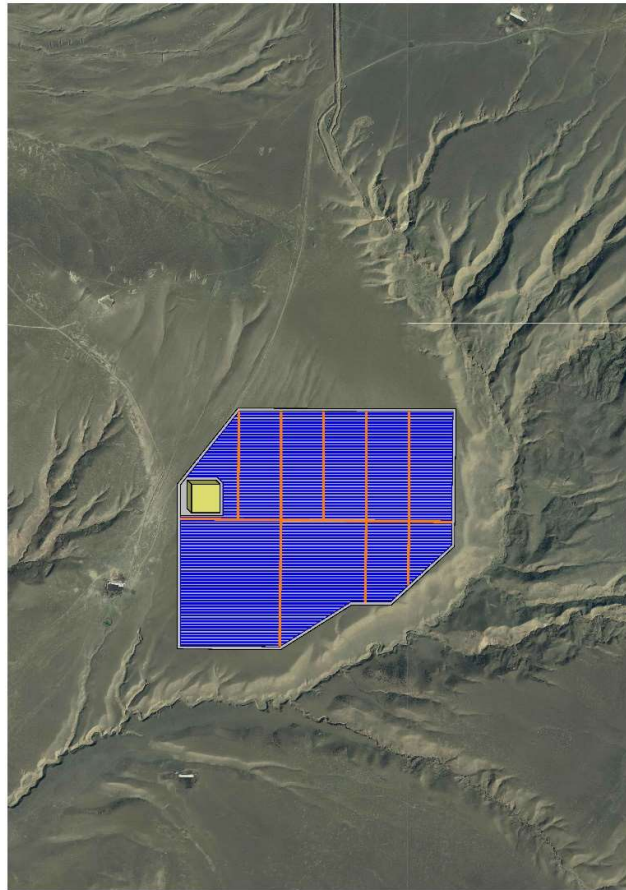
"Georgian Hydro Power" LLC  
 ID Code: 204968874  
 41/1, Vazha-Pshavela ave., 0177, Tbilisi, Georgia  
 Tel: (+995 32) 39 33 96  
 E-mail: [geohydropower@gmail.com](mailto:geohydropower@gmail.com);  
 Web site: [ghp.ge](http://ghp.ge)



# MARNEULI SPP

## HYDROGEOLOGICAL INVESTIGATION

### TECHNICAL REPORT



01	28.07.2021	Information	T.M; T.R-B	M.M	I.J
Rev.	Data	Issued For	Prepared	Checked	Approved
Doc. Type/Code					
Document No: MAR-4.1.3-HYD-EN-002				Exemplar #	

**CLIENT:**

KARTLI GENERATION LLC

**CONTRACTOR:**

“GEORGIAN HYDRO POWER“ LLC

MARNEULI SPP

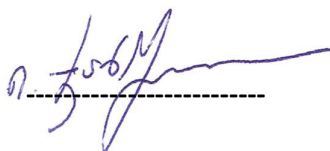
HYDROGEOLOGICAL INVESTIGATION

TECHNICAL REPORT

DOCUMENT NUMBER: *MAR-4.1.3-HYD-EN-002 rev01*

“Georgian Hydro Power “ LLC

Director



I. Janashvili

**Tbilisi 2021**

მარნეულის მუნიციპალიტეტში მზის  
ელექტროსადგურის მშენებლობისათვის ტერიტორიის  
ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლა

შპს „წყალი და გრუნტი“ დირექტორი,  
პროფესორი

მ. მარტოშვილი



მარინე მარტოშვილი

შემსრულებლები:

