ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

თბილისი
2014

Შ. პ. ს. “თბილინვესტპროექტი “

ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

შ.პ.ს.
“თბილინვესტპროექტის ”
დირექტორი ი. ცხომელიძე

ინჟინერ-გეოლოგი ი. ცხომელიძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

გაცემულია პროექტის მთ. არქიტექტორის მიერ
/დამკვეთის ან ორგანიზაციის დასახელება/

I. საერთო ცნობები

1. ობიექტის სრული დასახელება მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსი

2. ობიექტის მდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №17
/ადმინისტრაციული კუთვნილება და მისამართი/

3. მშენებლობის მოკლე დახასიათება ახალმშენებლობა
/ახალმშენებლობა, რეკონსტუქცია, გაფართოება/

II. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა-ძიებისთვის საჭირო მონაცემები.

4. დაპროექტების სტადია წინასაპროექტო სტადია
/წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, მუშა პროექტი/

საპროექტო შენობა-ნაგებობების დახასიათება

5. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით II

6. შენობის სართულიანობა და ზომები გეგმაში რვასართულიანი, 18,0x60,0 18,0x89,0 მ

7. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული ±0,00 = მ

8. სარდაფის იატაკის საპროექტო ნიშნული მ

9. შენობის ტიპი მონოლითური
/კარკასული, მონოლოთური და სხვ./

10. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი და ზომები

11. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე კნ/მ

12. სიტუაციური ტოპოგეგმა მასშ. 1 : 2000

13. საამშენებლო უბნის ტოპოგეგმა ნაგებობის კონტურებით მასშ. 1 : 500 1

14. ნაგებობის ჭრილი

პროექტის მთავარი არქიტექტორი

ჭაბ. №3
531,5

ჭაბ. №9
528,0

ჭაბ. №4
524,8

ჭაბ. №7
520,0

ჭაბ. №2
528,5

ჭაბ. №5
522,4

ჭაბ. №1
528,5

ჭაბ. №6
522,7

ჭაბ. №8
520,3

I

II

III

IV

31,0

31,0

47,0

34,0

37,0

41,0

26,0

49,0

q.a.

saTburi

saTburi

4 q.s.

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა					
დირექტორი	ი. ცხოვრებიძე						
ინჟენერი	ი. ცხოვრებიძე		ჭაბურღილების განლაგების სქემა				
შესრულა							
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	1	5	1:500	"თბილინჟინიპროექტი"

სარჩევი

1. შესავალი ---------- 2
2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება, ჰიდროგეოლოგიური პირობები---------- 3
3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ---------- 4
3. დასკვნები და რეკომენდაციები ---------- 7

დანართები

ტექნიკური დავალება ---------- 1 ფ.
ჭაბურღილების განლაგების სქემა ---------- 1 ფ
საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ---------- 4 ფ.
ჭაბურღილების გეოლოგიურ–ლითოლოგიური ჭრილი ---------- 9 ფ
ლაბორატორიული კვლევების მასალები ---------- 15 ფ
წყლის ქიმიური ანალიზი ---------- 3 ფ
სტატისტიკური დამუშავების შედეგები ---------- 3 ფ

--

ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19-ში საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში

1. შესავალი

შ.პ.ს “ნიუ”-ს დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. ”თბილინვესტპროექტის”-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ქ. თბილისში, კრწანისში, ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით. დავალების თანახმად, აღნიშნულ ტერიტორიაზე, უნდა აშენდეს სამი ნაგებობა: შენობები ექვს და რვასართულიანი იქნება. სახლები გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 18,0x61,0 მ და 18,0x89,0 მ. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი— დადგინდება გეოლოგიური სამუშაოების დამთავრების შემდეგ. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

უბნის საინჟინრო–გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 9 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 105,0 გრძ/მ. ბურღვა მიმდინარეობდა საბურღი აგრეგატის УГБ – 1ВС-ის გამოყენებით, მშრალად, მექანი-კურ-სვეტური მეთოდით, შემოკლებული რეისებით. თითოეული ფენიდან აღებულია გრუნტის 6-6 ნიმუში, რომლებზეც შესრულდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "ჯეოინჟინირინგი”-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემულ ტოპო-გეგმაზე. საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), ს.ნ. და წ. IV-5-82 (მიწის სამუშაოები), ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები), პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა),

სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები, კლასიფიკაცია). საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2014 წლის აგვისტოში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარჯვენა სანაპიროს ნაწილში. გეომორფოლოგიურად, გამოკვლეული ტერიტორია მდებარეობს თელეთის ქედის ჩრდილო კალთასა და კრწანისის დეპრესიის საზღვარზე. სამშენებლო მოედანი მდებარეობს ე.წ. უსახელო ხევის და დუქნის ხევის წყალგამყოფის თხემურ ნაწილში. არც ერთ ხევს ამჟამად გავლენა არა აქვს სამშენებლო მოედანზე თუმცა, შეიმჩნევა მათი ადრინდელი მოქმედების კვალი. ტერიტორიის რელიეფი წარმოდგენილია აღმოსავლეთის ექსპოზიციის საშუალოდ დახრილი, დატერასებული ზედაპირით. სამშენებლო მოედნის ნიშნულები 532,0-517,0 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

ტექტონიკური თვალსაზრისით სამშენებლო მოედანი მდებარეობს თელეთის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფერდობზე. საკვლევი რაიონი აგებულია შუა ეოცენური ასაკის ძირითადი ქანებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია ტუფოქვიშაქვებით, ტუფებით, არგილიტების და მერგელების მორიგეობით. ფენის ზედა ნაწილი გამოფიტულია, დაშლილია ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე. ამ ნაწილში გამოფიტვის ზონის სიმძლავრე 10-15 მ-ის სიდრმემდეა. ზემოდან ეს ფენა გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური თიხნარებით, რომელიც შეიცავს უხეშნამტვრევ მასალას.

აღნიშნული ტერიტორია საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების მიხედვით შედის თრიალეთის ნაპრალოვან წყალწნევიან სისტემაში, სადაც განვითარებულია როგორც ღრმა ისე არაღრმა ცირკულაციის წყლები. გრუნტის წყლების ფორმირებას, მოძრაობას და გავრცელებას განაპირობებს ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები და გეოლოგიური აგებულება: მიწისქვეშა წყალი ინფილტრაციული ხასიათისაა. კვების არეს წარმოადგენს ირგვლივ არსებული მთების ფერდობები, ხოლო განტვირთვის არე — მდ. მტკვარია.

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გეომორფოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, ტერიტორია განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის კატეგორიას. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად აღნიშნულ მოედანზე სნ და წ 1.02.07-87, §§ 3,35, 3,36, 3-47, 3-62, 3-63, 3-64 და ცხ.37 თანახმად გაყვანილია ცხრა ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 10,0 მ-მდე.

ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე სამშენებლო მოედანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 თიხნარი – pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია მთელ ტერიტორიაზე პირველი ფენის სახით არათანაბარი სიმძლავრით. მისი სიმძლავრე სამშენებლო მოედნის სამხრეთ-აღმოსავლეთ ნაწილში აღწევს 4,5-5,0 მ-ს, ხოლო დანარჩენ ტერიტორიაზე მისი სიმძლავრე არ აღემატება 1,0-2,0 მ-ს. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. განისაზღვრა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები: დადგენილია სიმკვრივის, ბუნებრივი ტენიანობის, პლასტიურობის ზედა და ქვედა ზღვრების რიცხვითი მნიშვნელობები, გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ³	1,76
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ³	1,50
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ³	2,71
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,172
5	ფორიანობა	n	%	45
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,802
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,296
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,185
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	11,2

10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	<0,00
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,58
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	22^0
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,22
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	140
16	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,30

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-a– III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №2 თიხნარი – pdQ_{IV} – მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. განისაზღვრა გრუნტის ფიზიკური მახასიათებლები: დადგენილია სიმკვრივის, ბუნებრივი ტენიანობის, პლასტიურობის ზედა და ქვედა ზღვრების რიცხვითი მნიშვნელობები, გამოთვლილია ფორიანობის კოეფიციენტი და დენადობის მაჩვენებელი. გრუნტებისათვის სიმტკიცის მახასიათებლები განისაზღვრა "ნელი ძვრის" სქემით ბუნებრივ პირობებში, საფეხურებრივი დატვირთვით 0,5 კგ. გრუნტების კომპრესიული თვისებები კი შესწავლილი იქნა "ერთი მრუდის" მეთოდით, საფეხურებრივი დატვირთით 0,5 კგძ/სმ^2 ინტერვალით 3,0 კგ-მდე, გამოცდამ აჩვენა, რომ თიხნარები წყალზე სუსტად რეაგირებენ. დაჯდომის მოდული lp 1 - 3 კგძ/სმ^2 ინტერვალში ბუნებრივ პირობებში მერყეობს 13 – 34 მმ/მ-ის ფარგლებში. ფარდობითი ჯდომადობა εsl = 0,003 - 0.005, რაც თიხნარების არაჯდომად ხასიათზე მიუთითებს. კუმშვადობის დასადგენად განისაზღვრა შემკვრივების კოეფიციენტი a 1 - 2 კგძ/სმ^2 დატვირთვისას იცვლება 0,013 - 0,020 სმ^2/კგძ-ის ფარგლებში, რაც გრუნტს პროფ. მასლოვის მიხედვით საშუალოდკუმშვად გრუნტებს განაკუთნებს. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 2-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	Iნდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,94
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	$ρ_δ$	გ/სმ^3	1,59
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,72

4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,220
5	ფორიანობა	n	%	42
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,709
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,354
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,220
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	13,4
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,00
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,84
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	$25^0 97$”
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,29
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	170
16	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	2,50

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-a– III კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

ფენა №3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა(ძირითადი ქანების გამოფიტვის ღორღული ზონა) – P^2_2 – ქვიშაქვის და არგილიტის ნამტვრევები, ღორღი, ხვინჭა თიხური შემავსებლით 30%-მდე. შრეებრიობა მკვეთრად გამოხატულია, თუმცა, ბურღვის დროს კერნი ადვილად იშლება ნატეხებად. შრეების სიმძლავრე 3-5 სმ-ია. ძლიერი გამოფიტვის გამო, ფენა განიხილება როგორც გამოფიტვის მსხვილნატეხოვანი ზონა. განისაზღვრა გრუნტის სიმკვრივე და გრანულომეტრიული შედგენილობა, აგრეთვე, შემავსებლის ტენიანობა და პლასტიურობის ზღვრები. “Методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов. ДальНИИС госстроя СССР”-ის რეკომენდაციების თანახმად, ღორღოვანი გრუნტის გრანულომეტრიული შედგენილობისა და შემავსებლის ფიზიკური თვისებების მიხედვით გამოთვლილია შინაგანი ხახუნის კუთხის, ხვედრითი შეჭიდულობისა და დეფორმაციის მოდულის ნორმატიული მნიშვნელობები. ფენის თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 3-ში.

ცხრ. 3

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	2,19
2	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ე. ნ.	0,18
3	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	26^0
4	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,14

5	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,27
6	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	400
7	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	4,00

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 28-a-V კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

გრუნტის წყალი დაფიქსირდა 7,5-8,5 მ-ის სიღრმიდან. წყალი მაღალი მინერალიზაციისაა –– 3,2 მგ/ლ, ქიმიური შედგენილობით სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმ-მაგნიუმიანია. წყალი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178-76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, საშუალოდ აგრესიულია W_6 და სუსტად აგრესიულია W_8 მარკის ბეტონების მიმართ..

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A+ C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 ცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №17-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს საშუალოდ დახრილ რელიეფზე, ნიშნულებით 532,0-517,0 მ. მიწის ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები განვითარებული არ არის.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი ს.გ. ელემენტი: I ს.გ.ე. –– მიწის ზედაპირიდან პირველ ფენას წარმოადგენს. იგი ტერიტორიაზე არათანაბარი სიმძლავრით არის გავრცელებული და ქვაბულის ამოღების დროს შესაძლოა მოჭრილი იქნას. წარმოდგენილია მოყვითალო-ყავისფერი მყარი თიხნარით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro = 2,30 კგძ/სმ^2 (230 კპა).

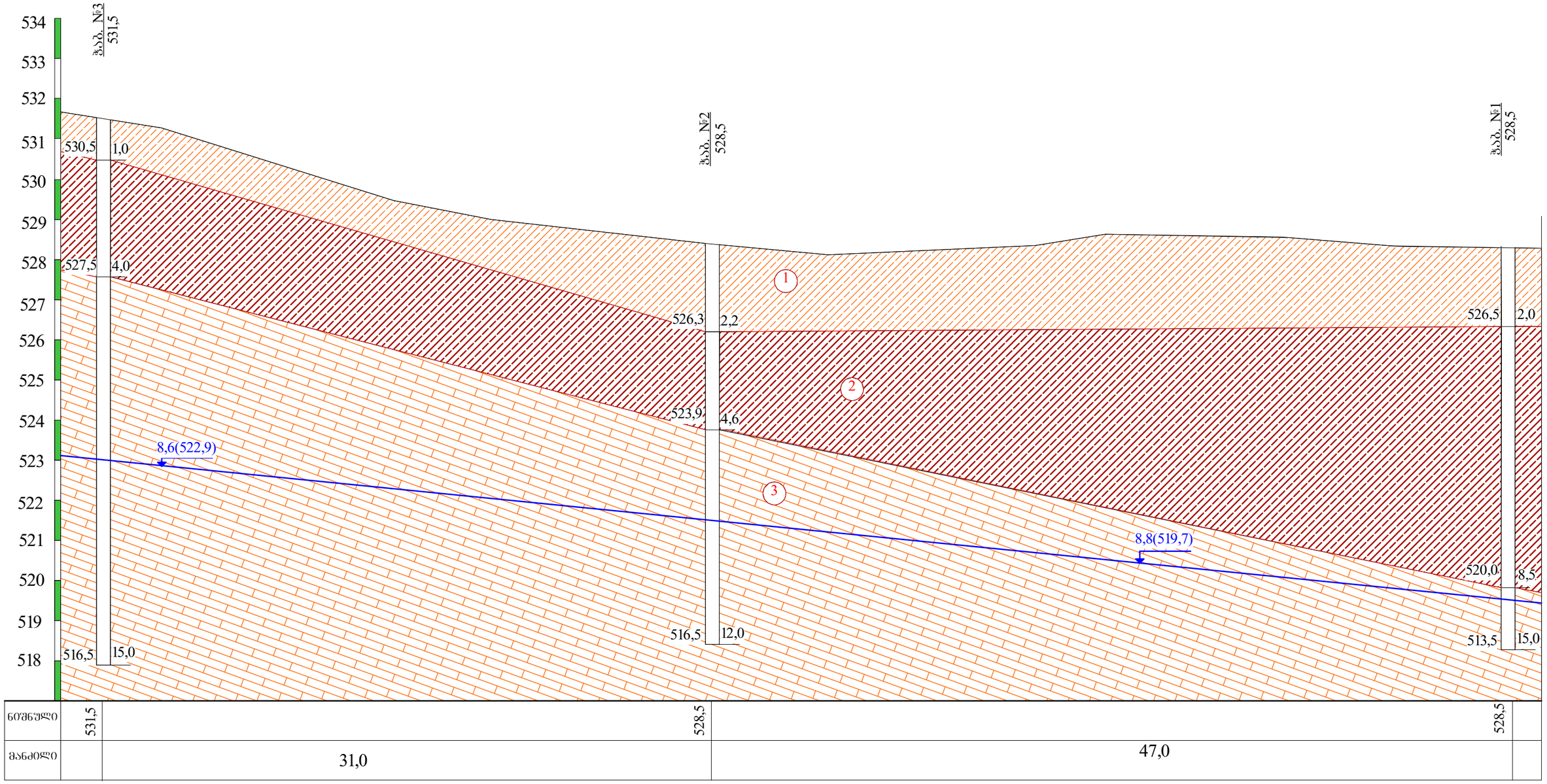
3. II ს.გ.ე. –– გავრცელებულია მიწის ზედაპირიდან 1,0-4,5 მ-ის სიღრმიდან. წარმოდგენილია მუქი-ყავისფერი, ღორღის შემცველი ნახევრადმყარი თიხნარით, გრუნტის პირობითი საანგარიშო წინაღობა R_0 = 2,50 კგძ/სმ^2 (250 კპა).
4. III ს.გ.ე. –– წარმოდგენილია ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე დაშლილი, ნახევრადკლდოვანი ქანებით –– ქვიშაქვების და არგილიტების თხელშრეებრივი მორიგეობით. იგი განიხილება როგორც ღორღოვანი გრუნტი თიხური შემავსებლით, ამიტომ, გრუნტის პირობით საანგარიშო წინაღობად მიღებულია R_0 =4,00 კგძ/სმ^2 (400 კპა). ამ სგე-ის ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 4-ში. ცხრ. 4

