საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შედეგები
(დასკვნა)

ქ. თბილისი, ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 (ნაკ. კოდი № 01.17.10.002.398)
17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობის საამშენებლო მოედანი



დირექტორი 

ბ. დევდარიანი

თბილისი 2020 წ.

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიურ კვლევებზე

- ობიექტის დასახელება -მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა.
- დამკვეთი - შპს „ტერასა ჯგუფი“ (ს/კ: 404 536 445).
- ობიექტის მდებარეობა (მისამართი) - თბილისი, ვაზისუბანი,
  შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 (ნაკ. ს/კ: 01.17.10.002.398).
- დაპროექტების სტადია - მუშა პროექტი.
- შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - II.
- ობიექტის ტექნიკური დახასიათება:
  - მშენებლობის ტიპი - ახალი მშენებლობა;
  - სართულიანობა - 17 მიწისზედა სართული;
  - სარდაფის ჩაღრმავება - 2 დონე;
  - შენობის ტიპი - კარკასული;
  - საძირკვლის სავარაუდო ტიპი - გეოლოგიური კვლევების შედეგებიდან გამომდინარე.

დასკვნის წარმოდგენა: 3 ეგზემპლიარი, ელვერსიის თანდართვით.

დამკვეთის წარმომადგენელი:

დასათაურება

I. შესავალი	4
II. ზოგადი ნაწილი. გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება	5
II.1. კლიმატური პირობები	5
II.2. ჰიდროგრაფია	11
II.3. გეომორფოლოგია	11
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	15
III. სპეციალური ნაწილი	16
III.1. სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები	16
III.2. ლაბორატორიულ-გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგები	17
III.3. გრუნტის გამონატუტის სტანდარტული ანალიზის შედეგები	21
IV. დასკვნები და რეკომენდაციები	22
დანართები:	
დან.1. გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგები	24
დან.2. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი	25
დან.3. ფიზიკური მახასიათებლების ექსპერიმენტული მონაცემების ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით დამუშავების შედეგები	26
დან.4. გრუნტის სიმტკიცის მახასიათებლების განსაზღვრის შედეგები	27
დან.5. გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზის შედეგები	31
დან.6. წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ	32
გრაფიკები	
გრაფ.1-12. გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები	33
ნახაზები:	
ნახ.1. ჭაბურღილების განლაგების რუკა	45
ნახ.2-6. ჭაბურღილების ლითოლოგიური სვეტი	46
ნახ.7-9. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილები	51
ფოტომასალა	55

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა

პროგრამა შედგენილია ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მშენებლობისათვის), ს.ნ. და წ. პნ.02.01-08 (შენობებისა და ნაგებობების ფუძეები) და ს.ნ. და წ. 2.02.03-85 მოთხოვნათა გათვალისწინებით. საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბლისში, ვაზისუბანში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს/კ: 01.17.10.002.398). გათვალისწინებულია 17სართულიანი შენობის (დამატებით ორი მიწისქვეშა სართულით) მშენებლობა.

დამკვეთის შპს „ტერასა ჯგუფი“ (ს/კ:404 536 445)-ის მომართვის საფუძველზე უნდა ჩატარდეს, საამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები. სამუშაოს მიზნობრივი დანიშნულებაა შენობების დაფუძნების პირობების დადგენა. საპროექტო შენობის საამშენებლო მოედანი მდებარეობს მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირეთში და მოიცავს ფერდობის ქვედა ნაწილს და ფუძეს. საკვლევ ტერიტორიას აღმოსავლეთიდან ემიჯნება ახალი შენობის საამშენებლო მოედანი, დასავლეთიდან ავტოგასამართი სადგურის ტერიტორია, ჩრდილოეთით გადის შანდორ პეტეფის ქუჩაზე. საამშენებლო მოედანი აგებულია ზედა პალეოგენ-ქვედა ნეოგენური ასაკის საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვებისა და სუბარილიტების მორიგეობით, რომლებიც გადაფარულია დელუვიურ-პროლუვიური გენეზისის თიხოვანი გრუნტებით, ამ უკანასკნელთ თავზე ადევს ნაყარი გრუნტები. საამშენებლო მოედნის რელიეფის ჩრდილო ნაწილი ტექნოგენურია. სამხრეთ ნაწილი წარმოადგენს ფერდობს, რომელიც დახრილია ჩრდილო მიმართულებით. შენობის დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით ჩატარდეს შემდეგი სახეობის სამუშაოები:

1. საველე სამუშაოების დაწყებამდე მოძიებული და შესწავლილი იქნას არსებული საფონდო და ლიტერატურული მასალა.

2. შენობების განთავსების მოედანზე გაყვანილ იქნას 5 სამთო გამონამუშევარი (ამ შემთხვევაში ჭაბურღილი). ჭაბურღილების ნორმატიული სიღრმე განისაზღვროს გეოლოგიური ჭრილის ლითოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე.

3. გამონამუშევრებიდან აღებული იქნას დაურღვეველი და დარღვეული სტრუქტურის, გრუნტების ნიმუშები, რომელთა რაოდენობა განისაზღვროს გრუნტების სახესხვაობებიდან გამომდინარე (ს.ნ. და წ. 1.02.07-87. პ. 3.75 მოთხოვნის მიხედვით). ნიმუშების კონსერვაცია და ტრანსპორტირება განხორციელდეს ნორმატიული დოკუმენტების ს.ნ. და წ. მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

4. გრუნტების ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევებით უნდა დადგინდეს:

ა. გრანულომეტრიული შემადგენლობა; ბ. ფიზიკური თვისებები; გ. დეფორმაციული მახასიათებლები; დ. სიმტკიცის მახასიათებლები. ე. კლდოვანი ქანების ნორმატიულ სიღრმეზე ან უფრო ადრე გახსნის შემთხვევაში ბურღვა გაგრძელდეს ძირითად ქანებში 2-3 მ-ით ჩაღრმავებამდე (საღ ქანებამდე), ხოლო ნიმუშებს ჩაუტარდეს ტესტები ერთღერძა კუმშვაზე ზღვრული საანგარიშო წინაამღდეგობის განსაზღვრის მიზნით.

5. გრუნტის წყლის გამოვლინებისას უნდა დაფიქსირდეს დინამიკური და სტატიკური დონეები. განისაზღვროს წყლის სინჯის ქიმიური შემადგენლობა და მისი აგრესიულობის ხარისხი, სხვადასხვა ბეტონებისა და კონსტრუქციების მიმართ.

6. საველე და ლაბორატორიული კვლევების საფუძველზე ს.ნ.და წ. 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის მოთხოვნათა გათვალისწინებით შედგეს ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში (დასკვნა), რომელშიც მოცემულია ნაგებობის ფუნდირების პირობები და შესაბამისი რეკომენდაციები. დასკვნა წარმოდგენილ იქნას 3 ეგზემპლიარად ელექტრონული ვერსიის თანდართვით. ტოპოგეგმა წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ.

ინჟინერ-გეოლოგი ბ. დევდარიანი

I. შესავალი

შპს „ტერასა ჯგუფი“-ს (ს/კ: 404 536 445) დაკვეთით, ინდ.მეწარმე ბ. დევდარიანის მიერ, 2020 წლის 03 იანვრის ხელშეკრულების თანახმად ქ. თბილისში, ვაზიანის დასახლების ტერიტორიაზე, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46, (ნაკ. ს/კოდი № 01.17. 10.002.398), 17 სართულიანი საცხოვრებელი დანიშნულების შენობის საამშენებლო მოედანზე, დაფუძნების პირობების დადგენის მიზნით, ჩატარდა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

საკვლევი უბნის ტერიტორია მოიცავს მთის ფერდობის ნაწილს, რომლის ფუძეში მოწყობილია მოედანი (სავარაუდოდ ძველი ქვაბულია). შესაბამისად ტერიტორია დახრილია ჩრდილოეთისაკენ. ჩვენს მიერ ჩატარდა შემდეგი სახის და მოცულობის საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები:

1. უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია და მოძიებულია ადრე ჩატარებული კვლევების მასალები.

2. გაყვანილია 5 ჭაბურღილი თითოეული სიღრმით 13.5-15.0 მ. საერთო მოცულობით 71,5 გრძ.მ. ჭაბურღილიდან აღებულია გრუნტების სინჯები ლაბორატორიული კვლევებისათვის.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები შესრულებულია სტუ-ს ფუძე-საძირკვლების მიმართულების ლაბორატორიაში პროფ. ნ. არეშიძის ხელმძღვანელობით. ნახევრად კლდოვან გრუნტებზე ტესტები შეასრულა ტ.მ. დოქტორმა გ. ბალიაშვილმა. კამერალური სამუშაოები და პროექტის საერთო კარდინაციას ახორციელებდა ინჟინერ-გეოლოგი ბ. დევდარიანი.

ჩატარებულ სამუშაოების ფიზიკური მოცულობები მოყვანილია ცხერილში 1.1.

ცხრილი 1.1.

№	სამუშაოთა სახეობა	განზომილება	რაოდენობა
1.	არსებული საფონდო მასალების ანალიზი	-	-
2.	ა) ჭაბურღილების გაყვანა, 5 ჭაბურღილი თითოეული სიღრმით 13.5-15.0მ	გრძ.მ.	71.5
3.	სინჯების აღება კომპლექსური საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებისათვის	სინჯი	18
4.	საველე დოკუმენტაციის შედგენა	გრძ.მ.	71.5
5. 5.1. 5.2.	ლაბორატორიულ-გეოტექნიკური კვლევები: ა) შეკავშირებული გრუნტები ბ) ნახევრად - კლდოვანი ქანები	კომპლექსი ტესტი	 12 6
6.	ანგარიშის შედგენა	დასკვნა	1

უბნის ტოპოგეგმა (მასშტაბი 1:500) წარმოდგენილია დამკვეთის მიერ.

II. ზოგადი ნაწილი. გეოგარემოს ზოგადი დახასიათება

II.1. კლიმატური პირობები

საამშენებლო მოედნის კლიმატური პირობების შეფასებისათვის (უშულოდ ვაზისუბნის დასახლების ტერიტორიის მონაცემები არ არსებობს) ამიტომ გამოყენებულია მეზობელი ტერიტორიების მეტეოსადგურებისა და „საამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს (პნ.01.02-08) მონაცემები. 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 მოცემულია კლიმატის ცალკეული ელემენტების ნორმატიული და საანგარიშო პარამეტრები, 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. ვარკეთილი	41⁰48’	44⁰48’	449	950

სამშენებლო-კლიმატური რაიონების მახასიათებლები

ცხრილი 2

კლიმატური რაიონები	კლიმატური ქვერაიონები	იანვრის საშუალო ტემპერატურა, ^{0}C	ზამთრის 3 თვის ქარის საშუალო სიჩქარე, მ/წმ	ივლისის საშუალო ტემპერატურა, ^{0}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. ვარკეთილი	IIIგ

ჰორიზონტალურ ზედაპირზე მზის პირდაპირი S და ჯამური რადიაცია Q, კვტ·სთ/მ^2 თვეში

ცხრილი 4

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

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. ვარკეთილი	ჰ.ზ.	$\alpha=65^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=30^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=10^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=50^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=65^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=30^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=10^0$	ჰ.ზ.	$\alpha=50^0$
	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. ვარკეთილი	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. ვარკეთილი	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.

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

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		
ჰორიზონტა-ლური	-	42	-	0.003	0.07	0.17	0.35	0.51	0.63	0.73	0.77	-	-	-	-	-	-	-	-	6.46	0.332
				0.005	0.05	0.08	0.10	0.12	0.13	0.13	0.14									1.50	
ვერტიკალური	ჩრდილოეთი	42	-	-	0.12	0.10	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.50	0.071
				0.002	0.05	0.10	0.10	0.10	0.09	0.08	0.08									1.20	
ვერტიკალური	სამხრეთი	42	-	-	-	-	0.003	0.08	0.17	0.25	0.28	-	-	-	-	-	-	-	-	1.56	0.118
					0.03	0.07	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11									1.28	
ვერტიკალური	ჩრდ-აღმოსავ-ლეთი, ჩრდ-დასავლეთი	42	-	0.02	0.23	0.41	0.43	0.33	0.19	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1.66	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		1.30	
ვერტიკალური	აღმოსავლეთი, დასავლეთი	42	-	0.03	0.30	0.50	0.57	0.56	0.45	0.28	0.10	-	-	-	-	-	-	-	-	2.79	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		1.40	
ვერტიკალური	სამხ-აღმოსავ-ლეთი, სამხ-დასავლეთი	42	-	-	0.08	0.24	0.38	0.45	0.44	0.37	0.28	0.13	0.01	-	-	-	-	-	-	2.38	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		1.32	

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

ცხრილი 9

განედი, გრადუსი	ორიენტაცია მხარეების მიხედვით	იანვარი	თებერ-ვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემ-ბერი	ოქტომ-ბერი	ნოემბერი	დეკემ-ბერი
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

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

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 საშუა-ლო თვიუ-რი ტემპე-რატურა		საშუალო ტემპერა-ტურა 13 სთ-ზე	
	თვის საშუალო												წლის საშუალო	აბსოლუტური მინიმუმი	აბსოლუტური მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელ თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთ-დღიური 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. ვარკეთილი	-0.1	1.4	5.1	10.6	15.9	19.8	22.2	22.4	18.8	13.3	6.9	2.2	11.5	-24	40	30	-9	-12	-0.1	147	2.8	3.1	26.9

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. ვარკეთილი	7.8	8.1	9.4	10.5	10.6	11.1	11.5	11.6	10.5	9.7	7.9	7.9	21.0	18.5	20.0	20.4	21.0	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19.0	18.7

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
თბ. ვარკეთილი	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76	67	60	40	20	30

გარე ჰაერის წყლის ორთქლის პარციალური წნევა, ჰპა

ცხრილი 14

პუნქტი	იანვარი	თებერ-ვალი	მარტი	აპრილი	მაისი	ივნისი	ივლისი	აგვისტო	სექტემ-ბერი	ოქტომ-ბერი	ნოემბერი	დეკემ-ბერი	წლის საშუალო
თბ. ვარკეთილი	4.8	5,0	5.8	8.4	13.1	16.0	16.1	16.4	13.4	10.0	7.9	5.8	9.9

ნალექების რაოდენობა

ცხრილი 15

პუნქტი	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
თბ. ვარკეთილი	550	143

ირიბი წვიმების რაოდენობა, განაწილება ორიენტაციების მიხედვით

ცხრილი 16

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

თოვლის საფარი

ცხრილი 17

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

ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები

ცხრილი 18

პუნქტი	w^0 5 წელიწადში ერთხელ, კპა	w^0 15 წელიწადში ერთხელ, კპა
თბ. ვარკეთილი	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. ვარკეთილი	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. ვარკეთილი	23	28	30	24

II.2. ჰიდროგრაფია

რაიონის მთავარი ჰიდროგრაფიული ერთეულია მდ. მტკვარი. ქსელის ხასიათის მიხედვით თბილისის მიდამოები ორ ნაწილად შეიძლება დაიყოს: მარჯვენანაპირეთში ჰიდროგრაფიული ქსელი უფრო ხშირია, ვიდრე მარცხენა ნაპირეთში, 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 ახასიათებს.

