

გეოდინამიკური მონიტორინგის ორგანიზება ენგურის კაშხლის მგომარეობის შეფასების მიზნით

მელიქაძე გ., გოგუაძე ნ.

ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი,
მიხ. ნოდია სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი
melikadze@gmail.com; ninogogvadze2@gmail.com

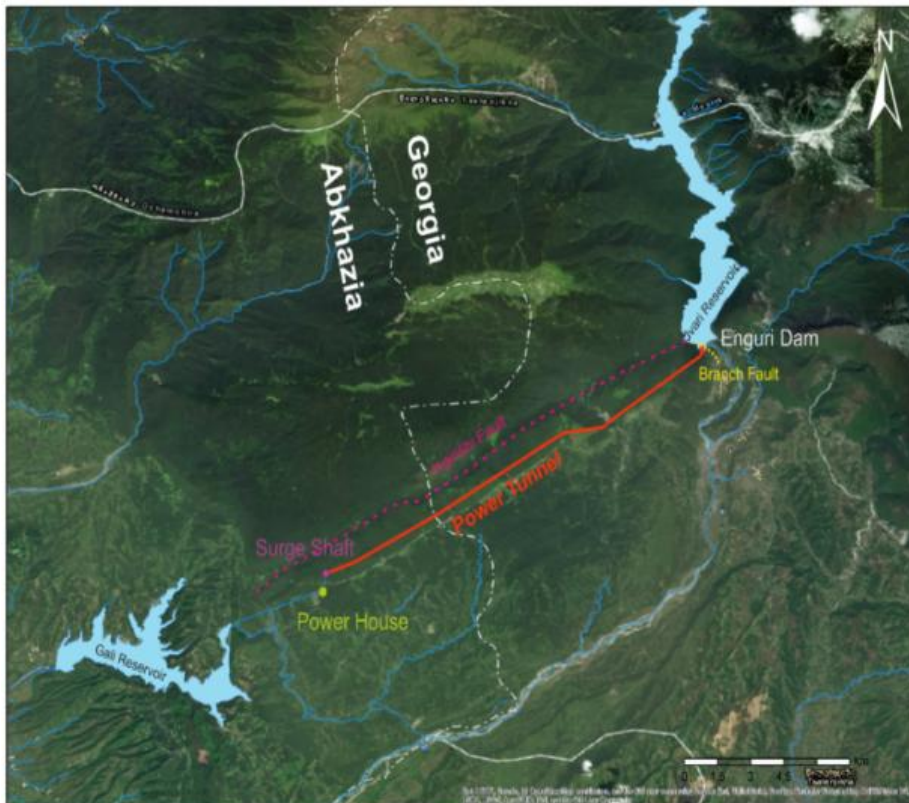
შესავალი

გერმანიის ფედერალური განათლებისა და კვლევის სამინისტროს მიერ დაფინანსებული გრანტის „ენგურის კაშხალთან ინგურიშის რღვევის რეაქტივაციის პოტენციალის შეფასების“ ფარგლებში 2020 წლის მეორე ნახევარში დაიწყო კვლევები ენგურის კაშხლის გეოდინამიკური სიტუაციის შესწავლისა და მისი უსაფრთხოების შეფასების მიზნით. გრანტი ასევე დაფინანსებულია შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონის ახალაგაზრდა მეცნიერთა კვლევების გრანტით დაფინანსების კონკურსი 2019-ით. კვლევები ითვალისწინებენ მუდმივ მოქმედი მონიტორინგის ორგანიზაციას კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე.

როგორც ცნობილია ენგურის წყალსაცავს საქართველოსთვის დიდი ეკონომიკური მნიშვნელობა აქვს (სარწყავი და სასმელი წყლის წყალმომარაგება, წყალდიდობისგან დაცვა, განახლებადი ენერჯია, ენერგოდამოუკიდებულება). შესაბამისად, მეტად მნიშვნელოვანია მისი უსაფრთხოების და მდგრადობის უზრუნველყოფა.

