

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსის ყოფილ ფიზიკის ფაკულტეტის
გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში ჩატარებული დახრისმზომითი
დაკვირვებების შედეგები

¹აბაშიძე ვ., ¹ჭელიძე თ., ¹ცაგურია თ., ²საყვარელიძე ე., ¹დოვგალი ნ.,
¹დავითაშვილი ლ., ²ქუთელია გ.

¹ივ.ჯავახიშვილის სახ.თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდიას

სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტი, 0160, თბილისი, მ. ალექსიძის ქ. № 1 , abash_geo@hotmail.com

² ივ. ჯავახიშვილის სახ.თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი, 0179, თბილისი,

ილ.ჭავჭავაძის პრ. №1, evgeni.sakvarelidze@tsu.ge

2015 წლის 13-14 ივნისს მდ. ვერეს აუზში მოსულმა ძლიერმა ნალექმა გამოიწვია მდ. ვერესა და მის შენაკადებზე წყლის დონის მკვეთრი მატება და მეწყერულ-ღვარცოფული პროცესების მასშტაბური ჩასახვა-გააქტიურება. თბილისში საგრძნობლად დაზიანდა და განადგურდა მდ. ვერეს დაბალ ნიშნულზე განლაგებული საცხოვრისები, სხვადასხვა დანიშნულების ინფრასტრუქტურული ობიექტები, შენობა-ნაგებობები და თბილისის ზოოპარკი.

მდ. ვერეს კალაპოტში მოხდა ღვარცოფული ნაკადის ოთხჯერადი შეტბორვა რა დროსაც მდინარის კალაპოტის და ჭალის გარკვეულ უბნებზე მდინარის წყლის დონემ 9-10 მ, ზოგან კი 18-20 მეტრით აიწია. 2015 წლის 13 ივნისს გავლილმა წყლის ხარჯმა, რომელიც დაანგარიშებული იქნა სხვადასხვა ემპირიული ფორმულებით შეადგინა 468 მ³/წმ[1].

ეს მცირე ამონარიდი “საქართველოს გარემოსა და ბუნებრივი რესურსების დაცვის სამინისტროს ტერიტორიაზე სტიქიური მოვლენების საშიშროების ზოგადი ანალიზი და 2015 წლის 13-14 ივნისს მდ. ვერეს აუზში განვითარებული კატასტროფით გამოწვეული მდგომარეობის წინასწარი შეფასებიდან” იმიტომ მოვიტანეთ, რომ იმ დროს ჩვენ მაღალი სიზუსტის ამერიკული წარმოების დახრისმზომით ვაკვირდებოდით და ვიკლევდით თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსში(ი.ჭავჭავაძის პრ.№3) ყოფილ ფიზიკის ფაკულტეტის გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში (სარდაფის სართული) არსებულ საყრდენ გრავიმეტრიული პუნქტის ბეტონის პოსტამენტის მდგრადობას. საქმე ისაა, რომ ეს პუნქტი შეიქმნა 1933 წელს, როცა უნივერსიტეტში ჩამოყალიბდა გეოფიზიკის კათედრა და გრავიმეტრიული ლაბორატორია. ამიტომ საინტერესო იყო გამოგვეკვლია ამ პუნქტის მდგრადობის საკითხი 80 წლის გასვლის შემდეგ. მით უმეტეს, რომ ამჟამად ეს პუნქტი წარმოადგენს კავკასიის ტერიტორიისათვის საყრდენ გრავიმეტრიულ პუნქტს, რომელიც გამოსავალ პუნქტადაა მიღებული ყველა გრავიმეტრიული

გაზომვებისა და სამუშაოებისათვის. ორწლიანმა სტაციონალურმა დაკვირვებებმა აჩვენა ამ პუნქტის საკმაოდ კარგი მდგრადობა [2]. სწორედ ამ პუნქტზე გრძელდებოდა სტაციონარული დაკვირვებები იმ ავბედით 13-14 ივნისს, როცა თბილისში მოხდა ასეთი ტრაგედია.

