

წყალშემცველი ფენის სიღრმის და სიმძლავრის დადგენა გეოფიზიკური (ელექტროძიების) მეთოდით საჩხერის მუნიციპალიტეტის მაგალითზე

¹თ. რაზმაძე-ბროკიშვილი, ²ნ. ვარამაშვილი, ²გ. მელიქაძე, ²თ. ჭიკაძე, ²გ. ქაჯაია

¹ საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტი;
² მ. ნოდიას სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი, თსუ

შესავალი

თემის აქტუალობა - საქართველოს წყალმომარაგების 70%-ზე მეტი მიწისქვეშა წყლების ხარჯზე ხდება. სწორედ ამიტომ, მიწისქვეშა წყლების რეჟიმის, მისი ხარისხისა და მათზე მოქმედი ფაქტორების შესწავლას უდიდესი მნიშვნელობა ენიჭება. გარდა ცნობილი ჰიდროგეოლოგიური კვლევებისა (წყლის ამოტუმბვა, ჩასხმა, დამოკიდებულება ამოტუმბვის დებიტსა და დონის დაწევას შორის) [1] და კომპიუტერული მოდელირების მეთოდებისა, არსებობს კვლევის სხვა მეთოდები რომელთა რიცხვს მიეკუთვნება გეოფიზიკური კვლევები, განსაკუთრებით მისი ერთ-ერთი მიმართულება ძიების ელექტრული მეთოდი.

დღეს წარმატებით ვითარდება საძიებო გეოფიზიკის ერთ-ერთი ძირითადი მიმართულება ჰიდროგეოფიზიკა. ამ მეთოდს დიდი პოტენციალი აქვს მიწისქვეშა წყლების რესურსების კვლევაში და მენეჯმენტში. ის საშუალებას იძლევა მოვახდინოთ წყალშემცველი ფენების კარტირება, მათი სიმძლავრისა და მიწისქვეშა ნაკადის მოძრაობის მიმართულების დადგენა [2].

ძიების, როგორც ჰიდროგეოლოგიური, ისე გეოფიზიკური მეთოდები ემსახურება მიწის სიღრმეში არსებული ობიექტების გამოვლენას [3]. გამოყენებით გეოფიზიკას განეკუთვნება ძიების გეოფიზიკური მეთოდები, რომლებითაც ბუნებრივ და ხელოვნურ ფიზიკურ ველებზე დაკვირვების გზით იკვლევენ დედამიწის ქერქისა და მისი შიგნეთის აგებულებას, სასარგებლო წიაღისეულის საბადოებს და საინჟინრო გეოლოგიის საკითხებს. ჰიდროგეოლოგიური კვლევების საშუალებით ხდება მიწისქვეშა წყლების საბადოების გამოვლინება, მათი რესურსების, მარაგების და რეჟიმის შეფასება, აგრეთვე მიწისქვეშა წყლების ხარისხობრივი მაჩვენებლების დადგენა და მოძრაობის კანონზომიერების შესწავლა [1]. საკვლევი ობიექტების განლაგებაში არსებულმა პრინციპულმა მსგავსებამ წარმოშვა ჰიდროგეოლოგიაში გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენების იდეა.

საყოფაცხოვრებო სასმელი წყლის დეფიციტის დაძლევის მიზნით შემუშავებული იქნა პროექტი - „ჭიათურის წყლის მომარაგების სისტემის რეაბილიტაციის მოწყობა“ (PROJECT REFERENCE: EP125026). პროექტში მონაწილეობას ღებულობდა საქართველოს გეოფიზიკური ასოციაცია და კომპანია EPTISA SERVICIOS DE INGENIERIA S.L. BRANCH IN GEORGIA. მეცნიერთა ჯგუფმა ჩაატარა კვლევები, რათა დაედგინა მდ. ყვირილისა და მდ. ლაშურას მიმდებარე ტერიტორიაზე მიწისქვეშა წყალშემცველი ჰოროზონტის პოტენციალი. [4]

გეოლოგიური პირობები - საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს 1,5-2 კმ. ქ. საჩხერიდან და 14-15 კმ. ქ. ჭიათურიდან, მდ. ყვირილის მარცხენა ნაპირზე. საკვლევი ტერიტორია აგებულია, ძირითადად, მდ. ყვირილის მეოთხეული ასაკის ალუვიური წარმონაქმნებითა და ოლიგოცენის ნალექებით. უკანასკნელი ქმნის მდინარის ხეობის განაპირა ნაწილებს და მისი ძირი კი დაფარულია ალუვიური ნალექებით.

მდ. ყვირილის ალუვიური ნალექები გავრცელებულია ხეობის ფსკერზე, თითქმის ყველგან, ისინი წარმოდგენილია ლოდ-კენჭნარებით და მომწვანო ფერის წებოვანი თიხის

ფენებით. გეოლოგიურ ჭრილში ზემოდან ქვემოთ, ლოდ კენჭნარის ფენის ზედა ნაწილში დაახლოებით 1-2 მ-მდე შემავსებლად გვევლინება თიხიანი ქვიშა, რომელიც სიღრმის ზრდასთან ერთად იცვლება ქვიშიანი და ხრეშ-ქვიშიანი მასალით. თუმცა, აღნიშნულ ფენებში ამ შემავსებლის კონტაქტის მკვეთრად გამოყოფა მათი თანდათანობითი გადასვლის გამო არ ხერხდება. ლოდები და ხრეში ძირითადად მაგმური და მეტამორფული ქანებისგან შედგება, იშვიათად წარმოდგენილია დანალექი ქანებით. ლოდ-ხრეშიან ფენაში გვხვდება მცირე ზომის თიხის ლინზები. მათი სიმძლავრე არ აღემატება 1,5-2,0 მ-ს. თიხის ლინზები გვხვდება, როგორც ლოდ-ხრეშიანი ფენის შუა ნაწილში, ასევე მათ ფუძეშიც ძირითად ქანებთან კონტაქტში. ჭალისზედა ალუვიური ნალექები ყველგან დაფარულია 2 მეტრამდე სიმძლავრის თიხნარებით. საკუთრივ ალუვიური ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 15მ-დან 20 მ-მდე.