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ, გ/სმ^3	ხვედრითი შეჭიდულობა C კგძ/სმ^2	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ^2	საანგ.წინაღობა R_0, კგძ/სმ^2	დენადობის მაჩვენებელი I_L	პუასონის კოეფიციენტი μ კგძ/სმ^2
I	A_n	1.76	0,22	22°	140	2,3	<0,00	0,35
	α =0,85	1,75	0,22	22°				
	α =0,95	1,74	0,15	19°				
II	A_n	1.94	0,29	25°97"	170	2,5	0,00	0,35
	α =0,85	1,92	0,27	25°31"				
	α =0,95	1,91	0,25	24°90"				
III	A_n	2,19	0,14	26°	400	4,0		0,27

5. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტებად რეკომენდებულია II და III ს.გ.ე, ხოლო საძირკვლის ტიპი მიღებულ იქნეს რკინა-ბეტონის ფილა.
6. გრუნტის წყალი აღნიშნულ ტერიტორიაზე 7,5-8,5 მ-ის სიღრმიდან არის გავრცელებული. წყლის დონის მერყეობა 0,5 მ-ის ფარგლებშია მოსალოდნელი. წყალი ძლიერი სულფატური აგრესიით ხასიათდება, თუმცა, მიწისქვეშა წყლის კონტაქტი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციებთან მოსალოდნელი არ არის.
7. ქვაბულის ფერდოს ქანობი მიღებულ იქნეს სნ და წ 3.02.01-87 §3.11 და §3.15 და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

8. მუშა პროექტის დამუშავების დროს, თუ შეიცვალა ნაგებობების განლაგება, ფორმა და სართულიანობა, საჭირო იქნება დამატებითი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩატარება.
9. ქ. თბილისი, "სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01.-09)–ის სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმური საშიშროების ზონას. ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე იმავე კრებულის ცხრ. №1 – ის, მიხედვით განეკუთვნებიან II კატეგორიას, ამიტომ, უბნის სეისმურობად მიღებულ იქნეს 8 ბალი.

ინჟინერ-გეოლოგი: ი. ცხომელიძე



პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

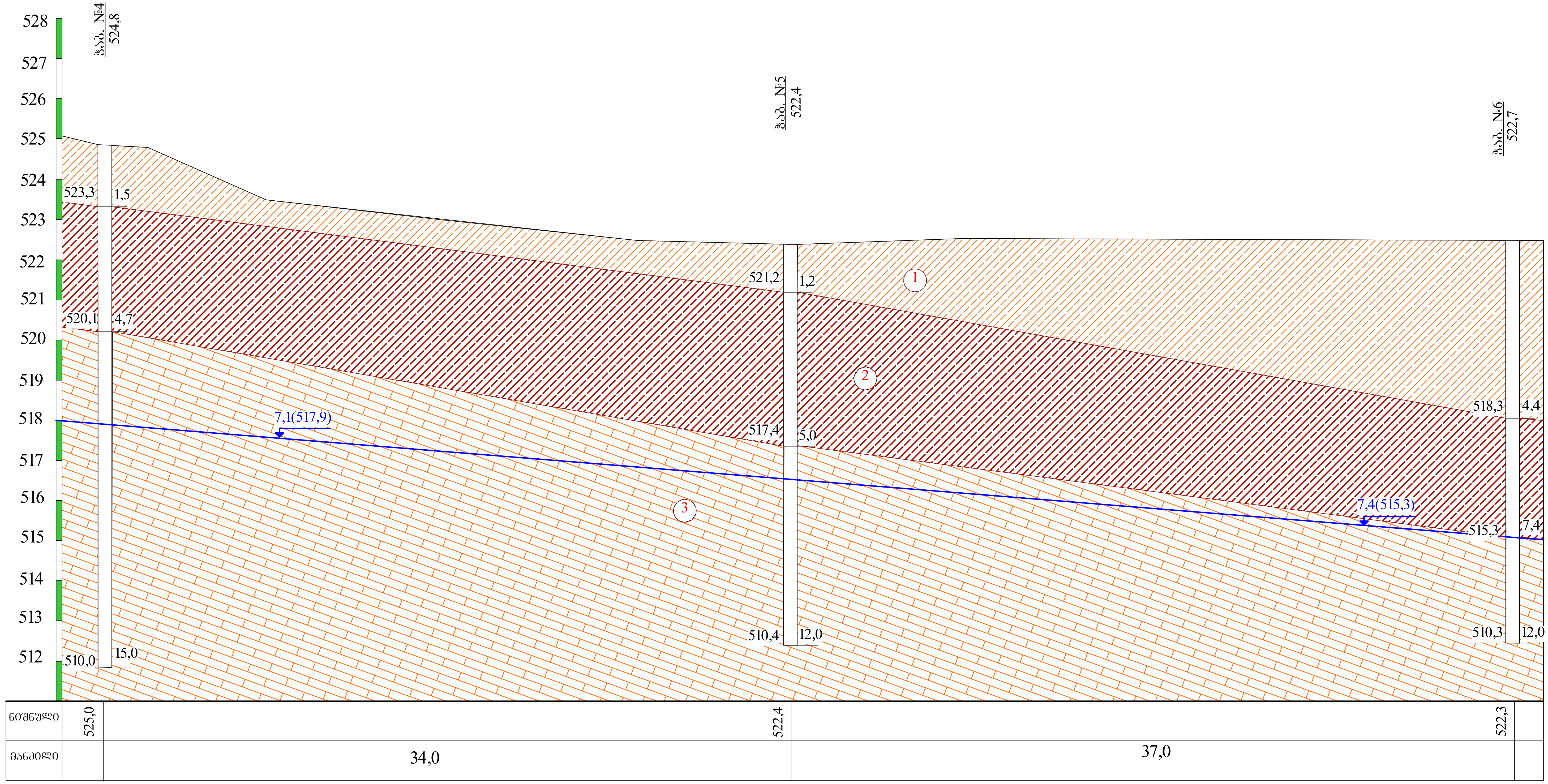
2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — გრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	თბილისი, კრწანისის ქ. №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი				
დირექტორი	ი. ცხოველიძე						
ინჟ.გეოლოგი	ი. ცხოველიძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა							
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	2	5	ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200	"თბილინჟისტარპროექტი"



პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

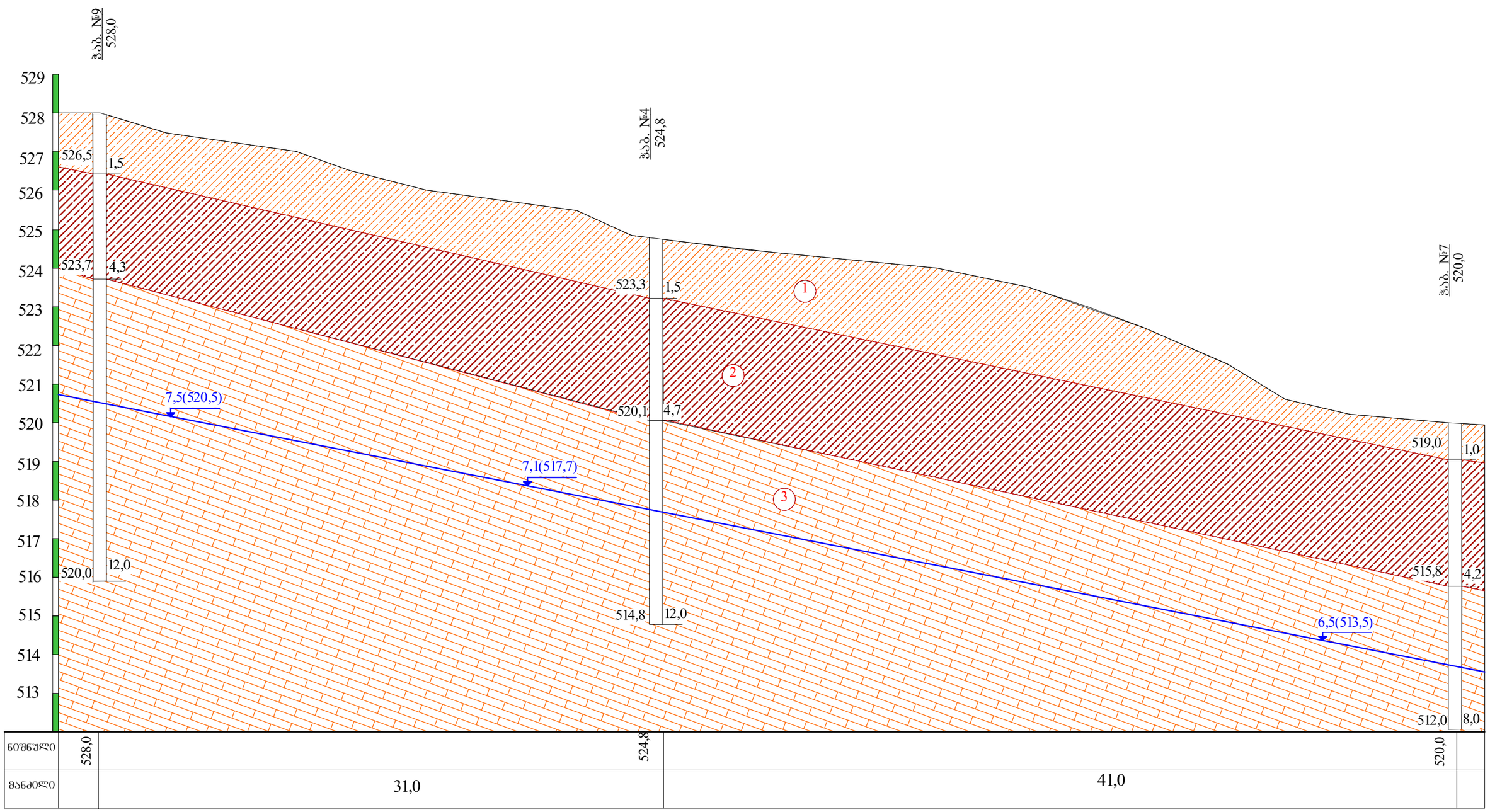
2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.

ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — გრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	თბილისი, კრწანისის ქ. №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი			
დირექტორი	ი. ცხომელიძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი II-II			
ინჟ.გეოლოგი	ი. ცხომელიძე					
შეასრულა						
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი	3	5	ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200	"თბილინვესტპროექტი"



პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

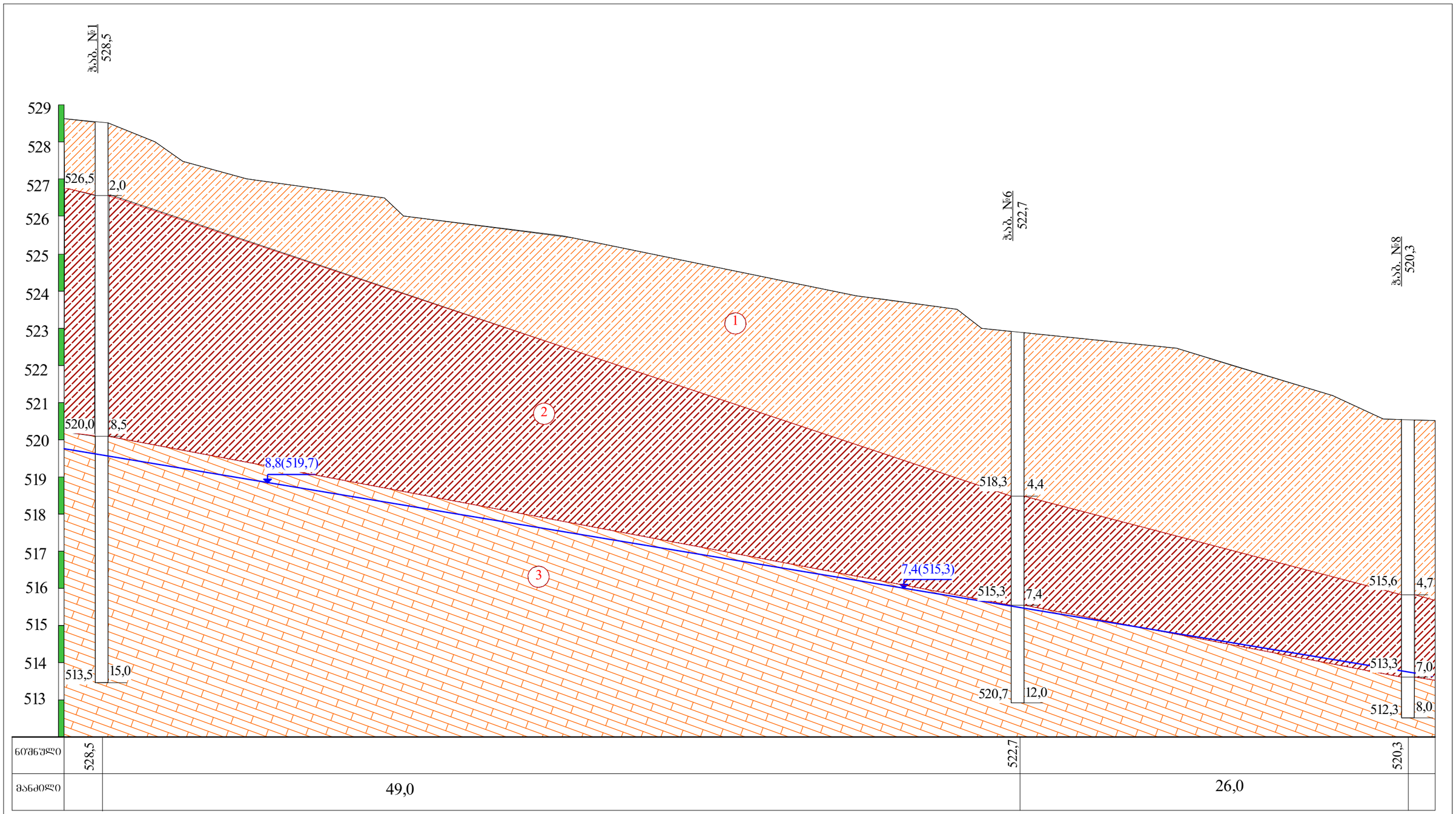
2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	თბილისი, კრწანისის ქ. №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი				
დირექტორი	ი. ცხოველიძე						
ინჟენერ-გეოლოგი	ი. ცხოველიძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი III-III				
შესრულა							
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	4	5	ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200	"თბილინჟინიპროექტი"



პირობითი ნიშნები

1 — თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.