თამუნა რაზმაძე-ბროკიშვილი

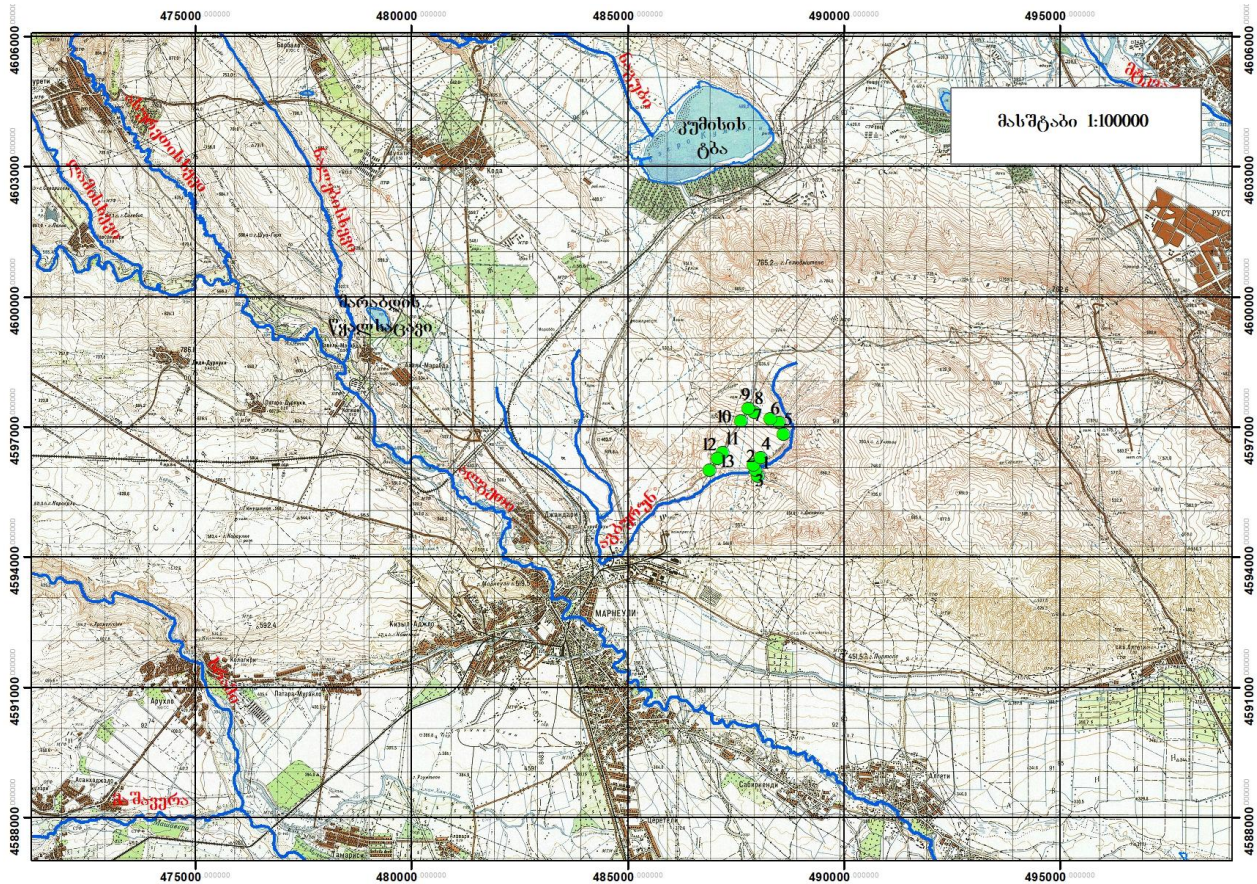
თამარ მიქავა

თბილისი

2021

მარნეულის მუნიციპალიტეტი ქვემო ქართლის რეგიონის ადმინისტრაციულ საზღვრებში შედის. იგი მდებარეობს საქართველოს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში. ჩრდილოეთით მას ესაზღვრება თეთრიწყაროს მუნიციპალიტეტი; ჩრდილო-აღმოსავლეთით – გარდაბნის მუნიციპალიტეტი; დასავლეთით - ბოლნისის მუნიციპალიტეტი. მარნეულის მუნიციპალიტეტს სამხრეთი საზღვარი საქართველო - სომხეთის, ხოლო აღმოსავლეთის საზღვარი - საქართველო – აზერბაიჯანის სახელმწიფო საზღვრების თანხვედრილია. მარნეულის მუნიციპალიტეტის სამხრეთი ოროგრაფიული საზღვარი გადის სომხეთის ქედზე და მის აღმოსავლეთი გაგრძელების - ბაბაკარის სერის თხემურ ზოლზე. მუნიციპალიტეტის ჩრდილო ნაწილი იაღლუჯას მაღლობს უჭირავს, რომელსაც ჩრდილოეთით კუმის-ასურეთის დახრილი დენუდაციური ვაკეები ესაზღვრება. დასავლეთით მარნეულის ვაკე ქვემო ქართლის ვულკანური პლატოს უკიდურეს აღმოსავლეთ დაბალ გორაკ-ბორცვიან ზოლში გადადის, ხოლო აღმოსავლეთით მდ. მტკვრის ჭალამდე ვრცელდება. სწორედ, საკვლევ ტერიტორია იაღლუჯის მაღლობზე მდებარეობს, ფართობით 100 ჰა-ს შეადგენს და ზღვის დონიდან საშუალოდ 600 – 700 მ სიმაღლეზეა.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი იმავე სახელწოდების აკუმულაციურ ვაკეს უკავია, რომელიც მდ. ალგეთის, ხრამის, მაშავერას და დებედას ქვემო დინებების ტერიტორიებს აერთიანებს. მარნეულის ვაკის საფუძველში განლაგებულია ნეოგენის სუსტად დისლოცირებული თიხების და ქვიშაქვების ჰორიზონტები, რომლებიც ზემოდან დაფარულია მეოთხეული ასაკის კონტინენტური ნალექებით (კენჭნარი, კონგლომერატები, ქვიშები და თიხები), რომელთა ჯამური სისქე ალაგ-ალაგ 100 მ. აღემატება (ბურღვის მასალების მონაცემებით).



საკვლევ ტერიტორიის ადგილმდებარეობის სქემატური რუკა

მარნეულის ვაკე სუსტად არის დახრილი დასავლეთიდან აღმოსავლეთისაკენ. ზედაპირი მდ. ალგეთის, ხრამის, დებედას და მტკვრის ჭალის, ჭალისზედა პირველი და ჭალისზედა მეორე ტერასების ბრტყელი ზედაპირების თანდათანობითი შერწყმის შედეგად არის წარმოქმნილი. ჭალისზედა პირველი ტერასა, რომლის შეფარდებითი სიმაღლე 6-10 მ. საზღვრებში ცვალებადობს, კარგად არის გამოსახული მდ. დებედას და ხრამის წყალშუეთში, ხოლო ჭალისზედა მეორე ტერასის ზედაპირი (25 - 30 მ.) ყველაზე ვრცლად წარმოდგენილია მდ. ხრამის და ალგეთის წყალშუეთში, აგრეთვე მდ. ალგეთის ხეობასა და მის ჩრდილო მხარეზე მდებარე კოვუთაფას ძველ ნამდინარეც

ხეობას შორის. მარნეული ვაკის საზღვრებში ქალისზედა პირველი და მეორე ტერასების ზედაპირი დასერილია მცირე სიღრმის (0.5-1.5 მ.) სარწყავი არხების ხშირი ქსელით.

მარნეულის ვაკის საზღვარებში სომხითის ქედის ჩრდილო ფერდობი, აგრეთვე ბაბაკარის სერი, აგებულია ცარცული პერიოდის ვულკანოგენური და კარბონატული ფაციესების ქანებით (კირქვები, მერგელები, ქვიშაქვები და სხვა). რელიეფის ძირითად ფონს ქმნის საშუალომთიანი და დაბალმთიანი ეროზიული ქედების და ხეობების ერთობლიობა. სომხითის ქედის ჩრდილო ფერდობი, მარნეულის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში დანაწევრებულია მდ. ტალავრისწყლის, შულავრისწყლის, დებედას და მათი შენაკადების ეროზიული ხეობებით და უკანასკნელთა შორის მდებარე ოფრეთის (ზღვის დონიდან 1.400-1.600 მ-დე) და შულავრის (800-1.600 მ-დე) შტო-ქედებით. ამ შტო-ქედების თხემებზე და კალთებზე ალაგ-ალაგ წარმოდგენილია პლატოსებური დამრეცი ზედაპირები (სოფ. ოფრეთან, ხოჯორნასთან, წერაქვთან და დამიასთან), ხოლო ცარცული კირქვების გავრცელების ზოლში ზღვის დონიდან 1.000-1.200 მ-ზე – მცირე შეფარდებითი სიმაღლის კუესტები და ციცაბოდ დახრილი ფლატოვანი საფეხურები. მარნეულის ვაკის სამხრეთი სუსტად დახრილი კიდის გასწვრივ მდებარე სომხითის ქედის ჩრდილო მთისწინეთის ზოლი მდინარეთა ხეობებით, ხევებით და ხრამებით ძლიერ არის დანაწევრებული და დაბალი შეფარდებითი სიმაღლის გორაკ-ბორცვებით და სერებით არის წარმოდგენილი. ასეთივე რელიეფი განვითარებულია მდ. დებედას მარჯვენა მხარეზე – ბაბაკარის სერის ძლიერ დანაწევრებული ფერდობების სახით.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში მდებარე იაღლუჯას მაღლობი, რომლის სიგრძე დაახლოებით 17 კმ-ს, ხოლო სიგანე 10-11 კმ-ს უდრის, აგებულია ნეოგენის ასაკის კონგლომერატებით, თიხებით და ქვიშაქვებით. იაღლუჯას მაღლობის აბსოლუტური სიმაღლე 784 მ-ს აღწევს, ხოლო

შეფარდებითი სიმაღლე, მარნეულის ვაკის ზედაპირთან მიმართებაში, 400 მ. აღემატება. იაღლუჯას მაღლობის ზედაპირი მორფოლოგიური ნიშნით შეიძლება სამ ნაწილად გაიყოს. მაღლობის ჩრდილო ნაწილი უფრო ამაღლებულია და რელიეფში ტიპური ეროზიული სერის სახით არის გამოხატული. იაღლუჯას სერი ჩრდილოეთისკენ ციცაბოდ არის დახრილი, ხოლო სამხრეთით (მარნეულის ვაკისკენ) დამრეცად ეშვება და მაღლობის მოვაკებულ ზედაპირში გადადის. იაღლუჯას მაღლობის ზედაპირის სამხრეთი კიდე ამაღლებას განიცდის და ჯამლის ეროზიულ სერს წარმოქმნის. ამ უკანასკნელის ჩრდილო კალთა დამრეცად ეშვება მარნეულის ვაკისკენ. როგორც იაღლუჯას მაღლობი, ისე მისი კიდურა სერები ძლიერ დანაწევრებულია მშრალი ხევების და ხრამების ხშირი ქსელით, რომლებიც თავსხმა წვიმების დროს წყლით ივსება და მათ მთის ძირებში დიდი მოცულობის უხეში ნამსხვრევი მასალა გამოაქვთ.

მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გაედინება მდინარეები ალგეთი, ხრამი, შულავრის წყალი და დებედა. მდ. ალგეთი მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე შემოდის ჩრდილო-დასავლეთის მხრიდან, სოფ. ჯანდარის მიდამოებში. აქ იგი ტოვებს ვიწრო კლდოვან ხეობას და მარნეულის ვაკეზე გამოდის, სადაც ამ უკანასკნელის ჩრდილო ნაწილში საკმაოდ განიერ დაბალნაპირებიან კალაპოტში მდორედ გაედინება. მდ. ხრამი სოფ. ნახიდურთან ტოვებს ლავებში ჩაჭრილ კანიონს და მარნეულის ვაკეზე გამოდის, სადაც ტიპური ვაკის მდორე მდინარეა, განიერი დაბალნაპირებიანი კალაპოტით. მდ. ხრამის საშუალო წლიური ხარჯი შესართავთან  $65 \text{ მ}^3 / \text{წამს}$  შეადგენს. მარნეულის რაიონის საზღვრებში მდ. ხრამს უერთდება შულავრისწყალი და დებედა. მდ. შულავრისწყალი, რომელსაც სათავე სომხეთის ქედის თხემზე აქვს, დაბა შაუმთანამდე ტიპური მთის მდინარეა, კანიონისებრი და V-ს მაგვარი ეროზიული ხეობების მონაკვეთების მორიგეობით. დაბა შაუმთანამდე მდ. შულავრისწყალი მარნეულის ვაკეზე გამოდის, სადაც მისი საშუალო მრავალწლიანი ჩამონადენი ( $0.44 \text{ მკ/წმ.}$ ) მთლიანად სარწყავ არხებშია

გაშვებული. მდ. დებედა მარნეულის რაიონის უკიდურეს სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში გაედინება, საკმაოდ განიერ დაბალნაპირებიან კალაპოტში. ამ მდინარის საშუალო მრავალწლიური ხარჯი შესართავთან 29.7 მკ/წმ. უდრის. დებედას შენაკადებიდან ყველაზე მნიშვნელოვანია მდინარე ბანოშისწყალი (სიგრძე 20,4 კმ), რომელიც ლოქის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე იწყება.

მარნეულის რაიონის მდინარეთა საზრდოობაში მონაწილეობს წვიმის წყალი (წლიური ჩამონადენის 40-45%), თოვლის წყალი (20-25%) და მიწისქვეშა წყლები (25-30%). მდინარეთა წლიური ჩამონადენის თითქმის ნახევარი გაზაფხულზე მოდის. ამავე პერიოდს ემთხვევა წყალდიდობები. ზაფხულზე და შემოდგომაზე იშვიათად იცის წყალმოვარდნები. გვალვიანი ზაფხულის პირობებში, ნიადაგში ტენის უარყოფითი ბალანსის გამო, მუნიციპალიტეტის მიწათმოქმედებაში ხელოვნურ რწყვას გადამწყვეტი მნიშვნელობა ენიჭება.

საკვლევ ტერიტორია იაღლუჯის სერი შემოსილია უროიანი და უროიან-წივანიან-ვაციწვერიანი სტეპის ბალახეულობით, აგრეთვე ქსეროფიტული ბუჩქნარით.

მარნეულის ვაკეზე ჩამოყალიბებულია ზომიერად მშრალი სუბტროპიკული თბილი სტეპების ჰავა. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12, იანვრის 0 - 0.3, ივლისის 24, აბსოლუტურ მაქსიმუმი 40. ნალექები 490-550 მმ წელიწადში. ნალექების მაქსიმუმი მაისშია, მინიმუმი დეკემბერში. ბაზაკარისა და იაღლუჯის სერებზე და ასევე ლოქის ქედზე ჰავა ზომიერად თბილი სტეპურიდან ზომიერ ნოტიოზე გარდამავალია. იცის ცხელი ზაფხული.

დ. წერეთლის და ნ. ასტახოვის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე მორფოლოგიურად შემდეგი ერთეულები გამოიყოფა: ქვემო ქართლის დაბლობი, თრიალეთის ქედის წინამთიანეთი, იაღლუჯას კალთები. ქვემო ქართლის დაბლობი მდ. მტკვრის კალაპოტისკენ უმნიშვნელო დახრილობით ხასიათდება. დაბლობი ძირითადად აგებულია მდ. მტკვრის და მისი მარჯვენა შენაკადების - ხრამის და



ალგეთის ალუვიური ნალექებით, რომელთა ქვეშ დოლერიტული ლავის ფენი არის განამარხებული. დაბლობის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში მდინარეების ალგეთის და ხრამის აუზები მიოცენის და ქვედა პლეისტოცენის ზღვიური ნალექებით, ტბიური და ალუვიური თიხებით, თიხნარებით და ქვიშებით არის აგებული. ამ უბანზე ყველაზე მაღალი ტერასა წყალგამყოფი ზეგანია მდინარეების ალგეთის და ხრამის აუზებს შორის. ქვემო ქართლის დაბლობის მარცხენა სანაპიროს ტერიტორია, რომელიც გარდაბნის დაბლობის სახელწოდებით არის ცნობილი, აგებულია მდ. მტკვრის საფეხურებრივი ტერასების სისტემით. რელიეფი ხელოვნურად არის გართულებული მარიანის მაგისტრალური სარწყავი არხით. გარდაბნის დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილში, დანაოჭების ახალგაზრდა ფაზის გავლენით ჯანდარის დეპრესია არის ფორმირებული, რომელიც ნაწილობრივ ჯანდარის ტბით არის შევსებული. გარდა ბუნებრივი ფაქტორისა, ჯანდარის ტბა კვებას მარიანის სარწყავი სისტემიდან წყლის დანაკარგებითაც ღებულობს. თრიალეთის ქედის წინამთიანეთი რაიონს ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან შემოსაზღვრავს და რთული რელიეფით ხასიათდება. თხემზე აბსოლუტური ნიშნულები 1200-დან 1500 მეტრამდეა. ეს ზოლი წარმოდგენილია ასურეთი-წალასყურის სისტემის დახრილი დაბლობებით და კუმისის ტბის ქვაბულით. ტერიტორია გეოლოგიურად აგებულია ზედა ეოცენის თიხებით და ქვიშაქვებით, შუა ეოცენის ვულკანოგენური წარმონაქმნებით, პალეოცენ-ქვედა ეოცენის მერგელებით, კარბონატული ქვიშაქვებით და თიხებით, მაიკოპის თაბაშირიანი თიხებით და ქვიშებით. დაბლობის დახრილობა მიმართულია სამხრეთ-აღმოსავლეთით, მდ. ალგეთისკენ. იგი დასერილია პატარა მდინარეებით და დროებითი ნაკადებით. აღმოსავლეთით დაბლობი ერწყმის მდ. მტკვრის პლეისტოცენური ასაკის მაღალ ტერასას.

