და მის ჩაწოლის სიღრმეს, პროგრამა აგებს კუთრი ელექტრული წინაღობის მრუდს და ახდენს მის შედარებას წინაღობის თეორიულ მრუდთან.

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების თითოეული წერტილისთვის აგებულ იქნა გეოელექტრული სვეტი, სადაც ნაჩვენებია გეოელექტრული შრის სისქე, შრის საგების სიღრმე, შრის ჭეშმარიტი კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და „ვეზ“-ის ჩატარების წერტილის კოორდინატი (ნახ.№3; 4;; 5; 6; 7; 8; 9).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგება დატანილია ტოპოგრაფიულ რუკებზე (ნახ.№ 1; 2).

III. გეოფიზიკური კვლევების შედეგი

ქ.თბილისში, უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგების დამაკავშირებელი მშენებარე საავტომობილო ხიდის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემების და ჭაბურღილების მონაცემების ურთიერთ-შედარებით დადგინდა:

1. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე კუთრი ელექტრული წინაღობის მონაცემებით გამოყოფილი გეოელექტრული შრეები პირობითად დაიყო ორ (I და II) გეოელექტრულ შრედ. I-გეოელექტრული შრე მეოთხეული ნალექები, II-გეოელექტრული შრე ძირითადი ქანები. I-გეოელექტრული შრე წარმოდგენილი მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით) გამოიყოფა 40-125 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 40-125 ომმ-ის ფარგლებში ცვლილება გამოწვეულია მეოთხეული ნალექების არაერთგვაროვნებით. (მეოთხეულ ნალექებში, რაც მეტია თიხნარის შემცველობა და გაწყლიანების ხარისხი და ნაკლებია სხვადასხვა ნატეხების ჩანართების ზომები და რაოდენობა, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშნელობა და პირიქით). II-გეოელექტრული შრე წარმოდგენილი ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) გამოიყო 16-70 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობით. კუთრი ელექტრული წინაღობის 16-70 ომმ-ის ფარგლებში ცვლილება ძირითადად გამოწვეულია ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობაში არგილითების და ქვიშაქვების რაოდენობაზე და მათ სიმძლავრეებზე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობაში, რაც მეტია არგილითების რაოდენობა და სიმძლავრე მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობა და პირიქით) და ძირითადი ქანების სხვადასსხვა ხარისხით გამოფიტვაზე, დანაპრალიანებაზე და გაწყლოვანებაზე (ძირითად ქანებში, რაც მეტია გამოფიტვის, დანაპრალიანობის და წყალშემცველობის (გატენიანების) ხარისხი, მით ნაკლებია კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშნელობა და პირიქით).

2. მეოთხეული ნალექები და ძლიერ გამოფიტული და ნაპრალოვანი ქვიშაქვები და არგილითები ზოგჯერ კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობებით მცირედ განცხვავდებიან ერთმანეთისაგან, აღნიშულიდან გამომდინარე, ზოგ შემთხვევაში ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მონაცემებით განსაზღვრული მეოთხეული ნალექების სიმძლავრე, შეიძლება მოიცავდეს მეოთხეული ნალექების სიმძლავრეს დამატებული ძლიერ გამოფიტული ძირითადი ქანების ზედა (0.5-1.5 მეტრი) ნაწილი.

მდინარე ვერეზე მშენებარე საავტომობილო ხიდის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული კვლევის შედეგები ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების ცალკეული წერტილებისთვის მოცემულია ქვემოთ.

1.ვეზ.№1 (X=476972; Y=4618333) (ნახ.1; 3)

№1 ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი მდებარეობს მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს. ჭაბურღილი №1 დან ჩრდილოეთით 112 მეტრში. კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე. I- გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 85-95 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით).

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 16-42 ომმ წარმოდგენილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 12.4 მეტრი გამოიყოფა დაბალი (16-20 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობით. შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. შრე შესაძლებელია წყალშემცველი იყოს. აღნიშნული გეოელექტრული შრის ქვეშ ზედაპირიდან 18 მეტრ სიღრმიდან გამოიყოფა მეორე – 35-42 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) სიღრმეში კუთრი ელექტრული წინაღობის ზრდა მიუთითებს იმაზე, რომ 18 მეტრი სიღრმის ქვევით ძირითად ქანებში მცირდება გამოფიტვის და წყალშემცველობის ხარისხი. (ნახ.1; 3).

2. ვეზ.№2 (X=476969; Y=4618284) (ნახ. 1; 4)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №2 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს, ჭაბურღილი №1 დან ჩრდილოეთით 61 მეტრში. ვეზ.№2 წერტილზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 8.4 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 60-70 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით).

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 19-42 ომმ წარმოდგენილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად,

პირველი – სიმძლავრით 8.6 მეტრი გამოიყოფა დაბალი (19-23 ომმ) კუთრი ელექტ-რული წინაღობის მნიშვნელობით. შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. შრე შესაძლებელია წყალშემცველი იყოს. აღნიშნული გეოელექტრული შრის ქვეშ ზედაპირიდან 17 მეტრ სიღრმიდან გამოიყოფა მეორე – 37-42 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). სიღრმეში კუთრი ელექტრული წინაღობის ზრდა მიუთითებს იმაზე, რომ 17 მეტრი სიღრმის ქვევით ძირითად ქანებში მცირდება გამოფიტვის და წყალშემცველობის ხარისხი. (ნახ.1; 4).

3. ვეზ.№3 (X=476974; Y=4618223). (ნახ.1; 5)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №3 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის განაპირა ბურჯის განთავსების ადგილას არსებულ №1 ჭაბურღილთან. ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 7.0 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 80-90 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით).

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-55 ომმ წარმოდგე-ნილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 6.0 მეტრი გამოიყოფა 28-35 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობით. ელექტრული ზონდირების მონაცემების შედარებამ №1 ჭაბურღილის მონაცემთან გვიჩვენა, რომ 28-35 ომმ წინაღობის გეოელექტრული შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული, დანაპრალიანებული და წყალშემცველი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. ზედაპირიდან 13 მეტრ სიღრმის ქვევით გამოიყოფა მეორე – 45-55 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). სიღრმეში კუთრი ელექტრული წინაღობის ზრდა მიუთითებს იმაზე, რომ 13 მეტრი სიღრმის ქვევით ძირითად ქანებში მცირდება გამოფიტვის და წყალშემცველობის ხარისხი. (ნახ.1; 5).

ვეზ.№4 (X=476966; Y=4618183). (ნახ.1; 6)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №4 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს, ჭაბურღილი №1-დან სამხრეთით 41 მეტრში, მშენებარე საავტომობილო ხიდის თაღის საყრდენის განთავსების ტერიტორიაზე.

ვეზ.№4 წერტილზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 1,2 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 120-125 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით).

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-70 ომმ წარმოდგენილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 13.8 მეტრი გამოიყოფა 65-70 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობით. შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. აღნიშნული გეოელექტრული შრის ქვეშ, ზედაპირიდან 15 მეტრ სიღრმიდან გამოიყოფა მეორე – 28-33 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა), რომელიც შესაძლებელია იყოს წყალშემცველი. (ნახ.1; 6).

ვეზ.№5 (X=476967; Y=4618066). (ნახ.2; 7).

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №5 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარჯვენა მხარეს, ჭაბურღილი №2 დან ჩრდილოეთით 41 მეტრში, მშენებარე საავტომობილო ხიდის თაღის საყრდენის განთავსების ტერიტორიაზე.

ვეზ.№5 წერტილზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 1,4 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 40-50 ომმ წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით).

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 28-33 ომმ წარმოდგენილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 11.6 მეტრი გამოიყოფა 28-33 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობით. შრე წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და ძლიერ დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით, რომელიც შესაძლებელია იყოს წყალშემცველი. აღნიშნული გეოელექტრული შრის ქვეშ ზედაპირიდან 13

მეტრ სიღრმიდან გამოიყოფა მეორე – 15-20 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა), რომელიც შესაძლებელია იყოს წყალშემცველი. (ნახ.1; 7).

ვეზ.№6 (X=476973; Y=4618017). (ნახ.№2; 8)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №6 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარჯვენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის განაპირა ბურჯის განთავსების ადგილას არსებულ №2 ჭაბურღილიდან სამხრეთით 6-7 მეტრში. ვეზ.№6 წერტილზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 17.3 მეტრი, კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 4.8 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 80-85 ომმ და მეორე – სიმძლავრით 12.5 მეტრი კუთრი ელექტრული წინაღობით 52-57 ომმ. აღნიშნული შრეები წარმოდგენილია მეოთხეული ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით). კუთრი ელექტრული წინაღობებს შორის სხვაობა გამოწვეულია მეოთხეული ნალექების არაერთგვაროვ-ნებით. სიღრმეში არსებული შრის შედარებით დაბალი (52-57 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობები მიუთითებს იმაზე, რომ ზედაპირზე არსებული შრესთან (80-85 ომმ) შედარებით, ის მეტადაა გატენიანებული და მეტი რაოდენობით შეიცავს თიხნარს.

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 40-45 ომმ წარმოდგე-ნილია სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. (ნახ.2; 8).

ვეზ.№7 (X=476973; Y=4617996). (ნახ.2; 9)

ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილი №7 მდებარეობს მდინარე ვერეს მარჯვენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის განაპირა ბურჯის განთავსების ადგილას არსებულ №2 ჭაბურღილიდან სამხრეთით 32 მეტრში. ვეზ.№7 წერტილზე ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების მეთოდით ჩატარებული კვლევის მონაცემებით გამოიყოფა ორი გეოელექტრული შრე.

I-გეოელექტრული შრე სიმძლავრით 9.4 მეტრი, კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 3.0 მეტრი და კუთრი ელექტრული წინაღობით 85-95 ომმ და მეორე – სიმძლავრით 6.4 მეტრი კუთრი ელექტრული წინაღობით 55-65 ომმ. აღნიშნული შრეები წარმოდგენილია მეოთხეული

ნალექებით (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით). კუთრი ელექტრული წინაღობებს შორის სხვაობა გამოწვეულია მეოთხეული ნალექების არაერთგვაროვ-ნებით. სიღრმეში არსებული შრის შედარებით დაბალი (55-65 ომმ) კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობები მიუთითებს ზედაპირზე არსებული შრესთან შედარებით მეტად გატენიანებაზე და თიხნარის მეტ შემცველობაზე.