2 — თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.

3 — არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი ბრუნტის მდგომარეობამდე.

ლითოლოგიური საზღვარი

7,4(515,3) — ბრუნტის წყლის დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	თბილისი, კრწანისის ქ. №17-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის პროექტი				
დირექტორი	ი. ცხოვრებაძე						
ინჟენერი	ი. ცხოვრებაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი IV-IV				
შემსრულა							
შემოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			პროექტი	5	5	ვერტ. 1:100 ჰორიზ. 1:200	"თბილინჟსტრუქტი"

GEOENGINEERING

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №17

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_r	დეფორმაციის მოდული E, მპა	შეჭიდულობა, c,მპა	შინაგანი ხახუნის კუთხე, f	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზღვა ზღვარი, W_L%	ქვედა ზღვარი, W_p%	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρS	ბუნებრივი, ρ	ჩონჩხის, ρ_d							
1	6	2.5														16.8		29.3	17.6	11.7	-0.07	2.70	1.74	1.49	45	0.812	0.56				თიხნარი
2	6	3.0														17.7		28.8	18.3	10.5	-0.06	2.71	1.78	1.51	44	0.792	0.61				თიხნარი
3	6	4.0														17.4		31.5	20.1	11.4	-0.24	2.70	1.77	1.51	44	0.791	0.59				თიხნარი
4	8	2.8														16.3		28.6	17.1	11.5	-0.07	2.71	1.72	1.48	45	0.832	0.53				თიხნარი
5	8	3.5														16.7		28.7	18.2	10.5	-0.14	2.70	1.79	1.53	43	0.760	0.59				თიხნარი
6	8	4.5														18.4		30.8	19.5	11.3	-0.10	2.71	1.76	1.49	45	0.823	0.61				თიხნარი
7	1	3.3														19.9		35.7	22.4	13.3	-0.19	2.72	1.91	1.59	41	0.707	0.77		0.033	22.78	თიხნარი
8	2	4.2														23.7		36.3	21.8	14.5	0.13	2.72	1.97	1.59	41	0.708	0.91		0.027	24.23	თიხნარი
9	3	3.5														18.8		34.7	20.9	13.8	-0.15	2.72	1.90	1.60	41	0.701	0.73		0.031	25.17	თიხნარი
10	4	4.0														23.1		35.1	22.4	12.7	0.06	2.71	1.95	1.58	42	0.711	0.88		0.025	24.47	თიხნარი
11	6	5.5														24.5		35.4	23.1	12.3	0.11	2.71	1.96	1.57	42	0.721	0.92		0.026	25.41	თიხნარი
12	7	3.8														21.8		35.3	21.6	13.7	0.01	2.72	1.94	1.59	41	0.708	0.84		0.031	24.23	თიხნარი
13	1	1.5	11.1	17.1	19.2	19.0	5.9	3.8	5.3	2.7	1.9	2.6	1.5	4.3	5.7		22.8	35.8	20.7	15.1	0.14							41	0.014	28	ღორღი თიხნარით
14	1	2.5	7.9	17.6	21.9	18.4	7.8	6.3	1.5	3.1	1.2	3.3	2.2	3.9	5.1		24.5	37.5	21.8	15.7	0.17							41	0.014	25	ღორღი თიხნარით
15	2	1.3	15.3	18.8	16.3	15.2	4.9	3.1	7.3	2.2	2.4	2.9	1.2	4.4	6.2		22.3	38.1	21.9	16.2	0.02							41	0.014	25	ღორღი თიხნარით
16	2	2.1	12.8	18.5	23.0	18.6	6.4	1.1	3.3	3.0	2.0	2.4	1.9	3.1	4.3		24.7	35.4	21.7	13.7	0.22							43	0.012	27	ღორღი თიხნარით
17	3	1.8	11.4	24.4	18.4	19.0	5.2	2.1	1.7	2.4	1.9	1.7	2.7	5.5	3.8		24.9	33.9	19.9	14	0.36							43	0.014	25	ღორღი თიხნარით
18	3	2.4	12.7	25.6	18.5	16.1	5.6	0.9	2.4	3.1	2.3	2.1	2.1	4.8	4.0		23.5	37.7	20.5	17.2	0.17							43	0.012	26	ღორღი თიხნარით

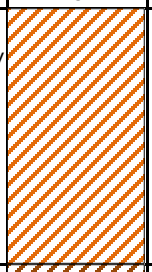
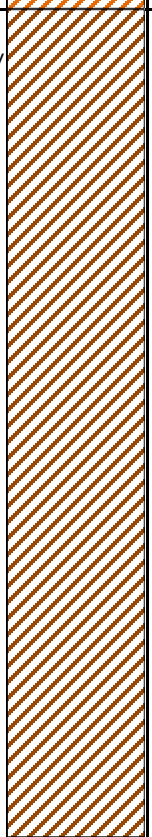
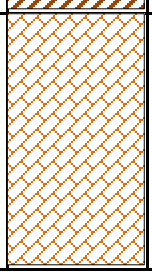
ჯეოინჟინირინგის გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი: რ. ყაველაშვილი

თარიღი: 6.08.2014

რიგითი №		
ჭაბურღილის/შურფის №		
ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ		
მარცვლოვანი ფრაქციის ზომა, მმ	60-40	
	40-20	
	20-10	
	10-5	
	5-2	
	2-1	
	1-0.5	
	0.5-0.25	
	0.25-0.1	
	0.1-0.05	
	0.05-0.01	
	0.01-0.005	
	< 0.005	
ტენიანობა W%	ბუნებრივი	
	შემავსებელი	
პლასტიკურობა	ზედა ზღვარი, W_L%	
	ქვედა ზღვარი, W_p%	
	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	
კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L		
სიმკვრივე, გრ/სმ³	მინერალური ნაწილაკების ρs	
	ბუნებრივი, ρ	
	ჩონჩხის, ρ_d	
ფორიანობა, n%		
ფორიანობის კოეფიციენტი, e		
ტენიანობის ხარისხი, S_z		
დეფორმაციის მოდული E, მპა		
შეჭიდულობა, c,მპა		
შინაგანი ხახუნის კუთხე, f		
გრუნტის დასახელება		

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №1 მასშ: 1:25 აბს. ნიშნ 528.5

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2	pdQIV		2.0	2.0	526.5	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
3 4 5 6 7 8	pdQIV		8.5	6.5	520.0	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			3.3
15	P²2		15.0	6.5	519.7 513.5	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	8.8		

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №2 მას'შ: 1:25 აბს. ხი'მხ 528.5

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2	pdQIV		2.2	2.2	526.3	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			1.8
3 4	pdQIV		4.6	2.4	523.9	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			4.2
5 6 7 12	P²2		12.0	7.4	521.2 516.5	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	7.3		5.2 6.0

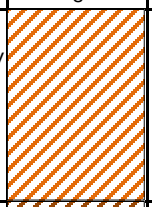
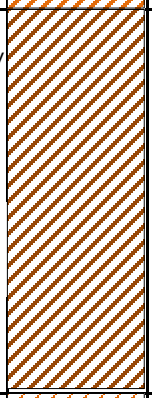
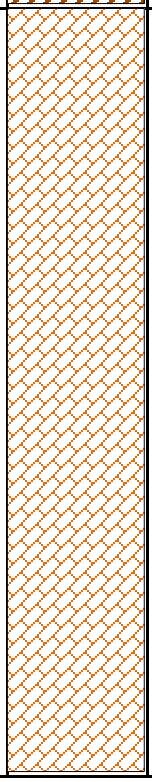
ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №3 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 531.5

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დაწყვრება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pdQIV		1.0	1.0	530.5	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
2 3 4	pdQIV		4.0	3.0	527.5	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			3.5
5 6 7 8 15	P²2		15.0	11.0	522.9 516.5	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	8.6		4.5 7.5

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №4 | მას'შ: 1:50 | აბს. ხი'მხ 524.8