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

თბილისი და მისი მიდამოები გამოირჩევა ლანდშაფტების მრავალფეროვნებით, რაც განპირობებულია მისი ბუნებრივი კომპლექსების განსხვავებული ფიზიკურ-გეოგრაფიული რეგიონის მიჯნაზე მდებარეობით. ამან გამოიწვია ლანდშაფტის ნაირგვარობა, 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.

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 მუდმივად თუ პერიოდულად მოქმედი მდინარეთა ხევებით 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. ოროგრაფიული ერთეულებიდან თბილისის სამხრეთ საზღვარზეა თელეთის ქედი, რომლის სიგრძე მდ. მტკვრიდან დასავლეთით 13-14 კმ-ზეა გადაჭიმული, 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 და ფუძით არის ორიენტირებული. 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 დასავლეთით მაღლდება და თელეთის ქედს ებმის. აღმოსავლეთით კი ციცაბო ფერდობით აწყდება თბილისს. მასზე მდებარეობს ფუნიკულიორის პლატო (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 კვლევები ჩატარებული აქვს პროფ. გ. ჯაფარიძეს და განზოგადოებულია ნაშრომში: „თბილისის საინჟინრო გეოლოგია“ 1974 წ. მიუხედავად შესწავლილობის საკმაოდ მაღალი ხარისხისა, ისინი ატარებენ ზოგად რეგიონალურ ხასიათს და კონკრეტული უბნების საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების აუცილებლობას ვერ გამორიცხავენ.

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.

მარჯვენანაპირეთში ვრცელი ფართობი უჭირავს ზედაეოცენურ 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 გადა-

დიან, 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.

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: დაბა კოჯორი - 0.14 მ/წმ^2; ქ. თბილისი - 0.17 მ/წმ^2; შინდისი - 0.14 მ/წმ^2; წავკისი - 0.14 მ/წმ^2; ტაბახმელა - 0.14 მ/წმ^2.

II.6. ჰიდროგეოლოგია

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გამოიყოფა სამი ტიპის გრუნტის წყლები:

- მეოთხეული ასაკის გრუნტის წყლები;
- ზედა ეოცენური ასაკის ნაპრალური ცივი წყლები;
- შუა ეოცენური ასაკის ნაპრალური თერმული წყლები.

გრუნტის წყლები განვითარებულია გაშიშვლებული ქანების ელუვიურ ზონაში. წყაროების შედარებით მაღალი 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 კმ^2-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 35^0 დან 65^0 გრადუსამდე აღწევს. აუზის ჩრდილო და სამხრეთ ნაწილში გაშიშვლებული ზედა ცარცული ასაკის კარბონატული ნალექები შეიცავენ ნაპრალოვან და ნაპრალოვან-კარსტულ სხვადასხვა მინერალიზაციის წყლებს.

რაიონის ჩრდილოეთ პერიფერიებში, შუა მიოცენის ნალექებთან დაკავშირებულია შედარებით მცირე დებიტიანი, ფოროვანი და ფოროვან-ნაპრალოვანი მაღალი მინერალიზაციის მეთან-იოდ-ბრომიანი ქლორიდულ-ნატრიუმიანი 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.

III. სპეციალური ნაწილი

III.1. საამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტექტონიკური დარაიონების მიხედვით (ე. გამყრელიძე, 2000 წ) საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თიალეთის ნაოჭა სისტემის თბილისი-მანგლისის ქვეზონას. კერძოდ, უბანი განთავსებულია მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, რომელიც იძირება მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირეთში. უბნის ტერიტორია ძირითადად ტექნოგენური რელიეფით ხასიათდება (მისი აბს. ნიშნულებია 495-504 მ). მოიცავს ფერდობის ქვედა ნაწილს და ფუძეს. კვლევების მომენტისათვის ადრინდელი ან თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების მიმდინარეობის კვალი არ შეინიშნება. უბნის ტერიტორია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მდგრად პირობებშია. საინჟინრო-გეოლოგიური სირთულის თვალსაზრისით ს.ნ და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად, განეკუთვნება II საშუალო კატეგირიას.

უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ, ზედა პალეოგენ-ქვედა ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნები, რომლებიც წარმოდგენილია ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით თიხის ცემენტზე და მუქი ნაცრისფერი მოშავომდე, თხელ და საშუალო შრეებრივი არგილიტებით, რომლებშიც კრისტალური თაბაშირის ფირფიტების არსებობა აღინიშნება. ეს ნალექები ზედა ნაწილში ძლიერ გამოფიტულია, პრაქტიკულად გათიხებულია. მათში ჩანართების სახით წარმოდგენილია ქვიშაქვების ღორღი და ხვინჭა.

მათ თავზე ადევს დელუვიურ-პროლუვიალური გენეზისის მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭა-ღორღის ჩანართებიანი თიხნარები, რომლებიც თავის მხრივ გადაფარულია ფერდობის ქვედა ნაწილში ტექნოგენური, ხოლო ფერდობის სიღრმეში ნიადაგ-გრუნტებით.

უბნის ტერიტორის რელიეფი ფერდობულ ნაწილში დახრილია ჩრდილოეთის მიმართულებით 25-35^0-ით, ხოლო ფუძეში იგი ტექნოგენურია, მოსწორებულია.

დეტალური საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილის დადგენის მიზნით გაყვანილია 5 ჭაბურღილი, რომლებითაც გახსნილ ჭრილს აქვს შემდეგი ზოგადი სახე:

I - ფენა - 0.0–1.0 მ - ნაყარი, თიხნარი, ღორღი, ხვინჭის, იშვიათად ღორღის, საამშენებლო ნარჩენების და მცენარეთა ფესვების ჩანართებით (tQ_4). გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე.

II - ფენა - 1.0–3.5 მ - სგე-1, თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვეროვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით (dpQ_4). გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე.

III ფენა - 3.5-7.0 მ - ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ დისლოცირებული (3-12 სმ-იანი ნატეხები) ქვიშაქვები თიხის ცემენტზე და გათიხებული სუბარგილიტები (eLQ_4). ჩვენს მიერ განიხილება, როგორც თიხა ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით. გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე.

IV ფენა - 7.0-15.0 მ - ქვიშაქვები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო თხელ და საშუალო შრეებრივი და სუბარგილიტები მუქი ნაცრისფერი მოშავომდე, სუსტად გამოფიტული (P_2^3 - N_1^1).

ნახევრად კლდოვანი ქანების დაქანების აზიმუტია ჩრდ. დასავლეთის 345-350^0. ქანების დახრის კუთხე 15-20^0.სუბარგილიტების და ქვიშაქვების შეფარდება დასტაში შეადგენს 60:40%. ლაბორატორიული კვლევების დროს, წყალში სუბარგილიტი დაიშალა, რის გამოც მზიდუნარიანობის (R_0) შეფასებისათვის მიღებული სიდიდე უნდა შემცირდეს 40%-ით. შესაბამისად გამოყენებულია კოეფიციენტი 0.6.

ჭაბურღილების გაყვანის მომენტისათვის გრუნტის წყლების გამოვლინებას ადგილი არ ჰქონია.

III.2. ლაბორატორიულ-გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგები

საველე საინჟინრო-გეოლოგიური და ლაბორატორიული გამოკვლევების საფუძველზე, სტანდარტი 20522-75 რეკომენდაციების, ასევე რელიეფის თავისებურებებისა და შენობის მიწისქვეშა სართულების რაოდენობის გათვალისწინებით (I ფენა - ნაყარი არ განიხილება ფუნდირებისათვის, რადგანაც ის ექვემდებარება მოხსნას, შესაბამისად მათზე ლაბორატორიული კვლევები არ ჩატარებულა, ფონდური და ნორმატიული მასალების თანახმად მათი ბუნებრივი სიმკვრივე შეადგენს 1.73 გ/სმ^3). საველე და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე, ჩვენს მიერ გამოიყო 3 საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე):

სგე-1, თიხნარი;

სგე-2, თიხა (ძლიერ გამოფიტული, გათიხებული ნახევრად კლდოვანი ქანები);

სგე-3, სუსტად გამოფიტული, სუსტად დისლოცირებული, ნახევრად კლდოვანი ქანები

გეოტექნიკური გამოკვლევების შედეგები მოცემულია დანართებში 1-4.

ზემოთ ჩამოთვლილი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტების გეოტექნიკური მახასიათებლები განისაზღვრა შემდეგი სნ და წ-სა და სტანდარტების მიხედვით:

- გრანულომეტრიული შემდგენლობა – 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.
- კლიმატური პირობები-პნ. 01.05.08. ,,საამშენებლო კლიმატოლოგია“
- გრუნტების საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0, სნ და წ. პნ. 02.01-08.
- წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე - სნ და წ. პნ. 02.01.-08
- გრუნტებისა და საამშენებლო მოედნის სეისმურობა სნ და წ. პნ. 01.01.09.
- ექსპერიმენტული მონაცემების დამუშავება ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით – სტანდარტი 20.522.75.

სგე-1, თიხნარი

გრანულომეტრიული შემადგენლობა %:

- ღორღი - 5.5
- ხვინჭა - 21.1
- ქვიშა - 27.3
- მტვერი - 20.6
- თიხა - 25.5

• ფრაქციის შემცველობა:

- წვრილმარცვლოვანი ფრაქცია, %, d < 2 მმ – 73.4
- მსხვილმარცვლოვანი ფრაქცია, %, d > 2 მმ – 26.6

ნორმატიული სიდიდეები

- ბუნებრივი ტენიანობა, $W^ნ$ % – 14.0
- სიმკვრივე გ/სმ^3:

ა) ბუნებრივი $\rho^ნ$ – 1.80

ბ) ჩონჩხის, $\rho_d^ნ$ - 1.59

- ფორიანობის კოეფიციენტი, $e^ნ$ – 0.690
- პლასტიკურობის რიცხვი, $Jp^ნ$ – 0.14
- წყალშემცველობის ხარისხი, Sr - 0.54
- დეფორმაციის მოდული $E^ნ$, კგძ/სმ^2 – 190 (პნ. 02.01.-08)
- შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^ნ$, გრადუსებში (პნ. 02.01.-08)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 23^{0}30’, tgφ=0.4348

- შეჭიდულობა $C^ნ$ კგძ/სმ^2:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 0.28 (პნ. 02.01.-08)

- კონსისტენციის მაჩვენებელი- < 0 (მყარი)

საანგარიშო სიდიდეები

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

α = 0.95 $W^{ს}$ –15.0-13.0

- ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho^{ს}$ გ/სმ^3, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95 $\rho_{ძ}^{ს}$ –1.86-1.74

- ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_{ძ}^{ს}$ გ/სმ^3, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95 $\rho_{ძ}^{ს}$ – 1.64-1.54

- ფორიანობის კოეფიციენტი, $e^{ს}$, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95 $e^{ს}$ – 0.736-0.644

- პლასტიკურობის რიცხვი Ip, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95, Ip-0.145-0.135

- დეფორმაციის მოდული $E^{ს}$ კგძ/სმ^2 -190.0 (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.0)

- შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^{ს}$, გრადუსებში (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.15)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 20^{0}42’ (tgφ=0.3780)

- შეჭიდულობა $C^{ს}$ კგძ/სმ^2 (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.5)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 0.187

- საანგარიშო წინააღმდეგობა, კონსისტენციის J_L <0 და ფორიანობის კოეფიციენტის e=0.690 პირობებში, შეადგენს R_0 = 2.0 კგძ/სმ^2.

- საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ^2 - 0.5

- პუასონის კოეფიციენტი μ - 0.36

- ქვაბულის ქანობი- 1:0.5 (63^0)

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - II.

- გრუნტის დამუშავების კატეგორია - IIIჯგ. - სნ და წ. IV-5 82, ცხრ.1, პ-33გ.

სგე-2, თიხა (ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი)

- ღორღი - 18.5

- ხვინჭა - 13.1

- ქვიშა - 5.3

- მტვერი - 9.6

- თიხა - 53.5

- ფრაქციის შემცველობა:

- წვრილმარცვლოვანი ფრაქცია, %, d < 2 მმ – 68.4

- მსხვილმარცვლოვანი ფრაქცია, %, d > 2 მმ – 31.6

ნორმატიული სიდიდეები

- ბუნებრივი ტენიანობა, $W^{ნ}$ % – 19.8

- სიმკვრივე გ/სმ^3:

ა) ბუნებრივი $\rho^ნ$ – 2.03

ბ) ჩონჩხის, $\rho_d^ნ$ - 1.69

- ფორიანობის კოეფიციენტი, $e^ნ$ – 0.610

- პლასტიკურობის რიცხვი, $Jp^ნ$ – 0.18

- წყალშემცველობის ხარისხი, Sr - 0.88

- დეფორმაციის მოდული $E^ნ$, კგძ/სმ^2 – 260 (პნ. 02.01.-08)

- შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^ნ$, გრადუსებში (პნ. 02.01.-08)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 20^{0}28’(tgφ=0.3732)

- შეჭიდულობა $C^ნ$ კგძ/სმ^2:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 0.74 (პნ. 02.01.-08)

- კონსისტენციის მაჩვენებელი- 0.04 (ნახევრადმყარი)

საანგარიშო სიდიდეები

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

α = 0.95 $W^ს$ –21.4-18.6

- ბუნებრივი სიმკვრივე, $\rho^ს$ გ/სმ^3, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95 $\rho_d^ს$ –2.06-2.00

- ჩონჩხის სიმკვრივე, $\rho_d^ს$ გ/სმ^3, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95 $\rho_d^ს$ – 1.72-1.66

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

α = 0.95 $e^ს$ – 0.643-0.577

- პლასტიკურობის რიცხვი $Jp^ს$, სანდო ალბათობის α უზრუნველყოფის პირობებში:

α = 0.95, Jp-0.145-0.135

- დეფორმაციის მოდული $E^ს$ კგძ/სმ^2 -260.0 (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.0)

- შინაგანი ხახუნის კუთხე - $\varphi^ს$, გრადუსებში (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.15)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 18^{0}59’ (tgφ=0.3245)

- შეჭიდულობა $C^ს$ კგძ/სმ^2 (უსაფრთხოების კოეფიციენტი - 1.5)

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 0.49

- საანგარიშო წინააღმდეგობა, კონსისტენციის J_L=0.04 და ფორიანობის კოეფიციენტის e=0.610 პირობებში, შეადგენს R_0 = 2.5 კგძ/სმ^2.

- საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ^2 – 3.0

- პუასონის კოეფიციენტი μ - 0.41

- ქვაბულის ქანობი- 1:0.5 (63^0)

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - II.

- გრუნტის დამუშავების კატეგორია - IV - სნ და წ. IV-5 82, ცხრ.1, პ-28ა.

სგე-3, სუსტად გამოფიტული, ნახევრად კლდოვანი ქანები

ნორმატიული სიდიდეები

- სიმკვრივე გ/სმ^3:

ა) ბუნებრივი ρ^6 – 2.34

- წინააღმდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე R_s, კგძ/სმ^2:

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 100.4

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - 60.2

- შრეების პროცენტული თანაფარდობის გათვალისწინებით დასტაში (60/40%) და წყალში სუბარგილიტების დაშლის გამო ტესტების მაჩვენებლები მცირდება 40%-ით.