II-გეოელექტრული შრე კუთრი ელექტრული წინაღობით 32-48 ომმ წარმოდგე-ნილია ძირითადი ქანებით (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). კუთრი ელექტრული წინაღობის მიხედვით II-გეოელექტრული შრე შეიძლება დაიყოს ორად, პირველი – სიმძლავრით 19.6 მეტრი გამოიყოფა 43-48 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობით. შრე წარმოდგენილია გამოფიტული და დანაპრალია-ნებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით, აღნიშნული გეოელექტრული შრის ქვეშ ზედაპირიდან 29 მეტრ სიღრმეში გამოიყოფა მეორე – 32-36 ომმ კუთრი ელექტრული წინაღობის გეოელექტრული შრე (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა). სიღრმეში კუთრი ელექტრული წინაღობის მნიშვნელობის შემცირება მიუთითებს იმაზე, რომ სიღრმეში ძირითადი ქანები შესაძლებელია იყოს წყალშემცველი. (ნახ.2; 9).

IV. დასკვნა

ქ.თბილისში, უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგების დამაკავშირებელი მშენებარე საავტომობილო ხიდის განთავსების ტერიტორიაზე ჩატარებული გეოფიზიკური (ელექტრომეტრია) კვლევით მიღებული მონაცემების გეოლოგიურ-გეოფიზიკური ინტერპრეტაცია საშუალებას გვაძლევს დავადგინოთბ შემდეგი:

– მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის განაპირა ბურჯის განთავსების ტერიტორიაზე მეოთხეული ნალექების (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით) სიმძლავრე შეადგენს 7.0 მეტრს. ძირითადი ქანები (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) 7-13 მეტრი სიღრმის ინტერვალში (სიმძლავრე 6 მეტრი) წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული, დანაპრალიანებული და წყალშემცველი ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. ზედაპირიდან 13 მეტრ სიღრმის ქვევით განთავსებულია სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა).

– მდინარე ვერეს მარცხენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის თაღის საყრდენის განთავსების ტერიტორიაზე მეოთხეული ნალექების (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით) სიმძლავრე შეადგენს 1.2 მეტრს. ძირითადი ქანები (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) 1.2-15 მეტრი სიღრმის ინტერვალში (სიმძლავრე 13.8 მეტრი) წარმოდგენილია ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. ზედაპირიდან 15 მეტრ სიღრმის ქვევით განთავსე-ბულია შესაძლო წყალშემცველი სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა.

– მდინარე ვერეს მარჯვენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის თაღის საყრდენის განთავსების ტერიტორიაზე მეოთხეული ნალექების (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით) სიმძლავრე შეადგენს 1.4 მეტრს. ძირითადი ქანები (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) 1.4-13 მეტრი სიღრმის ინტერვალში (სიმძლავრე 11.6 მეტრი) წარმოდგენილია წყალშემცველი ძლიერ გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით. ზედაპირიდან 13 მეტრ სიღრმის ქვევით განთავსებულია შესაძლო წყალშემცველი სუსტად გამოფიტული და დანაპრალია-ნებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა.

– მდინარე ვერეს მარჯვენა მხარეს, მშენებარე საავტომობილო ხიდის განაპირა ბურჯის განთავსების ტერიტორიაზე მეოთხეული ნალექების (თიხნარი ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით) სიმძლავრე შეადგენს 17,3 მეტრს. მეოთხეული ნალექების ქვეშ განთავსებული ძირითადი ქანები (ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობა) წარმოდგენილია სუსტად გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვების და არგილითების მორიგეობით.

V. ლიტერატურა

1. ა. სავიჩი და სხვები – „კომპლექსური საინჟინრო-გეოფიზიკური კვლევები ჰიდროტექნიკური ნაგებობების მშენებლობისას“. (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.

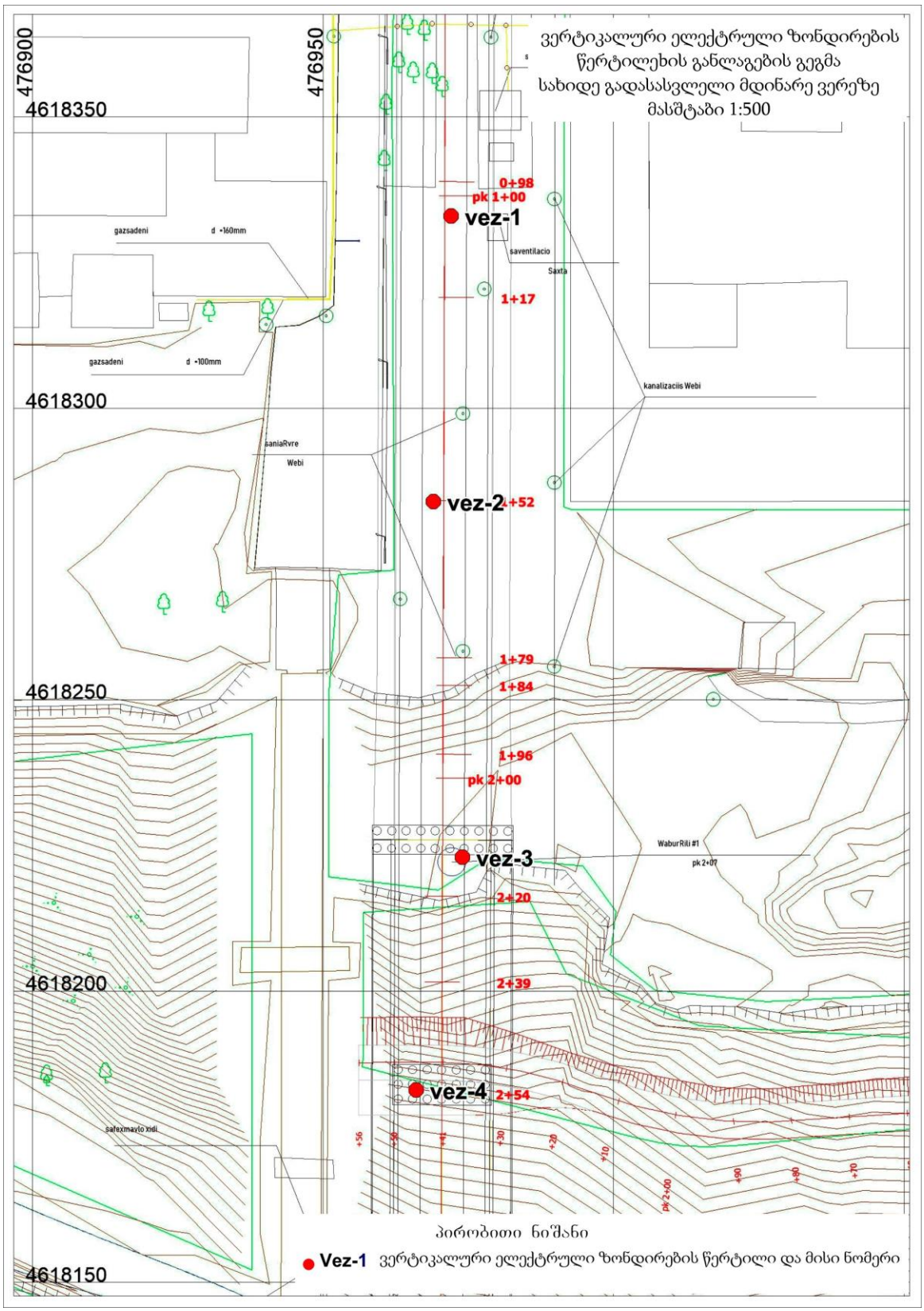
2. ნ. გორიანოვი, ნ. შარაპანოვი და სხვ. – „გეოფიზიკური მეთოდები ჰიდროგეოლოგიასა და საინჟინრო გეოლოგიაში“ (რუსულ ენაზე). 1990 წ. მოსკოვი „ნედრა“.

3. ელექტრომიების ინსტრუქცია. 1984 წ. ლენინგრადი „ნედრა“ (რუსულ ენაზე).

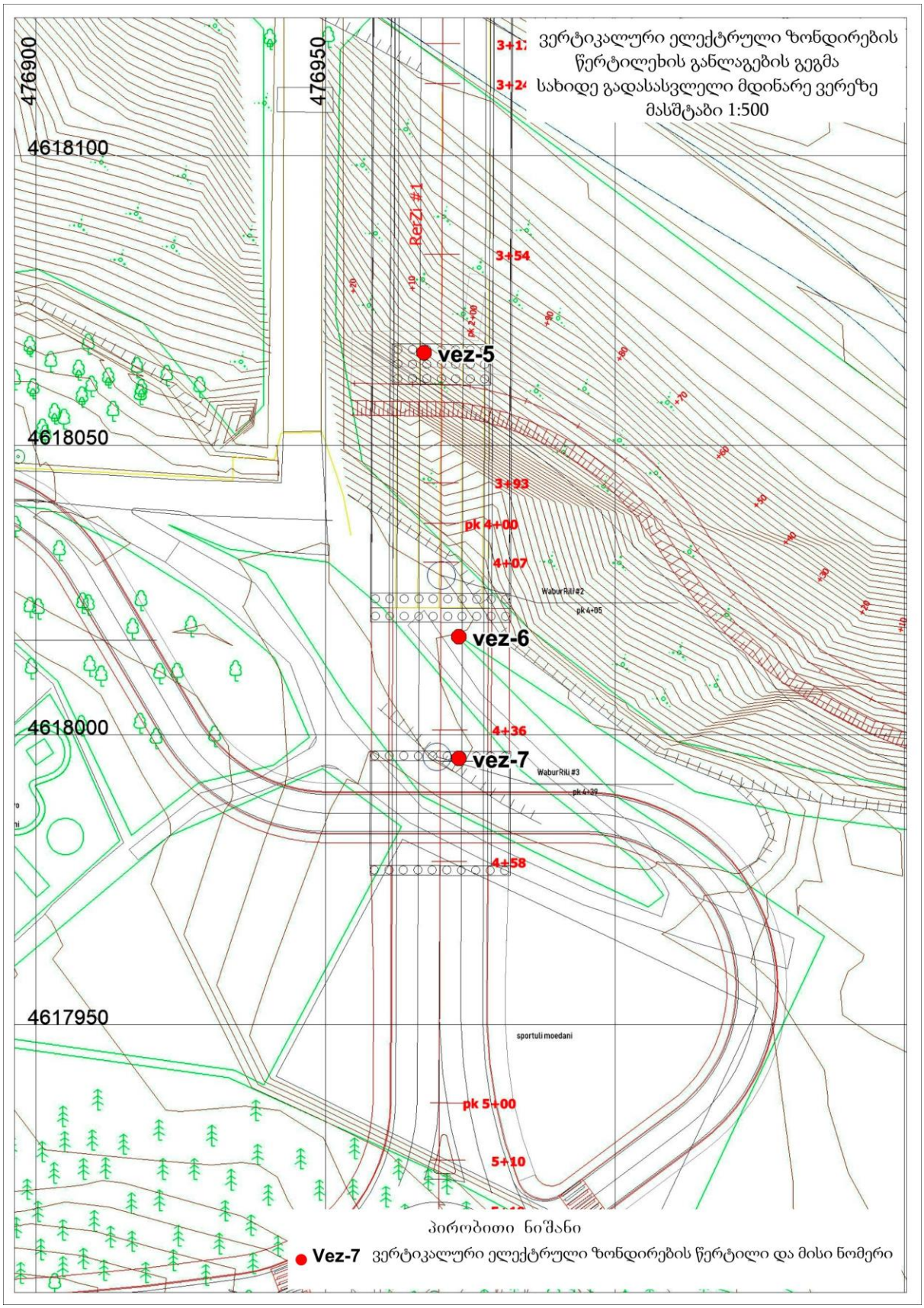
4. СП 11-105-97 – წესების კრებული – საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისთვის. ნაწილი VI – გეოფიზიკური კვლევის წარმოების წესები.(რუსულ ენაზე).

