საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები
(დასკვნა)

ქ. თბილისი, დ. დიღომი (ნაკ. ს/კ: 01.72.14.035.347),
9 სართულიანი შენობის საამშენებლო მოედანი



ინდ. მეწარმე ბ. დევდარიანი

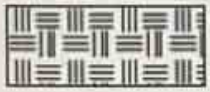


თბილისი 2017 წ.

დანართი 4

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგები					
სინჯის აღების ადგილი		ქ. თბილისი, დიდი დიღომი, საცხოვრებელი სახლი			ლაბ. 62
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბურღილი №2, აღების სიღრმე -3.5 მ		სინჯის აღების თარიღი	25.01.2017
იონები	მგ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
ანიონები				ფიზიკური თვისებები	
ქლორი (Cl^-)	390.4	11.0	13.42	გამჭვირვალობა	შემღვრეული
				ფერი	უფერო
სულფატი (SO_4^{2-})	3000.8	62.47	76.21	ნალექი	თიხოვანი
				სუნი	უსუნო
ნიტრატი (NO_3^-)	0.3	კვალი		გემო	არ გასინჯულა
				ტემპერატურა	-
ნიტრიტი (NO_2^-)	0.1	კვალი		წყალბად-იონების მაჩვენებელი pH:	7.2
ჰიდროკარბონატი (HCO_3^-)	518.5	8.50	10.37	სიხისტე	
				დასახელება	გერ.გრადუსი / მგ/ექვ
კარბონატი (CO_3^{2-})	არ შეიცავს			საერთო:	59.9 / 21.4
ჯამი	3910.1	81.97	100	კარბონატული:	23.8 / 8.5
კათიონები				მუდმივი:	36.1 / 12.9
ნატრიუმი+კალიუმი ($Na^+ + K^+$)	1393.1	60.57	79.99	მინერალიზაცია	
ამონიუმი (NH_4^+)	0.3	კვალი		მშრალი ნაშთი (მგ/ლ)	ექსპერიმენტ. 5762.9
კალციუმი (Ca^{2+})	260.5	13.00	15.86		გამოთვლ. 5412.9
მაგნიუმი (Mg^{2+})	102.4	3.40	4.15	ნახშირორჟანგი (CO_2)	
				თავისუფალი (მგ/ლ)	66.0
რკინის ქვეჟანგი და ჟანგი ($Fe^{2+}; Fe^{3+}$)	0.1	კვალი		აგრესიული (მგ/ლ)	არ არის
				ჟანგვადობა	
ჯამი	1756.4	81.97	100	O_2 (მგ/ლ)	5.5
				კურლოვის ფორმულა	
ანალიზის ჩატარების თარიღი		30.01.2017		$M_{5.4}\frac{SO_4\,76\,Cl\,13\,HCO_3\,10}{Na\,74\,Ca\,16\,Mg\,10}$	
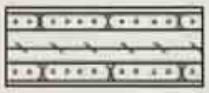
პირობითი ნიშნები



ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებლო ნარჩენების ჩანართებით



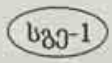
თიხა ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით



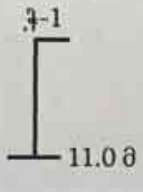
ქვიშაქვების და არგილიტების მორიგეობა, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული



წყლის დონე



1 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი.



ჭაბურღილი ნომერი -1
11.0 - სიღრმე მ.

მზის სიმაღლე შუადღისას თვის 15 რიცხვისათვის, გრად. (პუნქტი -თბ. დ. დიღომი)

ცხრილი 10

განედი, გრადუსი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
42	26.8	34.9	45.8	57.7	66.8	71.3	69.6	62.2	51.1	39.6	29.6	24.7

ჰაერის ტემპერატურა

ცხრილი 11

პუნქტი	გარე ტემპერატურა, ^{0}C																		პერიოდი <8^{0}C საშუალო თვიური ტემპერატურა		საშუალო ტემპერატურა 13 სთ-ზე	
	თვის საშუალო												წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელ თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო	ხანგრძლივობა	საშუალო ტემპერატურა	ყველაზე ცივი თვისათვის	ყველაზე ცხელ თვისათვის
	თვეები																					
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII											
თბ. დ. დიღომი	0.8	1.9	6.3	11.7	17.1	21.0	24.0	24.8	19.5	13.6	7.5	2.7	12.6	-24	40	30.0	-8	-11	0.6	140	3.5	3.4	28.8

ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა

ცხრილი 12

პუნქტი	თვის საშუალო, ^{0}C												თვის მაქსიმალური, ^{0}C											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. დ. დიღომი	7.9	8.1	9.2	10.8	10.9	11.5	11.8	12.1	10.8	10.2	8.2	8.0	21.2	18.5	20.5	20.4	21.0	17.7	18.9	20.3	22.0	20.4	19.0	18.7

• გრანულომეტრიული შემადგენლობა - სტანდარტი 12.536-79.

• ფიზიკური თვისებები - სტანდარტი 51.80-84.

• სიმტკიცის მახასიათებლები - სტანდარტი 12.248-78.

• დეფორმაციის მახასიათებლები - სტანდარტი 23.408-79.

• გრუნტების კლასიფიკაცია - სტანდარტი 25.100-82.

• გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0, სნ და წ 2.02.01-83 გვ.37. ცხრ.3.

• „საამშენებლო კლიმატოლოგია" – სნ. და წ, პნ. 01.06-08

• გრუნტებისა და საამშენებლო მოედნის სეისმურობა - სნ და წ, პნ. 01.01. ცხრ.1.

• ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით - სტანდარტი 20-522-75.

სგე-1, თიხა

ნორმატიული სიდიდეები:

- ბუნებრივი ტენიანობა, $W^ნ$ % – 13.7

- სიმკვრივე გ/სმ³:

ა) ბუნებრივი, ρ - 1.79

ბ) ჩონჩხის, $ρ_ჩ^ნ$ – 1.57

- ფორიანობა, n % - 42.2

- ფორიანობის კოეფიციენტი, $e^ნ$ – 0.732

- პლასტიკურობის რიცხვი, $Jp^ნ$ – 0.22

- დეფორმაციის მოდული $E^ნ$, კგძ/სმ² (პნ. 02.01.08)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 170.0

- შინაგანი ხახუნის კუთხე - $φ^ნ$, გრადუსებში (პნ. 02.01.08)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში – 19° (tgφ 0.3443)

- შეჭიდულობა $C^ნ$ კგძ/სმ²:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში – 0.54 (პნ. 02.01.08)

საანგარიშო სიდიდეები:

- ტენიანობა, $W^ს$%, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

$α = 0.95\ W^ს – 14.5\text{-}12.9$

- ბუნებრივი სიმკვრივე, $ρ^ს$ გ/სმ³, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

$α = 0.95\ ρ_ჩ^ს – 1.81\text{-}1.77$

- ჩონჩხის სიმკვრივე, $ρ_ჩ^ს$ გ/სმ³, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა

ცხრილი 13

პუნქტი	გარე ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა, %												საშ. ფარდობითი ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღეღამ. ამპლიტუდა	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წლის საშუალო	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელ თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელ თვის
ბ. დ. დიღომი	73	70	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76	66	60	40	20	30

გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ჰპა

ცხრილი 14

პუნქტი	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი	წლის საშუალო
ბ. დ.დიღომი	5.1	5.3	6.2	8.6	12.4	14.8	16.9	16.6	14.0	10.8	8.1	5.8	10.4

ნალექების რაოდენობა

ცხრილი 15

პუნქტი	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
თბ. დ. დიღომი	560	146

ირიბი წვიმების რაოდენობა, განაწილება ორიენტაციების მიხედვით

ცხრილი 16

პუნქტი	ირიბი წვიმების რაოდენობა, მმ-ში			ირიბი წვიმების განაწილება ორიენტაციების მიხედვით, მმ/%							
	თვის მაქსიმუმი	თბილ პერიოდისათვის	წელიწადში	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ
თბ. დ. დიღომი	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

დანართი 1

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი

№ რიგისა	ლაბორატორიული №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე (მ)	გრუნტის დასახელება	გრანულომეტრიული შემადგენლობა (%)				ბუნებრივი ტენიანობა, W	სიმკვრივე, ρ გ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი Sr	პლასტიკურობის მახასიათებლები			კონსისტენციის მაჩვენებელი JL	კომპრესიული მონაცემები			სიმტკიცის მახასიათებლები			საანგარიშო წინაღობა Ro კგძ/სმ²	წინაამღდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე Rs კგძ/სმ²		
					მსხვილმარცვლოვანი > 2 მმ	ქვიშა 0.05-2.0 მმ	მტვერი 0.002-0.05 მმ	თიხა <0.002 მმ		მიწერ. ნაწილის ρs	ბუნებრივი ρ	ჩონჩხის ρd				ზედა	ქვედა	რიგითი		ფარდობითი დეფორმაცია ε	კუმშვადობის კოეფიც. a სმ²/კგძ	დეფორმაციის მოდული E კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ	შიგა ხახუნის კოეფიციენტი tgφ	შეჭიდულობა C კგძ/სმ²		ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	დარბილების კოეფიციენტი Ksof
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	11	1	2.5	სგე-1, თიხა	-	-	-	-	12.1	2.72	1.76	1.57	42.3	0.732	0.45	0.45	0.23	0.22	<0	-	-	-	18⁰	0.3249	0.5	-	-	-	-
2	12	2	1.0		-	-	-	-	13.3	2.72	1.79	1.58	41.9	0.722	0.51	0.46	0.23	0.23	<0	-	-	-	-	-		-	-	-	-
3	13	3	7.9		-	-	-	-	15.1	2.72	1.76	1.53	43.8	0.778	0.53	0.45	0.23	0.22	<0	-	-	-	18⁰	0.3249	0.40	-	-	-	-
4	14	4	5.6		-	-	-	-	14.1	2.72	1.78	1.56	42.6	0.743	0.51	0.44	0.22	0.22	<0				-	-		-	-	-	-
5	15	5	4.0		-	-	-	-	13.7	2.72	1.80	1.59	41.5	0.711	0.52	0.45	0.23	0.22	<0	-	-	-	19⁰	0.3443	0.40	-	-	-	-
6	16	„-„	6.5		-	-	-	-	13.7	2.72	1.79	1.58	41.9	0.722	0.51	0.46	0.23	0.22	<0	-	-	-	-	-		-	-	-	-
				საშუალო	28.1	12.3	20.0	40.2	13.7	2.72	1.79	1.57	42.2	0.732	0.50	0.45	0.23	0.22	<0	-	-	-	-	-	-	2.5	-	-	-
1	1	1	7.0	სგე-2, ქვიშაქვები და არგილიტები	-	-	-	-	-	-	2.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	180.3	108.1	0.60
2	2	„-„	„-„		-	-	-	-	-	-	2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	91.1	52.8	0.58
3	3	3	8.5		-	-	-	-	-	-	2.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	212.5	127.5	0.60
4	4	„-„	„-„		-	-	-	-	-	-	2.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.3	64.0	0.58
5	5	5	9.8		-	-	-	-	-	-	2.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240,6	146.9	0.61
6	6	„-„	„-„		-	-	-	-	-	-	2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	125.5	78.1	0.59
				საშუალო	-	-	-	-	-	-	2.34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	160.0	95.5	0.60

ჭაბურღილი N 4

ნახ. 5. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 25.01.2017 წ დასრულების თარიღი: 25.01.2017 წ	ადგილმდებარეობა: დიღომი დავარის ქ.№ 25-ის მოპირდაპირედ	ჭაბურღილი N4 მასშტაბი 1:150 აბს.ნიშ. H=449.30 მ
გაყვანის მეთოდი: ბურღვა სვეტური მეთოდით	ბურღვის d=127 მმ ბრუნვითი, მშრალად	

ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ	ჭრილის გრაფ. სახე	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ	გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ
		დან	მდე						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1		0.0	0.4	0.4	448.90		ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებ. ნარჩ. ჩანართებით		
2	*alpQ₄*	0.4	8.3	7.9	441.0		თიხა ღია ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით		5.6
4	P_2^3–N_1^1	8.3	11.0	2.7	438.3		ქვიშაქვები და არგილიტები, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული	8.2	9.9

ინდ/მეწარმე	გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 7.8	შემსრულებელი ბ. დევდარიანი
	პროექტის დასახელება	
	9 სართულიანი საცხ. შენობის საამშენებლო მოედანი	
	საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	

თოვლის საფარი

ცხრილი 17

პუნქტი	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი	თოვლის საფარის წყალშემცველობა,მმ
თბ. დ. დიღომი	0.50	14	-

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

ცხრილი 18

პუნქტი	w^0 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	w^0 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
თბ. დ. დიღომი	0.73	0.85

ქარის მახასიათებლები

ცხრილი 19

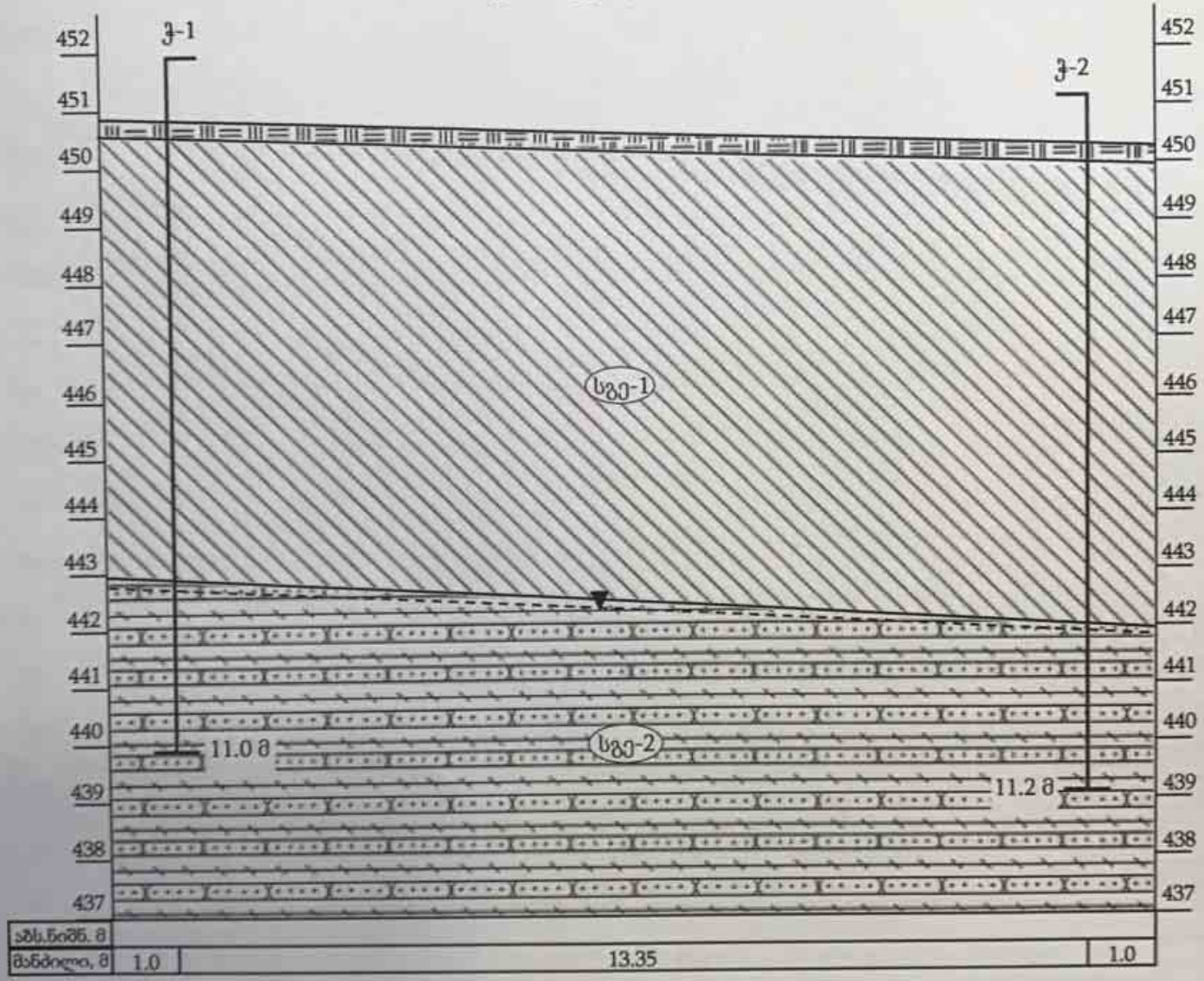
პუნქტი	ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ მ/წმ					ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
	1	5	10	15	20	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
თბ. დ. დიღომი	28	33	35	36	37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე, სმ

ცხრილი 20

პუნქტი	თიხოვანი და თიხნარი	წვრილი და მტვრისებრი ქვიშის ქვიშნარი	მსხვილი და საშ. სიმსხვილის ხრეშისებური ქვიშის	მსხვილნატეხი
თბ. დ. დიღომი	0	0	0	0

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-2 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:120; ჰორიზ. 1:100



ნახ. 7

ყურადღებას იქცევს თბილისის მიდამოების მარჯვენანაპირეთსა და მარცხენანაპირეთს შორის არსებული მნიშვნელოვანი განსხვავებანი. მარჯვენანაპირეთის შემოგარენი უფრო მაღლა მდებარეობს, უმეტესი ნაწილი მთაგორიანია. რელიეფი ძირითადად წარმოდგენილია თრიალეთის ქედის ანტიკლინური განშტოებებით და მათ შორის მოქცეული სინკლინური ხევ-ხეობებით, რომელიც უფრო ციცაბოა და ძლიერ არის დაღარული მდინარეთა ხეობებით და ხრამებით.

თბილისის მიდამოებში არის რელიეფის მსხვილი ფორმები, რომელთა წარმოქმნაში წამყვანი როლი ტექტონიკურმა პროცესებმა შეასრულა: სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკური მოძრაობების შედეგად აქ ჩაისახა და განვითარდა სინკლინური და ანტიკლინური ნაოჭები, შეიქმნა რელიეფის მსხვილი სტრუქტურული ფორმები. ოროგრაფიული ერთეულებიდან თბილისის სამხრეთ საზღვარზეა თელეთის ქედი, რომლის სიგრძე მდ. მტკვრიდან დასავლეთით 13-14 კმ-ია, ამავე მიმართულებით ქედი მაღლდება 441.0 მ-დან 1100.0 მ-მდე. თელეთის ქედზე მდებარეობს მწ. შავნაბადა (825 მ). თელეთის ქედის გაგრძელებას დასავლეთით წარმოადგენს კოჯორ-საყარაულოს ქედი (მწ. საყარაულო 1473 მ), რომელიც დასავლეთით თანდათან მაღლდება და მდინარეების ვერესა და ალგეთის საკმაოდ მაღალი წყალგამყოფით უკავშირდება თრიალეთის მთავარ ქედს. თელეთის ქედის სამხრეთით მდებარე კუმის-წალასყურის ვაკე და კუმისის ტაფობი ვაკე - წალასყურის სერით ორად იყოფა: წალასყურის (აღმოსავლეთით) ვრცელ და მაღალ (ზ.დ. 600-700 მ) და კუმისის (დასავლეთით) შედარებით დაბალ (ზ.დ. 500 მ-მდე) და მცირე ვაკედ.

თბილისის სამხრეთით, მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე, მდებარეობს ფონიჭალის ვაკე, რომელსაც ჩრდილოეთით თელეთის ქედი ესაზღვრება, სამხრეთით იაღლუჯის მაღლობის ჩრდილოეთი კალთები, დასავლეთით კუმის-წალასყურის ვაკის აღმოსავლური კიდე და ის ბექობი, კუმისის ტბას რომ ეკვრის აღმოსავლეთიდან. ფონიჭალის ვაკე მტკვრის ნაპირამდე ვრცელდება, მისი ზედაპირი სწორია და დაფარულია მეოთხეული ასაკის ფხვიერი დანალექებით. თელეთის ქედის ჩრდილოეთით, მტკვართან ახლოს, ჩადაბლებულ ადგილში მდებარეობს კრწანისის ვაკე. მას სამკუთხედის ფორმა აქვს ფუძით მტკვრისაკენ. ჩრდილოეთით მას თაბორის ქედი ესაზღვრება, სამხრეთით თელეთის ქედი. აბსოლუტური სიმაღლე 380-425 მეტრის ფარგლებში მერყეობს. სიგრძე 2.5 კმ-ია, სიგანე 0.2-1.0 კმ-ია. ვაკე აგებულია მეოთხეული ფხვიერი დანალექებით.

აღმოსავლეთი დაბოლოებით თბილისის ფარგლებშია შემოჭრილი და თითქმის მტკვრამდე აღწევს თაბორის ქედი, რომლის ჩრდილოეთ ფერდი ციცაბოა, სამხრეთი კი დამრეცი. უფრო ჩრდილოეთით მდებარეობს ტუფოგენური წყებით აგებული სოლოლაკის ქედი, რომელიც დასავლეთი ბოლოთი მთაწმინდის ქედს უერთდება. მთაწმინდის ქედი

II.2. ჰიდროგრაფია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდ. მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია, ვიდრე მარცხენანაპირეთში, მდინარეებს ვიწრო ხეობები, მეტი ვარდნა და დახრილობა აქვთ.

მტკვარი შერეული საზრდოობის მდინარეა, იკვებება თოვლით, წვიმით და მიწისქვეშა წყლებით. წყალდიდობა ახასიათებს გაზაფხულზე და ზაფხულის დასაწყისში. შემოდგომაზე ხანდახან წყალმოვარდნა იცის. ივლის-აგვისტოში წყალმცირობაა, მდგრადი წყალმცირობა კი ზამთარში იცის.

თბილისის მიდამოებში მტკვარს რამდენიმე შენაკადი აქვს. მარჯვენა შენაკადებიდან მთავარია: დიღმისწყალი, ვერე და წავკისისხევი.

ქალაქის სამხრეთ ნაწილში მტკვარს მარჯვნიდან უერთდება პერიოდულად მოქმედი მდ. წავკისისხევი, რომელიც ს. წავკისის შემოგარენში იწყება და სოლოლაკის ქედის აღმოსავლეთ დაბოლოებასთან ერთვის მას. იგი ღრმად არის ჩაჭრილი ტუფოგენურ წყებებში და ციცაბოფერდობიანი ვიწრო ხეობით გამოირჩევა. მდ. წავკისის წყალი სათავეს იღებს მთაწმინდის ქედზე, უძოს მთის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კალთაზე, ზღვის დონიდან 1200 მეტრ სიმაღლეზე. სიგრძე 2 კმ-ია, აუზის ფართობი 21.3 კმ^2-ია. მდინარე საზრდოობს წვიმის, თოვლის და მიწისქვეშა წყლებით. ახასიათებს გაზაფხულის წყალდიდობა და ძლიერი წყალმოვარდნა. საშუალო წლიური ხარჯი 2.6 მ^3/წმ.

