

შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების პროექტირების გეოლოგიური კვლევა

დამკვეთი: შპს „GWP“

შემსრულებელი: შპს „TOPGEO”

თბილისი 2020

სარჩევი

▪ შესავალი.

▪ ქ.თბილისის კლიმატური პირობები.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები.

▪ მდ.მტკვრის მარჯვენა ნაპირის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა, რელიეფი.

▪ მდ.მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

▪ ქ.თბილისის ჰიდროგეოლოგიური პირობები.

▪ სეისმურობა.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის არსებული ქანების (გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების შეფასება და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მაჩვენებლები.

▪ დასკვნები და რეკომენდაციები.

▪ დანართები:

თბილისის გეოლოგიური რუკა

თბილისის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

შურფების ჭრილები.

შესავალი

თანახმად, 2020 წლის 13 მარტს დადებული №205-20 ხელშეკრულებისა, ერთი მხრივ შპს „GWP“ (დამკვეთი), მეორე მხრივ შპს „TOPGEO”-ს (შემსრულებელი) დაევალა შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების პროექტირებისათვის გეოლოგიური კვლევების შესრულება, დამკვეთის მიერ ტექნიკური დავალების თანახმად (დანართი №1) აღნიშნული დავალების თანახმად მიმდინარე წლის მარტის თვეში ჩატარდა საველე სამუშაოები,გაყვანილია ათეულობით სამთოგამონამუშევრები (შურფები), სიღრმით 2.0-2. მეტრამდე, აღებულია ნიმუშები, რომლებსაც ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევები, განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, რის შედეგაც მომზადდა გეოლოგიური ანგარიში, საქართველოში მოქმედი სნ და წესების თანახმად.

საველე სამუშაოებში მონაწილება მიიღო გ.ცომაიამ, გ.ოქრიაშვილი, ლაბორატორიული სამუშაოები შესრულდა შპს „აბსოლუტსერვიზი-ს“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში, საბოლოო ანგარიში შეადგინა ზ.ცომაიამ.

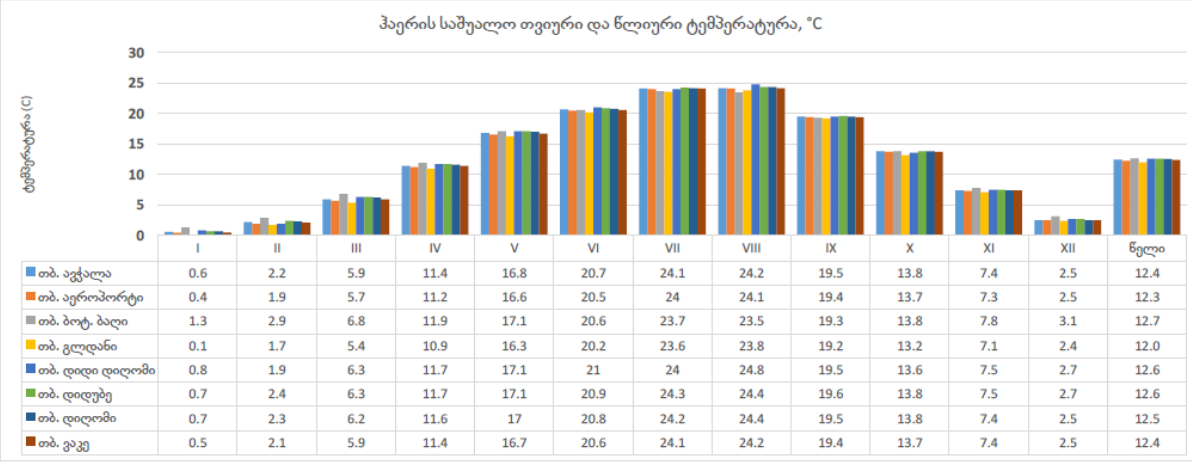
ქ. თბილისის კლიმატური პირობები

უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია ქ. თბილისში ადრე არსებული და მოქმედი მეტეოსადგურების მონაცემებით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIბ ქვერაიონი) „სამშენებლო კლიმატოლოგია”-ს ცხრილები (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო, ქ. თბილისი, დაპროექტების ნორმების – „სამშენებლო კლიმატოლოგია” – დამტკიცების შესახებ).

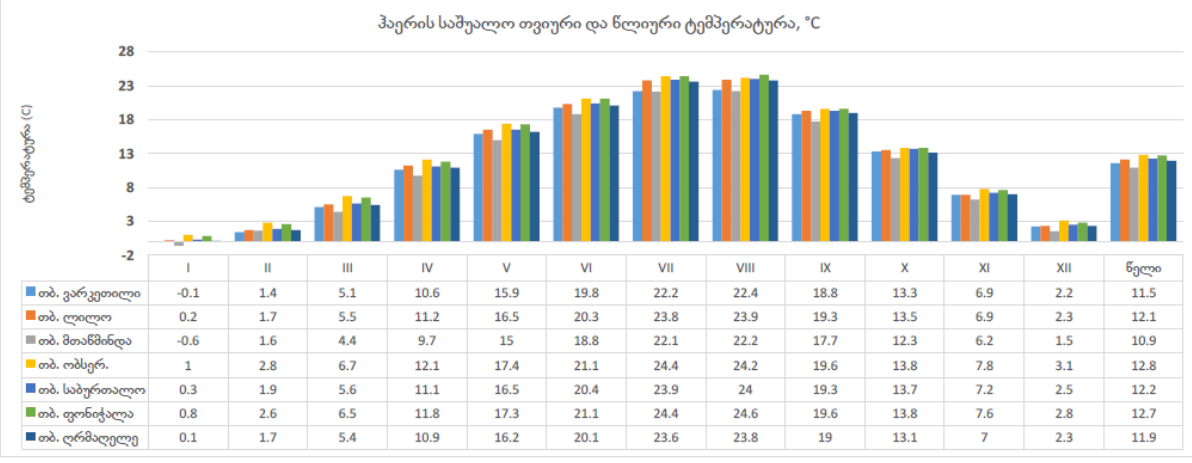
ცხრილი 1. პუნქტების დასახელება, კოორდინატები და სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)

პუნქტების დასახელება	კოორდინატები		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)
	გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	
თბ. ავჭალა	41⁰47'	44⁰48'	448
თბ. აეროპორტი	41⁰41'	44⁰57'	490
თბ. ბოტ.ბაღი	41⁰41'	41⁰49'	534
თბ. გლდანი	41⁰48'	44⁰48'	520
თბ. დიდი დიღომი	41⁰48'	44⁰48'	460
თბ. დიდუბე	41⁰48'	44⁰48'	430
თბ. დიღომი	41⁰48'	44⁰48'	428
თბილისი, ვაკე	41⁰48'	44⁰48'	480
თბ. ვარკეთილი	41⁰48'	44⁰47'	449
თბ. ლილო	41⁰48'	44⁰48'	520
თბ. მთაწმინდა	41⁰42'	44⁰47'	766
თბ. ობსერვატ	41⁰43'	44⁰48'	404
თბ. საბურთალო	41⁰48'	44⁰48'	451
თბ. ფონიჭალა	41⁰48'	44⁰48'	441
თბ. ღრმაღელე	41⁰48'	44⁰48'	525

გრაფიკი 1. ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
თბ. ავჭალა	0.6	2.2	5.9	11.4	16.8	20.7	24.1	24.2	19.5	13.8	7.4	2.5	12.4
თბ. აეროპორტი	0.4	1.9	5.7	11.2	16.6	20.5	24	24.1	19.4	13.7	7.3	2.5	12.3
თბ. ბოტ. ბაღი	1.3	2.9	6.8	11.9	17.1	20.6	23.7	23.5	19.3	13.8	7.8	3.1	12.7
თბ. გლდანი	0.1	1.7	5.4	10.9	16.3	20.2	23.6	23.8	19.2	13.2	7.1	2.4	12.0
თბ. დიდი დიღომი	0.8	1.9	6.3	11.7	17.1	21	24	24.8	19.5	13.6	7.5	2.7	12.6
თბ. დიდუბე	0.7	2.4	6.3	11.7	17.1	20.9	24.3	24.4	19.6	13.8	7.5	2.7	12.6
თბ. დიღომი	0.7	2.3	6.2	11.6	17	20.8	24.2	24.4	19.5	13.8	7.4	2.5	12.5
თბ. ვაკე	0.5	2.1	5.9	11.4	16.7	20.6	24.1	24.2	19.4	13.7	7.4	2.5	12.4



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
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
თბ. ლილო	0.2	1.7	5.5	11.2	16.5	20.3	23.8	23.9	19.3	13.5	6.9	2.3	12.1
თბ. მთაწმინდა	-0.6	1.6	4.4	9.7	15	18.8	22.1	22.2	17.7	12.3	6.2	1.5	10.9
თბ. ობსერ.	1	2.8	6.7	12.1	17.4	21.1	24.4	24.2	19.6	13.8	7.8	3.1	12.8
თბ. საბურთალო	0.3	1.9	5.6	11.1	16.5	20.4	23.9	24	19.3	13.7	7.2	2.5	12.2
თბ. ფონიჭალა	0.8	2.6	6.5	11.8	17.3	21.1	24.4	24.6	19.6	13.8	7.6	2.8	12.7
თბ. ღრმაღელე	0.1	1.7	5.4	10.9	16.2	20.1	23.6	23.8	19	13.1	7	2.3	11.9

ცხრილი 2. ტემპერატურული მახასიათებლები

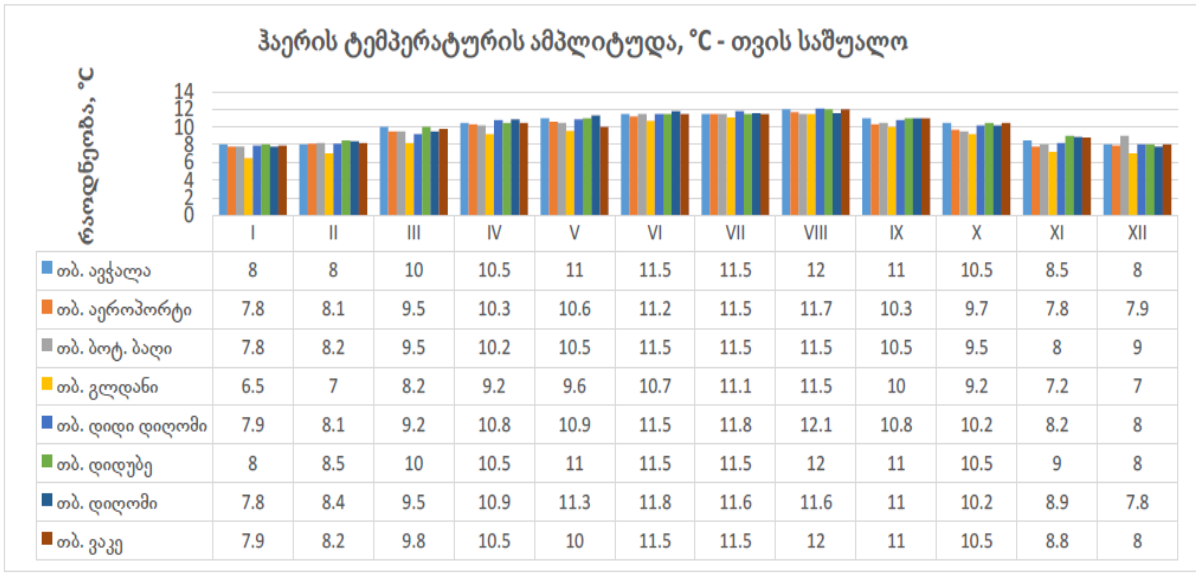
პუნქტების დასახელება	წლის საშუალო	აბს. მინიმუმი	აბს. მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
თბ. ავჭალა	12.4	-24.0	40.0	30.3	-8.0	-11.0	0.7
თბ. აეროპორტი	12.3	-23.0	40.0	30.5	-9.0	-12.0	0.3
თბ. ბოტ.ბაღი	12.8	-22.0	40.0	29.9	-7.0	-10.0	1.2
თბ. გლდანი	12.0	-25.0	40.0	29.9	-8.0	-12.0	0.2
თბ. დიდი დიღომი	12.6	-24.0	40.0	30.0	-8.0	-12.0	0.6
თბ. დიდუბე	12.6	-24.0	40.0	30.0	-8.0	-12.0	0.6
თბ. დიღომი	12.3	-23.0	40.0	30.2	-8.0	-11.0	0.6
თბ. ვაკე	12.4	-23.0	40.0	30.3	-8.0	-11.0	0.7
თბ. ვარკეთილი	11.5	-24.0	40.0	30.0	-9.0	-12.0	-0.1

თბ. ლილო	12.1	-24.0	40.0	29.9	-9.0	-12.0	0.1
თბ. მთაწმინდა	10.8	-24.0	38.0	27.9	-9.0	-12.0	-0.7
თბ. ობსერ.	12.7	-23.0	41.0	30.9	-7.0	-11.0	-0.8
თბ. საბურთალო	12.2	-23.0	40.0	30.5	-8.0	-12.0	0.2
თბ. ფონიჭალა	12.7	-23.0	40.0	30.8	-8.0	-11.0	0.7
თბ. ღრმაღელე	11.9	-24.0	39.0	30.0	-8.0	-12.0	-0.1

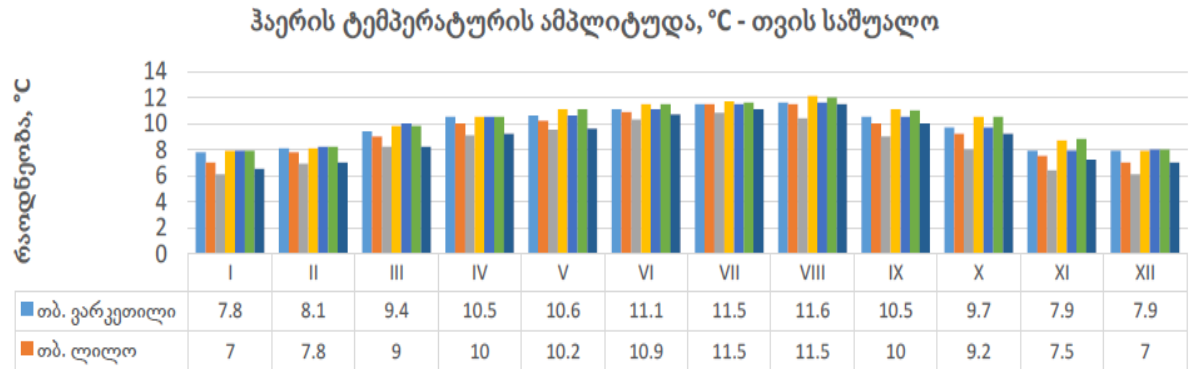
ცხრილი 2. ატმოსფერული ნალექების ძირითადი მახასიათებლები

პუნქტი	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
თბ. ავჭალა	570	147
თბ. აეროპორტი	540	145
თბ. ბოტ. ბაღი	616	145
თბ. გლდანი	550	147
თბ. დიდი დიღომი	560	146
თბ. დიდუბე	560	146
თბ. დიღომი	560	147
თბ. ვაკე	560	147
თბ. ვარკეთილი	550	143
თბ. ლილო	555	146
თბ. მთაწმინდა	635	154
თბ. ობსერ.	560	147
თბ. საბურთალო	560	147
თბ. ფონიჭალა	550	142
თბ. ღრმაღელე	560	146

გრაფიკი 2. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა°C - თვის საშუალო

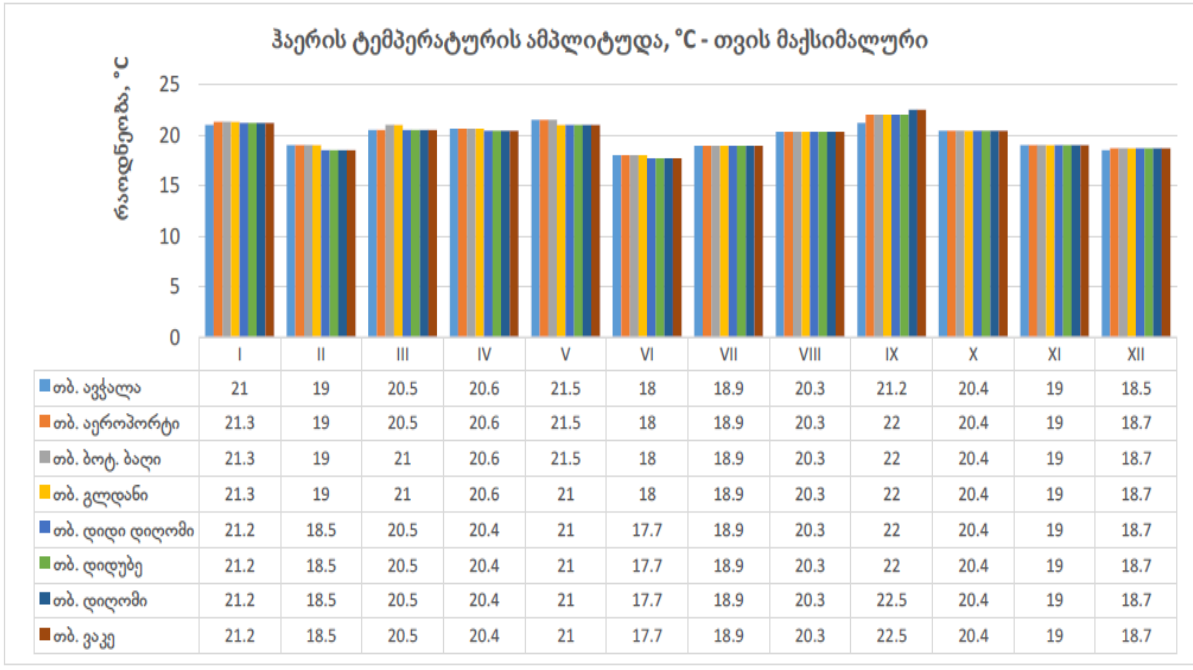


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ავჭალა	8	8	10	10.5	11	11.5	11.5	12	11	10.5	8.5	8
თბ. აეროპორტი	7.8	8.1	9.5	10.3	10.6	11.2	11.5	11.7	10.3	9.7	7.8	7.9
თბ. ბოტ. ბაღი	7.8	8.2	9.5	10.2	10.5	11.5	11.5	11.5	10.5	9.5	8	9
თბ. გლდანი	6.5	7	8.2	9.2	9.6	10.7	11.1	11.5	10	9.2	7.2	7
თბ. დიდი დიღომი	7.9	8.1	9.2	10.8	10.9	11.5	11.8	12.1	10.8	10.2	8.2	8
თბ. დიდუბე	8	8.5	10	10.5	11	11.5	11.5	12	11	10.5	9	8
თბ. დიღომი	7.8	8.4	9.5	10.9	11.3	11.8	11.6	11.6	11	10.2	8.9	7.8
თბ. ვაკე	7.9	8.2	9.8	10.5	10	11.5	11.5	12	11	10.5	8.8	8

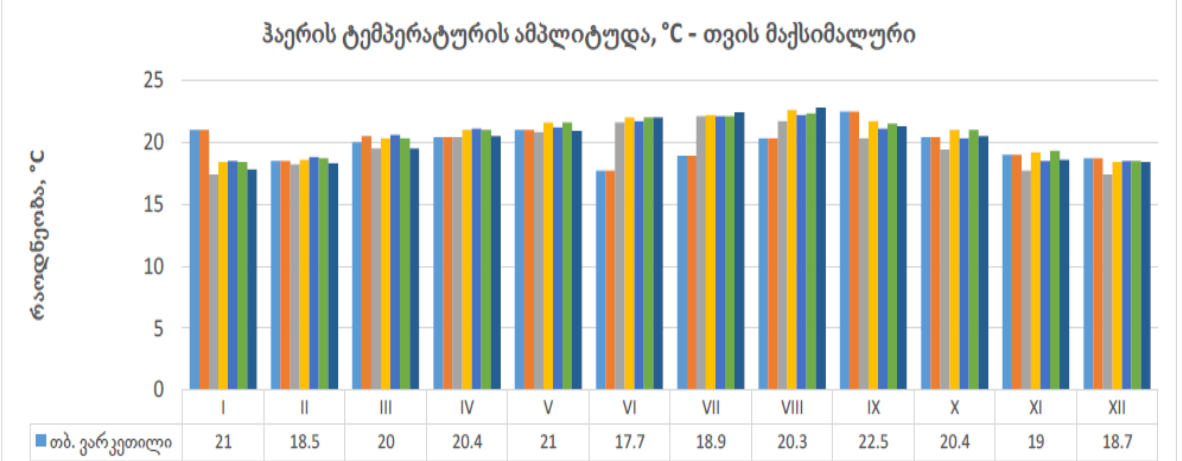


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	7.8	8.1	9.4	10.5	10.6	11.1	11.5	11.6	10.5	9.7	7.9	7.9
თბ. ლილო	7	7.8	9	10	10.2	10.9	11.5	11.5	10	9.2	7.5	7
თბ. მთაწმინდა	6.1	6.9	8.2	9.1	9.5	10.3	10.8	10.4	9	8	6.4	6.1
თბ. ობსერ.	7.9	8.1	9.8	10.5	11.1	11.5	11.7	12.1	11.1	10.5	8.7	7.9
თბ. საბურთალო	7.9	8.2	10	10.5	10.6	11.1	11.5	11.6	10.5	9.7	7.9	8
თბ. ფონიჭალა	7.9	8.2	9.8	10.5	11.1	11.5	11.6	12	11	10.5	8.8	8
თბ. ღრმაღელე	6.5	7	8.2	9.2	9.6	10.7	11.1	11.5	10	9.2	7.2	7

გრაფიკი 3. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა°C - თვის მაქსიმალური

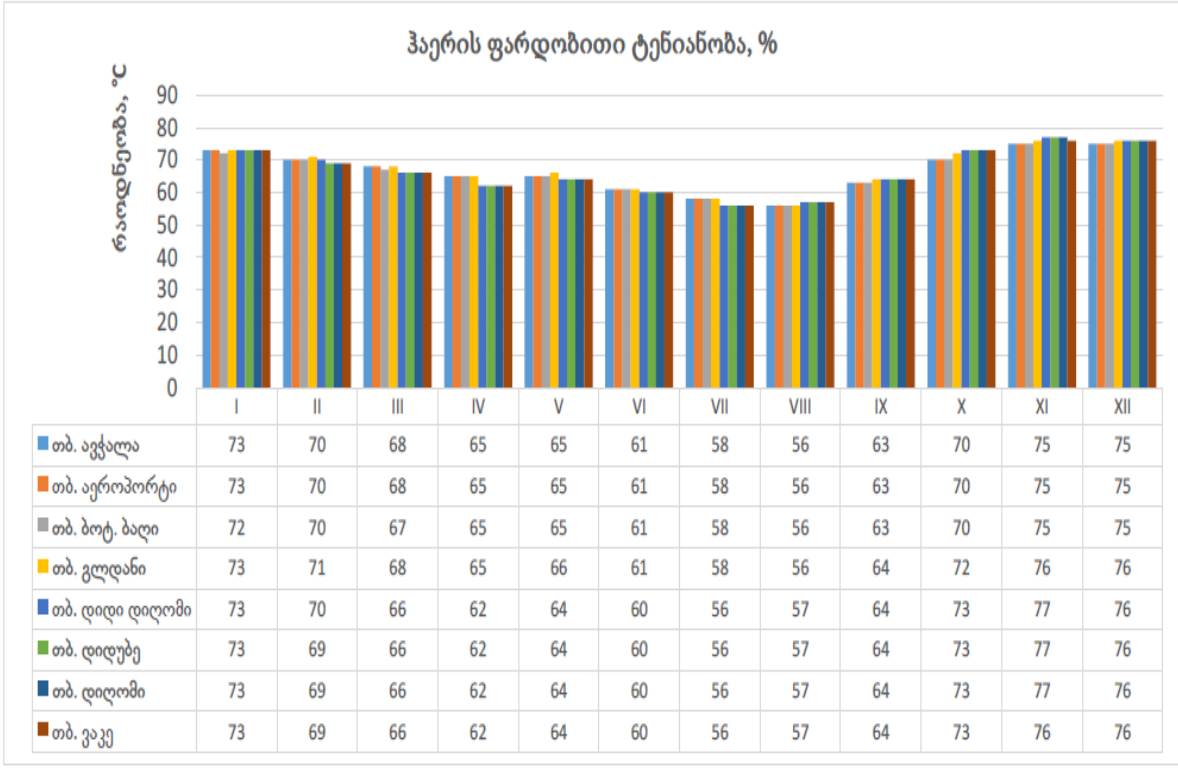


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. აგჭალა	21	19	20.5	20.6	21.5	18	18.9	20.3	21.2	20.4	19	18.5
თბ. აეროპორტი	21.3	19	20.5	20.6	21.5	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. ბოტ. ბაღი	21.3	19	21	20.6	21.5	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. გლდანი	21.3	19	21	20.6	21	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიდი დიღომი	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიდუბე	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიღომი	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. ვაკე	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7

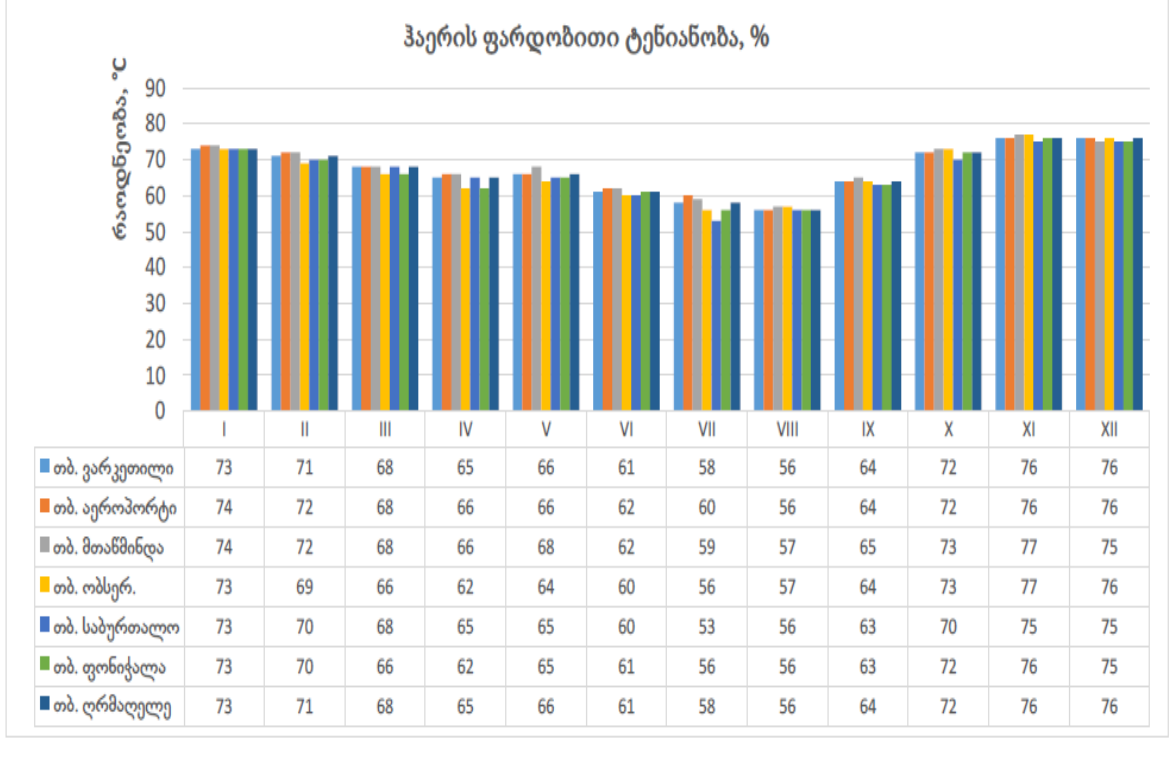


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	21	18.5	20	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. ლილო	21	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. მთაწმინდა	17.4	18.2	19.5	20.4	20.8	21.6	22.1	21.7	20.3	19.4	17.7	17.4
თბ. ობსერ.	18.4	18.6	20.3	21	21.6	22	22.2	22.6	21.7	21	19.2	18.4
თბ. საბურთალო	18.5	18.8	20.6	21.1	21.2	21.7	22.1	22.2	21.1	20.3	18.5	18.5
თბ. ფონიჭალა	18.4	18.7	20.3	21	21.6	22	22.1	22.3	21.5	21	19.3	18.5
თბ. ღრმაღელე	17.8	18.3	19.5	20.5	20.9	22	22.4	22.8	21.3	20.5	18.6	18.4

გრაფიკი 4. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ავჭალა	73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. აეროპორტი	73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. ბოტ. ბაღი	72	70	67	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. გლდანი	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76
თბ. დიდი დიღომი	73	70	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. დიდუბე	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. დიღომი	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. ვაკე	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	76	76

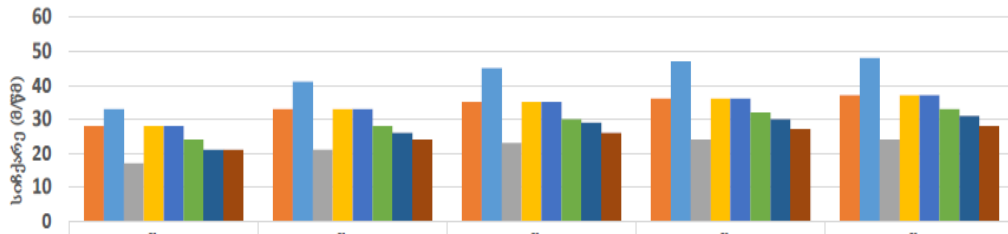


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76
თბ. აეროპორტი	74	72	68	66	66	62	60	56	64	72	76	76
თბ. მთაწმინდა	74	72	68	66	68	62	59	57	65	73	77	75
თბ. ობსერ.	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. საბურთალო	73	70	68	65	65	60	53	56	63	70	75	75
თბ. ფონიჭალა	73	70	66	62	65	61	56	56	63	72	76	75
თბ. ღრმაღელე	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76

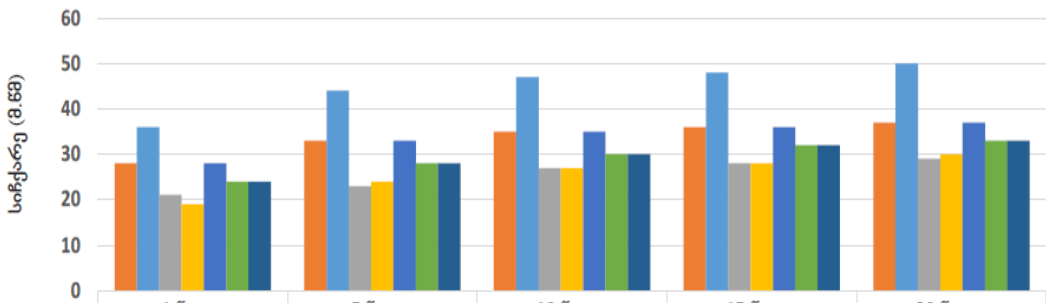
ცხრილი 3.

პუნქტების დასახელება	წლის საშუალო	საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღეღამური ამპლიტუდა	
		ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
თბ. ავჭალა	67	61	44	25	30
თბ. აეროპორტი	67	61	44	19	26
თბ. ბოტ. ბაღი	67	61	44	20	25
თბ. გლდანი	67	60	40	13	27
თბ. დიდი დიღომი	66	60	40	20	30
თბ. დიდუბე	66	60	40	25	30
თბ. დიღომი	66	60	40	25	30
თბ. ვაკე	66	60	40	25	30
თბ. ვარკეთილი	67	60	40	20	30
თბ. ლილო	67	65	45	21	25
თბ. მთაწმინდა	68	68	43	11	26
თბ. ობსერ.	66	39	39	25	35
თბ. საბურთალო	67	61	45	25	30
თბ. ფონიჭალა	66	60	40	25	30
თბ. ღრმაღელე	67	60	40	13	27

გრაფიკი 5. ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ



	1 წელი	5 წელი	10 წელი	15 წელი	20 წელი
თბ. ავჭალა	28	33	35	36	37
თბ. აეროპორტი	33	41	45	47	48
თბ. ბოტ. ბაღი	17	21	23	24	24
თბ. გლდანი	28	33	35	36	37
თბ. დიდი დიღომი	28	33	35	36	37
თბ. დიდუბე	24	28	30	32	33
თბ. დიღომი	21	26	29	30	31
თბ. ვაკე	21	24	26	27	28



	1 წელი	5 წელი	10 წელი	15 წელი	20 წელი
თბ. ვარკეთილი	28	33	35	36	37
თბ. ლილო	36	44	47	48	50
თბ. მთაწმინდა	21	23	27	28	29
თბ. ობსერ.	19	24	27	28	30
თბ. საბურთალო	28	33	35	36	37
თბ. ფონიჭალა	24	28	30	32	33
თბ. ღრმაღელე	24	28	30	32	33

ცხრილი 4. ქარის სხვა მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
		ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
52	თბ., აერო-პორტი	1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10,0/2,2	10,6/3,5	1	4	6	12	6	2	3	66	37
57	თბ., დიღომი	38/44	6/8	4/2	5/7	5/13	2/3	10/3	30/20	2,1/0,1	2,0/0,7	36	6	3	10	14	3	5	23	73
61	თბ., მთაწმინდა	10/18	1/2	1/4	22/27	5/6	7/3	5/2	49/38	5,6/1,7	6,7/2,7	10	1	3	32	7	5	3	39	22
62	თბ., ობსერ,	27/32	3/4	3/4	23/18	5/9	2/2	6/2	31/29	4,8/0,5	4,6/1,0	26	3	4	25	8	2	4	28	33

ცხრილი 4. ქარის სხვა მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
		ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
52	თბ., აერო-პორტი	1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10,0/2,2	10,6/3,5	1	4	6	12	6	2	3	66	37
57	თბ., დიღომი	38/44	6/8	4/2	5/7	5/13	2/3	10/3	30/20	2,1/0,1	2,0/0,7	36	6	3	10	14	3	5	23	73
61	თბ., მთაწმინდა	10/18	1/2	1/4	22/27	5/6	7/3	5/2	49/38	5,6/1,7	6,7/2,7	10	1	3	32	7	5	3	39	22
62	თბ., ობსერ,	27/32	3/4	3/4	23/18	5/9	2/2	6/2	31/29	4,8/0,5	4,6/1,0	26	3	4	25	8	2	4	28	33

ცხრილი 5. თოვლის საფარის მახასიათებლები

პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი
თბ. ავჭალა	0.5	14
თბ. აეროპორტი	0.5	14
თბ. ბოტ. ბაღი	0.5	14
თბ. გლდანი	0.5	15
თბ. დიდი დიღომი	0.5	14
თბ. დიდუბე	0.5	15
თბ. დიღომი	0.5	15
თბ. ვაკე	0.5	14
თბ. ვარკეთილი	0.5	14
თბ. ლილო	0.5	14
თბ. მთაწმინდა	0.5	21
თბ. ობსერ.	0.5	14
თბ. საბურთალო	0.5	14
თბ. ფონიჭალა	0.5	14
თბ. ღრმაღელე	0.5	15

ქ. თბილისის ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები

თბილისის ტერიტორია მორფოლოგიურად წარმოადგენს ღრმა ქვაბულს, თითქმის ყოველი მხრიდან შემოსაზღვრულს დაბალი და საშუალო სიმაღლის მთებით. თუ ქვაბულის ფსკერის ნიშნული ზღ. დ-დან 380-600 მეტრის ფარგლებში ცვალებადობს, შემოსაზღვრული ქედების კალთები 1000-1500 მ-მდე აღწევს.

მდ. მტკვრის ხეობის მორფოლოგიური ბუნება ქვაბულის საზღვრებში მცხეთასა და სო ღანლუღს შორის დაახლოებით 50 კმ სიგრძეზე, რთული გეოლოგიურ-ტექტონიკური ბუნებიდან გამომდინარე, მრავალფეროვანია. იგი მდებარეობს ორ დიდ ნაოჭა მთათა სისტემას შორის: ჩრდილოეთით აღმოსავლეთ კავკასიონის ინტენსიურად დისლოცირებული სამხრეთული ფერდის დაბოლოებასა და სამხრეთით მცირე კავკასიონის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭაბლოკური ნაგებობის სისტემას შორის, რომლის ტერიტორიის ნაწილი შედის საქართველოს ბელტის ზონის ფარგლებში (სამგორი-ფონიჭალის ვაკისა და მცხეთის დასავლეთით

მდებარე ქართლის ბარის მუხრანის ვაკის სივრცეში). მდ. მტკვარი, რომელიც ამ მონაკვეთში იღებს მერიდიანულ მიმართულებას, ხეობის ძირის სიგანე იმის მიხედვით თუ რომელ ლითოსტრუქტურას ჰკვეთს, მკვეთრად განსხვავებულია. მცხეთის ანტიკლინის ანტეცედენტური გაკვეთისა და მეტეხის ციხესთან შუა ეოცენის ვულკანოგენურ ქანებში მისი სიგანე 30-50 მ არ აღემატება, ხოლო დანარჩენ სივრცეში მისი ალუვიური ჭალა-კალაპოტით აგებული ძირის სიგანე 1500-4000 მ-ის ფარგლებში მერყეობს, განსაკუთრებით ფართო სივრცეს იჩენს დიღმისა და ფონიჭალის მერიდიანებში.

თბილისის რელიეფის გეომორფოლოგიური ბუნება ყალიბდებოდა კავკასიონისა და აჭა-

რა თრიალეთის მთათა სისტემების და საქართველოს ბელტს შორის ხანგრძლივი გეოლოგიური ისტორიის მანძილზე ნიშანცვალებადი ტექტონიკური მოძრაობებისა და მდ. მტკვრის ეროზია აკუმულაციური პროცესების შეუსაბამო სინერგიზმის რეჟიმში. მაშინ, როდესაც კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის ქედები ზედა სარმატის შემდეგ აქტიური ოროგენული ფაზიდან დაწყებული განიცდიდა აზევებას და ინტენსიური დენუდაციური პროცესების ზემოქმედებას აღმოსავლეთ საქართველოს ბელტი მტკვრის დეპრესიის სივრცეში იმყოფებოდა ინტენსიური დაძირვისა და მძლავრი კონტინენტური მოლასური ფაციესის ნალექების დალექვის რეჟიმის პროცესში. შემდეგში ვალახურ-პასადენური ოროფაზების პერიოდში აღმოსავლეთ საქართველოს მთათაშორისი დეპრესიის მოლასური ნალექებით აგებულმა ზონამ დაიწყო აზევება და თბილისის ტერიტორიაზე მეოთხეულში საბოლოოდ ჩამოყალიბდა ინვერსიული ხასიათის დაბალი და საშუალომთიანი დადებითი მორფოსტრუქტურა.

ამრიგად, თბილისის ქვაბულის რელიეფის პოლიმორფიზმი გამოსახულია როგორც მის სტრუქტურულ-ტექტონიკურ აგებულებაში, ასევე მისი ცალკეული ეროზიულდენუდაციური და აკუმულაციური მორფოლოგიური ფორმების მრავალფეროვნებაში.

შესაბამისად, თბილისის ტერიტორიის სივრცეში გამოიყოფა შემდეგი მორფოლოგიური ერთეულები:

1.1 მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა რელიეფი;

1.2 მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი;

1.3 დაბალი და საშუალომთიანი მთა-ხეობათა ინვერსიული მორფოსტრუქტურა.

1.4 თბილისის ქვაბულის მარცხენაპირეთის დაბალმთიანი პალეომტკვრით შექმნილი ტერა-სულსაფეხურებიანი რელიეფი;

მდ. მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა რელიეფი

მორფოლოგიური ერთეული თბილისის სივრცეში გამოირჩევა მკვეთრად განსხვავებული ტექტონიკური ბუნებით, რელიეფის განვითარების ისტორიით და მორფოლოგიური ფორმების მრავალფეროვანი მორფოგენეზით. ამ ზონის ტექტომორფული რელიეფის ფორმირება უკავშირდება თრიალეთის ნაოჭა ჰორსტანტიკლინური მთათა სისტემის აღმოსავლურ დაბოლოებას, სადაც დასავლეთიდან აღმოსავლეთით აღინიშნება თრიალეთისა და მისი შტო ქედების აბსოლუტური თანდათანობით დადაბლება და განტოტვა, ხოლო შემდეგ სტრუქტურების ვირგაცია და დაძირვა ახალგაზრდა ნალექების ქვეშ. ამ ტექტონიკურმა სტრუქტურებმა ნაოჭების ღერძების განშტოებებით აღმოსავლეთით განაპირობა განედური მიმართულების შესაბამისი მორფოსტრუქტურების ფორმირება. ასეთებია სამხრეთიდან ჩრდილოეთით ყველაზე მაღლა აზიდული მორფოსტრუქტურულად უმსხვილესი თელეთის ანტიკლინური ქედი, რომლის განედურად ორიენტირებული ფართო თხემური ნაწილის მნიშვნელოვანი სივრცე რბილი მორფოლოგიით ხასიათდება. თბილისის ფარგლებში ტერიტორია აგებულია თითქმის ჰორიზონტალურად განლაგებული შუაეოცენის ვულკანოგენური ნალექებით და ეოცენის „დაბახანის” წყების შრეებისაგან, რომლის შრეების დაქანების კუთხეები თანდათან იზრდება 3-5°-დან 30°- მდე. ანტიკლინური ქედის აბსოლუტური სიმაღლეები აღმოსავლეთით დაბლდება, მისი ღერძი გადადის მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე და ნავთლუღის მიდამოებში იძირება შუა ეოცენის ტუფოგენურ წყებაში, რომელიც სამგორის არეალში ნავთლუღის წყებით იცვლება. თელეთის ქედის ჩრდილო კალთა მის სამხრეთთან შედარებით ფართოა და დამრეცად ეშვება მდ. ტაბახმელას ხეობაში, ქედის სამხრეთი კალთა, სადაც შრეების დაქანება იზრდება 8°-მდე, აზევებულია კუმისის ქვაბულის მიდამოებში, რომლის თხემური ნაწილი წარმოდგენილია ანდეზიტ ბაზალტებით აგებული შავნაბადას გუმბათური ამაღლებით და ანდეზიტური ლავური საფარით წარმოქმნილი ქოროღლის მთით. ამ უბანზე ლავურ ამორფქვევებთან ერთად წარმოებდა გრანდიოზული წყალქვეშა ნაზვავები, რომლებმაც წარმოქმნა ე.წ. ოლისტოსტრომული ხასიათის

„ხლართულშრეებრივი” წყება. მისი წარმოქმნის ეტაპი, როგორც მთლიანად ვულკანოგენური

წყება უკავშირდება შუა ეოცენის პერიოდს. თელეთის ქედის ფარგლებში მისი ღერძი თითქმის განედური მიმართულებისაა, ხოლო ანტიკლინის თაღური ნაწილი საკმაოდ განიერია და აგებულია დაბახანისა და ტუფოგენური წყების თითქმის ჰორიზონტალურად განლაგებული შრეებისაგან, თუმცა ფრთების დაქანების კუთხეები თანდათან მატულობს 30°-მდე. ანტიკლინის ღერძი აღმოსავლეთით გადადის მტკვრის მარცხენა მხარეზე და ნავთლუღის მიდამოებში მალევე იძირება შუა ეოცენის ტუფოგენურ წყებაში. გარდა აღნიშნულისა,

თელეთის მორფოლოგიურ ფორმებში განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მთა ქოროღლისა და შავნაბადას მთის პეტრომორფული რელიეფი, აგებული შუა ეოცენის ანდეზიტურ-ბაზალტური ლავებით.

საიდანაც პერიოდულად ხდება ლოდების ჩამოცვენა, რომელსაც თან სდევს დიდი უარყოფითი შედეგები. მაგალითისათვის, 2016 წელს შავნაბადის კლდის ჩამონგრევამ გამოიწვია იქ არსებული ხიდის ნაწილის მოგლეჯვა, რომლის ქვეშ მოყვა გზაზე მიმავალი მანქანა მძღოლიანად. შავნაბადას კლდის ჩამონგრევა განმეორდა 2017 წლის ივლისის თვეშიც, რის გამოც რამდენიმე საათი მოძრაობა შეწყდა.

თელეთის მორფოსტრუქტურის შემდეგ მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარის მთახეობათა ცენტრალურ ნაწილში მნიშვნელოვან მორფოლოგიურ ერთეულებს წარმოადგენენ სეიდაბადის (თაბორის) ანტიკლინური ქედი, მთაწმინდის (მამადავითის) მონოკლინური ქედი და ლისის ანტიკლინური ქედი.ამავე გეომორფოლოგიურ ერთეულს არის მიკუთვნებული მდ. ვერე.

სეიდაბადის ანტიკლინური ქედი, რომელიც აგებულია შუა ეოცენის ვულკანოგენური და ოლიგოცენის ქანებით, გამოიყოფა თბილისის ცენტრალურ ნაწილში თაბორის მთის ფარგლებში. ქედის კალთა სამხრეთით მკვეთრად ჩაწყვეტილია ფლატის სახით მდ. ტაბახმელას სინკლინური აგებულების ხეობაში. მისი ჩრდილო ფართო ფრთა ამავე მიმართულებით გადადის საბურთალოს სინკლინურ დეპრესიაში. სეიდაბის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთა ეროზიული პროცესებით ინტენსიურად არის სკულპტურირებული მამადავითის მონოკლინურ ქედში და მდ. ვერეს მონოკლინურ ხეობაში, რომელთა აგებულებაში მონაწილეობენ ზედა ეოცენის თიხაფიქლები და რუხი ნაცრისფერი დაფიქლებილი თიხები, მუქი ნაცრისფერი მერგელებისა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით, ე.წ. „ნავთლუღის წყება”. ამავე წყებით არის აგებული მთაწმინდის (მამადავითის) ქედი კოჯრის ხევის სათავეში სოლოლაკის ამაღლებისა და მთაწმინდის პლატოს შორის. იმავე ნალექებით აგებულია აგრეთვე მდ. ლეღვთახევის აუზის ზედა ნაწილი სოფ. ოქროყანის მიდამოებში.

მთაწმინდის მონოკლინური ქედის ჩრდილო კალთა დიდი დახრილობით აწყდება მთის ძირის ტერასირებულ ზედაპირს, ხოლო მისი თხემური ზედაპირი წარმოადგენს მოსწორებული ზედაპირის ტიპიურ პლატოს, ე.წ. „ფუნიკულიორი”, რომლის წარმოშობის შესახებ განსხვავებული მოსაზრებები არსებობს. ზოგიერთი ავტორი მას თვლის მთის ძირის ვაკე პენეპლენიზირებულ ზედაპირად, აზიდულს ტექტონიკური მოძრაობებით. მაგრამ, შესაძლებელია აგრეთვე, რომ „ფუნიკულიორის” პლატოს ზედაპირი წარმოადგენდეს მდ. მტკვრის ყველაზე ძველი ზედა პლიოცენის ტერასის ეროზიულ ზედაპირს. მის გაგრძელებას დასავლეთით კი უნდა წარმოადგენდეს წყნეთის მოსწორებული ზედაპირები.