ა) ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში - 100.4 × 0.6 = 60.24

ბ) წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში - 60.2 × 0.6 = 36,12

- დარბილების კოეფიციენტი K_{sof} - 0.60 (დარბილებდი)

- საგების კოეფიციენტი კგძ/სმ^2 – 40.0

- პუასონის კოეფიციენტი μ - 0.25

- გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - I.

- გრუნტის დამუშავების კატეგორია სნ და წ IV-2-82 მიხედ. მიეკუთვნება -VI$_ჯ$. პ-28ბ.

III.3. გრუნტის გამონატუტის სტანდარტული ანალიზის შედეგები

ჭაბ. №3 აღებულ წყლის სინჯზე განხორციელდა ანალიზი, მისი ქიმიური შემადგენლობისა და აგრესიულობის დასადგენად ნახშირბადოვან ფოლადის (არმატურის) მიმართ. გრუნტის სინჯის აღების სიღრმე 2.7 მ.

სინჯის მშრალი ნაშთი შეადგენს 2.728 გ/ლ. წყალი სულფატურ-კალციუმიანია. ძალზე მაღალი საერთო სიხისტით 106.4^0, კარბონატული 19.6^0, ასევე მაღალი მინერალიზაციით 2.713 გ/ლ, აგრესიული CO_2 – 35.2, დაბალია ამონიუმის (NH_4^+) შემცველობა - 0.1 გ/ლ.

აგრესიულობა W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, ქანების ფილტრაციის კოეფიციენტი $K>10^{-1}$ მ/დღ შემთხვევაში ფასდება, როგორც „**ძლიერი**“, შეფასება იგივეა W_6 მარკის ბეტონის მიმართ, როცა $K<10^{-1}$ მ/დღ („**ძლიერი**“). აგრესიული CO_2-ის ნახშირბადოვან ფოლადზე ზემოქმედების ხარისხი ფასდება, როგორც „**სუსტი**“.

გამოკვლეული სინჯის აგრესიულობა ნახშირბადიანი ფოლადის მიმართ ფასდება ს.ნ. და წ. 2.03.11-85 მიხედვით.

განსახილველი გარემოს ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციაზე ანუ არმატურაზე მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება, როგორც „**არა**“, ხოლო პერიოდულად დასველების შემთხვევაში, როგორც „**სუსტი**“. ამავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე ს.ნ. და წ. მიხედვით მოცემულ სინჯში ფასდება, როგორც „**საშუალო**“.

ანალიტიკოსი მ. მარდაშოვა

IV. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. საკვლევი უბანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვალსაზრისით სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 დანართის მიხედვით განეკუთვნება საშუალო (II) სირთულის კატეგორიას.

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

3. 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 მისაღებია.

4. საკვლევ უბანზე ჭაბურღილებში, გრუნტის წყლები არ გამოვლინდა. თიხების კონტაქტში არგილიტებთან და ქვიშაქვებთან, გრუნტის ტენიანობის უმნიშვნელო მატებას ჰქონდა ადგილი, აქედან გამომდინარე შესაძლებელია სეზონური მცირე წყალგამოვლინებების წარმოშობა.

5. შენობის საფუძვლის გრუნტად შეიძლება გამოყენებული იქნას როგორც სგე-1-ის თიხნარები, რომელთა საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0=2.0კგძ/სმ^2; სგე-2-ის თიხები (ძლიერ გამოფიტული ქვიშაქვების და არგილიტების ელუვიონი), მათი საანგარიშო წინააღმდეგობა R_0=2.5კგძ/სმ^2; ასევე სუსტად გამოფიტული ნახევრად კლდოვანი ქანები (ქვიშაქვები და არგილიტები), რომელთა ზღვრული წინაამღდეგობა ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს R_s= 36.12 კგძ/სმ^2.

ცხრილში ქვემოთ მოყვანილია ფუძე-გრუნტების ყველა ძირითადი მახასიათებლები.

№	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო (ნორმატიული) მნიშვნელობები				
		ინდექსი	განზ.ერთ.	სგე-1	სგე-2	სგე-3
1	სიმკვრივე ბუნებრივი	ρ	გ/სმ³	1.80	2.03	2.34
2	სიმკვრივე ჩონჩხის,	ρ_d	გ/სმ³	1.59	1.69	-
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ²	0.187	0.49	-
4	შინაგანი ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20⁰42’	18⁰59’	-
5	კონსისტენციის მაჩვენებელი	J_L	ერთ.ნაწ.	<0	0.04	-
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ.ნაწ	0.690	0.610	-
7	წყალშემცველობის ხარისხი	Sr	ერთ.ნაწ	0.54	0.88	-
8	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ²	190.0	260	-
9	საანგარიშო წინაღმდეგობა	R_0	კგძ/სმ²	2.0	2.5	-
10	ზღვრული წინააღმ. ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯ. მდგომარ.	R_{SW}	კგძ/სმ²	-	-	36.12
11	საგების კოეფიციენტი	K	კგ/სმ³	0.5	3.0	40.0
12	პუასონის კოეფიციენტი	μ	-	0.36	0.41	0.25

6. შენობის დასაფუძნებლად შეიძლება მიღებულ იქნას, როგორც რკინა-ბეტონის ფილა, ასევე წერტილოვანი ტიპის საძირკვლები (ხიმინჯების ან ანაკრები ტიპის). როგორც რკინა-ბეტონის ფილის, ასევე წერტილოვანი ანაკრები ტიპის საძირკვლების სგე-1-ის თიხნარებზე ან სგე-2-ის თიხებზე განთავსების შემთხვევაში, აუცილებელია ხრეშოვან-ღორღოვანი-კენჭნაროვანი ბალასტის ბალიშის მოწყობა. ეს უკანასკნელი უნდა დაიტკეპნოს მცირე სისქის (15-20 სმ) ფენებად მაქსიმალურ სიმკვრივემდე, რომელიც მიიღწევა მხოლოდ ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში. რაც შეეხება წერტილოვანი ტიპის (ხიმინჯები) საძირკვლებს, სგე-3-ს გრუნტებში, მათი ჩაღრმავება აუცილებელია სუსტად გამოფიტულ ნახევრად კლდოვან ქანებში 2.0-2.5 მ-ის სიღრმემდე და უნდა განხორციელდეს გეოლოგის ზედამხედველობის პირობებში.

7. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონას, შესაბამისად საფუძვლის გრუნტების სეისმური თვისებების და რეგიონის სეისმურობის გათვალისწინებით 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 ბ. დევდარიანი

დანართი 1

გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგები

რიგის №	ნიმუშის აღების ადგილი		ლაბორატორიის N	გრანულომეტრიული შემადგენლობა, % ფრაქციათა ზომები, მმ-ში																ფრაქციების შემცველობა, %	
				ღორღი, კენჭები				ხვინჭა, ხრეში				ქვიშა					მტვერი		თიხა			
	ჭაბურღ. №	სიღრმე, მ		> 60	60-40	40-20	20-10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1.0-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	0.005-0.001	< 0.001	d>2 მმ-ზე მსხვილმარცვლოვანი	d<2 მმ-ზე წვრილმარცვლოვანი
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
				სგე-1, თიხნარი																		
საშუალო					0.4	1.2	3.9	3.4	5.9	2.7	9.1	2.3	3.5	3.0	5.7	12.8	9.6	11.0	10.3	15.2	26.6	73.4
				ღორღი -5.5%				ხვინჭა -21.1%				ქვიშა -27.3%					მტვერი-20.6%		თიხა-25.5.%			
				სგე-2, თიხა (კლდ. ქანების ელუვიონი)																		
საშუალო				-	5.0	4.8	4.9	3.8	5.9	2.7	0.7	-	1.0	2.0	2.3	12.8	4.6	5.0	30.3	23.2	31.6	68.4
				ღორღი -18.5%				ხვინჭა -13.1%				ქვიშა -5.3%					მტვერი-9.6%		თიხა-53.5.%			

დანართი 2

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი

№ რიგისა	ლაბორატორიული №	გამონამუშევრის №	ნიმუშის აღების სიღრმე მ.	გრუნტის დასახელება	ბუნებრივი ტენიანობა %	პლასტიკურობის ზღვრები			ფორიანობა, %	ფორიანობის კოეფიციენტი	წყალმემცველობის ხარისხი	სიმკვრივე გ/სმ³			კონსისტენციის მაჩვენებელი	კომპრესიული მონაცემები			სიმტკიცის მახასიათებლები			სანგ. წინააღმდეგობა კგძ/სმ²	ზღვრ. წინააღმ. ერთღერძა კუმშ- ვაზე, კგძ/სმ²		
						ზედა	ქვედა	რიცხვი				მინერ. ნაწილის	ბუნებრივი	ჩონჩხის		ფარდობ. დეფორმაცია	კუმშვადობის კოეფიც.სმ²/კგძ	დეფორმაციის მოდული	შიდა ხახუნის კუთხე გრად.	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი	შეჭიდულობა, კგძ/სმ²		ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში	წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	დარბილების კოეფიც.
1	2	3	4	5	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
-	-	-	-	-	W	W_L	W_P	Jp	n	e	Sr	ρ_s	ρ	ρ_d	J_L	ε	a	E	φ^0	tgφ	C	R_0	Rs	R_{sw}	K_{soft}
1	48	1	1.5	სგე-1, თიხნარი	15.6	0.31	0.18	0.13	38.5	0.628	0.66	2.67	1.90	1.64	<0	-	-	-	18^0	0.3249	0.39	-	-	-	-
2	49	2	2.2		15.4	0.31	0.18	0.13	42.3	0.733	0.56	2.67	1.78	1.54	<0	-	-	-	18^0	0.3249	0.42	-	-	-	-
3	50	3	1.9		12.8	0.30	0.16	0.14	37.8	0.608	0.56	2.67	1.87	1.68	<0	-	-	-	20^0	0.3640	0.50	-	-	-	-
4	51	,,-,	2.7		13.0	0.30	0.16	0.14	41.9	0.722	0.48	2.67	1.75	1.55	<0	-	-	-	19^0	0.3443	0.45	-	-	-	-
5	52	4	1.2		13.5	0.31	0.17	0.14	42.3	0.733	0.49	2.67	1.74	1.54	<0	-	-	-	17^0	0.3057	0.35	-	-	-	-
6	53	5	1.7		13.8	0.31	0.17	0.14	41.5	0.711	0.51	2.67	1.76	1.56	<0	-	-	-	17^0	0.3057	0.38	-	-	-	-
-	-	-	-	საშუალო	14.0	0.31	0.17	0.14	40.7	0.690	0.54	2.67	1.80	1.59	<0	-	-	-				-	-	-	-
1	54	1	2.5	სგე-2, თიხა(მღორ გამოფ. ნან. კლდ. ქანების ელუვიონი	21.3	0.38	0.20	0.18	39.0	0.629	0.92	2.72	2.03	1.67	-0.07	-	-	-	16^0	0.2867	0.43				
2	55	2	6.0,		18.2	0.39	0.20	0.19	36.0	0.554	0.89	2.72	2.07	1.75	-0.09	-	-	-	16^0	0.2867	0.45				
3	56	3	2.7		23.0	0.37	0.20	0.17	40.0	0.669	0.94	2.72	2.0	1.63	0.19	-	-	-	15^0	0.2679	0.40				
4	57	,,-,,	4.5		19.4	0.40	0.21	0.19	38.0	0.609	0,87	2.72	2.02	1.69	0.08	-	-	-	14^0	0.2493	0.38				
5	58	4	5.0		18.0	0.37	0.20	0.17	38.0	0.619	0.79	2.72	1.98	1.68	0.10	-	-	-	16^0	0.2867	0.42				
6	59	5	7.0		19.0	0.39	0.20	0.19	37.0	0.581	0.89	2.72	2.05	1.72	0.07	-	-	-	17^0	0.3057	0.50				
-	-	-	-	საშუალო	19.8	0.38	0.20	0.18	38.0	0.610	0.88	2.72	2.03	1.69	0.38	-	-	-							
1	31	1	7.5	სგე-3, გამოფ-ტული ქვიშაქვე-ბი და სუბარგი-ლიტები	-	-	-	-	-	-	-	-	2.38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110.3	66.2	0.60
2	32	,,-,,	,,-,,		-	-	-	-	-	-	-	-	2.28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	51.1	29.6	0.58
3	33	2	9.0		-	-	-	-	-	-	-	-	2.39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	132.5	79.5	0.60
4	34	,,-,,	,,-,,		-	-	-	-	-	-	-	-	2.29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	70.3	42.2	0.58
5	35	3	8.3		-	-	-	-	-	-	-	-	2.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	152.6	93.1	0.61
6	36	,,-,,	,,-,,		-	-	-	-	-	-	-	-	2.30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85.5	50.4	0.59
-	-	-	-	საშუალო	-	-	-	-	-	-	-	-	**2.34**	-	-	-	-	-	-	-	-	**-**	**100.4**	**60.2**	**0.60**

დანართი 3

ფიზიკური მახასიათებლების ექსპერიმენტული მონაცემების ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით
დამუშავების შედეგები სტანდარტის 20522-75 მიხედვით

N	გეოტექნიკური მახასიათებლები	ექსპერიმენტ. რ-ბა, **n**	ვარიაციის კოეფიციენტი. **ν**	სშ. კვადრ.გადახრა, **σ**	სშ.კვადრ.გადახრის გადაად. შეფასება $\sigma_{გად.}$	პირობის $\|\bar{A}-A_i\|<\nu\,\sigma_{გად.}$ დაკმაყოფ. რაოდ-	მახასიათებლის ნორმატიული სიდიდე $A^{ნ}$	საშ. მნიშვნ. შეფასების სიზუსტის მაჩვენებელი ცალმხრივი **α** სანდო **P** ალბათობის პირობებში			საანგარიშო სიდიდე, $A^{ს}$		
								α=0.85	α=0.95	α=0.99	α=0.85	α=0.95	α=0.99
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	სგე-1, თიხნარი												
1	ბუნებრივი სიმკვრივე, **ρ** გ/სმ³	6	0.038	0.068	0.062	6	1.80	-	0.031	-	-	1.86-1.74	-
2	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	6	0.039	0.06	0.055	6	1.59	-	0.031	-	-	1.64-1.54	-
3	ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**	6	0.081	0.056	0.051	6	0.690	-	0.067	-	-	0.736-0.644	-
4	ტენიანობა,**W** %	6	0.086	1.204	1.099	6	14.0	-	0.07	-	-	15.0-13.0	-
5	პლასტიკურობის რიცხვი J_P	6	0.045	0.0063	0.0058	6	0.14	-	0.037	-	-	0.145-0.135	
	სგე-2, თიხა (წახ.კლდ. ქანების ელუვიონი)												
1	ბუნებრივი სიმკვრივე, **ρ** გ/სმ³	6	0.016	0.330	0.030	6	2.03	-	0.013	-	-	2.06-2.00	-
2	ჩონჩხის სიმკვრივე, ρ_d გ/სმ³	6	0.02	0.04	0.03	6	1.69	-	0.02	-	-	1.72-1.66	-
3	ფორიანობის კოეფიციენტი, **e**	6	0.065	0.039	0.036	6	0.610	-	0.053	-	-	0.643-0.577	-
4	ტენიანობა,**W** %	6	0.099	1.95	1.78	6	19.8	-	0.081	-	-	21.4-18.2	-
5	პლასტიკურობის რიცხვი J_P	6	0.0	0.009	0.008	6	0.18	-	0.04	-	-	0.19-0.17	