5. РСН 64-87 – რესპუბლიკური სამშენებლო ნორმები.ტექნიკური მოთხოვნები გეოფიზიკური სამუშაოების წარმოებაზე. ელექტრომეტრია. (რუსულ ენაზე).

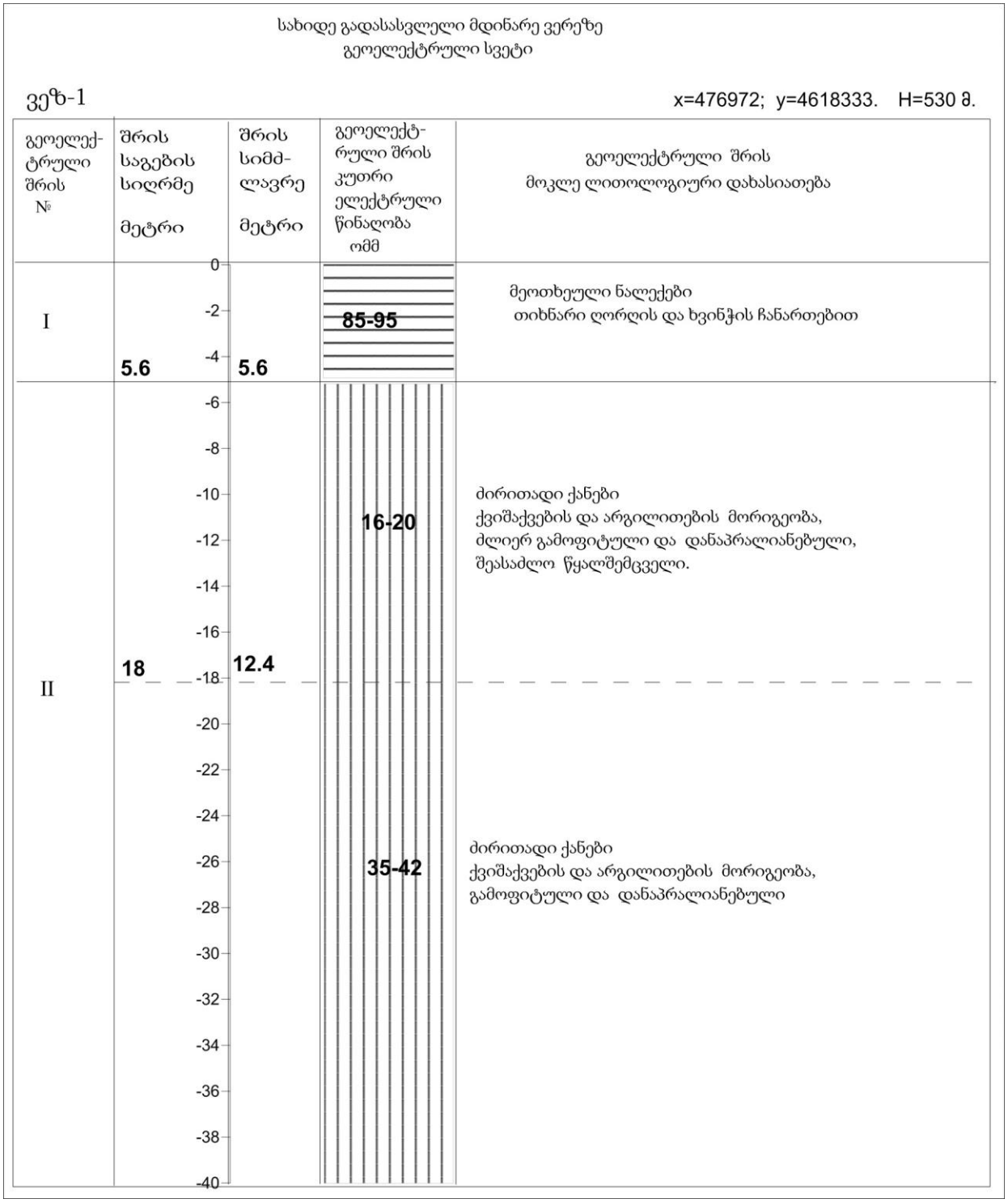
VI. დანართი



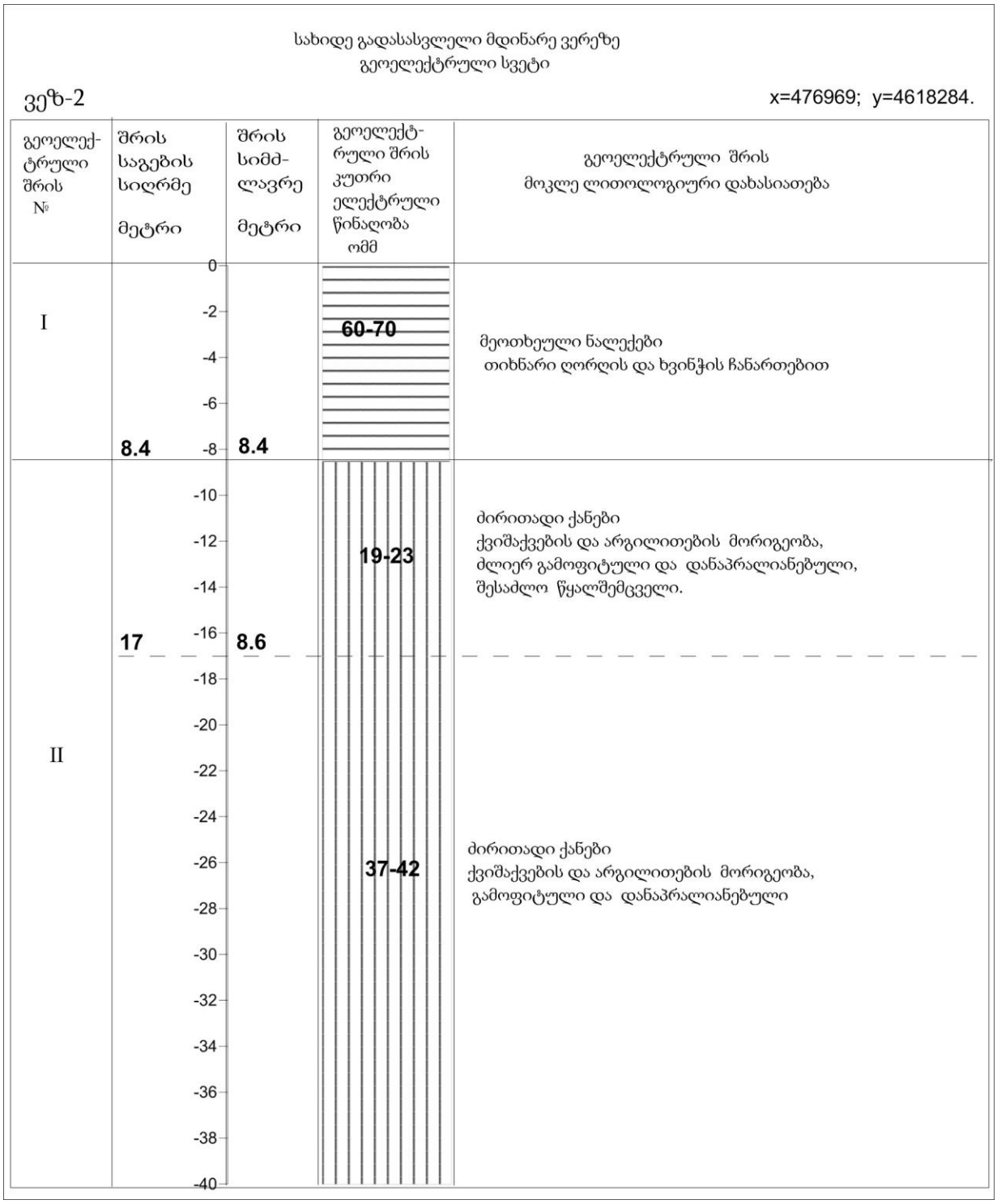
ნახ. № 1. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგების გეგმა