კუმისის დეპრესია, რომელიც იაღლუჯის კალთებსა და თელეთის ქედს შორის მდებარეობს, ნაწილობრივ წყლით არის შევსებული კუმისის ტბის სახით. დეპრესიის წარმოქმნას აკად. ა. ჯანელიძე მაიკოპის თაბაშირიანი წყებიდან გამორეცხვას

უკავშირებს, თუმცა, შეიძლება დავუშვათ, რომ არანაკლებ მნიშვნელოვანია ახალგაზრდა ტექტონიკის ფაქტორიც. კუმისის ქვაბული ტბიური ნალექების მძლავრი წყებით არის აგებული, რომლებიც კიდეებზე პროლუვიური და დელუვიური წარმონაქმნებით არის გადაფარული.

იაღლუჯა ეწოდება ბორცვოვან-დაბალმთიან გრეხილს, რომელიც ერთმანეთისგან გამოჰყოფს ასურეთი-წალასურის დახრილი დაბლობის აღმოსავლეთ ნაწილს და მარნეულის დაბლობს. იაღლუჯა აგებულია მცირე კავკასიონის უხეშნატეხოვანი მოლასური ნეოგენის ასაკის კონგლომერატებით და ქვიშაქვებით, რომლებიც ინვერსიული ფორმის დამრეც სინკლინს წარმოქმნის. იაღლუჯის ზეგანი, რომელიც ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ ვრცელდება, წყალგამყოფია მდინარეების მტკვრისა და ალგეთის ხეობებს შორის.

აღნიშნულ ტერიტორიაზე რეკოგნოსცირების პროცესში აღწერილია და GPS კოორდინატებით დაფიქსირებულია დაკვირვების 12 წერტილი, რომელთა ადგილმდებარეობა მითითებულია დანართის სახით (დანართი 1) და დატანილია ტოპოპლანშეტზე.

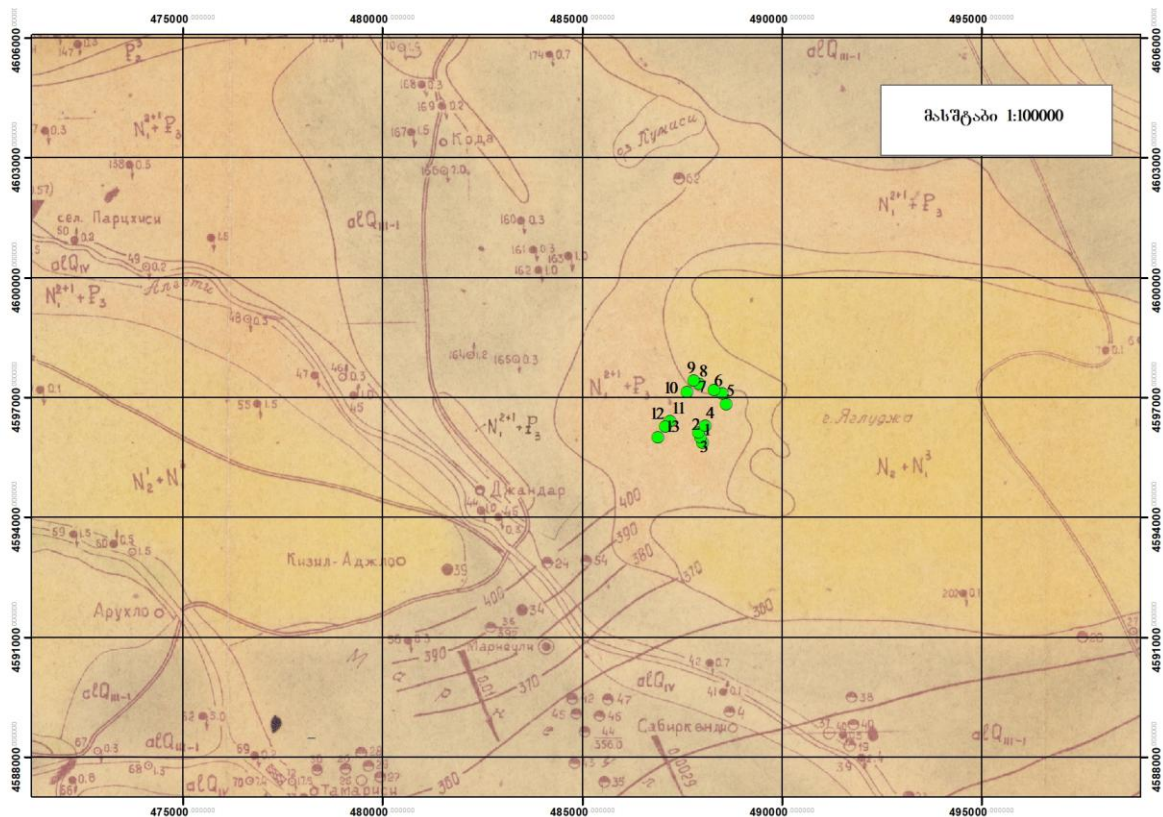
საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში ზედა ოლიგოცენური და ქვედა მიოცენური ( $P_3^3 + N_1^1$ ), ზედა ეოცენური ( $P_2^3$ ) ნალექები და ზედა მიოცენ-პლიოცენური ასაკის ეფუზივები ( $N_1^3 + N_2$ ) მონაწილეობს.

ზედა ოლიგოცენური და ქვედა მიოცენური ნალექები ( $P_3^3 + N_1^1$ )-ტრანსგრესიულად არის განლაგებული ქვედა და შუა ოლიგოცენის წყებაზე. ლითოლოგიურად ეს ნალექები აგებულია მაიკოპის ტიპის ფიქლებრივი თიხებით და მსხვილნატეხოვანი კონგლომერატებით. წყების სიმძლავრე 400-500 მეტრია.

ზედა ეოცენური ნალექები ( $P_2^3$ ) - განვითარებულია რაიონის ჩრდილოეთ და ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილებში. ისინი წარმოდგენილია – თაბაშირიანი

ფიქლებრივი თიხებით, რომლებშიც ხშირია მერგელების და ქვიშიანი კირქვების, აგრეთვე თხელ და საშუალოშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრები. ზედა ეოცენის ჯამური სიმძლავრე 150-200 მ ფარგლებში იცვლება.

ზედა მიოცენ-პლიოცენური ასაკის ეფუზივები ( $N_1^3 + N_2$ ) - დოლერიტებისა და ბაზალტების მძლავრი განფენების სახით ფართოდ არის გავრცელებული საკვლევ რაიონში. ამ ქანების ლავური ნაკადი მოიცავს მდინარეების ალგეთი-ხრამი-მაშავერას წყალშუეთს და მკაფიოდ გაიდევნება ბედენის მთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთით ქ. მარნეულამდე. დოლერიტებისა და ბაზალტების წყება შეიცავს ბრექჩიის, უხემმარცვლოვანი ქვიშაქვების და თიხნარების ლინზებს. წყების სიმძლავრე ფართო საზღვრებში იცვლება. მდ. ხრამის ხეობაში 200-250 მეტრს აღწევს, ხოლო დაბლობის მარჯვენა პერიფერიაზე 20-30 მეტრამდე მცირდება.



საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიური რუკა

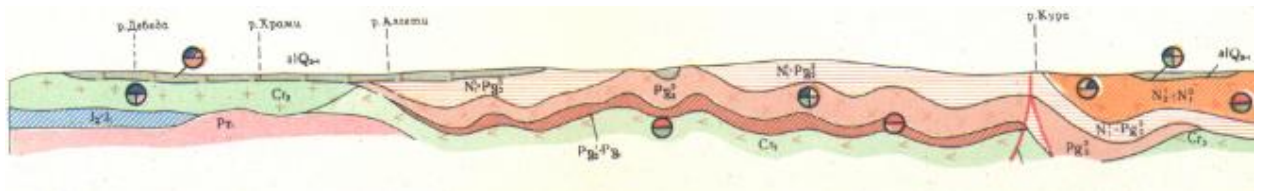
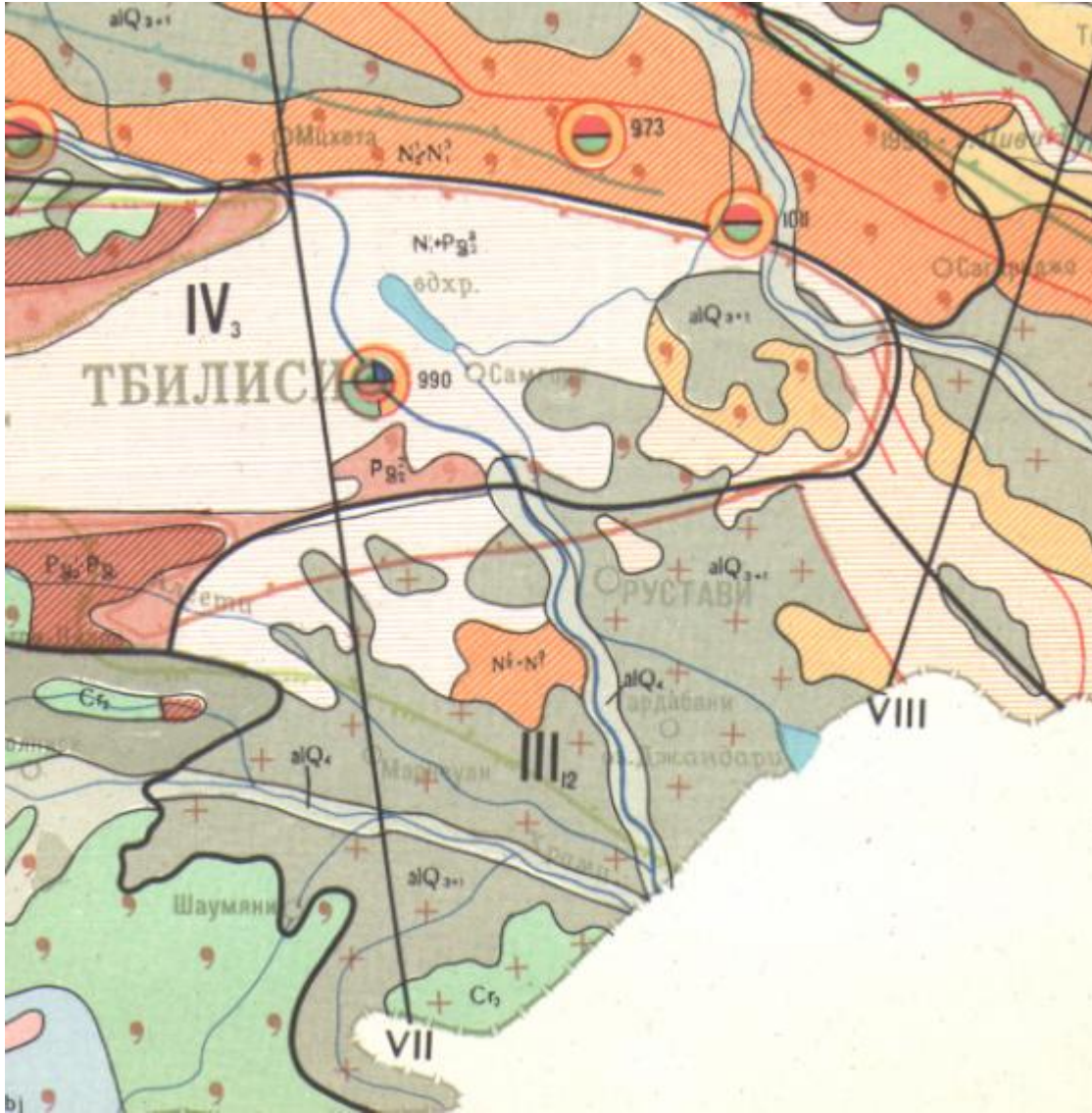
ქ. მარნეულიდან ჩრდილოეთით, სამი კილომეტრის დაცილებით, შეინიშნება განედური მიმართების ანტიკლინური ნაოჭი, რომელიც იაღლუჯას ზეგანის სამხრეთ კალთებამდე ვრცელდება. დასავლეთით ნაოჭი დოლერიტული ნაკადის ქვეშ იძირება. ანტიკლინი აგებულია მაიკოპის, შუა მიოცენის და ზედა მიოცენ-ქვედა პლიოცენის ნალექებით.

აღნიშნული ანტიკლინის ჩრდილოეთით დამრეცი სინკლინი არის განვითარებული, მიმართებით ჩრდილო-დასავლეთიდან სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ.

იაღლუჯასა და ახზურუნის მწვერვალებს შორის დამრეცი ანტიკლინი გვხვდება, რომელსაც ჩრდილოეთით სინკლინი საზღვრავს.

კუმისის დეპრესიის ჩრდილოეთ ბორტზე განედური მიმართების კუმისის ანტიკლინი გაიდევნება, რომელიც შუა ეოცენის ნალექებით არის აგებული. მისგან 0.5 კმ მანძილზე, ჩრდილოეთით, დამრეცი სინკლინური ნაოჭი მდებარეობს, ასევე განედური მიმართებისა, რომელიც აგებულია ზედა ეოცენური ნალექებით.

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი რაიონი ფოროვანი და ნაპრალური წყლების მარნეული-გარდაბნის არტეზიული აუზის შემადგენლობაში შედის (III<sub>12</sub>) და წარმოადგენს საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის (III) ნაწილს.



საკვლევი ტერიტორიის სქემატური ჰიდროგეოლოგიური რუკა

ეს სტრუქტურა მთათაშორის ფართო დეპრესიას მოიცავს, რომელიც ჩრდილოეთიდან აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის წინამთიანეთით არის შემოსაზღვრული, ხოლო აღმოსავლეთით იორი-შირაქის არტეზიულ აუზს

ესაზღვრება, ხოლო დასავლეთიდან - ჯავახეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთებით. სტრატეგრაფიული კუთვნილების, ლითოლოგიური შედგენილობის, მიწისქვეშა წყლების ქიმიური შედგენილობის და ცირკულიაციის ტიპის მიხედვით, საკვლევ ტერიტორიაზე შემდეგი ძირითადი წყალშემცველი ჰორიზონტები და წყალგაუმტარი ნალექები გამოიყოფა:

- ძველმეოთხეული ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ( $alQ_{3-1}$ );
- ზედა ეოცენის სპორადულად წყალშემცველი ნალექები ( $P_2^3$ );
- შუა და ქვედა მიოცენის, ოლიგოცენის წყალგაუმტარი ნალექები ( $N_1^{2+1} - P_3$ )

**ძველმეოთხეული ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ( $alQ_{3-1}$ )** – მცირე ზომის ფრაგმენტის სახით შიშვლდება საკვლევ ტერიტორიის ფარგლებში. ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატებით, თიხნარებით და კენჭნარის ლინზებით. ეს ნალექები ფერდობებზე სპორადულად წყალშემცველია, ხოლო დაბლობ ნაწილში წყალშემცველი ჰორიზონტი მეტნაკლებად სრულყოფილად არის გამოხატული.