მთაწმინდის ქედის აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს ზედა ეოცენის ფლიშის თიხოვანი ფიქლები, გაფიქლებული თიხები და არგილიტები წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და მერგელების შუაშრეებით, ხოლო

მთაწმინდის კალთის უფრო ჩრდილოეთით ოლიგოცენის ზღვიური მოლასური ნალექები თაბაშირიანი გაფიქლებული თიხები, ქვიშაქვები, ალევროლიტები, კონგლომერატების შუაშრეებით. ყველა ამ ნალექების ტექტონიკა და მისი ვერგენტიულობა განაპირობებს მისი მონოკლინური ხასიათის ტექტონიკურ ბუნებას. მთაწმინდის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური კალთა დიდი დახრილობის კუთხით აწყდება მდ. მტკვრის ხეობის ვაკის ტერასის ზედაპირს.

მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთა ძლიერ არის დანაწევრებული მდ. მდ. ვერეს, დიღმისწყლის, წავკისისწყლის (ლეღვთახევი, დაბახანა), ტაბახმელას და სხვა პატარა მდინარეების აუზებში შემავალი შენაკადებით და უამრავი მშრალი ხევებით. გარდა ამისა, მისი რთული გეოლოგიურ-ტექტონიკური აგებულებიდან გამომდინარე რელიეფის ტოპოგრაფია ძლიერ გართულებულია მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესებით და მათგან წარმოქმნილი საფეხურებით, ბლოკებით, მათ შორის წარმოქმნილი დეპრესიებით და პედიმენტებით. მეწყრულ-გრავიტაციული ბლოკების უმრავლესობა დღესდღეობით სტაბილურია, ხოლო პედიმენტები გამოყენებულია დასასახლებლად. ამის კლასიკურ მაგალითად გამოგვადგება კუს ტბის ტერიტორია, სოფ. ახალდაბას ტექტოსეისმოგრავიტაციული ბლოკი და წყნეთი-კიკეთის სივცეში არსებული არაერთი ბლოკი თუ დეპრესია. თუმცა მის გვერდით გვიხდება ამჟამად გამოცოცხლებული და აქტიურ დინამიკაში მყოფი ტექტოსეისმოგრავიტაციული გრანდიოზული მეწყრული სხეული, არსებული მდ. უკანხევის (ბაგების ხევი) აუზის ზედა ნაწილში.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მთაწმინდის ქედის ჩრდ. კალთა ინტენსიურად არის დანაწევრებული მდინარეებითა და ხევებით, მაგრამ მორფოლოგიური მრავალფეროვნებით, პრაქტიკული გამოყენებით, სოციალურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით და ამავე დროს მათგან ქ. თბილისისადმი მიყენებული ნეგატიური შედეგებით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ ქალაქის ორი უმსხვილესი მდინარის აუზები ვერე და დიღმისწყალი. ორივე მდინარე სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლურ კალთაზე. მათგან მდინარე ვერე დაბა მანგლისის მახლობლად იწყება 1670 აბს. სიმაღლეზე და უერთდება მდ. მტკვარს მარჯვენა მხრიდან 397 მ-ზე ზღ.დ-დან, რომლის საშუალო ვარდნა შეადგენს 1273 მ, ხოლო ყოველ კმ-ზე 28,3 მ-ს. მდინარის საერთო სიგრძე 45 კმ, ხოლო აუზის საერთო ფართობი 196 კმ^2 . მდინარე ვერეს აუზში აღრიცხულია 42 ძირითადი შენაკადი, თითოეული 10 კმ-მდე სიგრძის, რომელთა შედეგად ეროზიული დანაწევრების საშუალო კოეფიციენტი შეადგენს 0,72 კმ/კმ^2 -ზე. გარდა ამისა, ფიქსირდება ურიცხვი მშრალი ხევი და ეროზიული ღრანტეები, რომელთა ეროზიის შედეგად მრავალ უბანზე ზედაპირზე გაშიშვლებულია ძირითადი ქანები.

მდ. დიღმისწყლის აუზი სათავეს იღებს ზღ. დ-დან 1300 მ სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მტკვარს თბილისში დიღმის ტერიტორიაზე 405 მ აბს. სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 22 კმ-ია, მისი საშუალო ვარდნა ყოველ კმ-ზე შეადგენს 41 მ-ს. აუზის ფართობია 85 კმ2 . მდინარის ქსელით დატვირთულია უმთავრესად აუზის ზემო წელი, სადაც ეროზიული დანაწევრების კოეფიციენტი შეადგენს 0,62 კმ/ კმ2-ზე. ეროზიული ფორმები განსაკუთრებით ხშირია აუზის მარცხენა მხარეზე.

ზემოთ ხსენებული ორივე მდინარის აუზი (ვერე და დიღმისწყალი), რომლებიც მდებარეობენ თელეთის ანტიკლინისა და მისი განშტოების მთაწმინდის მონოკლინური სტრუქტურის საფეხურებრივი გადაღუნვებით მიმართულ ჩრდილოეთ კალთაზე, მორფოლოგიურად იკავებს სამ გეომორფოლოგიურ სარტყელს ბარის ვაკე-ტერასული რელიეფის, დაბალმთიანი ბორცვიან სერებიანი მთისწინეთის და საშუალო მთიანი მთა-ხეობათა ზონის სახით. ყველა გეომორფოლოგიურ ზონაში მათი რელიეფის ხასიათისა და მორფოლოგიური ტიპების ფორმირებაში გამსაზღვრელია ტექტონიკური პირობები, ამგებელი ქანების დანაოჭების ვირგაციულობა, მათი ინტენსიური აშლილობა, ქანების ეროზიულ-დენუდაციური და გრავიტაციული სენსიტიურობა, რომელთა ბაზისურ სუბტრატზე შექმნილია ტექტოეგზოგენური ხასიათის ეროზიულ დენუდაციური და გრავიტაციული ხასიათის პოლიმორფული რელიეფის ფორმები. ამ მდინარეთა აუზების რელიეფის პოლიმორფიზმი უპირველეს ყოვლისა ნათლად იკვეთება მთავარ მდინარეთა ხეობების ასიმეტრიულობაში, განპირობებული მონოკლინური სტრუქტურით, ინტენსიური ტექტონიკური აშლილობებით, მთავარ მდინარეთა შენაკადების ვიწრო ეროზიული კალაპოტების საფეხურებრივი ჩაჭრებით და ნახევრად დაკიდებული შესართავებით. მთავარ მდინარეთა ხეობებში კი კუესტური აღნაგობის დამრეც ფერდობებზე მრავალი ბლოკური წანაცვლების მეწყრულ გრავიტაციული საფეხურების, ხოლო საპირისპიროდ ჩამოკვეთილი შრეებით აგებული ქარაფოვან ფერდობებზე გრავიტაციული ქვათაცვენების სიმრავლით. წყალგამყოფების თხემების სივრცეში კი დომინირებს ტალღურ-ბორცვოვანი მოსწორებული ზედაპირები. ამის კარგი მაგალითებია ს.ს მუხათგვერდის, თელოვანის, დიდგორის, კიკეთის, წავკისის, კოჯორის და სხვათა ტერიტორიის სივრცეები.

მიუხედავად ამ ორი დიდი მდინარის აუზის საერთო გეოლოგიურ-ტექტონიკური აგებულე-

ბის და მორფოლოგიური ერთობისა, მათი აუზის გეომორფოლოგიური ბუნება მაინც განსხვავებულია ერთმანეთისაგან. მდ. ვერეს აუზის რელიეფის საერთო გეომორფოლოგიური ბუნება და კონკრეტულად ხეობის განვითარების ისტორია გეოლოგიურად უფრო ხანგრძლივ პერიოდში და მეტნაკლებად განსხვავებულ ტექტონიკურ რეჟიმში ფორმირდებოდა, ვიდრე ამ რეგიონის მდ. მტკვრის სხვა შენაკადები. ამის ნათელი დადასტურებაა მდ. ვერეს აუზის ვაკე-ტერასული სარტყლის სივრცეში არსებული მორფო-გეოლოგიურად უფრო რთული და საინტერესო დეპრესიები და მისი ხეობის სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ დონეზე შემორჩენილი კალაპოტური თანამედროვე და პალეომეანდრები, რომელთა განვითარების ისტორია და ოროტექტონიკური მსვლელობის რეჟიმი მკვეთრად არის აღბეჭდილი მის მორფოლოგიაში. მდ. ვერეს ხეობის მორფოლოგიაში მკვეთრად გამოკვეთილია მეანდრები, როგორიც თანამედროვე კალაპოტში, ასევე მისი მარჯვენა ფერდობის სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ დონეზე ნათლად უჩვენებს მდიანარის ეროზიული პროცესების ინტენსივობასა და მის დამოკიდებულაებას ტექტონიკური მოძრაობის რეჟიმის ცვლილებებზე. აქ არსებული მკაფიოდ გამოკვეთილი საფეხურები იმის მაჩვენებელია, რომ საქმე გვაქვს არა სკულპტურულ-ტერასულ საფეხურებთან, არამედ მდინარის გვერდითი ეროზიული პროცესების რეჟიმში მდგომარეობის დროს, მარჯვენა ფერდობის ამგებელი მონოკლინური სტრუქტურის მქონე ქანების შრეების წაკვეთის შედეგად.

გრავიტაციულ-მეწყრული პროცესებით წარმოქმნილ მორფოლოგიურ საფეხურებთან, რომლებიც ამჟამად სტაბილურ მდგომარეობაში არიან გადასული და დამაგრებულია ბუნებრივი ხემცენარეებით.

მთაწმინდის ქედს ჩრდილოეთიდან ენაცვლება დაბალი სიმაღლის ლისის ანტიკლინური

ქედი, რომელიც მერიდიანული მიმართულებით 20 კმ-ზე ვრცელდება. მისი უდიდესი ნაწილი მტკვრის მარჯვენაპირეთში მდებარეობს, თუმცა დიდუბესთან პერიკლინურად იძირება მდ. მტკვრის კალაპოტში, გადადის მარცხენა მხარეზე და სოფელ ნორიოსთან იძირება მაიკოპის ნალექებში. ლისის ტბიდან სამხრეთით სოფ. ბევრეთზე გადადის და დიდგორის მთამდე ვრცელდება. მისი თაღური ნაწილი ასიმეტრიული აგებულებისაა, რომლის ჩრდილო ფრთა 70°-ით არის დაქანებული, ხოლო სამხრეთით არაუმეტეს 40°-ით. ლისის ქედის აბსოლუტური სიმაღლეები მერყეობს 600-800 მ საზღვრებში. ლისის ქედის რბილი რელიეფის მიუხედავად მორფოლოგიურად მაინც მკვეთრად იკვეთება, მის ჩრდილოეთით გაშლილი დიღმის ალუვიური ვაკე, ხოლო სამხრეთით ისაზღვრება საბურთალოს სინკლინური სტრუქტურით.

ლისის ქედის პლატოსებურ ზედაპირზე 624 მ აბს. სიმაღლეზე მდებარეობს ამავე სახელწოდების გაუმდინარი ტბა. ტბის შემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 16,1 კმ^2 -ს, ხოლო საკუთრივ ტბის სარკის - 0,47 კმ^2 , სიღრმე კი 4მ-მდეა. ლისის ტბა შექმნილია ამავე სახელწოდების მდინარის კალაპოტში, რომელმაც თავისი ფუნქცია დაკარგა მდ. დიღმისწყლის მარჯვენა შენაკადით პალეოლისის მოტაცების შემდეგ, ზედა პლეისტოცენის ბოლო ჰოლოცენის დასაწყისში, ე. ყვავაძის პალინოლოგიური გამოკვლევებით დაახლოებით 10-12 ათასი წლის წინათ (ყვავაძე ე. 1995). მდ. მტკვრის მარჯვენაპირეთი ჩრდილოეთიდან იზღუდება მცხეთის ანტიკლინური ქედით, რომლის ასიმეტრიული კლდოვან-ქარაფოვანი ჩრდილო კალთა უშუალოდ ეშვება მდინარის კალაპოტში. ანტიკლინის ღერძი დასავლეთით მტკვრის მარჯვენა მხარეზე გრძელდება სოფ. ძეგვისკენ, ხოლო აღმოსავლეთით მდ. არაგვის შესართავის შემდეგ მიემართება მტკვრის მარცხენა მხარეზე სოფ. გლდანი-მამკონდას მიმართულებით და თანდათანობით იძირება ზედა ეოცენ-მაიკოპის ნალექებში. ანტიკლინის თაღური ნაწილი აგებულია შუაეოცენის ვულკანოგენური ნალექებით და მისი სამხრული კალთის რელიეფის დახრილობა მერყეობს 20-70°-ის საზღვრებში. ჩრდილო კლდოვანი კალთის დახრილობა 80°-ზე მეტია და იმყოფება მუდმივად განახლებადი გრავიტაციული პროცესების ზემოქმედების ქვეშ. ნაოჭის ჩრდ. ფრთა გარღვეულია განედური მიმართულების ავჭალა-გლდანის შეცოცებით.

მტკვრის მარჯვენაპირეთის მამადავითის, ლისის და მცხეთის განედური მიმართულების სტრუქტურებს შორის მთისწინეთისა და ვაკე-ტერასული რელიეფის ზონაში მორფოგენეტური თვალთახედვით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ დახშული დეპრესიების არსებობა, რომლებიც წარმოადგენენ მეოთხეულის მძლავრი ტბიურ-ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექების დაგროვების არეალს და დღემდე მათი გენეზისი და ასაკობრივი დონე სადისკუსიო საკითხად რჩება. ასეთებს წარმოადგენენ პირველყოვლისა დიღომი-მუხათგვერდის, საბურთალო-დელისის, ვაკე-ვერეს და ლისის დეპრესიები, კუს ტბის და ბაგები ქვედა წყნეთის მიმდებარე სივრცეები.

უდავოა, რომ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დეპრესიების წარმოქმნა ერთი რომელიმე გეოლოგიური ფაქტორით ვერ იქნებოდა განპირობებული. მაგალითისთვის: კუს ტბის და ბაგები ქვედა წყნეთის სივრცეში წარმოქმნილი დეპრესიები უნდა უკავშირდებოდეს ეგზოტექტონიკურ პროცესებს, ლისის და ვაკის პარკის დეპრესიები უდავოდ ეროზიული მოვლენებით არის განპირობებული. ასევე მას უნდა უკავშირდებოდეს ვერის პარკის ტერიტორიის მორფოლოგია. რაც შეეხება საბურთალო-დელისის და დიღომი-მუხათგვერდის დეპრესიებს და იქ არსებულ გეოლოგიურ ჭრილებს, ძნელად მისაღებია მოსაზრება, რომ მათი ფორმირება უშუალოდ დაკავშირებული იყოს მდ. ვერეს ეროზიულ პროცესებთან და მათგან გამოწვეულ ეგზოტექტონიკურ მოვლენებთან. მსგავსი მორფოლოგიური ფორმების არსებობა ამ სივრცეში არ ფიქსირდება. უფრო დასაბუთებულად მიგვაჩნია გ. ჯაფარიძის (Джапаридзе Г.В.1984) მოსაზრება, რომ ამ დეპრესიების წარმოშობის საწყისი ეტაპი უკავშირდებოდეს ნეოტექტონიკურ მოძრაობებს.

დეპრესიები რომ გაუმდინარი იყო ამას მოწმობს თვით ტბიური ნალექების ფაციალური ხასიათითიხოვანი, წვრილი დისპერსიული და სუსტად დამუშავებული ძირითადი ქანების ნამსხვრევი ფრაქციის არსებობა და მასში ალუვიური მასალის თითქმის არარსებობა. ჭაბურღილებში შესწავლილი ჭრილებით მტკიცდება, რომ დეპრესიების ტბიური ნალექების საგების ნიშნულები ორ ათეულ მეტრზე დაბლა იყო, ვიდრე დღევანდელი მდ. ვერეს მდ. მტკვართან შეერთების ბაზისი -400 მ ზღვის დონიდან. ეს დგინდება თუნდაც კოსტავას ქუჩაზე ტელესტუდიის ეზოში 1972 წ. გაჭრილ ჭაბურღილში, სადაც ტბიური ნალექების სიმძლავრემ 45 მ შეადგინა, უფრო მეტიც ტბიური ნალექების სიმძლავრე თბილისის ცირკის ტერიტორიაზე, რომელიც საბურთალოს ტერასის გაგრძელებას წარმოადგენს 100 მ-ის ფარგლებში არის მითითებული (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2008). ამასთან, ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ საბურთალოს დეპრესია გამოყოფილია მდ. მტკვრის კალაპოტისაგან ეოცენის კლდოვანი ქანების ბარიერით, რომლის ზედაპირის ნიშნულები მერყეობს 795-419 მეტრის საზღვრებში. ამ ბარიერით იზღუდება ყოველგვარი შესაძლებლობა მდ. ვერეს მტკვარში ჩადინების იმ პერიოდში. მდ. ვერეს ამჟამინდელ შესართავში მისი კალაპოტის კლდოვანი ძირი მდებარეობს 389 მ-ზე, რომელიც ჰიფსომეტრიულად უფრო მაღლაა, ვიდრე დეპრესიის საგები 9-15,7 მ-ით. მდ. მტკვრის ეროზიული პროცესის მექანიზმი არ უკავშირდება აგრეთვე სედიმენტაციის პროცესს დეპრესიაში. ვფიქრობთ, მართებულად მიუთითებს გ. ჯაფარიძე (Джапаридзе Г.В. 1984), რომ მდ. მტკვრის ეროზიული პროცესის მექანიზმი არ უნდა უკავშირდებოდეს მდ. ვერეს სედიმენტაციის პროცესს დეპრესიაში, რადგან ამ დახშულ დეპრესიაში შეუძლებელი იქნებოდა მისი ამოვსება ნალექებით მოტანილი ამ აუზში ჩამდინარე მდინარეებით თბილისის ცირკის ზედაპირის ნიშნულამდე. მით უმეტეს, რომ ბაგების რაიონში და უფრო ზევით მდ. ვერე, რომელიც მეანდრირებს ძირითად ქანებში, მისგან შემოტანილი მდინარეული მასალა არ არის შერეული ტბიურ ნალექებთან. ალუვიური მასალით ტბიური ნალექები იფარება მხოლოდ ჭრილის სულ ზედა ნაწილში, თანაც ლითოლოგიურად ის უფრო მტკვრის მასალაა, ვიდრე მდ. ვერეს მიერ მოტანილი. აქედან გამომდინარე დასაშვებად მიგვანია, რომ ვაკე-საბურთალოს დახშული დეპრესიები უფრო ტექტონიკური ხასიათის უნდა იყოს, ვიდრე ეროზიული და თანაც მათი ტექტომორფოლოგიური გაფორმება უნდა მომხდარიყო მანამდე, ვიდრე მდ. მტკვარი შექმნიდა ვაკე-საბურთალოს ტერასას. ამავე დროს ყურადღებას იქცევს თბილისის ცირკის

მოპირდაპირედ საბურთალოს II ტერასაზე აკად. ქალაქის ტერიტორიაზე ასასვლელი გზის პირას მაღლივი სახლების მშენებარე ღრმა ქვაბულში გახსნილი ტბიურ-მდინარეული ნალექების მეტად საყურადღებო ჭრილი.

ეს ნალექები მილექილია ქვედა ოლიგოცენის ჩრდ.დასავლეთით მონოკლინურად დაქანებული დაფიქლებული არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობის შრეებზე, რომელიც უშუალოდ ეშვება მდ. მტკვრის კალაპოტში და ბარიერის სახით მიჯნავს ამ ნალექებისაგან. ამ ადგილზე მოყვითალო ფერის ტბიური ნალექების პლასტიური თიხების მკვეთრად გამოკვეთილი დაშრევების ჰორიზონტებით და ქვიშის შუაშრეებით, დაახლოებით 10 მ სიმძლავრის ხილულ ჰორიზონტში ალუვიური ქვამასალა თითქმის არ ფიქსირდება, მხოლოდ მის ზედა შრეებში გამოჩნდება და ბოლოს მთავრდება 5 მ-მდე სიმძლავრის ბრონირებული კარგად დამუშავებული კენჭნარ-კაჭარის და ქვიშა-ქვიშნარით შევსებული მტკვრის ალუვიონით. ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ ამ ნალექების შრეები ატარებენ დისლოცირებისა და მიკრორღვევების ნიშნებს.

საბურთალოს დეპრესიის დასავლეთით მდებარეობს დელისის დეპრესია. ორივე ეს დეპრესია საბურთალოს სინკლინის სივრცეშია წარმოქმნილი და განცალკევებულია ერთმანეთისაგან წყალგამყოფი დამრეცი სერით და მათი კავშირი დამყარებულია ერთმანეთთან ვიწრო ეროზიული ზოლით. ეს დეპრესიები სამხრეთიდან იზღუდებიან მდ. ვერესთან წყალგამყოფით, ჩრდილოეთიდან ლისის ანტიკლინის სამხრეთული ფრთით, დასავლეთიდან ხრამებით დანაწევრებული ამაღლებული სერით, რომელიც გრძელდება საბურთალოს სასაფლაომდე, ხოლო აღმოსავლეთიდან ისაზღვრება მდ. მტკვრის ჭალისზედა მეორე ტერასის ხაზით. ფერდობები, რომლებიც საზღვრავენ ამ დეპრესიას საკმაოდ დახრილია, განსაკუთრებით ჩრდილოეთური, რომელიც მოფოლოგიურად წამოადგენს კუესტას. დელისის დეპრესია ამოვსებულია ფერდობულ დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომელთა სიმძლავრე 10-15 მ საზღვრებშია და ინტენსიურად გაწყლოვანებული. გრუნტის წყლების დონეები საშუალოდ 2,5 მ-ზე ფიქსირდება

(Джапаридзе Г.В. 1984).

ზემოთ აღწერილი დეპრესიებიდან კიდევ უფრო განსხვავებული მორფოლოგიური ბუნებით და გეოლოგიური აგებულებით გამოირჩევა დიღომი-მუხათგვერდის ალუვიურ-ტბიური ნალექებით აგებული დეპრესია, რომლის ფართობი იკავებს 5 კმ2 -მდე სივრცეს და მისი დასავლური საზღვარი უნდა გადიოდეს მუხათგვერდი-არმაზის სერებზე, აღმოსავლეთით მისი საზღვარი გადის მდ. მტკვარსა და მის მარჯვენა შენაკად მდ. დიღმისწყალზე (Джапаридзе Г.В. 1984), ამ დეპრესიის ბუნებას გ. ჯაფარიძე მიიჩნევს ტექტონიკურად (ვფიქრობთ მართებულად), რომელიც უნდა მიეკუთვნებოდეს ორმოიანის (დიღმის) ასიმეტრიულ სინკლინურ სტრუქტურას, რომლის დასავლური ფრთის დაქანება 60-70° საზღვრებშია, ხოლო მისი ჩრდილო ფრთის არა უმეტეს 25°. დეპრესიის სუბსტრატი აგებულია შუა და ზედა ოლიგოცენის და ქვედა მიოცენის სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით და არგილიტების თხელი შრეებით და მუქი ნაცრისფერი თხელშრეებრივი თიხების, ქვიშაქვებისა და არგილიტებით. დეპრესია შევსებულია მეოთხეულის სხვადასხვა გენეზისის მძლავრი ნალექებით, რომელიც წარმოდგენილია პროლუვიურ-დელუვიური საფარით და მის ქვეშ განლაგებული ტბიურ-ჭაობური ნალექებით. ნათლად გამოკვეთილი ტბიური ნალექები, ცალკეული ალუვიონი ფრაგმენტების სახით შიშვლდება დეპრესიის

ჩრდილო და სამხრეთ ნაპირებში. თუმცა, ალუვიური ნალექები გაბატონებულ ადგილას იკავებენ თავისი ფართობრივი არეალით და სიმძლავრეებით უფრო დაბალი ტერასების საზღვრებში (I-II) დეპრესიასა და მდ. მტკვარს შორის. მთლიანობაში დეპრესიის საზღვრებში გრუნტის წყლები მისი დახშულობიდან და კლდოვანი ბარიერიდან გამომდინარე გრუნტის წყლების განტვირთვა მდ. მტკვარში ძლიერ გართულებულია, რის გამოც დეპრესიის ჩრდილო დაბლობი ნაწილი გაჯერებულია გრუნტის წყლებით და ტერიტორია ბევრ ადგილზე დაჭაობებული.

მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი

მტკვრის მარჯვენაპირეთის დაბალ აკუმულაციურ ტერასებსა და მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთის ძირებს შორის არსებულ სივრცეში ზემოთ აღწერილი დეპრესიების გვერდით გეომორფოლოგიურად მნიშვნელოვან ადგილს იკავებენ ეროზიულ-აკუმულაციური ხასიათის ტერასული ზედაპირები და დენუდაციური პედიმენტები. თუმცა, განსხვავებით მტკვრის მარცხენა მხარისა ამ ზონის სივრცეში არსებული ტერასების რიგითობა და გავრცობადობა მნიშვნელოვნად დარღვეულია და ბევრ უბანში ფრაგმენტულად არის შემორჩენილი ამ მაღალი ტერასების ფორმირების შემდეგ თრიალეთის ტექტონიკური სტრუქტურის ინტენსიური აზევების საერთო ფონზე ეროზიულ-დენუდაციური პროცესების აქტიური ზემოქმედებით.

მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მცხეთასა და სოღანლუღს შორის ფრაგმენტულად შემონახული ალუვიური ნალექებისა და ეროზიული ზედაპირების მორფომეტრიული განლაგების მიხედვით მაინც შესაძლებელი ხდება პლეისტოცენური ტერასების ჯერადობისა და სივრცითი გავრცელების დადგენა, სადაც სოფ. მუხათგვერდის ტერიტორიაზე მორფოლოგიურად ნათლად იკვეთება ეროზიულ-აკუმულაციური 4 ზედაპირი-10-12, 50-60, 100-130 და 235-250 სიმაღლეებზე მდ. მტკვრის კალაპოტიდან და 640-670 მ-ზე ზღ. დ-დან, რომელიც შეესატყვისება მდინარის მარცხენა მხარის მახათის ტერასას და დათარიღებულია ბაქოურად (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2008). ამავე ასაკის უნდა იყოს ლისი-ნუცუბიძის პლატოს ეროზიული ზედაპირი, თუმცა ამ ზედაპირებზე მდინარეული ნალექები მთლიანად გადარეცხილია. მტკვრის ალუვიონი კარგად არის შემონახული ქოშიგორის დედათა მონასტრის ტერიტორიაზე 550-560 მ აბს. სიმაღლეზე.

მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მორფოლოგიურად კარგად გამოკვეთილი ტერასა აღწერილი აქვს ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) ნაქალაქევის მაღლობის მიდამოებში (ავჭალის კლდეკარის მოპირდაპირედ), რომლის სიგრძე 2 კმ-მდეა, ხოლო სიგანე 1 კმ-მდე (ალფაიძე ვ. 1970). ამ ტერასის დასავლური კიდე დიღმის-თავის გორის კალთას წარმოადგენს. ამავე ტერასის დასავლურ კიდეზე მდებარეობს მუხათგვერდის ტბის დეპრესია. მახათის ტერასის ციკლს არის მიკუთვნებული აგრეთვე ყეენის გორის ზედაპირიც, რომლის აბს. სიმაღლე 629 მ, ხოლო შეფარდებითი -226 მ. ნაქალაქევის მაღლობის აღმოსავლურ კალთაზე ზღ. დ-დან 580-600 მ-ზე და

შეფარდებითზე 160-180 მ-ზე, ხოლო მარიამის საყდრის ნანგრევებთან შესაბამისად 480-500 მ-ზე ზღ. დ-დან და შეფარდებითზე 110 მ-ზე (ალფაიძე ვ. 1977).

მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მორფოლოგიურად კარგად იკვეთება ე.წ „საბურთალოს ტერასა" ზღ. დ-დან 480 მ-ზე, ხოლო მდ. მტკვარიდან 50-70 მ-ზე. დასავლეთით მის მორფოლოგიურ გაგრძელებას (თუმცა წყვეტილად) წარმოადგენს დიღმის ველის სამხრულ კიდეზე შეცემენტებული ალუვიონით აგებული ორი მოვაკებული გორაკი ზღ. დ-დან 470-480 მ-ზე და შეფარდებით 70 მ-ზე. ამ ტერასის ჰიფსომეტრიულ გაგრძელებას წარმოადგენს ვერის პარკის ზედაპირი და მისი გაგრძელება რუსთაველის გამზირისაკენ, რომლის აბს. სიმაღლე 432 მ-ია.

მთაწმინდის ჩრდილო კალთის ძირში მორფოლოგიურად კარგად გამოკვეთილ ტერასას წარმოადგენს ე.წ. „ვაკის ტერასა", რომელიც გასდევს ქალაქს მნიშვნელოვან სიგრძეზე ლესელიძის ქუჩის (კოტე აფხაზის) დასაწყისამდე. ჩეხეთის საელჩოს მშენებარე ტერიტორიაზე 6 მ სიღრმის ქვაბულში ჩვენს მიერ (ემილ წერეთელი) აღწერილი იქნა 5 მ სიმძლავრის ალუვიონი, წარმოდგენილი სხვადასხვა დიამეტრის კაჭარკენჭნარით, შევსებული მსუბუქი თიხნარით 30%-მდე და ნახევრად გაფხვიერებული სტრუქტურით, ზემოდან დაფარული 1 მ-მდე დელუვიური თიხნარით. ამ ტერასის აბს. სიმაღლეა 472 მ. აღმოსავლეთით იმავე ტერასის სივრცეში ჭავჭავაძის გამზირის N5-ის უბანში, ავტოფარეხის მშენებარე ტერიტორიაზე 8 მ სიმაღლის ფერდობის ჩამოჭრილ ქვაბულში გეოლოგიური ჭრილი წარმოდგენილია შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. ტექნოგენური გრუნტი 2 მ სიმძლავრის, ერთმანეთში არეული თიხნარი და ნამსხვრევი მასალა;

2. ალუვიური, კარგად დამუშავებული მასალით, ძირითადად როჭკნარი, წვრილი ლოდნარის მონაწილეობით (10-15%) და 10%-მდე შევსებული უხეში ტუფოგენური ქვიშით; 1,0-1,5 მ სიმძლავრის;

3. ტბიური ნალექები მოყვითალო მოყავისფრო ფერის, სუსტად შრეებრივი თიხები, ქვიშნარ ქვიშაში გარდამავალი, სუსტად ტენიანი, პლასტიკურობას თითქმის მოკლებული. ტბიური ნალექების გახსნილი ჭრილის სიმძლავრე 2,5 მ, თუმცა ვფიქრობთ, რომ მისი სიმძლავრე ბევრად მეტი უნდა იყოს.

ყურადღებას იქცევს ჭრილი, რომელიც აღწერილი იქნა ე. წერეთლის, გ. ლომინაძის და მ. გონგაძის მიერ 2018 წლის აგვისტოში მშენებლობისათვის გაჭრილი ქვაბულის სივრცეში თამარაშვილის ქუჩის ბოლოში ჭავჭავაძის ქუჩის გადაკვეთამდე, რესტორან „ბეღელთან" ახლოს, მის სამხრეთ-დასავლურ ნაწილში, ჭავჭავაძის გამზირიდან მდ. ვერეს ხეობისაკენ დახრილი თხემისპირა ფერდობზე, სადაც გაჭრილი ქვაბულის დაღმავალ ჭრილში აღწერილია:

1. ტექნოგენური გრუნტი სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო თიხნარ-ღორღისა და ნამსხვრევი მასალით, 2 მ სიმძლავრის.

2. ალუვიური და ნახევრად შეგუბებული 10 მ სიმძლავრის უხეში ქვიშის, ქვიშნარის და თიხნარისა და საშუალოდ და სუსტად დამუშავებული უმეტესად წვრილი ქვიშაქვებით და ნატეხოვანი მასალის ჩანართებით,

რომელშიდაც გამოერევა საკმაოდ მნიშვნელოვანი რაოდენობის კარგად დამუშავებული მსხვილი და საშუალო სიდიდის კენჭნარი. მასში კარგადაა გამოკვეთილი ჰორიზონტალურად განლაგებული 5-30 სმ-ის შრეები, სუსტად შემკვრივებული და ხელით ადვილად შლადი. ჩამოჭრილი ფერდის ზონაში (განსაკუთრებით ზედა ნაწილში) ადგილი აქვს გრავიტაციულად თავისუფალ ჩამოზვინვას.

3. დაღმავალ ჭრილში 10-12 მ-ის შემდეგ მკვეთრად იცვლება მისი ფაციესი და დალექვის ხასიათი. აქ აღარ გვაქვს მკვეთრად გამოკვეთილი შრეობრიობა. ალუვიური მასალა კარგადაა დამუშავებული და წარმოდგენილია ხრეშისა და კენჭნართან ერთად დიდი რაოდენობის საშუალო და მსხვილი კაჭაროვანი მასალით და ქვიშა-ქვიშნარით. ამ შრის ხილული სიმძლავრე 8-10 მ-მდეა. თუმცა როგორ იცვლება მისი ფაციესი სიღრმეზე ვერ დგინდება, რადაგნ 40 სართულიანი სამშენებლო ნაგებობის ნულოვანი ზონა და ქვაბულის მნიშვნელოვანი ნაწილი დახურულია ნაგებობით, რომელიც უკვე დაფუძნებული იყო ზედა ეოცენურ-ოლი გოცენურ წყებაზე. აღწერილი ჭრილი მაინც იძლევა საფუძველს გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა. ამ ზონის პალეორელიეფი უნდა წარმოადგენდეს მდ. მტკვრის მაღალი ტერასის შემადგენელ ნაწილს, რომელიც შემდეგ ეტაპზე მდ. ვერეს ჰიდრომორფოლოგიურად ჩამოყალიბების შემდეგ დაიწყო ადრეფორმირებული მდ. მტკვრის მაღალი ტერასის გადარეცხვა და ეროზიული ჩაჭრა. შედეგად ამ სივრცეში დაილექა ზემოთ აღწერილი პირველი ორი წყება, რის შემდეგ ეროზიულად ჩაჭრილ სივრცეში უნდა დაწყებულიყო აკუმულირება მდ. ვერეს ნალექების, ხოლო ჩაჭრილი ბორტიდან მტკვრის ტერასისა და გამოფიტული სუბსტრატის ქანების ჩამოშლა და მდ. ვერეს ხეობის დროებით გადაკეტვა, სადაც დაილექა ზემოთ აღწერილი წყება. შემდეგში მდინარის კალაპოტის ჩაღრმავებასთან ერთად გააქტიურდა სიღრმითი ეროზია და მთელ სიღრმეზე ჩაჭრა მდ. მტკვრის ნალექები.

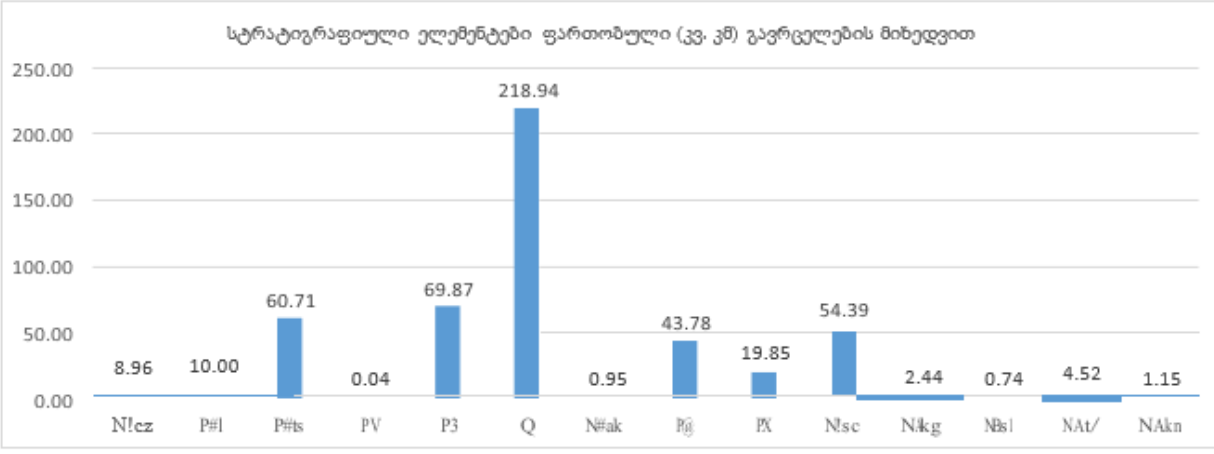
ქ. თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, მისი მორფოლოგია და გეოდინამიკური თავისებურება მეტად რთული და მრავალფეროვანია. ეს განპირობებულია პირველყოვლისა მისი გეოტექტონიკური სტრუქტურების გეოგრაფიული მდებარეობით, კერძოდ კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის მთათა სისტემების ურთიერთსაპირისპირო მოძრაობებით გვიანალპურ ოროგენეზში და მათი შეჯახებით მათ შორის არსებულ საქართველოს ბელტის მყარ სუბსტატთან, რომელიც მიმდინარეობდა ნეოტექტონიკური პერიოდის ბოლო ეტაპზე აღმავლობის საერთო ფონზე. გეოტექტონიკურად ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-ბლოკური ნაგებობის აღმოსავლური დაბოლოების ზონაში; ტერიტორიის ჩრდილო და აღმოსავლეთი ნაწილები გადადის საქართველოს ბელტის ქართლის მოლასურ ზონაში, ხოლო მისი სამხრული ნაწილი ართვინ ბოლნისის ბელტის თეთრიწყარო-ასურეთისა და მარნეულის ქვეზონებში, რომელიც ხასიათდება ინტენსიური დაძირვით ზღვიური და მძლავრი ზედანეოგენური და პლეისტოცენური

კონტინეტური ნალექების დაგროვებით და კარგად გამოსახული ზეწრული და სხვა ტიპის ნაოჭებით და დიზუნქტიური დისლოკაციებით.

ე. გამყრელიძის (Гамкрелидзе И.П 2000) ტექტონიკური დანაწილების თანახმად, თბილსის ტერიტორია შედის სამხრეთ კავკასიონის მთათაშორისი სივრცის აღმოსავლური მოლასური დაძირვის (მტკვრის მთათაშუა როფი) ზონის ქართლის მოლასური ქვეზონის მუხრან- ტირიფონის ბლოკში და მცირე კავკასიონის (ნაოჭა-შეცოცებითი) ზონის სამხრეთი ქვეზონის ასპინძა-თბილისის სექტორში.

ამრიგად, რეგიონში არსებულმა უკიდურესად რთულმა ტექტონიკურმა გარემოებამ (ტექტონიკური ზეწრები, შეცოცებები, შესხლეტვები) და შესაბამის პალეოგემორფოლგიურ პირობებში წარმოებულმა, როგორც ადრეოროგენულ ალპურში, ასევე გვიანოროგენულ კომპლექსებში და შემდეგში პლიოცენ-პლეისტოცენის ნეოტექტონიკურმა მოძრაობებმა განაპირობეს უკიდურესად რთული გეოლოგიური გარემოს ფორმირება და გეოდინამიკური პროცესების განვითარება.



თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში სტატიგრაფიულად ყველაზე ძველი ნალექები წარმოდგენილია ქვედა ეოცენური (P_2^1) ნალექებით, რომელიც უმნიშვნელოდ არის გავრცელებული საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში, ხოლო შუაეოცენი ასაკის ნალექები , იკავებენ მნიშვნელოვან სივრცეს, როგორც ქალაქის ჩრდილო და სამხრულ ნაწილებში, ასევე თაბორის ქედზე, ბოტანიკური ბაღისა და ახალგაზრდობის ხეივნის არეალში, მდ. წავკისისწყლის (დაბახანის) ხეობაში და მტკვრის ორთავე მხარეზე მეტეხის ხიდთან.

ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) თავის სადოქტორო ნაშრომში შუა ეოცენის ნალექები დაბახანის ხეობაში აღწერილი აქვს აღმავალ ჭრილში შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. ტუფოგენური ქვიშაქვების, მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელების და მუქი ნაცრისფერი მოშავო არგილიტების მორიგეობა;

2. მომწვანო-მოყვითალო უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვები, რომლებიც ზემოთ იცვლებიან კარბონატული ქვიშაქვებით და დასერილია კალციტის ძარღვებით;

3. უხეშმარცვლოვანი, სქელშრეებრივი, არაკარბონატული ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი კარბონატული დაფიქლებული თიხებით მორიგეობა;

4. ტუფოგენური ქვიშაქვებისა და მერგელების მსხვილი ლოდებისაგან აგებული ბრექჩია, ზევით ტუფოგენური ქვიშაქვებისა და ტუფების მორიგეობა;

5. ტუფოგენური ქვიშაქვებით, კირქვებით, ფიქლებისა და ტუფების ლოდანამსხვრევი მასალით აგებული ბრექჩია, რომლებიც ადრე გ. აბიხმა ხლართულშრეებრივი წყების სახელწოდებით აღწერა. მისი სისქე 30-40 მეტრია, თუმცა სხვა ადგილებში, მაგალითად მამადავითის ანტიკლინის დაძირულ ნაწილებში, მისი სიმძლავრე ბურღილების მონაცემებით 100მ-ს აღწევს. საყურადღებოა, რომ ამ ხლართულშრებრივი ბრექჩიული კონგლომერატების წარმოშობის საკითხი დღემდე სადისკუსიოა. გ. აბიხი მას ბლანტ მდგომარეობაში ამოფრქვეულ ქანად მიიჩნევდა,

კ. პახომოვი წყალქვეშა მეწყრებისა და ზვავების შედეგად (ე. წ „ოლისტოტრომებად"), ი. კა-

ჭარავა, ალ. ჯანელიძე, პ. გამყრელიძე, ნ. სხირტლაძე და მ. რუბინშტეინი ამ სახის ნალექების ფორმირებაში მეწყრული მოვლენების არსებობას შესაძლებლად მიიჩნევდნენ, მაგრამ ისეთ დიდ ფართობებს მოიცავდა, რომ მათი ასეთი ფართო მასშტაბები კატასტროფულ მოვლენებს უნდა გამოეწვია, თანაც ლოდები ძირითადად ფუძის ქანებისაგან შედგება და ასეთი დიდი ზომის ლოდების ფუძესთან მოწყვეტა შეეძლო მხოლოდ უჩვეულოდ ძლიერი ძალის ტალღას, რომელიც შეეძლო ცუნამს ან მის გამომწვევ მიწისძვრებს.

თბილისში შუა ეოცენის ნალექები ასევე კარგად არის წარმოდგენილი მის ჩრდილო ნაწილში მდ. მტკვრის ხეობის ორთავე მხარეზე მცხეთის ანტიკლინის ორთავე ფრთაში.

თბილისის ტერიტორიაზე შუა ეოცენს თანხმობით მოსდევს ზედა ეოცენის ფაციესურად

მისგან მკვეთრად განსხვავებული ტერიგენული ფლიში, რომელიც ფართოდაა წარმოდგენილი, როგორც რეგიონის სამხრულ, ისე ცენტრალურ და ჩრდილო ნაწილებში და მონაწილეობენ რამდენიმე ნაოჭის აგებულებაში. ზედა ეოცენში გამოყოფილია ორი წყება „ნავთლუღის" (ანუ ნუმულიტებიანი) წყება და „ავლაბრის წყება", რომელთა გეოლოგიური ჭრილები კარგად ფიქსირდება მდ. მდ. ლოჭინის, მარტყოფის და საცხენისის ხეობებში, ქალაქის ჩრდ. დასავლურ ნაწილში, მტკვრის ორივე ნაპირზე, საბურთალოს მიდამოებში, ნათლუღის, ტაბახმელას, შინდისის, წავკისის, ოქროყანის მიდამოებში, სოლოლაკის მთაზე, მცხეთის ანტიკლინურ სამხრულ ფრაზე, მუხათგვერდის მიდამოებში და რაც მთავარია მამადავითის ანტიკლინის ქედზე . კერძოდ, მისი ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში. ვ. ალფაიძეს აღწერილი ჭრილი კოჯრის გზის დასაწყისში შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოგვიდგება, რომელიც ლიტერატურაში ცნობილია „მამადავითის წყების" სახელწოდებით:

1. თხელშრეებრივი მონაცრისფერო ქვიშაქვები და დაფიქლებული თიხები, რომელთა შორის მერგელებიც გამოერევა. სიმძლავრე 150-160 მ. ეს შრეები განლაგებულია შუა ეოცენის ვულკანოგენურ წყებაზე;

2. თხელი და საშუალოშრეებრივი მომწვანო-ნაცრისფერი კარბონატული თიხების მორიგეობა, მერგელებისა და კარბონატული ქვიშაქვების შუაშრეებით. შრეების დაქანება NW 340°, კუთხე 35-40°. ამ შრის სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია;

3. ქვიშაქვებისა და თიხაფიქლების მორიგეობა. ქვიშაქვები უმეტესად არაკარბონატულია, ხშირია თაბაშირის ფირფიტები. სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია. საერთოდ ზედა ეოცენის ნალექების სიმძალვრე გეოლოგ ა. ძიგრაშვილით 1940 მ აღწევს.

აღნიშნული წყების ნალექები ჩრდილოეთისაკენ სოფ. ბაგებისა და საბურთალოსკენ ვრცელდებიან და შემდეგ მონაწილეობენ ლისის ქედის აგებულებაში. ამ ადგილებში შრეებში ხშირად გამოერევა სქელშრეებრივი უხეშმარცვლოვანი რუხი ფერის ქვიშაქვები. უნდა აღინიშნოს, რომ ზედა ეოცენის ნალექების ჭრილის ზედა ნაწილში თიხა-არგილიტებისა და ქვიშაქვების შრეებში ხშირად გამოერევა უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების შრეებიც, რომლებიც აღმოსავლეთისაკენ ისოლებიან. ზედა ეოცენური ნალექებით არის წარმოდგენილი აგრეთვე ჯვრის მონასტრის სივრცეში არსებული ბორცვები, სადაც ხშირია მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების დასტები.

ოლიგოცენური ნალექები (P3) თბილისის უარყოფით მორფოსტრუქტურებთან არის დაკავში-

რებული. ლითოლოგიურად ეს არის მაიკოპური ფაციესის თიხებისა და ქვიშაქვების მძლავრი წყება, რომელიც თავისი შედგენილობით და თვისებებით ზედა ეოცენის ნალექებს უახლოვდება.

თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში ოლიგოცენურ ნალექებს საკმაო ფართობი უკავია მდ. მტკვრის მარცხენაპირეთში ავჭალის, გლდანის, ნორიოს, მარტყოფის და „თბილისის ზღვის" მიდამოებში, ხოლო მისი მარჯვენაპირეთის სივრცეში წყნეთის, ახალდაბის, ოქროყანის, მსხალდიდის, წოდორეთის, ლისის, ბაგების, კუს ტბის, დიღმის ველის ფარგლებში და მცხეთის მიდამოებში. თბილისის სივრცის გარეთ კი ოლიგოცენის ნალექები კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი გავრცელებით სარგებლობენ ქალაქის აღმოსავლეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე სოფ. ასურეთისა და ღოუბანის მიდამოებში, იაღლუჯის ქედის ფაგლებში, კუმისის ტბის მიდამოებში და ქ. რუსთავის ჩრდილოეთით.