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჟონა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pdQIV		1.5	1.5	523.3	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
2 3 4	pdQIV		4.7	3.2	520.1	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			4.0
5 6 7 8 15	P²2		15.0	10.3	509.8	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	7.1		6.3
					517.7				

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №5 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 522.4

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიმძლავრე მ		აბს. ნიშნული მ	ქანების აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pdQIV		1.2	1.2	521.2	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
2 3 4 5	pdQIV		5.0	3.8	517.4	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			
6 7 8 12	P²2		12.0	7.0	516.4 510.4	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	6.0		

ᲭᲐᲑᲣᲠᲦᲘᲚᲘᲡ ᲒᲔᲝᲚᲝᲒᲘᲣᲠ-ᲚᲘᲗᲝᲚᲝᲒᲘᲣᲠᲘ ᲭᲠᲘᲚᲘ

ჭაბ. №6 | მასშ: 1:50 | აბს. ნიშნ 522.7

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ᲒᲠᲣᲜᲢᲘᲡ ᲐᲦᲬᲔᲠᲐ	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4	pdQ_{IV}		4.4	4.4	518.3	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			2.5 3.0 4.0
5 6 7	pdQ_{IV}		7.4	3.0	515.3	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.	7.4		5.5
8 12	P^2_2		12.0	4.6	510.7	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			8.0

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №7 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 520.0

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დაბჟარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pdQIV		1.0	1.0	519.0	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
2 3 4	pdQIV		4.2	3.2	515.8	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			3.8
5 6 7 8	P²2		8.0	3.8	512.0	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.	6.5		

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №8 მასშ: 1:50 აბს. ნიშნ 520.3

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	ფენის სიმძლავრე მ	ფენის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	ღონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 2 3 4	pdQIV		4.7	4.7	515.6	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			2.8 3.5 4.5
5 6 7	pdQIV		7.0	2.3	513.3	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.	7.1		
8	P²2		8.0	1.0	512.3	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			

ჭაბურღილის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

ჭაბ. №9   მასშ: 1:50   აბს. ნიშნ 528.0

ფენის №	სტრატიგრაფიული ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის საგების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	გრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	pdQ_{IV}		1.5	1.5	526.5	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, თაბაშირის ბუდეების ჩანართებით, მყარი.			
2 3 4	pdQ_{IV}		4.3	2.8	523.7	თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ძირითადი ქანების ღორღის ჩანართებით, მყარი.			
5 6 7 8	P_2^2		8.0	3.7	520.0	არგილიტების და ქვიშაქვების თხელშრეებრივი მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული, დაშლილი ღორღოვანი გრუნტის მდგომარეობამდე.			

წყლის ქიმიური და სანიტარული ანალიზი

ობიექტი ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19
ადების ადგილი ჭაბ №1 8,6 მ
ადების თარიღი 16.08.2014
ლაბორატორიული № ---------11---------- $K_{ფ}$<0.1

ანიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
Cl'	78	2.2	4.4
SO_4''	1968	41.0	81.3
HCO_3'	439	7.2	14.3
CO_3''	-	-	-
NO_2'	2.0	-	-
NO_3'	1.4	-	-
ჯამი	2488	50.4	100
კათიონები	შემცველობა 1 ლიტრში		
	მგ.	მგ.ექვ.	მგ.ექვ.%
$Na^+ + k^+$	308	13.4	26.6
Ca^{++}	561	28.0	55.6
Mg^{++}	109	9.0	17.8
NH_4^+	-	-	-
ჯამი	978	50.4	100
საერთო მინერალიზაცია, მგ/ლ 3246			
მშრალი ნაშთი გამომშრალი -			
ქიმიური შედგენილობა კურლოვის ფორმულის მიხედვით: $\frac{M_{3.2}\ SO_4''81\ HCO_3'14}{Ca^{+2}56\ Na^+ + k^+26\ Mg^{++}18}$			

სიხისტე

ბრადუსებში – მგ.ექვ/ლ
საერთო 37.0
კარბონატული 7.2
არაკარბონატული –29.8
PH----------7.1

სანიტარული ანალიზი

გამჭვირვალება ---ოპოლესცირებს
ფერი --უფეროო----
სუნი ბალებში -უსუნო----
ნალექი არა---
NH_4^+ -- არა-
NO_2' -- -2.0 მგ/ლ
NO_3' - 1.4 მგ/ლ
ჟანგვადობა O_2--------
CO_2 - კვ
CO_2 აბრესიული -----არა

დასკვნა: წყალი ძლიერ აგრესიულია სახ.სტანდარტის 10178 - 76 პორტლანტცემენტზე დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, საშუალოდ აგრესიულია W_6 მარკის ბეტონის მიმართ, სუსტად აგრესიულია W_8 მარკის ბეტონის მიმართ.

არ არის აგრესიული პორტლანდცემენტის სახ.სტანდარტი 10178-76 კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%; C_3A არაუმეტეს 7%; $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%; წიდაპორტლანდცემენტზე და აგრეთვე სულფატომედეგი სახ.სტანდარტი 22266-76 დამზადებული წყალშეუღწევადი W_4, W_6, W_8 მარკის ბეტონების მიმართ.

არ არის აგრესიული არმატურის მიმართ რკინა-ბეტონის კონსტრუქციების მუდმივი დაძირვის პირობებში, სუსტად აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს.

წყალი სანიტარულად დაბინძურებულია.

ს.ნ. და წ. 2.03.11.85 სამშენებლო ნაგებობათა
დაცვა კოროზიისაგან (ცხრილი №№5,6,7)

ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი	
	თარიღი	16.08	2014
ჭაბის ადლერა თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ნახევრადმყარი	ჭაბ/შურფის №	1	
	ნიმუშის №	1	
	სიღრმე მ	3.3	3.5

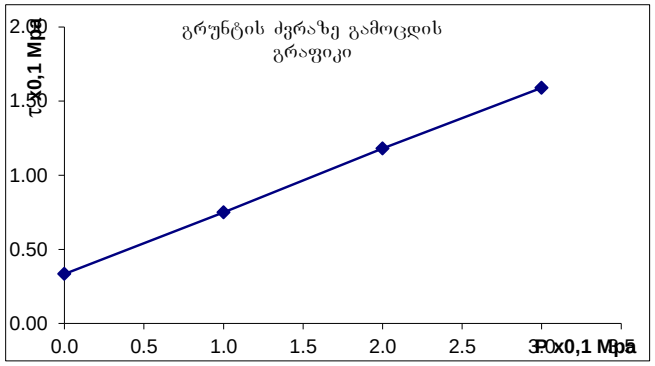
ბრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ³	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ³	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყალშემცველობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	1	19.90	1.91	2.72	1.59	41	0.707	35.70	22.40	13.3	-0.19	0.77

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულება, C პპა/სმ²
0.0	0.33			
1	0.75	0.420	23	0.33
2	1.18			
3	1.59			



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი
	თარიღი	16.08 2014
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა	ჭაბ/შურფის №	2
	ნიმუშის №	2
თიხნარი მუქი-ყავისფერი, ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	4.2 4.4

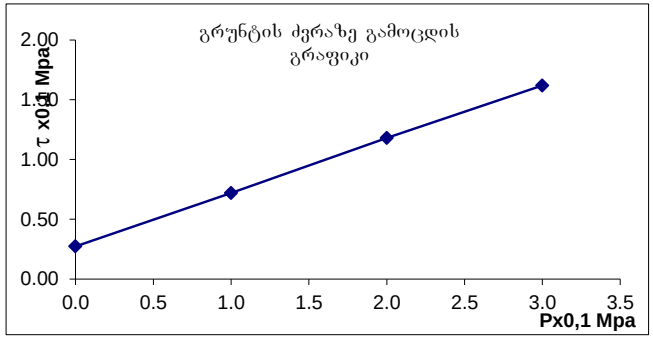
ბრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაყ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყალშეცვლადობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	2	23.70	1.97	2.72	1.59	41	0.708	36.30	21.80	14.5	0.13	0.91

