

ამბროლაურის მუნიციპალიტეტში, ქალაქ ამბროლაურში მონოლითური ბეტონის კონსტრუქციით, მდ. კრიხულას დამცავი ჯებირის მოწყობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები.

ქ. ქუთაისი 2018წ.

### ტექნიკური დავალება

#### საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ტექნიკური დავალება საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. ობიექტის დასახელება – ამბროლაურში მდინარე კრიხულაზე დამცავი ჯებირის მშენებლობა;
2. დამკვეთი – ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის მერია;
3. ობიექტის მდებარეობა – ქალაქი ამბროლაური
4. დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია;
5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II კლასი;
6. ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – მონოლითური ბეტონის კედელი.
7. ტექნიკური მაჩვენებლები – ნაპირდამცავი საკრდენი კედელი სიგრძე მარჯვენა ნაპირი 442,0 გრძ/მ, მარცხენა ნაპირი 105,00 გრძ/მ და 290,00 გრძ/მ ხოლო სიმაღლეები – 5.5 - 8.0 მდე.
8. ჩატარდეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები სყრდენი კედლის დაფუძნების პირობების შესწავლის მიზნით;
9. ტექნიკური ანგარიში წარმოდგენილი იქნეს – 2 ეგზ.

პროექტის მთავარი კონსტრუქტორი: ერეკლე ჯინჯიხაძე;

#### საინჟინრო- გეოლოგიური კვლევების შედეგები

##### თავი I

##### შესავალი

შპს „სამართლებრივი ანალიზისა და ექსპერტიზის ცენტრი“-ს ინჟინერ გეოლოგის-თამაზ ფუთურიძის მიერ, ჩატარებული იქნა საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები მდინარე კრიხულაზე ნაპირდამცავი კედლის მშენებლობისათვის. გამოკვლევის მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი საყრდენი კედლის დაფუძნების პირობების შესწავლა. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა ჩატარდა ტექნიკური დავალების, ნორმატიული დოკუმენტების (ს.ნ. და №. 1.02.07.87) საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის, (2.02.01.83

შენობა-ნაგებობათა ფუძეები) და სახსტანდარტის (25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია) მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

ტექნიკური დავალების თანახმად საპროექტო კედლის სიგრძე შეადგენს მარჯვენა ნაპირი 442,0 გრძ/მ, მარცხენა ნაპირი 105,00 გრძ/მ და 290,00 გრძ/მ, ხოლო სიმაღლეები– 5.5 - 8.0 მეტრს, უშუალოდ ამ უბანზე წინა წლებში საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა არ ჩატარებულა, ხოლო მის მიმდებარედ ჩატარებული კვლევის მასალები ჩვენს მიერ ვერ იქნა მოძიებული. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, მდინარე კრიხულას მარცხენა და მარჯვენა ნაპირებზე, სულ გაყვანილი იქნა 9 ჭაბურღილი. მათ შორის 4-4 მარჯვენა და მარცხენა ნაპირზე და ერთი მდინარის ტოტებს შორის ჭალაში. თითოეული სიღრმით 4 დან 7 მეტრამდე, ძირითად ქანებში ჩასვლით. გათხრისას აღებული იქნა სამსამი ნიმუში კენჭნარ ხრეშოვანი გრუნტის შემავსებლის გრანულომეტრიული შემადგენლობის დასადგენად. ჭაბურღილების გეგმიურ-სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა თ. ფუთურძის მიერ 1:1500 მასშტაბის ტოპო-გეგმის მეშვეობით.

## თავი II

– უბნის ზოგადი დახასიათება. (მდებარეობა, საზღვრები, გეომორფოლოგია, საერთო გეოლოგიური აგებულება).

მდინარე კრიხულა სათავეს იღებს რაჭის ქედის ჩრდილოეთ კალთაზე ზღვის დონიდან 1480 მეტრ სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე შეადგენს 15,2–ს, ხოლო აუზის ფართობი 134,6 კმ<sup>2</sup>. იგი ერთვის მდინარე რიონს ამბროლაურთან და შესაბამისად მდინარე წარმოადგენს მდინარე რიონის შენაკადს.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით, უბანი წარმოადგენს ცენტრალური კავკასიონის მთიანი ნაწილის სამხრეთ ფერდის აღმოსავლეთ ნაწილს რაჭის ფარგლებში. მდინარე კრიხულას მარცხენა ნაპირის I ჭალისზედა ტერასას. გამოსაკვლევი რელიეფი მიმართულებით მდინარე კრიხულასკენ. სამშენებლო მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები მერყეობენ 552.00-556.00 მეტრამდე . ხასიათდება საერთო დახრით 5-12 მეტრის ფარგლებში. აღნიშნული ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ ზედა ეოცენის ასაკის ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობით წარმოდგენილი ძირითადი ქანები, რომლებიც დაფარულნი არიან მეოთხეული ასაკის ქვიშნარებისა და ქვიშების შუაშრეებიანი მოყვითალო - მოყავისფრო დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის თიხებითა და ალუვიური კენჭნარებით.

თავი III – ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის შედეგები.