მართალია, ფაციალურად და ლითოლოგიური შედგენილობით ოლიგოცენის ნალექები არა თუ მის სტრატიგრაფიულ დიაპაზონში, არამედ ზედა ეოცენური ნალექებიდან ძალიან ცოტა განსხვავებით გამოირჩევიან, მიუხედავად ამისა ოლიგოცენური ასაკის ნალექები დანაწილებულია ორ დონედ: 1. ქვედა ოლიგოცენი ხადუმის ჰორიზონტი, წარმოდგენილი თიხებითა და თხელშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრეებით და 2. შუა და ზედა ოლიგოცენი - თიხოვანი და ქვიშიან - თიხოვანი ქანები. ოლიგოცენის ნალექები თავისებური ლითოლოგიის შედგენილობის და თვისებების გამოთხელშრეებრივი ქვიშაქვები და ფურცვლოვანი თიხები, ფხვიერი, ადვილად შლადი ქვიშაქვები, თაბაშირის ფირფიტებით და კრისტალებით მდიდარი, რელიეფის ჩამოყალიბებაში და გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნაში (პირველყოვლისა მეწყრული მოვლენები) განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ.

თბილისის ტერიტორიის საზღვრებში ნეოგენური ნალექები პალეოგენურთან შედარებით ნაკლები გავრცელებით სარგებლობენ და ქვაბულის მარჯვენაპირეთში იკავებენ მხოლოდ უკიდურეს სამხრულ ნაწილს დიღომი მუხათგვერდის სივრცეში. ტერიტორიის გეოლოგიური განვითარებისა და მისი ტექტოპალეოგეოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე ნეოგენური ნალექები დომინანტ ადგილს იკავებენ მტკვრის მარცხენაპირეთში. ამ ნალექების განსხვავებული ფაციესი და მისი გეოგრაფიული გავრცობის არეალი ნათლად უჩვენებს, რომ თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიურ განვითარებაში პალეოგენური დროის შემდეგ მკვეთრი ცვლილებები მომხდარა.

ქვედამიოცენური ნალექები თანხმობით ავრცელებენ ოლიგოცენს, თუმცა ფაციალურად მკვეთრად განსხვავებულია ოლიგოცენის თიხური ფაციესისაგან. მიოცენის საყარაულოს ჰორიზონტი წარმოდგენილია მარჩხი ზღვის ფაციესის კვარც-არკოზული სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით.

ქვედა მიოცენის ზედა სართულის ნალექები ცნობილია კოწახურის სართულით ,რომლის ლითოლოგიური ფაციესი მკვეთრად განსხვავებულია საყარაულოს წყებისაგან, წარმოდგენილია მუქი თხელშრეებრივი თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ეს ნალექები

გვხვდება მხოლოდ მდ. გლდანისხევის წყალშემკრები აუზის ქვედა ნაწილში და იკავებენ საერთო ფართობის მხოლოდ 2,3 %-ს

თბილისის მიდამოებში შუა და ქვედამიოცენური ნალექების ყარაგანულ-კონკური და ჩოკრაკული წყებებით იკავებენ მტკვრის მარცხენაპირეთში დაბალმთიანი გორაკბორცვიანი რელიეფის ზონას, რომელთა ფაციესის ნალექები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, სადაც ქვედა მიოცენის მარჩხი ზღვის ნალექებში უკვე ჩნდება კარბონატული ფაციესი. ეს ნალექები იკავებენ განედური მიმართულების ვიწრო ზოლს (საერთო ფართობი - 1,2%) ნორიო-მარტყოფის რაიონში ხევძმარი - ორმოიანის სინკლინის და მცხეთა - ნორიო - ხაშმის ანტიკლინური სტრუქტურების სივრცეში, რომელიც იწყება სოფ. ძეგვთან, გადის მცხეთა - გლდანის- მამკოდის სოფლებზე და მთავრდება სოფ. ხაშმის ტერიტორიაზე. ამავე დროს ემთხვევა იმავე მიმართულების მამკოდის შეცოცების ზონას. ამ წყებების ფაციესებში მკვეთრად იკვეთება ჭრილის ქვედა ჰორიზონტის წყალმარჩხი არკოზული ქვიშაქვები, დაქვემდებარებული თიხების შუაშრეებით (30 %-მდე) და ზედა ღრმა ზღვის ფაციესის თიხები (70 %-მდე) ქვიშაქვების ლიმიტირებული მორიგეობით.

ზედამიოცენური ნალექები აგებენ თბილისის მტკვრის მარცხენაპირეთის განაპირა ჩრდილო, აღმოსავლურ და სამხრულ ნაწილებს მცხეთის, მდ. ხევძმარის ხეობაში, ნორიოს რაიონში და რუსთავის მიდამოებში. ამ ნალექების ქვედა ნაწილები წარმოდგენილია ზღვიური ფაციესით, ხოლო ზედა კონტინენტური წარმონაქმნებით. თუმცა, ეს ნალექები სრული თანხმობით მიჰყვებიან ერთიმეორეს.

ზედამიოცენური ზღვიური ფაციესის ქვედა და შუა სარმატული ნალექები მდ.

გლდანისწყლის აუზში დაქვემდებარებული გავრცელებით სარგებლობენ და იკავებენ საერთო ფართობის 12%-ს, მცხეთა-მამკოდა-ნორიო-ხაშმის შეცოცების ზონის სივრცეში და ლითოლოგიურად წამოდგენილი არიან კარბონატული ქვიშებით, ქვიშაქვებით, თიხებით, კირქვებით. მათგან ქვედა სარმატის ნალექები, რომლებიც თანხმობით მოსდევენ კონკურ - ყარაგანულ წყებას, იკავებენ მხოლოდ 0,12%-ს და ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული ქვიშებით, მუქი რუხი კარბონატული თიხებით და ზოგან ქვიშის შუაშრეებით და ქვიშიანი კირქვებით. ნალექების მოცისფრო თიხებისა და კარბონატული ქვიშაქვების შუაშრეებით აგებულია ნორიოს ანტიკლინური სერის ჩრდილო ფრთა ჭალახევის კალაპოტში. ამ ნალექების სიმძლავრე 120 მ-ს აღწევს. მდ. ხევძმარის ხეობის მარცხენა მხარეზე ქვედა სარმატული ნალექებით აგებულია ავჭალის სინკლინის გული. მამკოდის ჩრდილოეთით არსებული მონოკლინური სტრუქტურული სერი, რომელიც აგებულია შედარებით მტკიცე და დენუდაციური პროცესებისადმი მდგრადი ქვიშაქვებით, როგორც ჩანს უნდა წარმოადგენდეს გარდამავალ ჰორიზონტს შუა სარმატიდან ზედა სარმატის „ნორიოს" წყებაში. შუა სარმატული ნალექების სიმძლავრე ბებრის ციხის მიდამოებში 300-350 მ-ს აღწევს, სადაც ოოლითურ კირქვებს მოჰყვება რამდენიმე ათეული მეტრის სისქის თხელშრეებრივი ფერადი თიხების და ქვიშაქვების შრეები. ზევით ამ შრეებს თანხმობით მოჰყვება „ნაცხორის" წყების სქელშრეებრივი ქვიშაქვები, როგორც ჩანს ფერადი წყება წარმოადგენს გარდამავალს ზღვიურ შუასარმატულსა და კონტინენტურ ზედასარმატულს შორის. ნორიოს ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში შუასარმატულის ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია თიხების მძლავრი შრეებით, რომელსაც ზემოთ მოჰყვება თიხების, ქვიშაქვების და კირქვების მორიგეობა, რომლებიც ნორიოს დასავლეთით ამაღლებულ რელიეფს ქმნიან. ამ ნალექების სიზრქე ნორიოს ზონაში **1000** მ-ს აღწევს.

შუასარმატულ ნალექებს თანხმობით მოჰყვებიან **ზედა სარმატის** წყება, რომელიც კონტინენტური ფაციესით არის წარმოდგენილი და ასევე თანხმობით იფარებიან მეოტურ-პონტური მოლასებით. ზედასარმატული ნალექები მტკვრის მარცხენაპირეთში საგურამო-იალნოს ქედის ჩრდილო კალთის სივრცეში ყველაზე დიდ ფართობს იკავებენ (64%) და აგებენ ამ ქედის დაბალ და საშუალომთიან ზონას, რომელიც ქართლის ტერიტორიაზე „ნაცხორის წყების" სახელწოდებით არის ცნობილი. ზედა სარმატის ნალექები წარმოდგენილია 1500 მ-მდე სიმძლავრის სქელშრეებრივი მკვრივი ქვიშაქვების საშუალოშრეებრივი ქვიშაქვების და ქვიშიანი თიხების მორიგეობით, რომელთა შუა გამოერევა კონგლომერატებისაგან შემდგარი დასტები, ზოგჯერ მიკროკონგლომერატების ლინზებით, რომლებიც ხშირად გადადიან გრაველიტებში. ნალექებს ხშირად ეტყობათ დიაგონალური შრეებრიობა, ზოგჯერ 5-7 დასტით არიან წარმოდგენილი. მთლიანობაში ზედა სარმატის ნალექებში დომინირებს ქვიშაქვების მორიგეობა უსტრუქტურო კარბონატულ თიხებთან, ფერად თიხებთან და თიხნარებთან. ქვიშაქვები ხლართულ და ირიბშრეებრივი თვისებებით ხასიათდებიან, ცალკეული შრეების სიზრქე 0,1-4 მ-მდე მერყეობს (დომინირებს 1,5 – 1,8 სიზრქის), ზოგან წარმოდგენილია 10-20 მ სიმძალვრის დასტებით. ზედა სარმატის მოლასური ნალექების ლითოლოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლა მოწმობს, რომ წყების ჩრდილო ნაწილში დომინირებს კავკასიონის

მასალა, ხოლო მის სამხრულ ნაწილში კავკასიონის მასალის გვერდით ჩნდება აჭარა - თრიალეთის გადარეცხილი მასალა.

თბილისის ტერიტორიაზე რელიეფის განვითარების ისტორიის დადგენისა და საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოდინამიკური პრობლემების სათანადო დონეზე შეცნობის თვალთახედვით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებს მეოთხეული ნალექების (Q) ყველა მიმართულებით შესწავლა-შეფასება. თბილისის ტერიტორიაზე ფართოდ არის განვთარებული პოლიგენეტური მეოთხეული ნალექები, თუმცა არათანაბრად გადანაწილებული. მათ შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობენ ფერდობულ-ელუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური, ალუვიური, ტბიურ-ალუვიური და ტექნოგენური (ანთროპოგენური) ნალექები, რომლებიც ადგილის გეომორფოლოგიური და პალეოგეოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე ქალაქის სივრცეში წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა გენეტური ჯგუფებით და ფაციალურ-ლითოლოგიური შედგენილობით.

ელუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები თითქმის თბილისის

ტერიტორიის ყველა გეომორფოლოგიურ - გენეტიკური ტიპის რელიეფის ზედაპირს ფარავენ 5-50°- ის დახრილობის ფარგლებში. ამის მთავარი განმაპირობებელია მეოთხეულამდელი სუბსტრატის გამოფიტვა - დენუდაციური და ეროზიული პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი სენსიტიურობა, რელიეფის ენერგეტიკული პოტენციალი და გამოფიტული მასალის მატრანსპორტირებელი ოპტიმალური გარემო ფერდობების დახრა დანაწევრება და ხშირი ნალექიანობა. ამასთან, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ნალექები ფართო საყოველთაო გავრცელებით სარგებლობენ მათი ფაციალურ - ლითოლოგიური შედგენილობა და სიმძლავრეები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. პირველყოვლისა, დელუვიური ნალექების მომცემი წყარო არის ძირითადი ქანების სუბსტრატის დამოკიდებულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება. თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვის და დენუდაცია - ეროზიის პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. ამას ემატება ქანების ინტენსიური დისლოცირება და ტექტონიკური აშლილობა. ამიტომაც, გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე საკმაოდ მაღალია. სოლოლაკში, ახალგაზრდობის ხეივანში სამშენებლო კომპლექსის მოედნის სივრცეში გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ტერიტორიის საინჟინრო - გეოლოგიური პირობების შეფასებისას ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევებით (წერეთელი ე., გაფრინდაშვილი მ. 2007), აქ არსებული ყველაზე მდგრად შუა ეოცენის ვულკანოგენურ ქანებშიც კი ძლიერ ნაპრალოვანი ვულკანოგენური ქანების ინტენსიური გამოფიტვის სიმძლავრე შეადგენს 6,0 მეტრს (მესხია ნ., და სხვები 2007). თუ გავითვალისწინებთ, რომ თბილისის ტერიტორიაზე არსებული ყველაზე მტკიცე მდგრადი შუა ეოცენის ქანების მაჩვენებელი გამოფიტვის ზონაში ასეთი მაღალია, მაშინ გასაგები იქნება თუ ზედა ეოცენისა და ოლიგოცენურ - მიოცენის ქანებში რამდენად დაქვეითებული იქნება გამოფიტვის ქერქის

მდგრადობა ეროზია გრავიტაციული პროცესების მიმართ. აქედან გამომდინარე, იმისდა მიხედვით, სუბსტრატის ქანები თუ რა ლითოლოგიური შედგენილობისაა, როგორია მათი სტრუქტურული კავშირი, ტექტონიკური აშლილობა და რელიეფის როგორი ენერგეტიკული პოტენციალის გარემოში იმყოფებიან, გამოფიტვის პროცესი და მისი ელუვიონის ფორმირება მიმდინარეობს სრულიად განსხვავებულად. სწორედ, გამოფიტვის ინტენსივობასა და მის დეზინტეგრაციაზე არის დამოკიდებული თუ სად რა სახის ფერდობული ნალექების ფორმირებასთან გვექნება საქმე. ქედებისა და სერების დიდი დახრილობის კალთებზე, სადაც გაშიშვლებულია ძირითადი ქანები ყველგან აქტიურად მიმდინარეობს პერიოდულად განახ ლებადი გრავიტაციული პროცესები და მათ კალთებზე და ძირში უხეში კოლუვიონის ფორმირება. ამის კლასიკური მაგალითები გვაქვს თბილისის მტკვრის მარჯვენაპირეთის თითქმის ყველა ქედის.

კალთებზე, ქალაქის ფარგლებში და წყნეთისა და თბილისი - კოჯრის საავტომობილო გზის მრავალ უბანზე, ნუცუბიძისა და თრიალეთის ქედის აღმოსავლურ დაბოლოებაზე.

ტიპიური დელუვიური ნალექები, ხშირად პროლუვიურ ნაფენებთან ერთად თითქმის ყველგან ფარავენ მტკვრის ქვაბულის სივრცეს ქედების ძირიდან მოყოლებული მდ. მტკვრის კალაპოტამდე. ჩვეულებრივ ამ ორი გენეტიკური ჯგუფის ნალექები ისეა ერთმანეთში არეული, რომ მათი განცალკევება თითქმის შეუძლებელია, რადგან მთლიანობაში წარმოადგენს მთის კალთებიდან გამოფიტული მასალის ფართობული ჩამორეცხვის შედეგს. განსხვავება მხოლოდ მათ ლითოლოგიურ ბუნებაშია. მაგრამ, იმისდა მიხედვით თუ რომელ გეომორფო- ლოგიურ ელემენტში მოხდა მათი ფორმირება, დისპერსიული და გრავიტაციული ნამსხვრევი მასალის ურთიერთჩანაცვლების პროცენტული შედგენილობა იქნება დიამეტრიულად განსხვავებული. მაგალითისათვის, ნუცუბიძის პლატოს ფერდობის ძირში ღორღოვან-ნამსხვრევი მასალა 50-60%-ს აღემატება. გუდიაშვილის ქუჩაზე საქართველოს მუზეუმის მოპირდაპირე მხარეზე 2 მ-მდე სისქის ტექნოგენური ნაყარის ქვეშ შიშვლდება 3 მ სიმძლავრის ყვითელი ფერის ქვიშანარ-თიხნარი, შრეებრიობას მოკლებული, სუსტად გამკვრივებული წვრილი ნატეხოვანი ღორღით შევსებული 10%-მდე, რომლის ქვეშ მოდის რუსთაველის ტერასის ნალექები. იმავე ტერასის გაგრძელებაზე „ზემელთან” ახლოს „მარკოპოლოსთან” 18 მ სიღრმის სამშენებლო ქვაბულში აღწერილი გვაქვს ღია ყავისფერი თითქმის ერთგვაროვანი შეფერილობის, შრეობრიობას მოკლებული, მკვრივი კონსისტენციის თიხნარი, 5 – 10 %-მდე ნამსხვრევი მასალის ჩართვით. ძველი ხეობის დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენების ამოვსების თვალსაჩინო მაგალითი გვაქვს ვაკის სასაფლაოსთან. აქ იზოკლინურ ნაოჭში გაჭრილ ხევში დალექილია ქვიშა - თიხისა და ღორღის მასალა 20-25 მ სიმძლავრის. ძველი ხეობის ამოვსების კარგი მაგალითები გვაქვს აგრეთვე წყნეთისკენ მიმავალ გზაზე და საკუთრივ დაბა წყნეთის ტერიტორიაზე, სადაც რუსთაველის ქუჩის მიდამოებში მისი სიმძლავრე 20 მ-ს აღწევს (ე. წერეთელი, გ. ლომინაძე).

მდ. მტკვრის მარჯვენა I ჭალისზედა ტერასის დიღმის სანერგე მეურნეობის ფართო ტერიტორია გადაფარულია დელუვიური ნაფენებით, რომელიც მოტანილია მის სამხრეთით უფრო მაღალი ტერასების დაწვიმების დენუდაციური პროცესების ზემოქმედებით. ეს ნალექები, რომლებიც ფარავენ ტერასულ ნალექებს,

წარმოდგენილია ღია ყავისფერი, მაკროფოროვანი თიხებით თეთრი ფერის მარილის ფიფქებით, ნახევრად მაგარი კონსტიტენციით. ამ ნალექების საერთო სიმძლავრე მერყეობს 2,80 – 5,0 მ საზღვრებში, ყოველგვარი სხვა უხეში მასალის მინარევების გარეშე, აქედან 0,30-0,80 მ ფენას წარმოადგენს განიადაგებული გრუნტი (წერეთელი ჯ. 1959).

საბურთალოს რაიონში ვაჟა-ფშაველას, ყაზბეგის გამზირის და დელისის მიდამოებში კარგად ჩანს, რომ ჩადაბლებული ადგილები ამოვსებულია პროლუვიურ-დელუვიური ნალექებით, წარმოდგენილი მოყვითალო - ჟანგისფერი თიხებით, თიხიანი - ქვიშებით და რუხი ფერის ღორღოვანი თიხებით, რომელიც წარმოადგენს ზედა ეოცენის და მაიკოპური ფაციესის ქანების დენუდაციის პროდუქტს. გეოლოგ ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) ვაჟა-ფშაველას გამზირის მიდამოებში იზოტოპების ქარხნის შენობის ტერიტორიაზე აღწერილი აქვს რუხი ფერის ქვიშიანი თიხებისა და ღორღის ფენები, რომლის საერთი სიმძლავრე 20 მ-ს უნდა აღემატებოდეს. მსგავსი ჭრილი, წარმოდგენილი ღია ყავისფერი ქვიშიანი და თაბაშირიანი ქვიშებით, ღორღისა და ნამსხვრევი მასალის მონაწილეობით აღწერილი აქვს ყაზბეგის გამზირის №19-ში გაჭრილ 40 მ-იან ჭაბურღილში, სადაც დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების საერთო სიმძლავრემ 28 მ შეადგინა.

დელუვიური ნალექების მძლავრი ნაფენი (20-25 მ-მდე სიმძლავრით) ზედა ეოცენის ეროზიულ ზედაპირზე ფართოდაა წარმოდგენილი წყნეთის ტერიტორიაზე, ბაგების ხევისა და წყნეთი-ახალდაბის ზონაში (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2015).

ფერდობული ნალექები დელუვიონის სახით უფრო ფართოდაა წარმოდგენილი ქვაბულის მარცხენაპირეთის მდ. მტკვრის ტერასის გავრცელების სივრცეში, რომელთა გარკვეული სიმძალვრეებით (10-40 მ) იფარება ყველა ტერასის ზედაპირი. ამასთან, ეს ფაციესი უფრო მსუბუქი ლიოსისებური თიხებითაა წარმოდგენილი და გაცილებით ნაკლები პროცენტით შეიცავენ სუბსტატის ნამსხვრევ მასალას და მის პროლუვიურ წარმონაქმნებს. თიხნარ - ქვიშნარის ფაციესით წარმოდგენილი დელუვიონის ჭრილები კარგად შიშვლდება სოფ. ქვემო ავჭალის მიდამოებში, ვარკეთილისა და ლილოს ტერიტორიაზე. გეოლოგ გ. კუნჭულიას მიერ შეშელიძის ქუჩის მიდამოებში მდ. ხევძმარის მარცხენა მხარეზე მტკვრის II ტერასის ზედაპირზე გაჭრილ ორ ჭაბურღილში გამოიკვეთა დელუვიური ნალექები 20 მ-მდე სიმძლავრის, წარმოდგენილი ლითოლოგიურად იდენტური ლიოსისებური თვისებების თიხისა და ქვიშის ფაციესით.

წინანდლის ქ. №9-ში №1 კლინიკური საავადმყოფოს ტერიტორიაზე გეოლოგ ი. სირაძის (29) მიერ გაჭრილ ჭაბურღილებში აღწერილია ლიოსისმაგვარი ყავისფერი თიხნარი სულფატური მარილებით თაბაშირიანი, იშვიათად წვრილი ხვინჭის ჩანართებით, მყარიდან რბილპლასტიკურამდე კონსისტენციით, რომელიც ზემოდან გადაფარულია 40-50 სმ სიზრქის ნიადაგის ფენით, ხოლო 19- 20 მ სიღრმეზე მათ ქვეშ უდევს 2 მ-მდე სიზრქის სუსტად შეცემენტებული ალუვიური ნალექები.

ელუვიურ-დელუვიური ნალექები განსხვავებული ფაციალური შედგენილობით და თვისებებით არიან წარმოდგენილი საგურამო-იალნოს ქედის სამხრულ კალთაზე, მდ. გლდანისწყლის აუზის სივრცეში. მათი

ფაციალური შედგენილობა იცვლება დისპერსიული თიხური ფაციესიდან უხეშწამსხვრევ ღორღოვანით, უმეტესად ერთმანეთში არეული, ხოლო სიმძლავრეები ერთეული მეტრებიდან სამ ათეულ მეტრამდე. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ტექტონიკურ რღვევებთან დაკავშირებული, ძლიერ აშლილი და გრავიტაციულად გადაადგილებული ოლიგოცენ-მიოცენის ქვიშა-თიხოვანი ფაციესის ნალექებით აგებული ფერდობები, რომელთა პირველადი სტრუქტურული წყება დაირღვა ეროზიული პროცესებით რელიეფის ფორმირების საწყის ეტაპზე აზევებისა და ეროზიული ჩაჭრის შემდეგ. მათი ამგები ქანები გარეგნულად ინარჩუნებენ ძირითადი სუბსტრატის თვისებების ჰაბიტუს, თუმცა მნიშვნელოვნად დაქვეითებული მდგრადობის თვისებებით. ამ სახის ეგზოტექტოგრავიტაციული პროცესებით აშლილი წყებების ჭრილები ფართოდაა წარმოდგენილი მდ. გლდანისწყლის აუზში მამკოდის, ტურის ხევისა და სხვათა ტექტონიკური აშლილობების ზონებში. ვფიქრობთ, ამ სახის რთული პალეოგეოდინამიკური პირობების გაუთვალისწინებლობამ გამოიწვია ის გართულებები, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ამ რეგიონის სივრცეში თბილისის შემოვლითი გზის შერჩევისა და მშენებლობის პროცესში (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2016).

მდ. გლდანისწყლის აუზის ზემო ნაწილში ყურადღებას იქცევს მისი ის შენაკადები, რომლებიც

სათავეს იღებენ საგურამო - იალნოს იმ თხემისპირა ზონიდან, რომელიც აგებულია მიო - პლიოცენური უხეში მოლასებით და ახდენენ ტიპური ღვარცოფული ხასიათის პროლუვიური ნალექების ფორმირებას. ამ ხევებიდან გამოტანილი მასალა ფართოდაა მიმოფანტული ამ წყალგამყოფი ქედის კალთის ზემო ნაწილში. ამის მაგალითია, მამკოდას ხევიდან პერიოდულად გამოტანილი გადარეცხილი კონგლომერატების შლეიფები, რომელთა ფართობები რამდენიმე ათეულ ჰექტარს აღწევს და ზოგ უბანზე მათი სიმძლავრეები 5 – 10 მ-ს აღემატება.

<u>ალუვიური ნალექები (aQ) თბილისის ტერიტორიაზე ძირითადად წარმოდგენილია მდ.</u> მტკვრის ტერასებით და ნაწილობრივ მისი მთავარი შენაკადებით (ვერე, გლდანულა, დიღმისწყალი). ალუვიური ნალექებით აგებულია მდ. მტკვრის ყველა ტერასა - ჭალის ტერასიდან დაწყებული და ზედა პლიოცენური ქაშვეთ - წილუბნისა და სამგორის კონგლომერატებით დამთავრებული. თუმცა, მაღალ ჰიფსომეტრიულ დონეზე არსებული ძველი ტერასების ალუვიური ნალექების უმეტესობა გადარეცხილია (განსაკუთრებით მარჯვენა მხარეს) და შემორჩენილია მხოლოდ მათი ფრაგმენტები.

მდ. მტკვრის ტერასებიდან ყველაზე ძველია (N3 ა) ქაშვეთ - წილუბნისა და სამგორის კონგლომერატები, რომელიც ზედა პლიოცენურად (აღჩაგილური) არის დათარიღებული. სტრატიგრაფიულად მომდევნო უძველეს წარმოადგენს მახათას, ყეენის, ძეძვის, გორების, ნაქალაქევის, ზემო ავჭალის მაღლობების და მუხათგვერდის ტერასები, რომლებიც იკავებენ აბს. სიმაღლეს 630 მ-ზე და შეფარდებითს მდ. მტკვრის კალაპოტიდან 240 – 250 მ-ს. აგებულია სუსტად შეცემენტებული როჭკნარ - კაჭარისაგან, რომელთა ჭრილები ეროზიულ ხევებსა და საფეხურებში ფიქსირდება 2-4 მ სიმძლავრის კონგლომერატებით. ქვარგვალები ზედაპირზე გადაფარულია მოყვითალო ან მოთეთრო ფერის თაბაშირით ან კარბონატული შედგენილობის თხელი ფენით. ალუვიონის შემადგენლობაში ჭარბობს კავკასიონის სამხრული ფერდის ფლიშური მასალა. მახათის შესატყვისი,

ნაქალაქევის მაღლობის საკმაოდ ვრცელ ვაკეზე ასევე ფიქსირდება 3-4 მ სიმძლავრის კონგლომერატები. მახათის ტერასის ალუვიონის სინქრონულად არის მიჩნეული ჯვარის ტბის ალუვიური ნალექები. იმავე მახათის ტერასის სინქრონულად აღწერს დ. წერეთელი (Церетели Д. В. 1966) მუხათგვერდის ტერასულ ზედაპირს 640 – 670 მ-ზე ზღ. დ-დან და 235-250 მ-ზე მდინარის კალაპოტიდან. ალ. ჯანელიძე მახათის ტერასის სინქრონულად მიიჩნევს ავჭალის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე ზემოავჭალის დისლოკაციის სამხრეთით გადაბრუნებულ ფრთაზე გამომუშავებულ ტერასას, დეფორმირებული ტექტონიკური მოძრაობებით, რომელიც მდებარეობს 660-685 მ. აბს. სიმაღლეზე და მასზე შემორჩენილია 1 მ-მდე სიმძლავრის ალუვიონი.

ამრიგად, თუ მახათის მომდევნო ზედაპლეისტოცენამდელი ტერასების მორფოლოგიური

მდებარეობა ნათლად კარტირდება და მათი ამგები ალუვიური ნალექების სიმძლავრე, განლაგებული ეროზიულად გადარეცხილ ზედაპირებზე - 2-5 მ ფარგლებში მერყეობს და ისიც წყვეტილად არის გავრცელებული, განსაკუთრებულად ცუდად არის შემონახული მტკვრის მარჯვენა მხარეზე და მათ შორის მეორე ტერასაზეც უფრო ადრინდელი ნალექები. სოღანლუღის მიდამოებში ალ. ჯანელიძისა და დ. წერეთელის მიერ აღწერილია III, IV ტერასები, რომელთა ჩაჭრილ ხრამში გაშიშვლებულია 2-3 მ სიმძლავრის მაგრად შეცემენტებული კონგლომერატები.

ალუვიური ნალექებიდან მდინარის ორთავე მხარეზე კარგადაა შემონახული საბურთალო-ავლაბრის ტერასების ჭრილში, წარმოდგენილი 1,5-4 მ სიმძლავრის კონგლომეტარებით.

ალუვიური ნალექები უწყვეტი გავრცელებით სარგებლობენ მდინარის ორივე მხარეზე I და II-ჭალისზედა ტერასების სახით, რომლებიც ამავე დროს ჭალის ტერასებთან ერთად ჰქმნიან ხეობის ქვედა დონის ერთიან ტერასულ ველს დიდუბე-ჩუღურეთის სახით. ტერასული ნალექები წარმოდგენილია კარგად დამუშავებული სხვადასხვა სიდიდის ფრაქციის კენჭნარით (<80%) და კაჭარით (>15%) და ქვიშახრეშის შემავსებლით (20-25%). I ტერასის და ჭალის ზედაპირები თითქმის მთელ სიგრძეზე გადაფარულია განსხვავებული სიმძლავრის (0,7-4,5 მ) ჭალის ფაციესის ნალექებით (ძირითადად ქვიშნარით), რომელიც ლიოსისმაგვარი თვისებების მქონე ნაფენებს ქმნიან.

ქ. თბილისის ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ბუაჩიძე ი. 1970), ქ. თბილისის ტერიტორია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალური და ნაპრალური წყლების თბილისის წყალწნევიან სისტემას მიეკუთვნება. აღნიშნულ ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში (და უშუალოდ ქ. თბილისის ტერიტორიაზეც) ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის, გენეზისის და ცირკულიაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც

ცხადია, რთული და მრავალფეროვანი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებით არის განპირობებული.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების დახასიათებამდე, აღვნიშნავთ, რომ ქალაქის ისეთი უბნები, სადაც ფერდობებს ციცაბო დახრილობა ახასიათებს და მცენარეულ საფარს მოკლებულია, ინფილტრაციის მინიმალური სიდიდით ხასიათდებიან. ასეთ უბნებზე, ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების პირობებში, წყლის უმეტესი ნაწილი დროებითი ღვარების სახით მიედინება, ხოლო მცირე წყლის ჩაჟონილი ნაწილი მრავალრიცხოვან ხევებში იყრის თავს. მიწისქვეშა წყლების წარმოქმნისა და ფორმირებისთვის ხელსაყრელი პირობები შედარებით ნაკლებად დახრილ ფერდობებზე, ატმოსფერული ნალექების ინტენსიური ინფილტრაციისა და მდ. მტკვრის სანაპირო ფილტრაციის შედეგად იქმნება. რა თქმა უნდა, ქალაქის დასახლებულ ადგილებში, ასფალტირებული საფარი ბუნებრივი მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების ფორმირებას ხელს არ უწყობს და ამ შემთხვევაში, გრუნტის წყლების დონის მატების თვალსაზრისით, აუცილებლად გასათვალისწინებელია ხელოვნური/ტექნოგენური ფაქტორიც, ძირითადად, წყლის დანაკარგები დაზიანებული საკომუნიკაციო ქსელებიდან.

ჰიდროგეოლოგიური ნიშანთვისებების გათვალისწინებით, ქ. თბილისში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, დაღმავალ ჭრილში, გამოიყოფა:

მეოთხეული ასაკის ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები (Q);

ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები (ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები .

ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ასაკის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების ნაპრალური ცივი წყლები;

შუა ეოცენის ასაკის ნალექებში გახსნილი ნაპრალური თერმული მიწისქვეშა წყლები;

მეოთხეული ასაკის ნალექების წყალშემცველობას ცალკეული შრეების ლინზისებური განლაგება, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის (დაწყებული თიხებიდან უხეში ფრაქციით დამთავრებული) შრეების მონაცვლეობა და ხლართული გადაშრევება განსაზღვრავს. ამიტომ ეს ნალექები ყველგან წყალშემცველი არ არის. გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე, როგორც ვერტიკალური, ასევე ჰორიზონტალური მიმართულებით, მაღალ დიაპაზონში (0.4-დან 120 მ/დღ.ღ) ცვალებადობს და მათ გრანულომეტრიულ შედგენილობაზე არის დამოკიდებული. ამავე მიზეზს უკავშირდება გრუნტის წყლების სუსტი დაწნევა ზოგიერთ უბანზე (დელისი, სანზონა, ნავთლუღი). მეოთხეული ასაკის ნალექებში მიწისქვეშა წყლები მდ. მტკვრის ჭალისზედა ტერასების ალუვიურ, დელუვიურ-პროლუვიურ-ტექნოგენურ, ტბიურ-ჭაობურ და ტბიურ ნალექებში ფორმირდება.

ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული მიწისქვეშა წყლები ქიმიური შემადგენლობით

ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, სიხისტით - 3.0-12.5 მგ.ექვ./ლ. საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 0.4-4.5 გ/ლ ფარგლებშია და მდ. მტკვრის ტერასების სიმაღლის ზრდასთან მიმართებით ცვალებადობს. მაგალითად, მდ. მტკვრის კალაპოტის და კალაპოტზედა ტერასის ფარგლებში (ორთაჭალის, ფონიჭალის, დიდი დიღმის, ავჭალის ტერიტორია) წყლის საერთო მინერალიზაცია 1 გ/ლ-მდეა, პირველ ჭალისზედა ტერასაზე - 1 გ/ლ-დან 3 გ/ლ დიაპაზონში იცვლება, ხოლო მეორე ჭალისზედა ტერასის წყლების მინერალიზაცია 4.5 გ/ლ-ს აღწევს. ალუვიური ნალექების მიწისქვეშა წყლების რეჟიმი უშუალოდ დამოკიდებულია მდინარის დონის ცვალებადობაზე. მდინარის რეჟიმის ცვალებადობა მნიშვნელოვნად ზემოქმედებს ჭალაში გამომავალი წყაროების დებიტზე. ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული წყალშემცველი ჰორიზონტის ხაზობრივი წყალგამოვლინებები პერიოდულად აღინიშნება ნიკოლოზ ბარათაშვილის აღმართის კარნიზის გასწვრივ, სადაც კარნიზზე ალუვიური ნალექებიდან ჩამომდინარე წყლის ნაკადები ჩანს. ამ ტერასის წყალსიუხვე 2.5 ლ/წმ-ს არ აღემატება. ზოგიერთ უბანზე წყალს უმნიშვნელო დაწნევა (0.7 მ) აქვს, რაც იმით აიხსნება, რომ კენჭნარის შრეები ერთმანეთისგან თიხების და თიხნარების შუაშრეებით არის განცალკევებული.

დელუვიურ-პროლუვიურ-ტექნოგენურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ფართოდ

ვრცელდება ქალაქის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით დიღმის, დელისის, საბურთალოს დეპ- რესიებისა და მამადავითის ქედის ფერდობებზე. ამ ნალექებში წყალშემცველია ქვიშნარის, თიხნარის, ზოგჯერ ქვიშების შუაშრეები და ლინზები, ასევე, თიხნარით შეცემენტებული კენჭნარები. ჭაბურღილებითა და შურფებით გახსნილი მიწისქვეშა წყლების განლაგების სიღრმე 1 მ-დან 18 მ-მდეა. ქიმიური შემადგენლობით წყლები სულფატურ-ნატრიუმიან-კალციუმიანი ან სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია. საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი 1.3-12.0 გ/ლ ფარგლებში იცვლება. ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლების ანალოგიურად, ამ შემთხვევაშიც, მიწისქვეშა წყლები ცვალებადი რეჟიმით ხასიათდება და ძირითადად დამოკიდებულია ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობაზე. ეს გარემოება უშუალოდ აისახება წყლის ქიმიურ შემადგენლობასა და საერთო მინერალიზაციის სიდიდეზე. კერძოდ, წვიმიან პერიოდში, წყლის საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი კლებულობს და ანიონურ შემადგენლობაში წამყვან პოზიციას ჰიდროკარბონატიონი იკავებს. როგორც აღვნიშნეთ, მიწისქვეშა წყლების კვება უმთავრესად ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე ხდება, თუმცა არანაკლებ მნიშვნელოვანია დაზიანებული საკომუნიკაციო ქსელებიდან წყლის დანაკარგების როლიც. დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებისა და ტექნოგენური ნაყარი გრუნტის წყლების დონის მატება, ხშირ შემთხვევაში, შენობების სარდაფების დატბორვასა და ქვედა სართულების დანესტიანებას იწვევს. ტერიტორიის სამშენებლო პირობების შეფასების მიზნით, განსაკუთრებით საყურადღებოა პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირიანებული

თიხნარები, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში, წყლისადმი არამდგრადობით ხასიათდება და შესაბამისად, შენობანაგებობების ფუნდამენტის გრუნტის ჯდენისა და კედლებზე ბზარების გაჩენის მიზეზი ხდება.

ტბიურ-ჭაობურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ქ. თბილისის ტერიტორიაზე შედა-რებით მცირე გავრცელებისაა და ფრაგმენტების სახით გვხვდება ლისის ტბის, დიდი დიღმის, საბურთალოსა და გლდანის ტბების ტერიტორიაზე. აღნიშნულ ნალექებში წყალშემცველია ქვიშნარისა და თიხნარის შუაშრეები. ზოგიერთ უბანზე მცირე ლოკალური დაწნევა შეინიშნება. ტბიურ-ჭაობური ნალექები ზემოდან ფარავს მიოპლიოცენის ან ოლიგოცენის ასაკის ძირითადი ქანების სუბსტრატს. გრუნტის წყლების განლაგების სიღრმე 0.1 მ-დან 7.0 მ-მდე იცვლება, შედარებით მაღალი დონით დიდი დიღმის დეპრესია ხასიათდება. ქიმიური შემადგენილობით წყლები სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია (ლისის ტბის მიმდებარე ტერიტორია) ან სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი (დიდი დიღომი). საერთო მინერალიზაცია ამ შემთხვევაშიც ფართო დიაპაზონში (1.2-დან 12.6 გ/ლ-მდე) იცვლება, დამახასიათებელია გოგირდწყალბადის სუნი და სულფატური აგრესიულობა ჩვეულებრივი მარკის ცემენტის მიმართ. ჰორიზონტის რეჟიმი ცვალებადია და მთლიანად არის დამოკიდებული ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის სიდიდეზე. მაქსიმალურად მაღალი დონეები გაზაფხულზე აღინიშნება, როდესაც გარემომცველი მთის კალთებიდან ჩაკეტილ დეპრესიებში წვიმის წყლები და თოვლდნობის შედეგად წარმოქმნილი წყლები ჩაედინება. ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო სიდიდე 7.3 მ/დღ.ღ შეადგენს.

ტბიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ფრაგმენტულად არის გავრცელებული

ვაკის ტერიტორიაზე და დიდი დიღმის დეპრესიის ფარგლებში. ჰორიზონტი განლაგებულია მიოპლიოცენისა და ოლიგოცენის ძირითადი ქანების სუბსტრატზე. წყალშემცველია ქვიშნარების ლინზები და შუაშრეები, რომლებიც ჩართულია წყალგაუმტარ თიხნარებსა და თიხებში. გრუნტის წყლების განლაგების სიღრმე 0.3-დან 10 მ-მდე იცვლება. ტბიური ნალექების წყლები ნაწილობრივ მდ. ვერეს ხეობაში წყაროების სახით განიტვირთება, რომელთა დებიტები 0.5-1 ლ/წმ ფარგლებში იცვლება. წყაროებიდან, ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული წყლის სინჯების მრავალრიცხოვანი ანალიზებით დადგენილია, რომ ტბიურ ნალექებში არსებული წყალი 0.5-დან 3.2 გ/ლ-მდე საერთო მინერალიზაციით ხასიათდება და მიეკუთვნება სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-მაგნიუმიან, სულფატურ-კალციუმიან-ნატრიუმიან ან სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიან ქიმიურ ტიპებს. ცალკეულ უბნებზე გრუნტის წყლები უფრო მაღალმინერალიზებულია და სულფატურად აგრესიულია ბეტონის მიმართ. ყურადღებას იმსახურებს გრუნტის წყლებში აზოტოვანი ნაერთების შემცველობა, რაც წყლის ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთითებს. ნალექების კვებაში მნიშვნელოვან როლს სამეურნეო წყლები თამაშობს.

ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები. აღნიშნული ნალექები თბილისის ტერიტორიაზე შეზღუდული გავრცელებისაა, მათი გამოსავლები მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე გვხვდება და თითქმის ჰორიზონტალურად არის განლაგებულიჩოკრაკულ და ოლიგოცენურ ნალექებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ნალექების გავრცელების ფართობი და სიმძლავრე მცირეა, ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ

მნიშვნელოვანია ქ. თბილისის მიმდებარე და ქალაქის ადმინისტრაციულ ერთეულში მოქცეული სოფლების წყალმომარაგებისათვის. მიწისქვეშა წყლების ფორმირებას და დაგროვებას ხელს უწყობს ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობა (კონგლომერატები, თიხნარ-ქვიშნარების ლინზები), ფაციალური ცვალებადობა და საგებში განლაგებული პრაქტიკულად წყალგაუმტარი თიხოვანი ქანების არსებობა. აღნიშნულ ნალექებთან დაკავშირებული წყაროების რეჟიმი ცვალებადია, დებიტები 0.1-2.0 ლ/წმ დიაპაზონში იცვლება, ხოლო გვალვიან პერიოდში ზოგიერთი წყარო შრება. მიწისქვეშა წყლები ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანია. საერთო მინერალიზაცია 0.2-0.5 გ/ლ შეადგენს, ხოლო საგებ ქანებთან კონტაქტის ზოლში მატულობს და 0.5-1.0 გ/ლ-მდე აღწევს. აღნიშნულ ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები კარგი ხარისხობრივი/სასმელი თვისებებით ხასიათდება.

ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ასაკის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ღრმა ცირკულიაციის ნაპრალური წყლებია, რომლებიც ქანთა ნაპრალებსა და ფენებში ფორმირდება. წყალშემცველი ჰორიზონტები დაკავშირებულია ოლიგოცენის ასაკის ნალექების ჭრილის ზედა ნაწილთან და ქვედა მიოცენის ჭრილის ქვედა ნაწილთან, რომლის საგები პრაქტიკულად წყალგაუმტარი მაიკოპის თიხებით არის შემოსაზღვრული. ჭაბურღილების საშუალებით გახსნილი წყლები მაღალი მინერალიზაციითა (3.0 გ/ლ-დან 7.8 გ/ლ-მდე) და ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ან ქლორიდულ-სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ქიმიური შემადგენლობით ხასიათდება, ზოგჯერ ხდება გოგირდწყალბადის გაზის გამოყოფა. აღნიშნულ ნალექებთან დაკავშირებული წყლების რეჟიმი სუსტად ცვალებადია. ნალექებს აქვთ საკმაოდ მძლავრი დელუვიური საფარი, რომლიდანაც წყაროები გადმოედინება. წყაროთა დებიტები 0.5-1.0 ლ/წმ ფარგლებშია, ხოლო ქიმიური შემადგენლობა ჭაბურღილებით გახსნილი წყლების ანალოგიურია.

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების წყალშემცველობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ადგილის ტექტონიკურ აგებულებაზე. ტექტონიკურად აშლილი ტერიტორიის ფარგლებში ხშირად ვხვდებით აღმავალ წყაროებს, განსაკუთრებით ქანთა დაძირვის ადგილებში, სადაც ნალექებში ღრმა ხევებია (მდ. ვერე, დიღმის წყალი) გაჭრილი. წყაროების დებიტები 1.5-3.0 ლ/წმ ფარგლებშია. ზედა ეოცენის ნალექების გაწყლიანება დაკავშირებულია ქვიშაქვების ფენებთან, ხოლო არგილიტები პრაქტიკულად წყალგაუმტარია. სიღრმის მატებასტან ერთად შეინიშნება წყალშემცველობის კლება. ქანების გაწყლიანება ნაპრალთა გავლით, ძირითადად მეოთხეულ საფარში არსებული წყლების ხარჯზე ხდება. ზედა ეოცენის ის ქანები, რომლებიც ჭალის ტერასის დონეზე დაბლა არის განლაგებული, პრაქტიკულად უწყლოა. ეს აიხსნება მათი გამოფიტვის დაბალი ხარისხითა და არგილიტის ფენების არსებობით, რომლებიც ხელს უშლის წყლების სიღრმეში ჩაღწევას. მდ. მტკვრის ჭალაში, გალაკტიონ ტაბიძის ხიდის მარჯვენა ბურჯთან გაყვანილი ერთ-ერთი ჭაბურღილიდან საცდელი ამოტუმბვის შედეგად, მდ. მტკვრის კალაპოტის კლდოვანი ფსკერიდან 35 მეტრის სიღრმეზე წყლის შემოდინება 0.12 ლ/წმ არ აჭარბებდა. წყლის ქიმიური შედგენილობა და ტემპერატურა შედარებით სტაბილური იყო და

მკვეთრად განსხვავდებოდა მდ. მტკვრის წყლისგან. აღნიშნული ასაბუთებს, რომ მდინარის წყლის ჩაჟონვას ზედა ეოცენის ასაკის ქანებში ადგილი არ აქვს. ზედა ეოცენის ნალექებთან დაკავშირებულ მიწისქვეშა წყალს სხვადასხვა მინერალიზაცია (0.8 გ/ლ-დან - 8.8 გ/ლ-მდე) ახასიათებს. წყლის ქიმიურ შემადგენილობაში ანიონებიდან წამყვანია სულფატიონი, კათიონებიდან ნატრიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. იმ შემთხვევაში, როდესაც სულფატიონთან ერთად წამყვანი ანიონი ჰიდროკარბონატია, წყალი შედარებით დაბალი მინერალიზაციით ხასიათდება.