ოლიგოცენის ასაკის ნალექები საკვლევ ტერიტორიაზე ყველგანაა გავრცელებული. მდ. ყვირილის ხეობის ფსკერზე ისინი დაფარულია ალუვიური ნალექებით და ზედაპირზე გამოდიან ხეობის ფერდობზე [5]. ეს ნალექები ჭრილში ზემოდან ქვემოთ წარმოდგენილია საკმაოდ მკვერივი, ფენოვანი, მომწვანო-მონაცრისფრო ფერის თიხებით. მათ ქვეშ გვხვდება კვარციანი წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვები და ქვიშები.

ჰიდროგეოლოგიური პირობები - აღწერილ ქანებს შორის წყალშემცველია ალუვიური ლოდხრეშიანი ქანები ქვიშის შემავსებლით, რომელიც ქმნის გრუნტის წყლის ჰორიზონტს თავისუფალი ზედაპირით და ოლიგოცენის ქვიშაქვები და ქვიშები, რომლებიც ქმნიან წნევიან წყალშემცველ ჰორიზონტს, ხოლო იმავე ასაკის თიხები წარმოადგენენ აღნიშნული ჰორიზონტებისათვის წყალგაუმტარ ფენას [3].

ალუვიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი გავრცელებულია მდ. ყვირილის ხეობის ყველა გაფართოებულ ნაწილში. საკვლევ ტერიტორიის ჩრდილოეთით, მდინარის დინების გასწვრივ, წყალშემცველი ჰორიზონტი ძირითადად იკვებება ინფილტრაციის ხარჯზე, ხოლო ჩვენი ტერიტორიის ფარგლებში და მდინარის დინების გასწვრივ სამხრეთით, მდინარე ფილტრავს წყლებს ჰორიზონტში და ზოგან გრუნტის წყლები კვებავს მდინარეს. გარდა ამისა, რაიონის გრუნტის წყლები იკვებება ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების ხარჯზეც. ნაწილობრივ, აღწერილი ჰორიზონტის კვება ხდება მდ. ლაშურის ხარჯზე (ხარჯი 0.1-0.2 მ³/წმ). თუმცა, გრუნტის წყლების კვების ბალანსში ეს უკანასკნელი თამაშობენ მეორეხარისხოვან როლს, რადგან მდინარე ლაშურა მიედინება, ძირითადად გადამხურავ თიხნარებში, რომლებიც ხასიათდებიან შედარებით დაბალი წყალგამტარებლობით. გრუნტის წყლების კვება სხვა ჰორიზონტებიდან წყლის გადმოდინების ხარჯზე გამორიცხულია, რადგან აღნიშნული ჰორიზონტი ქვემოდან მთლიანად შემოსაზღვრულია ოლიგოცენური ასაკის წყალგაუმტარი თიხებით

აღწერილი წყალშემცველი ჰორიზონტი, რელიეფში თავისი მორფოლოგიური მდგომარეობის, წყალშემცველი ფენის შემავსებლის გრანულების შემცველობისა და მუდმივად მოქმედი წყალსავსე ჰიდროგრაფიული ქსელის არსებობის ხარჯზე, ხასიათდება მაღალი წყალშემცველობითა და წყალგამტარობით.

ჩატარებული კვლევების აღწერა - როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ კვლევების ჩატარება ამ უბანზე განპირობებული იყო იმ ფაქტორით, რომ ყვირილას ჭალა ამ ადგილას ფართოა და ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია ქვიშა-კენჭნარით. მათში არსებული გრუნტის წყლები ძირითადად იკვებება მდ. ყვირილით და ატმოსფერული ნალექებით. ეს უკანასკნელი უხვად მოდის ამ რეგიონში. სამუშაოების დეტალურ ამოცანებს წარმოადგენდა საკვლევ ტერიტორიაზე, მდ. ყვირილისა და მდ. ლაშურას მიმდებარე ნიადაგისქვეშა ალუვიური ნალექების მახასიათებლების შესწავლა. კვლევები ჩატარდა 170 მ. სიღრმემდე, რათა შესწავლილიყო ალუვიონის მახასიათებლები, მისი კავშირები და სიმძლავრეთა განსხვავებები და საბოლოოდ, გამოვლენილიყო ყველაზე პერსპექტიური უბნები დამატებითი კვლევებისათვის. კერძოდ, მიწისქვეშა წყლების მარაგის მეტი პროდუქტიულობის თვალსაზრისით. წყალმომარაგების წყაროების გამოსავლენად, ქ. ჭიათურის მთიანი რეგიონის სამეურნეო-სასმელი წყლის დეფიციტის შევსების მიზნით, 1962-1968 წლებში, გ. მამულიას ხელმძღვანელობით, ჭიათურა-საჩხერის რაიონში ჩატარდა ჰიდროგეოლოგიური აგეგმვითი