საქართველოში ენგურის კაშხალი საიმედოდ და უსაფრთხოდ დაიგეგმა და აშენდა 1977 წელს, იმ პერიოდის არსებული თანამედროვე ტექნიკის შესაბამისად. უსაფრთხოების უზრუნველყოფის მიზნით წყალსაცავის წყლით შევსებასთან ერთად პარალელურად მიმდინარეობდა სეისმური მონიტორინგი. სხვა რეზერვუარებთან შედარებით, როგორც არის მაგალითად „კოინა ვარნას“ რეზერვუარი, სადაც წლიური წყლის დონის ცვლილებები შეადგენს მხოლოდ 30 მ-ს და რომელმაც გამოიწვია 6.5 მაგნიტუდის მიწისძვრა, წყლის დონის ცვლილება ენგურის წყალსაცავში ბევრად უფრო მაღალია და შეადგენს 100 მ. წყლის დონის ცვლილებები (სეზონური), ასევე კლიმატურ ცვლილებებთან დაკავშირებული ინტენსიური წვიმის მოვლენები და ასევე ნელი, მაგრამ მოულოდნელი ნალექების გადაადგილება, ყველა ეს ფაქტორიც უნდა განიხილებოდეს ახლო მდებარე ტექტონიკური რღვევების გააქტიურების (რეაქტივაციის) მიზეზად.

„ენგურის კაშხალთან ინგურიშის რღვევის რეაქტივაციის პოტენციალის შეფასების“ პროექტი მიზნად ისახავს ენგურის კაშხლის ტერიტორიაზე მდებარე „ინგირიშის“ სეისმოაქტიური რღვევის შესაძლო გააქტიურებით გამოწვეული ინდუცირებული სეისმურობის შესწავლას, რეზერვუარის დღევანდელი გეოდინამიკური მდგომარეობის იდენტიფიცირებას, მასზე მონიტორინგს და საქართველოსთვის მნიშვნელოვანი ენერგომომარაგების სისტემის უსაფრთხო და ეფექტური ფუნქციონირების უზრუნველყოფას.



ნახ. 1. საკვლევი ტერიტორიის მიმომხილველი რუკა

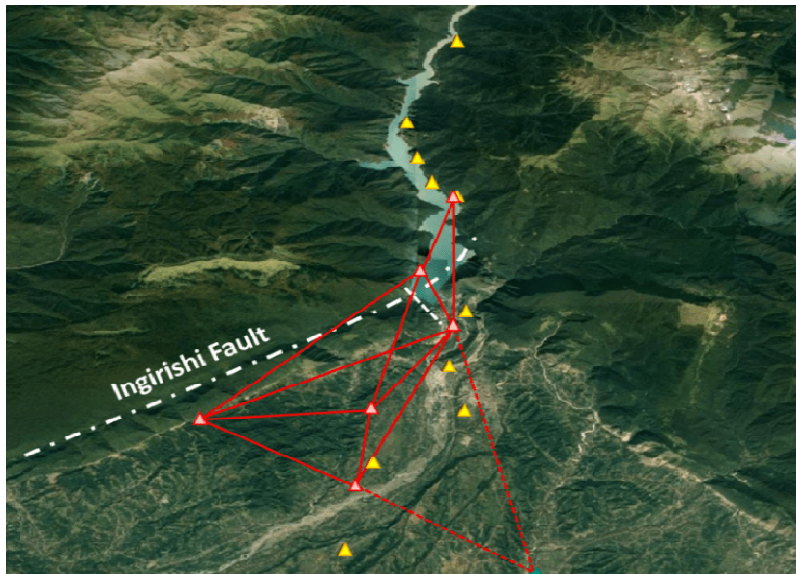
ლურჯი ფერით დატანილია ჯვარის და გალის წყალსატევები, წითელი ფერით-ენგურის კაშხლისა და გალის წყალსატევის ზემოთ მდებარე ენერგო სადგურის დამაკავშირებელი გვირაბი.