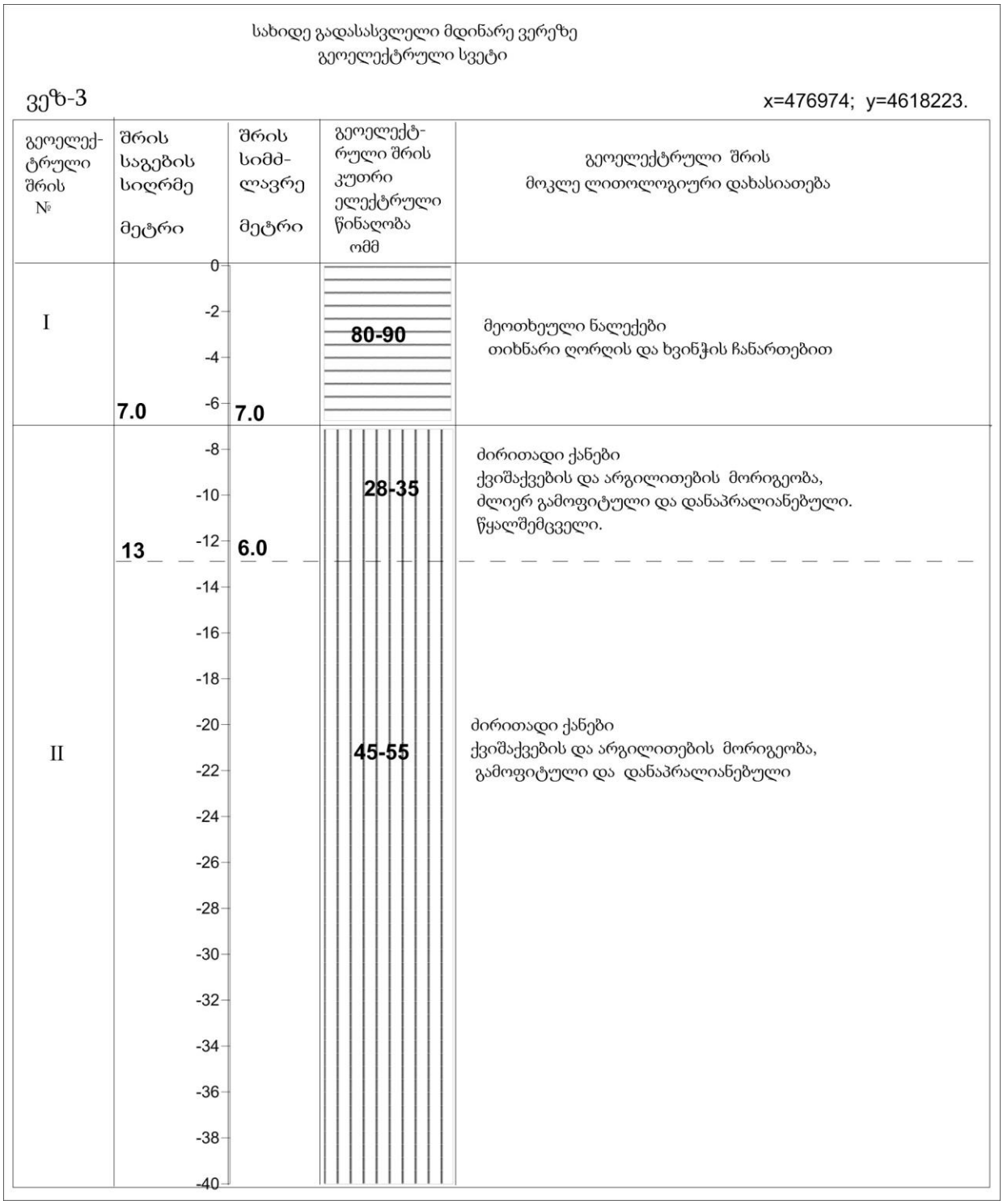
ნახ. № 2. ვერტიკალური ელექტრული ზონდირების წერტილების განლაგების გეგმა



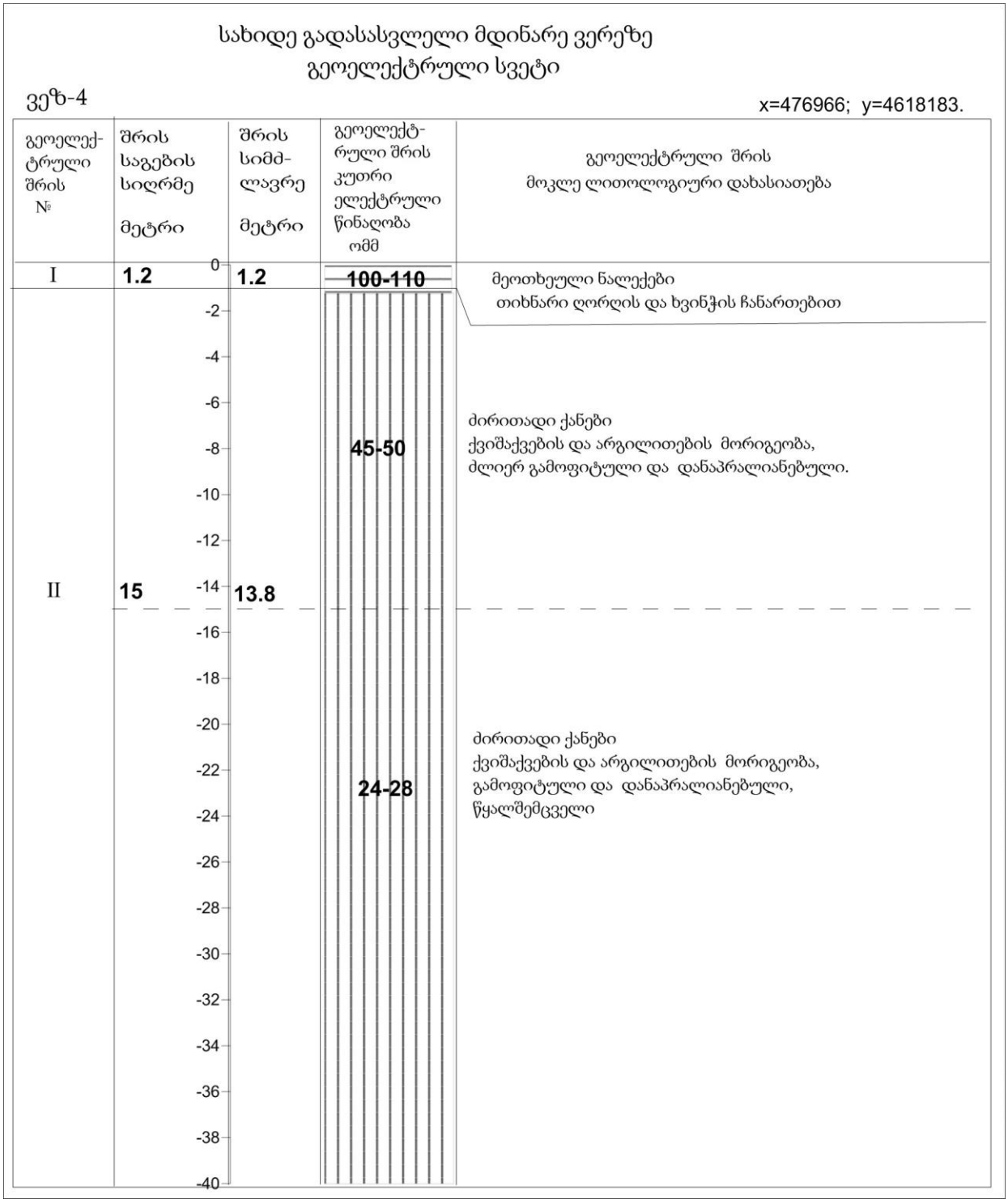
ნახ. № 3. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-1“-ის მონაცემებით



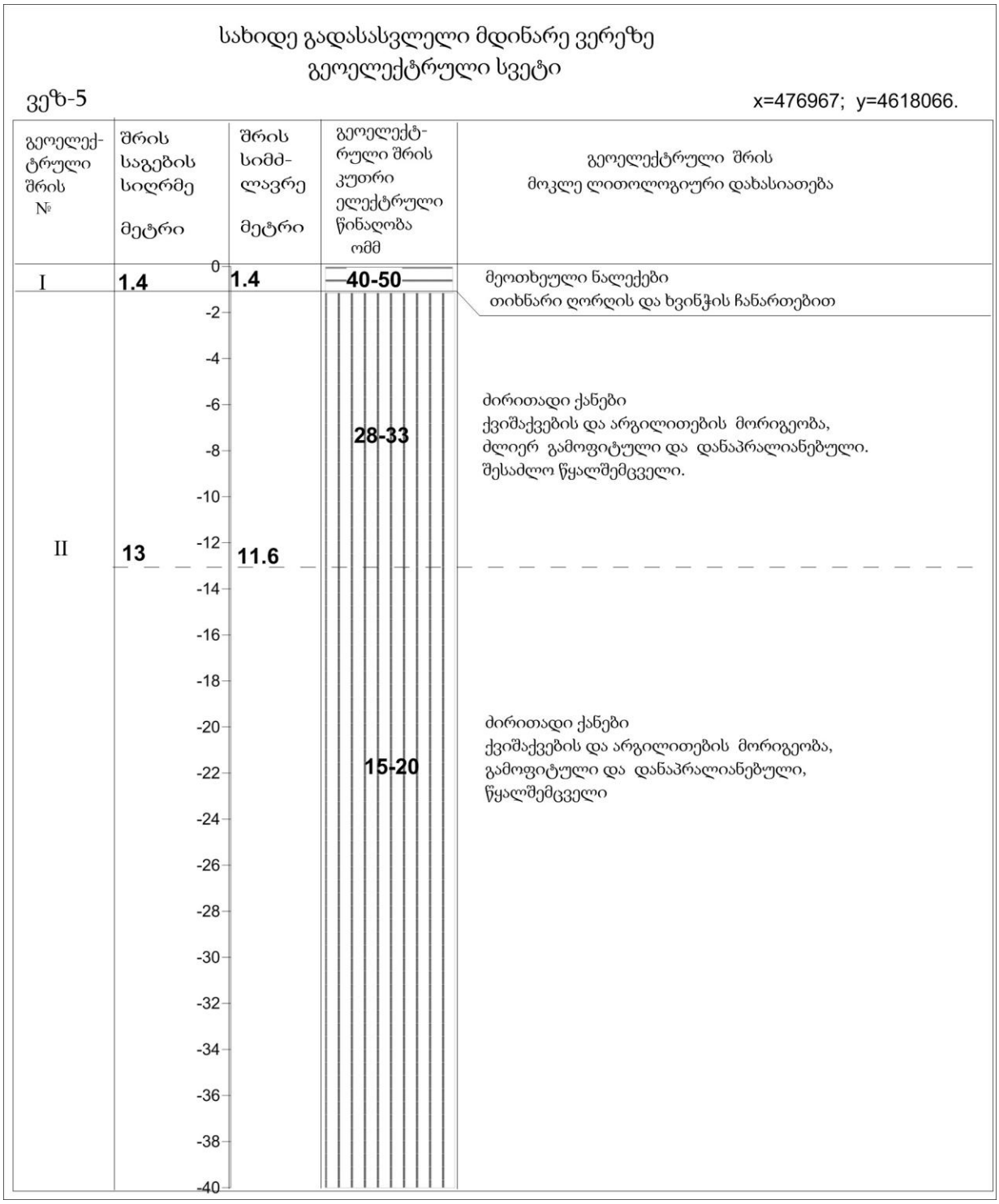
ნახ. № 4. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-2“-ის მონაცემებით