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²
0.0	0.27			
1	0.72	0.450	24	0.27
2	1.18			
3	1.62			



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი
	თარიღი	16.08 2014
ჭაბურღილის ადგილმდებარეობა	ჭაბ/შურფის №	3
თიხნარი მუქი-ყავისფერი,	ნიმუშის №	3
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	3.5 3.7

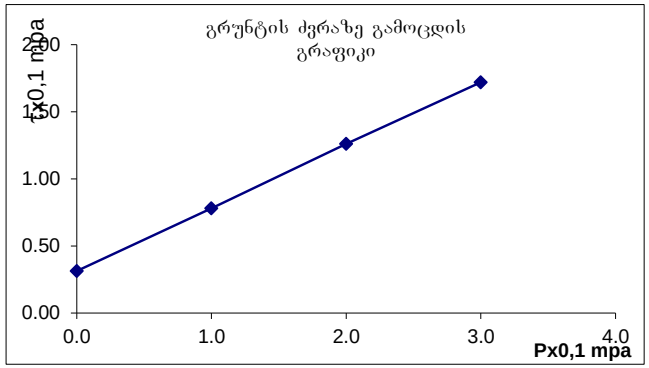
ბრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

ცდის პირობები	ხვლისაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიკურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყალშემცველობის ხარისხი Sr
ბუნებრივი	3	18.80	1.90	2.72	1.60	41	0.701	34.70	20.90	13.8	-0.15	0.73

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²
0.0	0.31			
1	0.78	0.470	25	0.31
2	1.26			
3	1.72			



გრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი
	თარიღი	16.08 2014
ჭანის ადწერა	ჭაბ/შურფის №	4
თიხნარი მუქი-ყავისფერი,	ნიმუშის №	4
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	4.0 4.2

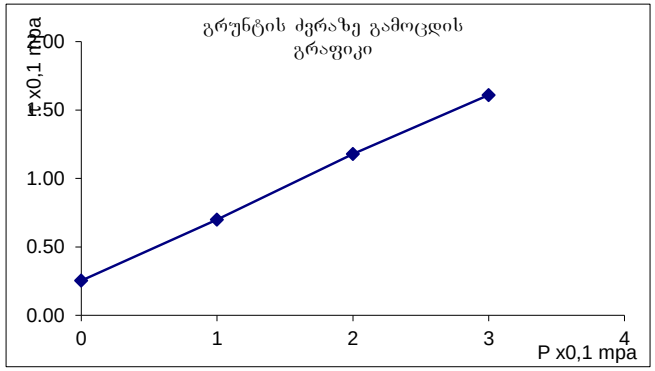
გრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

გრუნტის ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მინ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	ბლასტ. ზღვა ზღვარი W%	ბლასტ. ქვედა ზღვარი W%	ბლასტიურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყლშემცველობის ხარისხი Sr
ცდამდე	1	23.10	1.95	2.71	1.58	42	0.711	35.10	22.40	12.7	0.06	0.88

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²
0	0.25			
1	0.70	0.455	24	0.25
2	1.18			
3	1.61			



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი	
	თარიღი	16.08	2014
ჭაბურღილის ადგილი	ჭაბ/შურფის №	6	
თიხნარი მუქი-ყავისფერი,	ნიმუშის №	5	
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	5.5	5.7

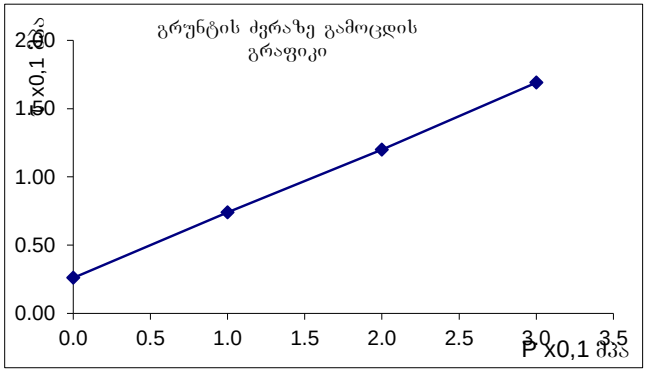
ბრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხვლისაწყის №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკ, მინ. ნაყ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყალშემცველობის ხარისხი Sr
ცდამდე	2	24.50	1.96	2.71	1.57	42	0.721	35.40	23.10	12.3	0.11	0.92

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კუთხეტანგენსი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, $\varphi 0$	შეჭიდულება, C კპა/სმ²
0.0	0.26			
1	0.74	0.475	25	0.26
2	1.20			
3	1.69			



ბრუნტების ძვრაზე გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა ქ. თბილისი, კრწანისის ქ №19	სტადია	პროექტი
	თარიღი	16.08 2014
ჭანის ადგერა	ჭაბ/შურფის №	7
თიხნარი მუქი-ყავისფერი,	ნიმუშის №	6
ნახევრადმყარი	სიღრმე მ	3.8 4.0

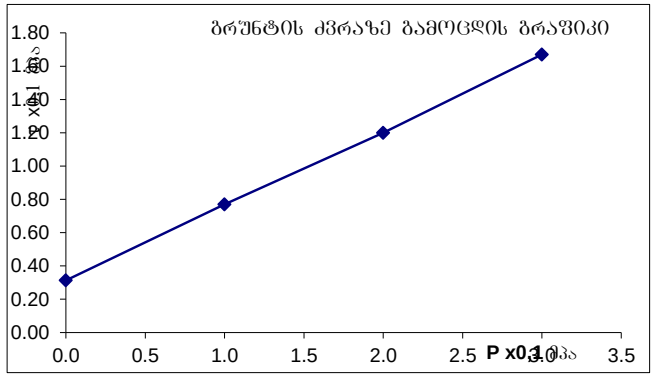
ბრუნტში მარილების შემცველობა

თაბაშირი %		კარბონატები %	
SO_4	$CaSO_4$	$CaCO_3$	CO_2

ბრუნტის ფიზიკური თვისებები

განსაზღვრულია	ხელსაწყოს №	ტენიანობა W%	სიმკვრივე გ/სმ3	სიმკვ. მიწ. ნაწ. გ/სმ3	სიმკვრივე ჩონჩხის გ/სმ3	ფორიანობა n%	ფორიანობის კოეფიც e	პლასტ. ზედა ზღვარი W%	პლასტ. ქვედა ზღვარი W%	პლასტიურობის რიცხვი I_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი I_L	წყალშემცველობის ხარისხი Sr
ცდამდე	1	21.80	1.94	2.72	1.59	41	0.708	35.30	21.60	13.7	0.01	0.84

ვერტიკალური დატვირთვა, P 0.1მპა	ძვრის ძალა, τ 0.1მპა	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, $tg\varphi^0$	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კპა/სმ²
0.0	0.31			
1	0.77	0.450	24	0.31
2	1.20			
3	1.67			



1

0.43

0.41 0.3976

0.42

2

0.46
0.44 0.4229
0.45

3

3

0.48
0.46 0.4394
0.47

4

0.48
0.43 0.427
0.455

0.46
0.49 0.4434
0.475

0.43
0.47 0.4229
0.45

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე „ქ. თბილისი, კრწანისის ქ. №19, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ტექნიკური ანგარიში“.

ჩვენს მიერ 2018 წლის მაისში შემოწმებული იქნა ქ. თბილისში, კრწანისის ქ. №19-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, კრწანისის ქ. №19-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოების და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შ.პ.ს. „თბილინვესტპროექტი“-ს გეოლოგიური განყოფილების მიერ 2014 წლის აგვისტოში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი, ინჟინერ-გეოლოგი ი. ცხომელიძე. მათ გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში შესრულებული გრუნტების თვისებების გამოკვლევები და გრუნტის წყლის ქიმიური ანალიზები.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი აკრეფილი კომპიუტერზე---------- 8 გვ.
2. ტექნიკური დავალება---------- 1 გვ.
3. კომპრესიისა და ჭრის გრაფიკები---------- 12 გვ.
4. ცხრილი გრუნტების თვისებებზე---------- 3 გვ.
5. ცხრილი გრუნტის წყლის ქიმიურ შედგენილობაზე---------- 1 გვ.
6. გრუნტის სიმტკიცის მაჩვენებლების სტატისტიკური დამუშავება—4 გვ.
7. მოედნის ტოპოგეგმა---------- 1 ფურც.
8. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები---------- 1 ფურც.
9. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი ---------- 1 ფურც.