კვლევის მეთოდика

კაშხალთან დღემდე მოქმედებს სეისმოლოგიური დაკვირვებების მცირე რაოდენობის სამონიტორინგი სადგურები და კაშხლის ტანში არსებული გეოდინამიკური მონიტორინგის მცირე რაოდენობის დახრისმზომები. კვლევის მიზნის მისაღწევად, კერძოდ, ინგირის რღვევის გასწვრივ სეისმურობის პროცესების შესწავლის მიზნით, დაიგეგმა კომპლექსური მონიტორინგის სისტემების განახლება და მოდერნიზაცია. დამატებით, არსებული რღვევების გეოლოგიური გამოკვლევა, მათ შორის სეისმოაქტივების გამოყოფის მიზნით.

გეოდინამიკური პროცესების დროში განვითარების მონიტორინგისთვის, კერძოდ, ქანის ფორებში წყლის წნევის, ტემპერატურისა და სხვა. პარამეტრების, შესწავლის მიზნით დაიგეგმა და განხორციელდა ჭაბურღილების ბურღვა. მათ შორის 2 ღრმა (250 და 300 მ. სიგრძის) და 6 არაღმა ჭაბურღილი. ამ ჭაბურღილებში პარალელურად დაიწყო სეისმოსადგურების მონტაჟი. ღრმა ჭაბურღილებში კაროტაჟის მეშვეობით შესწავლილი იქნება დამაბულობის ცვლილება და წნევის პირობები.

სადგურების ტერიტორიების შერჩევის მიზნით განხორციელდა ერთობლივი საველე ექსპედიცია საკვლევი ტერიტორიის ჩრდილო-დასავლეთ უბანზე, სადაც 30 კმ. სიგრძის პროფილის გასწვრივ შეირჩა 10 პოტენციური უბანი, ჯიპიესების GNSS დასამონტაჟებლად და შერჩეული ადგილები დატანილი იქნა რუკაზე (სურ. 2).



ნახ. 2. კაშხალზე და ინგირიშის რღვევაზე მუდმივი სადგურის ქსელი ყვითელი სამკუთხედებით აღნიშნულია ჯიპიეს -GNSS მუდმივი ქსელის სადგურების განლაგება.

ეს გეოდინამიკური ქსელი განკუთვნილია დამაბულობის მონიტორინგისა და შემდგომში შესაძლო გადაადგილების დასაფიქსირებლად.

ასვე დაიგეგმა 2 ღრმა ჭაბურღილსა და 3 არაღრმა ჭაბურღილში ჰიდროდინამიკური დაკვირვებების ორგანიზება გეოდინამიკური პროცესების ჰიდროსფეროზე რეაქციის დასადგენად.

შედეგები

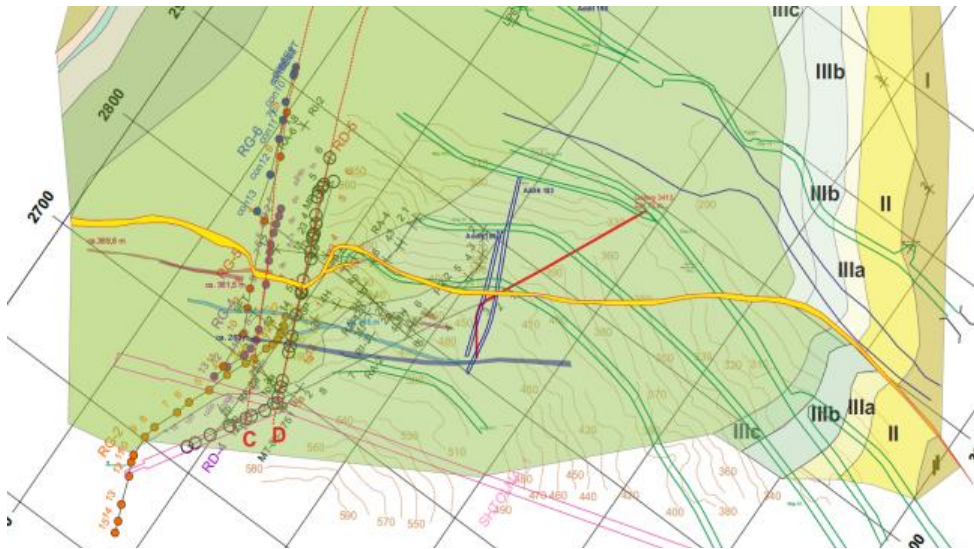
სამუშაოები დაწყებული იქნა გერმანულ (AGW Working Group Technical Petrophysics და Piewak & Partner-თან) მხარესთან ინტენსიური თანამშრომლობით. კერძოდ, მოხდა სამი სხვადასხვა საკოორდინატო სისტემის ძველი რუკებისა და ისეთი რუკების, რომლებიც საერთოდ არ შეიცავს რაიმე საკოორდინატო სისტემას, გადაყვანა არსებულ საკოორდინატო სისტემაზე. შედეგად დადგინდა:

– ვრცელ ტერიტორიაზე გვხვდება შეცოცებები, რომლებიც დაახლოებით ჩრდილო-აღმოსავლეთი მიმართულებით 120° კუთხით კავკასიონის პარალელურად მიემართებიან და ჩრდილოეთიდან აღწევენ კავკასიაში. ამ რღვევათა სისტემის აქტიურობა ვლინდება სეისმურობაში მთელი კავკასიის გასწვრივ. აქ დომინირებს ტექტონიკური შეცოცებები, მაქსიმალურად ჰორიზონტალური დამაბულობებით, რომლებსაც გააჩნიათ ჩრდილო-სამხრეთული ორიენტაცია.

ამ რეგიონალურ რღვევათა სისტემას ემთხვევა ინგირიშის რღვევა, რომელზეც დაკვირვებები შეიძლება გავრცელდეს კაშხლიდან, 20 კილომეტრის მანძილზე გალის წყალსაცავამდე.

– ადგილობრივად, ენგურის კაშხალზე დომინირებს ე.წ. რღვევათა განშტოება. ის გასდევს აღმოსავლეთ-დასავლეთით და ღრმავდება 70° -ით სამხრეთისაკენ. ამ რღვევის ინტენსივობა შესაძლებელია შესწავლილი იქნეს ორი დეფორმოგრაფის მეშვეობით, რომლებიც განლაგდება კაშხლის გვირაბებში.

– კერის კვლევებმა აჩვენა LV- დომინანტური მიმართულების ტექტონიკური შეცოცება მაქსიმალურად ჰორიზონტალური დამაბულობით.



