

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – თეატრისა და კინოს უნივერსიტეტის შენობის
რეკონსტრუქცია.

დამკვეთი – შპს „არქიტექსი“.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, რუსთაველის გამზირი №19.

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.

პროექტით გათვალისწინებული არსებული შენობის რეკონსტრუქცია.

ჩატარდეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა და დადგინდეს შენობის
დაფუძნების პირობები (საძირკვლის ტიპი, ზომები, ფუძის გრუნტი).

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია (დასკვნა), წარმოდგენილი
იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

დანართი: უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში.

პროექტის კონსტრუქტორი

გ. ცომაია

**ქ. თბილისში, რუსთაველის გამზირის №19-ში თეატრისა და კინოს
უნივერსიტეტის შენობის რეკონსტრუქციის პროექტისთვის ჩატარებული
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები**

შპს „არქიტექსი“-ს დაკვეთით (დაკვეთა №104/2015), შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტის“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილებამ 2015 წლის აპრილ-მაისში, ქ. თბილისში, რუსთაველის გამზირის №19-ში თეატრისა და კინოს უნივერსიტეტის შენობის რეკონსტრუქციის პროექტისთვის ჩატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა შენობის უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დახასიათება და შენობის მზიდი კედლების დაფუძნების პირობების დადგენა.

1999 წელს „კულტპროექტის“ მიერ, აღნიშნული შენობის აღდგენა-გამაგრებასთან დაკავშირებით, ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მასალები მოძიებული იქნა ჩვენს მიერ და გამოყენებულია დასკვნის შედგენისას. ასევე გამოყენებულია აღნიშნული განყოფილების მიერ წინა წლებში, უბნის მიმდებარედ ჩატარებული კვლევის მასალები, რომლებიც დაცულია განყოფილების არქივში.

აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, ტექნიკური დავალების და მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ 1.02.07-87, პნ 02.01-08) მოთხოვნების თანახმად, უბანზე, შენობის მზიდი კედლების ძირში, გაითხარა სამი შურფი №№3, 4 და 5, სიღრმით: №№3 და 4 – 3,0 მ თითოეული, №5 – 4,0 მ. უბნის ფარგლებში მოხერხდა ასევე ორი ჭაბურღილის გაყვანა – №№1 და 2, სიღრმით 8,0 მ თითოეული.

შურფებით გაშიშვლდა არსებული შენობის მზიდი კედლების საძირკვლები.

ბურღვა ჩატარდა მექანიკური-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „უგბ-1ვს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

გარდა აღნიშნულისა, ჭრილების აგებისას გამოყენებულია „კულტპროექტის“ მიერ გაყვანილი შურფის და ჭაბურღილის მონაცემები, რომლებიც ჩვენს მიერ დანომრილია შესაბამისად შურფი №6 და ჭაბურღილი №7.

ჭაბურღილების და შურფების განლაგება მოცემულია შპს „ახალი საქალაქმშენპროექტის“ ტოპოგრაფიული განყოფილების ტოპოგრაფთა ჯგუფის მიერ ახლად გადაღებულ ტოპოგეგმაზე (მასშტაბი 1:500), რომლის მიხედვით შესრულდა მათი გეგმურ-სიმაღლითი მიბმაც.

შურფებში, მზიდი კედლების საძირკვლის ძირიდან და ასევე ჭაბურღილებიდან, ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, აღებულია თიხოვანი გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 10 ნიმუში, ხოლო გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზის შესასწავლად კი, ჭაბურღილებიდან აღებულია 2 სინჯი.

გრუნტის ნიმუშების და წყლის სინჯების ლაბორატორიული შესწავლა ჩატარდა განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შედეგები ერთვის დასკვნას.

სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები შეივსო ამოღებული და განაბურდი გრუნტით.

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია წარმოდგენს მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირის ჭალისზედა II ტერასას, რომელიც აღმოსავლეთისაკენ ერწყმის ჭალისზედა I ტერასისგან გამომყოფ დამრეც ფერდს.

