ქ.თბილისში, წყნეთის გზატკეცილის II შესახვევის №1 და №3 - ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობის პროექტი

საინჟინრო - გეოლოგიური დასკვნა

დირექტორი ზ. ბაბილოძე

ტელ.: (995-32) 953339; 216088; მობ. 899-989199; ელ. ფოსტა: gengeo@posta.ge

შესავალი

შ.პ.ს. "მოდული"-ს დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "გენგეოს" გეოლოგთა ჯგუფმა ქ. თბილისში, წყნეთის გზატკეცილის II შესახვევის №1 და №3 - ში ჩაატარა საინჟინრო - გეოლოგიური საგამოკვლევო სამუშაოები, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით.

დავალების თანახმად, დასაპროექტებელი სახლი 6 სართულიანი იქნება, სარდაფის 2 სართულით, სადაც გარაჟები განთავსდება. სარდაფის სართულების ჩაღრმავება 5.0 მ იქნება დედამიწის ზედაპირიდან. შენობა გეგმაში რთული კონფიგურაციისაა, სწორკუთხედის მიახლოებული ფორმის, ზომებით საშუალოდ 25.0 X 18.0 მ. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი - წერტილოვანი, ცალკემდგომი საყრდენებზე. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II.

საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი ტერიტორია მდებარეობს ქალაქ თბილისის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში, ბაგებში. მას სამხრეთიდან თბილისი – წყნეთის საავტომობილო გზა ესაზღვრება, დანარჩენი სამი მხრიდან კი საცხოვრებელი სახლები საკარმიდამო ნაკვეთებით. ამჟამად გამოკვლეულ უბანზე საცხოვრებელი სახლი და დატერასებული ბაღია

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შეფასების მიზნით, დათვალიერებული იქნა უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია სამი ჭაბურღილი და ერთი შურფი, საერთო სიგრძით 29.5 გრძ.მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის УГБ - 50 - ის გამოყენებით, მშრალად, მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, შემოკლებული რეისებით. ბურღვის დროს მიმდინარეობდა ფენების დასინჯვა: აღებული იქნა დაურღვეველი სტრუქტურის 4 და კლდოვანი გრუნტის 5 ნიმუში.

თიხოვანი გრუნტების გამოკვლევები ჩატარდა “თბილქალაქპროექტი”-ს საინჟინრო გეოლოგიის განყოფილების წყლისა და გრუნტის კვლევების ლაბორატორიაში, ხოლო კლდოვანი ქანების კი გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების განყოფილებაში.

ჭაბურღილების გეგმიურ - სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა “დამკვეთი”-ს მიერ გადმოცემული 1:500 მ-ბის ტოპოგეგმების მიხედვით. საველე სამუშაოების

დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოიქსო

საველე სამუშაოების და laბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა, რომელშიც გამოყენებულია ჩვენს მიერ მიმდებარე ტერიტორიებზე ადრე ჩატარებული კვლევების მასალები.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2006 წლის დეკემბერში.

1. ზოგადი ნაწილი

1.1. გეომორფოლოგია, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური პირობები

გეომორფოლოგია. საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანი მდებარეობს მამადავითის ქედის ჩრდილოეთ ფერდზე, მის ქვედა ნაწილში, რომელიც ჯერ დამრეცად, შემდეგ კი მკვეთრად ეცემა მდ. ვერეს ხეობისაკენ. ფერდის საშუალო დახრა გამოკვლეულ უბანზე 5 - 8°. უბანი ტექნოგენური რელიეფით ხასიათდება და დატერასებულია. უბნის აბსოლუტური ნიშნულები სიმაღლეები 528.0 დან 532.0 მ ფარგლებში მერყეობს.

გეოლოგიური აგებულება. ტექტონიკური თვალსაზრისით ტერიტორია მოთავსებულია მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე, რომელიც ამ უბანზე აგებულია შუა და ზედა ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვებით და არგილიტებით. ქვიშაქვები ღიანაცრისფერი, რუხი, წვრილი და საშუალომარცვლოვანი, თიხოვან ცემენტზე, საშუალო და თხელშრეებრივი. მათ შორის არგილიტები თხელი შრეებით არიან განლაგებულნი. არგილიტები მუქი, მოშავო ფერისანი არიან და ფირფიტისებური აღნაგობით ხასიათდებიან. ისინი ქვიშაქვებს ურთიერთ ენაცვლებიან და რიტმულ მორიგეობას ქმნიან. ქვიშაქვებისა და არგილიტების შეფარდება გეოლოგიურ ჭრილში 70 : 30 შეადგენს. ქანების ვარდნის აზიმუტი ჩდ 355°, ხოლო ვარდნის კუთხე 28°. ისინი გეოლოგიური ჭრილის ზედა ნაწილში გამოფიტულები

ჭ ობილისში, წყნეთის გზატკეცილის II ჩიხის №1 და №3 - ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი.