უბნის გეოლოგიური აგებულება: ჩატარებული საველე სამუშაოებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია: ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები და მდინარე კრიხულას კალაპოტის განივი კვეთები; როგორც წარმოდგენილი ჭრილიდან ჩანს მიწის ზედაპირიდან 0.8-2.1 მ-ს სიღრმემდე გავრცელებულია დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის, ჩალისფერ მოყვითალოდან – ყავისფერამდე შეფერილობის მდინარის ნალექი. შემდეგ სიღრმეში გავრცელებულია ალუვიური გენეზისის კენჭნარი, რაც წარმოდგენილია წვრილი და საშუალო ზომის კენჭნარით, ქვიშნარის შემავსებლით, იშვიათად ხვინჭის ჩანართებით. კაჭარის 15% ფენის სიმძლავრე 2.5 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. კენჭნარები წარმოდგენილია დანალექი,

კრისტალური და მეტამორფული ქანების მასალით და კარგად დამუშავებულია. ალუვიური ნალექები 2.1-5.0 მეტრის სიღრმიდან შემოფენილია ზედა ეოცენის ასაკის ძირითადი ქანებით: ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეების მორიგეობით. წარმოდგენილი ფლიშური ნალექებით. არგილიტებისა და ქვიშაქვების პროცენტული შემადგენლობა 30-70%-ზეა. ძირითადი ქანები 0.5 მ. გამოფიტულია, სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს. როგორც წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან ჩანს, საკვლევ ტერიტორიაზე, ძირითადად, გავრცელებულია მსხვილნატეხოვანი გრუნტი – ღორღოვანი გრუნტი თიხოვანი (თიხნარ-ქვიშნარი) შემავსებლით 30%-მდე. ნაკვეთის აღმოსავლეთ ნაწილში მსხვილნატეხოვანი გრუნტს ადევს 1.0 მ. სიმძლავრის თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2). მსხვილნატეხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია სხვადასხვა ფრაქციის ღორღით და უხეშად დამუშავებული კენჭებით.

მსხვილნატეხოვანი გრუნტი დაფარულია 0.3 მ სისქის ნიადაგის ფენით, მცენარეთა ფესვებით და ნატეხოვანი მასალის მინარებით.

თავი IV - უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობები.

ჰიდროგეოლოგიური პირობების თვალსაზრისით სამშენებლო უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლის არსებობით. გრუნტის წყალი გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 3.0 მ-ის სიღრმეზე საპროექტო საყრდენი კედლის აღმოსავლეთ ნაწილში. გრუნტის წყლის კვება წარმოებს ატმოსფერული წყლების გრუნტში ინფილტრაციის ხარჯზე. წყლის  $1.0 \pm$  საორიენტაციო მოსალოდნელი მაქსიმალური აწვევის დონე მიღებული იქნეს  $+1.0$  მ. დაფიქსირებულ დონესთან შედარებით, პროექტში საჭირო იქნება ჰიდრო საიზოლაციო სამუშაოების გათვალისწინება. მდინარე კრისულას გამორეცხვის სიღრმე მიღებული იქნეს ჰიდროლოგის დასკვნის თანახმად. კედლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ:

ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი;

ფენა 2 – ალუვიური კენჭნარები;

ფენა 3 – ძირითადი ქანები.

ფენა 1 – ნაყარი წარმოდგენილია ქვიშნარის 30%, ღორღის, კენჭებისა და სამშენებლო ნაგვის მინარევით, გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 2.0 მ-ის სიღრმემდე.

ფენა 2 – მდინარე კრისულას ალუვიური ნალექები – კენჭნარი საშუალო ფრაქციის, კაჭარის 10% ჩანართებით ქვიშნარის 30%-მდე შემავსებლით, გავრცელებულია ნაყარის ქვეშ, მიწის ზედაპირიდან 4.0- 5.5 მეტრის სიღრმემდე.

ფენა 3 – ზედაეოცენის ასაკის ძირითადი ქანები, ქვიშაქვებისა და არგილიტების შრეების მორიგეობით წარმოდგენილი ფლიშური ნალექებით. ძირითადი ქანების ზედაფენა გამოფიტულია, სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი კლებულობს. ძირითადი ქანების წყლებში არგილიტებისა და ქვიშაქვების პროცენტული შემადგენლობა 70-30%-ზეა.

თავი V. უბნის ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტებიდან აღებული იყო გრუნტის ნიმუშები, მათ შორის 2 დაურღვეველი სტრუქტურის – თიხოვანი გრუნტიდან

და 6 დარღვეული სტრუქტურის – მსხვილნატეხოვანიდან. ლაბორატორიაში თიხოვანი გრუნტის ნიმუშებზე განისაზღვრა ფიზიკური მახასიათებლები, ხოლო მსხვილნატეხოვანზე – შემავსებლის პროცენტული შემცველობა (<2 მმ-ზე) და მოკლე ფიზიკური კომპლექსი (შემავსებლის ნომენკლატურა, ტენიანობა, პლასტიკურობა). თიხოვანი გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლებია:

პლასტიკურობის რიცხვი  $I_p=0.15 - 0.17$ ;

ტენიანობა  $W=31.6-32.9\%$ ;

გრუნტის სიმკვრივე  $\rho=1.89-1.91$  გ/სმ<sup>3</sup>

მშრალიგრუნტის სიმკვრივე  $\rho_d=1.42-1.45$  გ/სმ<sup>3</sup>;

ფორიანობა  $n=46.2-47.3\%$ ;

ფორიანობის კოეფიციენტი  $e=0.860-0.899$ ;

დენადობის მაჩვენებელი  $I_L=0.41-0.44$ ;

ტენიანობის ხარისხი  $S_r=0.99$ .

მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, შესწავლილი გრუნტი მყარპლასტიკური კონსისტენციის მიეკუთვნება თიხას ( $I_L=0.42$ ), თიხოვანი (=მყარპლასტიკური კონსისტენციის მიეკუთვნება თიხას ( $I_p=0.18$ ), გრუნტის ტენიანობის ხარისხის მნიშვნელობა მეტია კრიტერიუმ 0.80-ზე ( $S_r=0.99$ ) რაც იმის მაჩვენებელია, რომ გრუნტი პრაქტიკულად წყალგაჯერებულია.

კრებსითი ცხრილის თანახმად, უბანზე გავრცელებული გრუნტი მიეკუთვნება ღორღოვანს, ქვიშნარის შემავსებლით 25.0-28.1%-მდე. შემავსებლის ტენიანობა  $W=24.3\%$ -ს, კონსისტენციის მაჩვენებელი  $I_L=0,28\%$ -ს ე.ი. გრუნტის შემავსებელი ძნელპლასტიკური კონსისტენციისაა.

თავი VI. დასკვნები და რეკომენდაციები.

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მონაცემების საფუძველზე შეიძლება აღინიშნოს:

1. სამშენებლო უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და მორფოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ვინაიდან უარყოფითი საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესები მეწყერი, ჩაქცევები, კარსტები და სხვა არ შეიმჩნევა; უნდა აღინიშნოს, რომ უბანზე გავრცელებული გრუნტების არაერთგვაროვანმა შემადგენლობამ, სიმკვრივემ, კუმშვადობამ მანქანების მოძრაობის შედეგად ვიბრაციებმა შეიძლება შექმნას მშენებლობისათვის არახელაყრელი პირობები და გამოიწვიოს გრუნტის დამატებითი ჯდენები.

2. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალოს).

3. უბანზე საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, სამშენებლო თვისებების მიხედვით გრუნტებში გამოიყოფა ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი ნაყარი

– ფენა- 1

I სგე – კენჭნარი ფენა- 2

II სგე – ძირითადი ქანების ფენა – 3

საყრდენი კედლის დაფუძნებისათვის მიღებულ იქნეს შემდეგი მახასიათებლები:

I სგე – კენჭნარი ფენა  $2\rho=1.92$  გ/სმ<sup>3</sup>;  $C=0.1$  კგძ/სმ<sup>2</sup>  $\gamma^0=40^0$   $E=400$  კგძ/სმ<sup>2</sup>  $R_0=3.5$  კგძ/სმ<sup>3</sup>

II სგე – ფენა 3 ძირითადი ქანი არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობაზე 0,5მ გამოფიტული შრის მოხსნის შემდეგ  $\rho=2.2$  გ/სმ<sup>3</sup> ; ამტანუნარიანობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში მიღებული იქნეს  $R_0=30$  კგძ/სმ<sup>2</sup> . საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, საპროექტო კედლის დაფუძნება შეიძლება განხორციელდეს ძირითად ქანებზე გამოფიტული შრის მოხსნის შემდეგ.

4. გრუნტის წყალი, როგორც ლაბორატორიულმა გამოცდებმა გვიჩვენა, ხასიათდებიან სულფატური აგრესიულობით და ამიტომ გამოყენებული უნდა იქნეს სულფატმდგრადი ბეტონი. პროექტში საჭირო იქნება ჰიდრო საიზოლაციო სამუშაოების გათვალისწინება;

5. დახრილი რელიეფის უსაფრთხოებისათვის საჭიროა ტერიტორიაზე მოეწყოს წყალგადამყვანი მოწყობილობა (სპეციალურად დამუშავებული პროექტით) ატმოსფერული ნალექების და ზედაპირული წყლების გადაყვანის მიზნით.

6. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმურობის დარაიონების სქემის მიხედვით სამშენებლო უბანი იმყოფება 9 ბალიან ზონაში.

უბნის სეისმურობა მიღებული იქნეს 9 ბალი.

7. ქვაბულის ფერდის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულია ს.ნ. და წ. IV-2-82 – I-I ცხრილის თანახმად მიეკუთვნება:

ნაყარი – ფენა 1 –პ. 33 გ.;

კენჭნარი – ფენა 2 – პ. 6 გ.;

ძირითადი ქანები – ფენა 3 და 1 პ. 2 გ., პ. 3 ა 60% და პ. 28ა 40%.

დანართი: 1. უბნის ტოპოგეგმა მ 1:1500

2. უბნის ლითოლოგიური ჭრილები მ 1:200 ;

ინჟინერ-გეოლოგი:

თ. ფუთურიძე