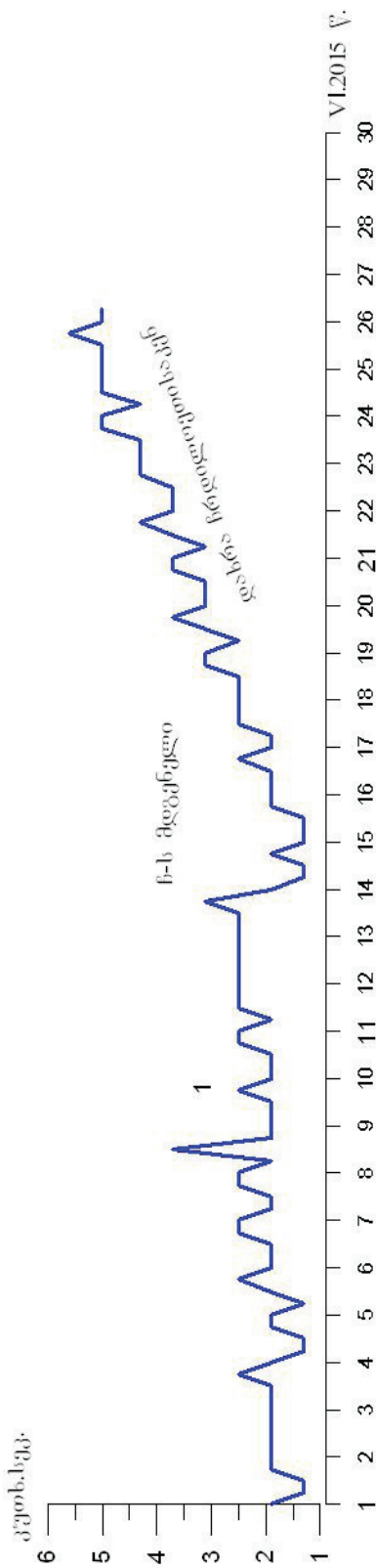
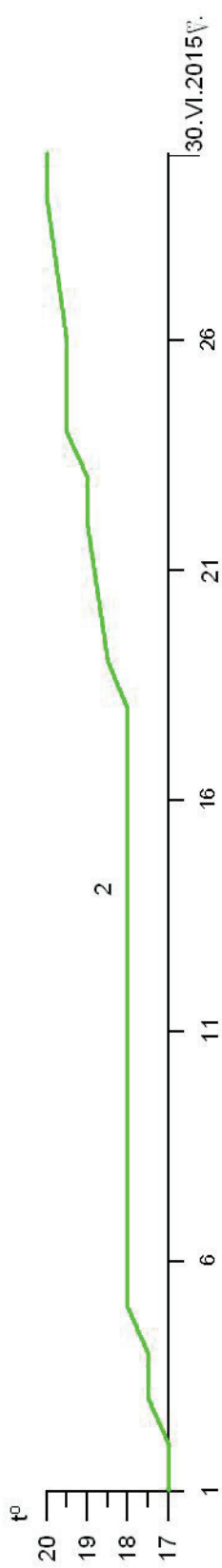
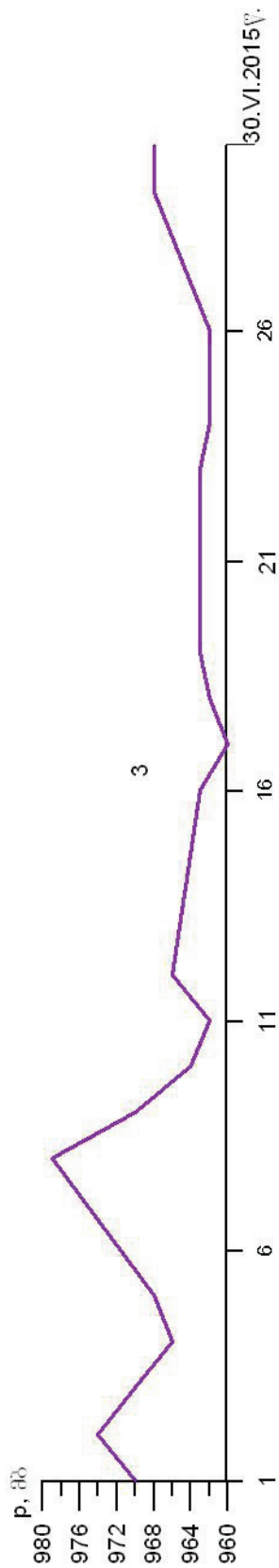
გრავიმეტრიული პუნქტის მდგრადობის საკითხის შესასწავლად ჩვენს მიერ გამოყენებულ იქნა მაღალი სიზუსტის ამერიკული წარმოების დახრისმზომი, რომლის მგრძნობიარობა 0,2 კუთხური სეკუნდია. სიცხადისათვის აღვნიშნავთ, რომ თუ პოსტამენტზე დაყენებული ხელსაწყო დაიხარა 1 კუთხური სეკუნდით, ეს იმას ნიშნავს, რომ 1მ ბაზის მქონე პოსტამენტის კიდე დაიხარა 0.005 მმ ანუ 5 მიკრონით. ასეთი მაღალი სიზუსტის მქონე ხელსაწყო იქნა გამოყენებული აღნიშნული პოსტამენტის მდგრადობის შესამოწმებლად.