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვაროვნება, რომელიც გამოიხატა, აქ ორი ძირითადი ტიპისა და ერთი ქვეტიპის გავრცელებაში. თბილისის მიდამოების ვაკიან და გორაკ-ბორცვიან ნაწილში ჩამოყალიბებულია აღმოსავლეთ საქართველოს სტეპებისათვის დამახასიათებელი, ხოლო დასავლეთით და ჩრდილო დასავლეთით მთიან ნაწილებში მთა-ტყის ლანდშაფტები, რომლებიც სიმაღლებრივ ზონებს ქმნიან.

II.3. გეომორფოლოგია

თბილისი და მისი მიდამოები საკმაოდ რთული მორფოლოგიური (ტექტონიკური, ლითოლოგიური) აგებულებისაა. მან განიცადა როგორც ძველი, ისე თანამედროვე ეროზიულ-დენუდაციური და აკუმულაციური პროცესების ინტენსიური ზემოქმედება. ამის შედეგად რელიეფი ნაირგვარია.

II. ზოგადი ნაწილი. გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება

II.1. კლიმატური პირობები

საამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის გამოყენებულია მეტეოსადგურებისა და სნ. და წ. „საამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს (პნ.01.02-08) მონაცემები.

ქ. თბილისის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერ-კონტინენტურია. აქ კარგად გამოიყოფა ჰაერის ცირკულირების ორი ძირითადი მიმართულება, დასავლეთის და აღმოსავლეთის, რომელსაც რელიეფის თავისებურებებიდან გამომდინარე ახასიათებს ცალკეული გადახრები, მაგრამ ეს უკანასკნელნი კლიმატის საერთო, ზოგად სურათს ვერ ცვლიან. დასავლეთიდან მომავალი ნაკადები დაღმავალია და გამოშრობის პროცესების წარმოქმნას განაპირობებს, ხოლო აღმოსავლეთიდან მომდინარე ჰაერის მასები კი აღმავალია და კონდენსაციის, ნალექწარმოქმნის პროცესებს უწყობს ხელს.

ქვემოთ ცხრილებში მოგვყავს კლიმატის ცალკეული ელემენტების მონაცემები, აღებული ს.ნ. და წ. „საამშენებლო კლიმატოლოგია“ (პნ. 01.06-08)-ის მიხედვით.

პუნქტების კოორდინატები, ბარომეტრული წნევა

ცხრილი 1

პუნქტი	კოორდინატები			ბარომეტრული წნევა (ჰპა)
	გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)	
თბ. დ. დიღომი	41°48’	44°48’	460	970

სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

ცხრილი 2

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, °C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, °C	ივლისი ფარდობითი ტენიანობა, %
III	IIIგ	0-დან +2-მდე	-	+25-დან +28-მდე	-

სამშენებლო-კლიმატური დარაიონება

ცხრილი 3

პუნქტი	კლიმატური რაიონები და ქვერაიონები
თბ. დ. დიღომი	IIIგ

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი S და ჯამური რადიაცია Q, კვტ·სთ/მ² თვეში

ცხრილი 4

პუნქტი	იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
	S	Q	S	Q	S	Q	S	Q
თბ.დ. დიღომი	22	49	74	135	125	195	53	92

№	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები			
		ინდექსი	განზ.	სგე-1	სგე -2
1	სიმკვრივე ρ- გ/სმ³	ρ	გ/სმ³	1.79	2.34
2	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ²	0.36	-
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე	φ⁰	გრად.	16⁰42'	-
4	კონსისტენციის მაჩვენებელი	J_L	ერთ.ნაწ.	<0	-
5	წყალშემცველობის ხარისხი	Sr	ერთ.ნაწ.	0.50	-
6	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ²	170	-
7	საანგარიშო წინაღმდეგობა	R_0	კგძ/სმ²	12.5	-
8	ზღვრული წინაამღდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე	R_s	კგძ/სმ²	-	95.5
8	საგების კოეფიციენტი	K	კგ/სმ³	0.3	20
9	პუასონის კოეფიციენტი	μ	-	0.41	0.43

6. შენობის დასაფუძნებლად მისაღებია, როგორც წერტილოვანი, ასევე რკინაბეტონის ფილის ტიპის საძირკვლები კენჭნარ-ხრეშოვანი მასალის ბალიშზე. ბალასტის მასალა უნდა დაიტკეპნოს მაქსიმალურ სიმკვრივემდე, რომელიც მიიღწევა მხოლოდ ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში.

7. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას, შესაბამისად საამშენებლო მოედნის სეისმურობად მისაღებია - 8 ბალი. (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. საამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა“ (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ.

ინჟინერ-გეოლოგი ს. კანდელაკი



ჭაბურღილი N 1

ნახ. 2. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 25.01.2017 წ დასრულების თარიღი: 25.01.2017 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა სვეტური მეთოდით						ადგილმდებარეობა: დიღომი დავარის ქ.№ 25-ის მოპირდაპირედ ბურღვის d=127 მმ ბრუნვითი, მშრალად		ჭაბურღილი N1 მასშტაბი 1:150 აბს.ნიშ. H=450.90 მ	
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ	ჭრილის გრაფ. სახე	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ	გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ
		დან	მდე						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1		0.0	0.3	0.3	450.60		ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებ. ნარჩ. ჩანართებით		
2	*alpQ₄*	0.3	8.0	7.7	442.90		თიხა ღია ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით		2.5
4	P_2^3–N_1^1	8.0	11.0	3.0	439.9		ქვიშაქვები და არგილიტები, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული	8.2	10.3

ინდ/მეწარმე	გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 7.9	შემსრულებელი ბ. დევდარიანი
	პროექტის დასახელება	
	9 სართულიანი საცხ. შენობის საამშენებლო მოედანი	
	საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	

IV. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი უბანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის მიხედვით განეკუთვნება სირთულის მარტივ I კატეგორიას.

2. საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით საკვლევი ტერიტორია განთავსებულია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის მანგლისი-თბილისის ქვეზონის ფარგლებში.

3. საკვლევ უბანზე ჭაბურღილებში გრუნტის წყლები გამოვლენილია 8.2-8.4 მეტრის სიღრმეზე. დამყარებული დონე 7.8-7.9 მ-ია.წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების თანახმად, გამოკვლეული წყალი-გარემო ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს (იხილე დანართები 3, 4).

1. პორტლანდცემენტის (10178-78 სტანდარტი) გამოყენებისას:

ა) ძლიერ აგრესიულია W_4 – W_6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

2. პორტლანდცემენტი კლინკერში ჩანართებით C_3S არა უმეტეს 65%, C_3A – 7%, C_3A+C_4AF არაუმეტეს 22% (10178-76 სტანდარტი), წიდაპორტლანდცემენტისა და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას არააგრესიულია W_4, W_6, W_8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) საშუალოდ აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

4. საკვლევი უბნის და მის მიმდებარე ტერიტორიის დათვალიერების შედეგად დადგინდა, რომ საშიში თანამედროვე საინჟინრო-გეოლოგიური პროცესების კვალი ამჟამად არ აღინიშნება. საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით უბანი მდგრადია და არსებული პირობები მშენებლობისათვის სრულიად მისაღებია.

5. შენობის საძირკვლების ჩაღრმავების გათვალისწინებით, საყრდენ გრუნტად შეიძლება გამოყენებული იქნას, როგორც სგე-1-ის თიხები, რომლის საანგარიშო წინააღმდეგობად ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში მისაღებია R_0=2.50 კგძ/სმ², ასევე სგე-2 გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები. ქვემოთ ცხრილში მოცემულია ძირითადი ნორმატიული და საანგარიშო პარამეტრები.

ცხრილი 3- სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის							
	№	მასა გ			მოცულობა სმ³		სიმკვრივე გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	44.25	47.96	25.32	4.12	18.51	2.39
	2	45.12	48.94	25.66	4.24	19.04	2.37
2	1	48.13	52.02	26.59	4.32	21.11	2.28
	2	45.25	49.08	24.89	4.26	19.93	2.27
3	1	49.41	53.80	28.42	4.88	20.50	2.41
	2	48.33	52.05	27.52	4.13	20.39	2.37
4	1	49.16	53.01	27.26	4.28	21.47	2.29
	2	48.61	52.35	26.87	4.16	21.32	2.28
5	1	45.32	49.12	25.94	4.22	18.96	2.39
	2	45.22	49.03	26.19	4.23	18.61	2.43
6	1	49.27	53.65	27.55	4.87	21.24	2.32
	2	48.27	52.10	26.68	4.25	21.17	2.28

ცხრილი 4 - სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა შეკუმშვაზე და დრეკადობის მოდული

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კგძ	სიმტკიცე, კგძ/სმ²	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	4.12	4.12	4.13	16.97	0.8	3825	180.3	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.12	4.12	4.13	16.97	0.8	3840	180.9	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	3795	179.7	
	4	4.13	4.13	4.14	17.06	0.8	2305	108.0	წყალნაჯერი
	5	4.13	4.12	4.12	17.02	0.8	2310	108.5	
	6	4.14	4.13	4.14	17.10	0.8	2300	107.5	
3	1	4.09	4.10	6.22	16.77	0.8	4455	212.5	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.08	4.09	6.15	16.69	0.8	4445	213.0	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	4475	212.0	
	4	4.08	4.09	4.11	16.69	0.8	2660	127.5	წყალნაჯერი
	5	4.07	4.07	4.08	16.56	0.8	2650	128.0	
	6	4.07	4.08	4.09	16.61	0.8	2635	127.0	
5	1	4.12	4.13	4.14	17.02	0.8	5115	240.6	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.12	4.12	4.13	16.97	0.8	5090	240.0	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	5095	241.2	
	4	4.13	4.14	4.15	17.10	0.8	3140	146.8	წყალნაჯერი
	5	4.11	4.12	4.12	16.93	0.8	3100	146.3	
	6	4.14	4.14	4.15	17.14	0.8	3155	147.3	

მზის პირდაპირი და გაბნეული რადიაცია ჰორიზონტალურ და ვერტიკალურ ზედაპირზე ივლისში, კვტ·სთ/მ² (პუნქტი - თბ.დ. დიღომი)

ცხრილი 8

ორიენტაცია	ორიენტაცია მხარეების მიხედვით	განედი, გრადუსი	დღის საათები მზის ჭეშმარიტი დროით																დღის ჯამი $\frac{\sum S}{\sum D}$	$\frac{\sum S+\sum D}{24}$
			0-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-24	
ჰორიზონტალური	-	42	-	0.003	0.07	0.17	0.35	0.51	0.63	0.73	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-	6.46 / 1.50	0.332
				0.005	0.05	0.08	0.10	0.12	0.13	0.14	0.14									
ვერტიკალური	ჩრდილოეთი	42	-	-	0.12	0.10	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50 / 1.20	0.071
				0.002	0.05	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08									
ვერტიკალური	სამხრეთი	42	-	-	-	-	0.003	0.08	0.17	0.25	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56 / 1.28	0.118
					0.03	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11									
ვერტიკალური	ჩრდ-აღმოსავლეთი, ჩრდ-დასავლეთი	42	-	0.02	0.23	0.41	0.43	0.33	0.19	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.66 / 1.30	0.123
				0.002	0.07	0.13	0.15	0.14	0.11	0.10	0.09	0.09	0.09	0.08	0.08	0.08	0.06	0.03		
ვერტიკალური	აღმოსავლეთი, დასავლეთი	42	-	0.03	0.30	0.50	0.57	0.56	0.45	0.28	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	2.79 / 1.40	0.175
				0.004	0.08	0.15	0.18	0.16	0.13	0.11	0.10	0.09	0.08	0.08	0.08	0.07	0.06	0.03		
ვერტიკალური	სამხ-აღმოსავლეთი, სამხ-დასავლეთი	42	-	-	0.08	0.24	0.38	0.45	0.44	0.37	0.28	0.13	0.01	-	-	-	-	-	-	2.38 / 1.32	0.154
					0.05	0.12	0.15	0.15	0.13	0.11	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08	0.07	0.06	0.03		