პროექტით საკვლევ მოედანზე უნდა აშენდეს ორი 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლი. კონსტრუქციულად შენობები გადაწყვეტილია რკინაბეტონის კარკასში, შევსება იქნება აგურით ან ბეტონის წვრილი ბლოკებით. რაც შეეხება საძირკველს, მისი კონსტრუქცია და ჩაღრმავება გადაწყდება მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევის შემდეგ.

მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დასადგენად, საკვლევ მოედანზე ავტომანქანაზე დამონტაჟებული საბურღი დაზგით გაყვანილი იქნა 9 ჭაბურღილი, მათი საერთო სიგრძე შეადგენს 84.0 მეტრს. ჭაბურღილებიდან

ამოღებული იქნა ნიმუშები გრუნტების თვისებების დასახასიათებლად. აღებული იქნა აგრეთვე გრუნტის წყლის სინჯები მათი ქიმიზმის დასადგენად.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე, საკვლევ მოედანზე გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა გრუნტის შემდეგი ფენები:

1. ფენა 1 – ნაყარი გრუნტი;
2. ფენა 2 – თიხნარი, მყარი კონსისტენციის, თაბაშირის ჩანართებით;
3. ფენა 3 – ძირითადი ქანები, არგილითებისა და ქვიშაქვების მორიგეობა, ძლიერ გამოფიტული.

ანგარიშში მოკლედ არის მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული გრუნტების (გარდა ნაყარი გრუნტისა) საინჟინრო გეოლოგიური დახასიათება და მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის საფუძველზე ავტორი იძლევა წინადადებას მომავალი შენობებისათვის ფუძე-გრუნტების შერჩევის თაობაზე.

უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესახებ აღნიშნულია, რომ გრუნტის წყალი გახსნილი იქნა მიწის ზედაპირიდან 7.5-8.5 მ. სიღრმეზე. წყალი, როგორც გამოკვლევებმა აჩვენა ხასიათდება სხვადასხვა ინტენსივობის აგრესიით სხვადასხვა ცემენტისგან დამზადებული ბეტონის ნაკეთობების მიმართ.

დ ა ს კ ვ ნ ა

ქ. თბილისში, კრწანისის ქ. №19-ში, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლების კომპლექსის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები, აკმაყოფილებს იმ მოთხოვნებს, რომლებიც მოცემულია საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმებით. ცალკეული შენიშვნები ჩვენს მიერ გამოთქმული სამუშაოების მიმართ, ავტორის მიერ მიღებული იქნა და ანგარიშში შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს ავღნიშნავთ, რომ წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას და შეიძლება დაედოს საფუძვლად მშენებლობის პროექტს საინჟინრო გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს დამსახურებული მშენებელი,
ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი /გ. ჭოხონელიძე/

CV - ჭოხონელიძე გუგა

გვარი, სახელი, მამის სახელი	ჭოხონელიძე გუგა ილიას ძე
ბინის ტელეფონის ნომერი	ქ. თბილისი, კევლიძის №10, ბინა 25 ტელ.: 2-22-00-44
დაბადების თარიღი	1928 წლის 16 თებერვალი
განათლება	1945 წელს დავამთავრე ქ. თბილისის 12 ვაჟთა სკოლა, 1950 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტ; სამშენებლო ფაკულტეტი, მშენებელ-ინჟინერის სპეციალობით, 1972 წელს დავამთავრე იგივე ინსტიტუტი, ინჟინერ-გეოლოგის სპეციალობით.
მინიჭებული კვალიფიკაცია	1974 წელს ტექნიკურ მეცნიერებათა დოქტორი (დიპლომი) 1975 წელს პროფესორი საინჟინრო გეოლოგიაში (დიპლომი) 2000 წელს საქართველოს საინჟინრო აკადემიის - აკადემიკოსი
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1950-1958 წწ. ჰიდროგეოლოგიისა და მელიორაციის ინსტიტუტის მეცნიერ-თანამშრომელი; 1958-1974წწ. საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის დირექტორის მოადგილე სამეცნიერო ნაწილში; 1983 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების მიმართულების ხელმძღვანელი
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებულია 98 სამეცნიერო შრომა, მათ შორის მონოგრაფია „საქართველოს ლიოსისებური გრუნტები“ (1976წ) და „ამიერკავკასიის ლიოსისებური გრუნტები“ (1988 წ.) შესწავლილი და ანგარიშები დაწერილი მაქვს ინგურის ჰიდროელექტროსადგურის, ქ. თბილისის, ქ. რუსთავის სობუმისა და ქ. ფოთის საინჟინრო „გეოლოგიურ პირობებ; გაცემული მაქვს 100-ზე მეტი საექსპერტო დასკვნა მშენებლობა დაკავშირებული ობიექტის საინჟინრო-გეოლოგიურ პირობებზე. მაქვს გამოგონებები გრუნტების გამაგრებაზე. ვარ ავტორი სახელმძღვანელოებისა: „გრუნტების მექანიკა და ფუძე-საძირკვლები“ 2005 წ. და „ საინჟინრო ნაგებობები“ (2012 წ.). ვარ ავტორი სამშენებლო ნორმების: 2.02.01 – 2003 წ. „შენობა-ნაგებობათა ფუძე-საძირკვლები“.
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით

ДИПЛОМ
ДОКТОРА НАУК

МТН № 007499

Москва 28 ноября 1975 г.

Решением
Высшей Аттестационной Комиссии
от 28 ноября 1975 г. (протокол № 18)

Сохиладзе Гуго Ильичу

ПРИСУЖДЕНА УЧЕНАЯ СТЕПЕНЬ ДОКТОРА
ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Председатель Высшей
Аттестационной Комиссии

Ученый Секретарь Высшей
Аттестационной Комиссии

დიპლომი

Я № 168169

ეს დიპლომი მიეცა გუგა ილიას ძე
ჭოხონელიძეს
მასზე, რომ იგი 1967 წელს შევიდა ვ.ი. ლენინის
სახ. შრომის წითელი დროშის ორდენოსანი
საქართველოს პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში
და 1972 წელს დაამთავრა
აღნიშნული ინსტიტუტის
სრული კურსი სპეციალობით ჰიდროგეოლოგია
და საინჟინრო გეოლოგია

სახელმწიფო საკვალიფიკაციო კომისიის 1972 წ.
30 ივნისის გადაწყვეტილებით
გ.ი. ჭოხონელიძეს მიენიჭა
სამთო ინჟინერ-
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.
სახელმწიფო საკვალიფიკაციო
კომისიის თავმჯდომარე [signature]

მ.ა.

ქალაქი თბილისი 1973 წ. „2" აპრილი
სარეგისტრაციო № ГГ-205

Грузинский яз.

საქართველოს რესპუბლიკა

მოქალაქის პირადობის მოწმობა



პირადი № 01026010589

სახელი გუგა

გვარი ჭოხონელიძე

დაბადების თარიღი 16.02.1928 წ.

დაბადების ადგილი თბილისი

ეროვნება ———

№ დ 0266413

პირადი ხელმოწერა

მისამართი ———

მოწმობის გამცემი ორგანოს დასახელება თბილისის საბურთალოს რაიონის შ.ს. მეორე განყოფილება

გაცემის თარიღი 29.09.2000 წ.

მოქმედების ვადა ———

ბ.ა. თანამდებობის პირის ხელმოწერა