ნახ.1 წარმოდგენილია ხელსაწყოს ჩანაწერის ჩრდილო-სამხრეთის მდგენელი გრაფიკის სახით(1) 2015 წლის 1 ივნისიდან 26 ივნისის ჩათვლით. აქვე დატანილია იმავე დროს იმავე ლაბორატორიაში ტემპერატურის(2) და წნევის(3) ცვლილების მნიშვნელობები გრაფიკების სახით. როგორც წარმოდგენილი გრაფიკიდან ჩანს 1 ივნისიდან 13 ივნისამდე ჩანაწერი 1 კუთხური სეკუნდის ფარგლებში მერყეობდა, თითქმის არ იყო და არც შეიმჩნეოდა პოსტამენტის დახრა. 13 ივნისის შუადღისას მოხდა პოსტამენტის მკვეთრი დახრა, რის შედეგად ხელსაწყომ აჩვენა პოსტამენტის 5-6 სეკუნდამდე დახრა ჩრდილოეთისაკენ ანუ ვერეს ხეობისაკენ. აღსანიშნავია, რომ იმავე პერიოდში ოთახში არც ტემპერატურის და არც წნევის საგრძნობი ცვლილება არ დაფიქსირებულა (ნახ.1-ზე 1, 2 და 3 გრაფიკები). შემდეგ,

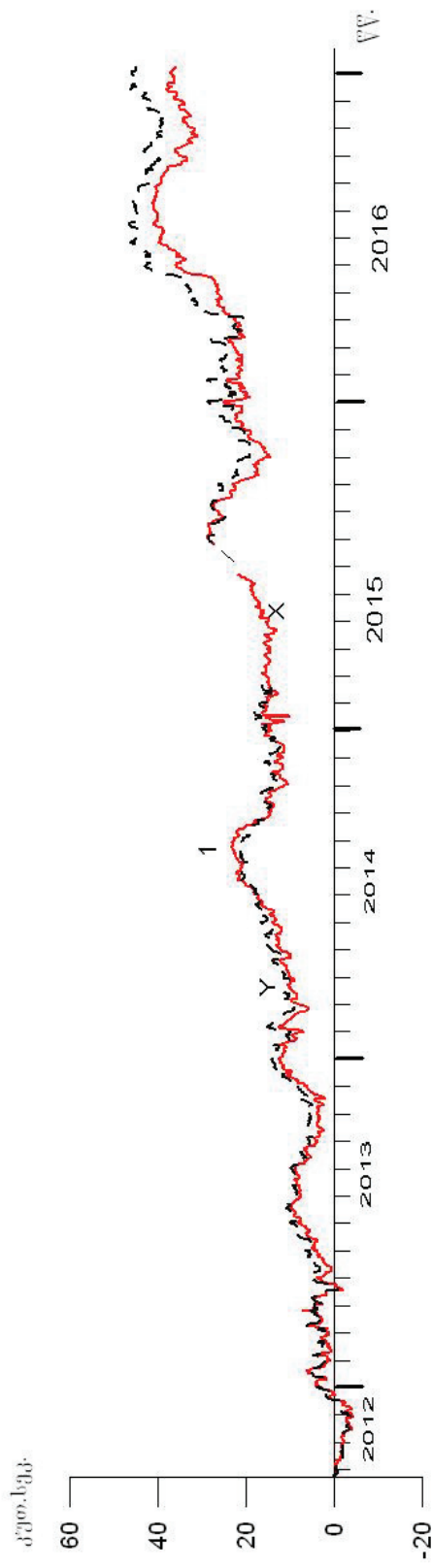
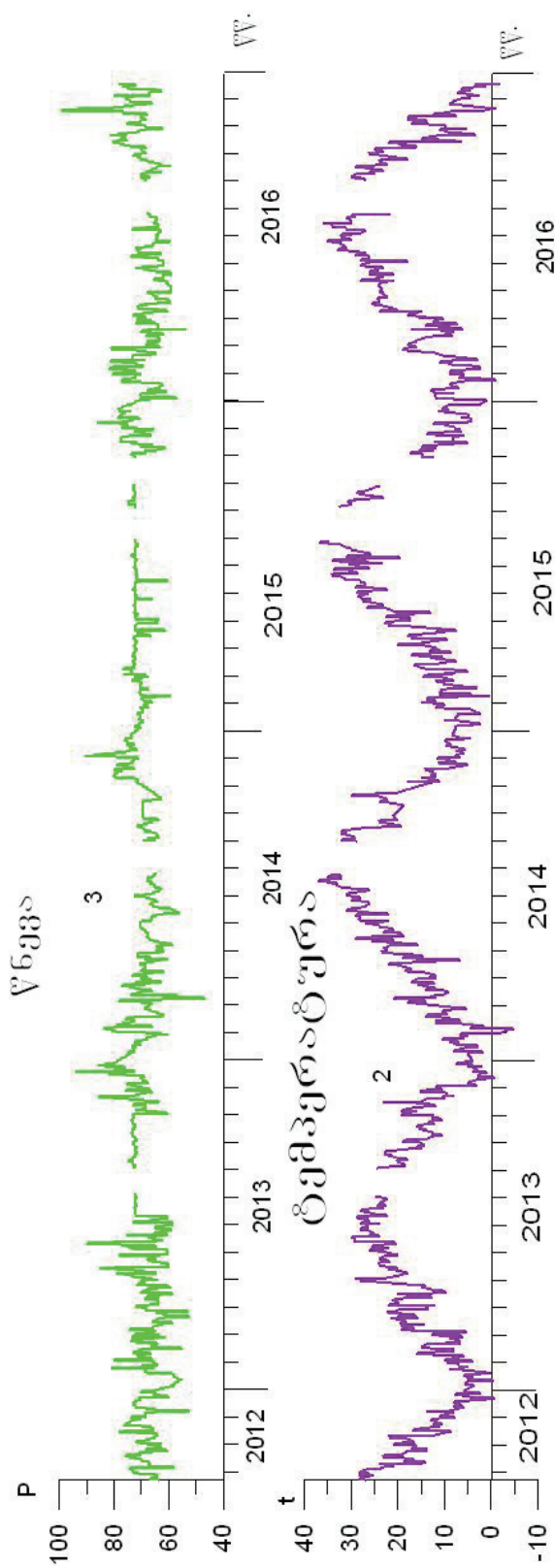
ბედის ირონიისა არ იყოს 25 ივნისს ხელსაწყოს ჩამწერი მოწყობილობა გამოვიდა მწყობრიდან და დაკვირვებების აღდგენა შევძელით მხოლოდ ივლისის თვის შუა რიცხვებიდან. ნახ2-ზე მოცემულია ამ პოსტამენტზე დანაკვირვები მასალა 2012 წლის სექტემბრიდან 2016 წლის ბოლომდე. აქვეა დატანილი იმავე პერიოდში ტემპერატურისა და წნევის მონაცემები, რომლებიც აღებულია უნივერსიტეტის პირველი კორპუსის ეზოში მდებარე მეტეოროლოგიური სადგურიდან. წარმოდგენილ ნახაზზე დახრისმზომის ჩანაწერის ივნის-ივლისის თვეებში წყვეტა პუნქტირითაა აღნიშნული. როგორც გრაფიკიდან ჩანს ჩანაწერის აღდგენის შემდეგ როგორც აღმოსავლეთ-დასავლეთის(X) ისე ჩრდილო-სამხრეთის (Y) მდგენელი ჩადგა მწყობრში. წარმოდგენილი მასალიდან ჩანს, რომ პოსტამენტის დახრა ჩრდილო-აღმოსავლეთის მიმართულებით კვლავ გრძელდებოდა. სწორედ ამ მუდმივ დახრაზე გვინდა შევაჩეროთ ყურადღება და მივცეთ მას ახსნა. მართალია ზაფხულის თვეებში ტემპერატურის მკვეთრი ცვლილების კვალი ჩანს დახრებში, მათ პოსტამენტის საერთო დახრაში არ აქვს გადაწყვეტი მნიშვნელობა. დაგეგმილი გვაქვს შევაფასოთ მათ შორის კორელაცია.