შუა ეოცენის ასაკის ნალექების მიწისქვეშა წყლები ნაპრალური ცირკულიაციის, დაწნევითი და თერმული წყლებია, რომლებიც სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობით, დებიტით, ტემპერატურით, გოგირდწყალბადის, მეთანისა და აზოტის შემცველობით ხასიათდება. სწორედ აღნიშნული ნალექების ტუფოგენურ ქანებთან, ჭაბურღილების საშუალებით სხვადასხვა სიღრმეზე გახნილ ქვედაეოცენ-პლიოცენის ფლიშურ წყებებთან და ცარცულ კირქვებთან არის დაკავშირებული ქ. თბილისის ტერიტორიაზე თერმულ-მინერალური წყლების სხვადასხვა გამოსავლები, მათ შორის, ყველასათვის კარგად ცნობილი „თბილისის სამკურნალო წყლები", რომლებსაც ადგილობრივი მოსახლეობა თავდაპირველად უშუალოდ გამოსავლებთან, შემდეგ კი ხელოვნურად მოწყობილი ავზების „აბანოების" საშუალებით იყენებდა სამკურნალოდ და რომელთა ბაზაზე დღემდე ფუნქციონირებს თბილისის ცნობილი ბალნეოლოგიური კურორტი „ორთაჭალის აბანოები". თბილისის ცნობილ აბანოებთან დაკავშირებით, ქართული გეოლოგიის ფუძემდებელი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ალექსანდრე ჯანელიძე აღნიშნავდა: „მართალია თუ არა, ვახტანგ გორგასალისა და ხოხბის ამბავი, ეს ჩვენთვის უცნობია, ეს კი უდავოა, რომ ქ. თბილისის დაარსება, თუნდაც პრიმიტიული აბანოების სახით, ისევ და ისევ გეოლოგიამ გამოიწვია". ცხადია, დეტალურად არ შევუდგებით ქ. თბილისის ტერიტორიაზე თერმული წყლების შესწავლის მიზნით ჩატარებული სამუშაოების აღწერას, თუმცა აუცილებელია აღინიშნოს, 1911 წლიდან მოყოლებული, სხვადასხვა წლებში ჰიდროგეოლოგიური ბურღვითი სამუშაოების შედეგად 200 მ-დან 3000 მ-მდე სიღრმის მრავალი საძიებო საექსპლუატაციო ჭაბურღილი იქნა გაყვანილი, მათ შორის: ბოტანიკური ბაღის მიდამოებში, ლისის ტბის მახლობლად ლისის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე - თაბორის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე, მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე - თელეთის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე,

კრწანისის სინკლინის ცენტრალურ ნაწილში და სხვ. წყლის ტემპერატურა 38-74 o C ფარგლებში დაფიქსირდა. საძიებო სამუშაოების შედეგად, თბილისის თერმული წყლების საბადოზე, რომელსაც პირობითად „დიდი თბილისი" შეიძლება ვუწოდოთ, გამოიყო სამი უბანი: ცენტრალური უბანი ძველი ბუნებრივი გამოსავლებისა და ბალნეოლოგიური კურორტის მიმდებარე ტერიტორია, ლისის უბანი ლისის ტბის შემოგარენი და საბურთალოს უბანი - ვაკესაბურთალოს რაიონის ტერიტორია. ამჟამად, ცენტრალურ უბნის ფარგლებში მიღებული შედარებით დაბალტემპერატურული წყალი გამოყენებადია ბალნეოლოგიური მიზნებისთვის, ხოლო ლისის და საბურთალოს უბნების მაღალტემპერატურული წყალი (57-74^0 C) -

ცხელწალმომარაგებისთვის. აღსანიშნავია, რომ სამივე უბნის თერმულ წყალს ტუტე რეაქცია და გოგირდწალბადის შემცველობა ახასიათებს.

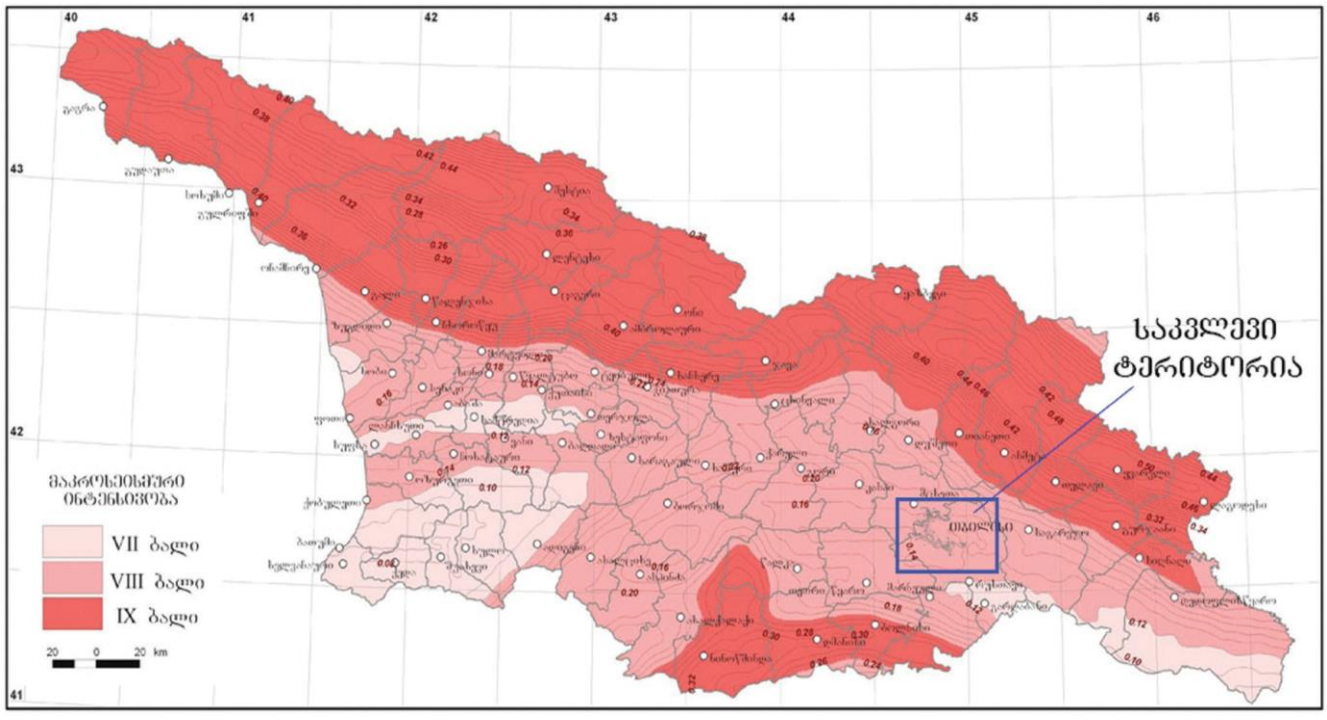
მკვლევართა მოსაზრებით [ალ. ჯანელიძე, ი. კახაძე, ვ. რევია], მიწისქვეშა წყლების როლი მნიშვნელოვანია ასევე თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიების (საბურთალო-დელისის, ვაკე-ვერეს, ლისის, კუს ტბის, დიღომი-მუხათგვერდის, ავლაბრის, ე.წ. „მლაშე ტბების დეპრესიის" ამჟამად, თბილისის ზღვა) წარმოქმნაში, რასაც ძირითად თაბაშირიან ქანებში მიწისქვეშა წყლების ნაკადების მოძრაობის ზეგავლენით ქიმიური სუფოზიური პროცესების წარმოქმნა-განვითარებითა და რელიეფის ჯდომით ხსნიან.

დასკვნის სახით აღვნიშნავთ, რომ ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების მახასიათებლების გათვალისწინება და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ-წყლოვანი თვისებების დეტალური შესწავლა აუცილებელი წინაპირობაა სხვადასხვა საინჟინრო-ჰიდროგეოლოგიური საკითხების გადასაწყვეტად, განსაკუთრებით, ქალაქმშენებლობის თანამედროვე პირობებში, როდესაც გეოლოგიური გარემო ინტენსიურ, მზარდ ტექნოგენურ დატვირთვას განიცდის.

ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ ცალკეული დასახლებული პუნქტებისათვის:

ქ. თბილისი - 0.17მ/წ მ^2; დაბა კოჯორი - 0.14მ/წ მ^2; კიკეთი - 0.14მ/წ მ^2; ტაბახმელა - 0.14მ/ წ მ^2; სართიჭალა - 0.15მ/წ მ^2; შინდისი - 0.14მ/წმ^2; წავკისი - 0.14მ/წ მ^2; ფონიჭალა - 0.14მ/წ მ^2; ნორიო - 0.16მ/წმ^2; დაბა ზაჰესი - 0.16მ/წ მ^2; მუხათგვერდი - 0.16მ/წ მ^2; დიღომი - 0.15მ/წმ^2; დიდგორი - 0.15მ/წ მ^2; თელოვანი - 0.16მ/წ მ^2; აგარაკი - 0.14მ/წ მ^2; თხინვალი - 0.14მ/წ მ^2; კვე- სეთი - 0.14მ/წ მ^2;

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა



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

ქ. თბილისის ტერიტორიის არსებული ქანების (გრუნტების) საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოტექნიკური)თვისებების შეფასება

თბილისის სივრცის გრუნტების თვისებების განზოგადებას მოხდენილია „საქგეოლოგიის" და გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ადრე ცალკეულ უბნებზე ჩატარებული კვლევებისა (ყვავაძე 3. 1995, წერეთელი ე. გაფრინდაშვილი მ. 2007, Джапаридзе Г.В. 1984) და ზოგიერთი „შპს"-ს მიერ (საქ. გზა მეცნიერება, 2009, სირაძე ს. 2009, გოგმაჩაძე ს. 2013, Чубинидзе Г.Н. 1984, Чантладзе З.И. და სხვები 1984-1986) ბოლო პერიოდში კონკრეტული ნაგებობების მშენებლობისათვის განხორციელებული იმ მწირი მასალების საფუძველზე და

გ.ჯაფარიძის 1984 წელს გამოცემული თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური მონოგრაფიისა და თ.ბიჭაშვილის საკანდიდატო დისერტაციაში (Бичашвили Т.Г. 1992) მოცემული მასალების განზოგადების ბაზაზე. ამრიგად, ქ.თბილისის ტერიტორიის ამგებელი ქანებისა და გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებისათვის დამუშავებული მასალა სავსებით საკმარისია მისი სივრცითი მოწყობისა და განაშენიანების რეგულირებისათვის და რაც მთავარია, ქალაქის გეოლოგიური გარემოს საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობების შეფასების თვალთახედვით, რომელიც უკავშირდება ბუნებრივი და ანთროპოგენური გეოლოგიური პროცესების განვითარების კანონზომიერების დადგენას და ასევე საომჟინრო მშენებლობებისათვის შერჩეული ტერიტორიების პირველადი შეფასების თვალსაზრისით.

ქალაქის ტერიტორიის სივრცეში გამოყოფილი საინჟინრო- გეოლოგიური ფორმაციებისა და მათში შემავალი ქანების სტრატიგრაფიულ-ლითოლოგიური და გენეზისური შედგენილობის კომპლექსების მოკლე დახასიათებას ვ.ლომთაძის (ლომთაძე ვ. 1984) მიერ შემოთავაზებული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების კლასიფიკაციის საფუძველზე დაყრდნობით, როგორც მეოთხეულის გენეტიკური ტიპებისათვის, ასევე ძირითადი ქანების ფორმაციებისათვის.

ზოგადად, მეოთხეულის ფორმაციებში შემავალ გენეტიკურ კომპლექსებს ე.სერგეევი (სერგეევი ე. 1982) აკუთვნებს არალითიფიცირებული დისპერსიული გრუნტების ჯგუფს ხისტი კავშირების გარეშე, ხოლო ვ.ლომთაძე (ლამთაძე ვ. 1984) ფხვიერ შეუკავშირებული და რბილი შეკავშირებული ქანების ჯგუფს.

მეოთხეულის ნალექების გენეტიკურ კომპლექსში გამოვყოფთ ორ ფორმაციას: ფლუვიალურს და ფერდობულს. ფლუვიალურ ფორმაციაში გაერთიანებული გვაქვს თბილისის სივრცეში არსებული მეოთხეულის არალითიფიცირებული 5 გენეტიკური კომპლექსი.

თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში ფლუვიალური ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია მდ. მტკვრისა და ნაწილობრივ მისი მთავარი შენაკადების (გლდანულა, ვერე, დიღმისწყალი) ჭალაკალაპოტებისა და ტერასებით, რომლებიც სტრატიგრაფიულად მოქცეულია დიაპაზონში ჰოლოცენიდან დაწყებული ზედა პლიოცენის ჩათვლით. მასში გამოყოფილია შემდეგი გენეტიკური ტიპები:

1. ჰო**ლოცენური ჭალა-კალაპოტის ნალექები** მთელ სიგრძეზე გასდევს მდ. მტკვარს და ზემოთ ნახსენებ მდ. მტკვრის შენაკადებს ქვედა დინებებში. თუმცა ამ შენაკადების მრავალ უბანზე ჭალის ტერასები წარეცხილია პერიოდულად მოქმედი წყალდიდობა-წყალმოვარდნებით. კონკრეტულად მდ. მტკვრის კალაპოტის სიგანე მერყეობს 100-430მ საზღვრებში. გამონაკლისს წარმოადგენს „მეტეხის უბანი", სადაც მისი სიგანე 40-50მ არ აღემატება და აბსოლუტურად მოკლებულია ჭალის ტერასულ ნალექებს.

კალაპოტისა და ქვიანი ჭალის სივრცეში, რომელიც ცოცხალი ტალვეგიდან 1,5მ-მდე სიმაღლეზე მდებარეობენ, მათ შემადგენლობაში სჭარბობს კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალა (70%-ით მეტი), რაც იმის მაჩვენებელია, რომ

მდინარეები გამოირჩევიან მაღალი ენერგიით და ნაპირების ინტენსიური წარეცხვით. შედეგად მრავალ უბანზე ჭალის დაბალი ტერასები წარეცხილია. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა მდ. მტკვრის მარცხენაპირეთი. ამის დასტურია ისიც, რომ დიღმის ტერიტორიის მარჯვენა ნაპირზე I ტერასის ზედაპირზე 2011 წლის წყალდიდობების შედეგად მნიშვნელოვან სივრცეზე დაილექა ტურბიდული მასალა. ჰოლოცენის ალუვიონი მთლიანად წარმოდგენილია ფხვიერნატეხოვანი და რბილშეკავშირებული, საშუალოდ და ადვილად რეცხვადი, მაღალი წყალგამტარი თვისებებით, სადაც კენჭნარი იკავებს 54,8%, კაჭარი 18%, ხრეში-16,6%, ხოლო ქვიშა-9,3%. ამ ნალექების სიმკვრივე მერყეობს 2,2-2,35გ/სმ3-ში (გარემოს ეროვნული სააგენტო). გეოფიზიკოს ნ.წერეთლის მიერ თბილისის ტერიტორიაზე არსებული გრუნტების სეისმური განივი ტალღის გავრცელების სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) შეადგენს 100D.

2. **ზედა პლეისტოცენური (QIIIa) ტერასების ალუვიური ნალექები** უწყვეტი გავრცელებით

სარგებლობენ I და II ტერასების სახით მდ. მტკვრის ორივე მხარეზე და მის მთავარ შენაკადებში (გლდანულა, ვერე, დიღმისწყალი) წყვეტილად შუა და ქვემო დინებებში.

ზედა პლეისტოცენის ტერასების ალუვიურ ნალექებში ჭარბობს კენჭნარი (200-20მმ) – 65%, კაჭარი (>200მმ) – 18,75%, ხრეში (20-2,0მმ) – 11%, ქვიშა-ქვიშნარი (2,0-0,5მმ) – 2,92 (26), რომელთა სიმკვრივე მასივში შეადგენს 1,67-1,8გრ/სმ3, ხოლო ფორიანობა 43 (გ. ჯაფარიძე, 1984). გეოფიზიკის ინსტიტუტის არსებული მონაცემებით გრუნტის განივი ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) შეადგენს 540-B

ზედა პლეისტოცენის ტერასული ნალექები (უმთავრესად II ტერასის) უმეტეს შემთხვევაში გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის თიხა-თიხნაროვანი ფერდობული ფაციესით, ხოლო დაბალი ტერასის ნალექები-წყალდიდობების შედეგად დატოვებული ტურბიდიტებით. მაგალი თისათვის, დიღმის, ავჭალისა და ორთაჭალის ტერასების ჭრილებში ამ სახის ნალექების სიმძლავრეები მერყეობენ 0,5-2,5მ სიმძლავრეებში, ხოლო მტკვრის მარცხენაპირეთში N1 კლინიკური საავადმყოფოს ტერიტორიაზე გაჭრილ ჭაბურღილებში მდინარის კენჭნაროვანი ფაციესი აღწერილი იქნა დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენების ქვეშ 18მ სიღრმეზე (სირაძე ი., 2009). ზედაპლეისტოცენური ალუვიური ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია, როგორც დანალექი, ასევე მაგმური ქანების კარგად დამუშავებული მასალით, რომლის საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მასივში ხასიათდება სუსტად შეცემენტებული სტრუქტურით, კარგი წყალგამტარობით, საშუალოდ რეცხვადი თვისებებით და დაბალი წყალმედეგობით, რომელთა სიმკვრივე მასივში 1,7-1,8 გრ/სმ^3 მერყეობს, ხოლო ფორიანობა 43 შეადგენს (ჯაფარიძე გ., 1984). თუმცა ცალკეულ უბნებში ბუნებრივად შემკვრივებულ ქვიშიან შემავსებელთან ერთობლიობაში ქმნიან საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის ფენებს და მათი ბუნებრივი სიმკვრივეცვალებადობს 2,0-2,1გრ/სმ^3-ის ფარგლებში.

ნორმატიული დოკუმენტებით და ქ.თბილისში განხორციელებული მშენებლობის გამოცდილებით ტერასული ნალექების საანგარიშო წინაღობა შეადგენს 5კგძ/სმ^2-ზე, შინაგანი ხახუნის კუთხე φ-40^0, ხოლო ხვედრითი შეჭიდულობა C-0,01კგძ/სმ^2-ზე და დეფორმაციის მოდული E-400კგძ/სმ^2 (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2012). საგულისხმოა, რომ იქ სადაც ტერასული ნალექების სიმძლავრე 4მ აღემატება თავიანთი მზიდუნარობიდან გამომდინარე უმეტესად გამოყენებულია შენობა-ნაგებობათა ფუძე გრუნტებად.

3. **შუა და ქვედა პლეისტოცენის ალუვიონის ტერასული ნალექები** განსაკუთრებით

კარგად კარტირდება მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე, თუმცა გავრცელებულია წყვეტილად. რაც შეეხება მტკვრის მარჯვენაპირეთს, მათი უმეტესობა გადარეცხილია და მხოლოდ ფრაგმენტულად არის შემორჩენილი მათ ეროზიულ ზედაპირებზე. ამ ასაკის ნალექების სიმძლავრეები უმეტესად 2-5მ ფარგლებში მერყეობს, ზოგან 10მ-დე აღწევს. წარმოდგენილია კარგად დამუშავებული კენჭნარ-კაჭარით, ზოგან კაჭარის დომინირებით და შევსებულია ცვალებადი პროცენტული შედგენილობის ქვიშა-ქვიშნარით, ხრეშით და ლიმიტირებულად გათაბაშირებული თიხნარით და თაბაშირის ბუდობებით. ამ ნალექებში კაჭარის შემცველობა 20-25%, კენჭ-ნარის-18,4%, ხრეშის - 10,5%, სადაც ქვიშიანი ნაწილაკების შემცველობა 51%-მდე და თიხოვანი ფრაქციის - 20%-მდე (ჯაფარიძე გ., 1984). მასივში საკმაოდ შეცემენტებულია თაბაშირის ნაფიფქით და გარსით, იკავებს ვერტიკალურ კედელს, ხასიათდება შეზღუდული წყალგამტარი თვისებებით და ფერდობის საშუალო მდგრადობით. ამ ნალექების სიმკვრივე 2,1-2,5გრ/სმ^3. ხოლო ამ სახის გრუნტების ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) უტოლდე- ბა 540-B.

4. **ქვედა პლეისტოცენ-ზედა-პლიოცენის ალუვიური კონგლომერატები** ფრაგმენტული გავრცელებით სარგებლობენ მტკვრის მარცხენაპირეთის ცალკეული ამაღლებების სივრცეში - მახათისა და ქაშვეთ-წილუბანის სერების და სამგორისა და ზემო ავჭალის კონგლომერატების სახით. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე ამ ასაკის ნალექები გვხვდება მუხათგვერდის სივრცეში და უკიდურესად ლოკალურ უბნებზე ვაკის ტერიტორიაზე. წარმოდგენილი არიან კარგად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, წვრილი კაჭარის დომინანტობით და შევსებული და შეცემენტებული თაბაშირიანი და კარბონატული ქვიშა-თიხნარით.

კონგლომერატები მასივში ხისტკავშირიანია, უმეტესად საკმარისად მტკიცე, იკავებენ ვერტიკალურ კედელს. პროტოდიაკონოვის კლასიფიკაციის მიხედვით მათი სიმაგრის ხარისხი შეიძლება მიკუთვნებული იქნეს IV კატეგორიას, სიმაგრის კოეფიციენტით - 6. ამ სახის კონგლომერატების სიმკვრივე სახელმწიფო სტანდარტის კლასიფიკაციის მიხედვით (СНИП-IV 5-82) მერყეობს 1,96-2,10 გრ/სმ^3-ის საზღვრებში, ფორიანობა-15%;

ხასიათდებიან მაღალი წყალშეღ-წევადობით, დარბილებადი თვისებებით (K დარბ-0,75) და შიგა ხახუნის კუთხით φ-320. თბილისის სივრცეში თავისი გეოლოგიურ-მორფოლოგიური წარმოშობის ბუნებისა და

საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე, როგორც მეცნიერული, ასევე ინჟინრული პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ: ნალექები, რომლებსაც ვიხილავთ ორ საინჟინრო-გეოლოგიურ კომპლექსში:

1. მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის

2. ქვედა და შუა პლეისტოცენის ალუვიურ-ტბიური ნალექების კომპლექსებში

1. მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის ნალექების კომპლექსი გეოგრაფიულად მოიცავენ ვაკის პარკის და ვერის პარკის არეალს, ლისის და დიღმის დეპრესიებს,

„თბილისის ზღვის" სივრცეში და ლისის ტბის მიდამოებში. ტბიურ-ჭაობის ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან ბლანტპლასტიკური ცხიმოვანი თიხებით და ლამით, წვრილმარცვლოვანი ქვიშით, კენჭნარით და წვრილი ღორღის ჩანართებით, სულფატური მარილების მონაწილეობით, მცენარეთა ღეროებითა და ფოთლებით, რომელთაც ახასიათებთ ლპობადი სუნი. მათი სიმძლავრეები საშუალოდ მერყეობენ 25-35მ ფარგლებში, რომელთა პირველი 4-9მ გადაფარული არიან დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენებით.

საინჟინრო გეოლოგიური თვისებებით მასივში, წარმოდგენილ ფხვიერი შეუკავშირებელი და რბილი შეკავშირებული შედგენილობის გრუნტებით დახასიათებას ვიძლევით გ. ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით, რომელთა ბუნებრივი ტენიანობის მახასიათებლები მერყეობენ 16-33% საზღვრებში, ჰიგროსკოპიულის - 3-6%-ში, ხოლო მათი სრული ტენტევადობაა -18-48%; ბუნებრივი სიმკვრივე-1,51-1,83გრ/სმ^3, ჩონჩხის-1,30-1,57გრ/სმ3, ფორიანობა 33-49%, ხოლო ფორიანობის კოეფიციენტი-0,58-1,27 (თ.ბიჭაშვილი, 1992). ამ სახის გრუნტების კონსისტენციის მდგომარეობა ძირითადად არის დენად პლასტიკური და რბილპლასტიკური, რომლის დენადობის ზღვარი სეადგენს 28-45%, პლასტიურობის ზღვარი-28-45%, ხოლო პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 6-15% ფარგლებში. მისი ზღვრული ტენტევადობა მერყეობს 18-42%-ში, ხოლო ლბობადობის დრო 24 საათის პერიოდით 35-20წმ. ამ გრუნტების გრანულომეტრული შედგენილობა მერყეობს ქვიშის სახით 29-70%, მტვრისებური-6-53%, თიხა-10-18%. ქანების ძვრისადმი წინაღობის მახასიათებლები ბუნებრივი ტენიანობის პირო- ბებშია: შიგა ხახუნის კუთხე φ-15-29^0, შიგა ხახუნის კოეფიციენტი 0,23-0,55, შეჭიდულობის ძალა (C კგ^ძ/სმ^2) – 0,10-0,60; წყალგაჯერებულ გარემოში შიგა ხახუნის კუთხე φ-9-18^0, შეჭი- დულობის ძალა Cკგ^ძ/სმ (მ^2-ზე) – 0,95-0,32; კუმშვადობის კოეფიციენტი 0,92-0,95, ხოლო დეფორმაციის მოდული-17-22გრ/სმ2-ზე. გრუნტის განივი ტალღების გავრცელების საანგარიშო სიდიდე (Vs-30მ/წმ)-190

მთლიანობაში მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის ნალექების საინჟინრო გეოლოგიური კომპლექსი მასივში დომინირებს წყალგაჯერებული რბილშეკავშირებული დენადპლასტიკურიდან ნახევრად მაგარი კონსისტენციის, წყალარამედეგი და დაბალი მზიდი თვისებების გრუნტები.

2. **ქვედა და შუა პლეისტოცენის ალუვიურ-ტბიური ნალექების კომპლექსის** გეოგრაფიული გავრცელების ძირითადი არეალებია ვაკე-საბურთალოს, გმირთა მოედანიცირკის, მუხათგვერდის ტერიტორია და ამჟამად „თბილისის ზღვის" ქვეშ მოქცეული სივრცე. თუმცა აღნიშნულ გეოგრაფიულ სივრცეებში არსებული ტბიური ნალექები თავისი ლითოლოგიურ- ფაციალური შედგენილობით, საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით და სიმძლავრეებით ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ სხვადასხვა გეოგრაფიულ სივრცეში ტბიური ნალექების სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში 15-20მ-დან, 48-100მ საზღვრებში (ვ. ალფაიძე, გ. ჯაფარიძე, დ. წერეთელი, ვ. კვარცხავა). ალუვიურ-ტბიური ნალექები ყველგან გადაფარულია ტექნოგენური, ანდა დელუვიურ- პროლუვიური ნალექებით. ტბიური ნალექები ჭრილში უმეტესად წარმოდგენილი არიან ორი ჰორიზონტით. ზედამოყვითალო მონაცრისფრო, რბილშეკავშირებული, ტენტევადი, უხსნადი, წყალშეღწევადი, რომელთა სიმტკიცე და დეფორმაციის მოდული ცვალებადობს დიდ დიაპაზონში ტენიანობისა და სიმკვრივის მიხედვით; ქვედა ჰორიზონტი წარმოდგენილია მოლურჯო- მონაცრისფრო თიხებით. ნახევრად მაგარი და მაგარი კონსისტენციის და ძნელად წყალშეღწევადი თვისებებით. გარეშე ძალების ზემოქმედების დეფორმაციის შედეგად მისი ზედაპირი იფარება ნაპრალებით და ირღვევა მთლიანობა.

ტბიური ნალექების ამ ორი ჰორიზონტის საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების დახასიათებას ვიძლევით გ.ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) ნაშრომზე დაყრდნობით, გმირთა მოედნის სივრცის მაგალითზე.

ტბიური ნალექების ზედა წყების აღმავალ ჭრილში აღინიშნება მსუბუქი ფრაქციის შემცირება ნამსხვრევი მასალის მნიშვნელოვანი ზრდის საერთო ფონზე, სადაც თიხური ფრაქციის შემადგენლობა მერყეობს 5-დან 32% ფარგლებში. ქვიშის ფრაქციიდან სჭარბობს წვრილი და საშუალო სახეობები - 35-40% ფარგლებში. ამ წყების მოცულობითი მასა მერყეობს 1,68- 2,77გრ/სმ^3-ში, ხოლო ხვედრითი წონა - 2,64-2,77გრ/სმ^3-ში, ფორიანობა კი 35-52%-ში. ტენტე- ვადობის განმეორების მნიშვნელობები შეადგენს 35-40%, ხოლო საკუთრივ გრუნტების ტე-ნიანობა მერყეობს 9,0-დან 35% ფარგლებში, უფრო ხშირი განმეორებადობის სიდიდეები კი შეადგენს 20-25%; პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 9,76-30,99-ის ფარგლებში. ფილტრაციის კოეფიციენტი განსაზღვრულია 3,53•10^{6}სმ/წმ-ში. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში წყალში დაშლის პერიოდი მერყეობს 30-35 წამიდან 2-12 წუთის საზღვრებში, ხოლო იშვიათ შემთხვევაში მათი სტრუქტურა იშლება 3-4 საათის განმავლობაში. ამ სახის გრუნტების ბუნებრივ მდგომარეობაში ქანობები მერყეობენ 34-41^0-ში, რომელთა მდგომარეობა წყლოვან გარემოში ეცემა

- 26-300-მდე. ქალაქის მშენებლობებთან დაკავშირებით განხორციელებული კვლევებით მათი მზიდი თვისებები განსაზღვრულია 2,0-2,5კგ^{ძ}/სმ^{2}-ში. მათი კუმშვადობის კოეფიციენტი ბუნებრივი ტენიანობის - 23-30^{0} პირობებში შეადგენს 0,023-0,027. თიხოვანი სახეობების შეჭიდულობის ძალა 28,0-30,0% ტენიანობის პირობებში შეადგენს 0,75-1,25კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე 12-14^{0}-ს.

ტბიური ნალექების ქვედა წყებების ლითოლოგიურ შედგენილობაში ნათლად ფიქსირდება თიხური და მტვრიანი ფრაქციების თანდათანობით შემცირება და ქვიშის ფრაქციების ზრდა გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით. ამ წყების გრუნტები უმთავრესად მიეკუთვნება მძიმე თიხებს, იშვიათად გვხვდება მსუბუქი თიხნარი და მტვრისებური ქვიშნარი, სადაც მტვრისებური ფრაქციის შემადგენლობა 53,2-77,6%-მდე აღწევს, ხოლო თიხური ფრაქციის - 31,0-32,0%-ის საზღვრებში. მსუბუქ მტვრისებურ თიხნარებში თიხური ფრაქციები 1,0-12%-ის ფარგლებში მერყეობენ, ხოლო ქვიშის ფრაქციები - 7,0-15%, თუმცა ცალკეულ შემთხვევებში ქვიშის შემცველობა შეადგენს 42%, წვრილი ფრაქციის სიჭარბით, სადაც მსხვილი ფრაქცია იკავებს მხოლოდ 1,0-2,5%-მდე და უმეტესად გვხვდება სუბსტრატის სიახლოვეს. ტბიური ნალექების მეორე ქვედა ზონის გრუნტებში ბუნებრივი ტენიანობა მერყეობს 20-38% ფარლებში, იშვიათად აღწევს 47,70-ს. მათი პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 5,0-დან 40% საზღვრებში, ხვედრითი წონა-2,64-2,77გრ/სმ^{3}-ში, მოცულობითი მასის 1,85-1,95გრ/სმ^{3}, ფორიანობა 40-50%, ტენტევადობა 35-40%. ამ წყების ფილტრაციის კოეფიციენტი დაბალია და მისი საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 1,5-10^{5}სმ/წმ-ში. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში დატვირთ- ვის ქვეშ მათი დარბილება გრძელდება 2-3 დღე და ზოგიერთი მათი სახესხვაობები განიცდიან გაფუებას, ხოლო მათი გამოშრობის შემდეგ მათი დატენიანების პირობებში კი მათი სტრუქტურული აღნაგობა იშლება 10-12 წუთის განმავლობაში, თუმცა ამ სახის გრუნტები მუდმივი ტენიანობის პირობებში ინარჩუნებენ სიმტკიცეს და მდგრადობას. აქედან გამომდინარე საერთოდ ნალექების ტბიური გენეზისის უკიდურესად დაბალი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიუხედავად, მათი ქვედა ზონის გრუნტები შეიძლება გამოყენებული იქნეს საინჟინრო ნაგებობების საფუძვლად. ამ გრუნტების ბუნებრივი ქანობების კუთხეები შეადგენენ 37-39^{0}, წყლის გარემოში კი 31-35^{0}, მათგან მტვრისებური თიხებისა და მძიმე თიხნარებისათვის 15-20^{0}, მსუბუქი მტვრისებური თიხნარებისათვის კი 12-15^{0}, ხოლო მტვრისებური მძიმე თიხნარების, რომლებიც წარმოდგენილია სუბსტრატის დეზინტეგრირებული ჩონჩხის სახესხვაობებით -18^{0}. მათი კუმშვადობის კოეფიციენტი - 1,0-დან - 4,0კგ/სმ2 დატვირთვის ინტერვალებში მერყეობენ 0,02-დან 0,04კგ^{ძ}/სმ^{2}-ში, გამკვრივების კოეფიციენტით 0,01-დან 0,027კგ/სმ^{2}-ზე. ცალკეულ შემ- თხვევებში კი აღწევენ მაქსიმუმს-0,045კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. უმეტეს შემთხვევაში მათი გაჯირჯვების კო- ეფიციენტი, გამკვრივების კოეფიციენტიდან გამომდინარე, შეადგენს საშუალოდ 35-40^{0}, ხოლო ძვრისადმი წინაღობის სიდიდეები 26-38% ტენიანობის პირობებში - 1,25-3,0კგ^{ძ}/სმ^{2}. ხოლო შეჭიდულობის ძალა 28-37% ტენიანობის პირობებში 1-2კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. შიგა ხახუნის კოეფიციენტი ტენიანობასთან დამოკიდებულებაში იცვლება0,19-დან 0,28-მდე.

ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ ტბიური ნალექების ვაკის მეწყრის გავრცელების სივრცეში, მეწყრის გადაადგილების ზონის გარეთ გრუნტების კუმშვადობა შეადგენს 0,20კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე, გადაადგილების წინაღობა

2,0კგ^{ძ}/სმ^2, შეჭიდულობის ძალა 2,5კგ^{ძ}/სმ^2-ზე, ხოლო შიგა ხახუნის კუთხე-12-13^0. მეწყრული პროცესების მოქმედების ზონაში ტბიური ნალექების კუმშვადობა ეცემა 0,04კგ/სმ^2-მდე, გადაადგილების წინაღობა 1კგ/სმ^2-მდე, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 1კგ^{ძ}/სმ^2-მდე და შიგა ხახუნის კუთხე 11^0-მდე.

„ვაკის" ტერიტორიაზე გავრცელებული ტბიური ფაციესის გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები რამდენადმე განსხვავებულია ზემოთ აღწერილი საბურთალოს გრუნტებისაგან, რომელთა დახასიათებას ვიძლევით პ.კვარცხავას (კვარცხავა პ. 1970) მასალებზე დაყრდნობით.

პ. კვარცხავა „ვაკის" ტერიტორიის სივრცეში ლითოლოგიური თვალსაზრისით მართებულად გამოყოფს ტბიური ნალექების ორ ჰორიზონტს: ზედასყვითელი შეფერილობის თიხნარს და ქვიშნარს და ქვედა ჰორიოზონტის - მოლურჯო-ნაცრისფერ თიხა-თიხნარს.

ზედა ჰორიზონტის თიხნარ-ქვიშნარის გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: გრანულომეტრიული შედგენილობა: თიხური ფრაქცია - 4,98-32,0%; ქვიშის - 3,5-41%; მტვრისებურის - 30-40% (იშვიათად 50-56%); ტენიანობა - 9.49-34,54% (საშ. 20-23%), პლასტიურობის რიცხვი იცვლება დიაპაზონში - 9,76-30,99% (საშუალო 10-15%); დენადობის ზღვარი

- 25,11-52,59%; სიმკვრივე (მოცულობითი მასა)-1,74-2,10გრ/სმ^3; ფორიანობა-32,8-49,6% (საშ. 35,49%); ტენტევადობა-14,97-41,33%); ფილტრაციული კოეფიციენტის სიდიდე 2,99•10^{3}სმ/წმ, წყალში დაშლა ძლიერ მაღალია, სადაც ბუნებრივად დატენიანებული ნიმუშები წყალში იშლება

30-36წმ-ში; მშრალი გრუნტების ბუნებრივი ქანობის კუთხე 33,410, წყლოვან რეჟიმში ეცემა 26-300-მდე; კუმშვადობის კოეფიციენტი ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში (23-30%) შეადგენს

0,023-0,027სმ2/კგ; შეჭიდულობის ძალა თიხების შუაშრეებისათვის - 23-33% ტენიანობის პირობებში იცვლება 2,75-0,25კგძ/სმ2 დიაპაზონში, ხოლო შიგა ხახუნის კუთხე 27^{0}30^1-დან ვარდება 12^0-მდე.

ტბიური ნალექების ქვედა ჰორიზონტის მოლურჯო-ნაცრისფერი თიხებისა და თიხნარების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: გრანულომეტრიული შედგენილობა: თიხური ფრაქცია-17,22%, ქვიშის-7-15%, მტვრისებური ფრაქციის 53,2-77,6%; ტენიანობა-20-35%; სრული ტენტევადობა-32,6-46,9%, წყალგაჯერების კოეფიციენტი-0,66-1,0; ჰიგროსკოპული ტენიანობა-3,68-5,7%; პლასტიურობის რიცხვი-25-30; დენადობის ზღვარი-25,79-59,66 (საშ. 45-50); სიმკვრივე-1,68-2,13გრ/სმ^3 (საშ. 1,85-1,95); ფორიანობა-33-58,7% (საშ. 40-50%); ფილტრაციული თვისებები-43•10^{7}მ/წ; წყალმედეგობა-0,4კგ/სმ^2 დატვირთვის პირობებში 2-3 დღეღამის განმავლობაში არ იშლება. ამ დროის განმავლობაში მისმა გაჯირჯვებამ შეადგინა 1მმ დღეღამეში. მტვროვანი თიხნარების პირობებში გრუნტი წყალში იშლება 40 წუთიდან 4 საათის განმავლობაში.

ბუნებრივი ქანობის კუთხეები მშრალ მდგომარეობაში მერყეობს 37-390-ში, წყლოვან გარემოში 31-36^0-ში. მათი გაჯირჯვება 1კგ-დან 4კგ-მდე დატვირთვის პირობებში მერყეობს 0,001სმ^2/კგ-დან 0,045სმ^2/კგ-ში (მეწყრული მოვლენების ამობურცვის ზონაში). ამ გრუნტების ძვრისადმი წინაღობა ამოწნეხვის ზურგობის ზონაში

ტენიანობის შემთხვევაში 25-38% შესაბამისად იცვლება 3კგ-დან 1,25კგ^{ძ}/სმ^{2}-მდე, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 0,3-0,3-2,0კგძ/სმ2-ზე.

მდ. ვერეს ხეობაში ტბიურ ნალექებში მეწყრულ-გრავიტაციული მოქმედების ზონაში გრუნტების კუმშვადობა დადგენილია 0,940სმ^{2}/კგ; წინააღმდეგობა ძვრისადმი-2კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე; შიგა ხახუნის კუთხე-11-12^{0}, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 1კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე.

მეწყრულ-გრავიტაციული მოვლენების ზემოქმედების გარეთ; კუმშვადობა-0,020სმ^{2}/ კგ; წინაღობა ძვრისადმი 2სმ^{2}/კგ; შიგა ხახუნის კუთხე 12-13^{0}; შეჭიდულობის ძალა-2,5სმ^{2}/კგძ გრუნტის განივი ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs 30წმ) 290-C.

ზემოთ დახასიათებული ტბიური ნალექებიდან რამდენიმე განსხვავებულ გეოლოგიურ და პალეომორფოლოგიურ პირობებშია ფორმირებული „მუხათგვერდის” ტბიური ნალექები.

მუხათგვერდის ტბიური ნალექები იკავებენ მდ. მტკვრის ადრეპლეისტოცენის ტერასის ზედა ეოცენ-ოლიგოცენის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მიმართული და 40-45^{0}-ით დაქანებული ეროზიერებულ ზედაპირს. „მუხათგვერდის” სასაფლაოსკენ ამავალი ქუჩის ტერასის საფეხურში და ვაკე-ბორცვიან ზედაპირზე ყველგან შიშვლდება ტბიური ნალექები, წარმოდგენილი მოყვითალო მონაცრისფრო მკვრივი ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარ-თიხებით, კარბონატიზირებული, მკვეთრად გამოკვეთილი შრეებით; ჭრილის ზედა ნაწილში კარგად დამუშავებული კენჭნარ-ხრეშის მონაწილეობით, ლიმიტირებულად შემორჩენილი დაბორცვილ ფერდობებზე, ხოლო ტერასის ვაკე ზედაპირებზე მიმოფანტული მასალით. ეს კარგად ჩანს ნაგავსაყრელად გამოყენებული 2-3მ სიღრმის ამოთხრილ ორმოში, სადაც კარბონატული თიხნარით შევსებული ალუვიური რიყნარი შეცემენტებულია საშუალო დონეზე და იღებენ ნახევრად კლდოვანი კონგლომერატის დაბალი სიმტკიცის კატეგორიის სახეს.

ტბიური ნალექების ხილული სიმძლავრე 20 მეტრამდეა, თუმცა შესაძლებელია უფრო მძლავრიც იყოს. ტბიური ნალექები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით მიეკუთვნებიან რბილ შეკავშირებული თიხოვანი გრუნტების ჯგუფს, წარმოდგენილი შრეებრივი, უმეტესად მაკროფოროვანი მტვრისებური ფაციესის ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარ-თიხებით; არამდგრადი, წყალში ადვილად შლადი და სუფოზიური პროცესებისადმი მიდრეკილი. ამ გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) მახასიათებლებს მასივში ვიძლევით თ.ბიჭაშვილის ნაშრომში (ბიჭაშვილი თ. 1992) მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით:

სიმკვრივე მასივში (1,51-1,92გრ/სმ^{3}): ქვიშნარის-1,51, თიხნარის 1,77; თიხების-1,92, სიმკვრივე ნაწილაკების (2,63-2,76გრ/სმ^{3}); ქვიშნარის-2,63; თიხნარის-2,69; თიხის-2,76; ფორიოანობა (33-53%); ქვიშიანის-33%; თიხნარის-42%; თიხის-53. ფორიანობის კოეფიციენტი: ქვიშნარის-0,74, თიხნარის-0,92; თიხის-0,63.

ბუნებრივი ტენიანობა (ერთეულ ნაწილში): ქვიშნარის-0,36; თიხნარის-0,13; თიხის-0,04. კონსისტენციის მახასიათებლები (ერთეულ ნაწილში) პლასტიკურობის რიცხვი: ქვიშნარი-0,96, თიხნარი-0,91; ქვიშნარი-0,27. დენადობის ზღვარი: ქვიშნარი-0,27; თიხნარი-0,31; თიხა-0,55; კონსისტენციის მახასიათებლები: ქვიშნარი-1,0; თიხნარი-0,9; თიხა-0,04. წინაღობა ძვრისადმი (შინაგანი ხახუნის კუთხე φ; და შეჭიდულობა-С-კგ$^{\partial}$/სმ^{2}); ქვიშნარისათვის-φ-15^{0}, С-0,10; თიხნარისათვის-φ-10^{0}; С-0,06; თიხისათვის-φ-29; С-0,60.

ჰოლოცენის პროლუვიური ნალექების კომპლექსი თბილისის ტერიტორიის სივრცეში ფორმირების პირობებით ნალექების ხასიათით და საინჟინრო გეოლოგიური თვისებების მიხედვით წარმოდგენილი არიან ორი სახით:

1. მშრალ წყალსადინარებში ფორმირებული ღვარცოფები ე.წ. „ხრამნარიყი". „ხრამნარიყის" პროლუვიური ნალექები დომინირებენ მტკვრის მარჯვენაპირეთის ქვაბულის სივრცეში, სადაც მშრალ ხევებს ყოველი ღვარცოფტრანსფორმირებადი თავსხმა წვიმების მაღალი აქტივობის (საშუალოდ 3-5წელიწადში ერთხელ) პირობებში გამოაქვთ სხვადასხვა მოცულობის (10000-20000მ^{3}-ის საზღვრებში) დაბალი სიმკვრივის ქვატალახოვანი ნაკადები, წარმოდგენილი ბუნებრივი და ტექნოგენური ქვაღორღით 60-70%-მდე და ქვიშნარ-თიხნარით (30-40%-მდე).

2. მდ. მდ. ვერეს, გლდანულასწყლის, დიღმისწყლის, უკანახევისა და ლოჭინის აუზებში ტრანსფორმირებული ღვარცოფებით წარმოქმნილი პროლუვიური ნალექები, რომელთა ერთჯერადი მოცულობები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში (50000-1,0მლნ/მ^{3}), ახასიათებთ საშუალო აქტივობა, ზოგჯერ კატასტროფული შედეგებით. ქვატალახოვანი ღვარცოფული ნაკადები ბლანტ-პლასტიკური, უმეტესად ბმული რეოლოგიური ბუნებით ხასიათდებიან, რომელთა პროლუვიური ნალექები წარმოდგენილია პალეოგენის დანალექი ფლიშის ლოდნარ-ღორღოვანი ნამსხვრევი მასალით - 40-70% ფარგლებში და თიხნარ-ქვიშნარით.

საერთოდ, თბილისის ტერიტორიის სივრცეში არსებული პროლუვიური ნალექების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები წარმოდგენილია განსხვავებული შედგენილობის, მდგომარეობისა და თვისებების ფხვიერ-ნატეხოვანი და რბილშეკავშირებული, ნახევრად პლასტიკური, საშუალო და ადვილად რეცხვადი გრუნტებით.

ამ გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ზოგად დახასიათებას ვიძლევით ოფი- ციალურად გამოცემული სამშენებლო ნორმებისა და წესების კრებულში გაანალიზებული

„გრუნტების საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულეების კატეგორიების მონაცემებზე დაყრდნობით (СНИП-IV-5-82). გრუნტების სიმკვრივე მერყეობს 1,75-1,95გრ/სმ^{3}-ში, ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,40-047%; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф-მ/დღე-ღამე) - 10-70; შინაგანი ხახუნის კუთხე (φ^{0}) – 27-350; შეჭიდულობა (С-1კგ/სმ2) – 0,01-0,18; პირობითი საანგარიშო წინაღობა (1კგ$^{\partial}$/სმ^{2}) 5-8; დეფორმაციის მოდული (Е 1კგ/სმ^{2}) – 400-500; დრეკადობის მოდული (Е 1კგ$^{\partial}$/სმ^{2}) – 2500-3500.

ფერდობულ ფორმაციაში გაერთიანებული გვაქვს შემდეგი საინჟინრო-გეოლოგიური

კომპლექსები:

თანამედროვე ჰოლოცენის ტექნოგენური - ანთროპოგენური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის ელუვიურ-დელუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის დელუვიურ-პროლუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის დელუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის გრავიტაციულ-კოლუვიური

თანამედროვე ჰოლოცენის ტექნოგენური (ანთროპოგენური) კომპლექსის გრუნტები ფართო, გაფანტული გავრცელებით სარგებლობენ თბილისის ქვაბულის სივრცეში დაწყებული მდ. მტკვრის სანაპიროებიდან, ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების ძირამდე. ისინი წარმოადგენენ მშენებლობებთან დაკავშირებული ნარჩენი გრუნტების ნაყარს და საყოფაცხოვრებო აბიოტურ და ბიოტურ ნარჩენებს. ანთროპოგენური საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით ძირითადად ამოვსებულია მშრალი ეროზიული ხრამები, როგორიც არის მაგალითად: ქალაქის საზღვრებში მტკვრის მარცხენაპირეთში შემდეგი მდინარეები და ხევები: მდ. გლდანულასწყალი, ხევძმარისხევი, კუკიისხევი, ჩუღურეთისხევი, დოლაბაურისხევი, ვაზისუბნისხევი, ორხევი და სხვ. ხოლო მტკვრის მარჯვენაპირეთში - კრწანისისხევი, წავკისისხევი, ავანთხევი, გაბაანთხევი, ვარაზისხევი და მრავალი სხვა (ჯანელიძე ჭ. და სხვები 2016).