დანართი 4

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

სამუშაოს ანგარიში

შესრულებულია ვაზისუბანში შ. პეტეფის ქ. №44-46 ასაშენებელი 16 სართულიანი საცხოვრებელი შენობის სამშენებლო მოედანზე, აღებული ქანების სინჯების ლაბორატორიული კვლევის საფუძველზე

1. შედეგები წარმოდგენილია ცხრილ 4.1-4.5-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

ცხრილი 4.1- 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	7.5	110.3	66.2	0.60	2.38
2	სუბარგილითი	,,-,,	,,-,,	51.1	29.6	0.58	2.28
3	ქვიშაქვა	2	9.0	132.5	79.5	0.60	2.39
4	სუბარგილითი	,,-,,	,,-,,	70.3	40.7	0.58	2.29
5	ქვიშაქვა	3	8.3	152.6	93.1	0.61	2.41
6	სუბარგილითი	,,-,,	,,-,,	85.5	50.4	0.59	2.30

ცხრილი 4.2 - ქანების კლასიფიკაცია ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მიხედვით

სინჯის №	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
2	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
3	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
4	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
5	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი
6	ნაკლებად მტკიცე[1]	მკვრივი[2]	დარბილებადი

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

ცხრილი 4.3 - სიმკვრივე ნიმუშების მიხედვით

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა გ			მოცულობა სმ³		სიმკვრი-ვე გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფი–ნის	ნიმუ-შის	
			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 4.4 - 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	110.3	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.12	4.12	4.13	16.97	0.8	3840	110.9	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	3795	109.7	
	4	4.13	4.13	4.14	17.06	0.8	2305	49.0	წყალნაჯერი
	5	4.13	4.12	4.12	17.02	0.8	2310	50.5	
	6	4.14	4.13	4.14	17.10	0.8	2300	53.8	
3	1	4.09	4.10	6.22	16.77	0.8	4455	132.5	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.08	4.09	6.15	16.69	0.8	4445	133.0	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	4475	132.0	
	4	4.08	4.09	4.11	16.69	0.8	2660	69.5	წყალნაჯერი
	5	4.07	4.07	4.08	16.56	0.8	2650	71.0	
	6	4.07	4.08	4.09	16.61	0.8	2635	70.4	
5	1	4.12	4.13	4.14	17.02	0.8	5115	152.6	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.12	4.12	4.13	16.97	0.8	5090	150.0	
	3	4.11	4.11	4.12	16.89	0.8	5095	155.2	
	4	4.13	4.14	4.15	17.10	0.8	3140	86.5	წყალნაჯერი
	5	4.11	4.12	4.12	16.93	0.8	3100	84.0	
	6	4.14	4.14	4.15	17.14	0.8	3155	85.5	

ცხრილი 4.5 - 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	51.1	ოთახის ტემპერატურის
	2	14.1	108.1	14	0.74	5.71	51.4	
	3	12.7	97.2	12.5	0.73	5.68	50.8	
	4	9.2	70.1	15.5	0.73	3.30	32.8	წყალნაჯერი
	5	8.5	64.6	15	0.76	3.28	32.4	
	6	8.6	65.6	15	0.76	3.33	33.2	
4	1	15.5	118	12	0.7	6.89	90.3	ოთახის ტემპერატურის
	2	14.3	110	11	0.69	6.88	90.0	
	3	13.3	102	10	0.68	6.91	90.6	
	4	10.7	82	15.5	0.76	4.00	44.0	წყალნაჯერი
	5	10.0	76	14	0.74	4.03	44.4	
	6	9.2	70	12.5	0.71	3.98	43.6	
6	1	18.5	142	13	0.72	7.84	95.5	ოთახის ტემპერატურის
	2	19.0	146	13.5	0.73	7.88	106	
	3	16.1	123	11	0.7	7.81	105	
	4	10.4	79	12	0.7	4.63	54.1	წყალნაჯერი
	5	9.0	68	10	0.68	4.66	54.5	
	6	11.4	87	14	0.74	4.61	53.7	

გრუნტის გამონატუტის ქიმიური ანალიზი					
სინჯის აღების ადგილი		მდებარეობა: შანდორ პეტეფის ქ. №44-46			
წყალპუნქტის ტიპი		ჭაბ. №3 აღების სიღრმე -2.7 მ		სინჯის აღების თარიღი	04.02.2020 წ
იონები	აბსოლუტური შემცველობა, გ/ლ	მგ.ექვ./ლ	მგ.ექვ./ლ, %	სხვა მონაცემები	
1	2	3	4	5	
კათიონები				გრუნტის აღწერა ვიზუალურად: მუქი ნაცრისფერი მოშავომდე.	
$(Na+K)^+$	103.3	4.49	10.57	წყალბად-იონების კონცენტრაცია pH:	7.4
Ca^{2+}	661.30	33.00	77.67	მშრალი ნაშთი:	2.728 გ/ლ
Mg^{2+}	60.80	5.00	11.76	საერთო სიხისტე:	106.4^0
ჯამი	**825.40**	**42.49**	**100.00**	კარბონატული:	19.6^0
ანიონები				მუდმივი:	-
				თავისუფალი CO_2:	7.8
Cl^-	85.50	2.41	5.67	აგრესიული CO_2:	35.2
SO_4^{2-}	1588.80	33.08	77.85	ამონიუმი (NH_4^+):	0.0
HCO_3^-	427.00	7.00	16.48	ნიტრატი (NO_3^-) :	0.1
ჯამი	**2101.30**	**42.49**	**100.00**	ნიტრატი (NO_2^-) :	0.01
M გ/ლ	**2.713**	კურლოვის ფორმულა:		$M_{2.7}\frac{HCO_3'16\,SO_4''78}{Ca''78}$	
ანალიზის შემსრულებელი:		მ. მარდაშოვა		თარიღი	06.02.2020 წ

დანართი 6

წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ

რიგითი №	გამონამუშევრ. №	ნიმუშის აღების სიღრმე, მ	აგრესიულობის მაჩვენებლები	გრუნტის გამონატუტის აგრესიულობის ხარისხი ნაგებობისადმი					
				განლაგებულ ქანებში $K_ფ$>0.1 მ/დღ.ღ			განლაგებულ ქანებში $K_ფ$<0.1 მ/დღ.ღ		
				ბეტონის მარკა წყალშეღწევადობის მიხედვით					
				W4	W6	W8	W4	W6	W8
1	ჭაბ. №3	2.7	ბიკარბონატული სიხისტე, მგ.ექვ./ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			წყალბადიონის მაჩვენებელი	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			აგრესიული ნახშირმჟავას შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	სუსტი	არა	არა
			მაგნეზიალური მარილე-ბის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			ამონიუმის მარილების შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			მაღალი ტუტიანობის შემცველობა, მგ/ლ	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატები ბეტონებისათვის						
			პორტლანდცემენტი (ГОСТ10178-76)	ძლიერი	არა	არა	ძლიერი	ძლიერი	არა
			წიდაპორტლანდცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა
			სულფატმედეგი ცემენტი	არა	არა	არა	არა	არა	არა

გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი მეტალის კონსტრუქციებზე

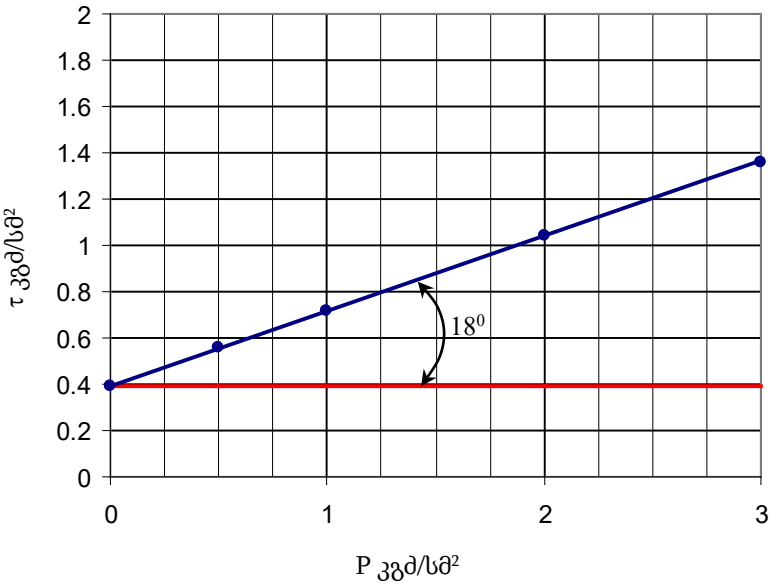
რიგითი №	გამონამუშევრის №	ნიმუშების აღების სიღრმე, მ	წყლის აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციის არმატურაზე		გარემოს აგრესიული ზემოქმედე-ბის ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე, გრუნტის წყლის დონის დაბლა იმ ქანებისათვის, რომელთა ფილტრაციის კოეფიციენტი > 0.1 მ/დღე-ღამე
			მუდმივად წყალში	პერიოდულად დასველებით	
1	ჭაბ. №3	2.7	არა	სუსტი	საშუალო

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	1
ქანის დასახელება: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	48
	სიღრმე, მ	1.5
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მიწერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	15.6	2.67	1.90	1.64	38.5	0.628	0.66	0.31	0.18	0.13	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.56	0.3249	18^0	0.39
1	0.72			
2	1.04			
3	1.36			



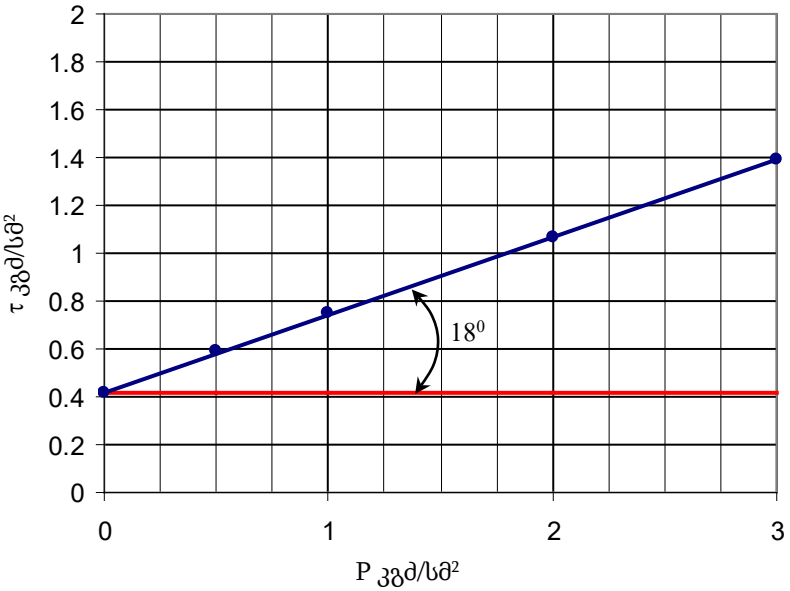
გრაფიკი №1

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	2
ქანის აღწერა: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	49
	სიღრმე, მ	2.2
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, J_P	კონსისტენციის მახვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	15.4	2.67	1.78	1.54	42.3	0.733	0.56	0.31	0.18	0.13	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.59	0.3249	18^0	0.42
1	0.75			
2	1.07			
3	1.39			



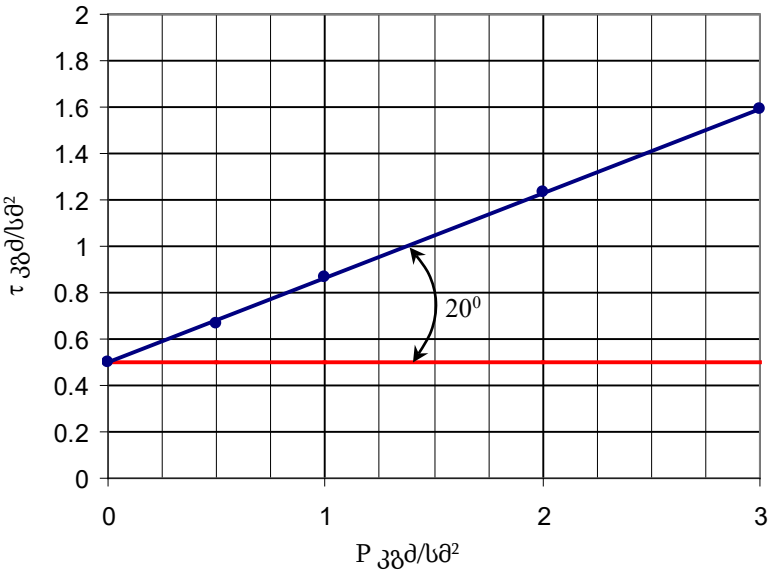
გრაფიკი №2

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	3
ქანის აღწერა: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	50
	სიღრმე, მ	1.9
	თარიღი	01.02.2020 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 მახვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	12.8	2.67	1.87	1.68	37.8	0.608	0.56	0.30	0.16	0.14	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.67	0.3640	20^0	0.50
1	0.87			
2	1.23			
3	1.59			



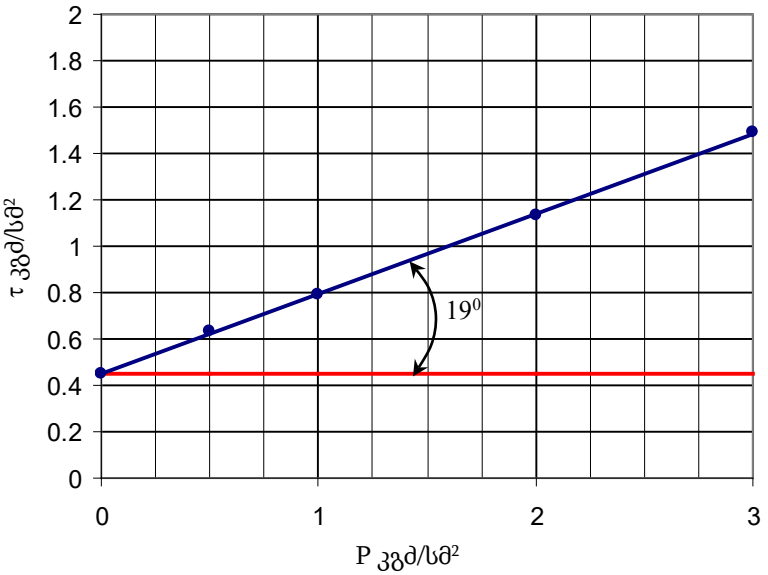
გრაფიკი №3

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	3
ქანის აღწერა: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	51
	სიღრმე, მ	2.7
	თარიღი	01.02.2020 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 მახვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	13.0	2.67	1.75	1.55	41.9	0.722	0.48	0.30	0.16	0.14	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.63	0.3443	19^0	0.45
1	0.79			
2	1.13			
3	1.49			