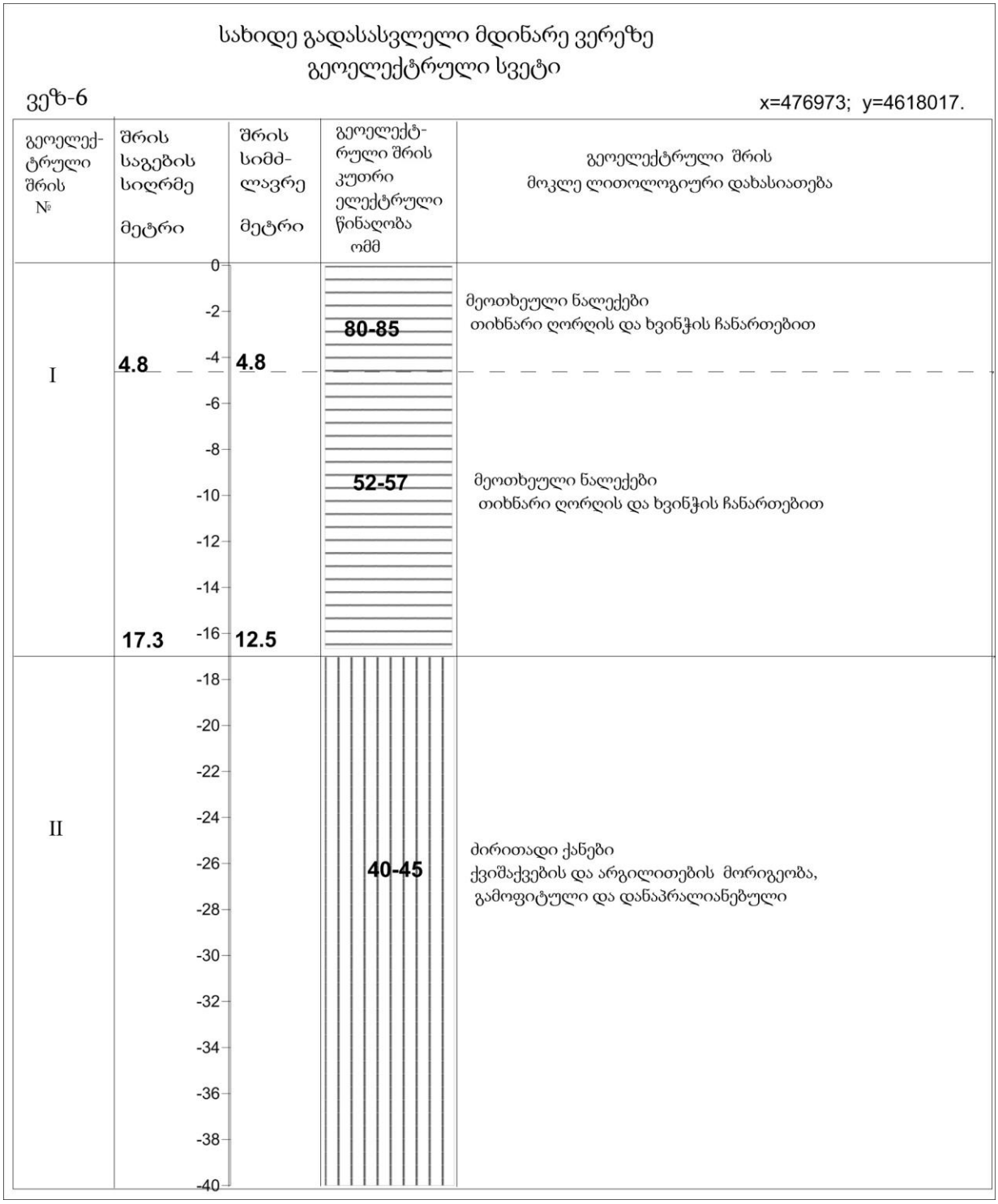
ნახ. №5. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-3“-ის მონაცემებით



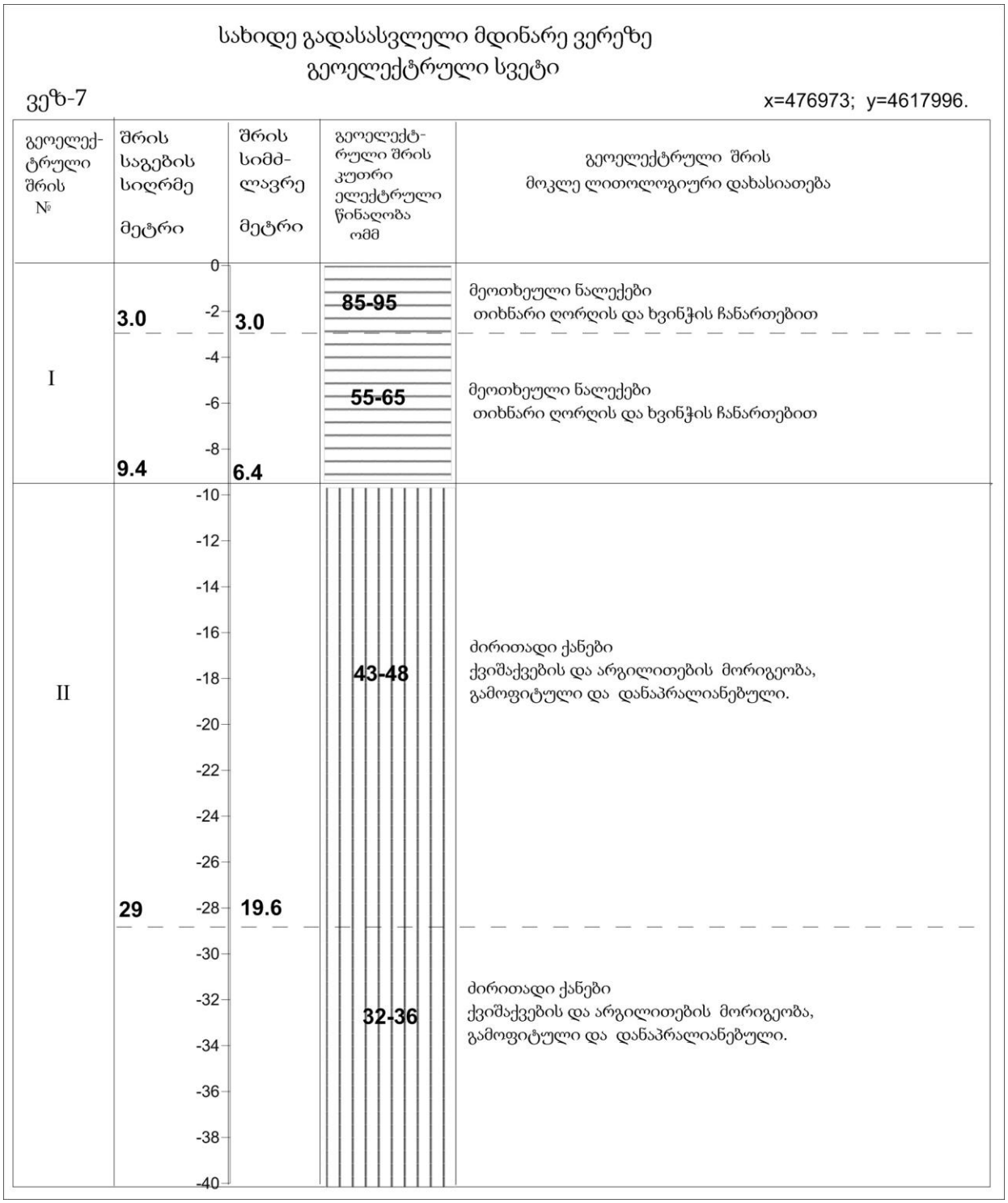
ნახ. № 6. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-4“-ის მონაცემებით



ნახ. № 7. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-5“-ის მონაცემებით



ნახ. № 8. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-6“-ის მონაცემებით



ნახ. №9. გეოელექტრული სვეტი აგებული „ვეზ-7“-ის მონაცემებით

ჰიდროლოგიური ანბარიში

ჰიდროლოგიური ანგარიში

მდ. ვერეს მოკლე ჰიდროგრაფიული დახასიათება

მდ. ვერე, რომელზეც გათვალისწინებულია ახალი სახიდე გადასასვლელის მოწყობა მდებარეობს თბილისი-ნაფეტვრები- ახალდაბის გზის მე-5 კმ-ზე.

მდინარე ვერე სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ კალთაზე, დიდგორის მთის მიდამოებში. მდინარე მტკვარს ერთვის ქალაქ თბილისის ფარგლებში მარჯვნიდან. სიგრძე 38 კმ, აუზის ფართობი 194 კმ . საზრდოობს თოვლის, წვიმისა და მიწისქვეშა წყლით. სეისმური დარაიონების რუკის მიხედვით ვერეს აუზი მოქცეულია 8 ბალიან ზონაში.

მდ. ვერე წარმოადგენს ტიპურ მთის მდინარეს კალაპოტის 0,024 24 %0და ხეობების შემომსაზღვრელი ფერდობების 35-450 დახრილობით და მათზე მეწყრული კერებით.

მდ. ვერეს კვების წყაროს წარმოადგენს გრუნტის წყლები, თოვლის მდნარი წყლები და თასხმა წვიმები. მისი კვების რეჟიმში მკვეთრად იკვეთება დონეების აწევისა და წყლის ხარჯის 2 მაქსიმუმი - გაზაფხულის და შემოდგომის. წყლის ხარჯის მნიშვნელოვანი ზრდა დაკავშირებულია გაზაფხულის თავსხმა წვიმებთან, რომლის დროსაც წყლის დონის აწევა 2მ-დეც ადის.

