

თოდაძე მ., კაპანაძე ნ., მელიქაძე გ., ლლონტი ვ., ჯიმშელაძე თ.
სეისმური მონიტორინგის ცენტრი, საქართველო

DK 551.491

მიწისქვეშა წყლების ჰიდროქიმიური რეჟიმის ცვლილება მიწისძვრების მომზადების პროცესში

შესავალი

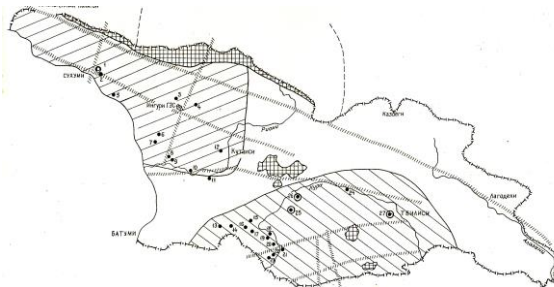
როგორც ცნობილია, კავკასიის ტერიტორია განეკუთვნება მსოფლიოს სეისმოაქტიური რეგიონების რიცხვს. ამიტომაც, სეისმური მოვლენების პროგნოზი წარმოადგენს აქტუალურ და ძალზედ მნიშვნელოვან პრობლემას. დადგენილია კორელაციური კავშირი სეისმური მოვლენის მომზადებასა და მიწისქვეშა წყლების ჰიდროდინამიკურ და ჰიდროქიმიურ რეჟიმს შორის. ნათელია ამ მოვლენის ფიზიკური არსიც, ლითოსფეროს ქანები შეიცავენ ნაპრალებს და ფორებს, რომლებიც რეაგირებენ ტექტონიკურ დაძაბულობაზე. ეს ცვლილებები აისახება მიწისქვეშა წყლების ჰიდროქიმიურ შემადგენლობასა და მის ტემპერატურაზეც, რაც გვამძლევს საშუალებას დავაფიქსიროთ დაძაბულობის ცვლილება მიწისქვეშა წყლების რეჟიმში.

რეჟიმული ჰიდროქიმიური დაკვირვებების მეთოდიკა

ტაშკენტის (1961 წ.) კატასტროფული მიწისძვრის შემდგომ ყოფილი საბჭოთა კავშირის ტერიტორიაზე გააქტიურდა კვლევები მიწისძვრის მექანიზმისა და წინამორბედების დადგენის მიზნით. ორგანიზაცია გაუკეთდა კომპლექსურ გეოლოგო-გეოფიზიკურ, ჰიდროქიმიურ და ჰიდროდინამიკურ დაკვირვებებს ალპური სისტემის ყველა სეისმოაქტიურ რეგიონებში, მათ შორის საქართველოში [1-3].

1979-1985 წლებში, ჰიდროქიმიური დაკვირვებები მიმდინარეობდა საქართველოს ტერიტორიის ჯავახეთის და ენგურის სეისმოაქტიურ პოლიგონებზე, სადაც შერჩეული იქნა ღრმა თვითდინებიანი მინერალური ან თერმული ჭაბურღილები, რომლებიც მდებარეობდნენ სეისმოაქტიური რღვევების მახლობლად და თითქმის თანაბრად ფარავდნენ პოლიგონების ფართობს [4-10]. დაკვირვებები წარმოებდა 14 ჭაბურღილზე ჯავახეთის პოლიგონზე და 12 ჭაბურღილზე დასავლეთ საქართველოში. ენგურის ჰიდროქიმიურ პოლიგონზე. დაკვირვებების მეთოდიკა ითვალისწინებდა წყლისა და გაზის სინჯების ანალიზს გეოლოგიის სამმართველოს ცენტრალურ ლაბორატორიაში, სადაც ხორციელდებოდა ქიმიური ანალიზი მიწისქვეშა წყლების შემდეგ პარამეტრებზე: საერთო ფიზიკო-ქიმიური მაჩვენებლები, ფერი, გემო, გამჭვირვალობა; მიკრო და მაკროკომპონენტები: HCO_3 , Cl , SO_4 , Na , K , Ca , Mg , J , Br , Zn , Cu , Fe , Mn , He , Rn , აგრეთვე მინერალიზაცია და pH. წყლის ანალიზი ტარდებოდა სტანდარტული მეთოდების გამოყენებით.