ტექნოგენური ნარჩენი გრუნტები უმთავრესად გვხვდება კარიერების დამუშავებისა (მდ. მტკვრის და მისი მთავარი შენაკადების ჭალა-კალაპოტების სივრცეში) და სამოქალაქო ნაგებობების სიახლოვეს, ანდა მეტროს გვირაბებიდან გამოტანილი გრუნტის სანაყაროების უბნებში, რომელიც ქალაქის საზღვრებში ასევე იყრებოდა მშრალ ხევებში, ანდა მათი მნიშვნელოვანი რაოდენობა გამოიყენებოდა დამეწყრილი ფერდობების გასამაგრებლად. ამის კლასიკურ მაგალითად გამოგვადგება მდ. ვერეს ხეობის მარჯვენა ფერდის დამეწყრილი ტერიტორია, სადაც შეტანილი იქნა რამდენიმე ათასი კუბ. მეტრის მოცულობის ნამსხვრევი მასა. საგულისხმოა, რომ ამ სახის ტექნოგენური გრუნტი ზოგიერთ უბანზე, მაგალითად, თავისუფლებისა და გმირთა მოედნები, მდ. ვერეს ხეობის მარჯვენა ფერდობის დამეწყრილი (ე.წ. „ვაკის მეწყერი”) ზონა. ტექნოგენურ-ანთროპოგენური გრუნტების სიმძლავრეები მერყეობენ ერთეული მეტრებიდან ოთხი ათეული მეტრის საზღვრებში.

ტექნო-ანთროპოგენური ნაყარი გრუნტები, საინჟინრო-გეოლოგიური კლასიფიკაციით მიეკუთვნება განსაკუთრებული თვისებების შედგენილობის და მდგომარეობის ჯგუფს. ერთმანეთში უწესრიგოდ არეული აბიოტური და ბიოტური წარმოშობის ფხვიერი შეუკავშირებელი და რბილშეკავშირებული გრუნტებით, წარმოდგენილს სრულიად სხვადასხვა ფრაქციით და გრანულომეტრიული შედგენილობით დაწყებული კაჭარ-ლოდნარით და დამთავრებული კენჭნარ-ღორღით და ქვიშა-თიხნარით. მათი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები მკვეთრად იცვლება ნაყარის გამკვრივების დროის მიხედვით. გ.ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით ამ

გრუნტების მზიდი თვისებების მაქსიმალური მაჩვენებელი თბილისის მშენებლობის გამოცდილებიდან შეადგენს 0,5კგ^{ძ}/სმ^{2}. სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში - 1,68-1,93გრ/სმ^{3}; ჩონჩხის - 1,35-1,65გრ/სმ^{3}; ხვედრითი წონა 2,68-2,75გრ/სმ^{3}; ბუნებრივი ტენიანობა - 34-51%, ფორიანობა- 34-51%, შიგა ხახუნის კუთხე ბუნებრივ პირობებში - 180, შეჭიდულობის ძალა-0,1კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. XX საუკუნის 80-ან წლებში დამუშავებული გრუნტების გასაშუალებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების თვისობრიობის მიხედვით (СНИП - IV-82) დამჯდარი გრუნტების დამუშავე- ბის კატეგორიაა -24ა/-II, ხოლო შეცემენტებულის-24ბ-III; გრუნტების სიმკვრივე-1,80-1,90გრ/ სმ^{3}; ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,80-0,60; ფილტრაციის კოეფიციენტი - 2,0-0,5მ/დღე-ღამე; შინაგანი ხახუნის კუთხე - 18-25; შეჭიდულობა - 0,1-0,51კგ^{ძ}/სმ^{2}; დეფორმაციის მოდული - 50- 170კგ^{ძ}/სმ^{2} .

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის ელუვიურ-დელუვიური კომპლექსის ნალექები თბილისის ტერიტორიის თითქმის ყველა მორფოლოგიურ-გენეტიკური ტიპის რელიეფის ზედაპირს ფარავენ. ამის მთავარი განმაპირობებელია მეოთხეულამდელი სუბსტრატის გამოფიტვა დენუდაციური პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი სენსიტიურობა და გამოფიტული მასალის მატრანსპორტირებელი ოპტიმალური გარემო. გეოლოგიურად ეს ორი სახის ნალექები მჭიდრო დინამიკურ კავშირშია რომ არ გვქონდეს საქმე ინტენსიური გამოფიტვის პროცესებთან არ წარმოიქმნებოდა ელუვიური ნალექები, ხოლო მათი დაწვიმების დენუდაციით და მდნარი თოვლით გამოწვეული ტრანსფორმაციის გარეშე ვერ წარმოიქმნებოდა მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალის რელიეფის ზედაპირზე რბილშეკავშირებული ფაციესის დელუვიური ნალექები, რომლებიც ფარავენ ქალაქის ტერიტორიის თითქმის მთელ სივრცეს, დაწყებული ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების მოვაკებული თხემების, პედიმენტებისა და მათი ფერდობების ძირიდან მდ.მტკვრის პირველი ტერასის ზედაპირის ჩათვლით.

პირველყოვლისა დელუვიური ნალექების, როგორც რბილშეკავშირებული დისპერგირებული თიხური ფაციესის მომცემი პირველადი წყარო არის ძირითადი სუბსტრატის დამოკიდებულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება. ამ მხრივ თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვისა და დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. ჩვეულებრივ ელუვიური ნალექები ძირითად სუსტრატში წარმოქმნიან გამოფიტვის ზონას და იმისდა მიხედვით თუ ქანები როგორი მგრძნობიარობით გამოირჩევა კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებასთან გამოფიტვის პროცესების მსვლელობასთან დამოკიდებულებაში და რელიეფის ზედაპირის როგორ დახრილობასთან გვაქვს საქმე, ფორმირდება გამოფიტვის ქერქის შესაბამისი ზონა. ელუვიური წარმონაქმნის სიმძლავრეების გამოფიტვის პროცესების სიჩქარეების მიხედვით ანაწილებენ სამ სტადიად (სერგეევი ე., 1982): 1) ინტენსიური გამოფიტვის პერიოდი, რომლის დროსაც ფორმირდება 50%-დე სიმძლავრის გამოფიტვის ზონა; 2) შენელებული გამოფიტვის პერიოდი, როდესაც გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე იზრდება 80%-მდე და 3) გამოფიტვის ჩაქრობის პერიოდი, როდესაც ფორმირდება გამოფიტვის ქერქის მაქსიმალური სიმძლავრე

მოცემულ ბუნებრივ პირობებში. გამოფიტვის ქერქის ფორმირების ზონების დანაწილებას სხვადასხვა ავტორები განსხვავებულად წარმოგვიდგენენ. ჩვენ თბილისის გეოლოგიური გარემოს პირობებისათვის მართებულად მიგვაჩნია ნ.კოლომენსკის (კოლომენსკი ნ. 1952) მიერ დამუშავებული სქემა, სადაც ავტორი გამოყოფს 4 ზონას, რომელიც აღმავალ ჭრილში წარმოდგენილია შემდეგი სახით: I ზონა - მონოლითური, სადაც ტემპერატურის წლიური რყევადობა უკიდურესად მცირეა, ახასიათებს პრაქტიკულად მუდმივი ტენიანობა და იწყება ჰიდრატაცია; II ზონა - ლოდაბელტური, ნამსხვრევი, ხშირი ნაპრალებით, ტემპერატურისა და ტენიანობის დაბალი რყევადობით, ჰიდრატაციის პროცესის დასაწყისი; III ზონა - წვრილნამსხვრევი ღორღით, ხვინჭით და თიხოვანი ფრაქციის შემავსებლით, ტემპერატურისა და ტენიანობის დიდი რყევადობით წლის განმავლობაში, დაჟანგვის, ჰიდრატაციისა და გამოფიტვის პროცესებით; IV ზონა წვრილნამსხვრევი-დისპერსიული რბილშეკავშირებული თიხოვანი ფაციესით ხვინჭისა და ღორღის მონაწილეობით. ეს ზონა გამოირჩევა სუბსტრატის ქიმიურ-მინერალური შედგენილობის სრული გარდაქმნით, რომელიც მთლიანად დაკავშირებულია კლიმატურ პირობებთან და ქანების ტენიანობასთან. გამოფიტვის ქერქის დისპერსიული ზონა გამოირჩევა შედარებით ერთგვაროვანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით, ადვილად ემორჩილება ჩარეცხვას და დეფორმაციულ ზემოქმედებას.

საყურადღებოა, რომ თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში, ვაკე და დამრეცი რელიეფის სივრცეში გამოფიტვის ელუვიური ზონა ფართოდ არის წარმოდგენილი და მათი სიმძლავრეები მერყეობენ უმეტესად 5-20მ საზღვრებში. გამოფიტვის ქერქის ელუვიური ნალექებიდან დელუვიური გენეზისის წარმოქმნაში მონაწილეობენ მხოლოდ III და IV გამოფიტვის ზონები (განსაკუთრებით IV დისპერსიული), რომელთა სტრუქტურული ბუნება და წყალმედეგობა ადვილად ემორჩილება დაწვიმების დენუდაციურ და მდნარი თოვლით გამოწვეულ ეროზიას. რაც შეეხება გამოფიტვის ქერქის I და II ზონებს, მათი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების თანახმად დამუშავებული გრუნტების გასაშუალებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები- სა (СНП IV-82), შეიძლება გამოყენებული იქნეს არამაღლივი ნაგებობების მშენებლობებისათ- ვის. ამ სახის გრუნტების სიმკვრივე იქნება 1,95გრ/სმ3; ფორიანობის კოეფიციენტი (e,%)-0,40; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф-მ/დღე-ღამე)-15-80%; შინაგანი ხახუნის კუთხე-φ^0-28-35^0; შეჭიდულობა-c МПа-1კგ^ძ/სმ^2-0,91-0,18; პირობითი წინაღობა МПа-1კგ^ძ/სმ^2; დეფორმაციის მო- დული МПа-1კგ^ძ/სმ^2.

ამრიგად, დელუვიური ნალექების მომცემი წყარო არის სუბსტრატის ქანების დამოკიდე- ბულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება კონკრეტულად მისი IV და III ზონა. თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვისა და დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. მართალია დელუვიური ნალექები საერთოდ წარმოდგენილია უმეტესად შრეობრიობას მოკლებული თიხაქვიშის ფაციესით, მაგრამ დიდი დახრილობის ფერდობებზე წარმოქმნილ დელუვიურ ნალექებში გამოერევა გამოფიტვის უხეში მასალა. რაც შეეხება ფერდობების ძირში და ქვაბულის არეალში ფორმირებულ დელუვიონს, იქ სადაც ღვარცოფ ტრანსფორმირებადი წყალსადინარების ბაზისური ზონა თანხვედრილია დელუვიური ნალექებით დაფარული სივრცის, პროლუვიური ნალექების უხეში მასალა

ერევა მასში, ხოლო ზოგიერთ უბანზე გარკვეულ ფართობზე იფარება იმით. იმისდა მიხედვით თუ რა შედგენილობის ქანების სუბსტრატში ფორმირდება ფერდობის დელუვიური ნალექები, მათი სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში - 2-3 მეტრიდან დაწყებული 20-30მ-დე. მაგალითად, დიღმის სანერგე მეურნეობის ტერიტორიაზე ღიაყავისფერი მაკროფოროვანი თიხების დელუვიური ნალექები ყოველგვარი მინარევების გარეშე შეადგენს 2-5მ; რუსთაველის გამზირზე სასტუმრო „მარკოპოლოს” ტერიტორიაზე შრეობრიობას მოკლებული თიხნარი დელუვიური 18მ სიმძლავრისაა; „ვაკის სასაფლაოსთან” ქვიშა-თიხნარი 5-10%-მდე; ნამსხვრევი მასალის ჩანართებით 18მ სიმძლავრისაა; დაბა წყნეთში რუსთაველის ქუჩის სივრცეში 20მ-დეა, ვაჟა-ფშაველას და ყაზბეგის გამზირისა და დელისის მიდამოებში მოყვითალო ჟანგისფერი თიხათიხნარი-ქვიშით და რუხი ფერის გამკვრივებული თიხის ნამსხვრევებით - 20- 28მ; მდ.მტკვრის მარცხენა სხვადასხვა სიმაღლის ტერასების ზედაპირზე 10-40მ სიმძლავრის დელუვიურ-პროლუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარის ფაციესი 10-40მ სიმძლავრის ფარგლებშია (წერეთელი ჯ. 1959).

ამრიგად, დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები გამოირჩევა დაბალი ლითიფიკაციით. მათი ლითოლოგიური და გრანულომეტრიული შედგენილობა, ტენიანობა, კონსისტენცია და თიხოვანი ქანების აქტიურობის ხარისხი, როგორც დომინანტი დელუვიური წარმოშობის რბილშეკავშირებული გრუნტებისათვის, მათი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მკვეთრად ცვალებადია და დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა პეტროლოგიური შედგენილობისა და სიმტკიცის ქანების სუბსტრატთან გვაქვს საქმე. კონკრეტულად, დიღმის სანერგე მეურნეობის ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით (ე.წერეთელი, 1999) დელუვიური ნალექები, რომელიც ფარავენ მდ.მტკვრის ჭალისზედა პირველ ტერასას და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია მეორე ტერასის სერით, გამომუშავებული დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობის ნეოგენის არგილიტებისა და ქვიშაქვების სუბსტრატზე წარმოდგენილია 2,9-5,0მ სიმძლავრის მოყვითალო-მოყავისფრო თეთრი ფერის მარილების ჩანართებით, ნახევრად მაგარი კონსისტენციის მაკროფოროვანი თიხებით, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: ბუნებრივი ტენიანობა - 19,87-34,24% საზღვრებში; ჰიგროსკოპიული ტენიანობა - 4-49- 7,19%; გრუნტების მოცულობითი წონა ბუნებრივ ტენიანობაში - 1,85-1,97გრ/მ3; ხვედრითი წონა 2,70-2,75გრ/სმ3; ფორიანობა - 42,7-50,2%; მტვრისებური და თიხური ფრაქციების შემადგენლობა(0,05-0,001მმ) მერყეობს 56-დან 69%-მდე, მათ შორის >0,001 – 18-32%; ქვიშოვანი ნაწილაკე- ბის - 22-31%-ში; თიხური გრუნტების პლასტიკურობის სიდიდეებია: დენადობის ზღვარი - 42-56%, პლასტიკურობის ზღვარი - 22-31%; პლასტიურობის რიცხვი - 23-32%; სრული ტენტევადობა - 27,2-36,6%. ამ გრუნტების კონსისტენცია უმეტეს შემთხვევაში მაგარი ან ნახევრად მაგარია, იშვიათად ძნელპლასტიკური. შესაბამისად თიხების პირობითი წინაღობა RO შემდეგია: მაგარი და ნახევრად მაგარი გრუნტებისათვის 2.4კგ^{ძ}/სმ^2, ძნელპლასტიკურისათვის - 1,5კგ^{ძ}/სმ^2.

თბილისის სივრცეში დელუვიური ნალექები განსაკუთრებით ფართო გავრცელებით სარგებლობენ მტკვრის მარჯვენაპირეთის ზონაში, რომლებიც წარმოდგენილია თიხა თიხნარების, მტვროვანის, ქვიშნარების ფაციესით

და ღორღის და მსხვილნატეხოვანის ჩანართებით, დამარილიანებულია სულფატური და კარბონატული მარილებით. მათი სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში 3-40მ.

დელუვიური ნალექების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მასივში წარმოდგენილია რბილშეკავშირებული, ძნელად პლასტიკურიდან ნახევრად მაგარი და მაგარი კონსისტენციამდე, ძვრისადმი წინაღობის ცვლილებებით მნიშვნელოვან პარამეტრებში მათ ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათებას ვიძლევით გ. ჯაფარიძის (1984) მასალებზე დაყრდნობით, სათანადო ცვლილებების საზღვრებში: მზიდი თვისებები - 1,5-3,0კგძ/სმ3; ბუნებრივი ტენიანობა - W 10-21%; სრული ტენტევადობა - 26-35; სიმკვრივე ბუნებრივი - 1,60-1,81გრ/სმ^3; ფორიანობა - 39-40%; ფორიანობის კოეფიციენტი საწყისი: 0,18-1,16, საბოლოო - 0,51-1,01%. მათი პლასტიკურობის მახასიათებლებია: პლასტიკურობის რიცხვი - 14-19%; დენადობის ზღვარი- 34-41%, გრანულომეტრიული შედგენილობა: ქვიშა - 30; მტვროვანი - 43-44; თიხა - 13-28%; წინაღობა ძვრისადმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში - φ-20-28^0; შიგა ხახუნის კუთხე 0,18-0,48; წინაღობა წყალგაჯერებულ გარემოში φ-12-20^0, შიგა ხახუნის კუთხე C-0,11-0,8; კოეფიციენტი f-0,21-0,36; კუმშვადობის კოეფიციენტი - 0,15-0,07; დეფორმაციის მოდული E-24-38კგ^ძ/მ^2.

მძიმე თიხნარები და თიხები საყოფაცხოვრებო დატვირთვის მოხსნის შემდეგ და ტენიანობის გაზრდის შემთხვევაში ავლენს მიდრეკილებას გაჯირჯვებისაკენ, რომლის ძალამ შეიძლება მიაღწიოს 1.2კგ^ძ/სმ^2-ზე.

დელუვიური ნალექები რამდენადმე განსხვავებული ლითოლოგიური და საინჟინროგე- ოლოგიური თვისებებით წარმოგვიდგება მდ. მტკვრის ხეობის მარცხენა ფერდობზე და მისი ტერასების ზედაპირებზე.

უმთავრესად წარმოდგენილია მაკროფოროვანი მსუბუქი ლიოსისებური თიხნარით, საშუალო თიხნარებისა და ქვიშნარის შუაშრეებით, ღორღისა და იშვიათად ხვინჭის ჩანართებით. ამ სახის გრუნტები მასივში ხასიათდება საკმაოდ მდგრადი ნიშნებით და საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით. ახასიათებს მოყვითალო-ნაცრისფერი შეფერილობა, მაღალი ფორიანობა და ფხვიერი აღნაგობა, შეიცავს კარბონატებისა და სულფატების მნიშვნელოვან რაოდენობას. მშრალ მდგომარეობაში ფერდობები ხასიათდებიან მდგრადი ვერტიკალური მდგომარეობით. მათში წყალშეღწევადობა მნიშვნელოვანია, არაწყალმედეგია, ადვილად ლბება და ირეცხება.

გ. ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით ამ გრუნტების გრანულომეტრიულ შე- მადგენლობაში მონაწილეობენ ქვიშა - 5-52%, მტვერი - 33-82, თიხა - 13-22. მათი სიმკვრივეა 1,53-1,85გრ/სმ^3; ფორიანობა - 30-51%; ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი - 0,82-1,10; საბოლოო - 0,45-0,83; ბუნებრივი ტენიანობა - 6-23; სრული ტენტევადობა - 17-40%; კონსისტეცია მაგარი; მზიდი თვისებები - 2,0-2,5კგ^ძ//სმ^2-ზე; პლასტიკურობის რიცხვი - 12-17; დენადობის ზღვარი - 32-48; დაშლის დრო წყლის გარემოში 30წმ - 4 წუთი, წინაღობა ძვრისადმი ბუნებრივ გარემოში - φ-19-28^0; შეჭიდულობის ძალა C-0,15-0,45კგ^ძ/სმ^2; წყალგაჯერებულ გარემოში φ-11- 22^0; შიგა ხახუნის კუთხე C-0,07-0,16; დაჯდომის მოდული - 113-247; ჯდომადობის კოეფიციენტი - 0,015-0,027.

ამრიგად, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო გეოდინამიკური მდგომარეობისა და სირთულის დადგენის თვალსაზრისით ერთ-ერთი გადამწყვეტი ადგილი უკავია დელუვიურ ნალექებს, როგორც მეწყრული პროცესების წარმოქმნა-რეაქტივაციის ბაზისური საფუძველი.

მეოთხეულის კოლუვიური ნალექები თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში სარგებლობენ ფართო გავრცელებით ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების ძირში და მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე, რომლებიც გამომუშავებულია კლდოვან და ნახევრადკლდოვან ქანებში, ასევე საკუთრივ ქვაბულის სივრცეში არსებული წყალგამყოფი სერების კალთებზე. კოლუვიური ნალექები, რომლებიც მიეკუთვნებიან გრავიტაციული მოვლენების ჯგუფს ძირითადად ორი სახით წარმოგვიდგება-ქვათაცვენა და კლდენაზვავი, რომელთა წარმოშობის პირობები და საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებულია.

ქვათაცვენის კოლუვიონი წარმოიქმნება ქედებისა და მდინარეთა ხეობების კალთების ძირში, უმეტესად 400-მდე დახრილობის კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი აგებულების ფერდობებზე, ძირითადი სუბსტრატის გამოფიტული პროდუქტების შედეგად სხვადასხვა დიამეტრის ჩამონაშალის სახით, რომლებიც ზოგჯერ შლეიფებსაც წარმოქმნიან. ეს არის გამოფიტვისა და დაშლის პროდუქტების დანაგროვები მასა გამოწვეული გრავიტაციული ძალებით. მასალის დაგროვების შესაბამისად გორვის წინაღობა იზრდება. ამის გამო ნამსხვრევი მასალის გრანულომეტრიული შედგენილობა საწყისი ზონიდან ბაზისამდე იცვლება, როგორც ზედაპირულად, ასევე ვერტიკალურ ჭრილში. საწყის ეტაპზე მსხვილი მასალა ჭარბობს ბაზისის ზონაში, შემდეგ ეტაპზე მსხვილი მასალა თანდათანობით ივსება წვრილი ნამსხვრევი ღორღოვან-ხვინჭოვანი და თიხნარ-ქვიშნარით, მაგრამ დამოკიდებულია იმაზე თუ რა სიმტკიცის ქანების პროდუქტს წარმოადგენს. მაგალითად, ქვიშნარი წარმოქმნილი მკვრივ ქვიშაქვებზე იძლევა მასალას 30-50სმ-მდე, დაქვემდებარებული მონაწილეობით ღორღოვან-ხვინჭის 10-30%-მდე,ხოლო ნაშალი, რომელიც წარმოიქმნება თიხოვან ფილიტიზირებულ ფიქლებზე და არგილიტებზე წარმოდგენილი არიან წვრილი, ნამსხვრევი, უმეტესად ფურცელა ღორღით (10-20სმ- მდე). სტაციონარული კვლევებით დადგენილია, რომ გაშიშვლებულ ფერდობებზე, რომელთა ზედაპირების დახრილობა 20%-ზე ნაკლებია, პრაქტიკულად წყდება გრავიტაციული პროცესი, ჩამოცვენილი მასის მოძრაობა ჩერდება და მისი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები თანდათან ტიპიური ფხვიერ-შეკავშირებული გრუნტების რიგში გადადის.ამრიგად, თბილისის სივრცეში არსებული კოლუვიონი მიეკუთვნება დანალექი გრუნტების იმ ჯგუფს, რომელთა ფხვიერ შემაკავშირებელ ნაწილაკებს შორის საერთოდ არ არსებობს კავშირი, განსხვავებით კლდოვან კარბონატულ ქანებში წარმოქმნილი ქვანაშალისაგან, სადაც გრავიტაციული პროცესების შეწყვეტის შემდეგ ჩამოშლილი უხეშნამსხვრევი მასა თანდათან იწყებს გამკვრივებას და გადადის ნახევრად კლდოვან ბრექჩიებში.

სამწუხაროდ კოლუვიური გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესახებ საქართველოში სპეციალური კვლევები არ ჩატარებულა, ამიტომ მის ზოგად შეფასებას ვიძლევით „სახმშენის” მიერ სხვადასხვა მხარეებში ჩატარებული კვლევების გრუნტების ფიზიკურ- მექანიკური თვისებების განზოგადებული

გასაშუალებულ მახასიათებლებზე დაყრდნობით (М. СниП W-5-82). ღორღოვან-ხრეშოვანი გრუნტებისთვის ზომით 80მმ-მდე და 30%-მდე ქვიშნარ- თიხნარის შემავსებლით. გრუნტის სიმკვრივე - 1,95გრ/სმ^3; ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,40; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф მ/დღე-ღამე) – 30-80; შინაგანი ხახუნის კუთხე (φ^0) – 28-35^0; შეჭიდულობა (1კგ^ძ/სმ^2) – 0,01-0,18; პირობითი წინაღობა - (1კგ^ძ/სმ^2) 8; დეფორმაციის მოდული (Е-1კგ^ძ/სმ^2) – 500.

თბილისის ტერიტორიის სივრცეში პლეისტოცენამდელი ქანების საინჟირო-გეოლოგიურ ფორმაციებში, რომლებიც წარმოადგენენ ნალექწარმოქმნისა და ქანთა ფორმირების განმსაზღვრელ სუბსტანტს, მათში შემავალი სხვადასხვა ლითოპეტროგრაფიული შედგენილობის მიხედვით, რომელთა თვისებები დამოკიდებულია, ერთის მხრივ, გრუნტების მდგრადობაზე საინჟინრო საქმიანობასთან მიმართებაში, ხოლო, მეორეს მხრივ, ყოველი სახეობის ქანის ექსტენსიური დამოკიდებულება გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების მიმართ მათი მგრძნობიარობისა და რეცეპტორული თვისებების მიხედვით, საინჟინრო-გეოლოგიურ ფორმაციებში გამოვყოფთ და ვაჯგუფებთ შესაბამის ლითოლოგიურ-სტრატიგრაფიულ კომპლექსებში. თუმცა, ხშირად ერთი და იმავე სტრატიგრაფიულ-ლითოლოგიური მასივის ჭრილში მორიგეობენ საინჟინრო ნაგებობების მიმართ არაერთგვაროვანი მდგრადობისა და ეგზოგეოდინამიკური პროცესების მიმართ მაპროვოცირებელი ფაქტორების მკვეთრად განსხვავებული რეცეპტორული თვისებების მქონე ქანები, რომელთა გამიჯვნა და ცალკე ერთეულად გამოყოფა საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე შეუძლებელი ხდება. ასეთ შემთხვევაში ვკმაყოფილდებით ტექსტური აღწერით გეოლოგიური მასივის ჭრილში არსებული ქანის საინჟინრო- გეოლოგიური თვისებების შეფასებით. ამ მიმართულებით გეოლოგიურ მასივებში სუბსტრატის ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების შეფასებასთან დაკავშირებით ყველაზე ოპტიმალურ მიმართულებად მიგვაჩნია თ. სავარენსკის კლასიფიკაცია ვ. ლომთაძის (ლომთაძე ვ. 1977) მიერ განხორციელებული ცვლილებებით და გადამუშავებული კლასიფიკაციით, სადაც გამოყოფილია 5 ჯგუფი:

1. კლდოვანი მაგარი ქანები;

2. ნახევრად კლდოვანი შედარებით მაგარი ქანები;

3.რბილი შეკავშირებული ქანები;

4.ფხვიერი შეუკავშირებელი ქანები;

5.განსაკუთრებული შედგენილობის და მდგრადობის თვისებების ქანები.

თბილისის ტერიტორიაზე ჩამოთვლილი ჯგუფებიდან სუბსტრატის ქანების კლასიფიკაციიდან შედის პირველი სამი. მათგან დომინანტ ადგილს იკავებენ ნახევრად კლდოვანი და რბილშეკავშირებული ქანები, სადაც ე. სერგეევის (სერგეევი ე. 1982) მიხედვით ამ სახის ქანების სიმტკიცე ბუნებრივ გარემოში კუმშვადობაზე 10-70 МПа საზღვრებში მერყეობს, ხოლო მათი სიმაგრის ხარისხი მ.პროტოდიაკონოვის მიხედვით I-II ერთეულის საზღვრებშია, ხოლო სიმაგრის კოეფიციენტი - 20-10. ე. სერგეევის კლასიფიკაციით ამ სახის კლდოვანი ქანების სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში აღემატება 140 МПа-ს.

ლაგუნურ-კონტინენტური ფაციესის ქანები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს, დაქვემდებარებული მონაწილეობით რბილშეკავშირებულით. კლდოვანი ქანების თვისებებით ხასიათდებიან ქვიშაქვები და კონგლომერატები, რომლებიც რელიეფის საერთო ფონზე წარმოქმნიან ამაღლებული სერების მარკირებულ დასტებს და დენუდაციურ-ეროზიული პროცესების მიმართ გამოირჩევიან სიმტკიცით, მცირე დეფორმირებადობით და ნაკლები წყალშეღწევადობით.

ზედა სარმატის წყების ნალექებში კონგლომერატები იკავებენ დაქვემდებარებულ ადგილს, ლინზების, შუაშრეებისა და ცალკეული დასტების სახით - 0,5-1,0-დან 15-20მ-ის დიაპაზონში. კონგლომერატები წარმოდგენილია ძირითადად ცარცისა და პალეოცენის კარბონატული და ტერიგენული ქანების კარგად დამუშავებული წვრილი და მსხვილი კენჭებით, შეცემენტებული კირით, კირქვიშოვანი და ქვიშა-თიხოვანი მასით, ფოროვანი, კონტაქტურ-ფოროვანი, ზოგან ბაზალური ცემენტით. კონგლომერატების სიმტკიცის მაჩვენებელი მასივში ძლიერ ცვალებადია, რომელიც დამოკიდებულია ცემენტაციის სახეობასა და გამოფიტვის ხარისხზე. მათი დროებითი წინაღობა მასივში მერყეობს 15-20 Мпа-ში, ხოლო წყალგაჯერებულში - 12,4 Мпа-ში. მათი დალბობადობის კოეფიციენტია Kდ-0,6-0,62. კონგლომერატებში გამომუშავებული ფერდი მდგრადია და ხშირად წარმოქმნის მნიშვნელოვან ქარაფებს. კონგლომერატებისათვის დამახასიათებელია სელექტური გამოფიტვა, მეწყრული და მეწყრულ-გრავიტაციული მოვლენების განვითარებით.

ზედა სარმატის წყების ნალექებში თიხები იკავებენ მნიშვნელოვან ადგილს, რომელთა წყების სიმძლავრეები, მოქცეული ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების ნალექებს შორის ცალკეული შრეებისა და წყებების სახით, მერყეობენ 0,1-5მ-დან დაწყებული - 5-50 მეტრის წყებების სახით.

ქვედა მიოცენის საყარაულოს წყების საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი მონაწილეობას ღებულობს მდ. მტკვრის ორივე მხარის სამხრეთ ნაწილში და წარმოდგენილია კვარც-არკოზული ქვიშაქვების მძლავრი წყებით და თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეებით. ამასთან, უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვების ყველაზე დიდი გავრცელებით აღინიშნება ამ ქანებით აგებული დასავლური ნაწილის ზონა (მცხეთა-გლდანის უბანი). აღმოსავლური მიმართულებით ქვიშაქვები ხდებიან უფრო წვრილმარცვლოვანი, თანაც საგრძნობლად მცირდება ამ წყების სიმძლავრე და საერთო ჭრილში იზრდება თიხური ქანების მონაწილეობა და თავისი თვისებებით უახლოვდება ოლიგოცენის ნალექებს. რაიონის ცენტრალურ ნაწილში (ორმოიანის სინკლინის სამხრულ ფრთაში) სოფ. დიღმისა და თბილისის წყალსაცავის უბნებში ქვიშაქვების წყება თავისი შემადგენლობით ძლიერ გვანან ერთმანეთს და ძირითადად წარმოდგენილი არიან შუა ეოცენის ვულკანოგენური წყების გადარეცხვის პროდუქტით. საყარაულოს წყების ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 450მ-დან (სოფ. მარტყოფთან ნორიოს ანტიკლინის ჩრდ. ფრთა) – 1200-1800მ-მდე (მუხათგვერდი, სოფ. გლდანთან) (პაპავა დ., 1971). საყარაულოს წყებაში ქვიშაქვები იკავებენ ჭრილის 80%-მდე. საღი ქვიშაქვები მოთეთროღია ნაცრისფერი შეფერილობისაა, გამოფიტულ ზედაპირზე იღებენ მოყვითალო-მოყავისფრო ფონს, უმეტესად უხეში და მსხვილმარცვლოვანი ტექსტურით ხასიათდებიან, ზოგან გადადიან გრაველიტში. ქვიშაქვების

ცემენტი არ არის ერთგვაროვანი, უმეტესად ცემენტი კარბონატულია და გამოირჩევა მაღალი სიმტკიცის კარბონატული კონკრეციების ნაირსახეობით და ბუნებრივ ჭრილში ჰქმნიან კლდოვანი რელიეფის ფონს. თიხოვან ფაციესზე ცემენტირებული ქვიშაქვები ადვილად იფიტებიან და განიცდიან გაფხვიერებას, განსაკუთრებით მსხვილმარცვლოვანი კვარც მინდვრისშპატიანი შედგენილობის, გამოფიტვის ზონაში ადვილად იფიტებიან და განიცდიან გაფხვიერებას და ზოგჯერ 1,0-1,5მ სიღრმეზე გადადიან სუსტად გამკვრივებულ ქვიშებში.

ქვიშაქვების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მათი შედგენილობისა და ცემენტაციის

სახეობიდან გამომდინარე მერყეობენ დიდ დიაპაზონში კლდოვანი მტკიცე ქანებიდან, ნახევრად კლდოვანი დაბალი და განსაკუთრებულად დაბალი სიმტკიცის საზღვრებში. საღი გამო- უფიტავი ქვიშაქვების სიმკვრივე მერყეობს 2,34-2,53გრ/სმ^3, ფორიანობა - 3,96-15,7%-ში; წყალ- შთანთქმა - 1,58-6-7%. გეოლოგიური მასივის სიმტკიცე ბუნებრივ გარემოში მერყეობს 21,9- 53,8 Мпа-დან - 100-120 Мпа-ის ფარგლებში, წყალგაჯერებულ გარემოში - 1,60-40,1 Мпа-ში; დარბილების კოეფიციენტი - 0,3-0,9; 25 ციკლზე ჩატარებული გაყინვა-გალღობის სიმტკიცე ეცემა 16,6-35 Мпа-მდე, ხოლო ყინვაგამძლეობის კოეფიციენტი - 0,81-0,97. საღი და მაგარი ქვიშაქვების სახესხვაობების დასაშვები დატვირთვა მიღებულია 6კგ^d/სმ^2.

თიხები ჭრილის მთელ წყებაში წარმოდგენილი არიან მცირე სიმძლავრის დაქვემდებარებული შუაშრეებით და დასტებით, მაღალლითიფიცირებული, გაარგილიტებული და დაფიქლებულია. ახასიათებთ შეფერილობა ღია და მუქი ნაცრისფერიდან შავ ფერამდე, რომლებიც გამოფიტვის პირობებში იღებენ მოყვითალო და მუქ ყავისფერ შეფერილობას. თიხები თხელშრეებრივია, იზომორფული ტექსტურით, ჩაქუჩის დარტყმით იტკეჩებიან თხელ ფირფიტებად. ზედაპირზე დაფარულია იაროზიტის ფიფქებით და იღებენ მაიკოპის თიხების ჰაბიტუსს. თიხებში თიხური ფრაქციის შემცველობა შეადგენს 30-60%. მათი სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში- 2,60-2,70გრ/სმ3-ია, ფორიანობა 30-40%. თიხები ბუნებრივ საღ მდგომარეობაში მკვრივი, მაგარი კონსისტენციის არიან და მიეკუთვნებიან დაბალი სიმტკიცის ნახევრად კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს. თიხური ქანები ატმოსფეროსთან კონტაქტში განიცდიან ძლიერ გამოფიტვას და გადადიან მაღალ ჰიპერგენიზირებულ ელუვიონში.

ტერიგენული ზღვიური ფორმაციის ოლიგოცენის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი თბილისის სივრცეში იკავებენ მნიშვნელოვან ფართობს წყნეთის, ახალდაბის, მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთაზე, მსხალდიდის, თხილვანას, ლისის და თელოვანის სოფლების საზღვრებში, თბილისის წყალსაცავის სამხრულ დაბოლოებაში.

თბილისის ტერიტორიაზე ოლიგოცენური ნალექები დაყოფილია ორ ნაწილად: ქვედა ოლიგოცენის შესატყვისი “ხადუმის ჰორიზონტი”, ზედა, შუა და ქვედა ოლიგოცენი.“ხადუმის ჰორიზონტი” თანხმობით გადადის ზედა ეოცენიდან და წარმოდგენილია უმთავრესად დაფიქლებული კარბონატული თიხური ქანებით, ზოგიერთ უბანში მორიგეობენ ქვიშაქვების შუაშრეებით. ხადუმის ჰორიზონტის თიხა ქვიშაქვების წყება 250მ სიმძლავრემდე აღწევს. ხადუმის ჰორიზონტს თანხმობით აგრძელებენ შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექები,

წარმოდგენილი მძლავრი სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით და თიხებით მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე, მორიგეობენ ალევრიტული თიხების დასტებთან და ქვიშაქვების შუაშრეებთან, რომელთა განსხვავებული მარცვლოვანების (წვრილიდან უხეშ მარცვლოვანამდე), ზოგან თიხაკიროვანი და კიროვანი ცემენტაციით გადადიან გრაველიტებში და წარმოადგენენ შუა ეოცენის ტუფოგენების გადარეცხილ მასალას. შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექებში თბილისის სივრცის დასავლეთ ნაწილში გამოყოფილია 10-150მ-მდე სიმძლავრის 7 მარკირებული ქვიშაქვების დასტა (პაპავა დ., 1971), რომლებიც კლდოვანი ქანებისათვის დამახასიათებელი თვისებებით ჰქმნიან გრავიტაციული პროცესებისათვის ხელსაყრელ რამდენიმე ათეული მეტრის სიმაღლის მკვეთრად გამოკვეთილი რელიეფის ფორმებს. ოლიგოცენური ნალექების საერთო სიმძლავრე 1000მ აღემატება.ოლიგოცენის ნალექები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან რბილშეკავშირებულ ძლიერ ლითიფიცირებულ და ხისტი კავშირით ცემენტირებულ ნახევრად კლდოვან, საშუალო და დაბალი სიმტკიცის ქანების ჯგუფს, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებულია.

მათგან, თიხოვანი ფაციესის ლითიფიცირებული არაკარბონატული არგილიტები და თაბაშირის შემცველი და დაფიქლებული სუბარგილიტები მასივში წარმოდგენილი არიან მუქი ნაცრისფერიდან შავ ფერამდე, ზოგჯერ მომწვანო ფერის, ფურცლოვან ტექსტურაში მყოფი ქანებით, რომელთა ცალკეული ფენების სიმძლავრე მერყეობს 10-20სმ-დან 50-80სმ-ის საზღვრებში. ამ ჯგუფის ქანები (განსაკუთრებით თიხოვანი) გამოირჩევიან გამოფიტვის პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი მგრძნობიარობით, რომელთა ბუნებრივ გაშიშვლებებში გვხვდება იაროზიტის, რკინის ჟანგეულების გამონაყოფები და თაბაშირის კრისტალები. ამ სახის ქანებში გამოფიტვის ზონის სიღრმე 5-15მ საზღვრებში მერყეობს. შესაბამისად მკვეთრად ეცემა მათი საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები და დაბალი სიმტკიცის ქანებიდან გადადიან განსაკუთრებულად დაბალში, რომლის დროსაც თიხოვანი გრუნტები გადადიან ტიპიური რბილი შეკავშირებული თიხების კატეგორიაში და საგრძნობლად იზრდება ეგზოგეოდინამიკური მოვლენების წარმოშობა-გააქტიურების რისკები, რომელთა ჰიპერგენიზებული არგილიტების თიხოვან გრუნტებში გადასული თიხური ფრაქციის შემცველობა იზრდება 50-60%-მდე და მიეკუთვნებიან მძიმე თიხების გრუნტების რიგს მაღალპლასტიკური, ნახევრადმკვრივი კონსისტენციით.

თიხური ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები

ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები	არგილიტი	სუბარგილიტი	თიხები
მოცულობითი მასა - გრ/სმ³	2,53	2,20	1,49-1,86
კუთრი წონა - გრ/სმ³	2,62	2,68	2,60-2,76
ფორიანობა - %	5,58-9,95	17,7-26	39-51
ბუნებრივი ტენიანობა ერთეულ ნაწილში	0,02	0,15	0,53
კონსისტენციის მაჩვენებელი	<0	<0	0,02-0,21
შიგა ხახუნის კუთხე °	39	26	8-13
შეჭიდულობის ძალა - კგ/სმ²	-	1,675	0,250-1,140
სიმტკიცის ზღვარი ბუნებრივ გარემოში -Мпа	50	17	-
წყალგაჯერებულ გარემოში	7,9	<0,32	-

ელუვირებული თიხები ძლიერ გაჯირჯვებადია, გაჯირჯვების ტენიანობა - 0,15-0,33, გაჯირჯვების ტენიანობის მაჩვენებელი - 26,27-41,71%, ხოლო გაჯირჯვების დაწნევითი რიც- ხვითი მაჩვენებელი საშუალოდ - 0,413-1,124 კგ/სმ²-ზე. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

- 26,13-34,82% ჯდენადობის მოდული მასივში 1,64-1,94გ/სმ³-ში იცვლება 57-137მმ/მ-ის დიაპაზონში, რომლის საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 90,77მმ/მ-ს, შესაბამისად მიმდინარეობს გამკვრივება, ფორიანობის კოეფიციენტის ცვლილებით საშუალოდ 1,039-დან - 0,863კგ/სმ²-ში, ხოლო მოცულობით მასის - 0,72-დან 1,85გრ/სმ²-ში.

შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექები თანხმობით აგრძელებენ ხადუმის ჰორიზონტს. ამასთან თუ მის ქვედა ჰორიზონტებში დომინირებს თიხოვანი ფაციესის ქანები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ზედა ჰორიზონტები უმეტესად წარმოდგენილია სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით, ლითიფიცირებული თიხოვანი ფაციესის არგილიტებით და ალევრიტების დასტებით. ანდა წარმოდგენილი არიან მათი თანაბარი მორიგეობით.

ქვიშაქვები ნაცრისფერი და მომწვანო ნაცრისფერი შეფერილობისაა, განსხვავებული მარცვლოვანებით - წვრილმარცვლოვანიდან უხეშმარცვლოვნებამდე, ზოგან გადადიან გრაველიტებში და შეცემენტებული არიან კიროვანი და თიხა-კიროვანი მასალით. ქვიშაქვები შედგენილობით პოლიმიქტურია და წარმოდგენილია შუა ეოცენის ტუფოგენების გადარეცხილი მასალით.

ქვიშაქვების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მათი შედგენილობისა და ცემენტაციის მიხედვით ცვალებადია და მერყეობს მნიშვნელოვან დიაპაზონში. მათი სიმკვრივე ცვალე- ბადობს 2,1-2,18გრ/სმ³-ში. (საშუალო ≈2,495გრ/სმ³); ხვედრითი წონა 2,62-2,78გრ/სმ³; ფორიანობა - 5,78-19%; ბუნებრივი ტენიანობა - 4,5-5,0% წყალშთანთქმა - 2,6-16,1 (≈ 9,35%); სიმტკიცე მასივში - 12,85 Мпа (≈55,5), წყალგაჯერებულში 6,9-32 Мпа. დარბილების კოეფიციენტი 0,36-0,75; სიმაგრის კოეფიციენტი - IV, ხოლო სიმაგრის მიხედვით საკმაოდ მაგარი (პროტოდიაკონოვის მიხედვით). ოლიგოცენური ქანების განივი ტალღების გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs 30/წმ) მათი ლითოლოგიური შედგენილობის მიხედვით შეფასებულია 540-B და 290-C (ნ. წერეთელი).

როგორც ზემოთ აღვნიშნავდით შუა და ზედა ოლიგოცენის სქელშრეებრივი ქვიშაქვების დასტები მასივში მერყეობენ 10-20მ-დან 100-150მ-მდე, სადაც გეოლოგ დ. პაპავა (1972) მდ. მტკვრის ხეობის დასავლეთ ნაწილში გამოყოფს 7 მარკირებულ დასტას.

ამრიგად, საკუთრივ გამოუფიტავი ქვიშაქვები მასივში თავისი სიმტკიცის მიხედვით მიეკუთვნებიან გამძლე და საშუალო გამძლეობის (ე. სერგეევი) კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი ქანების კატეგორიას (ვ. ლომთაძე), ხოლო ჭრილში მორიგეობით წარმოდგენილი არგილიტები და ალევროლიტები, ნახევრად კლდოვანი დაბალი სიმტკიცის ქანების ჯგუფს. მაგრამ, ვინაიდან ეს ქანები ჭრილში შრემორიგეობით არიან წარმოდგენილი შეუძლებელი ხდება მათი გამიჯვნა მასივში სიმტკიცის მიხედვით და ცალცალკე გამოყოფა საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ის მტკიცე ტუფოგენური ქვიშაქვების დასტები, რომელთა გეომორფოლოგიური ბუნება ამის საშუალებას იძლევა.

ზედა ეოცენის ტერიგენულ-ფლიშური ფორმაცია იკავებს თბილისის ტერიტორიის ფართო სივრცეს, როგორც თრიალეთის ქედის ჩრდილო კალთაზე, ასევე მისი აღმოსავლური დაძირვის ნაოჭებში, რომელთა დიდი ნაწილი დაფარულია მეოთხეულის ნალექებით და გახსნილია მხოლოდ მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე, მათი წყალგამყოფი სერების კალთებზე და მაღალი ტერასების საფეხურებში. ამ ფორმაციის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით ლითიფიცირებული და განსხვავებული შედგენილობისა და ანიზოტროპული თვისებების მქონე დანალექი ქანებით და ზიგომორფულ ტექსტურაში დაფიქლებული თიხებით, ალევროლიტებით, არგილიტებით, მერგელებით და დაქვემდებარებულ მდგომარეობაში მყოფი (30-40%-მდე) სხვადასხვა შედგენილობის ქვიშაქვების, ზოგჯერ კონგლომერატების მორიგეობით. ამ ნალექების სიმძლავრე მერყეობენ 850- 1250მ ფარგლებში (პაპავა დ. 1071).