აღსანიშნავია, რომ პ. ქვარცხავა ძველმეოთხეულის ალუვიურ ნალექებში გრუნტის წყლების სამ დამოუკიდებელ, მძლავრ ნაკადს გამოჰყოფს: თამარისის, გარდაბნის და კოდის ნაკადები. თუ არ შევუდგებით ამ ნაკადების ცალ-ცალკე დახასიათებას, უნდა აღინიშნოს, რომ ისინი მნიშვნელოვან როლს ასრულებენ დასახლებული პუნქტების წყალმომარაგებაში. თუმცა, საკვლევ ტერიტორიაზე ძალიან მცირე ფართობს იკავებს.

**ზედა ეოცენის სპორადულად წყალშემცველი ნალექები ( $P_2^3$ )** – გავრცელებულია რაიონის ჩრდილო-დასავლეთ ნაწილში და ლითოლოგიურად აგებულია თაბაშირიანი ფიქლებრივი თიხებით და ქვიშაქვებით. შეიცავს ფოროვან-ნაპრალურ წყლებს, წყაროების დებიტით 0.2-2.5 ლ/წმ. ქიმიურად განსახილველი მიწისქვეშა

წყლები ჰიდროკარბონატულ-კალციუმანია ან სულფატურ-კალციუმანი, საერთო მინერალიზაციით 0.3-0.9 გ/ლ, ტემპერატურა იცვლება 9-17° C საზღვრებში.

შუა და ქვედა მიოცენის, ოლიგოცენის წყალგაუმტარი ნალექები ( $N_1^{2+1} - P_3$ ) – გვხვდება მდ. ალგეთის აუზში, აგრეთვე იალღუჯას ზეგანის კალთებზე. წარმოდგენილია ფიქლებრივი თაბაშირიანი თიხებით და კონგლომერატებით. ძალზე იშვიათია მცირედებიტიანი (0.01 ლ/წმ-მდე) წყაროები. ამ წყაროების ქიმიური შედგენილობა ძირითადად სულფატურ-კალციუმანი ან სულფატურ-ნატრიუმანია, საერთო მინერალიზაციით 1.5-6.4 გ/ლ, რაც თიხებში თაბაშირის ( $CaSO_4 \cdot 2H_2O$ ) მაღალი შემცველობით არის განპირობებული. ტემპერატურა 15° C. ჰორიზონტის კვება ატმოსფერული ნალექებით ხდება.

განსახილველი წყების ლითოლოგიიდან გამომდინარე, ეს ნალექები ხასიათდება გაცილებით უფრო დაბალი ფილტრაციული თვისებებით სხვა წყალგაუმტარ წყებებთან შედარებით. ქვიშაქვების ზოგიერთი სახესხვაობებიც კი, რომელიც 45%-მდე კარბონატებს შეიცავს, პრაქტიკულად წყალგაუმტარია. მიწისქვეშა წყლების ცირკულიაცია აქ ძირითადად გამოფიტვის ზონაში ხდება, ეროზიის ადგილობრივი ბაზისის ზემოთ. უმნიშვნელო გამოვლინებებს ადგილი აქვს იმ უბნებზე, სადაც ხევებით ჩაჭრილია თხელი, შედარებით მეტად წყალშემცველი შუაშრები.

ჰიდროგეოლოგიურად საკვლევი ტერიტორია ღრმად ეროდირებული, ბუნებრივად ინტენსიურად დრენირებული, მშრალი მასივია. იმ ფაქტის მხედველობაში მიღებით, რომ საკვლევი ტერიტორია მშრალი კონტინენტური კლიმატით ხასიათდება, სადაც აორთქლების წლიური ნორმა აღემატება ატმოსფერული ნალექების რაოდენობას, ხოლო თოვლის საფარი არამდგრადი და ძალზე უმნიშვნელოა, აქ მიწისქვეშა წყლების შემცველი ჰორიზონტების არსებობა გამორიცხულია.



მშრალი ხევი

საკვლევო ტერიტორია შემოსაზღვრულია მდ. მდ. მტკვრით და ალგეთით და მდებარეობს მდ. აკგეთის ხეობის მარჯვენა მხარეს, თუმცა, მაღალ ნიშნულებზე განლაგების გამო, ჰიდროგეოლოგიურად ტერიტორიას მდ. ალგეთის ქალასთან ან ქალისზედა ტერასებთან კავშირი არ აქვს.

ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე და მოპოვებული ფაქტობრივი მასალის ანალიზის საფუძველზე შეიძლება დავსახოთ წყალმომარაგების რეალური სქემა. რომ საკუთრივ განსახილველ ტერიტორიაზე წყალშემცველი ჰორიზონტები (წყალგაუმტარ ფენებთან მონაცვლეობით) დაახლოებით 400 მეტრის სიღრმის ინტერვალშია განლაგებული. აღმავალ ჭრილში შუა და ქვედა მიოცენის, ოლიგოცენის წყალგაუმტარი ნალექებს ქვეშ ზედა ცარცის ( $K_2$ ) ვულკანოგენურ-დანალექი ქანების წყალშემცველი ჰორიზონტი უდევს (იხ. ტერიტორიის სქემატური ჰიდროგეოლოგიური რუკა), რომელიც ლითოლოგიურად აგებულია ბრექჩიებით, ტუფოკონგლომერატებით, ტუფებით, აგრეთვე პორფირიტების და ბაზალტების განფენებით. ცირკულიაციის ტიპი ფოროვან-ნაპრალურია. წინამდებარე დასკვნის ანგარიშის ავტორები კატეგორიულად ეწინააღმდეგებიან 400 მ სიღრმეზე ჭაბურღილის გაყვანას, თან დამარილიანებული ნიადაგების გათვალისწინებით წყლის ხარისხიც არადამაკმაყოფილებელი იქნება. თუ წყალმომარაგების სხვა წყარო ვერ მოიძებნა,



მაშინ აღნიშნულიდან გამომდინარე, მომავალი საძიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილების საპროექტო სიღრმედ დაახლოებით 400 მეტრი უნდა იქნეს განსაზღვრული, ხოლო კონკრეტულად ფაქტობრივი სიღრმე დამოკიდებული იქნება ბურღვის პროცესში მიღწეულ შედეგზე, რასაც ჭაბურღილის ჰიდროგეოლოგიური გამოცდა გამოავლენს. საპროექტო სიღრმის შერჩევაზე ჭაბურღილის პირის აბსოლუტური ნიშნულიც ზემოქმედებს, ამიტომ არ უნდა მოხდეს ჭაბურღილების ბურღვა ტაფობზე, არამედ დადაბლებულ ადგილებში, სადაც განტვირთვის არეები იქნება თავმოყრილი.