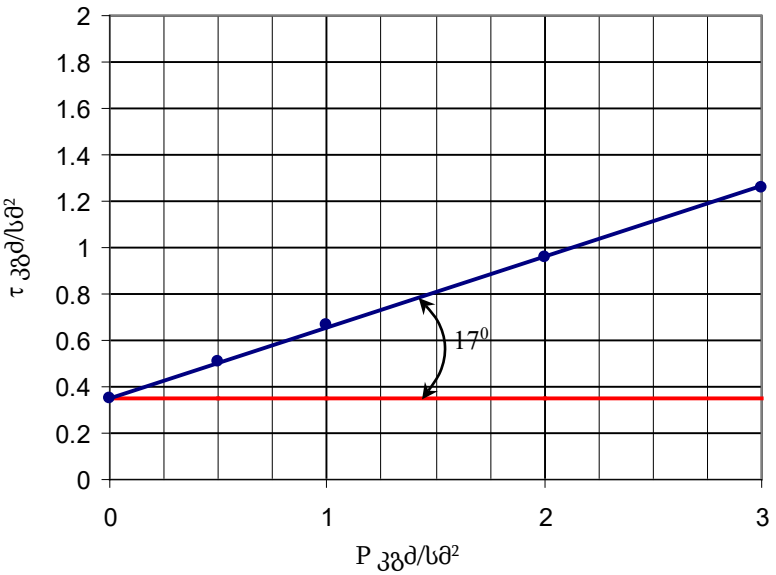
გრაფიკი №4

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	4
ქანის აღწერა: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	52
	სიღრმე, მ	1.2
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	13.5	2.67	1.74	1.54	42.3	0.733	0.49	0.31	0.17	0.14	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.51	0.3057	17^0	0.35
1	0.67			
2	0.96			
3	1.26			



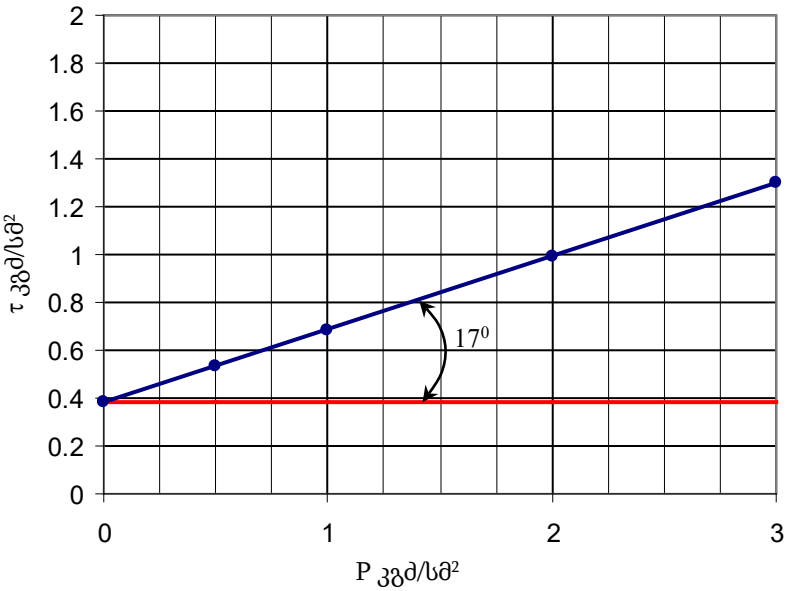
გრაფიკი №5

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	5
ქანის აღწერა: თიხნარი (სგე-1)	ნიმუშის ლაბ. №	53
	სიღრმე, მ	1.7
	თარიღი	01.02.2020 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 მახვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	13.8	2.67	1.76	1.56	41.5	0.711	0.51	0.31	0.17	0.14	< 0

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.53	0.3057	17^0	0.38
1	0.68			
2	0.99			
3	1.30			



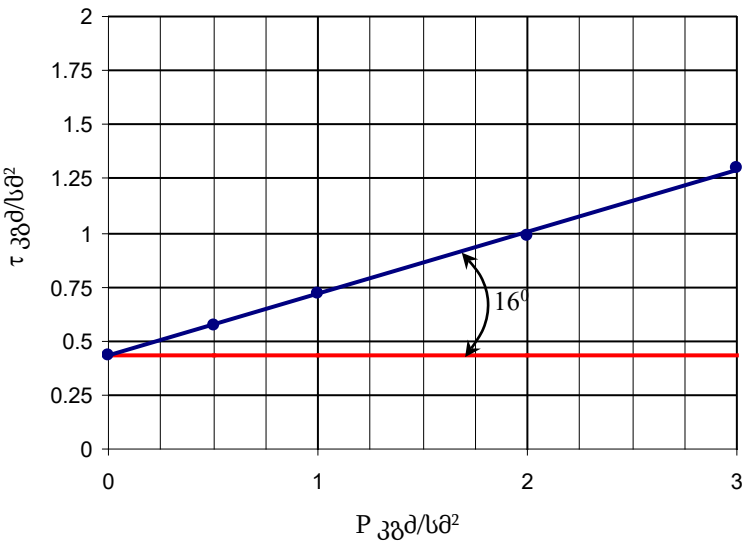
გრაფიკი №6

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	1
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	54
	სიღრმე, მ	2.5
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მიწერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	21.3	2.72	2.03	1.67	39.0	0.629	0.92	0.38	0.20	0.18	-0.07

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.57	0.2867	16^0	0.43
1	0.72			
2	0.99			
3	1.30			



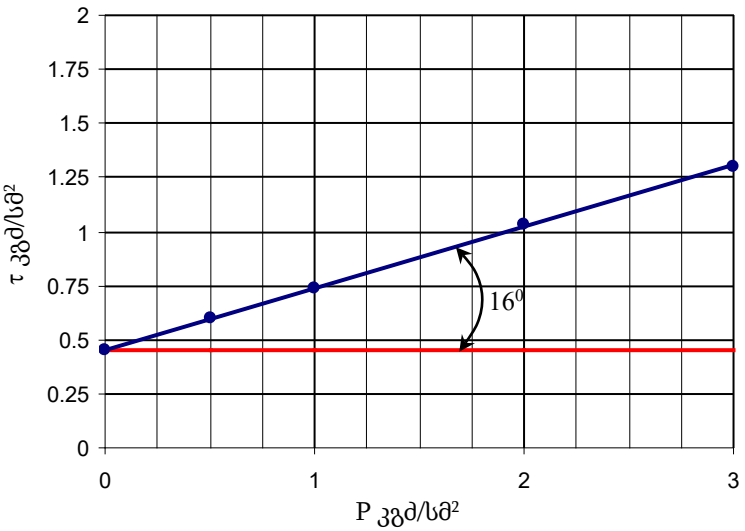
გრაფიკი №7

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	2
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	55
	სიღრმე, მ	6.0
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	18.2	2.72	2.07	1.75	36.0	0.554	0.89	0.39	0.20	0.19	-0.09

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.60	0.2867	16^0	0.45
1	0.74			
2	1.03			
3	1.30			



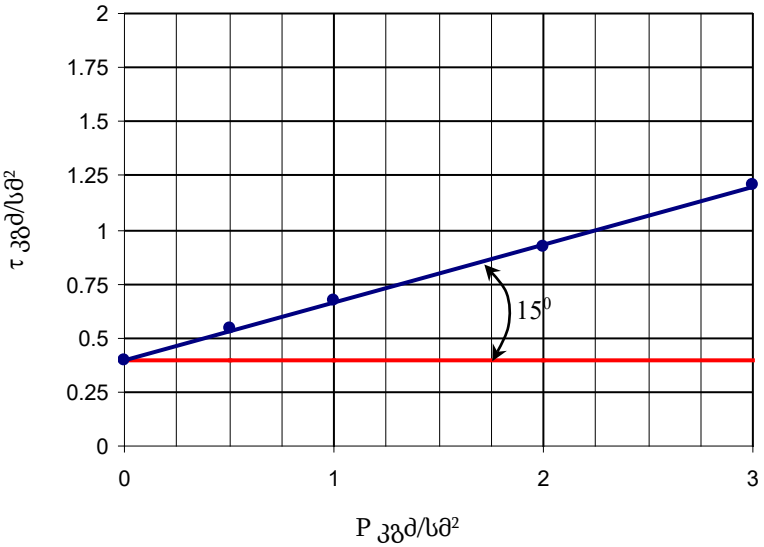
გრაფიკი №8

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	3
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	56
	სიღრმე, მ	2.7
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მიწერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	23.0	2.72	2.0	1.63	40.0	0.669	0.94	0.37	0.20	0.17	0.19

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.54	0.2679	15^0	0.40
1	0.67			
2	0.92			
3	1.21			



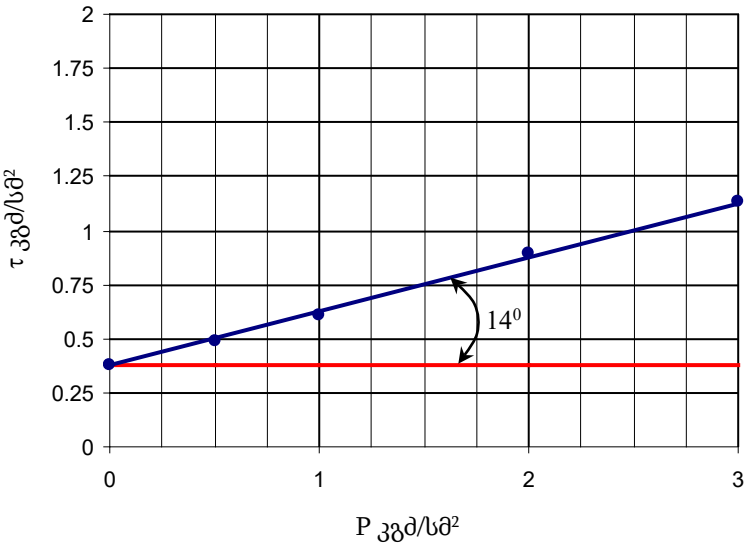
გრაფიკი №9

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	3
ქანის დასახელება: თიხა(სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	57
	სიღრმე, მ	4.5
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		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	19.4	2.72	2.02	1.69	38.0	0.609	0.87	0.40	0.21	0.19	0.08

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.49	0.2493	14^0	0.38
1	0.61			
2	0.89			
3	1.13			



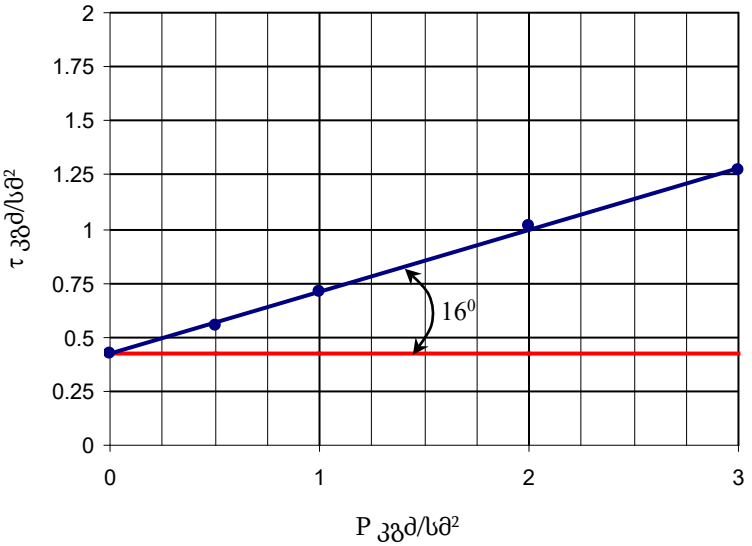
გრაფიკი №10

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	4
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	58
	სიღრმე, მ	5.0
	თარიღი	01.02.2020 წ.

განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, J_P	კონსისტენციის მახვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	18.0	2.72	1.98	1.68	38.0	0.619	0.79	0.37	0.20	0.17	0.10

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.55	0.2867	16^0	0.42
1	0.71			
2	1.01			
3	1.27			



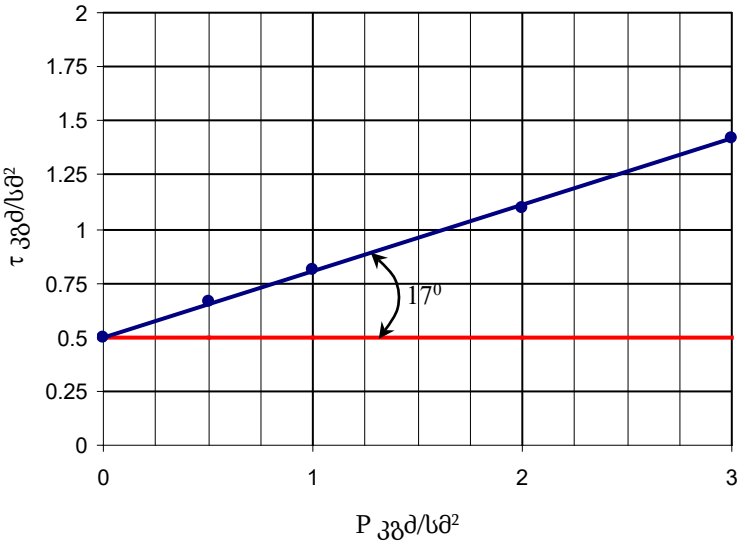
გრაფიკი №11

გრუნტის ძვრაზე ლაბორატორიული გამოცდის შედეგები

ადგილმდებარეობა: ვაზისუბანი, ნაკ, ს/კ: 01.17.10.002.398	პროექტი	მრავალსართულიანი საცხოვრებელი შენობა
	ჭაბურღილი №	5
ქანის დასახელება: თიხა (სგე-2)	ნიმუშის ლაბ. №	59
	სიღრმე, მ	7.0
	თარიღი	01.02.2020 წ.