არსებული და ამჟამად ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია კვლევითი გამონამუშევრების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები და უბნის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი გრაფიკული მასალიდან ჩანს, უბანზე, არსებული რელიეფიდან 1,6–3,4 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ტექნოგენური-ნაყარი გრუნტი (tQ_{IV}), წარმოდგენილი თიხოვანი გრუნტის, სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო ნაგვის ნარევით (ფენა 1). ნაყარის სიმძლავრე დაკავშირებულია საძირკვლების ჩაღრმავებასთან.

ნაყარი გრუნტის ქვეშ, 1,6–3,4 მ-ის სიღრმიდან 5,0–5,7 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია დელუვიური (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი, წარმოდგენილი მყარი და პლასტიკური კონსისტენციის, თიხნართან ახლომდგომი, ღია ყავისფერი ქვიშნარით (ფენა 2). ქვიშნარების პლასტიკური კონსისტენცია აღინიშნება გრუნტის წყლის დონის სიახლოვეს.

ქვიშნარების ქვეშ, 5,0–5,7 მ-ის სიღრმიდან 5,8–6,4 მ-ის სიღრმემდე, გავრცელებულია ქვიშის 30%-მდე შემავსებლიანი კენჭნაროვანი გრუნტი (ფენა 3). კენჭნაროვანი გრუნტი დამარილიანებულია ამორფული და დაკრისტალებული თაბაშირით. კენჭები კარგად დამუშავებულია და წარმოდგენილია დანალექი და მეტამორფული ქანების მასალით.

კენჭნაროვანი გრუნტი შემოფენილია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანებით, წარმოდგენილი ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი არგილითების მორიგეობით (ფენა 4). ძირითადი ქანები გამოკვლეულ სიღრმემდე გამოფიტულია, სიღრმეში გამოფიტვის ხარისხი თანდათან კლებულობს.

რაიონში ჩატარებული კვლევების დროს, ძირითადი ქანების წოლის ელემენტების გაზომვით ძირითადი ქანების შრეების დაქანების აზიმუტია ჩდ 320–325°, დახრის კუთხე 25–28°.

უბანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით. წყალი დაფიქსირდა ჭაბურღილებით, არსებული რელიეფიდან 4,4–4,5 მ-ის სიღრმეზე და დამყარდა იმავე დონეზე.

გენეტიკურად გრუნტის წყალი წარმოადგენს ატმოსფერული ნალექების შედეგად ინფილტრირებულ წყალს, რომლის კვებაში მონაწილეობს ასევე ტექნოგენური წყლებიც.

როგორც ზემოთ აღინიშნა, გამონამუშევრებიდან აღებული იყო დაურღვეველი სტრუქტურის თიხოვანი გრუნტის 10 ნიმუში.

ნიმუშებზე ლაბორატორიაში შესწავლილია ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი. ანალოგიური გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები დეტალურად არის შესწავლილი ადრე ჩატარებული კვლევების დროს და ამჟამად ჩატარებული აღნიშნული კვლევები ჩატარდა საკონტროლო მიზნებით. თიხოვანი გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები მიღებულია ადრე ჩატარებული ლაბორატორიული მონაცემების გამოყენებით.

ქვემოთ, ცხრილ 1-ში მოცემულია თიხოვანი გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 1

№ №	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ- ბა	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	—	0,06 ÷ 0,07	0,06
2	ტენიანობა	W	%	9,4 ÷ 17,1	12,8
3	სიმკვ- რივე	გრუნტის	ρ	1,48 ÷ 1,70	1,61
		მშრალი გრუნტის	ρ_d	1,34 ÷ 1,52	1,42
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ_s	2,68	2,68
4	ფორიანობა	n	%	43,3 ÷ 50,0	46,9
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	—	0,763 ÷ 1,00	0,88
6	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	—	–0,03 ÷ –1,18; 0,08 ÷ 0,18	–0,68; 0,13
7	ტენიანობის ხარისხი	S_r	—	0,27 ÷ 0,53	0,39

როგორც ცხრილიდან ჩანს, გამოკვლეული გრუნტი მიეკუთვნება ძირითადად მეარი კონსისტენციის ($\overline{I_L} = -0,68$) ქვიშარას ($\overline{I_p} = 0,06$). ტენიანობის ხარისხის მიხედვით ქვიშარები, ძირითადად, მცირედ ტენიანია ($S_r = 0,39 < 0,50$) და ხასიათდებიან დაბალი ფორიანობის და ფორიანობის კოეფიციენტის მომატებული მნიშვნელობებით. დაღობისას გრუნტი სწრაფად იშლება და მიეკუთვნება სწრაფად დაღობად გრუნტებს.