მზის ამოსვლისა (ა) და ჩასვლის (ჩ) საშუალო მზიური დრო თვის 15 რიცხვისათვის (საათი, წუთი) (პუნქტი - თბ.დ. დიღომი)

ცხრილი 9

განედი, გრადუსი	ორიენტაცია მხარეების მიხედვით	იანვარი	თებერვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემბერი	ოქტომბერი	ნოემბერი	დეკემბერი
42	ა	7.25	6.56	6.13	5.21	4.40	4.24	4.37	5.07	5.39	6.12	6.50	7.21
	ჩ	16.53	17.32	18.05	18.39	19.12	19.36	19.35	19.03	18.11	17.20	16.38	16.29

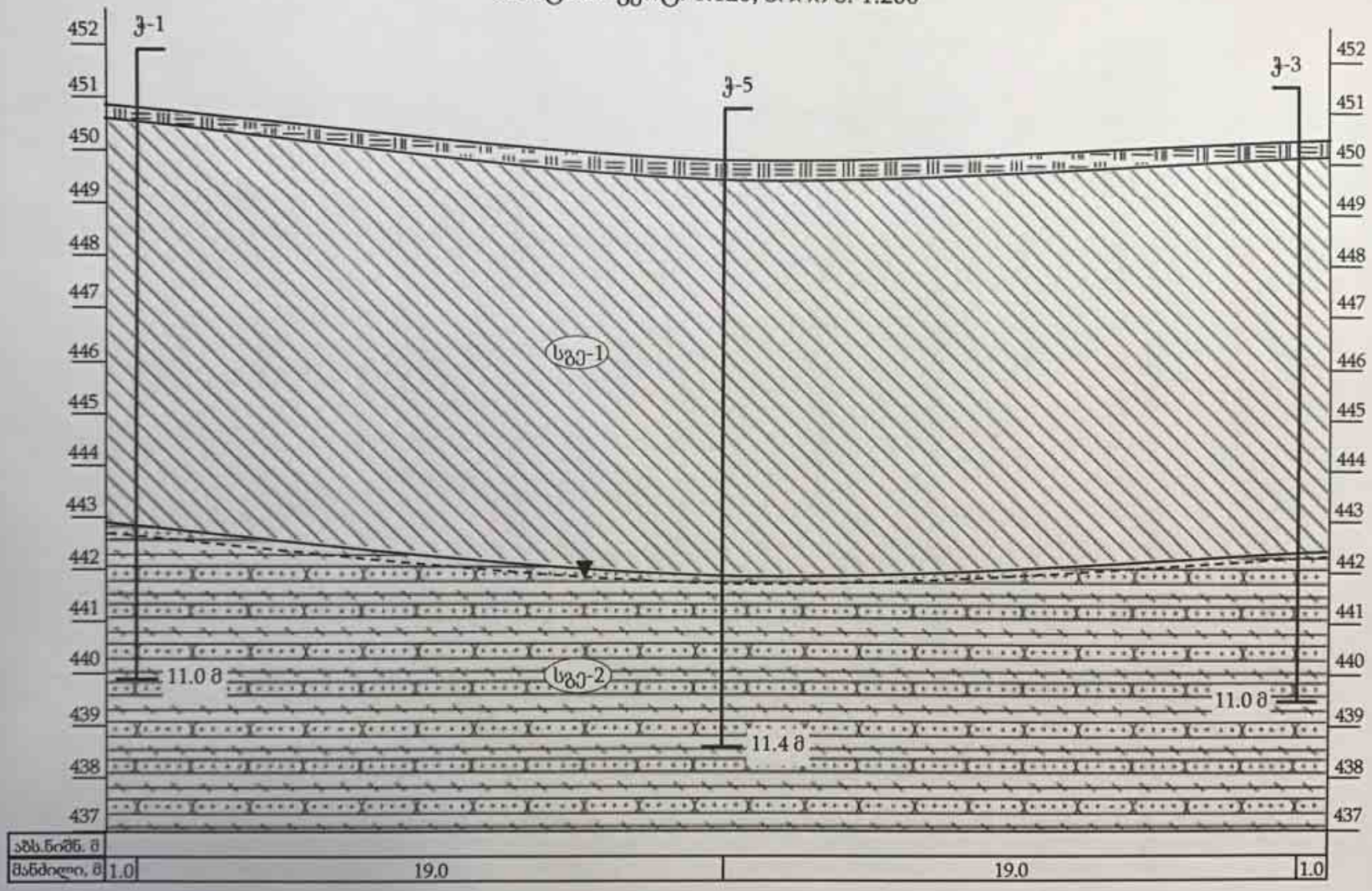
ჭაბურღილი N 5

ნახ. 6. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 25.01.2017 წ დასრულების თარიღი: 25.01.2017 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა სვეტური მეთოდით					ადგილმდებარეობა: დიღომი დავარის ქ.№ 25-ის მოპირდაპირედ ბურღვის d=127 მმ ბრუნვითი, მშრალად		ჭაბურღილი N5 მასშტაბი 1:150 აბს.ნიშ. H=450.0 მ	
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ	ჭრილის გრაფ. სახე	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ	გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ
		დან	მდე						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1		0.0	0.4	0.4	449.60		ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებ. ნარჩ. ჩანართებით		
2	*alpQ₄*	0.4	8.1	7.7	441.90		თიხა ღია ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით		4.0 6.5
4	P_2^3–N_1^1	8.1	11.4	3.3	438.6		ქვიშაქვები და არგილიტები, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული	8.2	10.2

ინდ/მეწარმე	გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 7.9	შემსრულებელი ბ. დევდარიანი
	პროექტის დასახელება	
	9 სართულიანი საცხ. შენობის საამშენებლო მოედანი	
	საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-5-3 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:120; ჰორიზ. 1:200



ნახ. 9

დანართი 2

სსიპ გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების, საშენი მასალების თვისებების და ხარისხის კონტროლის განყოფილება
საგამოცდო ლაბორატორია (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071)

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია დიდი დიღომის ტერიტორიაზე
(ნაკ. ს/კ: 01.72.14.035.347), ასაშენებელი 9 სართულიანი საცხ. სახლის
სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული
კვლევის საფუძველზე

1. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 1-5-ში;
2. სინჯების წარმომავლობაზე ანგარიშის შემდგენელი პასუხს არ აგებს.

გამოყენებული სტანდარტები

1. ГОСТ 5180-84 გრუნტების ფიზიკური მახასიათებლების განსაზღვრის ლაბორატორიული მეთოდები;
2. ГОСТ 21153,2-84 სიმტკიცის განსაზღვრის მეთოდი ქანების ერთღერძა შეკუმშვაზე;
3. ГОСТ 24941-81 ქანების მექანიკური თვისებების დადგენის მეთოდები სფერული ინდენტორებით დატვირთვის პირობებში;
4. ГОСТ 25100-82 გრუნტების კლასიფიკაცია.

ანგარიში მომზადებულია სსიპ გ.წულუკიძის სამთო ინსტიტუტის ქანების, საშენი მასალების თვისებების კვლევის და ხარისხის კონტროლის განყოფილების საგამოცდო ლაბორატორიაში (აკრედიტაციის მოწმობა GAC-TL-0071) ქანების-გრუნტების მექანიკის მიმართულებით 49 წლის სტაჟის და ბეტონების მიმართულებით 15 წლის სტაჟის მქონე, განყოფილების უფროსის, აკადემიური დოქტორის გიორგი ბალიაშვილის მიერ.

კვლევის შედეგებზე ვიღებ სრულ პასუხისმგებლობას.

სამუშაოს ხელმძღვანელი,
განყოფილების უფროსი,
დოქტორი გ. ბალიაშვილი

II.4.2. ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. იგი წარმოადგენს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის აღმოსავლეთ დაბოლოებას. აგებულია ზედა ეოცენის და ოლიგოცენის ტერიგენული ნალექებით. მათი სიმძლავრე 500 მ-მდეა. შუა ეოცენის, ქვედა ეოცენ-პალეოცენის და ზედა ცარცული ასაკის ნალექებს აქ ძირითადად მცირე სიმძლავრეები გააჩნია.

თბილისი და მისი მიდამოები აგებულია მესამეული ასაკის ტერიგენული და ტუფოგენური ქანებით. მნიშვნელოვანი ადგილი უკავია მეოთხეულ (მდინარეულ და ტბიურ) დანალექებს.

მარჯვენა ნაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედა ეოცენურ დანალექებს, რომელიც წარმოდგენილია თაბაშირიანი თიხებითა და ქვიშაქვებით. ამ დანალექი ქანებით არის აგებული მთლიანად მდინარეების დიღმისწყლისა და ვერეს აუზები. იგივე ნალექებია გავრცელებული კოდა-წალასყურის მიდამოებში.

ქალაქის მიდამოების სამხრეთ ნაწილში რელიეფის აგებულებაში მონაწილეობს შუა ეოცენური ტუფოგენური დანალექები უხეშშრეობრივი და მასიური ანდეზიტური ტუფობრექჩიები (ანდეზიტური საფარით), კერძოდ ისინი აგებენ თელეთის, თაბორის და სოლოლაკის ქედებს. თელეთისა და თაბორის ქედების ნაოჭები მტკვრის მარცხენა მხარეზე გადადიან, მაგრამ იქ იძირებიან და ტუფოგენური წყება ზემოდან დაფარულია თიხებით, ფიქლებითა და ქვიშაქვებით. თელეთის ქედის დასავლეთ გაგრძელებაზე მდებარე კოჯორის ქედის აგებულებაში ეოცენის თიხებთან და ქვიშაქვებთან ერთად, მონაწილეობს აგრეთვე შუა ეოცენის ტუფოგენური ქვიშაქვები, ტუფობრექჩიები, ქვიშაქვები და ფიქლები. ოლიგოცენ-შუამიოცენის ასაკის თაბაშირიანი თიხებით და ქვიშაქვებით არის აგებული შედარებით მცირე ფართობი, დიღმის ვაკის დასავლეთით მდებარე თრიალეთის ქედის მთისწინეთი.

თბილისსა და მის მიდამოებში ფართოდაა გავრცელებული მეოთხეული ალუვიური, დელუვიურ-პროლუვიური და ტბიური ნალექები. ალუვიონი წარმოდგენილია მდ. მტკვრის გაყოლებით და ისინი ტერასებს ქმნიან. ახალგაზრდა (თანამედროვე) ალუვიური ნალექები კენჭნარისა და ქვიშებისაგან შედგება და ვიწრო ზოლად გასდევს მდ. მტკვარს. მეოთხეული ალუვიური კენჭნარებით, ქვიშებით, თიხნარით და თიხებით არის დაფარული დიღმის და ფონიჭალის ვაკე. დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები, რომელიც მეტწილად თიხნარების, ლიოსისებური თიხებისა და ღორღისაგან შედგება, გავრცელებულია მთაწმინდისა და თელეთის ქედის ფერდობებზე, საბურთალოს და დიღმის მიდამოებში. თვით ქალაქში და მის მიდამოებში განვითარებულია ტბიური ნალექები: კუმისის და ლისის ტბების ქვაბულში, ზოოპარკისა და აკადემქალაქის ტერიტორიაზე და სხვა.