მებნა-ძიების სამუშაოების კომპლექსი. (სადიებო ჰიდრო-გეოლოგიური ჭაბურღილების ბურღვა; წყალშემცველი ფენის ტესტირება ამოტუმბვის მეთოდით; მიწისქვეშა წყლის და ზედაპირული (მდ. ყვირილას) წყლების ქიმიური შემადგენლობისა და ბაქტერიული მდგომარეობის შესწავლა; ტოპოგრაფიული სამუშაოები (ჭაბურღილების მიბმა და სხვა)[3]; ეს საფუძვლად დაედო წყალმომარაგების სისტემის გაანგარიშებებს. ჩვენს შემთხვევაში გამოყენებული იქნა ერთ-ერთი გეოფიზიკური მეთოდი - ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება (ვეზი), კერძოდ წინაღობის მეთოდი.

კვლევის მეთოდიკა - დედამიწის წიაღში არსებული კუთრი წინაღობის არაერთგვაროვნებები ამახინჯებენ პოტენციალთა განაწილებას ერთგვაროვან გარემოსთან შედარებით. სწორედ ამ ერთგვაროვანი ველისაგან გადახრას (ანომალიას) იყენებენ სიღრმეში არსებული სასარგებლო წიაღისეულის, კერძოდ წყალშემცველი ჰორიზონტების, აღმოჩენისათვის.

თუ გარემო ერთგვაროვანია, წინააღმდეგობის მეთოდი გვამღებს მის ჭეშმარიტ კუთრ ელექტრულ წინაღობას, რომელიც არ იქნება დამოკიდებული დედამიწის ზედაპირზე ელექტროდების მდებარეობაზე. არაერთგვაროვან გარემოში კი კუთრი ელექტრული წინაღობა გეოელექტრული ჭრილის რთული ფუნქციაა, ამიტომ ΔU და მაშასადამე წინაღობა ρ დამოკიდებული უნდა იყოს ელექტროდების მდებარეობაზე, ვინაიდან გამოსაკვლევი გარემო წარმოდგენილია განსხვავებული წინაღობის ფენებით, გაზომილი წინაღობა არ შეესაბამება ჭეშმარიტ ელექტრულ წინაღობას. ამიტომ არაერთგვაროვან გარემოში გაზომილ ρ -ს სიდიდეს უწოდებენ მოჩვენებით წინაღობას (apparent resistivity) და აღნიშნავენ ρ_a -ით. [6]

გეოფიზიკური მეთოდების გამოყენების ერთ-ერთი ფუნდამენტური მოთხოვნა არის შესასწავლი ობიექტის ფიზიკური თვისებების კონტრასტულობა ძირითადი გარემოს მიმართ. წინაღობის მეთოდით ელექტროძიებისათვის, რომელსაც მიეკუთვნება ვერტიკალური ელექტრული ზონდირება (ვეზ) - ეს ნიშნავს, რომ შესასწავლი ობიექტის კუთრი ელექტრული წინაღობა შესამჩნევად უნდა განსხვავდებოდეს იმ გარემოს კუთრი ელექტრული წინაღობისაგან რომელშიც იმყოფება.

კუთრი ელექტრული წინაღობა ძირითადად დამოკიდებულია შემდგომ ფაქტორებზე: [7]

- ქანების წარმომქნელი მინერალების კუთრი წინაღობა;
- ფორიანობა და ნაპრალოვნება;
- ტენიანობა;
- ფორების შემავსებელი სითხის კუთრი ელექტრული წინაღობა (პირდაპირ კავშირშია მიწისქვეშა წყლების მარილიანობასთან და ტემპერატურასთან);
- თიხის შემცველობა.

ქანების მაფორმირებელი მინერალების კუთრ ელექტროულ წინაღობას, როგორც წესი, მცირე წვლილი აქვს ქანების კუთრ ელექტრულ წინაღობაზე. ამ ფაქტის მიზეზი კი მდგომარეობს იმაში, რომ ქანების უმეტესობა წარმოადგენს დიელექტრიკს. რაც მეტია წყალი ქანების ფორებში და რაც ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობა წყლისა - მით ნაკლებია ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობა. მაგალითად მშრალ ქვიშას უფრო მაღალი კუთრი ელექტრული წინაღობა ექნება ვიდრე დატენიანებულს. ამასთან, ქანის კუთრი ელექტრული წინაღობა არ შეიძლება იყოს ქანების შემავსებელი წყლის კუთრი ელექტრული წინაღობაზე უფრო დაბალი.

ქანში არსებული წყლის ხვედრითი ელექტრული წინაღობა, დამოკიდებულია ძირითადად მარილიანობაზე და ტემპერატურაზე. რაც მეტია მარილიანობა მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობა.