პარალელურად ამავე პუნქტებზე იზომებოდა წყლის ხარჯი, წყლისა და ჰაერის ტემპერატურა.



ნახ. #1. ჰიდროქიმიური მონიტორინგის ქსელი

1. ბესლეთი (ჭაბ. 8);
2. ბესლეთი (ჭაბ. 4);
3. სკური (ჭაბ. 1);
4. ლუგელა (ჭაბ. 1);
5. კინდლი (ჭაბ. 1);
6. ზუგდიდი (ჭაბ. 1);
7. ციაში (ჭაბ. 1);
8. მენჯი (ჭაბ. 2);
9. მენჯი (ჭაბ. 1);
10. სამტრედია (ჭაბ. 1);
11. ამაღლება (ჭაბ. 1);
12. წყალტუბო (ჭაბ. 6ტ);
13. მლაშე (ჭაბ. 19);
14. სმადა (ჭაბ. 18);
15. წინუბანი (ჭაბ. 4);
16. ახალციხე (ჭაბ. 1);
17. მინამე (ჭაბ. 2);
18. ასპინძა (ჭაბ. 8);
19. ასპინძა წყარო;
20. ნაქალაქევი (ჭაბ. 1);
21. თმოგვი (ჭაბ. 75);
22. ვარძია (ჭაბ. 43);
23. ვარძია (ჭაბ. 22);
24. გორი (ჭაბ. 1);
25. ბაკურიანი (ჭაბ. 1);
26. ბორჟომი (ჭაბ. 25);
27. თბილისი (ჭაბ. 4ტ);

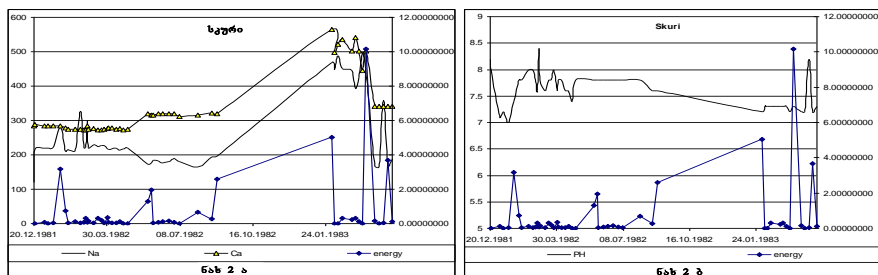
კლავის შედეგები

მიღებული მონაცემების შეფასების კრიტერიუმების არ არსებობის გამო, მათი ინფორმაციულობის გამოვლენის ერთადერთ საშუალებას წარმოადგენდა მხოლოდ მათი ვარიაციების რეტროსპექტიული ანალიზი სეისმურობასთან კავშირის დადგენის მიზნით.

მიწისძვრიდან ჭაბურღილამდე მოსული, რეალური დეფორმაციული სიდიდის დასადგენად გამოყენებული იქნა დობროვოლსკის [11] ფორმულა $e=10^{1.3M-8.19} / R^3$, სადაც $R=\sqrt{(x^2+y^2+h^2)}$, აქ x და y მიწისძვრის კორდინატებია, ხოლო h-მიწისძვრის სიღრმეა. ყველა ჭაბურღილისთვის გადათვლილი იქნა დამაბულობის დეფორმაციული სიდიდეები. ყველა მნიშვნელოვანი $M>3$ მიწისძვრისათვის, ჩატარდა ამ მიწისძვრიდან გადათვლილი და “ანომალური” გადახვევების კორელაციური ანალიზი, რომლის დროსაც დაფიქსირდა ურთიერთ კავშირი მიწისძვრების მომზადების პროცესსა და წამყვანი ჰიდროქიმიური პარამეტრების ცვლილებებს შორის.