13-14 ივნისს რომ მოხდა პოსტამენტის დახრა ვერეს ხეობასაკენ ეს გასაგებია, ვინაიდან როგორც ცნობილია 2015 წლის 13 ივნისის ღამეს მოსულმა ნალექმა(Q=100-150 მმ) 3-4 საათის განმავლობაში კოკისპირულმა წვიმამ გამოიწვია მდ. ვერეს სწრაფი ადიდება, რასაც მოჰყვა გიგანტური ღვარცოფი. დაწყებული თამარაშვილის მაგისტრალიდან მზიურის გავლით ზოოპარკსა და გმირთა მოედანამდე მდ. ვერეს კალაპოტში მოხდა ღვარცოფული ნაკადების ოთხჯერადი შეტბორვა. ამ დროს მდინარის კალაპოტის და ჭალის გარკვეულ უბნებზე მდინარის წყლის დონემ 9-10 მ და ზოგან 18-20 მეტრით აიწია. ამიტომ ნახ.1- წარმოდგენილ გრაფიკზე 13-14 ივნისის პერიოდში პოსტამენტის დახრა ვერეს ხეობისაკენ 5-6 კუთ. სეკ. გასაგებია. მაგრამ დღიდან ხელსაწყოს დაყენებისა(20.IX.2012 წ.) პოსტამენტის მუდმივი დახრა ჩრდილო-აღმოსავლეთით ახსნას საჭიროებს. 20.IX.2012 დაწყებული 2016წ. ბოლოსათვის პოსტამენტის დახრამ 40-45 კუთხურ სეკ. შეადგინა (ნახ.2). ეტყობა ეს დახრა კვლავ გაგრძელდება.