თიხური ქანები და მერგელები ჭრილში ქმნიან ცალკეულ შუაშრეებს 5-10სმ-დან 0,5-1,0მ- მდე და აგრეთვე 20-30მ და მეტის დასტებს. ამ ქანებს ახლად გახსნილ ჭრილში ახასიათებთ მოლურჯო-ნაცრისფერი შავ ფერამდე შეფერილობა, უმთავრესად პელიტური, ზოგან ქვიშოვანი და კარბონატული ტექსტურით, ხშირად გათაბაშირებული იაროზიტების, თაბაშირის კრისტალებისა და ფირფიტების გამოყოფით, დაფიქლებული დაშრევებაზე, ზოგიერთი გაარგილიტებული ზიგომორფული ტექსტურით. ამ სახის ქანები ზედაპირზე ყველგან ინტენსიურად არიან გამოფიტული და დანაპრალიანებული ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად - 1-2სმ-დან - 10-15სმ- ის დიაპაზონში, საშუალოდ 15მ სიღრმემდე.

ამ კომპლექსის ქანების მასივში გაცილებით ნაკლები სიღრმის და სიძლიერის გამოფიტ- ვასთან გვაქვს საქმე წვრილ და საშუალო მარცვლოვან ტუფოგენურ და პოლიმიქტურ ქვიშაქვებთან, ცემენტირებული კარბონატული და თიხური მასით. მათი გამოფიტვის ზონის სიღრმე 2-5მ ფარგლებში მერყეობს და ფიზიკური გამოფიტვის ნაპრალების სიგანე უმეტესად 2-3სმ-ის ფარგლებშია, თუმცა ხშირად გვხვდება ტექტოდისლოკაციური - ლოკალური ხასიათის ნაპრალები 5-50სმ ფარგლებში, რომლებიც კოლმატირებულია გამოფიტვის თიხა-ღორღოვანი პროდუქტით, სადაც საკუთრივ მათ ზედაპირზე გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვები (განსაკუთრებით სქელშრეებრივი) იძლევიან მსხვილ ლოდნარ-ღორღოვან გრავიტაციულ პროდუქტს.

ქვიშაქვების გამოფიტვის ზონის სიღრმე უმთავრესად შემცირებულია იმითაც, რომ მათი წყებები შუაშრეების სახით მოქცეულია წყალგაუმტარი თიხური ქანების შრეებს შორის. ამ წყების ქანები წყალშემცველია მხოლოდ გამოფიტვის ზონაში, სიღრმეში მათში წყალშეღწევადობა თანდათან კლებულობს და 30-40მ სიღრმის ქვემოთ პრაქტიკულად გაწყლოვანება წყდება. გამონაკლისს წარმოადგენს სეიდაბადის ანტიკლინის სივრცეში ტექტონიკური რღვევით ამომავალი გოგირდწყალბადოვანი წყლები 5ლ/წმ დებიტით და 210-იანი ტემპერატურით (ჯაფარიძე გ. 1984).

ამრიგად, ზედა ეოცენის კომპლექსის ქანები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით გამოფიტვის ზონის ქვემოთ მასივში, ე. სერგეევის კლასიფიკაციის მიხედვით მიეკუთვნებიან მტკიცე და არასაკმარისად მტკიცე ნახევრად კლდოვანი ქანების ჯგუფს, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლებს ვიძლევით გ. ჯაფარიძის, ა. ცაგურიშვილის და ზ. ჩანტლაძის ნაშრომებზე დაყრდნობით .

მ. პროტოდიაკონოვის კლასიფიკაციის მიხედვით ამ ქანების სიმაგრის ხარისხი და სიმაგ- რის კოეფიციენტი შესაბამისად წარმოადგენს: ქვიშაქვებისათვის - სიმაგრის ხარისხი - IV, სი- მაგრის კოეფიციენტით - 6; ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობის პირობებში სიმაგრის ხარისხი - IV-ა, ჯ კოეფიციენტი სიმაგრის - 5; ლითიფიცირებული თიხოვანი ქანებისათვის - საშუალო სიმაგრის V და სიმაგრის კოეფიციენტით 4.

შუა ეოცენის ვულკანოგენ-დანალექი ფორმაციის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი თბილისის ტერიტორიის სივრცეში იკავებს შედარებით მოკრძალებულ ფართობს თელეთის ანტიკლინური ქედის აღმოსავლეთ დაბოლოებაში, ბოტანიკური ბაღისა და ახალგაზრდობის ხეივანის არეალში, მდ. წავკისისწყლის (დაბახანის) ხეობაში, მდ. მტკვრის ორივე მხარეზე მეტეხის ხიდთან, თბილისი-კოჯრის გზატკეცილზე საკუთრივ კოჯრის ტერიტორიაზე და მცხეთის ანტიკლინის ორივე ფრთაში. ლითოლოგიურად უმთავრესად წარმოდგენილი არიან ტუფოგენური წარმონაქმნებით და ხასიათდებიან მკვეთრი ფაციალური ცვალებადობით. ჭრილის ქვედა ნაწილში დომინირებენ მუქი ნაცრისფერი თიხური ფაციესის ფიქლები, მერგელებისა და ბიტუმინოზური თიხაფიქლების მორიგეობით, მოყვითალო-მონაცრისფრო შრეებრივ ტუფოგენურ ქვიშაქვებთან ერთად; ზემოთ - ნორმალურ-დანალექი და ტუფოგენური ქანების წყება თანხმობით იცვლება ტუფბრექჩიებით, ტუფოგენური ქვიშაქვებით და ლოდბრექჩიული კონგლომერატების შუაშრეებით.

ტუფოგენურ წყებაში გამოყოფენ: 1) ქვედა - დაბახანის წყებას, წარმოდგენილს თიხა-კიროვანი ფიქლებით, შენაცვლებით პორფირიტების მსგავს ქვიშაქვებთან; 2) ზედა - კონგლომერა- ტებისა და კვარციანი ტრაქიტების ბრექჩიების წყებას ძლიერ აშლილი დაშრევებით (ე.წ. „ხლარ- თულშრეებრივი წყება”), რომელიც შეესატყვისება შუა ეოცენის ზედა ნაწილს.

დ. პაპავა შუა ეოცენის ნალექებს 3 წყებად ანაწილებს:

1. ქვედა - შრეებრივი - ფერადი ტუფოგენური;

2. შუა ტუფობრექჩიული წყება;

3. ზედა - შრეებრივი ტუფოგენური.

„ხლართულშრეებრივი” ლოდაბრექჩიები და საშუალო და წვრილმარცვლოვანი ტუფბრექჩიები, რომლებიც დომინირებენ კომპლექსის ზედა ნაწილში, წარმოდგენილია რამდენიმე ათეული მეტრის დასტებით, ცალკეული შრეების სიზრქით 2-5მ-დან 10-15მ-მდე. „ხლართულშ- რეებრივი წყების” ყველაზე დიდი სიმძლავრეები (100მ-მდე) გვხვდება ნავთლუღში. თელეთის სივრცეში მათი სიმძლავრეები მცირდება 20-30მ-მდე, ხოლო სეიდაბადის სერზე - 5მ-მდე და დასავლეთით მთლიანად ისოლება.

ვულკანოგენური კომპლექსი მთლიანობაში წარმოდგენილია ვულკანოგენური წყებების (ტუფკონგლომერატები, ტუფბრექჩიები, ტუფქვიშაქვები და ანდეზიტ-ბაზალტები) დომინანტობით, რომლებიც შეიცავენ არგილიტებისა და ქვიშაქვების შრეებს არამდგრადი განლაგებით მასივში და მთლიანობაში ჰქმნიან მტკიცე და მაღალი მდგრადობის საინჟინრო- გეოლოგიური თვისებების მქონე კლდოვანი ქანების გრავიტაციულ ფლატეებს. მიუხედავად ამისა თბილისის ტერიტორიის სხვადასხვა სივრცეში ამ კომპლექსში შემავალი ცალკეული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია მასივისაგან.

ლითოლოგია	სიმკვ-რივე გრ/სმ³	ფორი-ანობა %	სიმტკიცე Мпа			კოეფიციენტი	
			ბუნებრივ გარემოში	წყალგაჯე-რებულ გარემოში	გაყინვის პირობებში	დალბობის	ყინვა-გამძლეობის
ტუფბრექჩია, საშუალო ზომის ნამსხვრევი მასალით გამოფიტული	2,49	2,02	49,0	37,0	25,0	0,75	0,67

უხეშმარცვლო-ვანი მასიური ქვიშაქვები	2,23	7,2	25,4	14,0	-	0,55	-
საშუალო მარცვლოვანი ზოლოვანი ტუფი	2,64	1,56	96,9	74,6	61,5	0,77	0,82
წვრილმარცვლო-ვანი რქატყუარიანი ტუფი (ტუფმერგელი)	2,45	3,28	44,8	33,7	33,7	0,75	1,0
იგივე, სუსტად გამოფიტული	2,34	4,82	42,0	27,4	25,5	0,65	0,9
ტუფქვიშაქვა	2,4	3,10	68,0	49,9	-	-	-
იგივე ტუფქვიშაქვა	2,52	10,9	66,0	58,3	-	-	-

შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაში არსებული ნალექები მთლიანობაში მიეკუთვნებიან კლდოვანი ქანების ჯგუფს ძნელად გამოფიტვადი თვისებებით, მაგ რამ მათი ფაციალურად განსხვავებული ლითოლოგიური შედგენილობის ჭრილებში იმდენად დარღვეულია ქანების მორიგეობის კანონზომიერება, რომ პროფ. გ. ჯაფარიძე გვთავაზობს ამ კომპლექსის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მაჩვენებლები მოცემული იქნეს გასაშულებულ ერთეულებში.

ამ მოსაზრებაზე დაყრდნობით გ. ჯაფარიძე ვულკანურ-დანალექი ფორმაციის „ხლარ-თულშრეებრივი წყების" ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს იძლევა შემდეგი სა-ხით: მოცულობითი მასა - 2,47-2,51გრ/სმ3, ხვედრითი წონა - 2,67-2,77გრ/სმ3; ფორიანობა

- 9-13%; სიმტკიცე ბუნებრივ პირობებში - 60-122 Мпа. ასეთ დიდ დიაპაზონში ცვლილებები გამოწვეული უნდა იყოს ლითოლოგიური შედგენილობის სიჭრელით, თუმცა ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ ავტორით ტუფოგენური წყების ჭრილში ქანების სიმტკიცე კანონზომიერად იზრდება სიღრმესთან დაკავშირებით. მაგალითად, 10-20მ სიღრმეზე მათი სიმტკიცე მერყეობს 50-დან 80 Мпа-მდე; 30მ სიღრმეზე 52-დან 96 Мпа-მდე; 40მ სიღრმეზე 56-დან 97 Мпа-მდე, ხოლო 60მ სიღრმეზე - 73-126,4 Мпа-ში.

საკვლევი ტერიტორიის გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაიჭა სისტემის ოლქის, ნახევრად კლდოვანი და კლდოვანი ქვისაქვბა სუბრგილიტური და პიროკლასტური პალეოგენ-ნეოგენური ასაკის ნალექები რაიონს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ძირითად ელემენტს იქ ქანები წარმოადგენს, რომლებითაც ტერიტორია არის შესწავლილი, ტერიტორია არის აგებული. სწორედ ქანები განსაზღვრავს რელიეფის თავისებურებებს, აგრეთვე იმ მოვლენას თუ რამდენად ექვემდებარება ქანის გეოლოგიურ პროცესებს, მიწისქვეშა წყლების გავრცელების და ცირკულაციის სიღრმეს და ბოლოს ქანები გვევლინება ნაგებობის ბუნებრივი საძირკვლად.

ტექნიკური დავალების თანახმად, საველე სამუსაოების დროს გაყვანილია 55 სამთო-გამონამუშევარი (შურფი), არებულია ნიმუშები, რომლებს ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევა, განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, გამოიყო საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე). შურფების ჭრილები, ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია დანართის სახით.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1.საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ე. გამყრელიძე, 2000) მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის ასპინძა-თბილისის სექტორს;

2. ტერიტორიაზე გამოიყოფა შემდეგი მორფოლოგიური ერთეულები: მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთახეობათა რელიეფი; მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი; დაბალი და საშუალომთიანი მთახეობათა ინვერსიული მორფოსტრუქტურა; თბილისის ქვაბულის მარცხენაპირეთის დაბალმთიანი პალეომტკვრით შექმნილი ტერასულ საფეხურებიანი რელიეფი;

3. ქ. თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ პალეოცენური, ოლიგოცენური და მიოცენური ასაკის ნალექების თითქმის ყველა სტრატიგრაფიული ერთე-

ული და მეოთხეული ასაკის ალუვიური, პროლუვიური და ფერდობული დანალექები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, თიხებით, კონგლომერატებით, მიკროკონგლომერატებით, კაჭარ-კენჭნარებით, ლოდებით და ქვიშა-ქვიშნარებით და სხვა;

4. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8-ბალიანი მიწისძვრების (სეისმური აქტივობის) ზონას;

5. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე, 1970 წ.), ქ. თბილისის ტერიტორია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალური წყლების თბილისის წყალწნევიან სისტემას მიეკუთვნება. აღნიშნულ ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში (და უშუალოდ ქ. თბილისის ტერიტორიაზეც) ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის, გენეზისის და ცირკულიაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც ცხადია, რთული და მრავალფეროვანი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებით არის განპირობებული.

6. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, ფიქსირდება ფართობული ეროზია

ფართობული ეროზიის საწინააღმდეგო:

გაშიშვლებული ფერდის დაცვა გამოფიტვისგან) ბალახოვან-მცენარეული საფარის შექმნა; ბ) დამცავი საფარები (მაგ: „რენოს მატრასები” და სხვა).

7. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია, სნ და წ 1.02.07-87 დანართი მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება მეორე კატეგორიას.

8. ჩატარებული საველე სამუშაოების მიხედვით სამშენებლო უბანზე გამოყოფილია სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთა დამუშავების სიძნელე განსაზღვრულია სნ და წ IV-5-82.

სგე-1 ტექნოგენური გრუნტი (ნაყარი) ჯგუფი 6ბ-კატეგორია III

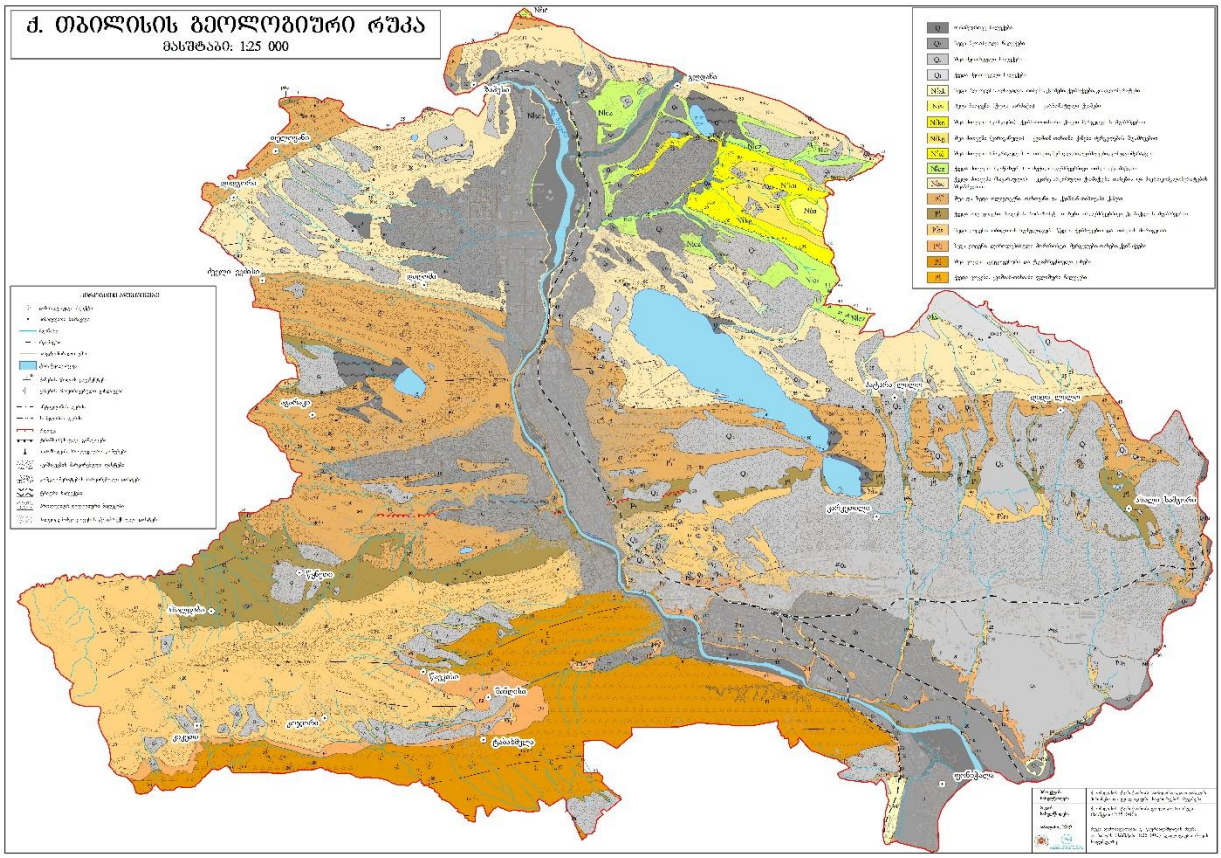
სგე-2 დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშქავების ნატეხებით) III-კატეგორია

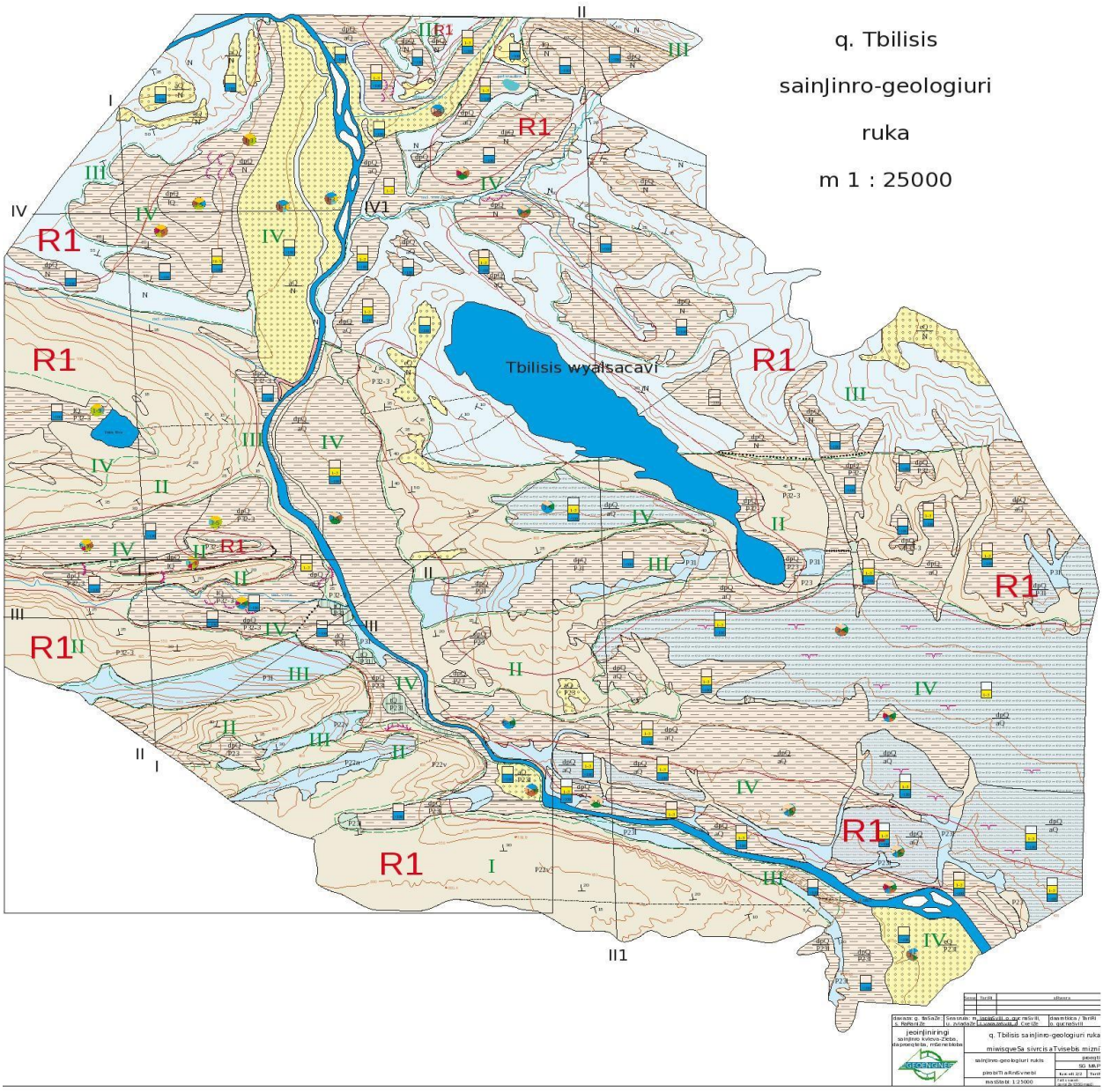
სგე-3 ქვიშქავა საშუალო და სქელშრეობრივი ნაპრალოვანი საშულო სიმტკიცის ჯგუფი 28 ა/ 29ა V კატეგორია და ჯგუფი 28 ე /29 ე- VII,ამ ჯგუფის ქანები მტელი მოცულობის 20%-ია.

დაძიებულ სიღრმემდე მიწისქვეშა წყლები არ დაფიქსირებულა

9.სამთოგამონამუშევრები გაყვანილია MAKITAS ტიპის საბურღით. საველე სამუშაოების ფოტომასალა მოცემულია დანართის სახიდ

დანართები


ქ. თბილისის გეოლოგიური რუკა
მასშტაბი: 1:25 000


q. Tbilisis
sainJinro-geologiuri
ruka
m 1 : 25000
Tbilisis wyalsacavi
R1
II
III
IV
I
IV1
II1

ჭაბურღილების ჭრილები

შურფი№: 1		X: 486115 Y: 4611605
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სვე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 1

შურფი№: 2		X: 486112 Y: 4611628
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 2

შურფი№: 3		X: 486063 Y: 4611603
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სტე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 3

შურფი№: 4		X: 486059 Y: 4611631
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 4

შურფი№: 5		X: 485899 Y: 4611629
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ინტერვალის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი				
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 5

შურფი№: 6		X: 485739 Y: 4611625
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 6

შურფი№: 7		X: 485579 Y: 4611620
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 7

შურფი№: 8		X:485420 Y: 4611617
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 8

შურფი№: 9		X: 485286 Y: 4611628
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 9

შურფი№: 10		X: 485127 Y: 4611646
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 10

შურფი№: 11		X: 484969 Y: 4611670
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 11

შურფი№: 12		X: 484808 Y: 4611689
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 12

შურფი№: 13		X: 484597 Y: 4611701
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი		
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 13

შურფი№: 14		X: 484481 Y: 4611656
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 14

შურფი№: 15		X: 484360 Y: 4611550
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 15

შურფი№: 16		X: 484224 Y: 4611486
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ბოლოს სიმაღლე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 16

შურფი№: 17		X: 484075 Y: 4611422
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური წყარო	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ №17

შურფი№: 18		X: 483913 Y: 4611353
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ფენის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ფენის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 18

შურფი№:19		X: 483750 Y: 4611250
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 19

შურფი№: 20		X: 483623 Y: 4611157
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 20

შურფი№: 21		X: 483488 Y: 4611087
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 21

შურფი№: 22		X: 483297 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ფენის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური წარმო	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 22

შურფი№: 23		X: 483128 Y: 4611062
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	ქანის ვიზუალური აღწერა	ფენის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 23

შურფი№: 24		X: 482955 Y: 4611064
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 24

შურფი№: 25		X: 482769 Y: 4611078
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ნიმუშის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0	0-0.15		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.15_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 25

შურფი№: 26		X: 482587 Y: 4611081
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.15		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.15_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი №26

შურფი№: 27		X: 482474 Y: 4611083
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 27

შურფი№: 28		X: 482419 Y: 4611082
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	შრეების ლითოლოგიური სვეტი
	ადგილის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი				
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 28

შურფი№: 29		X: 482332 Y: 4611080
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სვე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 29

შურფი№: 30		X: 482242 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 30

შურფი№: 31		X: 482144 Y: 4611129
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 31

შურფი№: 32		X: 482072 Y: 4611117
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 32

შურფი№: 33		X: 482158 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეფორმაციის სიმძლავრე (მ)
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 33

შურფი№: 34		X: 482093 Y: 4611068
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სტე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 34

შურფი№: 35		X: 482079 Y: 4611043
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 35

შურფი№: 36		X: 481929 Y: 4611010
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 36

შურფი№: 37		X: 481766 Y: 4610983
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სხვ	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ინტერვალის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 37

შურფი№: 38		X: 481554 Y: 4610973
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 38

შურფი№: 39		X: 481407 Y: 4610963
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სხვ	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამუშაო სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურფი № 39

შურფი№: 40		X: 481290 Y: 4610947
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 40

შურფი№: 41		X: 481053 Y: 4610922
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:

გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა
დამყარებული დონე (მ):

პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების

შურფი № 41

შურფი№: 42		X: 480878 Y: 4610899
		აბს. ნიშნული:

გაბურღლის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 42

შურფი№: 43		X: 480619 Y: 4610923
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 43

შურფი№: 44		X: 480411 Y: 4610933
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	ფენის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 44

შურფი№: 45		X: 480287 Y: 4610849
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	1	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 45

შურფი№: 46		X: 480265 Y: 4610740
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 46

შურფი№: 47		X: 480212 Y: 4610602
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 47

შურფი№: 48		X: 480150 Y: 4610470
		აბს. ნიშნული:

გაბურღლის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიმაღლე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 48

შურფი№: 49		X: 479919 Y: 4610415
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 49

შურფი№: 50		X: 479756 Y: 4610405
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 50

შურფი№: 51		X: 479594 Y: 4610430
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 51

შურფი№: 52		X: 479428 Y: 4610440
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 52

შურფი№: 53		X: 479303 Y: 4610487
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურფი № 53

შურფი№: 54		X: 479331 Y: 4610556
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲭᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 54

შურფი№: 55		X: 479314 Y: 4610572
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 55

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი (შეფასებადი ტასმანშტილა)

| № | ჭაბურღილის # | სინჯის ფენის სიმძლავრე, მ | ფრაქციის შემცველობა, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ჰიდრავლიკა | | | სინჯის ბუნებრივი მდგომარეობა | | | ფიზიკური თვისებები | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

სსიპ „აპრედიტაციის მართიანი მროვნული ორგანო – აპრედიტაციის ცენტრი“

აპრედიტაციის მოწმობა

EA BLA-ის ხელმომწერი

GAC-TL-0251

ადასტურებს, რომ

შპს "აბსოლუტსერვისი"-ს

საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: ქ. თბილისი, ხერგიანის ქ. 40;

შეესაბამება და აკმაყოფილებს ევროპული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: გამოცდა: 1. ორმაგრული და სიხშირული ტესტირება ტელეკომუნიკაციო სისტემებისთვის, ელექტრო და ბრენდი მოთხოვნების ტესტირება ინტერფეისებისთვის, ტელეკომუნიკაციო სისტემებისთვის. 2. ბეტონი, მორტარი და წყალგამტარებლობის ტესტირება. 3. ასფალტბეტონის ნარევი და ასფალტბეტონი. 4. ბიტუმი. 5. ემულსიები. 6. ცემენტები 7. სამშენებლო ფოლადი და სოფლადური შენაერთების ელემენტები (იხ. აკრედიტაციის სფერო)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
24 ივნისი 2019წ.
ძალაშია
07 თებერვალი 2023 წ.

ს/ნ 405162020, ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამზადებელი: შპს „სოლი“, ხელოვნების რეგისტრაციის № 06-3338











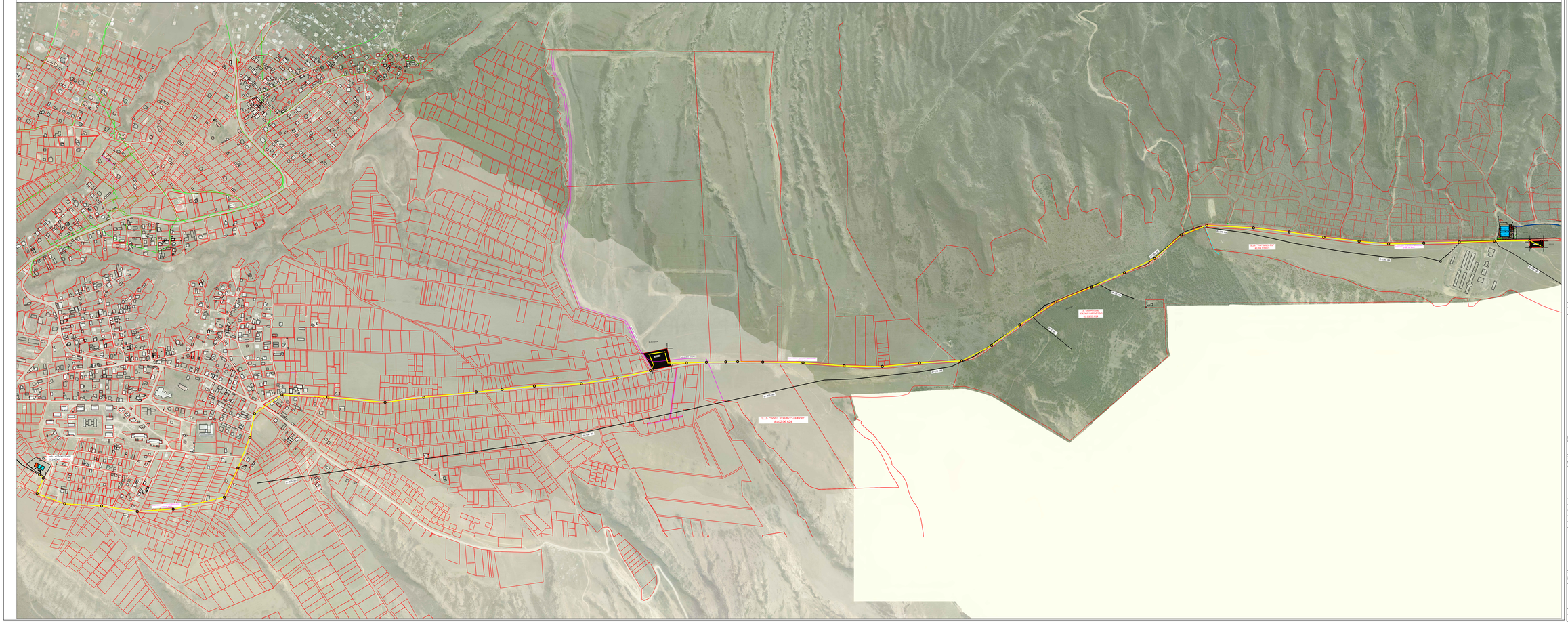


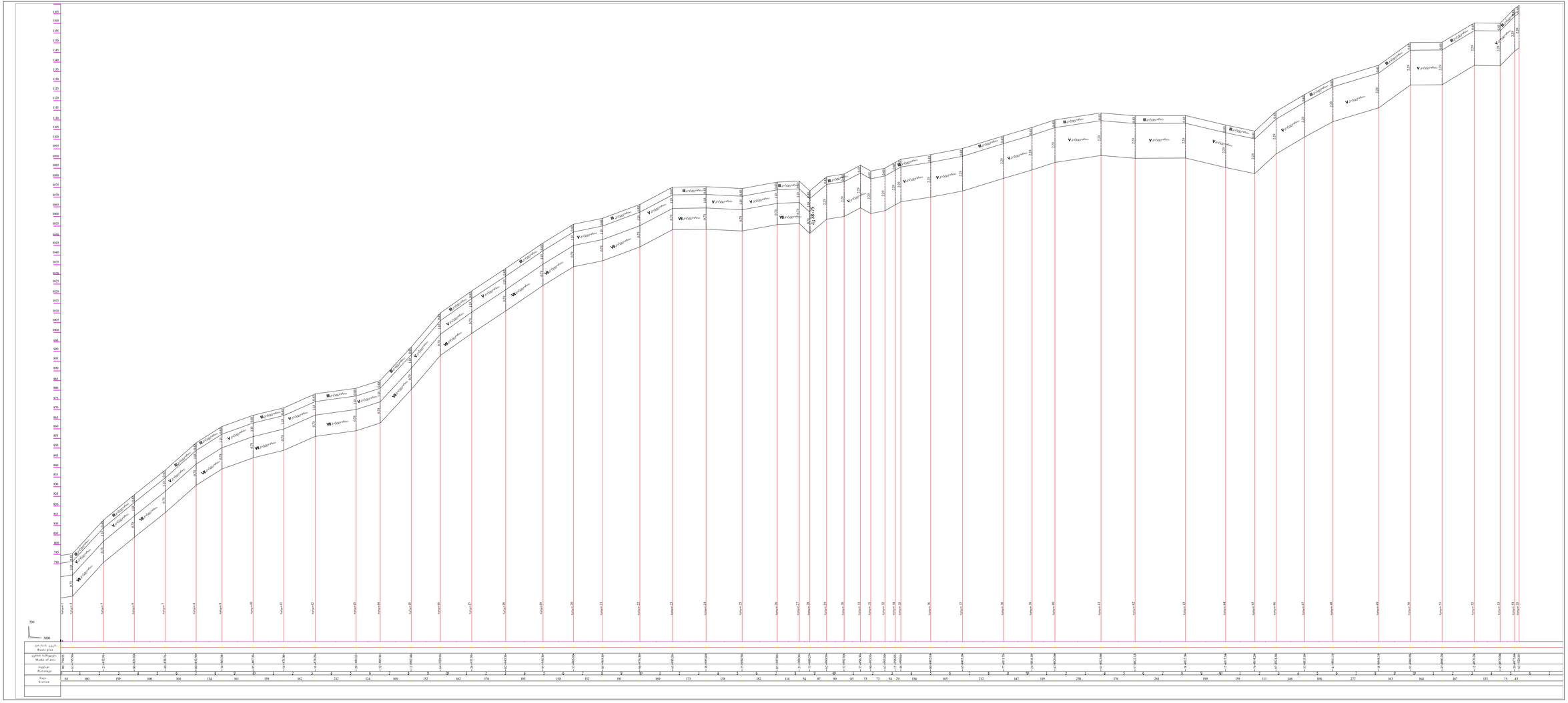









ს.ხაშური
ს.ნოსირი
ს.ნოსირი
ს.ნოსირი



ფორმატი	მასშტაბი	ნაკვეთის ნომერი
A3	2:1	1

ნახაზების ნუსხა

1. ნაზარების ბაზისგეგმები და მოკლე განმარტებითი ბარათი იხილეთ ფურც №2.
2. ნაზარების ლონგების ნახ. ლონგებით ნაზარებზე მეფენ კონსტრუქციების ოპერატიული ტიპობრივი ნახატების მიხედვით. ლონგების ნიშნულები და ზომები იხილეთ ნახაზებზე.
3. მშენებელმა ფორმ ბიულეტენ აქსის ცვლილებების წესით.
4. წვეთსწორობის ქ. შესრულებული ნაზარების ნიშნულების მიხედვით და კედლების პიკეტირებისაგან.
5. ნაზარების ბეტონირების წინამდე ნაზარებთან საკონტროლო ზომებზე კონსტრუქციის ოპერატიული ინკონტროლის მატერიალის ლაბორატორიას.
6. ნაზარების მშენებლობის წინამდე ნაზარების ლონგების ნიშნულების და ზომების შემოწმება და დაზუსტების თაობაზე ცვლილების შესახებ საკონსულტაციო ორგანიზაციას.

ნაზარების მშენებლობის ორგანიზაციის და ტექნოლოგიის შესახებ იხილეთ ნახაზი №2.

ნაზარების ლონგების და ლონგების ნიშნულების ცვლილების შესახებ საკონსულტაციო ორგანიზაციას.

ნაზარების მშენებლობის ორგანიზაციის და ტექნოლოგიის შესახებ იხილეთ ნახაზი №2.

პროექტის დასახელება	**ქ.ბათუმის ზღვისპირა ნაწილის ინტეგრირებული განვითარების პროექტი - ეტაპი 1ბ**
ნახაზის დასახელება	**ნაზარების ლონგების ნიშნულების ცვლილების ნახაზი**

შემსრულებელი	ს.ს. გლობალ ვოთერ ფაუნდეიშენ ჯორჯია	
ხელმძღვანელი	ს. ალექსიძე	
შემოწმებული	ს. ალექსიძე	
შემოწმებული	ა. ასათიანი	
შემოწმებული	ნ. ნინიძე	

პროექტის ნომერი	**83/2017/ბათ/1ბ**
ნახაზის ნომერი	**ნახაზი 2020**

ნაზარების ლონგების ნიშნულების ცვლილების ნახაზი

ნახაზის ნომერი	ნახაზების ჯამური რაოდენობიდან	ფურცლის ნომერი
-	**ბრტ-2**	**2**



შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების პროექტირების გეოლოგიური კვლევა

დამკვეთი: შპს „GWP“

შემსრულებელი: შპს „TOPGEO”

თბილისი 2020

სარჩევი

▪ შესავალი.

▪ ქ.თბილისის კლიმატური პირობები.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები.

▪ მდ.მტკვრის მარჯვენა ნაპირის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა, რელიეფი.

▪ მდ.მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

▪ ქ.თბილისის ჰიდროგეოლოგიური პირობები.

▪ სეისმურობა.

▪ ქ.თბილისის ტერიტორიის არსებული ქანების (გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების შეფასება და მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მაჩვენებლები.

▪ დასკვნები და რეკომენდაციები.

▪ დანართები:

თბილისის გეოლოგიური რუკა

თბილისის საინჟინრო-გეოლოგიური რუკა

ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

შურფების ჭრილები.

შესავალი

თანახმად, 2020 წლის 13 მარტს დადებული №205-20 ხელშეკრულებისა, ერთი მხრივ შპს „GWP“ (დამკვეთი), მეორე მხრივ შპს „TOPGEO”-ს (შემსრულებელი) დაევალა შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების პროექტირებისათვის გეოლოგიური კვლევების შესრულება, დამკვეთის მიერ ტექნიკური დავალების თანახმად (დანართი №1) აღნიშნული დავალების თანახმად მიმდინარე წლის მარტის თვეში ჩატარდა საველე სამუშაოები,გაყვანილია ათეულობით სამთოგამონამუშევრები (შურფები), სიღრმით 2.0-2. მეტრამდე, აღებულია ნიმუშები, რომლებსაც ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევები, განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, რის შედეგაც მომზადდა გეოლოგიური ანგარიში, საქართველოში მოქმედი სნ და წესების თანახმად.

საველე სამუშაოებში მონაწილება მიიღო გ.ცომაიამ, გ.ოქრიაშვილი, ლაბორატორიული სამუშაოები შესრულდა შპს „აბსოლუტსერვიზი-ს“ აკრედიტირებულ ლაბორატორიაში, საბოლოო ანგარიში შეადგინა ზ.ცომაიამ.

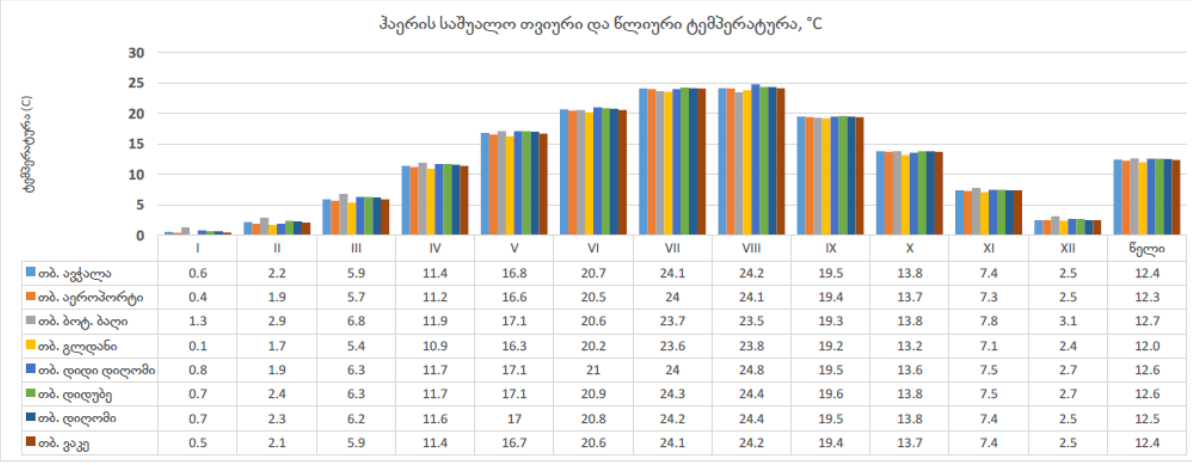
ქ. თბილისის კლიმატური პირობები

უბნის კლიმატის ცალკეული ელემენტები დახასიათებულია ქ. თბილისში ადრე არსებული და მოქმედი მეტეოსადგურების მონაცემებით (სამშენებლო-კლიმატური დარაიონების IIIბ ქვერაიონი) „სამშენებლო კლიმატოლოგია”-ს ცხრილები (საქართველოს ეკონომიკური განვითარების მინისტრის ბრძანება №1-1/1743, 2008 წლის 25 აგვისტო, ქ. თბილისი, დაპროექტების ნორმების – „სამშენებლო კლიმატოლოგია” – დამტკიცების შესახებ).