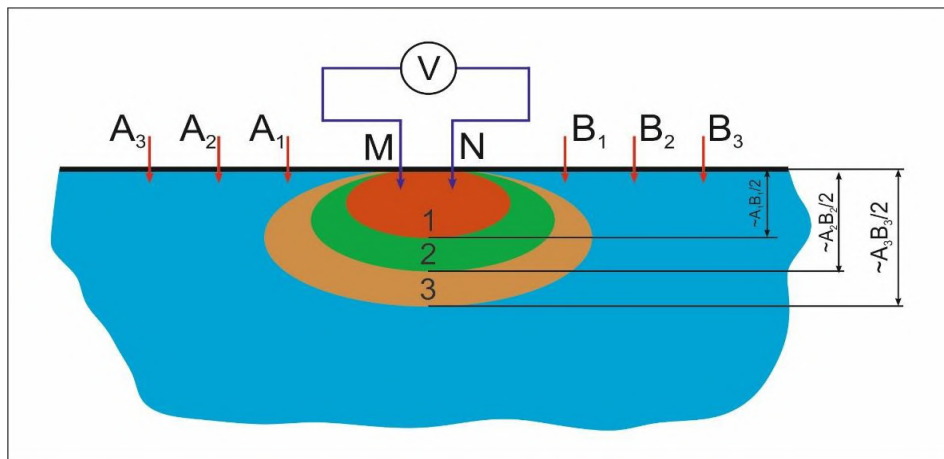
ცალკე საკითხია თიხა, მისი კუთრი ელექტრული წინაღობა ძალიან დაბალია (წყლისაზეც კი). მაგალითად კუთრი ელექტრული წინაღობა წყლისა შეიძლება 25-30 ომი.მ, ხოლო იურული პერიოდის თიხის წინაღობა 10-15 ომი.მ. ამის მიზეზი თიხაში არსებული რთული კაპილარული პროცესებია. რაც მეტია თიხის შემცველობა ქანში მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობა. (ცხრილი.1)

როგორც ვხედავთ მოცემული მაგალითებიდან კუთრი ელექტრული წინაღობა სხვადასხვა ქანებისთვის განსხვავებულია, რაც გეოფიზიკოსებს აძლევს საშუალებას წარმოადგინონ გეოელექტრული ჭრილები.

ცხრილი 1. კუთრი ელექტრული წინაღობის ცხრილი ზოგიერთი ქანისათვის

ქანების დასახელება	კუთრი ელექტრული წინაღობა (ომ.მ)		
	მინიმალური	ტიპიური	მაქსიმალური
თიხა	5	10	15
თიხნარი	10	30	50
ქვიშნარი	30	50	80
წყლით გაჟღენთილი ქვიშა	50	80	200
წყლით სუსტად გაჟღენთილი ქვიშა	100	150	500
მშარი ქვიშა	200	500	10000
სუსტად დაბზარული კარბონატული კლდოვანი ქანები	500	1000	5000
სუსტად დაბზარული ინტრუზიური ქანები	1000	2000	10000
ნაყარი	30	50	500
მუდმივი გამყინვარების ქანები	500		80000
მინერალური გამტარი ქანები (ძირითადად სულფატები)	0,001		1-5

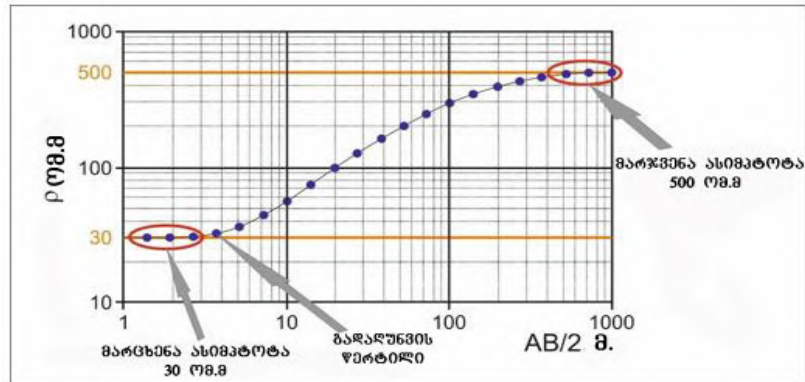
ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების ფიზიკური საფუძვლები



ნახ.1. ზონდირების ეფექტი ვეზ მეთოდში

ზონდირების შესასრულებლად სრულდება გაზომვების სერია, ნელ-ნელა ზრდიან მანძილს მკვებავ AB ელექტროდებს შორის. რაც უფრო დიდია AB/2 სიდიდე (სურ.1) მით ღრმად „ჩადის დენი მიწაში“ და მით უფრო მეტი სიღრმის შესწავლის საშუალებას გვაძლევს. ამასთან ერთად კვლევის ყოველი შემდგომი არე მთლიანად მოიცავს წინას. (ნახ.2) ამგვარად ვეზ მეთოდს იყენებენ რამდენიმე ერთეული მეტრიდან რამდენიმე კილომეტრამდე სიღრმის შესასწავლად.[8]

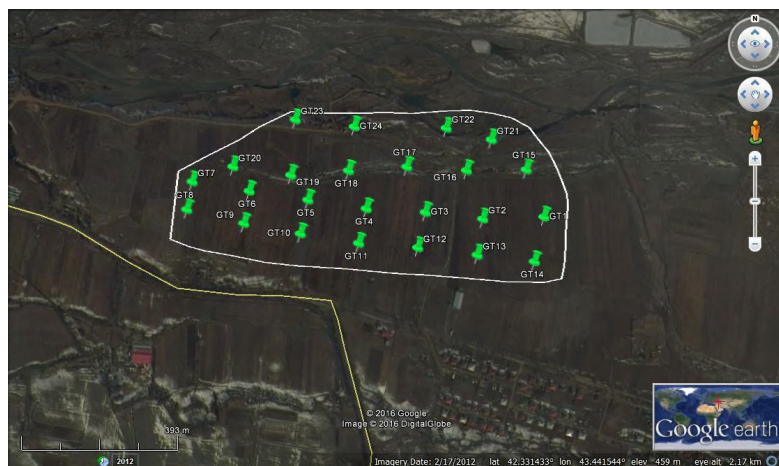
მოჩვენებითი კუთრი ელექტრული წინაღობის სხვადასხვა მნიშვნელობის მიხედვით ყოველი წერტილისათვის აგებენ ვეზ-ის მრუდებს. გრაფიკი აიგება ბილოგარითმულ მასშტაბში (მოდულით 6,25 სმ) ერთ ღერძზე გადაზომილია ρ_a - ის მნიშვნელობა, ხოლო მეორეზე $AB/2$. ელექტროძიებაში $AB/2$ პარამეტრს ეწოდება კვების ხაზის გაშლა, ხოლო გრაფიკს ეწოდება ზონდირების მრუდი. (ნახ.2)