მიწისქვეშა წყლის რესურსის და ჭაბურღილთა ადგილმდებარეობის სავარაუდო შეფასებას ნაკვეთების უშუალო შემოვლა მოჰყვა. შემოვლის პროცესში კონკრეტულად არ განსაზღვრულა ჭაბურღილების ბურღვის წერტილები. ამ უბანზე ჭაბურღილის გაყვანით დადებითი შედეგის მიღება მოსალოდნელი არ არის, რადგანაც იაღლუჯის მაღლობი ჰიდროგეოლოგიურად ბუნებრივად დრენირებული მასივია. ამას ემატება თხემის ნიშნულის მნიშვნელოვანი აღმატება. ასეთ პირობებში, გასაბურღი ჭაბურღილის სიღრმე დიდი იქნება. წინამდებარე ანგარიშის ავტორები თვლიან, რომ საკვლევ ტერიტორიაზე გაიბურღოს ერთი საძიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილი (ჰიდროგეოლოგიური პირობები თითქმის ერთნაირია შესასწავლ ტერიტორიაზე) 400 მ სიღრმემდე, ჩატარდეს საცდელ-ფილტრაციული სამუშაოები, რომლის საფუძველზე დადგინდეს იქნება წყალშემცველი ჰორიზონტების ჰიდროდინამიკური და ჰიდროქიმიური პარამეტრები. განხორციელდეს სეზონური დაკვირვება ჭაბურღილში, წყლის დონის ცვალებადობაზე. ბურღვის შედეგების დაგროვების კვალობაზე განისაზღვროს ჭაბურღილთა რაოდენობა. საძიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილის ექსპლუატაციით შესაძლებელი გახდება გარკვეული ფართობის ნაკვეთის მომსახურება.

საძიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილში საცდელ-ფილტრაციული სამუშაოების ჩატარების შემდეგ წინამდებარე ანგარიშის ავტორები დამკვეთთან

შეთანხმებით, შეარჩევენ დამატებითი (დამკვეთის გადაწყვეტილების და მოთხოვნის საფუძველზე) ჭაბურღილების განლაგების სქემას.

შესაძლებლად მიგვაჩნია აგრეთვე სამეურნეო წყალმომარაგების მეორე ვარიანტის განხილვაც. სახელდობრ, უფრო მიზანშეწონილია მდ. ალგეთის ნაპირზე კალაპოტქვეშა დრენაჟის მოწყობა. დრენაჟი წარმოდგენილი იქნება გალერეის სახით, რომელიც დახრილი უნდა იყოს ნაპირზე სპეციალურად მოწყობილი წყალშემკრები ჭისკენ, საიდანაც მოხდება წყლის ამოტუმბვა და ამოტუმბული წყალი გადანაწილდეს უკვე არსებულ მაგისტრალურ არხებში. თუმცა, აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ მდ. ალგეთი საკვლევი ტერიტორიიდან თითქმის 10 კმ-ითაა დაშორებული.

საბოლოო გადაწყვეტილების მისაღებად საჭიროა განსახილველი ვარიანტების დადებითი და უარყოფითი მხარეების დეტალურად შეფასება, რის საფუძველზეც რომელიმე ვარიანტს უპირატესობა მიენიჭება.

საკვლევ ტერიტორიაზე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევისთვის გაბურღული ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნა 19 გრუნტის ნიმუში მარილიანობის და აგრესიულობის შესაფასებლად (დანართი 2). ანალიზის შედეგად ირკვევა, რომ საქმე გვაქვს დამლაშებულ გრუნტებთან. დამლაშებული ნიადაგები საკვლევ ტერიტორიაზე წარმოდგენილია ბიციანი და ბიცობიანი ნიადაგებით. ბიციანი ნიადაგი პროფილში მეტ-ნაკლები ოდენობით შეიცავს ხსნად მარილებს, ხოლო ბიცობიანი ნიადაგის კოლოდიურ კომპლექსში ხდება შთანთქმული ნატრიუმის აკუმულაცია. დამლაშების ეს ორი ნიადაგური კატეგორია გენეზისურად ერთმანეთთან მჭიდროდაა დაკავშირებული. დამლაშებული ნიადაგების უდიდესი ნაწილი შეიცავს, როგორც ადვილად ხსნად მარილებს, ისე შთანთქმავ კომპლექსში აკუმულირებულ ნატრიუმის კათიონს. დამლაშების წარმოქმნის პროცესი უკავშირდება წარსულში აქ მიმდინარე დელუვიურ-პროლუვიურ

მოვლენებს იაღლუჯის ქედის მარილების შემცველი ქანებიდან წყლის დროებითი ნაკადების მიერ გამოტანილი გამოფიტვის პროდუქტები მთისწინეთის ზოლის დახრილ ზედაპირზე იწვევს აქ გავრცელებული ნიადაგების დამლაშებას. აღნიშნულის შედეგად ყალიბდება ბიცი ნიადაგი. რაც შეეხება ბიცობიანობას, ეს პროცესი ნიადაგში ჭარბი რაოდენობით დაგროვილი სულფატების დესულფოფიკაციას უკავშირდება.



**საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული დამლაშებული ნიადაგები**

მარნეულის მუნიციპალიტეტის საზღვრებში გვხვდება: სუსტად დამლაშებული, საშუალოდ დამლაშებული და ძლიერ დამლაშებული ნიადაგები. სუსტად და საშუალოდ დამლაშებული ნიადაგები სოფლების ჯანდარის, ალგეთის, ზემო და ქვემო ყულარის, კაპანახჩის და სხვა საკრებულოების ტერიტორიებზე ცალკეული უბნების სახით. ნიადაგის დამლაშება ძირითადად სულფატური და ქლორიდულ-სულფატურია. დამლაშებასთან ერთად ამ ნიადაგებს გალებების აშკარად გამოხატული ნიშნებიც აქვს.

მარნეულის მუნიციპალიტეტის ტერიტორიაზე გავრცელებული ნიადაგების დიდ ნაწილს დაკარგული აქვს ბუნებრივი სახე და სხვადასხვა ინტენსივობით განიცდის დეგრადაციას. აღნიშნული, უპირველეს ყოვლისა, ვლინდება მათი

ფიზიკურ-მექანიკური, ქიმიური, და მიკრობიოლოგიური თვისებების გაუარესებაში და ნაყოფიერების დაქვეითებაში.



დეგრადირებული ნიადაგი

თვალზედვითი შეფასებით ნათლად ჩანს, ლიოსისებური ქანების ბუნებრივი გაშიშვლებები. თუ იმასაც გავითვალისწინებთ, რომ ძლიერ აგრესიული გარემოა (დანართი 3), და ლიოსისებურ ჯდომად ქანებზე მშენებლობა განსაკუთრებული პროფილაქტიკური ღონისძიებების გატარებას მოითხოვს, რომელიც შემდგომში მდგომარეობს:

- ღონისძიებები, რომელთა მიზანს შეადგენს ნაგებობის (ანძის) ფუნდამენტის იზოლაცია ატმოსფერული წყლებისგან;
- ღონისძიებები, გრუნტის ხელოვნურად შემკვრივების მიზნით, რაც შეიძლება განხორციელდეს წინასწარი დატკეპნით ან გრუნტის დამუშავებით ქიმიური რეაგენტების საშუალებით;
- თვით ნაგებობის კონსტრუქციაში შესაძლო არათანაბარი დაჯდომის გათვალისწინება საიმედოობის მაღალი კოეფიციენტით;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში საძირკვლიდან ჯდომადი გრუნტის მოცილება.