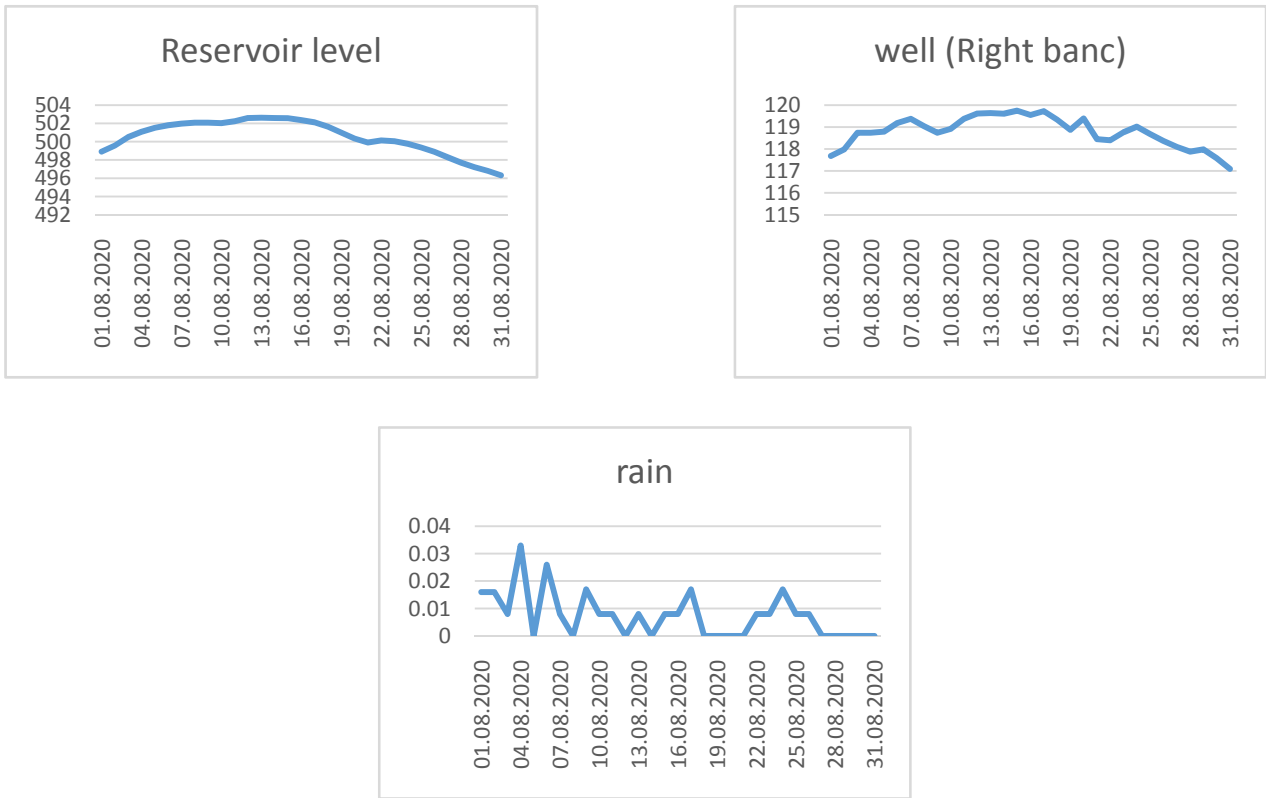
სურ. 3. დეტალური რუკა რღვევების და კაშხლის გვირაბის

2020 წლის ივნისის ბოლოს ივლისის დასაწყისში, ორგანიზებული იქნა ჰიდროდინამიკური დაკვირვებები ენგურის კაშხლის წინ, მდ. ენგურის მარცხენა და მარჯვენა ნაპირზე ადრე გაბურღილ ჭაბურღილებში. ისინი განლაგებულია კირქვის დანაპრალებულ ქანებში და ხსნიან კარსტულ წყლების ჰორიზონტს. ჭაბურღილებში დამონტაჟდა კომპანია “HOB0”-ს წარმოების სპეციალური ავტომატური ხელსაწყოები, რომლის საშუალებითაც ხდება ერთი საათის ინტერვალით წყლის დონისა და ტემპერატურის მონაცემების ჩაწერა. მონაცემების მოხსნა და დამუშავება ხორციელდება პერიოდულად. დაგეგმილია წყლის დონესა, ტემპერატურასა და გამტარებლობაზე დაკვირვებების ორგანიზება სამ ახლად გაბურღილს ჭაბურღილებზე (2 ღრმა და 1 არა ღრმა) ახლად შექმნილი ავტომატიზირებული ხელსაწყოებით, რომლებიც აღჭურვილია ასევე ინფორმაციის GPRS გადაცემის სისტემით



სურ. 4. აპარატურის მონტაჟის პროცესი

მოკლე პერიოდის დაკვირვებებმა უკვე დაადასტურეს მიზეზ-შედეგობრივი კავშირი ატმოსფერულ ნალექებსა, ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებს შორის.