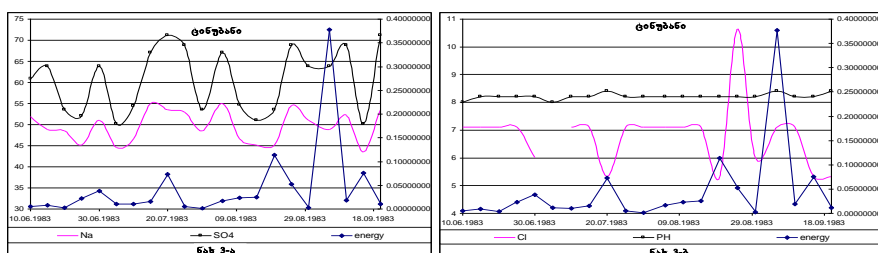
განვიხილოთ აღნიშნულ პერიოდში მომხდარი სეისმომოვლენების გავლენა ზოგიერთ ჭაბურღილზე.

რაჭის 20.03.1983 მიწისძვრამდე დაახლოებით ორი კვირის ადრე, სკურში აღინიშნება წამყვანი ელემენტების-ნატრიუმის, კალციუმის (ნახ.2-ა), ქლორისა და SO₄-ის და საერთო სიხისტის მნიშვნელობების საკმაოდ სწრაფი აწევა და pH (ნახ.2-ბ) დაწევა. მათი ვარიაციები შეიმჩნევა უფრო ადრე მომხდარი მცირე მიწისძვრების პერიოდშიც.



ნახ. 2-ა, 2-ბ პარამეტრების ცვლილება სკურის ჭაბურღილზე

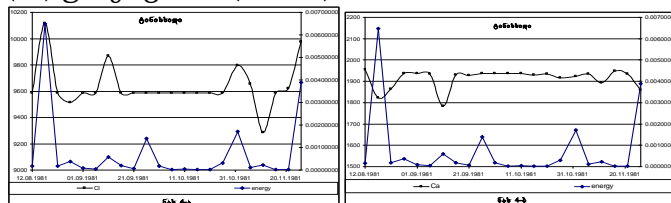
ამჟამად კორელაცია შეინიშნება, ტინისხიდის ჭაბურღილში, ჰიდროქიმიური პარამეტრების ცვლილებასა და მიწისძვრების ეპიცენტრებიდან მოსულ, გადათვლილ ენერგიებს შორის (ნახ.3-ა,ბ).



ნახ. 3-ა, 3-ბ პარამეტრების ცვლილება წინუბანის ჭაბურღილზე

ზოგ შემთხვევაში აღინიშნება პარამეტრების დადებითი ექსტრემუმების თანხვედრა მომხდარ მიწისძვრებთან (pH, Na, SO₄) და ზოგ შემთხვევაში კი უარყოფითის (Cl).

მსგავსი სურათი აღინიშნება ტინისხიდის ჭაბურღილზეც. აქაც ფიქსირდება ზოგიერთი (Na, HCO₃, Cl) წამყვანი ჰიდროქიმიური პარამეტრების დადებითი ექსტრემუმების თანხვედრა მომხდარ მიწისძვრებთან (ნახ. 4-ა) და ზოგიერთისთვის კი (Ca) უარყოფითის (ნახ.4-ბ).



ნახ. 4-ა, 4-ბ პარამეტრების ცვლილება ტინისხიდის ჭაბურღილზე

განსხვავებული სურათი ვლინდება, მაღალი “გაზური ფაქტორის” მქონე ჭაბურღილებში (ახალციხე, ნაქალაქევი, ასპინძა და სხვა), სადაც ჰიდროქიმიური პარამეტრების ცვლილებაზე მოქმედებს ნახშირორჟანგის დეგაზაციის პროცესი და მათი ვარიაციის ბუნება სხვა კერძო შემთხვევაა.

დასკვნები

ამ მიღებული დროითი მწკრივების ანალიზი საშუალებას იძლევა დავადასტუროთ ჰიდროქიმიური პარამეტრების- წამყვანი კომპონენტების ინფორმაციულობა. ჩატარებული ანალიზით შერჩეული იქნა ინფორმაციული ჰიდროქიმიური პარამეტრები როგორც ცალკეული უბნებისათვის, ასევე რეგიონებისათვის (pH, მინერალიზაცია და სხვა)