არიან. ეს ლითოლოგიური სახესხვაობები უბანზე დაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ - პროლუვიური თიხნარებით და ნაყარი გრუნტით. საფარი გრუნტების ჯამური სიმძლავრე 3.5 დან 6.0 მეტრამდეა.

ჰიდროგეოლოგიური პირობები. ქ. თბილისი, საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით უბანი მოთავსებულია თბილისის ნაპრალური და ნაპრალურ-კარსტული წყალწნევიანი სისტემის ფარგლებში, სადაც გავრცელებულია როგორც ღრმა, ისე არაღრმა ცირკულაციის წყლები. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება გამოკვლეულ ტერიტორიაზე განისაზღვრება მამადავითის ჩრდილოეთი ფერდის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით. ფერდი სპორადულად არის გაწყლიანებული. უბანზე ჩვენს მიერ გაყვანილი ყველა სამთო გამონამუშევარი მშრალი აღმოჩნდა. მიმდებარე ტერიტორიაზე წყლის გამოვლინებას წყაროს ან ნაგურის სახით ადგილი არ ჰქონია. საფონდო მონაცემების მიხედვით გრუნტის წყლები ღრმად არიან განლაგებულნი და მშენებლობისათვის ხელისშემშლელ პირობებს არ ქმნიან

2. სპეციალური ნაწილი

უბნისა და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერებით დადგინდა, რომ საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბანზე და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური პროცესების ჩასახვა – განვითარების კვალი არ აღინიშნება, უბანი მდგრადია და მშენებლობისათვის "კარგ" საინჟინრო – გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება, ხოლო გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07.-87-ის მიხედვით, განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიური კატეგორიას.

სამთო გამონამუშევრების გაყვანისა და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების, აგრეთვე საფონდო მასალების გაცნობის საფუძველზე უბანზე, გამოყოფილია 4 ფენა: ფენა №1 – ნაყარი გრუნტი ფენა №2 თიხნარი, ფენა №3 ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა და ფენა №4 გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

2.1. გრუნტების ფიზიკურ - მექანიკური თვისებები

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი - tQ_{IV} - გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე, პირველი ფენის სახით. წარმოდგენილია თიხნაროვანი მასით, ღორღის, საყოფაცხოვრებო და სამშენებლო ნაგვის ნარჩენების ჩანართებით. ფენა არ დასინჯულა. ფენის სიმკვრივე ρ საფონდო მონაცემების მიხედვით 1.7 გ/სმ³-ია. ფენის სიმძლავრე 0.5 - 0.7 მეტრია. - მდეა. ფენა უწყლოა.

ფენა №2 - თიხნარი - dpQ_{IV} – გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე, მეორე შრის სახით 0.5 - 0.7 მ სიღრმიდან. თიხნარი, მოყვითალო – მოყავისფროა, წვრილი ღორღის, ხვინჭის და "თეთრთვალას" ბუდობების ჩანართებით. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 4 ნიმუშით, რომელთა ფიზიკურ – მექანიკური თვისებების საანგარიშო მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრ. 1, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების მონაცემები კრებსით ცხრილში

ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ბუნებრივი
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ³	1,87
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	$ρ_d$	გ/სმ³	1,57
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ³	2,7

ქ. თბილისში, წერეთის გზატკეცილის II ჩიხის №1 და №3 - ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი.
საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	%	19
5	ფორიანობა	n	%	42
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,719
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,32
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,18
9	პლასტიკურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	0,14
10	კონსისტენცია	I_L	ერთ. ნაწ.	0.1
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,71
12	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2.0

ვინაიდან ფენაში ნატეხოვანი მასალა აღინიშნებოდა, მათი სიმტკიცის და დეფორმაციის მახასიათებლების ლაბორატორიული შესწავლა არ მოხერხდა. ამიტომ ამ მახასიათებლების მნიშვნელობები აღებულია სნ და წ 2.02.03-83 – ის ცხრილებიდან, რომლებიც შესაბამისად შეადგენენ: შიგა ხახუნის კუთხე φ - 23^0, ხვედრითი შეჭიდულობა C – 0.25 კგძ/სმ^2, დეფორმაციის მოდული E - 140 კგძ/სმ^2. ფენის სიმძლავრე 3.5 - 5.5 მ – ია. ზოგან იგი ნიადაგის ფენასთან ერთად არის წამოდგენილი. ფენა უწყლოა.