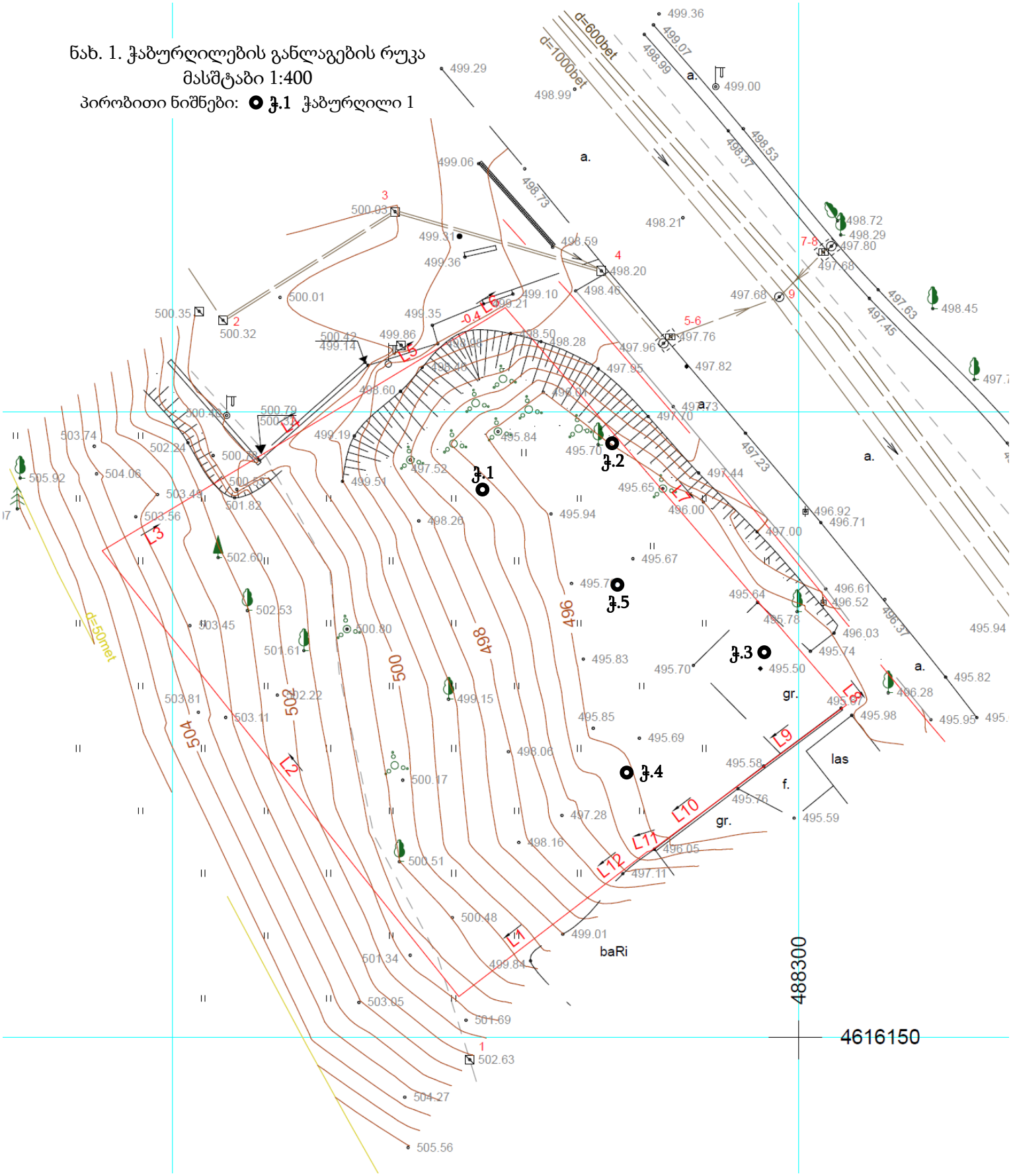
განსაზღვრულია	ტენიანობა, W%	სიმკვრივე მინერ. ნაწილაკ., ρ_s გ/სმ²	სიმკვრივე, გ/სმ²		ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	წყალშემცველობის ხარისხი, Sr	პლასტიკურობის ზღვრები, %		პლასტიკურობის რიცხვი, J_P	კონსისტენციის მაჩვენებელი, J_L
			ტენიანი, ρ	მშრალი, ρ_d				ზედა W_L	ქვედა W_P		
ბუნებრივი ტენიანობა	19.0	2.72	2.05	1.72	37.0	0.581	0.89	0.39	0.20	0.19	0.07

ვერტიკალური დატვირთვა P კგძ/სმ²	ძვრის ძალა, τ კგძ/სმ²	შიდა ხახუნის კოეფიციენტი, tgφ	შიდა ხახუნის კუთხე, φ^0	შეჭიდულობა, C კგძ/სმ²
ბუნებრივი პირობები				
0.5	0.66	0.3057	17^0	0.50
1	0.81			
2	1.10			
3	1.42			



გრაფიკი №12

ნახ. 1. ჭაბურღილების განლაგების რუკა
მასშტაბი 1:400
პირობითი ნიშნები: ჭ.1 ჭაბურღილი 1



ჭაბურღილი N 1

ნახ.2. ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 01.02.2020 წ დასრულების თარიღი: 01.02.2020 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა ბრუნვითი						მდებარეობა: ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 ბურღვის d=127 მმ, სვეტური, მშრალად		მასშტაბი 1:80 აბს.ნიშ. Z=496.7 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	tQ_4	0.0	0.5	0.5	496.2		ნიადაგი მცენ. ფესვ, ღორღის და ხვინჭის ჩანართ.		
2	dpQ_4	0.5	1.8	1.3	494.9	1	თიხნარი მოყვითალო-ყავის-ფერი, მშრალი, მტვეროვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით	-	1.5
3	elQ_4	1.8	6.5	4.7	490.2	2	ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით	-	2.5
4	P_2^3 -N_1^1	6.5	13.5	7.0	483.2	3	ნახევრად კლდოვანი ქანები-ქვიშაქვები და სუბარგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული	-	7.5

ინდ. მეწარმე	გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ -	შემსრულებელი ბ. დევდარიანი
	პროექტის დასახელება	
	17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა სარდაფის 2 დონით	
	საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები	

ჭაბურღილი N 2

ნახ.3. ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 01.02.2020 წ დასრულების თარიღი: 01.02.2020 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა ბრუნვითი						მდებარეობა: ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 ბურღვის d=127 მმ, სვეტური, მშრალად		მასშტაბი 1:80 აბს.ნიშ. Z=495.7 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	*tQ₄*	0.0	2.0	2.0	493.7		ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, საამშენებლო ნარჩენები	-	-
2	*dpQ₄*	2.0	3.5	1.5	492.2	1	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვერო-ვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით	-	2.2
3	*elQ₄*	3.5	7.5	4.0	488.2	2	ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით	-	6.0
4	P_2^3 -N_1^1	7.5	14.0	6.5	481.7	3	ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული	-	9.0
ინდ. მეწარმე				გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ -			შემსრულებელი ბ. დევდარიანი		
				პროექტის დასახელება					
				17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა სარდაფის 2 დონით					
				საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები					

ჭაბურღილი N 3

ნახ.4. ლითოლოგიური სვეტი

დაწყების თარიღი: 01.02.2020 წ დასრულების თარიღი: 01.02.2020 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა ბრუნვითი						მდებარეობა: ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 ბურღვის d=127 მმ, სვეტური, მშრალად		მასშტაბი 1:80 აბს.ნიშ. Z=495.5 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	*tQ₄*	0.0	1.5	1.5	494.0		ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, საამშენებლო ნარჩენები	-	-
2	*dpQ₄*	1.5	3.5	2.0	492.0	1	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვერო-ვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით	-	1.9 2.7
3	*elQ₄*	3.5	7.5	4.0	488.0	2	ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით	-	4.5
4	P_2^3 -N_1^1	7.5	14.0	6.5	481.5	3	ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული	-	8.3
ინდ. მეწარმე		გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ -				შემსრულებელი ბ. დევდარიანი			
		პროექტის დასახელება							
		17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა სარდაფის 2 დონით							
		საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები							

ჭაბურღილი N 4

ნახ.5. ლითოლოგიური სვეტი

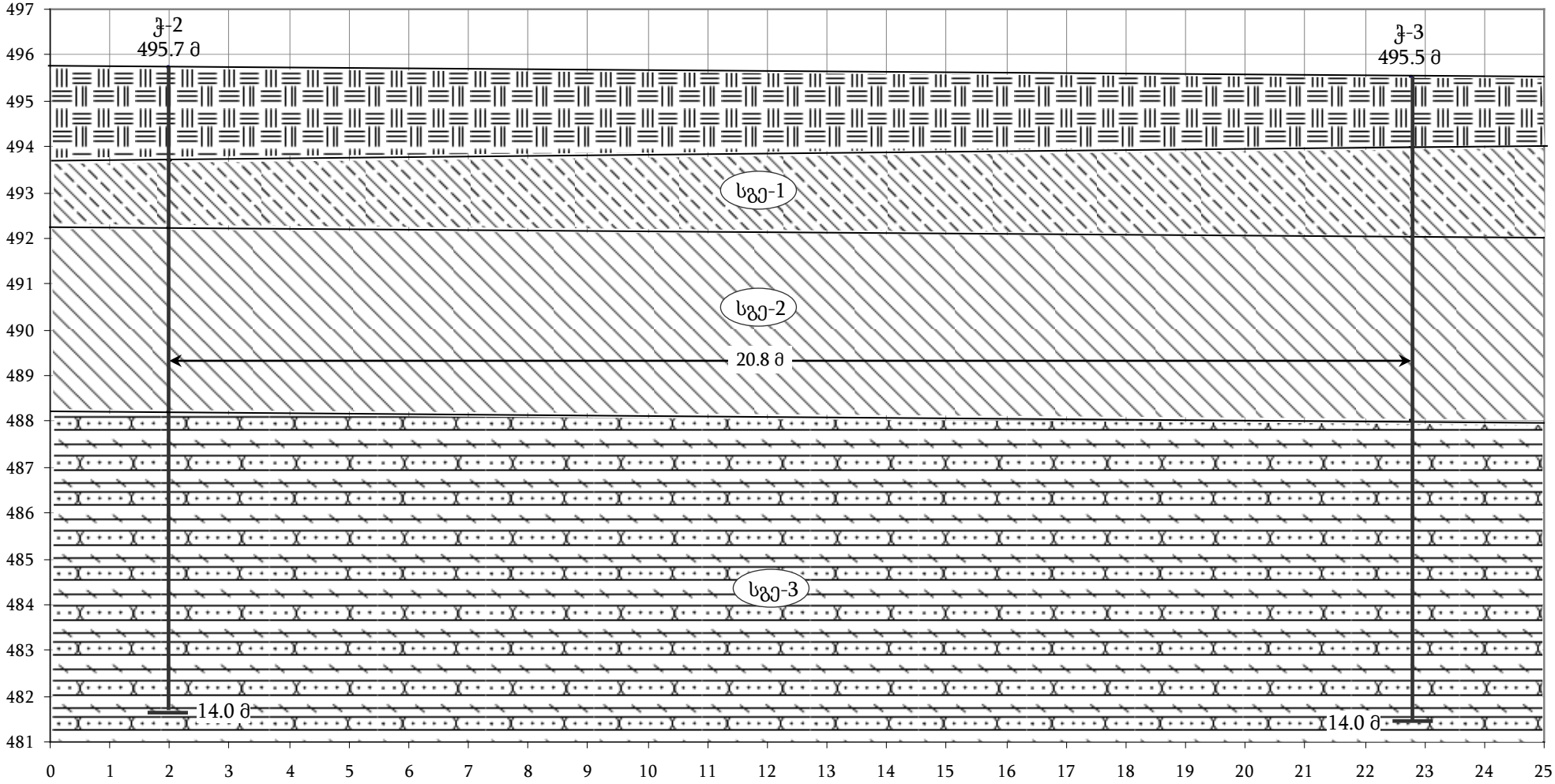
დაწყების თარიღი: 01.02.2020 წ დასრულების თარიღი: 01.02.2020 წ გაყვანის მეთოდი: ბურღვა ბრუნვითი						მდებარეობა: ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46 ბურღვის d=127 მმ, სვეტური, მშრალად		მასშტაბი 1:90 აბს.ნიშ. Z=496.2 მ	
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	ფენის სახურავის აბს. 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	tQ_4	0.0	1.0	1.0	495.2		ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, საამშენებლო ნარჩენები		-
2	dpQ_4	1.0	3.5	2.5	492.7	1	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვერო-ვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით	-	1.2
3	elQ_4	3.5	7.0	3.5	489.2	2	ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით	-	5.0
4	P_2^3 -N_1^1	7.0	15.0	8.0	481.2	3	ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული	-	-
ინდ. მეწარმე				გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ -			შემსრულებელი ბ. დევდარიანი		
				პროექტის დასახელება					
				17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა სარდაფის 2 დონით					
				საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები					

ჭაბურღილი N 5

ნახ.6. ლითოლოგიური სვეტი

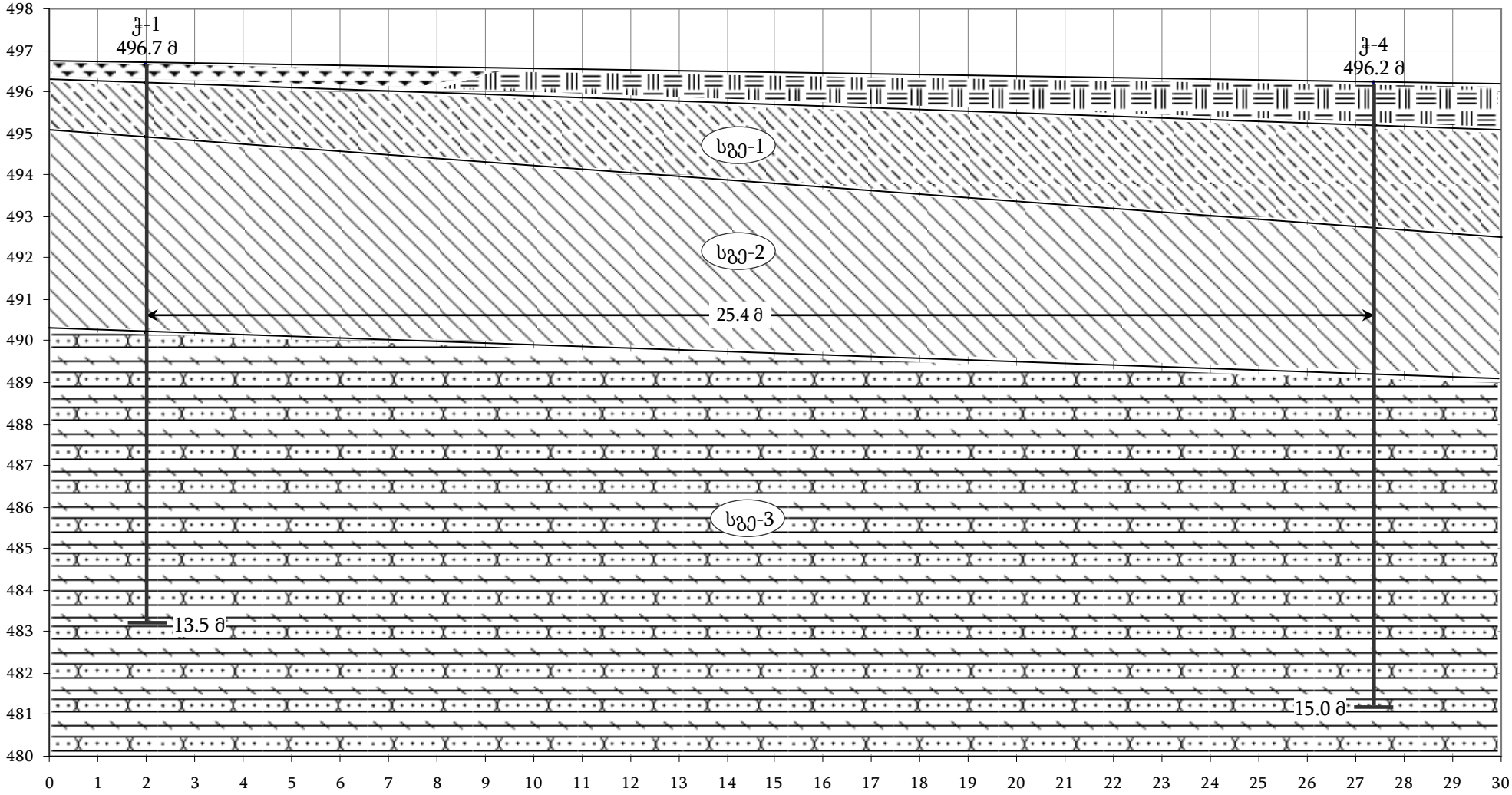
დაწყების თარიღი: 01.02.2020 წ						მდებარეობა: ვაზისუბანი, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46		მასშტაბი 1:90 აბს.ნიშ. Z=495.6 მ	
დასრულების თარიღი: 01.02.2020 წ									
გაყვანის მეთოდი: ბურღვა ბრუნვითი						ბურღვის d=127 მმ, სვეტური, მშრალად			
ფენის N	გეოლ. ინდექსი	ფენის სახურავის სიღრმე, მ		ფენის სიმძლავრე	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	tQ_4	0.0	1.7	1.7	493.9		ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, საამშენებლო ნარჩენები	-	-
2	dpQ_4	1.7	5.6	3.9	490.0	1	თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვერო-ვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით	-	0.7
3	elQ_4	5.6	7.7	2.1	487.9	2	ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით	-	7.0
4	P_2^3 -N_1^1	7.7	15.0	7.3	480.6	3	ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული	-	-
ინდ. მეწარმე				გრუნტის წყლის სტატიკური დონე, მ -			შემსრულებელი ბ. დევდარიანი		
				პროექტის დასახელება					
				17 სართულიანი საცხოვრებელი შენობა სარდაფის 2 დონით					
				საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები					