ლიტერატურა - REFERENCES – ЛИТЕРАТУРА

1. Организации и проведению гидрогеологических наблюдений на специализированной региональной сети в целях прогноза сильных землетрясений, 1980, М., МинГео.
2. Методические рекомендации по организации и проведению наблюдений за режимом подземных вод для прогноза землетрясений, 1980, М., ВСЕГИНГЕО.
3. Милькис М.Р., Воронин И.В., 1983, Методические принципы постановки гидрогеологических исследований для прогноза сильных землетрясений. - Тезисы докладов Всесоюзного научно-технического семинара "Методика организации за режимом подземных вод для прогноза землетрясений", М., ВСЕГИНГЕО.
4. Меликадзе Г.И. и др., 1981-1986, Отчет "О работах по прогнозу землетрясений в сейсмогенной зоне Джавахетского нагорья и Тбилисского района", ТГФ ПО "Грузгеология".
5. Меликадзе Г.И. и др., 1981-1986, Отчет "О работах по прогнозу землетрясений в сейсмогенной зоне каскада ИнгуриГЭС и прилегающих районов, ТГФ ПО "Грузгеология".
6. Меликадзе Г.И. и др., 1983-1985, Отчет "О работах по прогнозу землетрясений в сейсмогенной зоне Джавахетского нагорья и Тбилисского района", ТГФ ПО "Грузгеология".
7. Меликадзе Г. и др., 1984-1988, «Отчет о результатах сейсмических работ по профилю Батуми-Эльбрус-Минводы-Гализга», ТГФ ПО "Грузгеология".
8. Меликадзе Г.И. и др., 1986-1988, Отчет "О работах по прогнозу землетрясений в сейсмогенных зонах Джавахетского нагорья и каскада ИнгуриГЭС", ТГФ ПО "Грузгеология".
9. Меликадзе Г. и др., 1988-1990, «Отчет о результатах гидрогеолого-геофизических наблюдений на территории Грузии с целью прогноза землетрясений», ТГФ ПО "Грузгеология".
10. Меликадзе Г., 1990, Аномалии в режиме в подземных вод и природных газов в связи с сейсмичностью недр территорий Грузии. Дисертация на соискание ученой степени канд. геол.-наук, Тбилиси.
11. Добровольский И.П., Зубков С.И., Мячкин В.И., 1979, Об оценке размеров зоны проявления предвестников землетрясений, В сб. Моделирование предвестников землетрясений, М., Наука.

უკ 551.491

მიწისქვეშა წყლების ჰიდროქიმიური რეჟიმის ცვლილება მიწისძვრების მომზადების პროცესში./თოდაძე მ., კაპანაძე ნ., მელიკაძე გ., ლლონტი ვ., ჯიმშელაძე თ./ჰმი-ს შრომათა კრებული -2008.-ტ.115.-გვ. 384-388.- ქართ.; რეზ. ქართ., ინგლ., რუს.

რეჟიმული დაკვირვებების მასალის ანალიზით დადასტურდა სეისმური მოვლენების ზეგავლენა მიწისქვეშა წყლების ჰიდროქიმიურ რეჟიმზე. ჩატარებული ანალიზით შერჩეული იქნა წამყვანი ინფორმატიული კომპონენტები, როგორც ცალკეული უბნებისათვის, ასევე რეგიონებისათვის

UDC 551.491

VARIATION OF HYDRO-CHEMICAL REGIME OF UNDERGROUND WATER DURING PREPARATION OF SEISMIC EVENTS./Todadze M., Kapanadze N., Melikadze G., Ghlonti V., Jimsheladze T./Transactions of the Georgian Institute of Hydrometeorology. -2008. - ტ.115. – p. 384-388. - Georg.; Summ. Georg.; Eng.; Russ.

Result of data analyse show the influence of seismicity on the hydro-chemical regime of underground water. Authors selected main informative components for each area and for the region.

УДК 551.491

ИЗМЕНЕНИЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ПОДЗЕМНЫХ ВОД ВО ВРЕМЯ ПОДГОТОВКИ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ./Тогаддзе М., Капанадзе Н., Меликадзе Г., Глonti В., Джимшеладзе Т./Сб.Трудов Института Гидрометеорологии Грузии. -2008. – т.115. – с. 384-388. – Груз.; Рез. Груз., Англ.,Рус.

Анализ данных режимных наблюдений подтвердил влияние сейсмических событий на гидрохимический режим подземных вод. Были выбраны ведущие информативные компоненты как для отдельных участков, так и для региона.