პირველ რიგში საინტერესოა გავიგოთ ეს დახრა მარტო ამ პოსტამენტს ეხება თუ უნივერსიტეტის II კორპუსის შენობაც განიცდის ასეთივე დახრას? დაკვირვებებს გავაგრძელებთ საკითხის საბოლოო გადაწყვეტამდე.



ნახ 1. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსში (კავკასიის გამზირი №3) ყოფილი ფიზიკის ფაკულტეტის გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში (სარდაფის სართული) დაყენებული მაღალი სიზუსტის დაბრისმზომის ჩანაწერი (1) 2015 წლის ივნისის თვეში, იმავე ოთახში ტემპერატურის (2) და წნევის(3) გრაფიკებთან ერთად.



ნახ. 2 თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსის, ყოფილი ფიზიკის ფაკულტეტის გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში დაყენებული დახრისმზომის(1), ტემპერატურის(2) და წნევის(3) მონაცემების გრაფიკები 2012 წლის 20 სექტემბრიდან 2016 წლის ჩათვლით

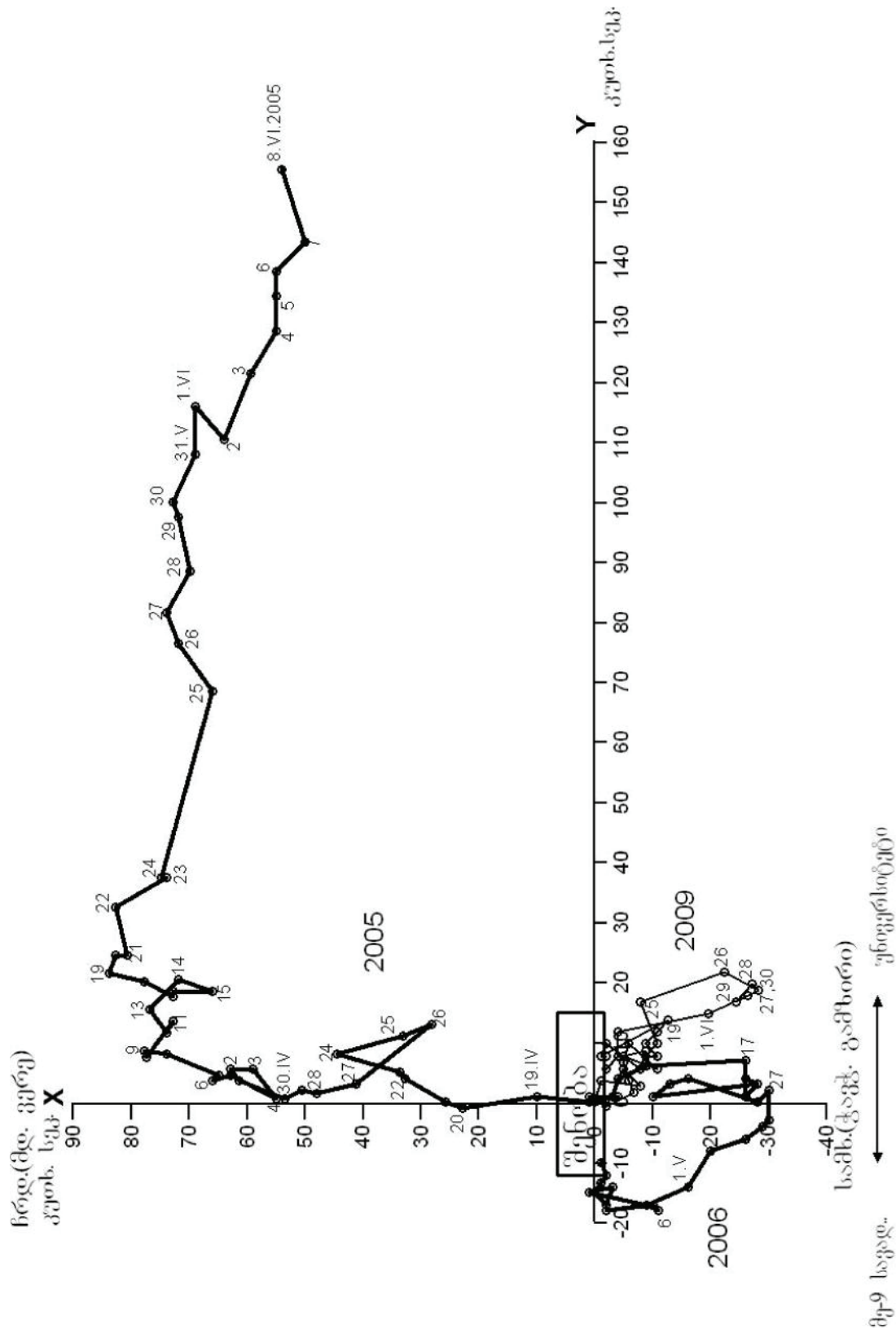
როგორც ცნობილია, ამ ბოლო დროს შენობების უმრავლესობა შენდება ფუნდამენტის გამოკვლების გარეშე (ეს რა თქმა უნდა უნივერსიტეტის შენობას არ ეხება), რის შედეგად არავინ არ იცის რა დღეშია ამ შენობების მდგრადობა. ამ მიმართულებით მოვიყვანთ ორ მაგალითს.