ნახ.2. ვეზ მრუდის მაგალითი

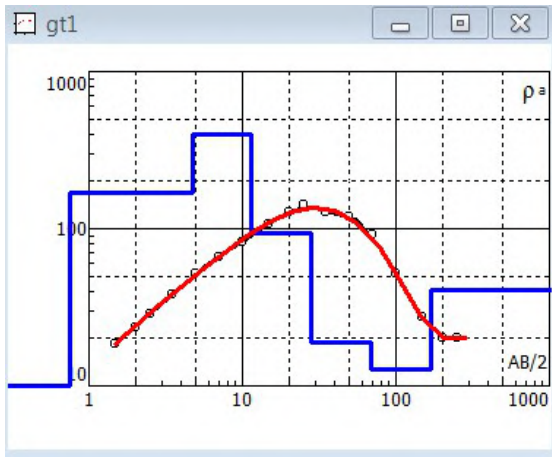
ზონდირების მრუდი თვისობრივად ასახავს ქანების კუთრი ელექტრული წინაღობის ცვლილებას სიღრმის მიხედვით - მოცემული გრაფიკის მარცხენა ნაწილი პასუხობს ზედაპირული ფენებს, რაც უფრო მარჯვნივ გადავდივართ მით უფრო სიღრმეში ჩავდივართ. მოცემულ შემთხვევაში სურათზე გამოსახულია 2 ფენიანი ზონდირების მრუდი. პატარა ინტერვალის დროს ρ_a - ის მრუდი უახლოვდება პირველი ფენის კუთრი წინაღობას (სურ.2 მარცხენა ასიმპტოტა) ამ დროს ზონდირების სიღრმე ნაკლებია პირველი ფენის სიმძლავრეზე. თუ მეორე ფენს შედარებით მაღალი კუთრი ელექტრული წინაღობა აქვს, მაშინ ρ_a - ის მრუდი მრუდი დაიწყებს გაზრდას (სურ.2 მარჯვენა ასიმპტოტა) წინააღმდეგ შემთხვევაში შემცირებას [9].

გაზომვები ჩატარდა სოფ. სავანეს ჩრდილოეთით, მდ. ყვირილას მარცხენა ნაპირის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საერთო ჯამში გაკეთდა 26 „ვეზ“-ის პროფილი. (სურ.3) თითოეული პროფილისთვის იშლებოდა 250 მ. სიგრძის კაბელი. სულ სიგრძე იყო 500 მ. და სიღრმე დაახლოებით 170 მ [4].

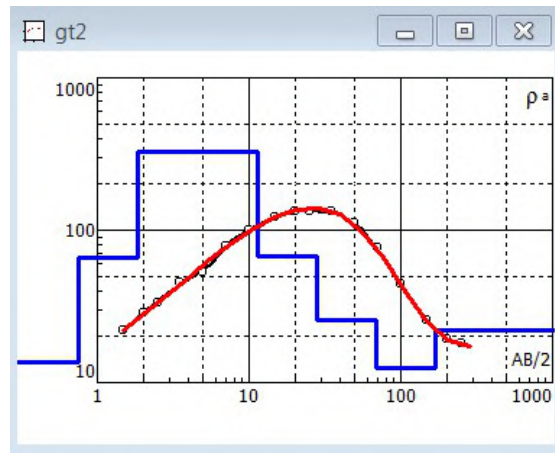


ნახ.3 . ვეზ-ის წერტილების განლაგება „google earth“ ში

შეიქმნა 26 „ვეზ“-ის მრუდი მათ შორის ორი მოყვანილია ქვემოთ



სავანე 2-1



სავანე 2-2

ნახ. 4. წინაღობების მრუდები პროფილის გასწვრივ

წინაღობების ვარიაციების თვალსაჩინოებისათვის შედგენილი იქნა ცხრილი, რომლის ნაწილიც წარმოდგენილია ქვემოთ.