ფენა №3 ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები P^3_2 – განლაგებულია მესამე შრის სახით 4.0 - 6.0 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია სახეშეცვლილი, ღორღის დონემდე მისული ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვებით და არგილიტებით. ფენა ძირითადად ნატეხური მასალით არის წარმოდგენილი, სადაც შემავსებელი თიხნარია 10 - 15% – მდე. საველე პირობებში განისაზღვრა ფენის სიმკვრივე ρ, რომელმაც შეადგინა 1.95 ტ/მ^3, ხოლო სტაციონალურ ლაბორატორიაში დარღვეული სტრუქტურის 2 ნიმუშზე განისაზღვრა შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მაჩვენებლები: ბუნებრივი ტენიანობა W - 14%. ტენიანობა დენადობის ზღვარზე W1 - 0.29, ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე Wp - 0.17, პლასტიკურობის რიცხვი - Ip 0.12 (თიხნარი), დენადობის ზღვარი I_L<0 (მყარი). ფენისათვის საანგარიშო წინაღობის მაჩვენებელი აღებულია ს.ნ. და წ. 2.02.01 - 83 – ის ცხრილიდან და შეადგენს R_0 –. 4.5

კგძ/სმ². ფენა უწყლოა. ფენის სიმძლავრე 1.0 - 2.0 მეტრია.

ფენა №4 გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები P_3^{2+3} – განლაგებულია მეოთხე შრის სახით 4.5 - 7.5 მ სიღრმიდან. წარმოდგენილია ნაცრისფერი, მორუხო ქვიშაქვებით და მოშავო, მუქი ფერის არგილიტების მორიგეობით. ქვიშაქვები თიხოვან ცემენტზე, პოლიმიქტური, თხელი და საშუალო შრეებრივი არიან. არგილიტები ფიქლებრივ - ფირფიტისებური აღნაგობით და თხელშრეებრიობით ხასიათდებიან. ქანები გამოფიტულებია: შეიმჩნევა წვრილი – ნაპრალები დაშრევების მიმართ, იშვიათად ვერტიკალური მიმართულებისაც. ნაპრალები შევსებულია გამოფიტეის პროდუქტებით. შრეებს შორის ფიქსირდება თაბაშირის კრისტალური ჩანართები. ფენა დახინჯულია 8 ნიმუშით: 5 ქვიშაქვის და 3 არგილიტის. გრუნტები გამოიცადა სფერული ინდენტორების საშუალებით სახსტანდარტის 24941-81 და 5182-84-ის მოთხოვნათა მიხედვით. განსაზღვრული იქნა სიმკვრივე, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე ჰაერმშრალ და წყალნაჯერ მდგომარეობში. გამოთვლილი იქნა დარბილების კოეფიციენტი. არგილიტებმა წყალში გამოცდას ვერ გაუძლეს და დაიშალნენ. ცხრილ 2 - ში მოყვანილია ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ქვიშაქვებისათვის

ცხრილი 2

№	შურფის ან გაწმენდის № და ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	სიმკვრივე, გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე, Rc მპა		დარბილების კოეფ.
			ჰაერშრალი	წყალნაჯერი	Ksof
1	№1 8.0 – 8.1	2,28	35.3	19.3	0.54
2	№1 9.5 – 9.6	2,32	58.8	19.3	0.33
3	№2 5.1 – 5.2	2,28	30.6	14.4	0.47
4	№2 6.5 - 6.6	2,31	28.6	15.1	0.53
5	№4 7.3 - 7.5	2,3	24.2	13.7	0.57
	საშუალო	2.3		16.4	<0.75

ქ. თბილისში, წერეთის გზატკეცილის II ჩიხის №1 და №3 - ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი ჯახლის პროექტი.
საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

როგორც ცხრილიდან ჩანს ქვიშაქვის საშუალო სიმკვრივე 2,3 გ/სმ³-ია, სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ პირობებში Rc – 16.3 მპა-ს ტოლია, რაც სახსტანდარტის 25100-82-ის ცხრ. 1-ის თანახმად განეკუთნება საშუალო სიმტკიცის გრუნტის ნაირსახეობას. გრუნტი დარბილებადია, დარბილების კოეფიციენტის Ksof ფენის საშუალო მნიშვნელობა ნაკლებია 0,75-ზე.

ქვიშაქვების საანგარიშო მნიშვნელობის დასადგენად ჩატარებულია ლაბორატორიული კვლევების შედეგად მიღებული სიმტკიცის ზღვრის მაჩვენებლის (წყალგაჯერებულ პირობებში) სტატისტიკური დამუშავება, რომლის შედეგები მოცემულია ცხრილ 3 - ში.