2005 წელს იმავე ჭავჭავაძის პრ. №13-ის მაცხოვრებლებისაგან მივიღეთ თხოვნა შეგვესწავლა მათი 12 სართულიანი შენობის მდგრადობის საკითხი. 2005 წელს ჩვენს მიერ შენობის სხვენზე დაყენებულ იქნა მაღალი სიზუსტის ამერიკული დახრისმზომი [4]. დაკვირვებები მიმდინარეობდა 2005 წლის 15 აპრილიდან 8 ივნისის ჩათვლით. შენობა დაკვირვების დაწყებისთანავე უჩვენებდა დიდ დახრებს მდ. ვერეს ხეობისაკენ და სახელმწიფო უნივერსიტეტისაკენ (ნახ.3). იმავე წელს შენობას ფუძეში ჩაუტარდა გამაგრებითი სამუშაოები. განმეორებითმა გაზომვებმა, რომლებიც ჩაუტარდა შენობას 2006 და 2009 წლებში უჩვენა საკმაოდ კარგი მდგრადობა, რაც კარგად ჩანს 2006–2009 წლებში ჩატარებული განმეორებითი გაზომვებიდან (ნახ. 3).

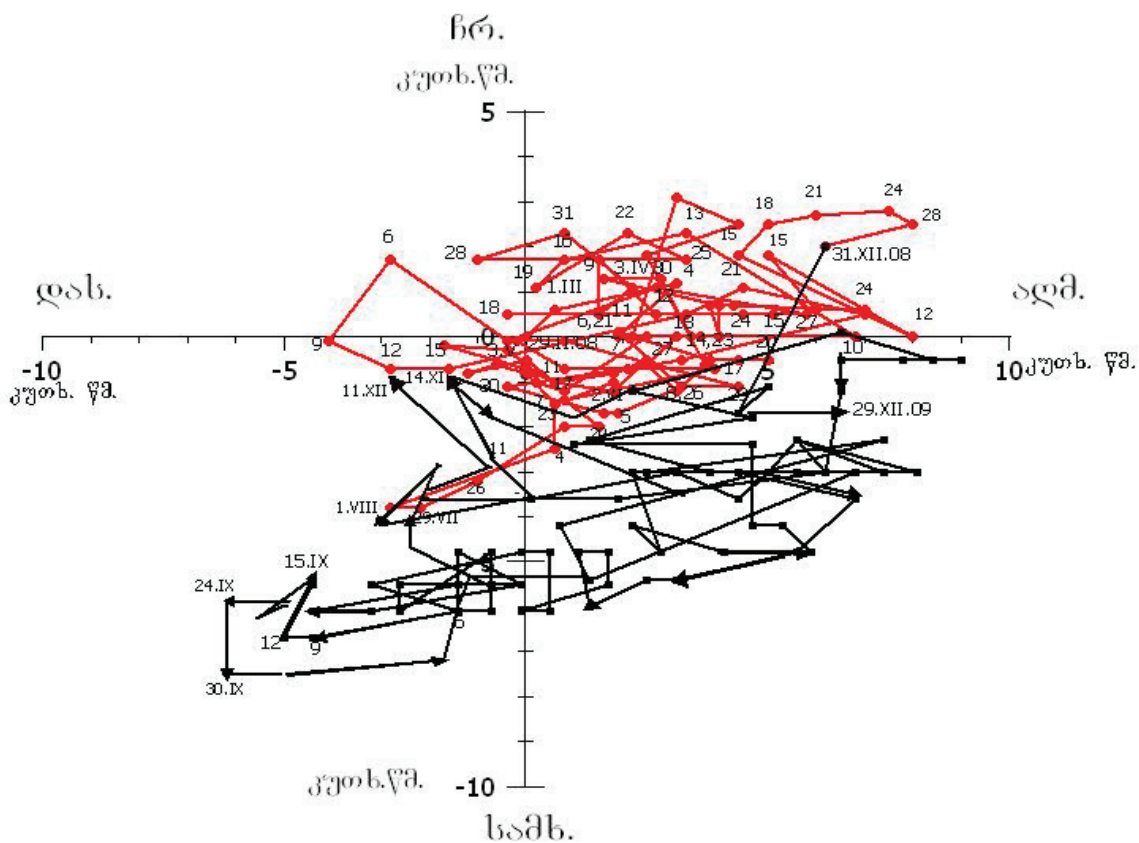
სამების საკათედრო ტაძრის დირექციის თხოვნით 2005-2010 წლებში შენობის მდგრადობის კონტროლოს მიზნით ჩვენს მიერ ჩატარდა დახრისმზომითი სტაციონარული დაკვირვებები. ტაძრის ზედა ყელზე სპეციალურად გაკეთებულ ბეტონის პოსტამენტზე დახრისმზომი დაყენებულ იქნა 2005 წლის სექტემბერში. ხელსაწყო შენობის შესაძლო რყევებს აფიქსირებდა ორი მიმართულებით: ჩრდილო სამხრეთით (X მდგენელი) და აღმოსავლეთ-დასავლეთით (Y მდგენელი). პირველ ხანებში დაკვირვებები ტარდებოდა ვიზუალურად დღეში ერთჯერ. ხოლო შემდეგ დაკვირვებები ჩატარდა ავტომატურ რეჟიმში 12 საათიანი ბიჯით მონაცემთა დამგროვებით (“დატა-ლოგერი”). დაკვირვებები ტარდებოდა 2010 წლამდე. მთელი ამ ხნის მანძილზე არცერთი მიმართულებით არ დაფიქსირებულა შენობის ანომალური გადახრა. როგორც წარმოდგენილი გრაფიკიდან ჩანს, შენობა ადგილზე განიცდის მიკროდეფორმაციებს, რომელიც შეიძლება გამოწვეული იყოს ატმოსფერული მოვლენებით: წნევის, ტემპერატურის, ქარის, ნალექიანობის ცვალებადობით და არა ფუნდამენტის არამდგრადობით.