ადრე ჩატარებული კომპრესიული გამოცდების თანახმად, ქვიშარები ჯდენის მოდულის მონაცემების მიხედვით, მიეკუთვნებიან მომეტებულად კუმშვადს. წყლის მიწოდებისას ქვიშარები ავლენენ ჯდომად თვისებებს (I ტიპის ჯდომადობა). საერთოდ კი ქვიშარების დეფორმაციის მახასიათებლები დასველებით მკვეთრად უარესდება.

შესწავლილია ქვიშარების დამარილიანებაც, რომლის მიხედვით ქვიშარები დამარილიანებულია (სულფატური დამარილიანება).

როგორც აღინიშნა, მიმდინარე კვლევებისას აღებული და შესწავლილი იქნა გრუნტის წყლის 2 სინჯი.

როგორც წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგებიდან ჩანს, გამოკვლეული წყალი-გარემო დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ ამუღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის სტანდარტი 10178-76 გამოყენებისას:

- ა) საშუალოდ აგრესიულია W_4 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
- ბ) სუსტად აგრესიულია W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ;
- გ) არააგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით $C_3 S$

არაუმეტეს 65%, $C_3 A$ არაუმეტეს 7 %, $C_3 A + C_4 AF$ არაუმეტეს 22 %, $C_4 AF$

წიდაპორტ-ლანდცემენტის და, აგრეთვე, სულფატმდგრადი სტანდარტი 22266-76 ცემენტების გამოყენებისას, არააგრესიულია $W_4-W_6-W_8$

წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

3. არმატურის მიმართ:

- ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
- ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, შურფებით გაშიშვლებულია არსებული შენობის და ყოფილი მინაშენი შენობის დარჩენილი კედლის საძირკვლები. შურფები და ჭაბურღილები გაყვანილია, არსებული შენობის სარდაფის I სართულის იატაკის შესაბამისი დონიდან (რელიეფი მოსწორებულია ამ დონეზე).

საძირკვლის ზომები, მასალა და კონფიგურაცია მოცემულია გრაფიკულ დანართში. როგორც წარმოდგენილი მასალიდან ჩანს, არსებული და ყოფილი შენობები დაფუძნებულია ყორე-ქვის ლენტური საძირკვლებით ქვიშნარ გრუნტზე (ფენა 2).

დასკვნები და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით გამოკვლეული უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ისეთი არახელსაყრელი მოვლენები როგორცაა მეწყერი, კარსტი აქ არ აღინიშნება. უბნის ფარგლებში, ჯდომადი თვისებების მქონე და დამარილიანებული გრუნტების არსებობა, არახელსაყრელი ფაქტორებია.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, უბანი, სნ და წ. 1.02.07–87 მე-10 დანართის თანახმად, ზემოთ აღნიშნული ფაქტორების გათვალისწინებით, მიეკუთვნება III კატეგორიას (რთული).

2. უბანზე გამოყოფილი გრუნტების ფენები, ნაყარი გრუნტის (ფენა 1) ჩაუთვლელად, წარმოადგენენ დამოუკიდებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებს (სბმ):

I სბმ – ქვიშნარი (ფენა 2);

II სბმ – კენჭნარი (ფენა 3);

III სბმ – ძირითადი ქანები (ფენა 4).

3. შენობა დაფუძნებულია ყორე-ქვის ლენტური საძირკვლებით **I სბმ**-ს გრუნტზე ქვიშნარზე (ფენა 2). საძირკვლები ნორმალურ მდგომარეობაშია.
4. შენობა, საერთო შესწავლილობით, ნორმალურ მდგომარეობაშია. არსებული დაზიანებები გამოწვეულია მომხდარი ხანძრის შედეგად.