ცხრ. 3

№	R'_c (მპა)	$R^{\sigma}_c - R'_c$ (მპა)	$(R^{\sigma}_c - R'_c)^2$ (მპა)
1	19.3	-2.9	8.4
2	19.3	-2.9	8.4
3	14.4	2	4
4	15.1	1.3	1.7
5	13.7	2.7	7.3
Σ	81.8		29.8

ნორმატიული მნიშვნელობა R^{σ}_c= 81.8 : 5 = 16.4 მპა. უხეში შეცდომის შემოწმება (R^{σ}_c - R'_c) <ν x σგად. σგად = $\sqrt{\frac{1}{n}}$ Σ(R^{σ}_c - R'_c)²=2.44. როდესაც n=5 ν= 2.07, მაშინ ν x σგად = 5.05 ე.ი. 2.9 < 5.05. რადგან მოცემულ ცხრილში დაცულია პირობა (R^{σ}_c-R'_c)< ν Xσგად, ამიტომ R'_c-ის ყველა მნიშვნელობა ვარგისია გამოთვლისათვის. საშუალო კვადრატული გადახრა σ = $\sqrt{\frac{1}{n-1}}$(R^{σ}_c - R'_c)²=2.73 მპა-ს. ვარიაციის კოეფიციენტი

ქ. თბილისში, წერეთის გზატკეცილის II ჩიხის №1 და №3 - ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი. საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

$V=\frac{\sigma}{R_c^{\sigma}}$ = 0,17 ანუ V= 17%. გამოვთვალოთ R_1 -ს მნიშვნელობა პირველი ზღვრული მდგომარეობისათვის: α=0,95 თუ n-1=5 მაშინ tα=2.01 სიზუსტის მაჩვენებელი $P=\frac{t\alpha \times V}{\sqrt{n}}$= 0,15 გრუნტის უსაფრთხოების კოეფიციეტი $Kg=\frac{1}{1\pm P}$= 1,18 საანგარიშო მნიშვნელობა იქნება $R_c^{'}=\frac{R_c^{\sigma}}{Kg}$=13.89მპა ანუ 138.9 კგძ/სმ^2.

ვინაიდან არგილიტებმა წყალში გამოცდას ვერ გაუძლეს და დაიშალნენ, ხოლო მათი რაოდენობა ჭრილში 30%-ია, მიღებული მნიშვნელობა უნდა შემცირდეს 30%-ით, რათა მივიღოთ ფენის საშუალოდ გაწონასწორებული მაჩვენებელი. ე.ი. Rc^{1}=13.89 - (13.89 X 0.3)=9.79 მპა-ს, ანუ 97.9 კგძ/სმ^2. ფენის გახსნილი სიმძლავრე 2.0 მეტრია. ფენა ამ ინტერვალში უწყლოა.

3. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ.თბილისში, წყნეთის გზატკეცილის II ჩიხის №1 და №3 - ში საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდგრადია და მშენებლობისათვის "კარგ" საინჟინრო – გეოლოგიურ პირობებში იმყოფება.
2. მიწის ნაკვეთი მოთავსებულია მამადავითის ქედის ჩრდილოეთ ფერდზე, მის ქვედა ნაწილში, რომლიც აგებულია შუა და ზედა ოლიგოცენური ასაკის ქვიშაქვებით და არგილიტებით და დაფარულია დელუვიურ - პროლუვიური თიხნარებით და ტექნოგენური გრუნტით.
3. გრუნტის წყლები 95 მ სიღრმემდე არ დაფიქსირებულა

4. უბანზე გავრცელებული გრუნტების სამშენებლო თვისებების მიხედვით, გამოყოფილია 3 საინჟინრო - გეოლოგიური ელემენტი (სგე): I სგე - თიხნარი (ფენა №2) II სგე – ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (ფენა №3) და III სგე - გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები (ფენა №4)

5. ტექნიკური პირობებიდან გამომდინარე, საცხოვრებელი სახლი უნდა დაფუძნდეს III სგე.- ეზე, გამოფიტულ ქვიშაქვებზე და არგილიტებზე (ფენა №4), გამოფიტულ ქვიშაქვებზე და არგილიტებზე, რომელთა ფიზიკურ – მექანიკური თვისებების საანგარიშო მახასიათებლები შემდეგია: სიმკვრივე ρ - 2.3 ტ/მ^3, სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალნაჯერ პირობებში Rc - 9.79 მპა, ანუ 97.9 კგძ/სმ^2. საძირკვლის ტიპად მიღებული უნდა იქნეს წერტილოვანი – ცალკემდგომი საძირკვლები.

6. საქართველოს სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, ქ. თბილისი განთავსებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე თანახმად ს.ნ. და წ. II-7-81 ცხრ. №1 – ის განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ უბნის სეისმურობად მიღებული უნდა იყოს 8 ბალი.

7. უბნის ამგები გრუნტები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV. –5 – 82 ის ცხრ. №1 –ის თანახმად, განეკუთვნებიან: ფენა № 1 – 24 ბ; ფენა №2 33 - ბ - ს; ფენა №3 3 - ა - ს: ფენა №4 28 – ბ – ს.

დასკვნა შეადგინეს: ზ. ჩანტლაძე

მ. ბაბილოძე