მაგალითასთვის მოგვყავს 2008-2009 წწ. დახრების ვექტორული დიაგრამა, საიდანაც კარგად ჩანს შენობის სტაბილურობა, რომელიც ადგილზე განიცდის მიკროდეფორმაციებს (ნახ.4). ასეთივე სურათი იქნა მიღებული ამ შენობაზე წინა წლების მონაცემებითაც, რაც ჩვენი აზრით გასაგებია, ვინაიდან ჩვენ თვითონ ვართ თვითმხილველი, როცა გეოფიზიკის ინსტიტუტიც მონაწილეობდა ამ შენობისათვის განკუთვნილ ფუნდამენტის სპეციალურ გამოკვლევებში და მისი სიმტკიცე ყოველმხრივ იქნა შესწავლილი.

აქედან გამომდინარე მიგვაჩნია, რომ დღეისათვის თბილისში წარმოებული მშენებლობების ბუმის პირობებში ყოვლად დაუშვებელია შენობების აგება ფუნდამენტის ვარგისიანობის წინასწარი გეოლოგიური და გეოფიზიკური გამოკვლევის გარეშე. ხოლო უკვე აშენებული, განსაკუთრებით მაღალსართულიანი კორპუსების მდგრადობის საკითხის შესასწავლად ჩვენ მზად ვართ ვითანამშრომლოთ სათანადო ორგანიზაციებთან, თუ მათი ინტერესი და სურვილი იქნება.



ნახ.3 ი. ჭავჭავაძის პრ. №13 საცხოვრებელი სახლის მდგრადობის ვექტორული დიაგრამა 2005 წ.15.IV.- 8.VI ,
2006.წ. 14.1.V.-15.V. და 2009 წ. 1.V.-4.VI ჩათვლით.



ნახ.4 სამების ტაძრის შენობის დახრების ვექტორული დიაგრამა 2008-2009 წლების განმავლობაში სამების საკათედრო ტაძარზე დახრისმზომითი დაკვირვების შედეგები(2005-2010 წლებში შესრულებული სამუშაოების ყოველწლიური ანგარიშები (გეოფიზიკის ინსტიტუტისა და სამების საკათედრო ტაძრის ფონდები)

ლიტერატურა

1. თ. ბაგრატი, მ. გაფრინდაშვილი, რ. ჭითანავა, ემ. წერეთელი, მ. ჩალათაშვილი, ლ. ქებულაძე, ტ. ბერიძე და სხ.
 თბილისის ტერიტორიაზე სტიქიური მოვლენების საშიშროების ზოგადი ანალიზი და 2015 წლის 13-14 ივნისს მდ. ვერეს აუზში განვითარებული კატასტროფით გამოწვეული მდგომარეობის წინასწარი შეფასება. გარემოს ეროვნული სააგენტო. თბილისი, 2015, 114 გვ.

2. Абашидзе В.Г., Цагурия Т.А., Сакварелидзе Е.А., Кутелия Г.А. Еще раз об опорном гравиметрическом пункте и эталонировочном полигоне в Тбилиси. Тр. Инс. геофизики им. М.З.Нодиа, т. LXV. 2015, с.3-8.