მდ. ვერეს აუზის რელიეფის განვითარების ისტორია და რეჟიმი რთული და გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მეტად საინტერესოა. მისი მორფოლოგიური თავისებურების მრავალფეროვნება მთლიანად განპირობებულია ტექტონიკური ბუნებით, ამგებელი ქანების შედგენილობით და მდგრადობის სელექტიურობით დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი, დანაოჭების ხარისხით და მათი მხარეთა ორიენტაციით და ეროზიული პროცესების მსვლელობით ტექტონიკური მოძრაობების განსხვავებული რეჟიმის პირობებში, რომელთა მრავალფეროვნება მკაფიოდ იკითხება ქანების ბუნებრივ გამოსავლებში და რელიეფი მოროფლოგიური ტიპების თავისებურებებში.

მდ. ვერე სათავესთან მოედინება რამდენიმე მცირე ნაკადულის სახით, ხოლო შემდეგ თანდათან იზრდება, იკრეფს თელეთის ქედის კალთებიდან ჩამომდინარე ხევების წყლებს და უკვე დიდი ჩამოდენით უერთდება მდ. მტკვარს. მდ. ვერეს ხეობის მრავალრიცხოვანი შენაკადებიდან გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით მნიშვნელოვანია უკანა (ბაგების წყალი),სქვირეთისწყალი, ბეთანიის წყალი, ლასტისწყალი, ციხოხტი, ვენახებისწყალი, სურდოსხევი, იფნარისხევი, მსხალდისწყალი, ნახშირგორისწყალი, მუხისწყალი, წყნეთისწყალი, ზემოცხრულეთისწყალი.

წყლის მაქსიმალური ხარჯები

მდინარე ვერეს წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები საპროექტო ხიდის მონაკვეთზე დადგენილია მეთოდით, რომელიც მოცემულია „კავკასიის პირობებში მდინარეთა მაქსიმალური ჩამონადენის საანგარიშო ტექნიკურ მითითებაში”.

აღნიშნული მეთოდის თანახმად, წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები იმ მდინარეებზე და ხევებზე, რომელთა წყალშემკრები აუზის ფართობი არ აღემატება 400 კმ^2-ს, იანგარიშება ფორმულით, რომელსაც შემდეგი სახე გააჩნია

$$Q = R \cdot \left[\frac{F^{2/3} \cdot K^{1,35} \cdot \tau^{0,38} \cdot \bar{i}^{0,125}}{(L+10)^{0,44}} \right] \cdot \Pi \cdot \lambda \cdot \delta \quad \text{მ}^3/\text{წმ}$$

სადაც R – რაიონული პარამეტრია. მისი მნიშვნელობა დასავლეთ საქართველოს პირობებში მიღებულია 1,35-ის ტოლი;

F – წყალშემკრები აუზის ფართობია სააანგარიშო კვეთში კმ^2-ში;

K – რაიონის კლიმატური კოეფიციენტია, რომლის მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან;

τ – განმეორებადობაა წლებში;

$\bar{i}$ – ხევის კალაპოტის გაწონასწორებული ქანობია ერთეულებში სათავიდან საპროექტო კვეთამდე;

L – ხევის სიგრძეა სათავიდან საპროექტო კვეთამდე კმ-ში;

Π – ხევის წყალშემკრებ აუზში არსებული ნიადაგის საფარველის მახასიათებელი კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა აიღება სპეციალური რუკიდან და შესაბამისი ცხრილიდან და ჩვენ შემთხვევაში მიღებულია 1-ის ტოლი;

λ – აუზის ტყიანობის კოეფიციენტია, რომლის სიდიდე იანგარიშება გამოსახულებით

$$\lambda = \frac{1}{1 + 0,2 \cdot \frac{F_t}{F}}$$

აქ F_t – აუზის ტყით დაფრული ფართობია %-ში.

δ – აუზის ფორმის კოეფიციენტია. მისი მნიშვნელობა მიიღება გამოსახულებით

$$\delta = 0,25 \cdot \frac{B_{\max}}{B_{sas}} + 0,75$$

სადაც

$B_{\max}$ – აუზის მაქსიმალური სიგანეა კმ-ში;

B_{sas} – აუზის საშუალო სიგანეა კმ-ში. მისი მნიშვნელობა მიიღება დამოკიდებულებით $B_{sas} = \frac{F}{L}$;

საკვლევი მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯების საანგარიშოდ საჭირო მორფომეტრიული ელემენტების მნიშვნელობები, დადგენილი 1:25000 მასშტაბის ტოპოგრაფიული რუკის მიხედვით, ასევე ზემოთ მოყვანილი ფორმულით გაანგარიშებული 100 წლიანი, 50 წლიანი, 20 წლიანი და 10 წლიანი განმეორებადობის წყლის მაქსიმალური ხარჯების სიდიდეები, მოცემულია ქვემოთ, №1 ცხრილში.

საკვლევი მდინარის წყლის მაქსიმალური ხარჯები მ^3/წმ-ში

ცხრილი №1

კვეთი	F კმ^2	L კმ	i კალ	λ	δ	K	მაქსიმალური ხარჯები			
							$\tau = 100$ წელს	$\tau = 50$ წელს	$\tau = 20$ წელს	$\tau = 10$ წელს
საპროექტო კვეთი	134	26.4	0.045	0.,93	1.12	5	215.0	165.0	117.0	90.0

წყლის მაქსიმალური დონეები

ცხრილი №2

საპროექტო კვეთი	უზრუნველყოფა $Q_{1\%}$ =220 მ^3/წმ,
	ნიშნული მ.
ხიდი	605.10

მდინარე ვერეზე წყლის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისი დონეების ნიშნულების დადგენის მიზნით, საპროექტო უბანზე გადაღებული იქნა კალაპოტის განივი კვეთები, რომელთა საფუძველზე დადგენილი იქნა მდინარის ჰიდარავლიკური ელემენტები.

კვეთში ნაკადის სიჩქარე ნაანგარიშევია შემდეგი ფორმულით

$$V = \frac{h^{2/3} \cdot i^{1/2}}{n} \text{ მ/წმ}$$

სადაც

h – ნაკადის საშუალო სიღრმეა კვეთში მ-ში;

i – ნაკადის ჰიდრავლიკური ქანობია ორ საანგარიშო კვეთს შორის;

n – კალაპოტის ხორკლიანობაა.

საპროექტო კვეთი მიღებულია 100 წლიანი (1%) განმეორებადობის ნაკადის მაქსიმალური ხარჯების შესაბამისად.

მდინარე ვერეს წყლის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონეების ნიშნულები საპროექტო კვეთში, მოცემულია №2 ცხრილში.

კალაპოტის ზოგადი წარეცხვის სიღრმე

მდინარე ვერეს კალაპოტის მოსალოდნელი ზოგადი წარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე გამოიანგარიშება შემდეგი ფორმულით

$$H_{\max} = 1.6 \cdot \frac{K}{i^{0,03}} \cdot \left(\frac{Q_{p\%}}{\sqrt{g}} \right)^{0,4} \text{ მ}$$

სადაც

$Q_{p\%}$ – საანგარიშო უზრუნველყოფის წყლის მაქსიმალური ხარჯია;

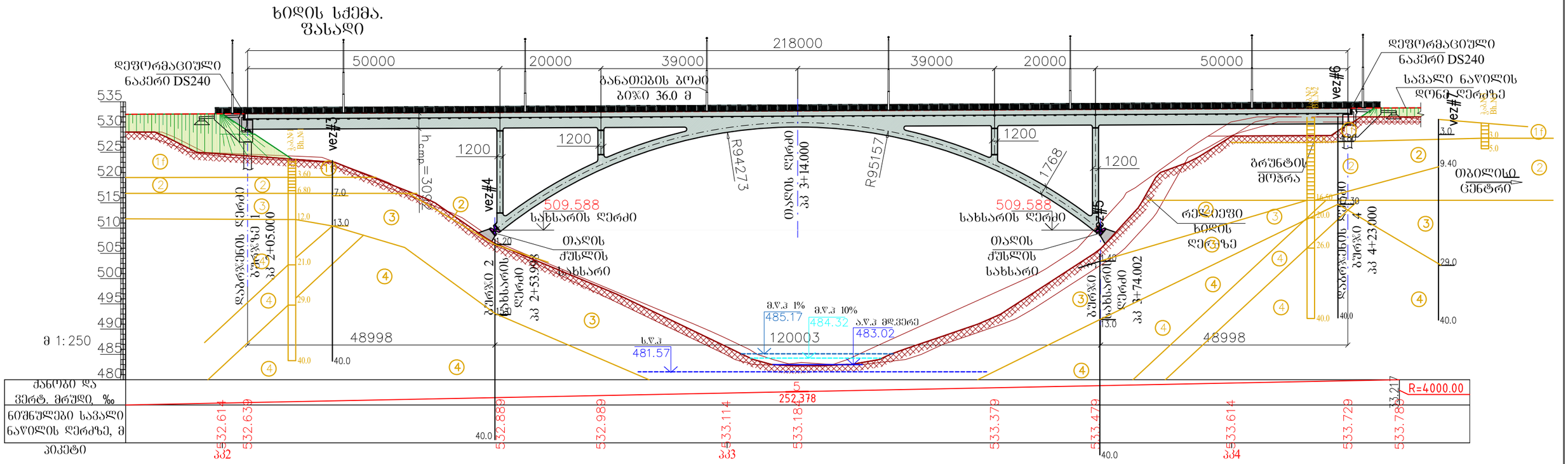
K– კოეფიციენტია, რომელიც ითვალისწინებს წყლის ხარჯისა და მასში შეწონილი მყარი ნატანის არაერთგვაროვნებას. მისი სიდიდე აიღება სპეციალური ცხრილიდან;

i - მდინარის ქანობია;

g - სიმძიმის ძალის აჩქარებაა.

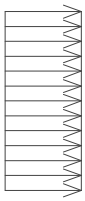
კალაპოტის ზოგადი გარეცხვის მაქსიმალური სიღრმე ($H_{\max} = 3.59$ მ) უნდა გადაიზომოს საკვლევი მდინარის 100 წლიანი განმეორებადობის მაქსიმალური ხარჯის შესაბამისი დონის ნიშნულიდან ქვემოთ.