ცხრილი 2. წინაღობების განაწილება განედური პროფილების გასწვრივ

N	დასახელება	X	Y	ალტიტუდა	კუთრ. წინაღ. (მ.მ)	სულრმე	ლითოლოგია	ფენა
1	სავანე 1 GT1	371968.38	4687777.86	461.25	9.94	0.75	თიხა	1
				457.26	170	4.74	სველი ქვიშა	2
				450.5	398	11.5	სველი ქვიშა	2
				433.9	93.6	28.1	წყლით გაჟღ. ქვიშა	2
				393	18.8	69	თიხა	3
				292	12.6	170	თიხა	3
2	სავანე 2 GT2	371813.89	4687775.94	458.25	13.5	0.75	თიხა	1
				457.15	65.6	1.85	ქვიშიანი	2
				447.5	324	11.5	სველი ქვიშა	2
				431	66.8	28	წყლით გაჟღ. ქვიშა	2
				390	25.9	69	თიხა	3
				289	12.6	170	თიხა	3

მსგავსი ფორმით იქნა დამუშავებული და წარმოდგენილი საკვლევი მასალა. მეთოდოლოგიის თანახმად, შესაძლებელია მოკლე „ვეზ“-ის პროფილების შეერთება და მონაცემების გადათვლა რათა შეიქმნას გრძელი პროფილი. გრძელი პროფილის შესაქმნელად „მოკლე ვეზ“ პროფილები წარმოდგენილი იქნა ერთი ხაზის გასწვრივ, დასავლეთ - აღმოსავლეთის განედური მიმართულებით და მისი ორიენტაცია იყო პარალელური მდინარის მიმართულებისა. „ვეზ“-ის სადგურებს შორის განედური დაშორება დაახლოებით 150 მ.-ს

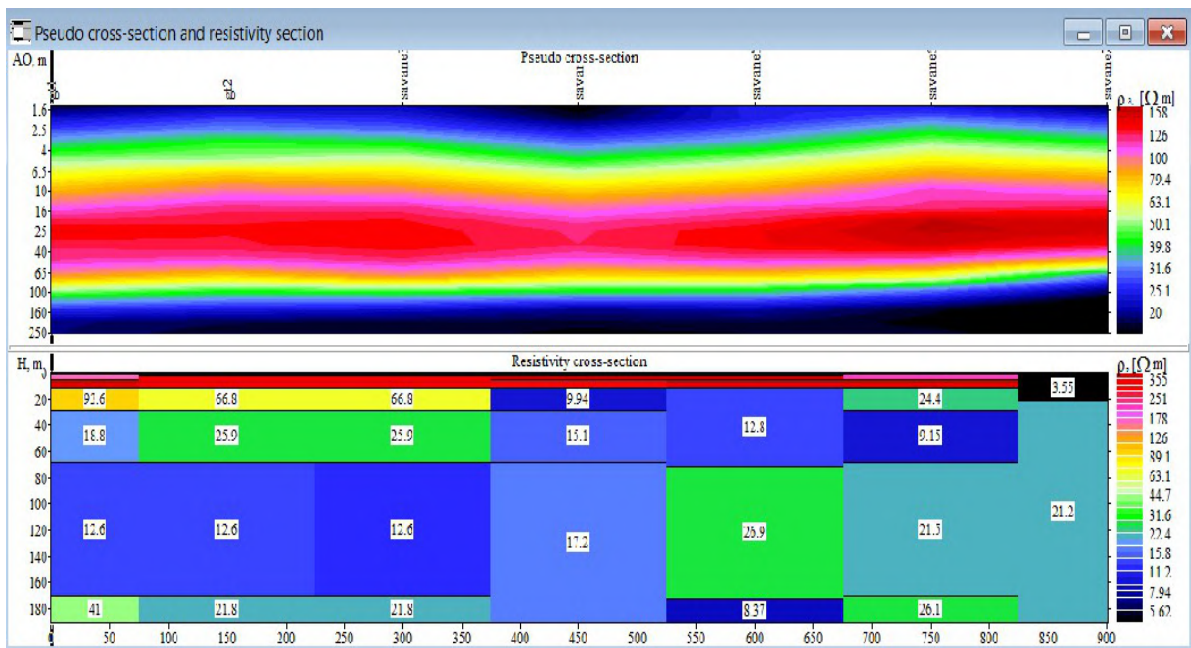
წარმოადგენდა (ნახ.1).



ნახ.5. განედური პროფილების განლაგება

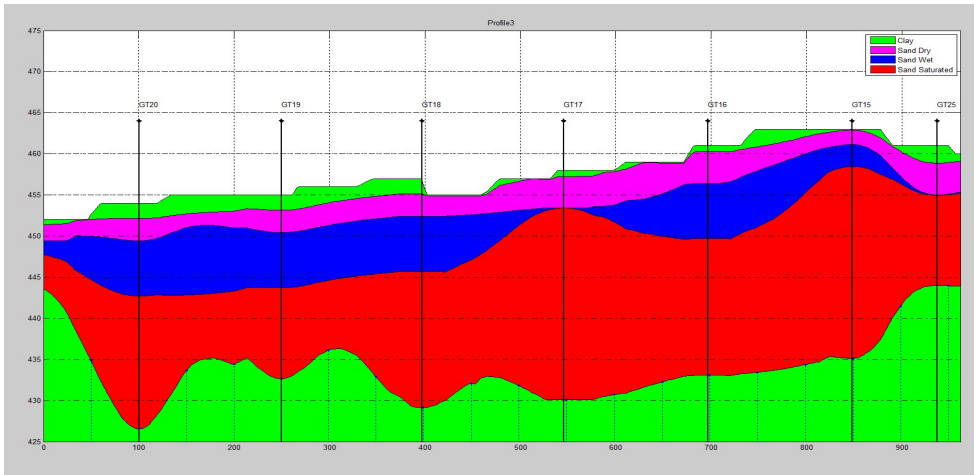
საბოლოოდ შეიქმნა ოთხი განედური პროფილი. სამი მათგანი სიგრძე დაახლოებით იყო 1200 მ (1 პროფილი- GT1-GT7; 2 - GT8-GT13; 3 -GT14-GT20), მეოთხეს ქონდა ნაკლები სიგრძე დაახლოებით 600 მ. (GT21-GT26). პროფილებს შორის დაშორება დაახლოებით 100-150მ-ია.