3. კერესელიძე ზ., შერგილაშვილი გ.
 მდ. ვერეს 13.06.2015 წლის წყალმოვარდნა და დახურული კალაპოტის ჰიდროდინამიკური პრობლემა. ივ. ჯავახიშვილის სახ. თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის მ. ნოდიაშვილის სახ. გეოფიზიკის ინსტიტუტის შრომები ტ. LXVI. თბილისი, 2016, გვ. 199-220.

4. Абашидзе В.Г., Челидзе Т.Л., Цагурия Т.А., Кобахидзе Т.В.

Оценка устойчивости высотного жилого здания на пр. И.Чавчавадзе г. Тбилиси наклономерными наблюдениями.

Тр.Института геофизики им. М.З.Нодиа т.LXI. 2009, с.15-19

5. აბაშიძე ვ., ცაგურია თ., კობახიძე თ, დავითაშვილი ლ.

სამების საკათედრო ტაძარზე დახრისმზომითი დაკვირვების შედეგები(2005-2010 წლებში შესრულებული სამუშაოების ყოველწლიური ანგარიშები(გეოფიზიკის ინსტიტუტისა და სამების საკათედრო ტაძრის ფონდები)

თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსის ყოფილ ფიზიკის ფაკულტეტის გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში ჩატარებული დახრისმზომითი დაკვირვებების შედეგები

**აბაშიძე ვ., ჭელიძე თ., ცაგურია თ., საყვარელიძე ე., დოვგალი ნ.,
დავითაშვილი ლ. ქუთელია გ.
რეზიუმე**

სტატიაში წარმოდგენილია თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის II კორპუსში ყოფილი ფიზიკის ფაკულტეტის გეოფიზიკის კათედრის გრავიმეტრიულ ლაბორატორიაში არსებულ საყრდენ გრავიმეტრიულ პუნქტზე მაღალი სიზუსტის ამერიკული წარმოების დახრისმზომით ჩატარებული დაკვირვებების შედეგები. ნაჩვენებია, რომ 2012–2016 წლებში ჩატარებული კვლევებით აღნიშნული პუნქტი განიცდის სისტემატიურ დახრას მდ. ვერეს ხეობისაკენ. ახლა გასარკვევია ეს მართო ამ პოსტამენტს ეხება თუ უნივერსიტეტის II კორპუსიც განიცდის ვერეს ხეობისაკენ დახრას. დაკვირვებები გრძელდება.

სტატიაში აგრეთვე მოყვანილია გეოფიზიკის ინსტიტუტის მიერ 2005–2010 წწ. ჩატარებული ჭავჭავაძის პრ.№ 13–ში 12 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის და სამების საკათედრო ტაძრის შენობის მდგრადობის კვლევის შედეგები.

Результаты наклономерных наблюдений, проведенных во II корпусе Тбилисского госуниверситета в гравиметрической лаборатории кафедры геофизики бывшего физического факультета.

**Абашидзе В.Г., Челидзе Т.Л., Цагурия Т.А., Сакварелидзе Е.А., Довгаль Н.Д.,
Давиташвили Л.А., Кутелия Г.А.**

Реферат

В статье представлены результаты высокоточных наклономерных наблюдений, проведенных на опорном гравиметрическом пункте, находящегося во II корпусе госуниверситета в гравиметрической лаборатории кафедры геофизики бывшего физического факультета.

Показано, что на основе проведенного исследования за 2012-2016 гг., постамент гравиметрического пункта испытывает систематический наклон в сторону оврага р. Вере. Последующими наблюдениями надо выяснить только постамент гравиметрического пункта наклоняется в сторону р. Вере или и само здание II корпуса Университета.

В статье приводятся также результаты наклономерных наблюдений, проведенных нами за 2005-2010гг. по выяснению стабильности 12-ти этажного жилого дома на пр. И. Чавчавадзе № 13 и здания кафедрального храма Самеба.

The Results of the Tiltmeter Observations at the Gravimetric Laboratory of the former Chair of Geophysics of the Faculty of Physics at Campus II of Tbilisi State University

Abashidze V., Chelidze T., Tsaguria T., Sakvarelidze E., Dovgal N., Davitashvili L., Kutelia G.

Abstract

The article presents the results of the observations made by means of a high precision US produced tiltmeter installed at gravimetric point at the Gravimetric Laboratory of the former Chair of Geophysics of the Faculty of Physics at Campus II of Tbilisi State University. According to the results of the studies done in 2012-2016 it is obvious that the gravimetric point is continuously tilting in the direction of the gorge of the river Vere. A question is raised – is this point the only one undergoing the process or is the whole campus II of the University tilting towards the river Vere? Observations are being continued.

The article also touches the results of the studies carried out by Institute of Geophysics in 2005-2010 for the stability of 12-storey house in Ave. Chavchavadze №13 and the buildings of Holy Trinity Cathedral of Tbilisi.