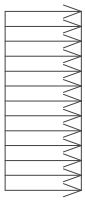
რკინაბეტონის საყრდენი კედლების ანგარიში

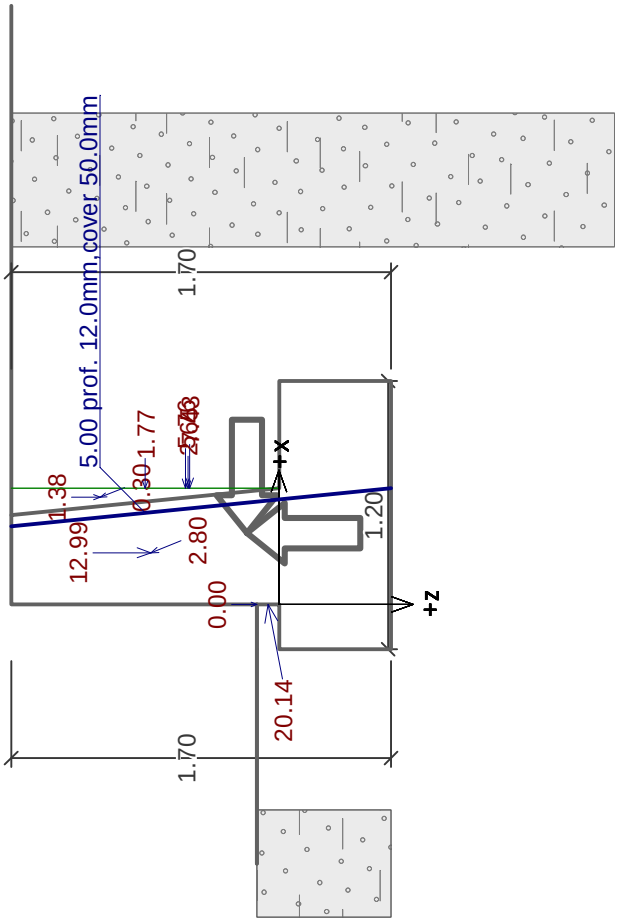


«SOYUZTRANSPROEKT»	ქუთაისისუ უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგების დამაკავშირებელი საავტომობილო ხიდური გადასასვლელის მოწყობა
	ფალის ნაშენი. ფოლადის მზიდი კონსტრუქცია. საერთო ხედი

Name :	Dimensioning	Stage : 1; Analysis: 1







თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით
მყარი კონსისტენციის

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Cantilever wall analysis

Input data

Project

Task : 04.07.2019
Descript. : ქ.თბილისში უნივერსიტეტის ქუჩისა და ბაგეების დამაკავშირებელი საავტომობილო ხიდური გადასასვლელის მოწყობა
Author : ქვედა საყრდენი კედელი h-1.2მ
Date : 01.06.2017

Settings

(input for current task)

Materials and standards

Concrete structures : SNiP 52-01-2003
AASHTO - reduce parameteres of friction soil/soil by 2/3 φ
SNiP - input coefficients according to SNIP standards

Coefficients according to SNiP			
Combination coefficient :	γ_k =	1.00	[–]
Coefficient of action conditions :	γ_c =	0.90	[–]
Coefficient of importance of structure :	γ_n =	1.10	[–]

Wall analysis

Active earth pressure calculation : Coulomb
Passive earth pressure calculation : Caquot-Kerisel
Earthquake analysis : Mononobe-Okabe
Shape of earth wedge : Consider always vertical
Base key : The base key is considered as inclined footing bottom
Verification methodology : Safety factors (ASD)

Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor for overturning :	SF_o =	1.00	[–]
Safety factor for sliding resistance :	SF_s =	1.00	[–]
Safety factor for bearing capacity :	SF_b =	1.00	[–]

Material of structure

Unit weight γ = 23.56 kN/m^3
Analysis of concrete structures carried out according to the standard SNiP 52-01-2003.

Concrete : B20
Compressive strength R_b = 11.50 MPa
Tensile strength R_{bt} = 0.90 MPa

Longitudinal steel : A240
Tensile strength R_s = 215.00 MPa

Geometry of structure

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
1	0.00	0.00
2	0.12	1.20
3	0.60	1.20
4	0.60	1.70
5	-0.60	1.70
6	-0.60	1.20
7	-0.40	1.20

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

No.	Coordinate X [m]	Depth Z [m]
8	-0.40	0.00

The origin [0,0] is located at the most upper right point of the wall.
Wall section area = 1.15 m^2.

Basic soil parameters

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]	γ_{su} [kN/m^3]	δ [°]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		20.00	61.80	19.20	9.20	10.00

Soil parameters to compute pressure at rest

No.	Name	Pattern	Type calculation	φ_{ef} [°]	ν [–]	OCR [–]	K_r [–]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		cohesive	-	0.35	-	-

Soil parameters

თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

Unit weight :	γ =	19.20 kN/m^3
Stress-state :	effective	
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	20.00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	61.80 kPa
Angle of friction struc.-soil :	δ =	10.00 °
Soil :	cohesive	
Poisson's ratio :	ν =	0.35
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	19.20 kN/m^3

Geological profile and assigned soils

No.	Layer [m]	Assigned soil	Pattern
1	20.00	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის	
2	-	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის	

Terrain profile

Terrain behind the structure is flat.

Water influence

Ground water table is located below the structure.

Input surface surcharges

No.	Surcharge new	Surcharge change	Action	Mag.1 [kN/m^2]	Mag.2 [kN/m^2]	Ord.x x [m]	Length l [m]	Depth z [m]
1	YES		variable	196.00		3.20	0.80	on terrain
2	YES		variable	196.00		5.00	0.80	on terrain

No.	Name
1	HK80

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Resistance on front face of the structure

Resistance on front face of the structure: passive
Soil on front face of the structure - თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის
Angle of friction struc.-soil δ = 11.00 °
Soil thickness in front of structure h = 0.60 m

Terrain in front of structure is flat.

Earthquake

Horizontal seismic coefficient k_h = 0.0800
Vertical seismic coefficient k_v = 0.2000
Coeff. to compute point of application k.H = 0.66

Water below the GWT is restricted.

Settings of the stage of construction

Design situation : seismic
The wall is free to move. Active earth pressure is therefore assumed.

Verification No. 1

Passive pressure on front face of the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_p	Comment
1	0.10	0.00	20.00	61.80	19.20	-11.00	2.654	
2	0.00	89.61(20.00)	20.00	61.80	19.20	-11.00	1.878	MODIFIED
3	0.50	0.00	20.00	61.80	19.20	-11.00	2.654	

Passive pressure distribution on front face of the structure

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	201.36	197.66	-38.42
	0.10	1.92	0.00	206.46	202.66	-39.39
2	0.10	1.92	0.00	172.99	34.15	169.59
	0.10	1.95	0.00	173.04	34.16	169.64
3	0.10	1.95	0.00	206.53	202.73	-39.41
	0.60	11.52	0.00	231.94	227.67	-44.26

Earthquake effects (passive earth pressure) - partial results

Layer No.	Thickness [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_p	K_{pe}	K_{pe}-K_p	Comment
1	0.10	20.00	0.00	5.71	2.040	1.888	-0.151	
2	0.00	20.00	0.00	5.71	1.895	1.837	-0.058	
3	0.50	20.00	0.00	5.71	2.040	1.888	-0.151	

Earthquake effects (passive earth pressure)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_D [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vertical comp. [kPa]
1	0.00	0.00	9.22	-1.39	-1.37	0.27
	0.10	1.54	7.68	-1.16	-1.14	0.22
2	0.10	1.54	7.68	-0.45	-0.09	-0.44
	0.10	1.56	7.66	-0.45	-0.09	-0.44
3	0.10	1.56	7.66	-1.16	-1.14	0.22
	0.60	9.22	0.00	0.00	0.00	0.00

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Active pressure behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	δ_d [°]	K_a	Comment
1	1.20	0.00	20.00	61.80	19.20	13.33	0.438	
2	0.50	0.00	20.00	61.80	19.20	10.00	0.447	

Active pressure distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	23.04	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1.20	23.04	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.70	32.64	0.00	0.00	0.00	0.00

Earthquake effects (active earth pressure) - partial results

Layer No.	Thickness [m]	φ_d [°]	β [°]	ψ [°]	K_a	K_{ae}	K_{ae}-K_a	Comment
1	1.20	20.00	0.00	5.71	0.438	0.525	0.087	
2	0.50	20.00	0.00	5.71	0.447	0.532	0.085	

Earthquake effects (active earth pressure)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_D [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vertical comp. [kPa]
1	0.00	0.00	26.11	2.28	2.22	0.53
	1.20	18.43	7.68	0.67	0.65	0.15
2	1.20	18.43	7.68	0.65	0.64	0.11
	1.70	26.11	0.00	0.00	0.00	0.00

Pressure profile due to surcharge - HK80

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.95	0.00	0.00
4	0.95	39.72	9.41
5	1.20	37.89	8.98
6	1.20	39.89	7.03
7	1.70	35.92	6.33

Pressure profile due to surcharge - Surch.2 - strip

Point No.	Depth [m]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00
2	0.00	0.00	0.00
3	0.95	0.00	0.00
4	1.20	0.00	0.00
5	1.60	0.00	0.00
6	1.60	29.30	5.17
7	1.70	28.91	5.10

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.64	27.14	0.52	1.000
Earthq.- constr.	2.17	-0.64	-5.43	0.52	1.000
FF resistance	-127.37	-0.29	-24.52	0.03	1.000
Earthq.- face	0.00	-0.60	0.08	0.20	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-1.12	12.44	0.93	1.000
Earthquake - soil wedge	1.00	-1.12	-2.49	0.93	1.000
Active pressure	0.00	-1.70	0.00	1.20	1.000
Earthq.- act.pressure	1.88	-1.12	0.44	1.20	1.000
HK80	0.00	-1.70	5.67	1.20	1.000
Surch.2 - strip	0.31	-0.05	0.51	1.20	1.000

Verification of complete wall

Check for overturning stability
Resisting moment M_{res} = 22.68 kNm/m
Overturning moment M_{ovr} = -32.62 kNm/m

Safety factor = 1000.00 > 1.00
Wall for overturning is SATISFACTORY

Check for slip
Resisting horizontal force H_{res} = 64.80 kN/m
Active horizontal force H_{act} = -122.02 kN/m

Safety factor = 1000.00 > 1.00
Wall for slip is SATISFACTORY

Forces acting at the centre of footing bottom
Overall moment M = -52.04 kNm/m
Normal force N = 13.84 kN/m
Shear force Q = -122.02 kN/m