ქვემოთ (ნახ.6) მოყვანილია წინააღმდეგობის განაწილების სურათი მეორე პროფილის გასწვრივ



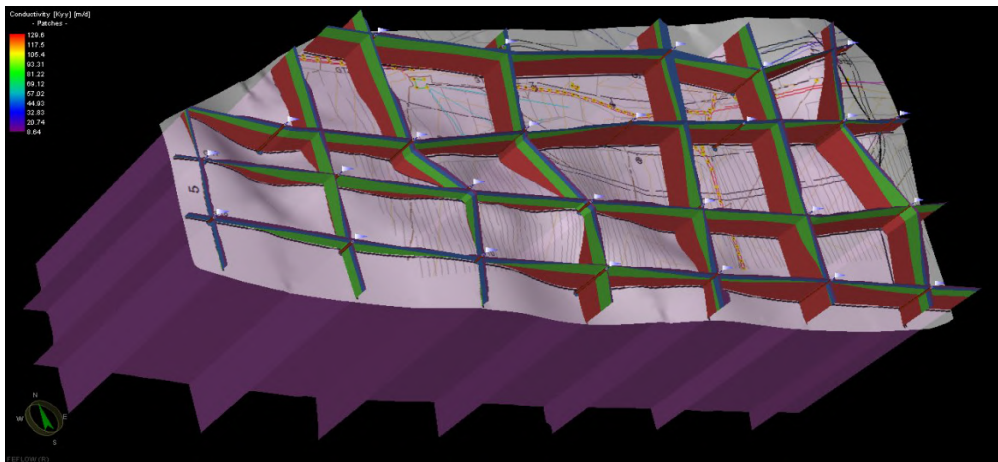
ნახ.6. ვეზ-ების საფუძველზე აგებული ერთ-ერთი ელექტრული პროფილი (პროფილი)2

აგრეთვე შეიქმნა გეოელექტრული ჭრილი (ნახ.7).



ნახ.7. წინაღობისა და ლითოლოგიის ჭრილი მეკ პროფილის გასწვრივ

„ვეზ“-ის მონაცემებზე დაყრდნობით სპეციალური მოდელების პროგრამის „Feflow“ - ს ბაზაზე შეიქმნა საკვლევი ტერიტორიის სამგანზომილებიანი მოდელი (ნახ.8).



ნახ. 8. „ვეზ“ პროფილების განლაგების 3D მოდელი

მოდელის საშუალებით გაითვალა წყალშემცველი ორიზონტის სიმძლავრე და გავრცელების არეალი. ყველაზე დიდი ფენის სიმძლავრე დაფიქსირდა ტერიტორიის ჩრდილო-აღმოსავლეთით (12-15 მ). მისი სიმძლავრე მცირდება დასავლეთის (2მ) და სამხრეთის (6მ) მიმართულებით.

ცხრილი 3. კვლევის შედეგად მიღებული ფენების დახასიათება

ლითოლოგია		წინაღობა (ომ.მ)	სიღრმე (მ.)	სიმძლავრე (მ.)	წყალშემცველობა
თიხა		5-30	1	1	უწყლო
წყალშემცველი ფენა	მშრალი ქვიშა	450-2500	2-6	5	უწყლო
	სველი ქვიშა	150-450	4-6	8	წყლიანი

	წყლით გაჯერებული ქვიშა	30-150	10-17	11	წყლიანი
თიხა		30-50	25-30	-----	უწყლო

დასკვნა - პროგრამაში საბოლოოდ გამოიკვეთა სამი ფენა. (ცხრ.2) ზედაპირიდან პირველი თიხის ფენაა, 5-30 ომ.მ წინააღობით და წყლის ცუდი შეღწევადობით. სიმძლავრე - დაახლოებით 1 მ. მეორე მთავარი წყალშემცველი ფენა გაყოფილია სამ ქვეფენად: ზევიდან პირველი „მშრალი ქვიშა“ წინააღობით 450-2500 ომ.მ, სიმძლავრე - 5 მ. მის ქვეშ მეორე ფენა წინააღობით 30-150 ომ.მ, სიმძლავრით 8 მ. და ქვედა ფენა „გაჯერებული ქვიშა“ წინააღობით 30-150 ომ.მ. სიმძლავრით - 11მ. მესამე ფენა ასევე შეიცავს თიხას და მისი წინააღობაა 5-30 ომ.მ.