III. სპეციალური ნაწილი

III.1. საამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საამშენებლო მოედანი განთავსებულია, დიდი დიღმის ტერიტორიაზე, რომელის ურბანიზაცია ინტენსიურად მიმდინარეობს. საამშენებლო მოედანი სამი მხრიდან შემოფარგლულია კერძო, თავისუფალი ნაკვეთებით, ხოლო ჩრდილოეთიდან იგი გადის დავარის ქუჩაზე.

შესწავლილ სიღრმეზე ტერიტორია აგებულია ზედა პალეოგენ - ქვედა ნეოგენური ნალექებით, რომლებიც გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიალური წარმონაქმნებით. საამშენებლო მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 449.0 – 451.0 მ-ია, ტერიტორია მოსწორებულია, მცირე დახრით მდ. მტკვრისაკენ, ანუ დასავლეთის მიმართულებით.

შენობის განთავსების ტერიტორიაზე გაიბურღა საინჟინრო-გეოლოგიური დანიშნულების 5 ჭაბურღილი, საერთო სიღრმით 55.6 გრძ.მ.

ჭაბურღილებით გახსნილ სახასიათო გეოლოგიურ ჭრილს აქვს შემდეგი სახე:

0.0 – 0.3 მ - ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, ხრეში, საამშენებლო ნარჩენები.

0.3 – 8.0 მ - თიხა, ღია ყავისფერი მოყვითალო ელფერით, მყარი, ტენიანი, ხვინჭის ჩანართებით.

8.0 - 11.0 მ - ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული.

ბურღვისა და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე შედგენილია ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტები და საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები.

III.2. ლაბორატორიულ-გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგები

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგად სტანდარტი 20522-75-ის რეკომენდაციების გათვალისწინებით, ჩვენს მიერ გამოიყო 2 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე): სგე-1 - თიხა; სგე-2- გამოფიტული ქვიშაქვები და არგილიტები.

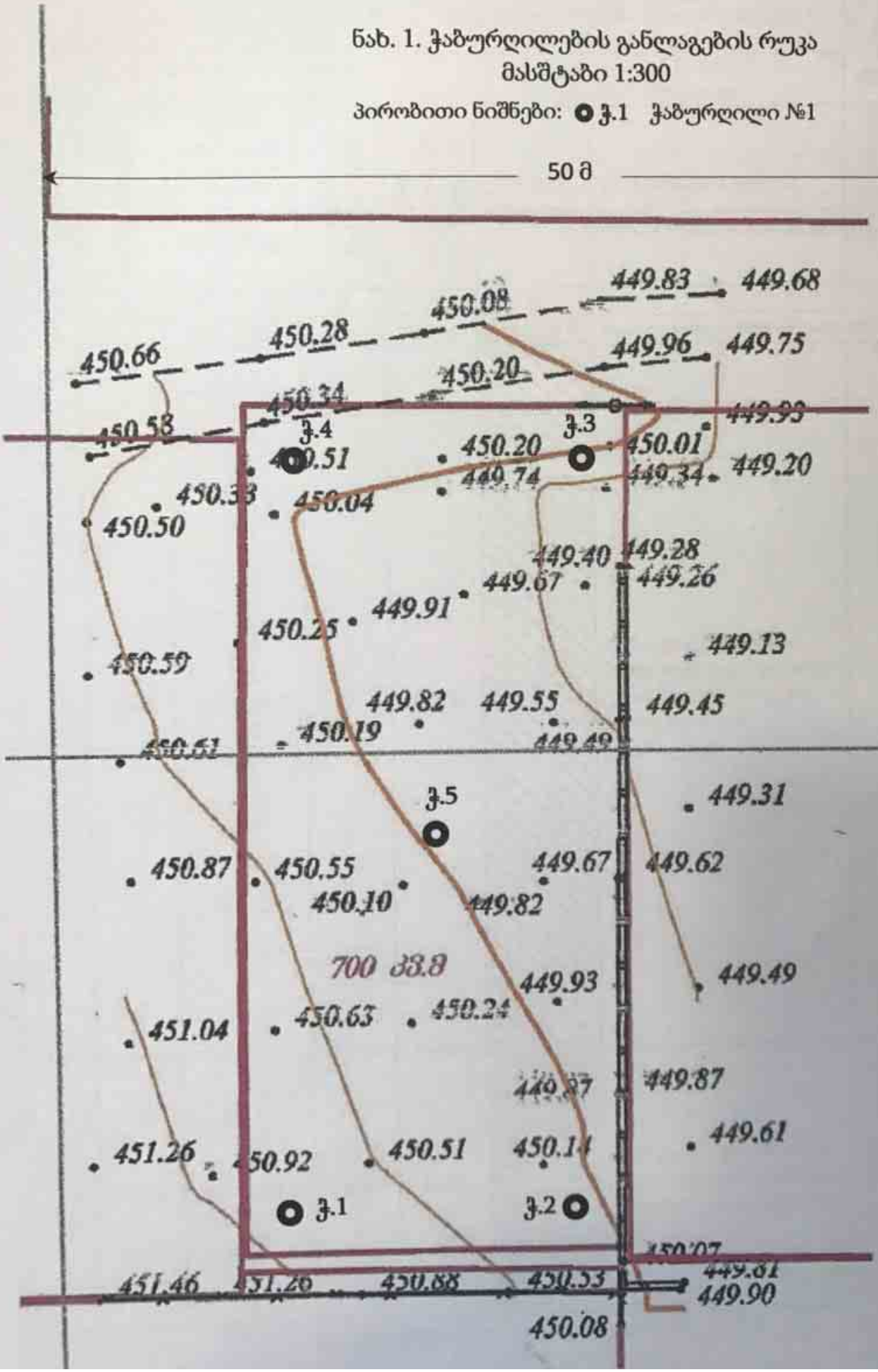
ლაბორატორიული გამოკვლევების შედეგად მიღებული ექსპერიმენტული მონაცემები მოცემულია დანართში 1, სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის შედეგები დანართში 2, წყლის სინჯის ანალიზის შედეგები დანართებში 3-4, გრუნტის ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები გრაფიკებზე 1-3.

ზემოთ ჩამოთვლილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტის გეოტექნიკური მახასიათებლები განისაზღვრა სნ და წ-ისა და სტანდარტების მიხედვით:

- საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისათვის - ს.პ.11-105-97

ნახ. 1. ჭაბურღილების განლაგების რუკა
მასშტაბი 1:300

პირობითი ნიშნები: ⊙ ჭ.1 ჭაბურღილი №1



დანართი 1

გრუნტების ლაბორატორიული ვკვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი

| № რიგისა | | |

დასათაურება

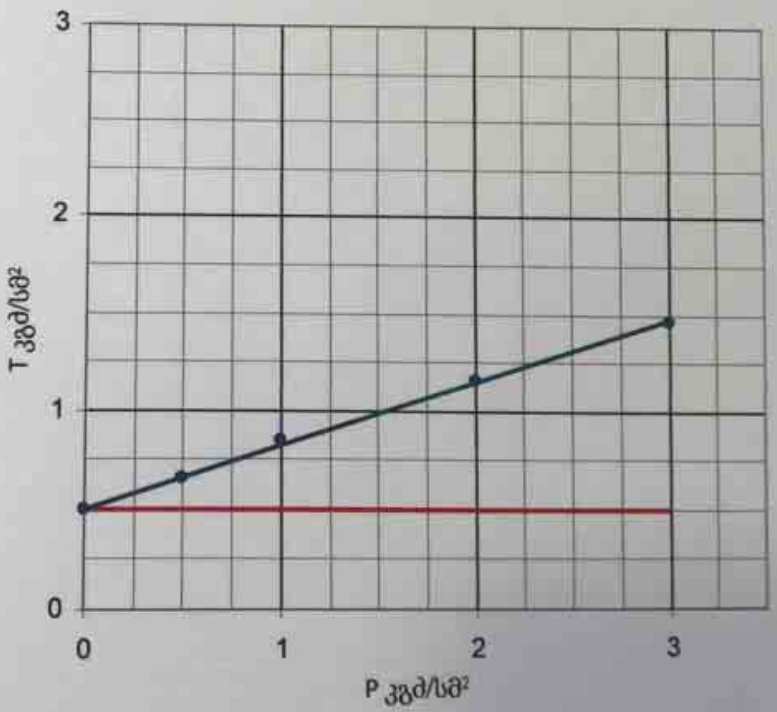
I. შესავალი	3
II. ზოგადი ნაწილი. გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება	4
II.1. კლიმატური პირობები	4
II.2. ჰიდროგრაფია	10
II.3. გეომორფოლოგია	10
II.4. შესწავლილობა. ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება	12
II.4.1. საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა	12
II.4.2. ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება	13
II.5. სეისმოლოგია	14
II.6. ჰიდროგეოლოგია	14
III. სპეციალური ნაწილი	16
III.1. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	16
III.2. ლაბორატორიულ-გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგები	16
IV. დასკვნები და რეკომენდაციები	19
დანართები:	
დან.1. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი	21
დან.2. სამშენებლო მოედანზე აღებული ქანების სინჯების ლაბორატ. კვლევის შედეგები	22
დან.3-4. წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზი	26
გრაფიკები:	
გრაფ.1-3. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის ლაბორატორიული შედეგები	28
ნახაზები:	
ნახ.1. ჭაბურღილების განლაგების რუკა	31
ნახ. 2-6. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი	32
ნახ. 7-9. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი	37
ფოტომაალა (ჭაბურღილების გაყვანის პროცესი)	41

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, დავარის ქ. № 25-ის მოპირდაპირედ	პროექტი	9 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-1)	ჭაბურღილი №	1
	ნიმუშის ლაბ. №	11
	სიღრმე, მ	2.5
	თარიღი	25.01.2017 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ³	სიმკვრივე, გ/სმ³		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, J_p	კონსისტენციის მაჩვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	12.1	2.72	1.76	1.57	42.3	0.732	0.45	0.45	0.23	0.22	<0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, T კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ⁰	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.66	0.3249	18⁰	0.5
1	0.85			
2	1.16			
3	1.46			



გრაფიკი № 1

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებზე

- ობიექტის დასახელება - 9 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა.

- „ დამკვეთი“ - შ.პ.ს. „მწვანე სახლი “ ს/კ 405 156 904.

- ობიექტის მდებარეობა - თბილისი, დიდი დიღომი, ნაკვ. №01.72.14.0.35.347, დავარის ქ. №25-ის მოპირდაპირედ.

- დაპროექტების სტადია - მუშა პროექტი

- შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - II

- ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:

- სართულიანობა - 9
- ზომები გეგმაში - 1.780 X 1.740
- ტიპი - კარკასული
- სარდაფის ჩაღრმავება - არა

- საძირკვლის სავარაუდო ტიპი - საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებიდან გამომდინარე.

დასკვნა: 3 ეგზემპლიარი, ელვერსიის თანდართვით.