Overall check - WALL is SATISFACTORY

Bearing capacity of foundation soil

Forces acting at the centre of the footing bottom

No.	Moment [kNm/m]	Norm. force [kN/m]	Shear Force [kN/m]	Eccentricity [m]	Stress [kPa]
1	-52.04	13.84	-122.02	0.00	11.54

Bearing capacity of foundation soil check

Eccentricity verification
Max. eccentricity of normal force e = 0.0 mm
Maximum allowable eccentricity e_{alw} = 396.0 mm

Eccentricity of the normal force is SATISFACTORY

Footing bottom bearing capacity verification
Max. stress at footing bottom σ = 11.54 kPa
Bearing capacity of foundation soil R_d = 98.00 kPa

Safety factor = 8.49 > 1.00
Bearing capacity of foundation soil is SATISFACTORY

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Overall verification - bearing capacity of found. soil is SATISFACTORY

Dimensioning No. 1

Pressure at rest behind the structure - partial results

Layer No.	Thickness [m]	α [°]	φ_d [°]	c_d [kPa]	γ [kN/m³]	K_r	Comment
1	1.20	0.00	20.00	61.80	19.20	0.538	

Pressure at rest distribution behind the structure (without surcharge)

Layer No.	Start [m] End [m]	σ_Z [kPa]	σ_W [kPa]	Pressure [kPa]	Hor. comp. [kPa]	Vert. comp. [kPa]
1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	1.20	23.02	0.00	12.39	12.39	0.00

Forces acting on construction

Name	F_{hor} [kN/m]	App.Pt. z [m]	F_{vert} [kN/m]	App.Pt. x [m]	Design coefficient
Weight - wall	0.00	-0.57	12.99	0.23	1.000
Earthq.- constr.	1.04	-0.57	-2.60	0.23	1.000
FF resistance	-19.77	-0.05	-3.84	0.00	1.000
Earthq.- face	0.00	-0.10	0.00	0.00	1.000
Weight - earth wedge	0.00	-0.80	1.38	0.48	1.000
Earthquake - soil wedge	0.11	-0.80	-0.28	0.48	1.000
Pressure at rest	7.43	-0.40	0.00	0.52	1.000
Earthquake - pressure at rest	1.77	-0.60	0.00	0.52	1.000
HK80	5.76	-0.42	0.00	0.52	1.000
Surch.2 - strip	2.65	-0.41	0.00	0.52	1.000

Wall stem check

Reinforcement and dimensions of the cross-section
Bar diameter = 12.0 mm
Number of bars = 5
Reinforcement cover = 50.0 mm
Cross-section width = 1.00 m
Cross-section depth = 0.52 m

Reinforcement ratio μ_s = 0.12 % > 0.10 % = $\mu_{s,min}$
Position of neutral axis x = 0.01 m < 0.28 m = ξ_R
Ultimate shear force V_{ult} = 1043.72 kN > -1.02 kN = Q
Ultimate moment M_{ult} = 55.76 kNm > 6.28 kNm = M

Cross-section is SATISFACTORY.

Slope stability analysis

Input data

Project

Settings

(input for current task)

Materials and standards

SNiP - input coefficients according to SNIP standards

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

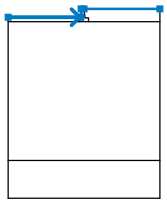
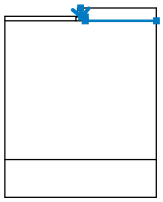
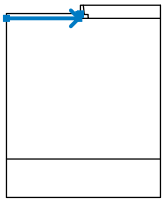
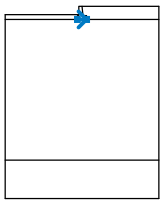
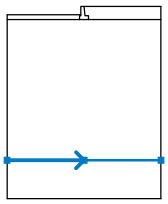
Coefficients according to SNiP			
Combination coefficient :	γ_k =	1.00	[–]
Coefficient of action conditions :	γ_c =	0.90	[–]
Coefficient of importance of structure :	γ_n =	1.10	[–]

Stability analysis

Verification methodology : Safety factors (ASD)

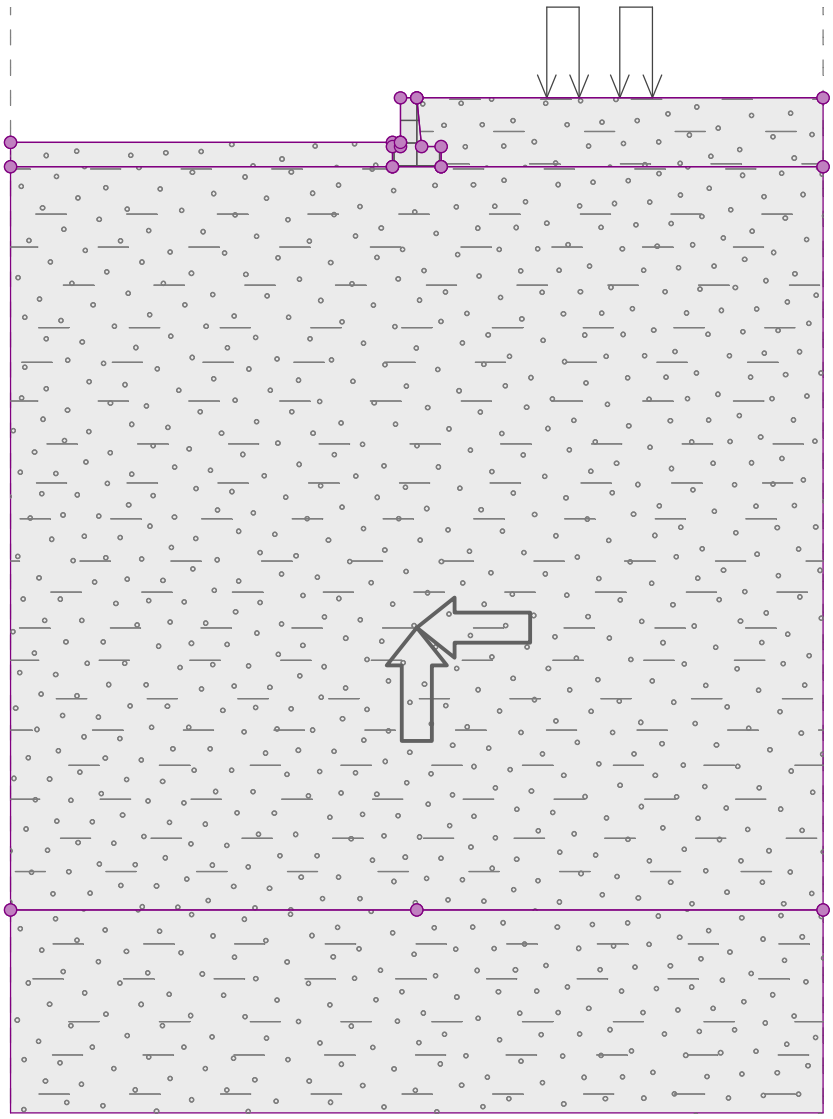
Safety factors			
Seismic design situation			
Safety factor :	SF_s =	1.00	[–]

Interface

No.	Interface location	Coordinates of interface points [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-10.00	-1.10	-0.60	-1.10	-0.40	-1.10
		-0.40	0.00	0.00	0.00	10.00	0.00
2		0.00	0.00	0.12	-1.20	0.60	-1.20
		0.60	-1.70	10.00	-1.70		
3		-10.00	-1.70	-0.60	-1.70	-0.60	-1.20
		-0.40	-1.20	-0.40	-1.10		
4		-0.60	-1.70	0.60	-1.70		
5		-10.00	-20.00	0.00	-20.00	10.00	-20.00

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Name : Interface	Stage : 1



Soil parameters - effective stress state

No.	Name	Pattern	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m^3]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		20.00	61.80	19.20

Soil parameters - uplift

No.	Name	Pattern	γ_{sat} [kN/m^3]	γ_s [kN/m^3]	n [–]
1	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის		19.20		

Soil parameters

თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი კონსისტენციის

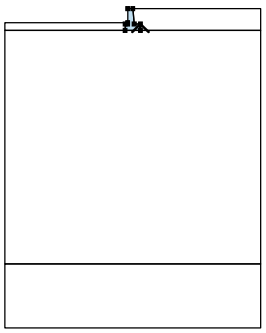
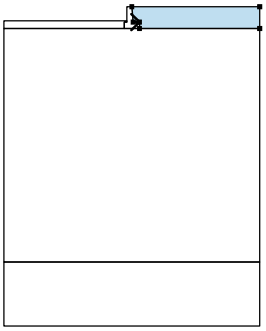
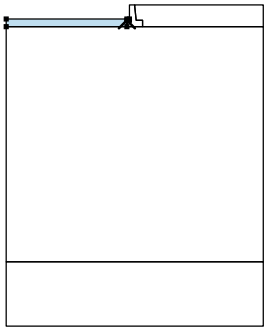
[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]

Unit weight :	γ =	19.20 kN/m^3
Stress-state :	effective	
Angle of internal friction :	φ_{ef} =	20.00 °
Cohesion of soil :	c_{ef} =	61.80 kPa
Saturated unit weight :	γ_{sat} =	19.20 kN/m^3

Rigid bodies

No.	Name	Sample	γ [kN/m^3]
1	Wall material		23.56

Assigning and surfaces

No.	Surface position	Coordinates of surface points [m]				Assigned soil
		x	z	x	z	
1		0.60	-1.70	0.60	-1.20	Wall material
		0.12	-1.20	0.00	0.00	
		-0.40	0.00	-0.40	-1.10	
		-0.40	-1.20	-0.60	-1.20	
		-0.60	-1.70			
2		0.12	-1.20	0.60	-1.20	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		0.60	-1.70	10.00	-1.70	
		10.00	0.00	0.00	0.00	
3		-0.60	-1.70	-0.60	-1.20	თიხნარი ყავისფერი ღორღისა და ხვინჭის ჩანართებით მყარი
		-0.40	-1.20	-0.40	-1.10	
		-0.60	-1.10	-10.00	-1.10	
		-10.00	-1.70			

[GeoStructural Analysis - Cantilever Wall | version 5.17.13.0 | Copyright © 2014 Fine spol. s r.o. All Rights Reserved | www.finesoftware.eu]