ლიტერატურა

1. ზვიადაძე უ. ჰიდროგეოლოგიური კვლევების მეთოდთა, ტექნიკური უნივერსიტეტი, თბილისი, 2013.
2. შენგელაია გ., მანაგაძე გ., ჩიქოვანი ჯ., ჯაში გ., ჭიჭინაძე ვ., საყვარელიძე ე. საძიებო გეოფიზიკის კურსი. გამომცემლობა „მეცნიერება“, თბილისი, 1994.
3. Мамулия Г. и др, Отчет по гидрогеологическим изысканиям грунтовых вод аллювиальных отложений р. Квирила, с подсчетом запасов для водоснабжения Чиатура Сачхерского горнопромышленного района. Управление геологии Грузии, 1966-1968.
4. მელიქაძე გ. გეოფიზიკური კვლევების საბოლოო ანგარიში. თბილისი, მასი, 2016, 21 გვ.
5. ბუაჩიძე ი. მ. და სხვ. საბჭოთა კავშირის ჰიდროგეოლოგია. ტ. X საქართველო, გამომცემლობა „ნედრა“, მოსკოვი, 1970 წ.
6. Викторovich Б. А. Курс общей физики для природопользователей. Электричество. ISBN 9785977504201, БХВ-Петербург, 2010, 438 с.
7. Вертикальное электрическое зондирование, практикум курса “Основы геофизических методов” для студентов геологических специальностей. Москва, 2007.
8. Шейн А.Н., Юдицких Е.Ю., Потапов В.В., Калганов А.С. Лабораторный практикум по электроразведке. Часть 3. Учебно-методическое пособие. Чита, Забайкальский государственный университет, 2018.
9. Хмелевской В.К, Модин А.Г, Яковлева И.Н. - Электроразведка: пособие по электроразведочной практике для студентов геофизических специальностей. Москва, 2005.

წყალშემცველი ფენის სიღრმის და სიმძლავრის დადგენა გეოფიზიკური (ელექტროდიების) მეთოდით საჩხერის მუნიციპალიტეტის მაგალითზე

თ. რაზმაძე-ბროკიშვილი, ნ. ვარამაშვილი, გ. მელიქაძე, თ. ჭიკაძე, გ. ქაჯაია

რეზიუმე

ნაშრომში წარმოდგენილია, ელექტროდიების მეთოდით, საჩხერის მუნიციპალიტეტის საყოფაცხოვრებო სასმელი წყლის დეფიციტის დაძლევის მიზნით მიწისქვეშა წყლების ძიების ეფექტურობის კვლევა. კვლევები განხორციელდა ძიების ელექტრული მეთოდის, კერძოდ წინააღობის მეთოდის გამოყენებით. გაზომვები ჩატარდა სოფ. სავანეს ჩრდილოეთით, მდ. ყვირილას მარცხენა ნაპირის მიმდებარე ტერიტორიაზე. საერთო ჯამში გაკეთდა 26

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების (ვეზ) პროფილი. დამუშავდა თითოეული პროფილიდან მიღებული „ვეზ“-ის მრუდები, მიღებული მონაცემების საფუძველზე შეიქმნა წინაღობების განაწილების ცხრილი და მიღებული შედეგების საფუძველზე გამოიკვეთა სამი ფენა. ზედაპირიდან პირველი თიხის ფენაა, 5-30 ომ.მ წინააღობით და წყლის ცუდი შეღწევადობით. მეორე მთავარი წყალშემცველი ფენა გაყოფილია სამ ქვეფენად: ზევიდან პირველი „მშრალი ქვიშა“ წინააღობით 450-2500 ომ.მ. მის ქვეშ მეორე ფენა წინააღობით 30-150 ომ.მ. და ქვედა ფენა „გაჯერებული ქვიშა“ წინააღობით 30-150 ომ.მ. მესამე ფენა ასევე შეიცავს თიხას და მისი წინააღობაა 5-30 ომ.მ.

Определение глубины и мощности водоносного слоя геофизическим (электроразведка) методом на примере Сачхерского муниципалитета

Т. Размадзе-Брокишвили, Н. Варамашвили, Г. Меликадзе, Т. Чикадзе, Г. Каджая

Реферат

В статье представлено исследование эффективности поиска подземных вод в Сачхерском муниципалитете (Грузия), для преодоления дефицита питьевой воды, методом электроразведки. Исследования проводились с использованием метода электрического сопротивления. Измерения проводились в к северу от с. Саване, возле левого берега реки Квирила. Всего было выполнено 26 вертикальных электрических зондирований (ВЭЗ). Были обработаны кривые ВЭЗ полученные из каждого профиля, на основе полученных данных была создана таблица распределения сопротивлений. На основе полученных результатов было выделено три слоя. Первый слой - глина с сопротивлением 5-30 Ом.м и плохим проникновением воды. Второй основной водоносный слой разделен на три подслоя: первый «сухой песок» с сопротивлением 450-2500 Ом. Под ним второй слой с сопротивлением 30-150 Ом.м. И нижний слой "насыщенного песка" с сопротивлением 30-150 Ом.м. Третий слой также содержит глину, и ее сопротивление составляет 5-30 Ом.

Investigate Depth of Water Table and Thickness of Aquifer Using Geophysical (Electrometric) Methods, the Case in the Sachkhere Municipality

T. Razmadze-Brokishvili, N. Varamashvili, G. Melikadze, T. Chikadze, G. Kajaia

Abstract

This paper presents the effectiveness of geophysical investigation for covered deficit of groundwater in the Sachkhere Municipality. The studies were carried out using an electro-resistivity method. The measurements were carried out Norther of village Savannah, on the left bank of the river Kvirila. A totaly of 26 vertical electrical sounding (VES) profiles were made. The curves form of the resistivity distribution of each "vez" profile were processed and based on the data, soem tables were created. The results was divided three layers. The first layer is clay sediment with los resistivity 5-30 Ohm and poor water penetration. The second main aquifer is divided into three sub layers: the first "dry sand" with an resistivity value of 450-2500 Ohm. Under the last one a layer with a resistivity value 30-150 Ohm. "saturated sand". The third layer also contains clay and its resistivity value is 5-30 ohm.