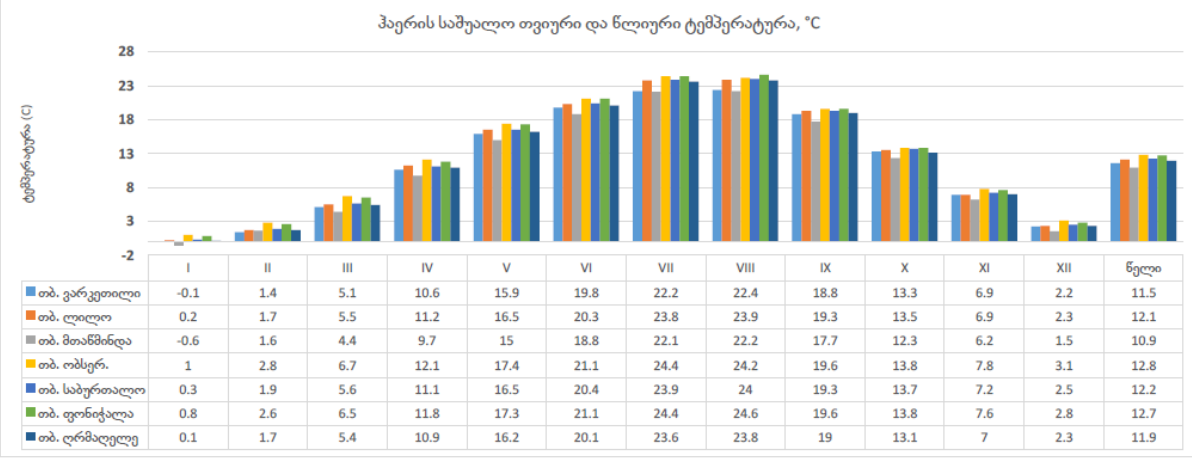
ცხრილი 1. პუნქტების დასახელება, კოორდინატები და სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)

პუნქტების დასახელება	კოორდინატები		სიმაღლე ზღვის დონიდან (მ)
	გეოგრაფიული განედი (გრადუსი და მინუტი)	გეოგრაფიული გრძედი (გრადუსი და მინუტი)	
თბ. ავჭალა	41⁰47'	44⁰48'	448
თბ. აეროპორტი	41⁰41'	44⁰57'	490
თბ. ბოტ.ბაღი	41⁰41'	41⁰49'	534
თბ. გლდანი	41⁰48'	44⁰48'	520
თბ. დიდი დიღომი	41⁰48'	44⁰48'	460
თბ. დიდუბე	41⁰48'	44⁰48'	430
თბ. დიღომი	41⁰48'	44⁰48'	428
თბილისი, ვაკე	41⁰48'	44⁰48'	480
თბ. ვარკეთილი	41⁰48'	44⁰47'	449
თბ. ლილო	41⁰48'	44⁰48'	520
თბ. მთაწმინდა	41⁰42'	44⁰47'	766
თბ. ობსერვატ	41⁰43'	44⁰48'	404
თბ. საბურთალო	41⁰48'	44⁰48'	451
თბ. ფონიჭალა	41⁰48'	44⁰48'	441
თბ. ღრმაღელე	41⁰48'	44⁰48'	525

გრაფიკი 1. ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა, °C



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
თბ. ავჭალა	0.6	2.2	5.9	11.4	16.8	20.7	24.1	24.2	19.5	13.8	7.4	2.5	12.4
თბ. აეროპორტი	0.4	1.9	5.7	11.2	16.6	20.5	24	24.1	19.4	13.7	7.3	2.5	12.3
თბ. ბოტ. ბაღი	1.3	2.9	6.8	11.9	17.1	20.6	23.7	23.5	19.3	13.8	7.8	3.1	12.7
თბ. გლდანი	0.1	1.7	5.4	10.9	16.3	20.2	23.6	23.8	19.2	13.2	7.1	2.4	12.0
თბ. დიდი დიღომი	0.8	1.9	6.3	11.7	17.1	21	24	24.8	19.5	13.6	7.5	2.7	12.6
თბ. დიდუბე	0.7	2.4	6.3	11.7	17.1	20.9	24.3	24.4	19.6	13.8	7.5	2.7	12.6
თბ. დიღომი	0.7	2.3	6.2	11.6	17	20.8	24.2	24.4	19.5	13.8	7.4	2.5	12.5
თბ. ვაკე	0.5	2.1	5.9	11.4	16.7	20.6	24.1	24.2	19.4	13.7	7.4	2.5	12.4



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	წელი
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
თბ. ლილო	0.2	1.7	5.5	11.2	16.5	20.3	23.8	23.9	19.3	13.5	6.9	2.3	12.1
თბ. მთაწმინდა	-0.6	1.6	4.4	9.7	15	18.8	22.1	22.2	17.7	12.3	6.2	1.5	10.9
თბ. ობსერ.	1	2.8	6.7	12.1	17.4	21.1	24.4	24.2	19.6	13.8	7.8	3.1	12.8
თბ. საბურთალო	0.3	1.9	5.6	11.1	16.5	20.4	23.9	24	19.3	13.7	7.2	2.5	12.2
თბ. ფონიჭალა	0.8	2.6	6.5	11.8	17.3	21.1	24.4	24.6	19.6	13.8	7.6	2.8	12.7
თბ. ღრმაღელე	0.1	1.7	5.4	10.9	16.2	20.1	23.6	23.8	19	13.1	7	2.3	11.9

ცხრილი 2. ტემპერატურული მახასიათებლები

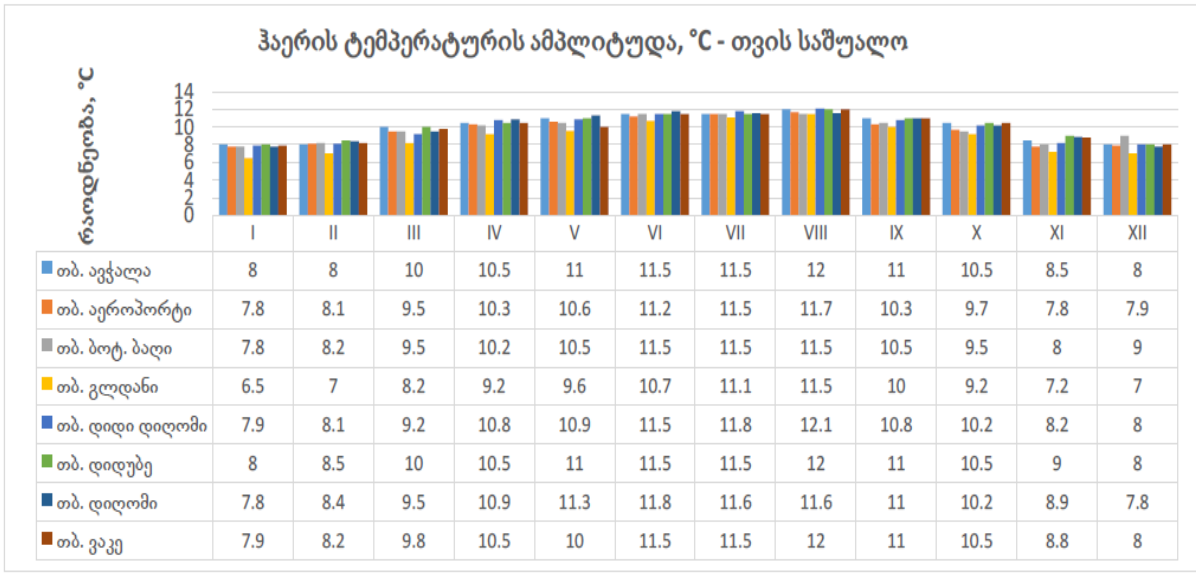
პუნქტების დასახელება	წლის საშუალო	აბს. მინიმუმი	აბს. მაქსიმუმი	ყველაზე ცხელი თვის საშუალო მაქსიმუმი	ყველაზე ცივი ხუთდღიური საშუალო	ყველაზე ცივი დღის საშუალო	ყველაზე ცივი პერიოდის საშუალო
თბ. ავჭალა	12.4	-24.0	40.0	30.3	-8.0	-11.0	0.7
თბ. აეროპორტი	12.3	-23.0	40.0	30.5	-9.0	-12.0	0.3
თბ. ბოტ.ბაღი	12.8	-22.0	40.0	29.9	-7.0	-10.0	1.2
თბ. გლდანი	12.0	-25.0	40.0	29.9	-8.0	-12.0	0.2
თბ. დიდი დიღომი	12.6	-24.0	40.0	30.0	-8.0	-12.0	0.6
თბ. დიდუბე	12.6	-24.0	40.0	30.0	-8.0	-12.0	0.6
თბ. დიღომი	12.3	-23.0	40.0	30.2	-8.0	-11.0	0.6
თბ. ვაკე	12.4	-23.0	40.0	30.3	-8.0	-11.0	0.7
თბ. ვარკეთილი	11.5	-24.0	40.0	30.0	-9.0	-12.0	-0.1

თბ. ლილო	12.1	-24.0	40.0	29.9	-9.0	-12.0	0.1
თბ. მთაწმინდა	10.8	-24.0	38.0	27.9	-9.0	-12.0	-0.7
თბ. ობსერ.	12.7	-23.0	41.0	30.9	-7.0	-11.0	-0.8
თბ. საბურთალო	12.2	-23.0	40.0	30.5	-8.0	-12.0	0.2
თბ. ფონიჭალა	12.7	-23.0	40.0	30.8	-8.0	-11.0	0.7
თბ. ღრმაღელე	11.9	-24.0	39.0	30.0	-8.0	-12.0	-0.1

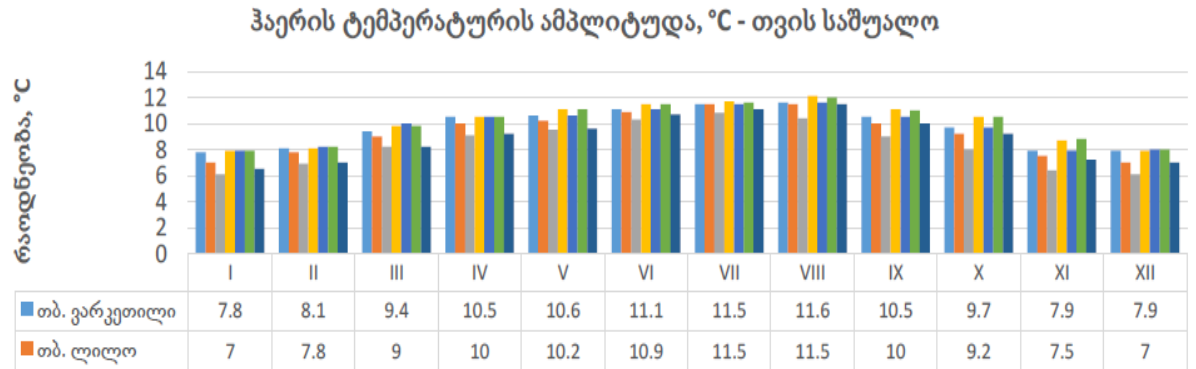
ცხრილი 2. ატმოსფერული ნალექების ძირითადი მახასიათებლები

პუნქტი	ნალექების რაოდენობა წელიწადში, მმ	ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი, მმ
თბ. ავჭალა	570	147
თბ. აეროპორტი	540	145
თბ. ბოტ. ბაღი	616	145
თბ. გლდანი	550	147
თბ. დიდი დიღომი	560	146
თბ. დიდუბე	560	146
თბ. დიღომი	560	147
თბ. ვაკე	560	147
თბ. ვარკეთილი	550	143
თბ. ლილო	555	146
თბ. მთაწმინდა	635	154
თბ. ობსერ.	560	147
თბ. საბურთალო	560	147
თბ. ფონიჭალა	550	142
თბ. ღრმაღელე	560	146

გრაფიკი 2. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა°C - თვის საშუალო

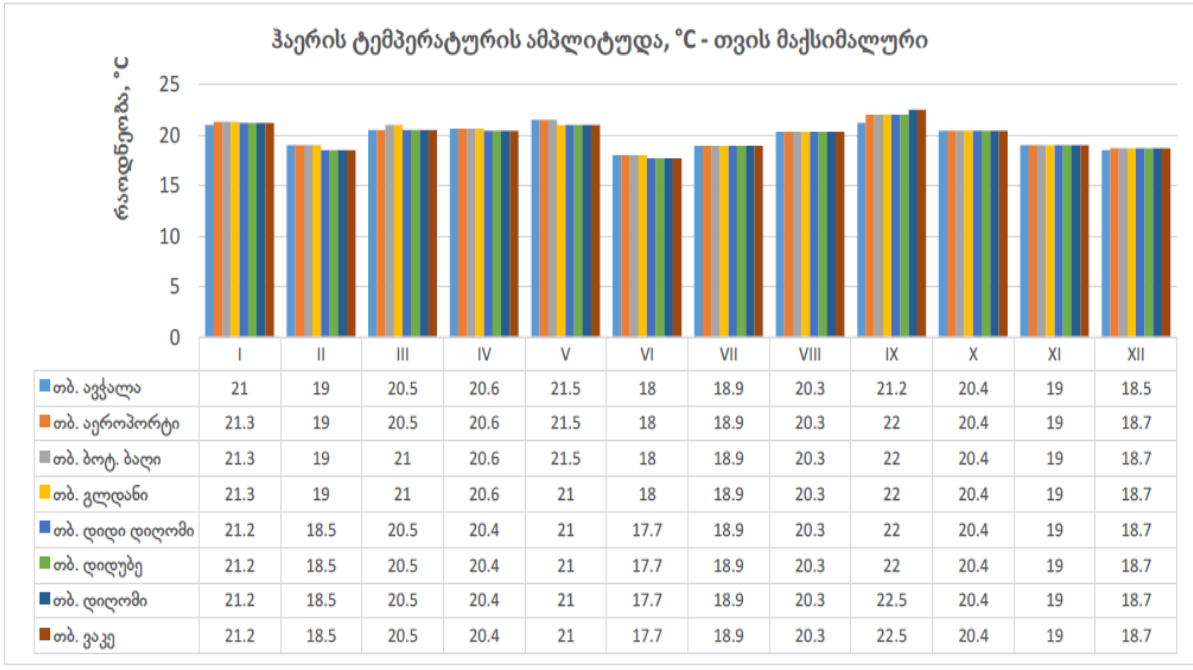


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ავჭალა	8	8	10	10.5	11	11.5	11.5	12	11	10.5	8.5	8
თბ. აეროპორტი	7.8	8.1	9.5	10.3	10.6	11.2	11.5	11.7	10.3	9.7	7.8	7.9
თბ. ბოტ. ბაღი	7.8	8.2	9.5	10.2	10.5	11.5	11.5	11.5	10.5	9.5	8	9
თბ. გლდანი	6.5	7	8.2	9.2	9.6	10.7	11.1	11.5	10	9.2	7.2	7
თბ. დიდი დიღომი	7.9	8.1	9.2	10.8	10.9	11.5	11.8	12.1	10.8	10.2	8.2	8
თბ. დიდუბე	8	8.5	10	10.5	11	11.5	11.5	12	11	10.5	9	8
თბ. დიღომი	7.8	8.4	9.5	10.9	11.3	11.8	11.6	11.6	11	10.2	8.9	7.8
თბ. ვაკე	7.9	8.2	9.8	10.5	10	11.5	11.5	12	11	10.5	8.8	8

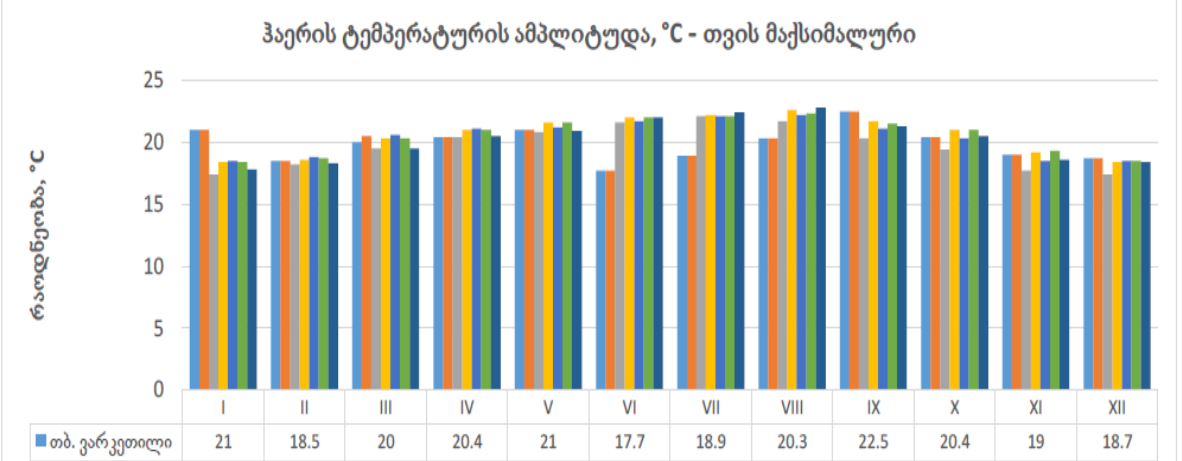


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	7.8	8.1	9.4	10.5	10.6	11.1	11.5	11.6	10.5	9.7	7.9	7.9
თბ. ლილო	7	7.8	9	10	10.2	10.9	11.5	11.5	10	9.2	7.5	7
თბ. მთაწმინდა	6.1	6.9	8.2	9.1	9.5	10.3	10.8	10.4	9	8	6.4	6.1
თბ. ობსერ.	7.9	8.1	9.8	10.5	11.1	11.5	11.7	12.1	11.1	10.5	8.7	7.9
თბ. საბურთალო	7.9	8.2	10	10.5	10.6	11.1	11.5	11.6	10.5	9.7	7.9	8
თბ. ფონიჭალა	7.9	8.2	9.8	10.5	11.1	11.5	11.6	12	11	10.5	8.8	8
თბ. ღრმაღელე	6.5	7	8.2	9.2	9.6	10.7	11.1	11.5	10	9.2	7.2	7

გრაფიკი 3. ჰაერის ტემპერატურის ამპლიტუდა°C - თვის მაქსიმალური

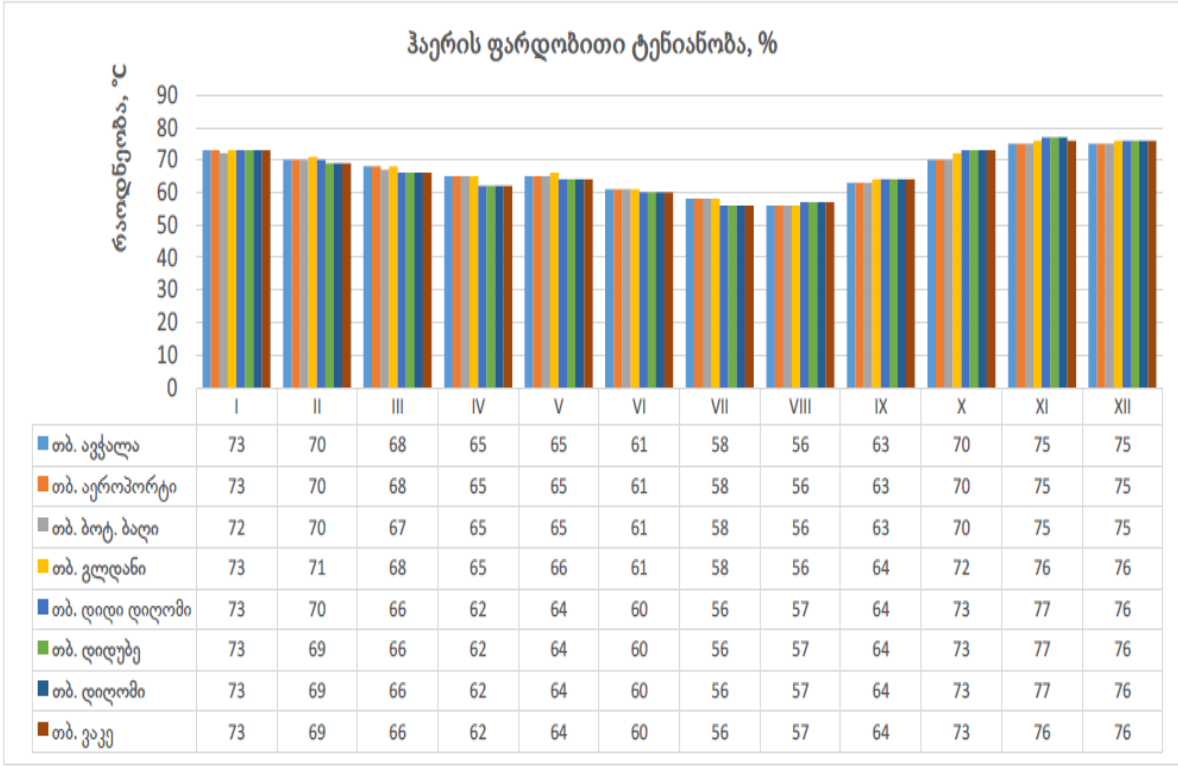


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. აგჭალა	21	19	20.5	20.6	21.5	18	18.9	20.3	21.2	20.4	19	18.5
თბ. აეროპორტი	21.3	19	20.5	20.6	21.5	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. ბოტ. ბაღი	21.3	19	21	20.6	21.5	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. გლდანი	21.3	19	21	20.6	21	18	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიდი დიღომი	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიდუბე	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22	20.4	19	18.7
თბ. დიღომი	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. ვაკე	21.2	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7

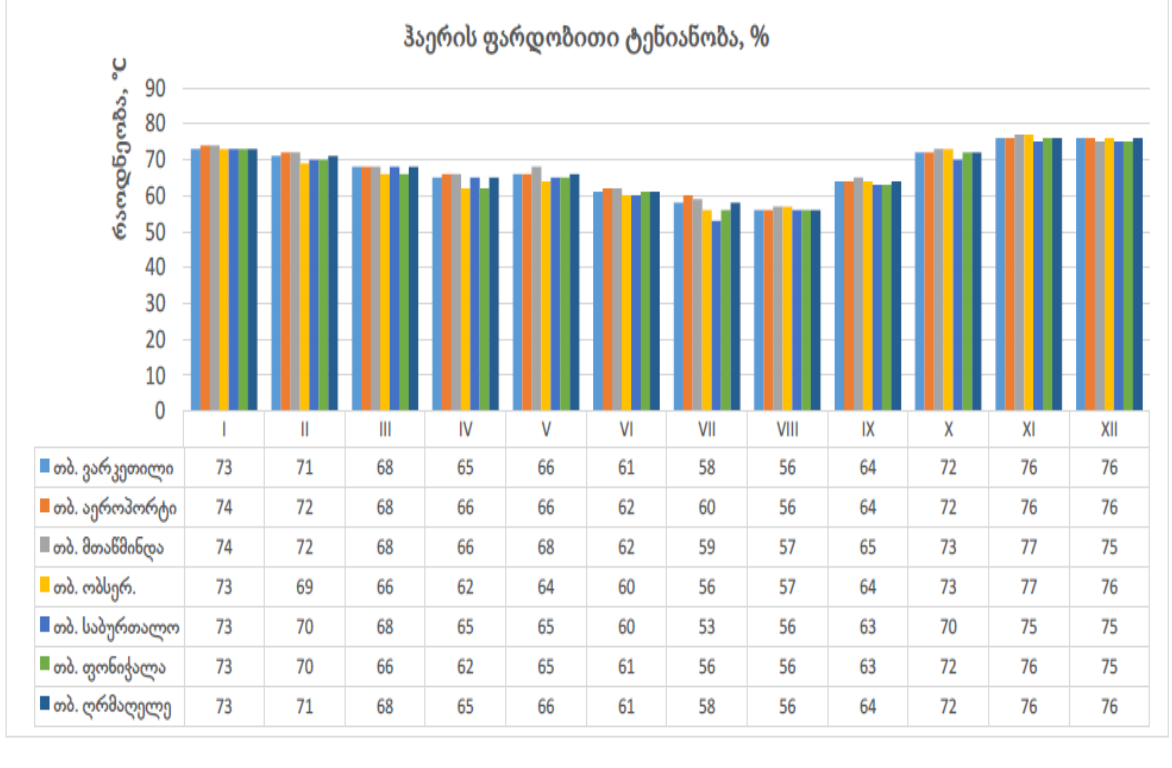


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	21	18.5	20	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. ლილო	21	18.5	20.5	20.4	21	17.7	18.9	20.3	22.5	20.4	19	18.7
თბ. მთაწმინდა	17.4	18.2	19.5	20.4	20.8	21.6	22.1	21.7	20.3	19.4	17.7	17.4
თბ. ობსერ.	18.4	18.6	20.3	21	21.6	22	22.2	22.6	21.7	21	19.2	18.4
თბ. საბურთალო	18.5	18.8	20.6	21.1	21.2	21.7	22.1	22.2	21.1	20.3	18.5	18.5
თბ. ფონიჭალა	18.4	18.7	20.3	21	21.6	22	22.1	22.3	21.5	21	19.3	18.5
თბ. ღრმაღელე	17.8	18.3	19.5	20.5	20.9	22	22.4	22.8	21.3	20.5	18.6	18.4

გრაფიკი 4. ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა



	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ავჭალა	73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. აეროპორტი	73	70	68	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. ბოტ. ბაღი	72	70	67	65	65	61	58	56	63	70	75	75
თბ. გლდანი	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76
თბ. დიდი დიღომი	73	70	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. დიდუბე	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. დიღომი	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. ვაკე	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	76	76

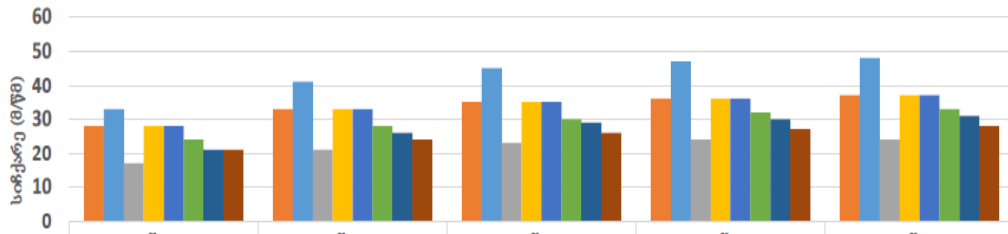


	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
თბ. ვარკეთილი	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76
თბ. აეროპორტი	74	72	68	66	66	62	60	56	64	72	76	76
თბ. მთაწმინდა	74	72	68	66	68	62	59	57	65	73	77	75
თბ. ობსერ.	73	69	66	62	64	60	56	57	64	73	77	76
თბ. საბურთალო	73	70	68	65	65	60	53	56	63	70	75	75
თბ. ფონიჭალა	73	70	66	62	65	61	56	56	63	72	76	75
თბ. ღრმაღელე	73	71	68	65	66	61	58	56	64	72	76	76

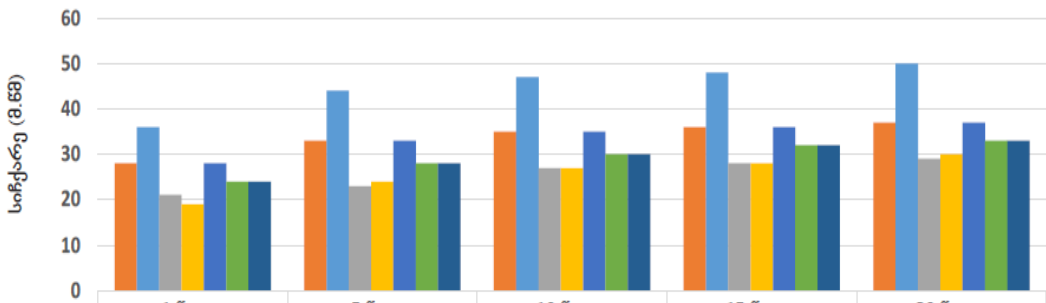
ცხრილი 3.

პუნქტების დასახელება	წლის საშუალო	საშ. ფარდ. ტენიანობა 13 საათზე		ფარდ. ტენიანობის საშ. დღეღამური ამპლიტუდა	
		ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის	ყველაზე ცივი თვის	ყველაზე ცხელი თვის
თბ. ავჭალა	67	61	44	25	30
თბ. აეროპორტი	67	61	44	19	26
თბ. ბოტ. ბაღი	67	61	44	20	25
თბ. გლდანი	67	60	40	13	27
თბ. დიდი დიღომი	66	60	40	20	30
თბ. დიდუბე	66	60	40	25	30
თბ. დიღომი	66	60	40	25	30
თბ. ვაკე	66	60	40	25	30
თბ. ვარკეთილი	67	60	40	20	30
თბ. ლილო	67	65	45	21	25
თბ. მთაწმინდა	68	68	43	11	26
თბ. ობსერ.	66	39	39	25	35
თბ. საბურთალო	67	61	45	25	30
თბ. ფონიჭალა	66	60	40	25	30
თბ. ღრმაღელე	67	60	40	13	27

გრაფიკი 5. ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 1, 5, 10, 15, 20 წელიწადში ერთხელ, მ/წმ



	1 წელი	5 წელი	10 წელი	15 წელი	20 წელი
თბ. ავჭალა	28	33	35	36	37
თბ. აეროპორტი	33	41	45	47	48
თბ. ბოტ. ბაღი	17	21	23	24	24
თბ. გლდანი	28	33	35	36	37
თბ. დიდი დიღომი	28	33	35	36	37
თბ. დიდუბე	24	28	30	32	33
თბ. დიღომი	21	26	29	30	31
თბ. ვაკე	21	24	26	27	28



	1 წელი	5 წელი	10 წელი	15 წელი	20 წელი
თბ. ვარკეთილი	28	33	35	36	37
თბ. ლილო	36	44	47	48	50
თბ. მთაწმინდა	21	23	27	28	29
თბ. ობსერ.	19	24	27	28	30
თბ. საბურთალო	28	33	35	36	37
თბ. ფონიჭალა	24	28	30	32	33
თბ. ღრმაღელე	24	28	30	32	33

ცხრილი 4. ქარის სხვა მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
		ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
52	თბ., აერო-პორტი	1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10,0/2,2	10,6/3,5	1	4	6	12	6	2	3	66	37
57	თბ., დიღომი	38/44	6/8	4/2	5/7	5/13	2/3	10/3	30/20	2,1/0,1	2,0/0,7	36	6	3	10	14	3	5	23	73
61	თბ., მთაწმინდა	10/18	1/2	1/4	22/27	5/6	7/3	5/2	49/38	5,6/1,7	6,7/2,7	10	1	3	32	7	5	3	39	22
62	თბ., ობსერ,	27/32	3/4	3/4	23/18	5/9	2/2	6/2	31/29	4,8/0,5	4,6/1,0	26	3	4	25	8	2	4	28	33

ცხრილი 4. ქარის სხვა მახასიათებლები

N	პუნქტების დასახელება	ქარის მიმართულების განმეორებადობა (%) იანვარი, ივლისი								ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე, მ/წმ		ქარის მიმართულებისა და შტილის განმეორებადობა (%) წელიწადში								
		ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	იანვარი	ივლისი	ჩ	ჩა	ა	სა	ს	სდ	დ	ჩდ	შტილი
52	თბ., აერო-პორტი	1/1	3/4	3/8	5/13	2/7	1/2	5/3	80/62	10,0/2,2	10,6/3,5	1	4	6	12	6	2	3	66	37
57	თბ., დიღომი	38/44	6/8	4/2	5/7	5/13	2/3	10/3	30/20	2,1/0,1	2,0/0,7	36	6	3	10	14	3	5	23	73
61	თბ., მთაწმინდა	10/18	1/2	1/4	22/27	5/6	7/3	5/2	49/38	5,6/1,7	6,7/2,7	10	1	3	32	7	5	3	39	22
62	თბ., ობსერ,	27/32	3/4	3/4	23/18	5/9	2/2	6/2	31/29	4,8/0,5	4,6/1,0	26	3	4	25	8	2	4	28	33

ცხრილი 5. თოვლის საფარის მახასიათებლები

პუნქტების დასახელება	თოვლის საფარის წონა, კპა	თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი
თბ. ავჭალა	0.5	14
თბ. აეროპორტი	0.5	14
თბ. ბოტ. ბაღი	0.5	14
თბ. გლდანი	0.5	15
თბ. დიდი დიღომი	0.5	14
თბ. დიდუბე	0.5	15
თბ. დიღომი	0.5	15
თბ. ვაკე	0.5	14
თბ. ვარკეთილი	0.5	14
თბ. ლილო	0.5	14
თბ. მთაწმინდა	0.5	21
თბ. ობსერ.	0.5	14
თბ. საბურთალო	0.5	14
თბ. ფონიჭალა	0.5	14
თბ. ღრმაღელე	0.5	15

ქ. თბილისის ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობები

თბილისის ტერიტორია მორფოლოგიურად წარმოადგენს ღრმა ქვაბულს, თითქმის ყოველი მხრიდან შემოსაზღვრულს დაბალი და საშუალო სიმაღლის მთებით. თუ ქვაბულის ფსკერის ნიშნული ზღ. დ-დან 380-600 მეტრის ფარგლებში ცვალებადობს, შემოსაზღვრული ქედების კალთები 1000-1500 მ-მდე აღწევს.

მდ. მტკვრის ხეობის მორფოლოგიური ბუნება ქვაბულის საზღვრებში მცხეთასა და სო ღანლუღს შორის დაახლოებით 50 კმ სიგრძეზე, რთული გეოლოგიურ-ტექტონიკური ბუნებიდან გამომდინარე, მრავალფეროვანია. იგი მდებარეობს ორ დიდ ნაოჭა მთათა სისტემას შორის: ჩრდილოეთით აღმოსავლეთ კავკასიონის ინტენსიურად დისლოცირებული სამხრეთული ფერდის დაბოლოებასა და სამხრეთით მცირე კავკასიონის აჭარა-თრიალეთის ნაოჭაბლოკური ნაგებობის სისტემას შორის, რომლის ტერიტორიის ნაწილი შედის საქართველოს ბელტის ზონის ფარგლებში (სამგორი-ფონიჭალის ვაკისა და მცხეთის დასავლეთით

მდებარე ქართლის ბარის მუხრანის ვაკის სივრცეში). მდ. მტკვარი, რომელიც ამ მონაკვეთში იღებს მერიდიანულ მიმართულებას, ხეობის ძირის სიგანე იმის მიხედვით თუ რომელ ლითოსტრუქტურას ჰკვეთს, მკვეთრად განსხვავებულია. მცხეთის ანტიკლინის ანტეცედენტური გაკვეთისა და მეტეხის ციხესთან შუა ეოცენის ვულკანოგენურ ქანებში მისი სიგანე 30-50 მ არ აღემატება, ხოლო დანარჩენ სივრცეში მისი ალუვიური ჭალა-კალაპოტით აგებული ძირის სიგანე 1500-4000 მ-ის ფარგლებში მერყეობს, განსაკუთრებით ფართო სივრცეს იჩენს დიღმისა და ფონიჭალის მერიდიანებში.

თბილისის რელიეფის გეომორფოლოგიური ბუნება ყალიბდებოდა კავკასიონისა და აჭა-

რა თრიალეთის მთათა სისტემების და საქართველოს ბელტს შორის ხანგრძლივი გეოლოგიური ისტორიის მანძილზე ნიშანცვალებადი ტექტონიკური მოძრაობებისა და მდ. მტკვრის ეროზია აკუმულაციური პროცესების შეუსაბამო სინერგიზმის რეჟიმში. მაშინ, როდესაც კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის ქედები ზედა სარმატის შემდეგ აქტიური ოროგენული ფაზიდან დაწყებული განიცდიდა აზევებას და ინტენსიური დენუდაციური პროცესების ზემოქმედებას აღმოსავლეთ საქართველოს ბელტი მტკვრის დეპრესიის სივრცეში იმყოფებოდა ინტენსიური დაძირვისა და მძლავრი კონტინენტური მოლასური ფაციესის ნალექების დალექვის რეჟიმის პროცესში. შემდეგში ვალახურ-პასადენური ოროფაზების პერიოდში აღმოსავლეთ საქართველოს მთათაშორისი დეპრესიის მოლასური ნალექებით აგებულმა ზონამ დაიწყო აზევება და თბილისის ტერიტორიაზე მეოთხეულში საბოლოოდ ჩამოყალიბდა ინვერსიული ხასიათის დაბალი და საშუალომთიანი დადებითი მორფოსტრუქტურა.

ამრიგად, თბილისის ქვაბულის რელიეფის პოლიმორფიზმი გამოსახულია როგორც მის სტრუქტურულ-ტექტონიკურ აგებულებაში, ასევე მისი ცალკეული ეროზიულდენუდაციური და აკუმულაციური მორფოლოგიური ფორმების მრავალფეროვნებაში.

შესაბამისად, თბილისის ტერიტორიის სივრცეში გამოიყოფა შემდეგი მორფოლოგიური ერთეულები:

1.1 მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა რელიეფი;

1.2 მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი;

1.3 დაბალი და საშუალომთიანი მთა-ხეობათა ინვერსიული მორფოსტრუქტურა.

1.4 თბილისის ქვაბულის მარცხენაპირეთის დაბალმთიანი პალეომტკვრით შექმნილი ტერა-სულსაფეხურებიანი რელიეფი;

მდ. მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთა-ხეობათა რელიეფი

მორფოლოგიური ერთეული თბილისის სივრცეში გამოირჩევა მკვეთრად განსხვავებული ტექტონიკური ბუნებით, რელიეფის განვითარების ისტორიით და მორფოლოგიური ფორმების მრავალფეროვანი მორფოგენეზით. ამ ზონის ტექტომორფული რელიეფის ფორმირება უკავშირდება თრიალეთის ნაოჭა ჰორსტანტიკლინური მთათა სისტემის აღმოსავლურ დაბოლოებას, სადაც დასავლეთიდან აღმოსავლეთით აღინიშნება თრიალეთისა და მისი შტო ქედების აბსოლუტური თანდათანობით დადაბლება და განტოტვა, ხოლო შემდეგ სტრუქტურების ვირგაცია და დაძირვა ახალგაზრდა ნალექების ქვეშ. ამ ტექტონიკურმა სტრუქტურებმა ნაოჭების ღერძების განშტოებებით აღმოსავლეთით განაპირობა განედური მიმართულების შესაბამისი მორფოსტრუქტურების ფორმირება. ასეთებია სამხრეთიდან ჩრდილოეთით ყველაზე მაღლა აზიდული მორფოსტრუქტურულად უმსხვილესი თელეთის ანტიკლინური ქედი, რომლის განედურად ორიენტირებული ფართო თხემური ნაწილის მნიშვნელოვანი სივრცე რბილი მორფოლოგიით ხასიათდება. თბილისის ფარგლებში ტერიტორია აგებულია თითქმის ჰორიზონტალურად განლაგებული შუაეოცენის ვულკანოგენური ნალექებით და ეოცენის „დაბახანის” წყების შრეებისაგან, რომლის შრეების დაქანების კუთხეები თანდათან იზრდება 3-5°-დან 30°- მდე. ანტიკლინური ქედის აბსოლუტური სიმაღლეები აღმოსავლეთით დაბლდება, მისი ღერძი გადადის მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე და ნავთლუღის მიდამოებში იძირება შუა ეოცენის ტუფოგენურ წყებაში, რომელიც სამგორის არეალში ნავთლუღის წყებით იცვლება. თელეთის ქედის ჩრდილო კალთა მის სამხრეთთან შედარებით ფართოა და დამრეცად ეშვება მდ. ტაბახმელას ხეობაში, ქედის სამხრეთი კალთა, სადაც შრეების დაქანება იზრდება 8°-მდე, აზევებულია კუმისის ქვაბულის მიდამოებში, რომლის თხემური ნაწილი წარმოდგენილია ანდეზიტ ბაზალტებით აგებული შავნაბადას გუმბათური ამაღლებით და ანდეზიტური ლავური საფარით წარმოქმნილი ქოროღლის მთით. ამ უბანზე ლავურ ამორფქვევებთან ერთად წარმოებდა გრანდიოზული წყალქვეშა ნაზვავები, რომლებმაც წარმოქმნა ე.წ. ოლისტოსტრომული ხასიათის

„ხლართულშრეებრივი” წყება. მისი წარმოქმნის ეტაპი, როგორც მთლიანად ვულკანოგენური

წყება უკავშირდება შუა ეოცენის პერიოდს. თელეთის ქედის ფარგლებში მისი ღერძი თითქმის განედური მიმართულებისაა, ხოლო ანტიკლინის თაღური ნაწილი საკმაოდ განიერია და აგებულია დაბახანისა და ტუფოგენური წყების თითქმის ჰორიზონტალურად განლაგებული შრეებისაგან, თუმცა ფრთების დაქანების კუთხეები თანდათან მატულობს 30°-მდე. ანტიკლინის ღერძი აღმოსავლეთით გადადის მტკვრის მარცხენა მხარეზე და ნავთლუღის მიდამოებში მალევე იძირება შუა ეოცენის ტუფოგენურ წყებაში. გარდა აღნიშნულისა,

თელეთის მორფოლოგიურ ფორმებში განსაკუთრებულ ყურადღებას იმსახურებს მთა ქოროღლისა და შავნაბადას მთის პეტრომორფული რელიეფი, აგებული შუა ეოცენის ანდეზიტურ-ბაზალტური ლავებით.

საიდანაც პერიოდულად ხდება ლოდების ჩამოცვენა, რომელსაც თან სდევს დიდი უარყოფითი შედეგები. მაგალითისათვის, 2016 წელს შავნაბადის კლდის ჩამონგრევამ გამოიწვია იქ არსებული ხიდის ნაწილის მოგლეჯვა, რომლის ქვეშ მოყვა გზაზე მიმავალი მანქანა მძღოლიანად. შავნაბადას კლდის ჩამონგრევა განმეორდა 2017 წლის ივლისის თვეშიც, რის გამოც რამდენიმე საათი მოძრაობა შეწყდა.

თელეთის მორფოსტრუქტურის შემდეგ მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარის მთახეობათა ცენტრალურ ნაწილში მნიშვნელოვან მორფოლოგიურ ერთეულებს წარმოადგენენ სეიდაბადის (თაბორის) ანტიკლინური ქედი, მთაწმინდის (მამადავითის) მონოკლინური ქედი და ლისის ანტიკლინური ქედი.ამავე გეომორფოლოგიურ ერთეულს არის მიკუთვნებული მდ. ვერე.

სეიდაბადის ანტიკლინური ქედი, რომელიც აგებულია შუა ეოცენის ვულკანოგენური და ოლიგოცენის ქანებით, გამოიყოფა თბილისის ცენტრალურ ნაწილში თაბორის მთის ფარგლებში. ქედის კალთა სამხრეთით მკვეთრად ჩაწყვეტილია ფლატის სახით მდ. ტაბახმელას სინკლინური აგებულების ხეობაში. მისი ჩრდილო ფართო ფრთა ამავე მიმართულებით გადადის საბურთალოს სინკლინურ დეპრესიაში. სეიდაბის ანტიკლინის ჩრდილო ფრთა ეროზიული პროცესებით ინტენსიურად არის სკულპტურირებული მამადავითის მონოკლინურ ქედში და მდ. ვერეს მონოკლინურ ხეობაში, რომელთა აგებულებაში მონაწილეობენ ზედა ეოცენის თიხაფიქლები და რუხი ნაცრისფერი დაფიქლებილი თიხები, მუქი ნაცრისფერი მერგელებისა და წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვების თხელი შუაშრეებით, ე.წ. „ნავთლუღის წყება”. ამავე წყებით არის აგებული მთაწმინდის (მამადავითის) ქედი კოჯრის ხევის სათავეში სოლოლაკის ამაღლებისა და მთაწმინდის პლატოს შორის. იმავე ნალექებით აგებულია აგრეთვე მდ. ლეღვთახევის აუზის ზედა ნაწილი სოფ. ოქროყანის მიდამოებში.

მთაწმინდის მონოკლინური ქედის ჩრდილო კალთა დიდი დახრილობით აწყდება მთის ძირის ტერასირებულ ზედაპირს, ხოლო მისი თხემური ზედაპირი წარმოადგენს მოსწორებული ზედაპირის ტიპიურ პლატოს, ე.წ. „ფუნიკულიორი”, რომლის წარმოშობის შესახებ განსხვავებული მოსაზრებები არსებობს. ზოგიერთი ავტორი მას თვლის მთის ძირის ვაკე პენეპლენიზირებულ ზედაპირად, აზიდულს ტექტონიკური მოძრაობებით. მაგრამ, შესაძლებელია აგრეთვე, რომ „ფუნიკულიორის” პლატოს ზედაპირი წარმოადგენდეს მდ. მტკვრის ყველაზე ძველი ზედა პლიოცენის ტერასის ეროზიულ ზედაპირს. მის გაგრძელებას დასავლეთით კი უნდა წარმოადგენდეს წყნეთის მოსწორებული ზედაპირები.

მთაწმინდის ქედის აგებულებაში მონაწილეობას ღებულობს ზედა ეოცენის ფლიშის თიხოვანი ფიქლები, გაფიქლებული თიხები და არგილიტები წვრილმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და მერგელების შუაშრეებით, ხოლო

მთაწმინდის კალთის უფრო ჩრდილოეთით ოლიგოცენის ზღვიური მოლასური ნალექები თაბაშირიანი გაფიქლებული თიხები, ქვიშაქვები, ალევროლიტები, კონგლომერატების შუაშრეებით. ყველა ამ ნალექების ტექტონიკა და მისი ვერგენტიულობა განაპირობებს მისი მონოკლინური ხასიათის ტექტონიკურ ბუნებას. მთაწმინდის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლური კალთა დიდი დახრილობის კუთხით აწყდება მდ. მტკვრის ხეობის ვაკის ტერასის ზედაპირს.

მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთა ძლიერ არის დანაწევრებული მდ. მდ. ვერეს, დიღმისწყლის, წავკისისწყლის (ლეღვთახევი, დაბახანა), ტაბახმელას და სხვა პატარა მდინარეების აუზებში შემავალი შენაკადებით და უამრავი მშრალი ხევებით. გარდა ამისა, მისი რთული გეოლოგიურ-ტექტონიკური აგებულებიდან გამომდინარე რელიეფის ტოპოგრაფია ძლიერ გართულებულია მეწყრულ-გრავიტაციული პროცესებით და მათგან წარმოქმნილი საფეხურებით, ბლოკებით, მათ შორის წარმოქმნილი დეპრესიებით და პედიმენტებით. მეწყრულ-გრავიტაციული ბლოკების უმრავლესობა დღესდღეობით სტაბილურია, ხოლო პედიმენტები გამოყენებულია დასასახლებლად. ამის კლასიკურ მაგალითად გამოგვადგება კუს ტბის ტერიტორია, სოფ. ახალდაბას ტექტოსეისმოგრავიტაციული ბლოკი და წყნეთი-კიკეთის სივცეში არსებული არაერთი ბლოკი თუ დეპრესია. თუმცა მის გვერდით გვიხდება ამჟამად გამოცოცხლებული და აქტიურ დინამიკაში მყოფი ტექტოსეისმოგრავიტაციული გრანდიოზული მეწყრული სხეული, არსებული მდ. უკანხევის (ბაგების ხევი) აუზის ზედა ნაწილში.

როგორც ზემოთ აღვნიშნეთ, მთაწმინდის ქედის ჩრდ. კალთა ინტენსიურად არის დანაწევრებული მდინარეებითა და ხევებით, მაგრამ მორფოლოგიური მრავალფეროვნებით, პრაქტიკული გამოყენებით, სოციალურ-ეკონომიკური თვალსაზრისით და ამავე დროს მათგან ქ. თბილისისადმი მიყენებული ნეგატიური შედეგებით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ ქალაქის ორი უმსხვილესი მდინარის აუზები ვერე და დიღმისწყალი. ორივე მდინარე სათავეს იღებს თრიალეთის ქედის ჩრდილო-აღმოსავლურ კალთაზე. მათგან მდინარე ვერე დაბა მანგლისის მახლობლად იწყება 1670 აბს. სიმაღლეზე და უერთდება მდ. მტკვარს მარჯვენა მხრიდან 397 მ-ზე ზღ.დ-დან, რომლის საშუალო ვარდნა შეადგენს 1273 მ, ხოლო ყოველ კმ-ზე 28,3 მ-ს. მდინარის საერთო სიგრძე 45 კმ, ხოლო აუზის საერთო ფართობი 196 კმ^2 . მდინარე ვერეს აუზში აღრიცხულია 42 ძირითადი შენაკადი, თითოეული 10 კმ-მდე სიგრძის, რომელთა შედეგად ეროზიული დანაწევრების საშუალო კოეფიციენტი შეადგენს 0,72 კმ/კმ^2 -ზე. გარდა ამისა, ფიქსირდება ურიცხვი მშრალი ხევი და ეროზიული ღრანტეები, რომელთა ეროზიის შედეგად მრავალ უბანზე ზედაპირზე გაშიშვლებულია ძირითადი ქანები.

მდ. დიღმისწყლის აუზი სათავეს იღებს ზღ. დ-დან 1300 მ სიმაღლეზე და ერთვის მდ. მტკვარს თბილისში დიღმის ტერიტორიაზე 405 მ აბს. სიმაღლეზე. მდინარის სიგრძე 22 კმ-ია, მისი საშუალო ვარდნა ყოველ კმ-ზე შეადგენს 41 მ-ს. აუზის ფართობია 85 კმ2 . მდინარის ქსელით დატვირთულია უმთავრესად აუზის ზემო წელი, სადაც ეროზიული დანაწევრების კოეფიციენტი შეადგენს 0,62 კმ/ კმ2-ზე. ეროზიული ფორმები განსაკუთრებით ხშირია აუზის მარცხენა მხარეზე.

ზემოთ ხსენებული ორივე მდინარის აუზი (ვერე და დიღმისწყალი), რომლებიც მდებარეობენ თელეთის ანტიკლინისა და მისი განშტოების მთაწმინდის მონოკლინური სტრუქტურის საფეხურებრივი გადაღუნვებით მიმართულ ჩრდილოეთ კალთაზე, მორფოლოგიურად იკავებს სამ გეომორფოლოგიურ სარტყელს ბარის ვაკე-ტერასული რელიეფის, დაბალმთიანი ბორცვიან სერებიანი მთისწინეთის და საშუალო მთიანი მთა-ხეობათა ზონის სახით. ყველა გეომორფოლოგიურ ზონაში მათი რელიეფის ხასიათისა და მორფოლოგიური ტიპების ფორმირებაში გამსაზღვრელია ტექტონიკური პირობები, ამგებელი ქანების დანაოჭების ვირგაციულობა, მათი ინტენსიური აშლილობა, ქანების ეროზიულ-დენუდაციური და გრავიტაციული სენსიტიურობა, რომელთა ბაზისურ სუბტრატზე შექმნილია ტექტოეგზოგენური ხასიათის ეროზიულ დენუდაციური და გრავიტაციული ხასიათის პოლიმორფული რელიეფის ფორმები. ამ მდინარეთა აუზების რელიეფის პოლიმორფიზმი უპირველეს ყოვლისა ნათლად იკვეთება მთავარ მდინარეთა ხეობების ასიმეტრიულობაში, განპირობებული მონოკლინური სტრუქტურით, ინტენსიური ტექტონიკური აშლილობებით, მთავარ მდინარეთა შენაკადების ვიწრო ეროზიული კალაპოტების საფეხურებრივი ჩაჭრებით და ნახევრად დაკიდებული შესართავებით. მთავარ მდინარეთა ხეობებში კი კუესტური აღნაგობის დამრეც ფერდობებზე მრავალი ბლოკური წანაცვლების მეწყრულ გრავიტაციული საფეხურების, ხოლო საპირისპიროდ ჩამოკვეთილი შრეებით აგებული ქარაფოვან ფერდობებზე გრავიტაციული ქვათაცვენების სიმრავლით. წყალგამყოფების თხემების სივრცეში კი დომინირებს ტალღურ-ბორცვოვანი მოსწორებული ზედაპირები. ამის კარგი მაგალითებია ს.ს მუხათგვერდის, თელოვანის, დიდგორის, კიკეთის, წავკისის, კოჯორის და სხვათა ტერიტორიის სივრცეები.