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 2-3 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:130; ჰორტიზ. 1:100



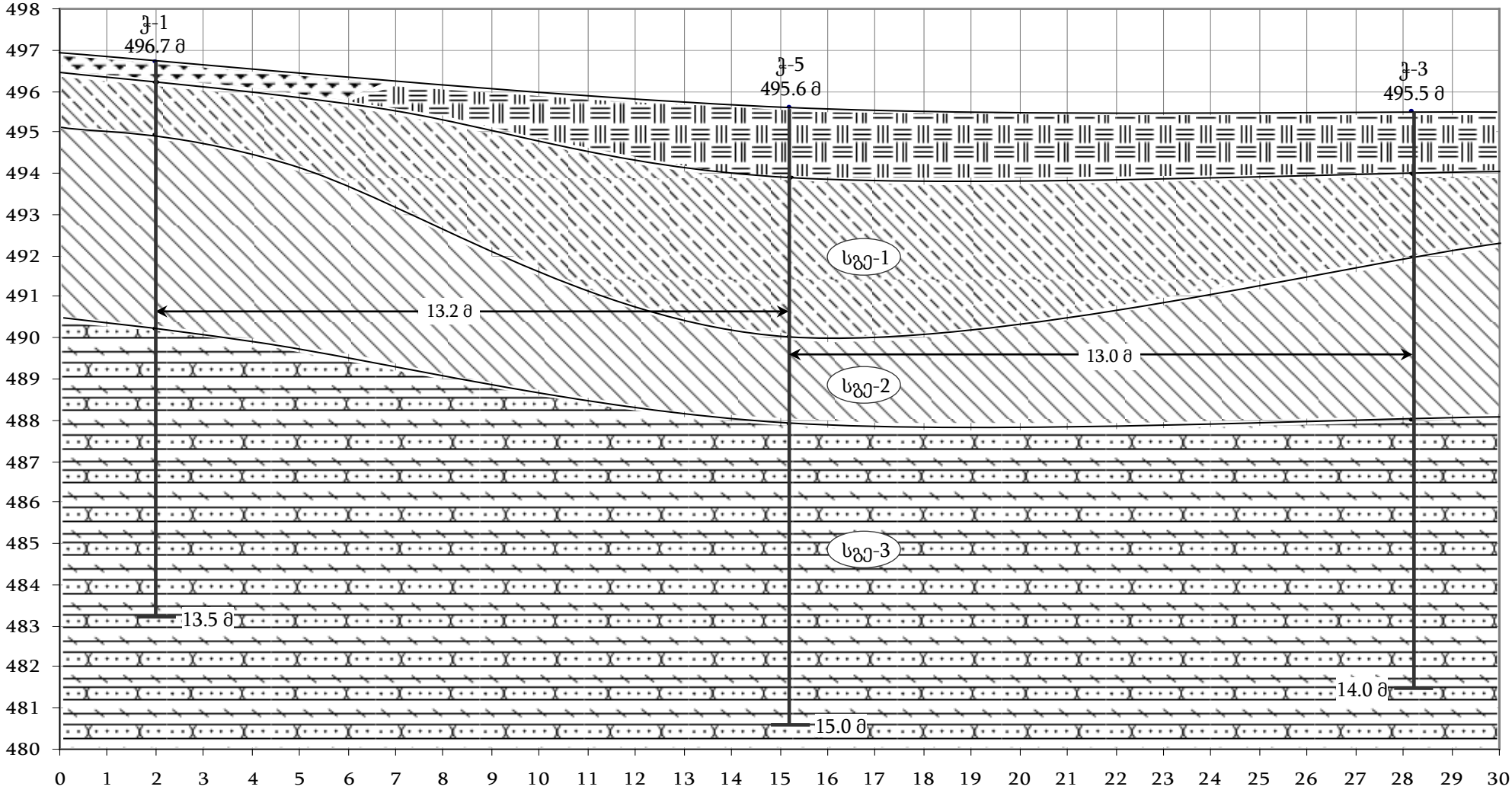
ნახ. 7

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-4 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:140; ჰორტიზ. 1:120



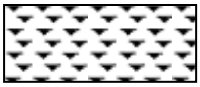
ნახ. 8

საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი ჭაბურღილების 1-5-3 სწვრივზე
მასშტაბი: ვერტ. 1:140; ჰორტიზ. 1:120

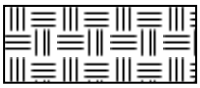


ნახ. 9

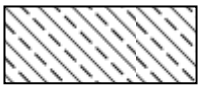
პირობითი ნიშნები



ნიადაგი მცენარეთა ფესვებით, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით



ნაყარი - თიხნარი, ღორღი, ხვინჭა, საამშენებლო ნარჩენები



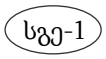
თიხნარი მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვეროვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით



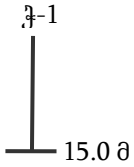
ნახევრად კლდოვანი ქანების ელუვიონი - თიხა, ქვიშაქვების ღორღით და ხვინჭით



ქვიშაქვები და არგილიტები, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო, თხელ და საშუალო შრეებრივი, სუსტად გამოფიტული



1- საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი



ჭაბურღილი ნომერი 1
15.0 - სიღრმე, მ

ფოტომასალა













საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: ქ. თბილისში, ვაზისუბანში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს. კ. № 01.17.10.002.398) 17 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა

შპს „ტერასა ჯგუფი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2022 წლის თებერვალში შემოწმებულია ქ. თბილისში, ვაზისუბანში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს.კ.№ 01.17.10.002.398) 17 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ. თბილისში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს.კ.№ 01.17.10.002.398) 17 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია ინდ. მეწარმე „ბ. დევდარიანის“-ს მიერ 2020 წლის იანვარში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟინერ-გეოლოგი ბ. დევდარიანი. მის მიერ მოხდა: საკვლევი ტერიტორიის ვიზუალური შესწავლა, დამუშავდა რაიონის შესახებ არსებული ფონდური და ლიტერატურული მასალა. აღებულ გრუნტის ნიმუშებზე ჩატარებულია სათანადო ლაბორატორიული კვლევები სტუ-ს ფუძე-საძირკვლების მიმართულების ლაბორატორიაში პროფ. ნ. არეშიძის ხელმძღვანელობით. ნახევრად კლდოვან გრუნტებზე კვლევები შეასრულებულია ტ.მ. დოქტორის გ. ბალიაშვილის მიერ. კამერალური სამუშაოები და პროექტის საერთო კარდინაცია განხორციელებულია ინჟინერ-გეოლოგ ბ. დევდარიანის, ხოლო გრუნტის გამონატუტის ანალიზი საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის საინჟინრი-გეოლოგიის და ჰიდროგეოლოგიის ლაბორატორიაში მ. მარდაშოვას ხელმძღვანელობით.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე ..... 20 გვ;

2. ტექნიკური დავალება ..... 1 გვ;
3. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების პროგრამა ..... 1 გვ;
4. გრანულომეტრიული შემადგენლობის განსაზღვრის შედეგები..... 1 გვ;
5. გრუნტების კვლევის შედეგების კრებსითი ცხრილი ..... 1 ფურც;
6. ფიზიკური მახასიათებლების ექსპერიმენტული მონაცემების ვარიაციული სტატისტიკის მეთოდებით დამუშავების შედეგები ..... 1 ფურც;
7. ძირითადი ქანების კვლევის შედეგები ..... 4 ფურც;
8. გრუნტის ძვრაზე გამოცდის შედეგები ..... 12 ფურც;
9. გრუნტის გამონატუტის ანალიზის შედეგები ..... 1 ფურც;
10. წყლის აგრესიულობის ხარისხი ბეტონის მიმართ ..... 1 ფურც;
11. მოედნის ტოპოგეგმა ჭაბურღილების დატანით..... 1 ფურც;
12. გრუნტის ლითოლოგიური ჭრილი ..... 5 ფურც;
13. მოედნის გეოლოგიური ჭრილი ..... 3 ფურც;
14. ფოტომასალა ..... 6 ფოტო.

პროექტი ითვალისწინებს 17 სართულიანი შენობის მშენებლობას, ორი მიწისქვეშა სართულით. შენობა კარკასულია, ბლოკისა და აგურის შევსებით. საძირკვლის ტიპი შეირჩევა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების შემდეგ.

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს ქ. თბილისში, ვაზისუბანში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს.კ.№ 01.17.10.002.398). საკვლევ ტერიტორიას აღმოსავლეთიდან ემიჯნება ახალი შენობის საამშენებ ლო მოედანი, დასავლეთიდან ავტოგასამართი სადგურის ტერიტორია, ჩრდილოეთით გადის შანდორ პეტეფის ქუჩაზე. უბანი განთავსებულია მამადავითის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაზე, რომელიც იძირება მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირეთში. უბნის ტერიტორია ძირითადად ტექნოგენური რელიეფით ხასიათდება (მისი აბს. ნიშნულებია 495-504 მ). მოიცავს ფერდობის ქვედა ნაწილს და ფუძეს. კვლევების მომენტისათვის ადრინდელი ან თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესების მიმდინარეობის კვალი არ შეინიშნება. უბნის ტერიტორია გეოდინამიკური პროცესების განვითარების თვალსაზრისით მდგრად პირობებშია. უბნის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ, ზედა პალეოგენ-ქვედა ნეოგენური ასაკის წარმონაქმნები, რომლებიც წარმოდგენილია ნაცრისფერი, მოლურჯო, საშუალო და თხელშრეებრივი ქვიშაქვებით თიხის ცემენტზე და მუქი

ნაცრისფერი მოშავომდე, თხელ და საშუალო შრეებრივი არგილიტებით, რომლებშიც კრისტალური თაბაშირის ფირფიტების არსებობა აღინიშნება. ეს ნალექები ზედა ნაწილში ძლიერ გამოფიტულია, პრაქტიკუ-ლად გათიხებულია. მათში ჩანართების სახით წარმოდგენილია ქვიშაქვების ღორღი და ხვინჭა. მათ თავზე ადევს დელუვიურ-პროლუვიალური გენეზისის მოყვითალო-ყავისფერი, ხვინჭა-ღორღის ჩანართებიანი თიხნარები, რომლებიც თავის მხრივ გადაფარულია ფერდობის ქვედა ნაწილში ტექნოგენური, ხოლო ფერდობის სიღრმეში ნიადაგ-გრუნტებით. უბნის ტერიტორის რელიეფი ფერდობულ ნაწილში დახრილია ჩრდილოეთის მიმართულებით 25-35^0-ით, ხოლო ფუძეში იგი ტექნოგენურია, მოსწორებულია.

სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევის, მისი გეოლოგიური ჭრილებისა და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლის მიზნით, საკვლევ ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტების სიმძლავრეების და მათი ფიზიკურ–მექანიკური თვისებების განსაზღვრის მიზნით, საკვლევ მოედანზე გაბურღულია 5 ჭაბურღილი, თითოეული სიღრმით 13.5-15.0 მ. საერთო მოცულობით 71,5 გრძ.მ. აღებულია გრუნტის ნიმუშები და გამონატუტის სინჯი, რომელზეც ჩატარდა სათანადო ლაბორატორიული კვლევები.

საველე, ფონდური და ლაბორატორიული მასალების განზოგადოების საფუძველზე, სამშენებლო მოედნის ფარგლებში გამოიყო შემდეგი ფენები:

1. **ფენა № 1 - ნაყარი,** წარმოდგენილი თიხნარის, ხვინჭის, იშვიათად ღორღის, საამშენებლო ნარჩენებისა და მცენარეთა ფესვების ჩანართებით (tQ_4). გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე. ფენის სიმძლავრე 0,5-2,0 მ.
2. **ფენა №2 - სგე I - თიხნარი** - მოყვითალო-ყავისფერი, მშრალი, მტვეროვანი, ქვიშაქვების ხვინჭის და ღორღის ჩანართებით (dpQ_4). გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე. ფენის სიმძლავრე 1,3-3,9მ;

- სიმკვრივე ρ= 1,80 გ/სმ^3;
- კუთრი შეჭიდულობა C_n=0,187კგძ/სმ^2;
- შიგა ხახუნის კუთხე φ=20^0;
- კონსისტენციის მაჩვენებელი <0;
- დეფორმაციის მოდული E=190კგძ/სმ^2;

- პირობით საანგარიშო წინაღობა Ro=200კპა(2,0კგძ/სმ²).
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,35
- საგების კოეფიციენტი 0,5

3. **ფენა №3 - სგე II - ძლიერ გამოფიტული, გათიხებული ნახევრად კლდოვანი ქანები** - წარმოდგენილი ძლიერ გამოფიტული, ძლიერ დისლოცირებული (3-12 სმ-იანი ნატეხები) ქვიშაქვებით თიხის ცემენტზე და გათიხებული სუბარგილიტებით (eLQ_4). ავტორის მიერ განიხილება, როგორც თიხა, ღორღის და ხვინჭის ჩანართებით. გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე. ფენის სიმძლავრე 2,0-4,7მ;

- სიმკვრივე ρ= 2,03 გ/სმ³;
- კუთრი შეჭიდულობა C_n=0,49კგძ/სმ²;
- შიგა ხახუნის კუთხე φ=18⁰;
- დეფორმაციის მოდული E=260კგძ/სმ²;
- პირობით საანგარიშო წინაღობა Ro=250კპა(2,5კგძ/სმ²).
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,41
- საგების კოეფიციენტი 3,0