დამკვეთის წარმომადგენელი

ცხრილი 5 - სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა შეკუმშვაზე
(დადგენილი „სფერული ინდენტორების მეთოდით“)

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის							
	№	მანომეტრის ჩვენება, დანაყოფი	მრღვევი ძალა, კგძ	რღვევის ფართობი, სმ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	სიმტკიცის ზღვარი		მდგომარეობა გამოცდისას
						გაჭიმვაზე, კგძ/სმ²	შეკუმშვაზე, კგძ/სმ²	
2	1	13.1	100.2	12.5	0.71	5.69	91.1	ოთახის ტემპერატურის
	2	14.1	108.1	14	0.74	5.71	91.4	
	3	12.7	97.2	12.5	0.73	5.68	90.8	
	4	9.2	70.1	15.5	0.73	3.30	52.8	წყალნაჯერი
	5	8.5	64.6	15	0.76	3.28	52.4	
	6	8.6	65.6	15	0.76	3.33	53.2	
4	1	15.5	118	12	0.7	6.89	110.3	ოთახის ტემპერატურის
	2	14.3	110	11	0.69	6.88	110	
	3	13.3	102	10	0.68	6.91	110.6	
	4	10.7	82	15.5	0.76	4.00	64	წყალნაჯერი
	5	10.0	76	14	0.74	4.03	64.4	
	6	9.2	70	12.5	0.71	3.98	63.6	
6	1	18.5	142	13	0.72	7.84	125.5	ოთახის ტემპერატურის
	2	19.0	146	13.5	0.73	7.88	126	
	3	16.1	123	11	0.7	7.81	125	
	4	10.4	79	12	0.7	4.63	74.1	წყალნაჯერი
	5	9.0	68	10	0.68	4.66	74.5	
	6	11.4	87	14	0.74	4.61	73.7	

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;

- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;

- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების დებიტით გამოირჩევიან ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ქანების წყლები. გრუნტის წყლებს, ზედა ეოცენის ქვიშოვან-თიხოვანი ჰორიზონტების გამოკლებით, გააჩნიათ სუსტი მინერალიზაცია და ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობა. გრუნტის ფოროვანი წყლები გავრცელებულია ალუვიურ ქვიშოვან-თიხოვან ნალექებში მდ. მტკვრის ჭალაში და მის დაბალ ტერასებზე. ისინი ხასიათდებიან კარგი სასმელი თვისებებით და საკმაოდ დიდი დებიტით. მდინარე მტკვრის მარჯვენა ნაპირის მაღალი ტერასები თითქმის უწყლოა, იშვიათად ძირითადი ქანების კონტაქტზე გვხვდება მაღალი მინერალიზაციის გრუნტის წყლები სულფატურ კალციუმიანი ან ნატრიუმიანი შემადგენლობის და მცირე დებიტიანი. ღრმა ცირკულაციის მიწისქვეშა წყლები გავრცელებულია შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექ და ზედა ცარცულ კარბონატულ დასტებთან.

შუა ეოცენის ვულკანურ-დანალექი ქანების შრეებთან დაკავშირებულია თერმული წყლების გამოვლინებები. ისინი ანტიკლინის თაღურ ნაწილთან არიან კავშირში. თბილისის რაიონში 10 კმ²-ის ფართობის ტერიტორიაზე გამოვლინებულია თერმული წყლების საბადო საერთო დებიტით 47 ლ/წმ-ში. აქ გავრცელებულია ჰიდროკარბონატულ-ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლები საერთო მინერალიზაციით 0.7 გ/ლ-მდე. ამ წყლების ტემპერატურა 50 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინრერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, მტკვრისა და იორის შუამდინარეთში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი წყლების გამოვლინებები.

წყალდაწნევითი სისტემის აღმოსავლეთ ნაწილში ზედა პლიოცენის ლაგუნურ-კონტინენტურ ნალექებთან არის დაკავშირებული მცირე წნევიანი ჰიდროკარბონატულ კალციუმიანი წყლების გამოვლინებები.

უშუალოდ საკვლევ უბანზე ზედაპირული წყლების მუდმივი წყალსადინარი არ არის. ზედაპირული წყლები მხოლოდ წვიმისა და თოვლის დნობის დროს ყალიბდება დროებითი ნაკადების სახით და ფართობულ ხასიათს ატარებენ.

მზის პირადპირი S და ჯამური Q რადიაცია ჰორიზონტალური და
α კუთხით დახრილი სამხრეთის ორიენტაციის ზედაპირზე, კვტ·სთ/მ² დღეში

ცხრილი 5

პუნქტი	პირდაპირი რადიაცია S								ჯამური რადიაცია Q							
	იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი		იანვარი		აპრილი		ივლისი		ოქტომბერი	
თბ. დ.დიღომი	ჰ.ზ.	α=65⁰	ჰ.ზ.	α=30⁰	ჰ.ზ.	α=10⁰	ჰ.ზ.	α=50⁰	ჰ.ზ.	α=65⁰	ჰ.ზ.	α=30⁰	ჰ.ზ.	α=10⁰	ჰ.ზ.	α=50⁰
	0.7	1.7	2.5	2.8	4.0	4.1	1.7	2.7	1.6	2.4	4.5	5.0	6.3	6.4	3.0	4.0

ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი რადიაცია S, კვტ·სთ/მ² თვეში

ცხრილი 6

პუნქტი	იანვარი					აპრილი					ივლისი					ოქტომბერი				
	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს
თბ.დ. დიღომი	0	0.4	12	35	49	0.7	14	33	42	40	8	31	54	48	32	0	5	26	53	69

აღნიშვნები: ჩ – ჩრდილოეთი, ჩა – ჩრდილო-აღმოსავლეთი, ჩდ – ჩრდილო-დასავლეთი, ა – აღმოსავლეთი, დ – დასავლეთი, სა – სამხრეთ-აღმოსავლეთი, სდ – სამხრეთ-დასავლეთი, ს - სამხრეთი.

ვერტიკალურ ზედაპირზე მზის ჯამური რადიაცია Q, კვტ·სთ/მ² თვეში

ცხრილი 7

პუნქტი	იანვარი					აპრილი					ივლისი					ოქტომბერი				
	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს	ჩ	ჩა, ჩდ	ა, დ	სა, სდ	ს
თბ.დ. დიღომი	18	18	29	54	69	45	57	74	85	84	62	84	102	100	88	28	33	53	86	101

აღნიშვნები: ჩ – ჩრდილოეთი, ჩა – ჩრდილო-აღმოსავლეთი, ჩდ – ჩრდილო-დასავლეთი, ა – აღმოსავლეთი, დ – დასავლეთი, სა – სამხრეთ-აღმოსავლეთი, სდ – სამხრეთ-დასავლეთი, ს - სამხრეთი.

დასავლეთით მაღლდება და თელეთის ქედს ებმის. აღმოსავლეთით კი ციცაბო ფერდობით აწყდება თბილისს. მასზე მდებარეობს ფუნიკულიორის პლატო (ზ.დ. 725 მ). დასავლეთ ნაწილში კი მთა უძო, რომლის სიმაღლე ზ.დ. 1418 მ-ს აღწევს. მთაწმინდის ქედის ჩრდილოეთით მდებარეობს ლისის ქედი.

II.4. შესწავლილობა, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება

II.4.1. საინჟინრო-გეოლოგიური შესწავლილობა

საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაციული მასალა არსებობს, როგორც საქართველოს ფარგლებში ჩატარებული რეგიონალური ხასიათის 1:200 000 მასშტაბის კვლევების, ასევე საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების სახით. საკვლევი ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების შესახებ ინფორმაცია მოცემულია მდ. მტკვრის ხეობაში 1985-1990 წლებში ჩატარებული 1:25000 მასშტაბის სპეციალურ ანგარიშში (ა. ცაგურიშვილი და სხვები, 1990 წ).

ქ. თბილისისათვის თანამედროვე გეოლოგიური პროცესების გავრცელება, ფორმირების პირობები და დინამიკა განხილულია ალ. ჯანელიძის შრომაში: „თბილისის მეწყერები და მეწყერული მოვლენების მნიშვნელობა“ 1949 წ.

სხვადასხვა დროის ოროგენეტიკურ მოძრაობების შესწავლას მიეძღვნა ალ. თვალჭრელიძის ნაშრომი „თბილისის მიდამოების ნაოჭები“ 1949 წ.

თბილისის ტერიტორიის დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები განზოგადოებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ.

გეოლოგიური აგეგმვითი სამუშაოები 1:50000 მასშტაბში აღმოსავლეთ საქართველოში (ლიხის ქედამდე) ჩატარებულია 1985-1900 წლებში (მ. გამყრელიძე, თ. კოპაძე). ასევე უფრო ადრე ქართლის დეპრესიის გეოლოგიური აგებულების შესახებ საკითხები განხილულია ა. ჯანელიძის შრომებში (1970 წ).

ჰიდროლოგიური კვლევები ჩატარებულია გასული საუკუნის 70-იან და 80-იან წლებში (ი. ბუაჩიძე, დ. კაჭარავა, გ. ჩხაიძე და სხვები). ასევე გასული საუკუნის 80-იან წლებში განხორციელდა კვლევები და გამოიცა 1:200 000 მასშტაბის სახელმწიფო ჰიდროგეოლოგიური რუკა (ლ. ხარატიშვილი, ლ. ვარატინცევა), რომელშიდაც მოქცეულია საკვლევი ტერიტორია.

გეომორფოლოგიური კვლევები ჩატარებული აქვს ლ. მარუაშვილს (1971 წ), დ. წერეთელს (1886 წ), მ. ასტახოვს (1973 წ) და სხვებს. აღნიშნულ კვლევებში დეტალურადაა განხილული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური ბუნება და რელიეფის ტიპები.

ჭაბურღილი N 2

ნახ. 3. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 25.01.2017 წ დასრულების თარიღი: 25.01.2017 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა სვეტური მეთოდით				ადგილმდებარეობა: დიღომი დავარის ქ.№ 25-ის მოპირდაპირედ ბურღვის ძ=127 მმ ბრუნვითი, მშრალად				ჭაბურღილი N2 მასშტაბი 1:150 აბს.ნიშ. H=450.30 მ	
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ	ჭრილის გრაფ. სახე	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ	გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ
		დან	მდე						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1		0.0	0.3	0.3	450.0		ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებ. ნარჩ. ჩანართებით		
2	*alpQ₄*	0.3	8.3	8.0	442.0		თიხა ღია ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით		1.0
4	P_2^3–N_1^1	8.3	11.2	2.9	439.1		ქვიშაქვები და არგილიტები, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული	8.4	10.0

ინდ/მეწარმე	გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 7.8	შემსრულებელი ბ. დევდარიანი
	პროექტის დასახელება	
	9 სართულიანი საცხ. შენობის საამშენებლო მოედანი	
	საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	

თბილისსა და მის მიდამოების რელიეფისათვის დამახასიათებელია მეწყერული მოვლენები. ისინი ძირითადად განვითარებულია თრიალეთის ქედის აღმოსავლეთ შტოქედზე. თბილისის მეწყერები და მეწყერული პროცესები შესწავლილი აქვს აკად. ალ. თვალჭრელიძეს.

II.5. სეისმოლოგია

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა სისტემის, თბილისი-მანგლისის ქვეზონაში, რომელიც მნიშვნელოვნად გართულებულია ურთიერთგადამკვეთი ტექტონიკური რღვევებით. არსებული სტატისტიკური მონაცემებით მაღალი მაგნიტუდის მიწისძვრებს, რომლებსაც შეუძლიათ მნიშვნელოვანი ზიანი მიაყენონ თანამედროვე საინჟინრო ნაგებობებს და გავლენა იქონიონ რელიეფის მორფოდინამიკაზე, არა ერთხელ ჰქონდა ადგილი, როგორც ისტორიულ, ასევე უახლოეს წარსულში.

თბილისში (6-7 ბალი) – 1283, 1318, 1803, 1827, 1859, 1909, 1920 და 2002 წლებში. XX საუკუნის განმავლობაში მომხდარი მიწისძვრების ბიძგების ხანგრძლივობა 2.1-დან 3.6 წამამდე მერყეობს. სეისმური ტალღების გავრცელების ხასიათი და მიმართულება მეტწილად დამოკიდებულია ტექტონიკური რღვევითი სტრუქტურების განლაგებაზე.

ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში და მის მიმდებარედ, არსებული დასახლებული პუნქტებისათვის:

1. დიდი დიღომი -0.15 მ/წმ^2;
2. ქ. თბილისი - 0.17 მ/წმ^2;
3. შინდისი - 0.14 მ/წმ^2;
4. წავკისი - 0.14 მ/წმ^2;
5. ტაბახმელა - 0.14 მ/წმ^2.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-12/2284, 2009 წლის 7 ოქტომბერი, ქ. თბილისი. სამშენებლო ნორმებისა და წესების - „სეისმომედეგი მშენებლობა" (პნ 01.01-09) - დამტკიცების შესახებ).

II.6. ჰიდროგეოლოგია

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის (აკად. ბუაჩიძე) მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია შედის თბილისის წნევიანი, ნაპრალოვანი და ნაპრალოვან - კარსტული წყლების სისტემაში.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

ჭაბურღილი N 3

ნახ. 4. ჭაბურღილის ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 25.01.2017 წ						ადგილმდებარეობა: დიღომი დავარის ქ.№ 25-ის მოპირდაპირედ		ჭაბურღილი N3 მასშტაბი 1:150 აბს.ნიშ. H=450.50 მ	
დასრულების თარიღი: 25.01.2017 წ									
გაყვანის მეთოდი: ბურღვა სვეტური მეთოდით						ბურღვის d=127 მმ ბრუნვითი, მშრალად			
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. ნიშნული, მ	ჭრილის გრაფ. სახე	გრუნტის აღწერა	გრუნტის წყლის გამოვლინება, მ	გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე, მ
		დან	მდე						
1	2	3	4	6	7	8	9	10	11
1		0.0	0.4	0.4	450.10		ნაყარი, ღორღის, ხრეშის და საამშენებ. ნარჩ. ჩანართებით		
2	*alpQ₄*	0.4	8.1	7.7	442.4		თიხა ღია ყავისფერი, მოყვითალო ელფერით, ტენიანი, მტვეროვანი, მყარი, ხვინჭის ჩანართებით		7.9
4	P_2^3–N_1^1	8.1	11.0	2.9	439.5		ქვიშაქვები და არგილიტები, თხელშრეებრივი, ტენიანი, გამოფიტული	8.2	10.0
ინდ/მეწარმე				გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ - 7.8			შემსრულებელი ბ. დევდარიანი		
				პროექტის დასახელება					
				9 სართულიანი საცხ. შენობის საამშენებლო მოედანი					
				საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები					

ცხრილი 1- ქანის თვისებების საშუალო მნიშვნელობები

სინჯის №	ქანის სახეობა	ჭაბურღილის №	სიღრმე, მ	სიმტკიცის ზღვარი ერთ-ღერძა შეკუმშვაზე, კგძ/სმ²		დარბილების კოეფიციენტი	სიმკვრივე, გ/სმ³
				ოთახის ტემპერატურის მდგომარეობაში	წყალნაჯერ მდგომარეობაში		
1	ქვიშაქვა	1	7.0	180.3	108.1	0.60	2.38
2	არგილითი	,,-,,	,,-,,	91.1	52.8	0.58	2.28
3	ქვიშაქვა	3	8.5	212.5	127.5	0.60	2.39
4	არგილითი	,,-,,	,,-,,	110.3	64.0	0.58	2.29
5	ქვიშაქვა	5	9.8	240.6	146.9	0.61	2.41
6	არგილითი	,,-,,	,,-,,	125.5	74.1	0.59	2.30

ცხრილი 2- ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი
2	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი
3	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი
4	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი
5	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი
6	ნაკლებად მტკიცე¹	მკვრივი²	დარბილებადი

შენიშვნა: 1– შვიდრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმტკიცის შემცირების მიხედვით მეოთხე რეიტინგის; 2-ოთხრეიტინგიან კლასიფიკაციაში სიმკვრივის შემცირების მიხედვით მეორე რეიტინგის.

I. შესავალი

შპს „მწვანე სახლი“-სა (ს/კ 405 156 904) და ი/მ ბესიკ დევდარიანს „L&G“, (პ/ნ:3100100 4856), შორის გაფორმებული 2017 წლის 24 იანვრის ხელშეკრულების საფუძველზე, ქ. თბილისში, დიდი დიღმის ტერიტორიაზე, დავარის ქ. №25 მოპირდაპირედ (ნაკვ. ს/კ 01.72.14.035. 347), 9 სართულიანი საცხოვრებელი შენობის განთავსების უბანზე, ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, ნაგებობის ფუნდირების პირობების დადგენის მიზნით.

ნაგებობის განთავსების უბანზე გაყვანილ იქნა 5 ჭაბურღილი, თითოელი სიღრმით 11.0 -11.2 მეტრი. საერთო მოცულობით 55.6 გრძ.მ. საველე სამუშაოები ჩაატარა ინჟინერ-გეოლოგმა ბ. დევდარიანმა. კამერალური სამუშაოები განხორციელდა ინჟინერ-გეოლოგის ს. კანდელაკის მიერ.

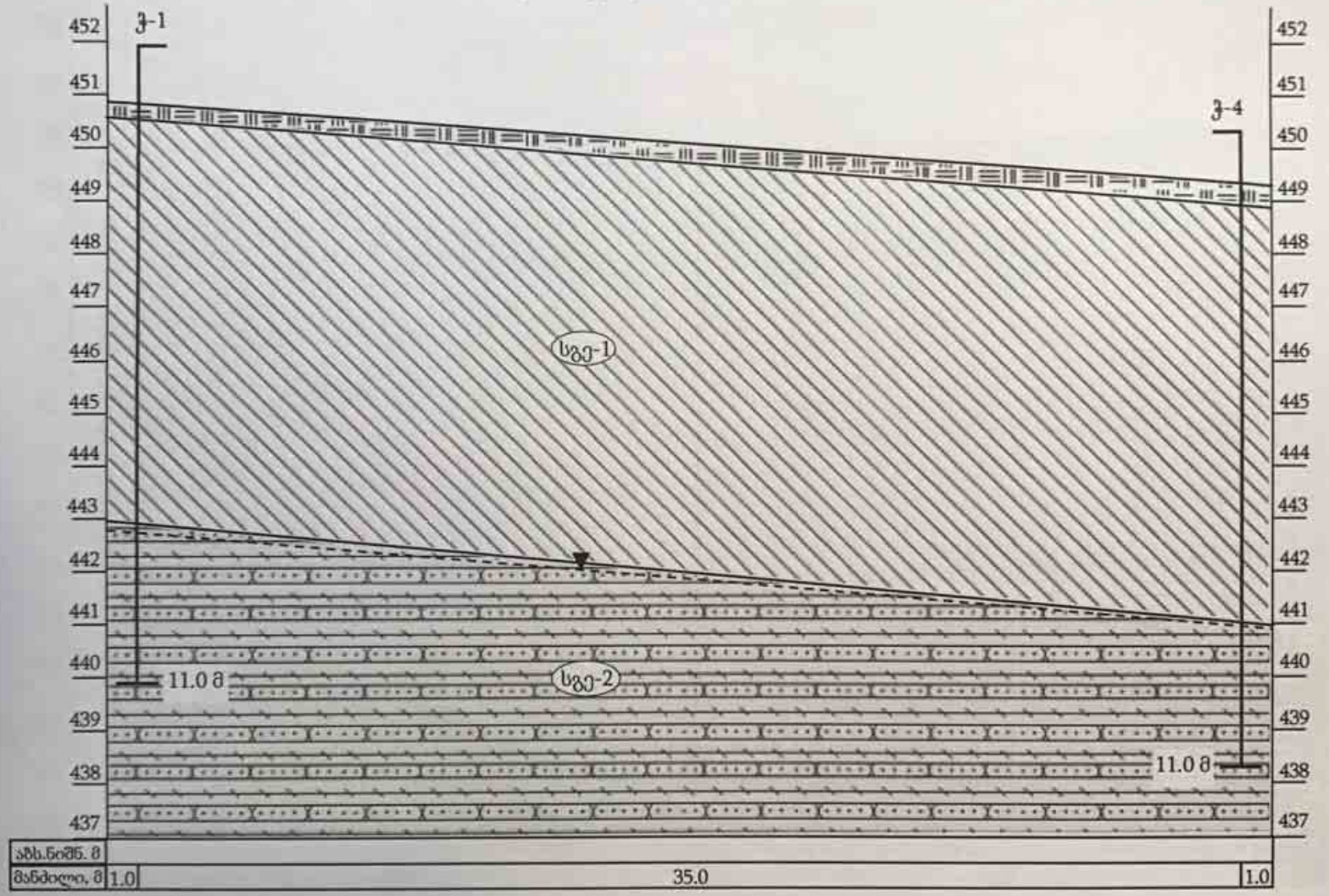
საველე და ლაბორატორიული კვლევები მიმდინარეობდა ქვეყანაში მოქმედი ნორმატიული აქტებისა და სტანდარტების დაცვით.

ჩატარებულ სამუშაოთა სრული მოცულობები მოყვანილია ცხრ. 1.1-ში.

ცხრილი 1.1.

№	სამუშაოს დასახელება	განზომილება	რაოდენობა
1	2	3	4
I.	**საველე სამუშაოები**		
1	ჭაბურღილების გაყვანა:		
1.1	5 ჭაბურღილი სიღრმით 11.0- 11.2 მ	გრძ. მ.	55.6
1.2	სინჯების აღება	მონ.	12
II	**ლაბორატორიული კვლევები**		
1	შეკავშირებული გრუნტები	კომპლ.	6
2	ნახევრად კლდოვანი ქანები	ანალიზი	6
3	წყლის სტანდარტული ანალიზი	ანალიზი	1
III	**კამერალური სამუშაოები**		
1.	ანგარიშის შედგენა	დასკვნა	1

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-4 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:120; ჰორიზ. 1:200



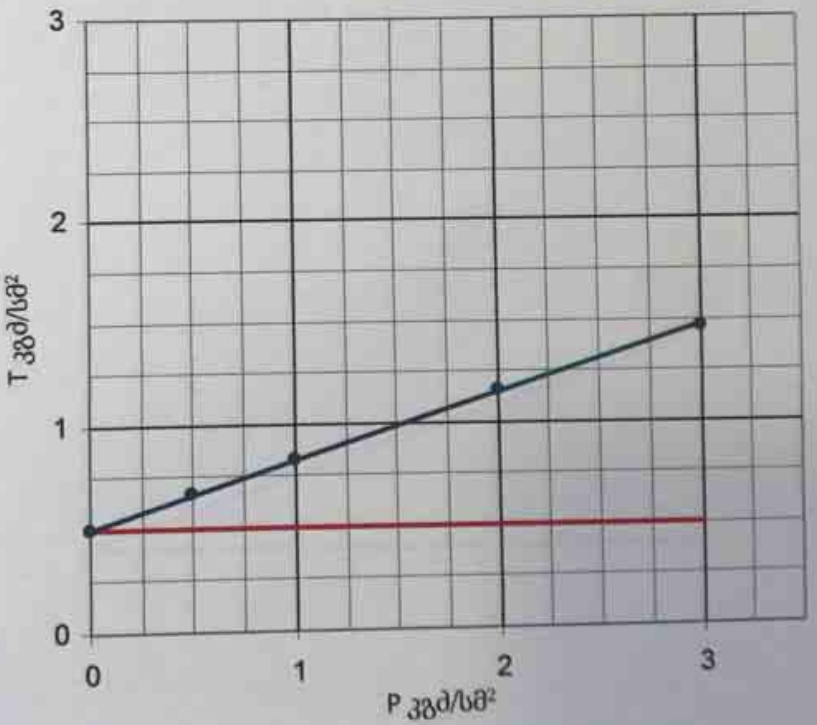
ნახ. 8

გრუნტის მვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, დავარის ქ. № 25-ის მოპირდაპირედ	პროექტი	9 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-1)	ჭაბურღილი №	3
	ნიმუშის ლაბ. №	13
	სიღრმე, მ	7.9
	თარიღი	25.01.2017 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მიწერ. წნწილაკ., ρ_s გ/სმ³	სიმკვრივე, გ/სმ³		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, J_p	კონსისტენციის მაჩვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	15.1	2.72	1.76	1.53	43.8	0.778	0.53	0.45	0.23	0.22	<0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, T კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.67	0.3249	18⁰	0.50
1	0.83			
2	1.158			
3	1.465			