**ღვარცოფი.** მარნეულის ვაკის შემომსაზღვრელი ქედების (ბაბაკარი, იაღლუჯა) მშრალი ხევებით დასერილ ფერდობებზე ღვარცოფის წარმოქმნის ერთ-ერთი კომპონენტი ფხვიერი ქანების (კონგლომერატი, თიხა-თიხნარი) სახით უხვად არის წარმოდგენილი, მაგრამ, სამაგიეროდ, არ არსებობს მეორე კომპონენტი მექანიკური მასალის ტრანსპორტიორის მძლავრი ნაკადების სახით. მაშასადამე, საკვლევ ტერიტორიაზე ღვარცოფების განვითარების რისკი პრაქტიკულად ნულოვანია.

**მეწყერი.** ცნობილია, რომ მეწყერწარმოშობ მრავალრიცხოვან ფაქტორთა შორის უმთავრესია ფერდობების დახრილობა და სიმაღლე, ფერდობის ამგები ქანების ლითოლოგია, ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების აქტიური ზემოქმედება. აღნიშნულ ფაქტორთა შორის დღესდღეობით, სახეზე მხოლოდ დიდი სიმაღლის და დახრილობის ფერდობებია, რომლებზეც დელუვიური საფარი უმნიშვნელო სისქისაა, ხოლო ზედაპირული და მიწისქვეშა წყლების როლი პრაქტიკულად მინიმუმამდეა დაყვანილი. წლიური ნალექების 200 მმ-ზე მეტი რაოდენობა, რაც მეწყერსაშიშ შემთხვევად განიხილება, საერთოდ არ არის მოსალოდნელი.

**დასკვნები და რეკომენდაციები:**

- საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით, საკვლევი რაიონი ფოროვანი და ნაპრალური წყლების მარნეული-გარდაბნის არტეზიული აუზის შემადგენლობაში შედის (III<sub>12</sub>) და წარმოადგენს საქართველოს ბელტის არტეზიული აუზების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის (III) ნაწილს.
- საკვლევ ტერიტორიაზე შემდეგი ძირითადი წყალშემცველი ჰორიზონტები და წყალგაუმტარი ნალექები გამოიყოფა: ძველმეოთხეული ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ( $alQ_{3-1}$ ); ზედა ეოცენის სპორადულად წყალშემცველი ნალექები ( $P_2^3$ ); შუა და ქვედა მიოცენის, ოლიგოცენის წყალგაუმტარი ნალექები ( $N_1^{2+1} - P_3$ );
- მიწისქვეშა წყლების რესურსების მოზიდვაში ზემოთ განხილული წყალშემცველი ჰორიზონტები არ განიხილება წყალმცირობის გამო.
- მიწისქვეშა წყლების რესურსად შეიძლება გამოყენებულ იქნას ღრმად მდებარე ცარცული ნალექები, რომლის დაბეჭითებით თქმა შეიძლება მხოლოდ სამიებო-საექსპლუატაციო ჭაბურღილების გაყვანის შემდეგ;
- წყალმომარაგების მეორე ვარიანტად შეიძლება განხილულ იქნას მდ. ალგეთიდან წყლის ამოტუმბვა;
- საბოლოო გადაწყვეტილების მისაღებად საჭიროა განსახილველი ვარიანტების დადებითი და უარყოფითი მხარეების დეტალურად შეფასება, რის საფუძველზეც რომელიმე ვარიანტს უპირატესობა მიენიჭება.
- საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებულია ძლიერ დამარილაინებული და აგრესიული გრუნტები, რაც გათვალისწინებულ უნდა იქნეს მშენებლობის პროცესში;







- ღონისძიებები, რომელთა მიზანს შეადგენს ნაგებობის (ანძის) ფუნდამენტის იზოლაცია ატმოსფერული წყლებისგან. მოეწყოს საკვლევი პერიმეტრის გასწვრივ დრენაჟი ;
- ღონისძიებები, გრუნტის ხელოვნურად შემკვრივების მიზნით, რაც შეიძლება განხორციელდეს წინასწარი დატკეპნით ან გრუნტის დამუშავებით ქიმიური რეაგენტების საშუალებით
- თვით ნაგებობის კონსტრუქციაში შესაძლო არათანაბარი დაჯდომის გათვალისწინება საიმედოობის მაღალი კოეფიციენტით;
- შესაძლებლობის შემთხვევაში საძირკვიდან ჯდომადი გრუნტის მოცილება;
- საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესებიდან - ღვარცოფის, მეწყრის წარმოქმნის საფრთხე არ არსებობს.
- საკვლევ ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყალი ღრმად არის განლაგებული, შესაბამისად წყლის ქიმიური ანალიზი არ შესრულებულა.







**ლიტერატურა**

1. Геология СССР, т.Х, Грузинская ССР, редактор акад. П. Гамквелидзе, изд. «Недра», Москва, 1964
2. Гидрогеология СССР, т.Х, Грузинская ССР, редактор проф. И. Буачидзе, изд. «Недра», Москва, 1970
3. Атлас Грузинской ССР. Академия наук Грузинской ССР институт географии им. Вахушти
4. საქართველოს ტერიტორიისთვის დამახასიათებელი ბუნებრივი სტიქიური მოვლენების საფრთხეებისა და რისკების ატლასი. CENN/ITC, თბილისი, 2012
5. Кварцхава П.Ф. Сводный отчёт Марнеульской ГТП по работам 1961 – 1964 г.г. Фонды Госдепартамента геологии Грузии, 1965



მარნეულის მუნიციპალიტეტში მზის ელექტროსადგურის მშენებლობისთვის განკუთვნილ ტერიტორიაზე შესრულებული საველე-სარეკოგნოსცირებო სამუშაოების შედეგად დაფიქსირებული წერტილების GPS კოორდინატების ცხრილი

№ №	დაკვირვების წერტილების აღვიგებმდებარეობა	აბსოლუტური ნიშნული, (მ)	GPS კოორდინატები		დაკვირვების წერტილის ფოტო
			გრძელი (E)	განედი (N)	
1	2	3	4	5	7
1	საკვლევი ტერიტორიაზე არსებული ხრამი	599	0487997	4595863	
2	ხევის მარჯვენა ნაპირი	589	0487946	4595995	
3	საკვლევი ტერიტორიის განაპირა ზოლი	620	0487896	4596112	
4	საკვლევი ტერიტორიის უკიდურესი განაპირა წერტილი, ოდნავ შემოჭრილი პატარა უწყლო ხევი	632	0488064	4596289	
5	ლიოსისმაგვარი ქანების გაშიშვლება, პანორამა	676	0438586	4596834	
6	საკვლევ ტერიტორიაზე ახლად გაბურღილი 4 მ სიღრმის ჭაბურღილი	689	0488495	4597095	

7		693	0488284	4597173	
8	ამ წერტილიდან ახლად გაყვანილი ჭაბურღილი დამორებულია 650 მ-ით სამხრეთ-აღმოსავლეთით	695	0487908	4597339	
9	გრუნტის გზა	700	0487776	4597423	
10	გრუნტის გზა	662	0487607	4597133	
11	დანგრეული ძველი ფერმა	613	0487187	4596399	
12	ნატბური, მშრალი ტბა	608	0487073	4596274	
13	მარნეულისკენ მიმავალ გრუნტის გზა	599	0486886	4595992	