5. შენობის რეკონსტრუქციის შემდგომი ნორმალური ფუნქციონირებისთვის, საჭიროა დაისახოს კონსტრუქციული ღონისძიებები.

ფუძის გრუნტის ჯდომადი თვისებების გამო, აუცილებლობას წარმოადგენს შენობის ფარგლებში და მის ირგვლივ არსებული წყალშემცავი საკომუნიკაციო ქსელების შემოწმება და დაზიანებების შეკეთება. უნდა გამოირიცხოს ზედაპირული წყლების ჩაუონვა ფუძეში. (რეკომენდებულია შენობის ირგვლივ არანაკლები 1,5 მ სიგანის წყალგაუმტარი შემონაკირწყლის მოწყობა).

6. ფუძის ანგარიშებისთვის, ქვემოთ, ცხრილ 2–ში, მოცემულია ყველა აუცილებელი საანგარიშო მახასიათებლები, სამივე სბმ–ის გრუნტებისთვის, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების, არსებული საარქივო მასალების, ნორმატიული დოკუმენტების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენების საფუძველზე (დამპროექტებლის ცნობარი).

ცხრილი 2

№ №	ბრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		I სბმ (შენა 2)		II სბმ (შენა 3)	III სბმ (შენა 4)
		გუნებრივი მდგომარეობა	წმალბაჟმ- რმბული მდგომარეობა		
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,60	–	1,95	2,2
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე φ°	30	23	40	–
3	ხვედრითი შეჭიდულობა C კპა (კგძ/სმ ²)	13(0,13)	9 (0,09)	2 (0,02)	–
4	დეფორმაციის მოდული E მპა (კგძ/სმ ²)	20(200)	6 (60)	40 (400)	–
5	პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 კპა (კგძ/სმ ²)	200(2,0)	100 (1,0)	450 (4,5)	–
6	ფარდობითი ჯდომადობა E_{SL}	0,033	–	–	–
7	ჯდომადობის საწყისი წნევა, P_{SL} მპა	0,05	–	–	–
8	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_{cn} კპა (კგძ/სმ ²)	–	–	–	5000 (50)
9	საგების კოეფიციენტი k კგძ/სმ ³	2,5	1,0	8,0	80,0
10	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,30	0,30	0,27	0,25

შენიშვნა: საძირკვლების დადრმაგების შემთხვევაში ხიმინჯოვანი საძირკვლის გამოყენებისას, ხიმინჯის შემომფენავი გრუნტების საგების კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობა (C_z) აიღება სნ და წ 2.02.03-85 დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით.

7. საჭიროებისას, თხრილების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87 პ.პ. 3.11, 3.12, 3.15 და სნ და წ III-4-80 მოთხოვნათა გათვალისწინებით.
8. პნ 01.01-09-ის („სეისმომდეგეი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.
- ამავე ნორმატიული დოკუმენტის ცხრილი 1-ის თანახმად, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან:
- ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიას;
 - ბ) ქვიშნარი (ფენა 2), კენჭნარი (ფენა 3) და ძირითადი ქანები (ფენა 4) – II კატეგორიას.
- უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.
9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სნ და წ IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:
- ა) ნაყარი (ფენა 1) – ყველა სახეობით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ³ (რიგ. №24^ა);
 - ბ) ქვიშნარი (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავებისას – I ჯგუფს, ბუდღოზერით და ხელით – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1610 კგ/მ³ (რიგ. №34^ბ);
 - გ) კენჭნარი (ფენა 3) – ყველა სახეობით დამუშავებისას – III ჯგუფს, სიმკვრივით 1950 კგ/მ³ (რიგ. №6^ბ).
10. ბურღვით-ნატენი ხიმიწებებისთვის, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდისა და სიძნელიდან, აგრეთვე, მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, მიღებული იქნეს სნ და წ IV-2-82 მე-4 კრებულის 5 და 6 ცხრილებიდან.

ინჟინერ გეოლოგი

ა. პასიკაშვილი

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების
განყოფილების მთავარი გეოლოგი

ზ. კვაჭანტირაძე