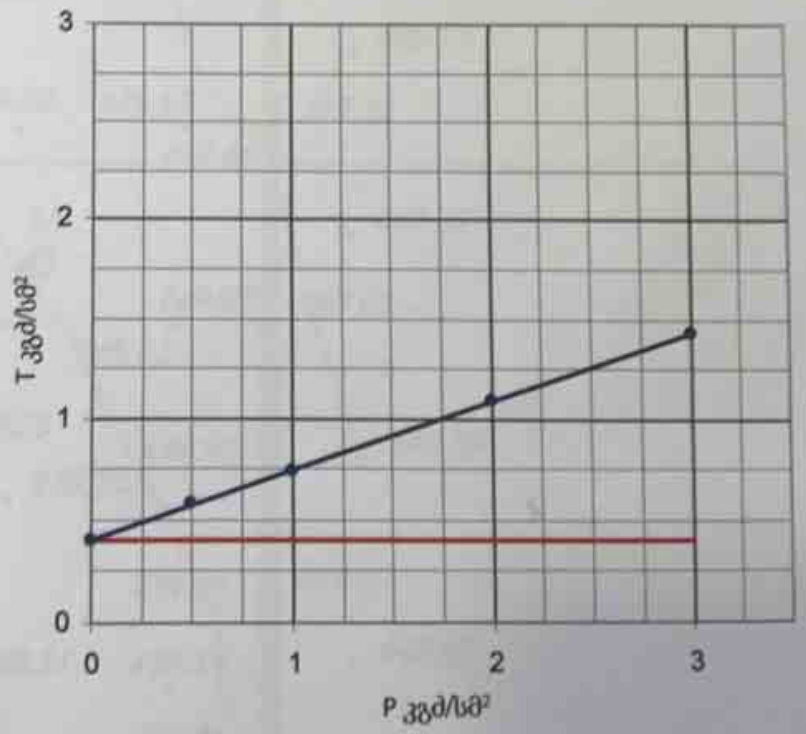
გრაფიკი № 2

გრუნტის მვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ქ.თბილისი, დიდი დიღომი, დავარის ქ. № 25-ის მოპირდაპირედ	პროექტი	9 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-1)	ჭაბურღილი №	5
	წიმუშის ღრმ. №	15
	სიღრმე, მ	4.0
	თარიღი	25.01.2017 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე ბუნებ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ³	სიმკვრივე, გ/სმ³		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობა ს ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, I_p	კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_p		
ბუნებრივი ტენიანობა	13.7	2.72	1.80	1.59	41.5	0.711	0.52	0.45	0.23	0.22	<0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, T კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ⁰	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.58	0.3443	19⁰	0.40
1	0.74			
2	1.089			
3	1.433			



გრაფიკი № 3

დანართი 3

წყლის სინჯის ქიმიური ანალიზის შედეგები					
სინჯის აღების ადგილი	ქ. თბილისი, დიდი დიღომი, საცხოვრებელი სახლი				ლაბ. 61
წყალპუნქტის ტიპი	ჭაბურღილი №1, აღების სიღრმე -7.9 მ			სინჯის აღების თარიღი	25.01.2017
იონები	მგ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
ანიონები				ფიზიკური თვისებები	
ქლორი (Cl^-)	426.0	12.00	15.36	გამჭვირვალობა	შემღვრეული
				ფერი	უფერო
სულფატი (SO_4^{2-})	2840.0	59.02	75.68	ნალექი	თიხოვანი
				სუნი	უსუნო
ნიტრატი (NO_3^-)	0.1	კვალი		გემო	არ გასინჯულა
				ტემპერატურა	-
ნიტრიტი (NO_2^-)	0.3	კვალი		წყალბად-იონების მაჩვენებელი pH:	7.2
ჰიდროკარბონატი (HCO_3^-)	427.0	7.10	8.96	სიხისტე		
				დასახელება	გერ.გრადუსი	მგ/ექვ
კარბონატი (CO_3^{2-})	არ შეიცავს			საერთო:	67.4	24.1
ჯამი	3693.4	78.12	100	კარბონატული:	19.6	7.0
კათიონები				მუდმივი:	47.8	17.1
ნატრიუმი+კალიუმი ($Na^+ + K^+$)	1242.6	54.02	69.15	მინერალიზაცია		
ამონიუმი (NH_4^+)	0.3	კვალი		მშრალი ნაშთი (მგ/ლ)	ექსპერიმენტ.	5431.6
კალციუმი (Ca^{2+})	280.5	14.00	17.92		გამოთვლ.	5131.6
მაგნიუმი (Mg^{2+})	123.2	10.10	12.93	ნახშირორჟანგი (CO_2)		
				თავისუფალი (მგ/ლ)	44.0	
რკინის ქვეჟანგი და ჟანგი ($Fe^{2+}; Fe^{3+}$)	0.1	კვალი		აგრესიული (მგ/ლ)	არ არის	
				ჟანგვადობა		
ჯამი	1646.7	78.12	100	O_2 (მგ/ლ)	5.0	
				კურლოვის ფორმულა		
ანალიზის ჩატარების თარიღი	30.01.2017			$M_{5.1}\frac{SO_4\,76\,Cl\,15}{Na\,69\,Ca\,18\,Mg\,13}$		

$\alpha = 0.95\ \rho_d^b - 1.58\text{-}1.56$

- ფორიანობის კოეფიციენტი, e^b, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

$\alpha = 0.95\ e^b - 0.764\text{-}0.700$

პლასტიკურობის რიცხვი J_P^b, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში:

$\alpha = 0.95\ J_P^b - 0.23\text{-}0.21$

- დეფორმაციის მოდული E^b კგძ/სმ² - 170.0 (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.0 გათვალისწინებით).

- შინაგანი ხახუნის კუთხე - φ^b, გრადუსებში (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.15 გათვალისწინებით).

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში – 16°42' (tgφ 0.2994)

- შეჭიდულობა C^b კგძ/სმ² (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.5 გათვალისწინებით).

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში – 0.36

- საანგარიშო წინააღმდეგობა, კონსისტენციის J_L <0 და e=0.732 ფორიანობის კოეფიციენტის პირობებში, შეადგენს R_0 = 2.5 კგძ/სმ².

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - II.

- საამშენებლო მოედნის კატეგორია, რეგიონის სეისმურობის გათვალისწინ.: 8 ბალი.

- გრუნტის დამუშავების კატეგორია - III-, სნ და წ. IV-5 82, ცხრ.1, პ-8, ქპ გ.

სგე-2, ქვიშაქვები და არგილიტები

ნორმატიული სიდიდეები

- სიმკვრივე გ/სმ³:

ა) ბუნებრივი ρ^b - 2.34

- ზღვრული წინააღმდეგობა, ერთღერძა კუმშვაზე R_b კგძ/სმ²:

ა. ბუნებრივ პირობებში - 160.0

ბ. წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - 95.5

- დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} - 0.593

- პუასონის კოეფიციენტი - 0.43

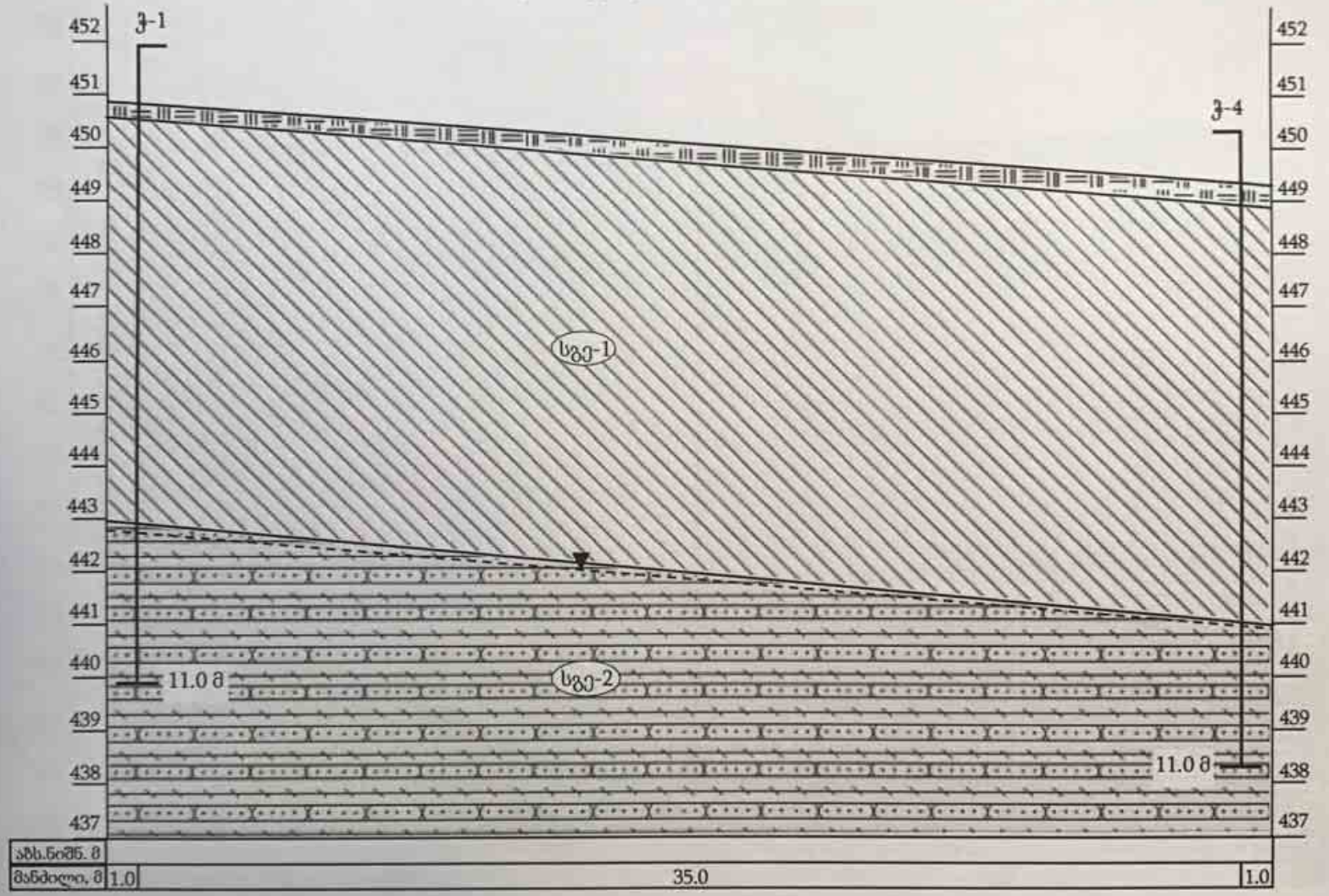
- საგების კოეფიციენტი - 20 კგ/სმ³

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - I.

- საამშენებლო მოედნის კატეგორია, რეგიონის სეისმურობის გათვალისწინ.- 7 ბალი.

- გრუნტის დამუშავების კატეგორია - VI, სნ და წ. IV-5 -82.

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-4 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:120; ჰორიზ. 1:200



ნახ. 8