სურ.5. ატმოსფერული ნალექების, წყალსაცავში და ჭაბურღილში წყლის დონის ვარიაციები

ატმოსფერული ნალექების გავლენა კაშხალში წყლის დონეზე იგვიანებს 10-15 დღით და იმავე პერიოდში აისახება ჭაბურღილში წყლის დონის ცვლილებაზე, რაც მეტყველებს ამ უკანასკნელის ზედაპირულ ხასიათზე.

წყალშემცველ ჰორიზონტზე ეგზოგენური ფაქტორების (ატმოსფერული ნალექები და წნევა) გავლენის შესწავლის მიზნით ენგურგესის კომპანია სისტემატიურად გვაწვდის ინფორმაციას ენგურგესის წყალსაცავში წყლის დონის მნიშვნელობებსა და მეტეომონაცემებზე, კაშხალზე არსებული მეტეოსადგურიდან. ეს მონაცემები, მიწისქვეშა წყლის ჰიდროდინამიურ და ჰიდროქიმიურ პარამეტრებზე დაკვირვების მონაცემებთან ერთად შემდგომში საშუალებას მოგცემს შესწავლილი იქნას გეოდინამიკური პროცესების გავლენა ჰიდროსფეროზე და გამოვლენილი იქნას დამაბულობის ცვლილების ანომალური მნიშვნელობები.

ადიარება: კვლევა განხორციელდა შოთა რუსთაველის საქართველოს ეროვნული სამეცნიერო ფონდის ფინანსური მხარდაჭერით, YS-19-1497 - "ენგურის კაშხალთან ინგურიშის რღვევის რეაქტივაციის პოტენციალის შეფასება".

გეოდინამიკური მონიტორინგის ორგანიზება ენგურის კაშხლის

მდგომარეობის შეფასების მიზნით

მელიქაძე გ., გოგუაძე ნ.

რ ე ზ ი უ მ ე

ენგურის კაშხალთან ინგურიშის რღვევის რეაქტივაციის პოტენციალის შეფასების მიზნით დაიწყო კვლევები სეისმოაქტიური რღვევის გააქტიურებით გამოწვეული სეისმურობის და გეოდინამიკური სიტუაციის შესწავლისთვის. გეოდინამიკური პროცესების დროში განვითარების მონიტორინგისთვის განხორციელდა ჭაბურღილების ბურღვა კაშხლის მიმდებარე ტერიტორიაზე, სადაც დაიწყო წყლის დონესა და ტემპერატურაზე დაკვირვებები, რამაც უნდა უზრუნველყოს დაძაბულობის ველის ცვლილების შესწავლა. წყალსაცავში და კაშხლის წინ, ადრე გაბურღილ ჭაბურღილებში, ჩატარებულმა დაკვირვებებმა დაადასტურეს ურთიერთ კავშირი ატმოსფერულ ნალექებს, ზედაპირულ და მიწისქვეშა წყლებს შორის.

IN ORDER TO ASSESSMENT CONDITION OF ENGURY DAM ORGANISE GEODYNAMIC MONITORING

Melikadze G., Gogvadze N.

A b s t r a c t

In order to assess reaction Inguri Dam on the activation of the seismically active Engurgheshifault, were launched to study the seismicity and geodynamic situation. To monitor the development of geodynamic processes, were drilled the boreholes in the vicinity of the dam and where water level and temperature observations started to provide information about the stress field variation. Observations conducted in the reservoir of dam and in wells previously drilled in front of the dam, have confirmed the interrelationship between atmospheric precipitation, surface and groundwater.

ОРГАНИЗАЦИЯ ГЕОДИНАМИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА С ЦЕЛЮ ОЦЕНКИ СОСТОЯНИЯ ИНГУРСКОЙ ПЛОТИНЫ

Меликадзе Г., Гогуадзе Н.

Р е ф е р а т

Для установления происхождения и распространения карстовых вод, были начаты съемочные работы с использованием методики стабильных изотопов, на территории Западной Грузии. Было изучено распространение стабильных изотопов на территории, происхождение подземных вод, ареалы их питания и разгрузки.