4. **ფენა №4 - სგე III - სუსტად გამოფიტული, ნახევრად კლდოვანი ქანები** - წარმოდგენილი ქვიშაქვებით, მუქი ნაცრისფერი მოლურჯო თხელ და საშუალო შრეებრივი და სუბარგილიტებით მუქი ნაცრისფერი მოშავომდე, სუსტად გამოფიტული (P_2^3 -N_1^1). ნახევრად კლდოვანი ქანების დაქანების აზიმუტია ჩრდ. დასავლეთის 345-350⁰. ქანების დახრის კუთხე 15-20⁰. სუბარგილიტების და ქვიშაქვების შეფარდება დასტაში შეადგენს 60:40%. ლაბორატორიული კვლევების დროს, წყალში სუბარგილიტი დაიშალა, რის გამოც მზიდუნარიანობის (R_0) შეფასებისათვის მიღებული სიდიდე უნდა შემცირდეს 40%-ით. ფენა გავრცელებულია საამშენებლო მოედნის მთელ ტერიტორიაზე, მესამე ფენის ქვეშ, მთელ დაძიებულ სიღრმემდე;

- სიმკვრივე ρ= 2,34 გ/სმ³;
- ზღვრული წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე, წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში Rsw=36,12კგძ/სმ²
- პუასონის კოეფიციენტი μ 0,25
- საგების კოეფიციენტი 40,0

ანგარიშში მოცემულია საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ საკვლევ უბანზე ჭაბურღილებში, გრუნტის წყლები არ გამოვლინდა. თიხების კონტაქტში არგილიტებთან და ქვიშაქვებთან, გრუნტის ტენიანობის უმნიშვნელო მატებას ჰქონდა ადგილი, აქედან გამომდინარე შესაძლებელია სეზონური მცირე წყალგამოვლინებების წარმოშობა. აღებულია სინჯები გრუნტის გამონატუტიდან, ანალიზევში აღნიშნულია, რომ: აგრესიულობა W_4 მარკის ბეტონის მიმართ, ქანების ფილტრაციის კოეფიციენტი K>10-1 მ/დღ შემთხვევაში ფასდება, როგორც „ძლიერი“, შეფასება იგივეა W_6 მარკის ბეტონის მიმართ, როცა K<10-1 მ/დღ („ძლიერი“). აგრესიული CO2-ის ნახშირბადოვან ფოლადზე ზემოქმედების ხარისხი ფასდება, როგორც „სუსტი“. განსახილველი გარემოს ზემოქმედების ხარისხი რკინა-ბეტონის კონსტრუქციაზე ანუ არმატურაზე მუდმივად წყალში დასველების პირობებში ფასდება, როგორც „არა“, ხოლო პერიოდულად დასველების შემთხვევაში, როგორც „სუსტი“. ამავე გარემოს აგრესიული ზემოქმედების ხარისხი ნახშირბადიან ფოლადზე ს.ნ. და წ. მიხედვით მოცემულ სინჯში ფასდება, როგორც „საშუალო“.

საკვლევი ტერიტორია განეკუთვნება 8-ბალიან სეისმურ რაიონს, სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი A=0,17. ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებებიდან გამომდინარე, განეკუთვნებიან II კატეგორიას.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით სამშენებლო რაიონი მიეკუთვნება II საშუალო სირთულის კატეგორიას. საკვლევ უბანზე რაიმე ტიპის გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, ან პროცესი არ ფიქსირდება. საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის მშენებლობასა და ნაგებობის შემდგომ ექსპლოატაციას, მოსალოდნელი არ არის. კვლევების საფუძველზე ავტორი იძლევა რეკომენდაციას ნაგებობის ფუძე-გრუნტების და საძირკვლების შერჩევის თაობაზე: შენობის დასაფუძნებლად შეიძლება მიღებულ იქნას, როგორც რკინა-ბეტონის ფილა, ასევე ხიმინჯები ან ანაკრები ტიპის

საძირკვლები. როგორც რკინა-ბეტონის ფილის, ასევე წერტილოვანი ანაკრები ტიპის საძირკვლების სგე-1-ის თიხნარებზე ან სგე-2-ის თიხებზე განთავსების შემთხვევაში, აუცილებელია ხრეშოვან-ღორღოვანი-კენჭნაროვანი ბალასტის ბალიშის მოწყობა. ეს უკანასკნელი უნდა დაიტკეპნოს მცირე სისქის (15-20 სმ) ფენებად მაქსიმალურ სიმკვრივემდე, რომელიც მიიღწევა მხოლოდ ოპტიმალური ტენიანობის პირობებში, მაგრამ შენობის დაფუძნების სიღრმიდან გამომდინარე ეს გრუნტები იხსნება და საფუძვლის გრუნტად მისი გამოყენება ვერ მოხერხდება. რაც შეეხება ხიმინჯოვანი საძირკვლებს, სგე-3-ს გრუნტებში, მათი ჩაღრმავება აუცილებელია სუსტად გამოფიტულ ნახევრად კლდოვან ქანებში 2.0-2.5 მ-ის სიღრმემდე. მაგრამ საბოლოო ჯამში კონსტრუქციის და ჩაღმავების გადაწყვეტა, მაინც კონსტრუქტორის პრეროგატივაა. ქვაბულის ამოღების სამუშაოების განხორციელებისას სასურველია გეოლოგის ზედამხედველობა.

დასკვნა

ქ. თბილისში, შანდორ პეტეფის ქ. №44-46-ში (ს.კ.№ 01.17.10.002.398) 17 სართულიანი, 2 მიწისქვეშა სართულით, საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. მცირე შენიშვნები ავტორის მიერ მიღებულია მხედველობაში და შეტანილია სათანადო კორექტივები. დასასრულს ავღნიშნავთ რომ, წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

გეოლოგია-მინერალოგიის აკადემიური დოქტორი,
საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-
კორესპონდენტი,პროფესორი: /ია მშვიდობაძე/

CV - მშვიდობაძე ია

გვარი, სახელი, მამის სახელი	მშვიდობაძე ია ნოელის ასული
მისამართი	ქ. თბილისი, იოსებიძის №57, ბ.7;
ტელეფონის ნომერი	599 45 03 30; 558 66 33 49
ელექტრონული მისამართი	iabugo@mail.ru
დაბადების თარიღი	1962 წლის 21 ოქტომბერი
განათლება	1979 წელს დავამთავრე ქ.თბილისის 58-ე საშ. სკოლა; 1984 წელს დავამთავრე საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტი, ინჟინერ-მშენებლის სპეციალობით
მინიჭებული კვალიფიკაცია	2003 წელს გეოლოგია მინერალოგიის მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი (დიპლომი) 2019 წლიდან საქართველოს საინჟინრო აკადემიის წევრ-კორესპონდენტი.
საქმიანობა და სამუშაო გამოცდილება	1984 წლიდან დღემდე საქართველოს ტექნიკური უნივერსიტეტის "გრუნტების მექანიკისა და ფუძე-საძირკვლების" მიმართულების პროფესორი; 2003-2008 წლებში სამშენებლო კომპანია "იმკ-91" მშენებელ-ინჟინერი. 2018 წლიდან შპს "რეალექსპერტი"-ს ექსპერტი გეოლოგიის დარგში.
გამოქვეყნებული სამეცნიერო შრომები და პუბლიკაციები	გამოქვეყნებული მაქვს **25 სამეცნიერო შრომა**; **სახელმძღვანელოები:** "საინჟინრო ნაგებობები" -2011წ; "ჰიდროტექნიკური მშენებლობა" 2016; მეთოდური მითითება "შენობა-ნაგებობათა ტექნიკური ექსპლოატაცია (ცვეთის ანგარიში)"; "მეთოდური მითითება გრუნტების მექანიკის ლაბორატორიული სამუშაოების შესასრულებლად" 2018; "შენობა ნაგებობების ტექნიკური ექსპლოატაცია" 2018. **შესწავლილი და ანგარიში დაწერილი მაქვს** : "ქ.თბილისში, თემქის დასახლებაში, XI მ/რ-ნი, III კვარტალი A კორპუსის მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა" - 2015წელი; "ქ. გორში, რკინიგზის სადგურის დასახლებაში მარაბდელის ქუჩის მიმდებარედ საბავშვო ბაღის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"; "ქ. თბილისში, ც. დადიანის ქ. №103-ში ამხანაგობა "დადიანის 103"-ის საკუთრებაში არსებულ №064/009 ნაკვეთზე მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის პროექტი" ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"; ქ. თბილისში, სოფელ დიღომში, დიდ დიღომში შპს ალდა ჯგუფის საკუთრებაში არსებულ №035/796 ნაკვეთზე მრავალსართულიანი (მიწისქვეშა ავტოსადგომით) საცხოვრებელი სახლის პროექტის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში"; "ქ. თბილისში, უშანგი ჩხეიძის ქ.№ 20-ში მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში და დასკვნა-რეკომენდაციები"; "ბათუმში მელიქიშვილის ქ.90-ში ს/კ05.27.46.023 7 სართულიანი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ანგარიშის საექსპერტო დასკვნა"-2018წ;ამბროლაურის მუნიციპალიტეტის სოფ. ძირაგეულში, კოოპერატივ „ალვაზის" ღვინის ქარხნის მშენებლობისათვის, ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური ძიების ტექნიკური ანგარიში 2018წ;ქ. თბილისში, ოჭიოს ქუჩაზე, მრავალსართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის (ს.კ. 01.10.13.033.923; 01.10.13.033.119; 01.10.13.033.118; 01.10.13.033.366) წინასწარი საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა 2018წ; ქ. თბილისში, ისანი-სამგორის რაიონში, რკინიგზის ჩიხი №20, ნაკვ. №01.19.21.002.186 საწარმოო-სასაწყობე შენობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა 2018წ; „ქ.თბილისში, ბაგების სტუდქალაქის სამხრეთ-აღმოსავლეთით, წყნეთის გზატკეცილის მიმდებარედ, საცხოვრებელი კომპლექსი "ოდა"-ს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში" 2018წ;"ქ. თბილისში, ტ. ტაბიძის ქ.№90-ში, 8 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა"2018წ;"ქ. ბათუმში, დასახლება ანგისასა და დასახლება ადლიაში (ს/კ 05.32.12.050) 15 სართულიანი სასტუმროს მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა,2019წ.ქ.თბილისში, ლისის ტბასა და ვაშლიჯვარს შორის, ინტენსიფიკაციის ქუჩის მიმდებარედ 11 სართულიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2019; „ქ. თბილისი, ვარკეთილი 3, IV მკრ. კორპუსი №424 მიწის ნაკვეთზე ს/კ 01.19.39.002.065 მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე არსებული საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა."2019;"ქ. ბათუმში, კახაბრის დასახლებაში, აეროპორტის გზატკეცილი 241ა (ს/კ 05.32.24.074) 4 სართულიან სასტუმროზე 2 სართული დამენებისა და 2 მ სიგანის ფართის მიშენებისათვის სამშენებლო მოედნის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები"2019. საექსპერტო შეფასება ანგარიშზე: „საშუალა" ჰესის კასკადის სამშენებლო მოედნის ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური გამოკვლევა 2019წ.გარდაბნის რაიონის სოფელ სართიჭალის ტერიტორიაზე არსებულ მიწის ნაკვეთზე (ს/კ №81.12.11.697) მარცვლეულის შესანახი სასილოსე ნაგებობების მშენებლობისათვის გამოყოფილი უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გამოკვლევა 2020.ქ. თბილისში, ვაზისუბნის, III მკრ. II კვ. კორ. №16-ის მიმდებარედ, ნაკვეთზე ს/კ 01.17.07.011/068 მრავალბინიანი საცხოვრებელი კორპუსის მშენებლობასთან დაკავშირებით, მოედანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები2020. „ ქალაქ ამბროლაურში, ვაჟა-ფშაველას ქუჩა №15-ში, ნაკვ. №86.19.28.071 საწყობის შენობის მშენებლობისათვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები"2020
უცხო ენების ცოდნა	ქართული - მშობლიური; რუსული - კარგად; ინგლისური - ლექსიკონის დახმარებით; გერმანული - ლექსიკონის დახმარებით

Georgia IDENTITY CARD
მოქალაქის პირადობის მოწმობა
საქართველო

GEO



სახელი / FIRST NAME
ია
IA

გვარი / LAST NAME
მშვიდობაძე
MSHVIDOBADZE

მოქ. / CIT	სქესი / SEX	პირადი No / PERSONAL No
GEO	მდ / F	01024023058

დაბადების თარიღი DATE OF BIRTH	მოქმედების ვადა DATE OF EXPIRY
21.10.1962	02.11.2022

ბარათის No / CARD No
12IB83718

ხელმოწერა
SIGNATURE

დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
გაგრა
GAGRA

გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
02.11.2012

გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE

დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 01/12
სფს-ს რეგისტრაციის No 26-3184

IDGE012IB83718501024023058<<<<
6210216F2211020GEO<<<<<<<<<<<3
MSHVIDOBADZE<<IA<<<<<<<<<<<<<<

მეცნიერებათა კანდიდატის დიპლომი

№ 003745

თბილისი, 2003 წლის სექტემბერი

საქართველოს მეცნიერებათა ეროვნული აკადემიის ჰიდროგეოლოგიის და საინჟინრო გეოლოგიის ინსტიტუტის

G 04 06 №5 სადისერტაციო საბჭოს გადაწყვეტილებით

(ოქმი № 3 28.05.2003)

მიენიჭა მშვილდობაძეს

მიენიჭა გეოლოგია-მინერალოგიის 04.00.07,

მეცნიერებათა კანდიდატის ხარისხი

ამ გადაწყვეტილების საფუძველზე დიპლომი გასცა საქართველოს სწავლული ექსპერტების საბჭომ

სადისერტაციო საბჭოს თავმჯდომარე

ბ. ა.

სწავლულ ექსპერტთა საბჭოს თავმჯდომარე

Diploma of a Candidate of Sciences

№ 003745

Tbilisi, September 2003

Institute of Hydrogeology and Engineering Geology, Georgian Academy of Sciences

By decision of the Dissertation Board G 04 06 №5

(Protocol № 3 of 28.05.2003)

THE DEGREE OF A CANDIDATE OF SCIENCES

Geological - Mineralogical 04.00.07,

WAS CONFERRED ON

Ia Mshvidobadze

On the grounds of this decision the diploma has been issued by the Board of Academic Experts of Georgia

Chairman of the Dissertation Board

(Seal)

Chairman of the Board of Academic Exsperts G. Kharadze

დიპლომი

ЛВ № 055149

ეს დიპლომი მიეცა ...

მასზე, რომ იგი 1979 წელს შევიდა

და 1984 წელს ...

სრული კურსი ...

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1984 წ.

„28" ... გადაწყვეტილებით

... მიენიჭა ...

... კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის თავმჯდომარე

რექტორი

მდივანი

მ. ა.

ქალაქი ... 1984 „1" ...

სარეგისტრაციო № 1677

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

ЛВ № 055149

Настоящий диплом выдан Мшвидобадзе Ия Назиевне

в том, что она в 1979 году поступила в Грузинский политехнический институт им. В.И. Ленина

и в 1984 году окончила полный курс названного института

по специальности промышленное и гражданское строительство

Решением Государственной экзаменационной комиссии от „28" июня 1984 г.

Мшвидобадзе И.Н.

присвоена квалификация инженера-строителя.

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

Секретарь

М. П.

Город Тбилиси „1" X 1984 г.

Регистрационный № 1677

Московская типография Гознака. 1983.