მიუხედავად ამ ორი დიდი მდინარის აუზის საერთო გეოლოგიურ-ტექტონიკური აგებულე-

ბის და მორფოლოგიური ერთობისა, მათი აუზის გეომორფოლოგიური ბუნება მაინც განსხვავებულია ერთმანეთისაგან. მდ. ვერეს აუზის რელიეფის საერთო გეომორფოლოგიური ბუნება და კონკრეტულად ხეობის განვითარების ისტორია გეოლოგიურად უფრო ხანგრძლივ პერიოდში და მეტნაკლებად განსხვავებულ ტექტონიკურ რეჟიმში ფორმირდებოდა, ვიდრე ამ რეგიონის მდ. მტკვრის სხვა შენაკადები. ამის ნათელი დადასტურებაა მდ. ვერეს აუზის ვაკე-ტერასული სარტყლის სივრცეში არსებული მორფო-გეოლოგიურად უფრო რთული და საინტერესო დეპრესიები და მისი ხეობის სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ დონეზე შემორჩენილი კალაპოტური თანამედროვე და პალეომეანდრები, რომელთა განვითარების ისტორია და ოროტექტონიკური მსვლელობის რეჟიმი მკვეთრად არის აღბეჭდილი მის მორფოლოგიაში. მდ. ვერეს ხეობის მორფოლოგიაში მკვეთრად გამოკვეთილია მეანდრები, როგორიც თანამედროვე კალაპოტში, ასევე მისი მარჯვენა ფერდობის სხვადასხვა ჰიფსომეტრიულ დონეზე ნათლად უჩვენებს მდიანარის ეროზიული პროცესების ინტენსივობასა და მის დამოკიდებულაებას ტექტონიკური მოძრაობის რეჟიმის ცვლილებებზე. აქ არსებული მკაფიოდ გამოკვეთილი საფეხურები იმის მაჩვენებელია, რომ საქმე გვაქვს არა სკულპტურულ-ტერასულ საფეხურებთან, არამედ მდინარის გვერდითი ეროზიული პროცესების რეჟიმში მდგომარეობის დროს, მარჯვენა ფერდობის ამგებელი მონოკლინური სტრუქტურის მქონე ქანების შრეების წაკვეთის შედეგად.

გრავიტაციულ-მეწყრული პროცესებით წარმოქმნილ მორფოლოგიურ საფეხურებთან, რომლებიც ამჟამად სტაბილურ მდგომარეობაში არიან გადასული და დამაგრებულია ბუნებრივი ხემცენარეებით.

მთაწმინდის ქედს ჩრდილოეთიდან ენაცვლება დაბალი სიმაღლის ლისის ანტიკლინური

ქედი, რომელიც მერიდიანული მიმართულებით 20 კმ-ზე ვრცელდება. მისი უდიდესი ნაწილი მტკვრის მარჯვენაპირეთში მდებარეობს, თუმცა დიდუბესთან პერიკლინურად იძირება მდ. მტკვრის კალაპოტში, გადადის მარცხენა მხარეზე და სოფელ ნორიოსთან იძირება მაიკოპის ნალექებში. ლისის ტბიდან სამხრეთით სოფ. ბევრეთზე გადადის და დიდგორის მთამდე ვრცელდება. მისი თაღური ნაწილი ასიმეტრიული აგებულებისაა, რომლის ჩრდილო ფრთა 70°-ით არის დაქანებული, ხოლო სამხრეთით არაუმეტეს 40°-ით. ლისის ქედის აბსოლუტური სიმაღლეები მერყეობს 600-800 მ საზღვრებში. ლისის ქედის რბილი რელიეფის მიუხედავად მორფოლოგიურად მაინც მკვეთრად იკვეთება, მის ჩრდილოეთით გაშლილი დიღმის ალუვიური ვაკე, ხოლო სამხრეთით ისაზღვრება საბურთალოს სინკლინური სტრუქტურით.

ლისის ქედის პლატოსებურ ზედაპირზე 624 მ აბს. სიმაღლეზე მდებარეობს ამავე სახელწოდების გაუმდინარი ტბა. ტბის შემკრები აუზის ფართობი შეადგენს 16,1 კმ^2 -ს, ხოლო საკუთრივ ტბის სარკის - 0,47 კმ^2 , სიღრმე კი 4მ-მდეა. ლისის ტბა შექმნილია ამავე სახელწოდების მდინარის კალაპოტში, რომელმაც თავისი ფუნქცია დაკარგა მდ. დიღმისწყლის მარჯვენა შენაკადით პალეოლისის მოტაცების შემდეგ, ზედა პლეისტოცენის ბოლო ჰოლოცენის დასაწყისში, ე. ყვავაძის პალინოლოგიური გამოკვლევებით დაახლოებით 10-12 ათასი წლის წინათ (ყვავაძე ე. 1995). მდ. მტკვრის მარჯვენაპირეთი ჩრდილოეთიდან იზღუდება მცხეთის ანტიკლინური ქედით, რომლის ასიმეტრიული კლდოვან-ქარაფოვანი ჩრდილო კალთა უშუალოდ ეშვება მდინარის კალაპოტში. ანტიკლინის ღერძი დასავლეთით მტკვრის მარჯვენა მხარეზე გრძელდება სოფ. ძეგვისკენ, ხოლო აღმოსავლეთით მდ. არაგვის შესართავის შემდეგ მიემართება მტკვრის მარცხენა მხარეზე სოფ. გლდანი-მამკონდას მიმართულებით და თანდათანობით იძირება ზედა ეოცენ-მაიკოპის ნალექებში. ანტიკლინის თაღური ნაწილი აგებულია შუაეოცენის ვულკანოგენური ნალექებით და მისი სამხრული კალთის რელიეფის დახრილობა მერყეობს 20-70°-ის საზღვრებში. ჩრდილო კლდოვანი კალთის დახრილობა 80°-ზე მეტია და იმყოფება მუდმივად განახლებადი გრავიტაციული პროცესების ზემოქმედების ქვეშ. ნაოჭის ჩრდ. ფრთა გარღვეულია განედური მიმართულების ავჭალა-გლდანის შეცოცებით.

მტკვრის მარჯვენაპირეთის მამადავითის, ლისის და მცხეთის განედური მიმართულების სტრუქტურებს შორის მთისწინეთისა და ვაკე-ტერასული რელიეფის ზონაში მორფოგენეტური თვალთახედვით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ დახშული დეპრესიების არსებობა, რომლებიც წარმოადგენენ მეოთხეულის მძლავრი ტბიურ-ალუვიურ-პროლუვიურ ნალექების დაგროვების არეალს და დღემდე მათი გენეზისი და ასაკობრივი დონე სადისკუსიო საკითხად რჩება. ასეთებს წარმოადგენენ პირველყოვლისა დიღომი-მუხათგვერდის, საბურთალო-დელისის, ვაკე-ვერეს და ლისის დეპრესიები, კუს ტბის და ბაგები ქვედა წყნეთის მიმდებარე სივრცეები.

უდავოა, რომ ყველა ზემოთ ჩამოთვლილი დეპრესიების წარმოქმნა ერთი რომელიმე გეოლოგიური ფაქტორით ვერ იქნებოდა განპირობებული. მაგალითისთვის: კუს ტბის და ბაგები ქვედა წყნეთის სივრცეში წარმოქმნილი დეპრესიები უნდა უკავშირდებოდეს ეგზოტექტონიკურ პროცესებს, ლისის და ვაკის პარკის დეპრესიები უდავოდ ეროზიული მოვლენებით არის განპირობებული. ასევე მას უნდა უკავშირდებოდეს ვერის პარკის ტერიტორიის მორფოლოგია. რაც შეეხება საბურთალო-დელისის და დიღომი-მუხათგვერდის დეპრესიებს და იქ არსებულ გეოლოგიურ ჭრილებს, ძნელად მისაღებია მოსაზრება, რომ მათი ფორმირება უშუალოდ დაკავშირებული იყოს მდ. ვერეს ეროზიულ პროცესებთან და მათგან გამოწვეულ ეგზოტექტონიკურ მოვლენებთან. მსგავსი მორფოლოგიური ფორმების არსებობა ამ სივრცეში არ ფიქსირდება. უფრო დასაბუთებულად მიგვაჩნია გ. ჯაფარიძის (Джапаридзе Г.В.1984) მოსაზრება, რომ ამ დეპრესიების წარმოშობის საწყისი ეტაპი უკავშირდებოდეს ნეოტექტონიკურ მოძრაობებს.

დეპრესიები რომ გაუმდინარი იყო ამას მოწმობს თვით ტბიური ნალექების ფაციალური ხასიათითიხოვანი, წვრილი დისპერსიული და სუსტად დამუშავებული ძირითადი ქანების ნამსხვრევი ფრაქციის არსებობა და მასში ალუვიური მასალის თითქმის არარსებობა. ჭაბურღილებში შესწავლილი ჭრილებით მტკიცდება, რომ დეპრესიების ტბიური ნალექების საგების ნიშნულები ორ ათეულ მეტრზე დაბლა იყო, ვიდრე დღევანდელი მდ. ვერეს მდ. მტკვართან შეერთების ბაზისი -400 მ ზღვის დონიდან. ეს დგინდება თუნდაც კოსტავას ქუჩაზე ტელესტუდიის ეზოში 1972 წ. გაჭრილ ჭაბურღილში, სადაც ტბიური ნალექების სიმძლავრემ 45 მ შეადგინა, უფრო მეტიც ტბიური ნალექების სიმძლავრე თბილისის ცირკის ტერიტორიაზე, რომელიც საბურთალოს ტერასის გაგრძელებას წარმოადგენს 100 მ-ის ფარგლებში არის მითითებული (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2008). ამასთან, ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ საბურთალოს დეპრესია გამოყოფილია მდ. მტკვრის კალაპოტისაგან ეოცენის კლდოვანი ქანების ბარიერით, რომლის ზედაპირის ნიშნულები მერყეობს 795-419 მეტრის საზღვრებში. ამ ბარიერით იზღუდება ყოველგვარი შესაძლებლობა მდ. ვერეს მტკვარში ჩადინების იმ პერიოდში. მდ. ვერეს ამჟამინდელ შესართავში მისი კალაპოტის კლდოვანი ძირი მდებარეობს 389 მ-ზე, რომელიც ჰიფსომეტრიულად უფრო მაღლაა, ვიდრე დეპრესიის საგები 9-15,7 მ-ით. მდ. მტკვრის ეროზიული პროცესის მექანიზმი არ უკავშირდება აგრეთვე სედიმენტაციის პროცესს დეპრესიაში. ვფიქრობთ, მართებულად მიუთითებს გ. ჯაფარიძე (Джапаридзе Г.В. 1984), რომ მდ. მტკვრის ეროზიული პროცესის მექანიზმი არ უნდა უკავშირდებოდეს მდ. ვერეს სედიმენტაციის პროცესს დეპრესიაში, რადგან ამ დახშულ დეპრესიაში შეუძლებელი იქნებოდა მისი ამოვსება ნალექებით მოტანილი ამ აუზში ჩამდინარე მდინარეებით თბილისის ცირკის ზედაპირის ნიშნულამდე. მით უმეტეს, რომ ბაგების რაიონში და უფრო ზევით მდ. ვერე, რომელიც მეანდრირებს ძირითად ქანებში, მისგან შემოტანილი მდინარეული მასალა არ არის შერეული ტბიურ ნალექებთან. ალუვიური მასალით ტბიური ნალექები იფარება მხოლოდ ჭრილის სულ ზედა ნაწილში, თანაც ლითოლოგიურად ის უფრო მტკვრის მასალაა, ვიდრე მდ. ვერეს მიერ მოტანილი. აქედან გამომდინარე დასაშვებად მიგვანია, რომ ვაკე-საბურთალოს დახშული დეპრესიები უფრო ტექტონიკური ხასიათის უნდა იყოს, ვიდრე ეროზიული და თანაც მათი ტექტომორფოლოგიური გაფორმება უნდა მომხდარიყო მანამდე, ვიდრე მდ. მტკვარი შექმნიდა ვაკე-საბურთალოს ტერასას. ამავე დროს ყურადღებას იქცევს თბილისის ცირკის

მოპირდაპირედ საბურთალოს II ტერასაზე აკად. ქალაქის ტერიტორიაზე ასასვლელი გზის პირას მაღლივი სახლების მშენებარე ღრმა ქვაბულში გახსნილი ტბიურ-მდინარეული ნალექების მეტად საყურადღებო ჭრილი.

ეს ნალექები მილექილია ქვედა ოლიგოცენის ჩრდ.დასავლეთით მონოკლინურად დაქანებული დაფიქლებული არგილიტებისა და ქვიშაქვების მორიგეობის შრეებზე, რომელიც უშუალოდ ეშვება მდ. მტკვრის კალაპოტში და ბარიერის სახით მიჯნავს ამ ნალექებისაგან. ამ ადგილზე მოყვითალო ფერის ტბიური ნალექების პლასტიური თიხების მკვეთრად გამოკვეთილი დაშრევების ჰორიზონტებით და ქვიშის შუაშრეებით, დაახლოებით 10 მ სიმძლავრის ხილულ ჰორიზონტში ალუვიური ქვამასალა თითქმის არ ფიქსირდება, მხოლოდ მის ზედა შრეებში გამოჩნდება და ბოლოს მთავრდება 5 მ-მდე სიმძლავრის ბრონირებული კარგად დამუშავებული კენჭნარ-კაჭარის და ქვიშა-ქვიშნარით შევსებული მტკვრის ალუვიონით. ყურადღებას იქცევს ის გარემოება, რომ ამ ნალექების შრეები ატარებენ დისლოცირებისა და მიკრორღვევების ნიშნებს.

საბურთალოს დეპრესიის დასავლეთით მდებარეობს დელისის დეპრესია. ორივე ეს დეპრესია საბურთალოს სინკლინის სივრცეშია წარმოქმნილი და განცალკევებულია ერთმანეთისაგან წყალგამყოფი დამრეცი სერით და მათი კავშირი დამყარებულია ერთმანეთთან ვიწრო ეროზიული ზოლით. ეს დეპრესიები სამხრეთიდან იზღუდებიან მდ. ვერესთან წყალგამყოფით, ჩრდილოეთიდან ლისის ანტიკლინის სამხრეთული ფრთით, დასავლეთიდან ხრამებით დანაწევრებული ამაღლებული სერით, რომელიც გრძელდება საბურთალოს სასაფლაომდე, ხოლო აღმოსავლეთიდან ისაზღვრება მდ. მტკვრის ჭალისზედა მეორე ტერასის ხაზით. ფერდობები, რომლებიც საზღვრავენ ამ დეპრესიას საკმაოდ დახრილია, განსაკუთრებით ჩრდილოეთური, რომელიც მოფოლოგიურად წამოადგენს კუესტას. დელისის დეპრესია ამოვსებულია ფერდობულ დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომელთა სიმძლავრე 10-15 მ საზღვრებშია და ინტენსიურად გაწყლოვანებული. გრუნტის წყლების დონეები საშუალოდ 2,5 მ-ზე ფიქსირდება

(Джапаридзе Г.В. 1984).

ზემოთ აღწერილი დეპრესიებიდან კიდევ უფრო განსხვავებული მორფოლოგიური ბუნებით და გეოლოგიური აგებულებით გამოირჩევა დიღომი-მუხათგვერდის ალუვიურ-ტბიური ნალექებით აგებული დეპრესია, რომლის ფართობი იკავებს 5 კმ2 -მდე სივრცეს და მისი დასავლური საზღვარი უნდა გადიოდეს მუხათგვერდი-არმაზის სერებზე, აღმოსავლეთით მისი საზღვარი გადის მდ. მტკვარსა და მის მარჯვენა შენაკად მდ. დიღმისწყალზე (Джапаридзе Г.В. 1984), ამ დეპრესიის ბუნებას გ. ჯაფარიძე მიიჩნევს ტექტონიკურად (ვფიქრობთ მართებულად), რომელიც უნდა მიეკუთვნებოდეს ორმოიანის (დიღმის) ასიმეტრიულ სინკლინურ სტრუქტურას, რომლის დასავლური ფრთის დაქანება 60-70° საზღვრებშია, ხოლო მისი ჩრდილო ფრთის არა უმეტეს 25°. დეპრესიის სუბსტრატი აგებულია შუა და ზედა ოლიგოცენის და ქვედა მიოცენის სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით და არგილიტების თხელი შრეებით და მუქი ნაცრისფერი თხელშრეებრივი თიხების, ქვიშაქვებისა და არგილიტებით. დეპრესია შევსებულია მეოთხეულის სხვადასხვა გენეზისის მძლავრი ნალექებით, რომელიც წარმოდგენილია პროლუვიურ-დელუვიური საფარით და მის ქვეშ განლაგებული ტბიურ-ჭაობური ნალექებით. ნათლად გამოკვეთილი ტბიური ნალექები, ცალკეული ალუვიონი ფრაგმენტების სახით შიშვლდება დეპრესიის

ჩრდილო და სამხრეთ ნაპირებში. თუმცა, ალუვიური ნალექები გაბატონებულ ადგილას იკავებენ თავისი ფართობრივი არეალით და სიმძლავრეებით უფრო დაბალი ტერასების საზღვრებში (I-II) დეპრესიასა და მდ. მტკვარს შორის. მთლიანობაში დეპრესიის საზღვრებში გრუნტის წყლები მისი დახშულობიდან და კლდოვანი ბარიერიდან გამომდინარე გრუნტის წყლების განტვირთვა მდ. მტკვარში ძლიერ გართულებულია, რის გამოც დეპრესიის ჩრდილო დაბლობი ნაწილი გაჯერებულია გრუნტის წყლებით და ტერიტორია ბევრ ადგილზე დაჭაობებული.

მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი

მტკვრის მარჯვენაპირეთის დაბალ აკუმულაციურ ტერასებსა და მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთის ძირებს შორის არსებულ სივრცეში ზემოთ აღწერილი დეპრესიების გვერდით გეომორფოლოგიურად მნიშვნელოვან ადგილს იკავებენ ეროზიულ-აკუმულაციური ხასიათის ტერასული ზედაპირები და დენუდაციური პედიმენტები. თუმცა, განსხვავებით მტკვრის მარცხენა მხარისა ამ ზონის სივრცეში არსებული ტერასების რიგითობა და გავრცობადობა მნიშვნელოვნად დარღვეულია და ბევრ უბანში ფრაგმენტულად არის შემორჩენილი ამ მაღალი ტერასების ფორმირების შემდეგ თრიალეთის ტექტონიკური სტრუქტურის ინტენსიური აზევების საერთო ფონზე ეროზიულ-დენუდაციური პროცესების აქტიური ზემოქმედებით.

მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მცხეთასა და სოღანლუღს შორის ფრაგმენტულად შემონახული ალუვიური ნალექებისა და ეროზიული ზედაპირების მორფომეტრიული განლაგების მიხედვით მაინც შესაძლებელი ხდება პლეისტოცენური ტერასების ჯერადობისა და სივრცითი გავრცელების დადგენა, სადაც სოფ. მუხათგვერდის ტერიტორიაზე მორფოლოგიურად ნათლად იკვეთება ეროზიულ-აკუმულაციური 4 ზედაპირი-10-12, 50-60, 100-130 და 235-250 სიმაღლეებზე მდ. მტკვრის კალაპოტიდან და 640-670 მ-ზე ზღ. დ-დან, რომელიც შეესატყვისება მდინარის მარცხენა მხარის მახათის ტერასას და დათარიღებულია ბაქოურად (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2008). ამავე ასაკის უნდა იყოს ლისი-ნუცუბიძის პლატოს ეროზიული ზედაპირი, თუმცა ამ ზედაპირებზე მდინარეული ნალექები მთლიანად გადარეცხილია. მტკვრის ალუვიონი კარგად არის შემონახული ქოშიგორის დედათა მონასტრის ტერიტორიაზე 550-560 მ აბს. სიმაღლეზე.

მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მორფოლოგიურად კარგად გამოკვეთილი ტერასა აღწერილი აქვს ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) ნაქალაქევის მაღლობის მიდამოებში (ავჭალის კლდეკარის მოპირდაპირედ), რომლის სიგრძე 2 კმ-მდეა, ხოლო სიგანე 1 კმ-მდე (ალფაიძე ვ. 1970). ამ ტერასის დასავლური კიდე დიღმის-თავის გორის კალთას წარმოადგენს. ამავე ტერასის დასავლურ კიდეზე მდებარეობს მუხათგვერდის ტბის დეპრესია. მახათის ტერასის ციკლს არის მიკუთვნებული აგრეთვე ყეენის გორის ზედაპირიც, რომლის აბს. სიმაღლე 629 მ, ხოლო შეფარდებითი -226 მ. ნაქალაქევის მაღლობის აღმოსავლურ კალთაზე ზღ. დ-დან 580-600 მ-ზე და

შეფარდებითზე 160-180 მ-ზე, ხოლო მარიამის საყდრის ნანგრევებთან შესაბამისად 480-500 მ-ზე ზღ. დ-დან და შეფარდებითზე 110 მ-ზე (ალფაიძე ვ. 1977).

მტკვრის მარჯვენა მხარეზე მორფოლოგიურად კარგად იკვეთება ე.წ „საბურთალოს ტერასა" ზღ. დ-დან 480 მ-ზე, ხოლო მდ. მტკვარიდან 50-70 მ-ზე. დასავლეთით მის მორფოლოგიურ გაგრძელებას (თუმცა წყვეტილად) წარმოადგენს დიღმის ველის სამხრულ კიდეზე შეცემენტებული ალუვიონით აგებული ორი მოვაკებული გორაკი ზღ. დ-დან 470-480 მ-ზე და შეფარდებით 70 მ-ზე. ამ ტერასის ჰიფსომეტრიულ გაგრძელებას წარმოადგენს ვერის პარკის ზედაპირი და მისი გაგრძელება რუსთაველის გამზირისაკენ, რომლის აბს. სიმაღლე 432 მ-ია.

მთაწმინდის ჩრდილო კალთის ძირში მორფოლოგიურად კარგად გამოკვეთილ ტერასას წარმოადგენს ე.წ. „ვაკის ტერასა", რომელიც გასდევს ქალაქს მნიშვნელოვან სიგრძეზე ლესელიძის ქუჩის (კოტე აფხაზის) დასაწყისამდე. ჩეხეთის საელჩოს მშენებარე ტერიტორიაზე 6 მ სიღრმის ქვაბულში ჩვენს მიერ (ემილ წერეთელი) აღწერილი იქნა 5 მ სიმძლავრის ალუვიონი, წარმოდგენილი სხვადასხვა დიამეტრის კაჭარკენჭნარით, შევსებული მსუბუქი თიხნარით 30%-მდე და ნახევრად გაფხვიერებული სტრუქტურით, ზემოდან დაფარული 1 მ-მდე დელუვიური თიხნარით. ამ ტერასის აბს. სიმაღლეა 472 მ. აღმოსავლეთით იმავე ტერასის სივრცეში ჭავჭავაძის გამზირის N5-ის უბანში, ავტოფარეხის მშენებარე ტერიტორიაზე 8 მ სიმაღლის ფერდობის ჩამოჭრილ ქვაბულში გეოლოგიური ჭრილი წარმოდგენილია შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. ტექნოგენური გრუნტი 2 მ სიმძლავრის, ერთმანეთში არეული თიხნარი და ნამსხვრევი მასალა;

2. ალუვიური, კარგად დამუშავებული მასალით, ძირითადად როჭკნარი, წვრილი ლოდნარის მონაწილეობით (10-15%) და 10%-მდე შევსებული უხეში ტუფოგენური ქვიშით; 1,0-1,5 მ სიმძლავრის;

3. ტბიური ნალექები მოყვითალო მოყავისფრო ფერის, სუსტად შრეებრივი თიხები, ქვიშნარ ქვიშაში გარდამავალი, სუსტად ტენიანი, პლასტიკურობას თითქმის მოკლებული. ტბიური ნალექების გახსნილი ჭრილის სიმძლავრე 2,5 მ, თუმცა ვფიქრობთ, რომ მისი სიმძლავრე ბევრად მეტი უნდა იყოს.

ყურადღებას იქცევს ჭრილი, რომელიც აღწერილი იქნა ე. წერეთლის, გ. ლომინაძის და მ. გონგაძის მიერ 2018 წლის აგვისტოში მშენებლობისათვის გაჭრილი ქვაბულის სივრცეში თამარაშვილის ქუჩის ბოლოში ჭავჭავაძის ქუჩის გადაკვეთამდე, რესტორან „ბეღელთან" ახლოს, მის სამხრეთ-დასავლურ ნაწილში, ჭავჭავაძის გამზირიდან მდ. ვერეს ხეობისაკენ დახრილი თხემისპირა ფერდობზე, სადაც გაჭრილი ქვაბულის დაღმავალ ჭრილში აღწერილია:

1. ტექნოგენური გრუნტი სამშენებლო და საყოფაცხოვრებო თიხნარ-ღორღისა და ნამსხვრევი მასალით, 2 მ სიმძლავრის.

2. ალუვიური და ნახევრად შეგუბებული 10 მ სიმძლავრის უხეში ქვიშის, ქვიშნარის და თიხნარისა და საშუალოდ და სუსტად დამუშავებული უმეტესად წვრილი ქვიშაქვებით და ნატეხოვანი მასალის ჩანართებით,

რომელშიდაც გამოერევა საკმაოდ მნიშვნელოვანი რაოდენობის კარგად დამუშავებული მსხვილი და საშუალო სიდიდის კენჭნარი. მასში კარგადაა გამოკვეთილი ჰორიზონტალურად განლაგებული 5-30 სმ-ის შრეები, სუსტად შემკვრივებული და ხელით ადვილად შლადი. ჩამოჭრილი ფერდის ზონაში (განსაკუთრებით ზედა ნაწილში) ადგილი აქვს გრავიტაციულად თავისუფალ ჩამოზვინვას.

3. დაღმავალ ჭრილში 10-12 მ-ის შემდეგ მკვეთრად იცვლება მისი ფაციესი და დალექვის ხასიათი. აქ აღარ გვაქვს მკვეთრად გამოკვეთილი შრეობრიობა. ალუვიური მასალა კარგადაა დამუშავებული და წარმოდგენილია ხრეშისა და კენჭნართან ერთად დიდი რაოდენობის საშუალო და მსხვილი კაჭაროვანი მასალით და ქვიშა-ქვიშნარით. ამ შრის ხილული სიმძლავრე 8-10 მ-მდეა. თუმცა როგორ იცვლება მისი ფაციესი სიღრმეზე ვერ დგინდება, რადაგნ 40 სართულიანი სამშენებლო ნაგებობის ნულოვანი ზონა და ქვაბულის მნიშვნელოვანი ნაწილი დახურულია ნაგებობით, რომელიც უკვე დაფუძნებული იყო ზედა ეოცენურ-ოლი გოცენურ წყებაზე. აღწერილი ჭრილი მაინც იძლევა საფუძველს გაკეთდეს შემდეგი დასკვნა. ამ ზონის პალეორელიეფი უნდა წარმოადგენდეს მდ. მტკვრის მაღალი ტერასის შემადგენელ ნაწილს, რომელიც შემდეგ ეტაპზე მდ. ვერეს ჰიდრომორფოლოგიურად ჩამოყალიბების შემდეგ დაიწყო ადრეფორმირებული მდ. მტკვრის მაღალი ტერასის გადარეცხვა და ეროზიული ჩაჭრა. შედეგად ამ სივრცეში დაილექა ზემოთ აღწერილი პირველი ორი წყება, რის შემდეგ ეროზიულად ჩაჭრილ სივრცეში უნდა დაწყებულიყო აკუმულირება მდ. ვერეს ნალექების, ხოლო ჩაჭრილი ბორტიდან მტკვრის ტერასისა და გამოფიტული სუბსტრატის ქანების ჩამოშლა და მდ. ვერეს ხეობის დროებით გადაკეტვა, სადაც დაილექა ზემოთ აღწერილი წყება. შემდეგში მდინარის კალაპოტის ჩაღრმავებასთან ერთად გააქტიურდა სიღრმითი ეროზია და მთელ სიღრმეზე ჩაჭრა მდ. მტკვრის ნალექები.

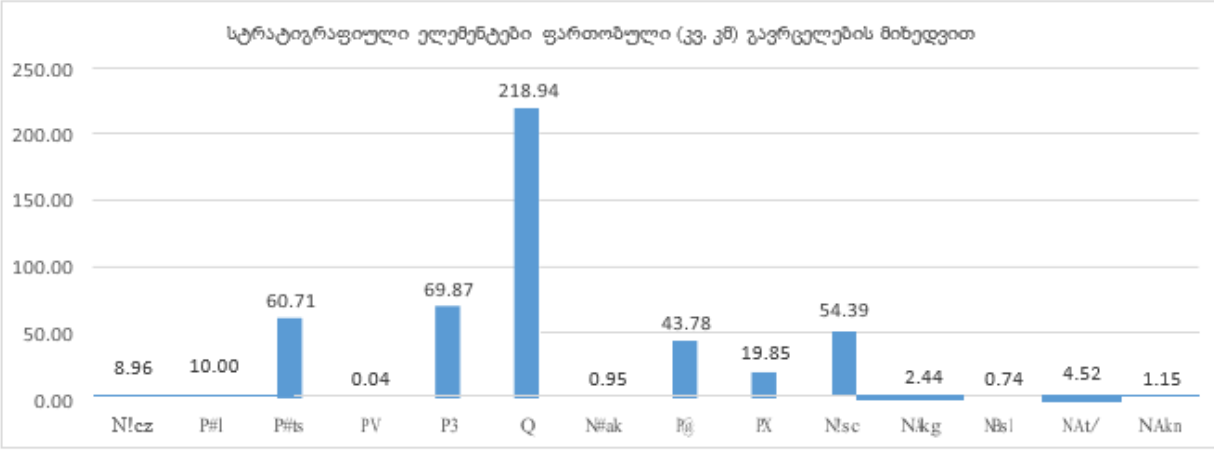
ქ. თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები.

თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულება, მისი მორფოლოგია და გეოდინამიკური თავისებურება მეტად რთული და მრავალფეროვანია. ეს განპირობებულია პირველყოვლისა მისი გეოტექტონიკური სტრუქტურების გეოგრაფიული მდებარეობით, კერძოდ კავკასიონისა და აჭარა-თრიალეთის მთათა სისტემების ურთიერთსაპირისპირო მოძრაობებით გვიანალპურ ოროგენეზში და მათი შეჯახებით მათ შორის არსებულ საქართველოს ბელტის მყარ სუბსტატთან, რომელიც მიმდინარეობდა ნეოტექტონიკური პერიოდის ბოლო ეტაპზე აღმავლობის საერთო ფონზე. გეოტექტონიკურად ტერიტორიის უდიდესი ნაწილი მდებარეობს აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა-ბლოკური ნაგებობის აღმოსავლური დაბოლოების ზონაში; ტერიტორიის ჩრდილო და აღმოსავლეთი ნაწილები გადადის საქართველოს ბელტის ქართლის მოლასურ ზონაში, ხოლო მისი სამხრული ნაწილი ართვინ ბოლნისის ბელტის თეთრიწყარო-ასურეთისა და მარნეულის ქვეზონებში, რომელიც ხასიათდება ინტენსიური დაძირვით ზღვიური და მძლავრი ზედანეოგენური და პლეისტოცენური

კონტინეტური ნალექების დაგროვებით და კარგად გამოსახული ზეწრული და სხვა ტიპის ნაოჭებით და დიზუნქტიური დისლოკაციებით.

ე. გამყრელიძის (Гамкрелидзе И.П 2000) ტექტონიკური დანაწილების თანახმად, თბილსის ტერიტორია შედის სამხრეთ კავკასიონის მთათაშორისი სივრცის აღმოსავლური მოლასური დაძირვის (მტკვრის მთათაშუა როფი) ზონის ქართლის მოლასური ქვეზონის მუხრან- ტირიფონის ბლოკში და მცირე კავკასიონის (ნაოჭა-შეცოცებითი) ზონის სამხრეთი ქვეზონის ასპინძა-თბილისის სექტორში.

ამრიგად, რეგიონში არსებულმა უკიდურესად რთულმა ტექტონიკურმა გარემოებამ (ტექტონიკური ზეწრები, შეცოცებები, შესხლეტვები) და შესაბამის პალეოგემორფოლგიურ პირობებში წარმოებულმა, როგორც ადრეოროგენულ ალპურში, ასევე გვიანოროგენულ კომპლექსებში და შემდეგში პლიოცენ-პლეისტოცენის ნეოტექტონიკურმა მოძრაობებმა განაპირობეს უკიდურესად რთული გეოლოგიური გარემოს ფორმირება და გეოდინამიკური პროცესების განვითარება.



თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში სტატიგრაფიულად ყველაზე ძველი ნალექები წარმოდგენილია ქვედა ეოცენური (P_2^1) ნალექებით, რომელიც უმნიშვნელოდ არის გავრცელებული საკვლევი ტერიტორიის უკიდურეს სამხრეთ ნაწილში, ხოლო შუაეოცენი ასაკის ნალექები , იკავებენ მნიშვნელოვან სივრცეს, როგორც ქალაქის ჩრდილო და სამხრულ ნაწილებში, ასევე თაბორის ქედზე, ბოტანიკური ბაღისა და ახალგაზრდობის ხეივნის არეალში, მდ. წავკისისწყლის (დაბახანის) ხეობაში და მტკვრის ორთავე მხარეზე მეტეხის ხიდთან.

ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) თავის სადოქტორო ნაშრომში შუა ეოცენის ნალექები დაბახანის ხეობაში აღწერილი აქვს აღმავალ ჭრილში შემდეგი თანამიმდევრობით:

1. ტუფოგენური ქვიშაქვების, მომწვანო-ნაცრისფერი მერგელების და მუქი ნაცრისფერი მოშავო არგილიტების მორიგეობა;

2. მომწვანო-მოყვითალო უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვები, რომლებიც ზემოთ იცვლებიან კარბონატული ქვიშაქვებით და დასერილია კალციტის ძარღვებით;

3. უხეშმარცვლოვანი, სქელშრეებრივი, არაკარბონატული ქვიშაქვების და თხელშრეებრივი კარბონატული დაფიქლებული თიხებით მორიგეობა;

4. ტუფოგენური ქვიშაქვებისა და მერგელების მსხვილი ლოდებისაგან აგებული ბრექჩია, ზევით ტუფოგენური ქვიშაქვებისა და ტუფების მორიგეობა;

5. ტუფოგენური ქვიშაქვებით, კირქვებით, ფიქლებისა და ტუფების ლოდანამსხვრევი მასალით აგებული ბრექჩია, რომლებიც ადრე გ. აბიხმა ხლართულშრეებრივი წყების სახელწოდებით აღწერა. მისი სისქე 30-40 მეტრია, თუმცა სხვა ადგილებში, მაგალითად მამადავითის ანტიკლინის დაძირულ ნაწილებში, მისი სიმძლავრე ბურღილების მონაცემებით 100მ-ს აღწევს. საყურადღებოა, რომ ამ ხლართულშრებრივი ბრექჩიული კონგლომერატების წარმოშობის საკითხი დღემდე სადისკუსიოა. გ. აბიხი მას ბლანტ მდგომარეობაში ამოფრქვეულ ქანად მიიჩნევდა,

კ. პახომოვი წყალქვეშა მეწყრებისა და ზვავების შედეგად (ე. წ „ოლისტოტრომებად"), ი. კა-

ჭარავა, ალ. ჯანელიძე, პ. გამყრელიძე, ნ. სხირტლაძე და მ. რუბინშტეინი ამ სახის ნალექების ფორმირებაში მეწყრული მოვლენების არსებობას შესაძლებლად მიიჩნევდნენ, მაგრამ ისეთ დიდ ფართობებს მოიცავდა, რომ მათი ასეთი ფართო მასშტაბები კატასტროფულ მოვლენებს უნდა გამოეწვია, თანაც ლოდები ძირითადად ფუძის ქანებისაგან შედგება და ასეთი დიდი ზომის ლოდების ფუძესთან მოწყვეტა შეეძლო მხოლოდ უჩვეულოდ ძლიერი ძალის ტალღას, რომელიც შეეძლო ცუნამს ან მის გამომწვევ მიწისძვრებს.

თბილისში შუა ეოცენის ნალექები ასევე კარგად არის წარმოდგენილი მის ჩრდილო ნაწილში მდ. მტკვრის ხეობის ორთავე მხარეზე მცხეთის ანტიკლინის ორთავე ფრთაში.

თბილისის ტერიტორიაზე შუა ეოცენს თანხმობით მოსდევს ზედა ეოცენის ფაციესურად

მისგან მკვეთრად განსხვავებული ტერიგენული ფლიში, რომელიც ფართოდაა წარმოდგენილი, როგორც რეგიონის სამხრულ, ისე ცენტრალურ და ჩრდილო ნაწილებში და მონაწილეობენ რამდენიმე ნაოჭის აგებულებაში. ზედა ეოცენში გამოყოფილია ორი წყება „ნავთლუღის" (ანუ ნუმულიტებიანი) წყება და „ავლაბრის წყება", რომელთა გეოლოგიური ჭრილები კარგად ფიქსირდება მდ. მდ. ლოჭინის, მარტყოფის და საცხენისის ხეობებში, ქალაქის ჩრდ. დასავლურ ნაწილში, მტკვრის ორივე ნაპირზე, საბურთალოს მიდამოებში, ნათლუღის, ტაბახმელას, შინდისის, წავკისის, ოქროყანის მიდამოებში, სოლოლაკის მთაზე, მცხეთის ანტიკლინურ სამხრულ ფრაზე, მუხათგვერდის მიდამოებში და რაც მთავარია მამადავითის ანტიკლინის ქედზე . კერძოდ, მისი ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში. ვ. ალფაიძეს აღწერილი ჭრილი კოჯრის გზის დასაწყისში შემდეგი თანმიმდევრობით წარმოგვიდგება, რომელიც ლიტერატურაში ცნობილია „მამადავითის წყების" სახელწოდებით:

1. თხელშრეებრივი მონაცრისფერო ქვიშაქვები და დაფიქლებული თიხები, რომელთა შორის მერგელებიც გამოერევა. სიმძლავრე 150-160 მ. ეს შრეები განლაგებულია შუა ეოცენის ვულკანოგენურ წყებაზე;

2. თხელი და საშუალოშრეებრივი მომწვანო-ნაცრისფერი კარბონატული თიხების მორიგეობა, მერგელებისა და კარბონატული ქვიშაქვების შუაშრეებით. შრეების დაქანება NW 340°, კუთხე 35-40°. ამ შრის სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია;

3. ქვიშაქვებისა და თიხაფიქლების მორიგეობა. ქვიშაქვები უმეტესად არაკარბონატულია, ხშირია თაბაშირის ფირფიტები. სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია. საერთოდ ზედა ეოცენის ნალექების სიმძალვრე გეოლოგ ა. ძიგრაშვილით 1940 მ აღწევს.

აღნიშნული წყების ნალექები ჩრდილოეთისაკენ სოფ. ბაგებისა და საბურთალოსკენ ვრცელდებიან და შემდეგ მონაწილეობენ ლისის ქედის აგებულებაში. ამ ადგილებში შრეებში ხშირად გამოერევა სქელშრეებრივი უხეშმარცვლოვანი რუხი ფერის ქვიშაქვები. უნდა აღინიშნოს, რომ ზედა ეოცენის ნალექების ჭრილის ზედა ნაწილში თიხა-არგილიტებისა და ქვიშაქვების შრეებში ხშირად გამოერევა უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების შრეებიც, რომლებიც აღმოსავლეთისაკენ ისოლებიან. ზედა ეოცენური ნალექებით არის წარმოდგენილი აგრეთვე ჯვრის მონასტრის სივრცეში არსებული ბორცვები, სადაც ხშირია მსხვილმარცვლოვანი ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების დასტები.

ოლიგოცენური ნალექები (P3) თბილისის უარყოფით მორფოსტრუქტურებთან არის დაკავში-

რებული. ლითოლოგიურად ეს არის მაიკოპური ფაციესის თიხებისა და ქვიშაქვების მძლავრი წყება, რომელიც თავისი შედგენილობით და თვისებებით ზედა ეოცენის ნალექებს უახლოვდება.

თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში ოლიგოცენურ ნალექებს საკმაო ფართობი უკავია მდ. მტკვრის მარცხენაპირეთში ავჭალის, გლდანის, ნორიოს, მარტყოფის და „თბილისის ზღვის" მიდამოებში, ხოლო მისი მარჯვენაპირეთის სივრცეში წყნეთის, ახალდაბის, ოქროყანის, მსხალდიდის, წოდორეთის, ლისის, ბაგების, კუს ტბის, დიღმის ველის ფარგლებში და მცხეთის მიდამოებში. თბილისის სივრცის გარეთ კი ოლიგოცენის ნალექები კიდევ უფრო მნიშვნელოვანი გავრცელებით სარგებლობენ ქალაქის აღმოსავლეთის მიმდებარე ტერიტორიაზე სოფ. ასურეთისა და ღოუბანის მიდამოებში, იაღლუჯის ქედის ფაგლებში, კუმისის ტბის მიდამოებში და ქ. რუსთავის ჩრდილოეთით.

მართალია, ფაციალურად და ლითოლოგიური შედგენილობით ოლიგოცენის ნალექები არა თუ მის სტრატიგრაფიულ დიაპაზონში, არამედ ზედა ეოცენური ნალექებიდან ძალიან ცოტა განსხვავებით გამოირჩევიან, მიუხედავად ამისა ოლიგოცენური ასაკის ნალექები დანაწილებულია ორ დონედ: 1. ქვედა ოლიგოცენი ხადუმის ჰორიზონტი, წარმოდგენილი თიხებითა და თხელშრეებრივი ქვიშაქვების შუაშრეებით და 2. შუა და ზედა ოლიგოცენი - თიხოვანი და ქვიშიან - თიხოვანი ქანები. ოლიგოცენის ნალექები თავისებური ლითოლოგიის შედგენილობის და თვისებების გამოთხელშრეებრივი ქვიშაქვები და ფურცვლოვანი თიხები, ფხვიერი, ადვილად შლადი ქვიშაქვები, თაბაშირის ფირფიტებით და კრისტალებით მდიდარი, რელიეფის ჩამოყალიბებაში და გეოდინამიკური პროცესების წარმოქმნაში (პირველყოვლისა მეწყრული მოვლენები) განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ.

თბილისის ტერიტორიის საზღვრებში ნეოგენური ნალექები პალეოგენურთან შედარებით ნაკლები გავრცელებით სარგებლობენ და ქვაბულის მარჯვენაპირეთში იკავებენ მხოლოდ უკიდურეს სამხრულ ნაწილს დიღომი მუხათგვერდის სივრცეში. ტერიტორიის გეოლოგიური განვითარებისა და მისი ტექტოპალეოგეოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე ნეოგენური ნალექები დომინანტ ადგილს იკავებენ მტკვრის მარცხენაპირეთში. ამ ნალექების განსხვავებული ფაციესი და მისი გეოგრაფიული გავრცობის არეალი ნათლად უჩვენებს, რომ თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიურ განვითარებაში პალეოგენური დროის შემდეგ მკვეთრი ცვლილებები მომხდარა.

ქვედამიოცენური ნალექები თანხმობით ავრცელებენ ოლიგოცენს, თუმცა ფაციალურად მკვეთრად განსხვავებულია ოლიგოცენის თიხური ფაციესისაგან. მიოცენის საყარაულოს ჰორიზონტი წარმოდგენილია მარჩხი ზღვის ფაციესის კვარც-არკოზული სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით.

ქვედა მიოცენის ზედა სართულის ნალექები ცნობილია კოწახურის სართულით ,რომლის ლითოლოგიური ფაციესი მკვეთრად განსხვავებულია საყარაულოს წყებისაგან, წარმოდგენილია მუქი თხელშრეებრივი თიხებისა და ქვიშაქვების მორიგეობით. ეს ნალექები

გვხვდება მხოლოდ მდ. გლდანისხევის წყალშემკრები აუზის ქვედა ნაწილში და იკავებენ საერთო ფართობის მხოლოდ 2,3 %-ს

თბილისის მიდამოებში შუა და ქვედამიოცენური ნალექების ყარაგანულ-კონკური და ჩოკრაკული წყებებით იკავებენ მტკვრის მარცხენაპირეთში დაბალმთიანი გორაკბორცვიანი რელიეფის ზონას, რომელთა ფაციესის ნალექები მკვეთრად განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან, სადაც ქვედა მიოცენის მარჩხი ზღვის ნალექებში უკვე ჩნდება კარბონატული ფაციესი. ეს ნალექები იკავებენ განედური მიმართულების ვიწრო ზოლს (საერთო ფართობი - 1,2%) ნორიო-მარტყოფის რაიონში ხევძმარი - ორმოიანის სინკლინის და მცხეთა - ნორიო - ხაშმის ანტიკლინური სტრუქტურების სივრცეში, რომელიც იწყება სოფ. ძეგვთან, გადის მცხეთა - გლდანის- მამკოდის სოფლებზე და მთავრდება სოფ. ხაშმის ტერიტორიაზე. ამავე დროს ემთხვევა იმავე მიმართულების მამკოდის შეცოცების ზონას. ამ წყებების ფაციესებში მკვეთრად იკვეთება ჭრილის ქვედა ჰორიზონტის წყალმარჩხი არკოზული ქვიშაქვები, დაქვემდებარებული თიხების შუაშრეებით (30 %-მდე) და ზედა ღრმა ზღვის ფაციესის თიხები (70 %-მდე) ქვიშაქვების ლიმიტირებული მორიგეობით.

ზედამიოცენური ნალექები აგებენ თბილისის მტკვრის მარცხენაპირეთის განაპირა ჩრდილო, აღმოსავლურ და სამხრულ ნაწილებს მცხეთის, მდ. ხევძმარის ხეობაში, ნორიოს რაიონში და რუსთავის მიდამოებში. ამ ნალექების ქვედა ნაწილები წარმოდგენილია ზღვიური ფაციესით, ხოლო ზედა კონტინენტური წარმონაქმნებით. თუმცა, ეს ნალექები სრული თანხმობით მიჰყვებიან ერთიმეორეს.

ზედამიოცენური ზღვიური ფაციესის ქვედა და შუა სარმატული ნალექები მდ.

გლდანისწყლის აუზში დაქვემდებარებული გავრცელებით სარგებლობენ და იკავებენ საერთო ფართობის 12%-ს, მცხეთა-მამკოდა-ნორიო-ხაშმის შეცოცების ზონის სივრცეში და ლითოლოგიურად წამოდგენილი არიან კარბონატული ქვიშებით, ქვიშაქვებით, თიხებით, კირქვებით. მათგან ქვედა სარმატის ნალექები, რომლებიც თანხმობით მოსდევენ კონკურ - ყარაგანულ წყებას, იკავებენ მხოლოდ 0,12%-ს და ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან კარბონატული ქვიშებით, მუქი რუხი კარბონატული თიხებით და ზოგან ქვიშის შუაშრეებით და ქვიშიანი კირქვებით. ნალექების მოცისფრო თიხებისა და კარბონატული ქვიშაქვების შუაშრეებით აგებულია ნორიოს ანტიკლინური სერის ჩრდილო ფრთა ჭალახევის კალაპოტში. ამ ნალექების სიმძლავრე 120 მ-ს აღწევს. მდ. ხევძმარის ხეობის მარცხენა მხარეზე ქვედა სარმატული ნალექებით აგებულია ავჭალის სინკლინის გული. მამკოდის ჩრდილოეთით არსებული მონოკლინური სტრუქტურული სერი, რომელიც აგებულია შედარებით მტკიცე და დენუდაციური პროცესებისადმი მდგრადი ქვიშაქვებით, როგორც ჩანს უნდა წარმოადგენდეს გარდამავალ ჰორიზონტს შუა სარმატიდან ზედა სარმატის „ნორიოს" წყებაში. შუა სარმატული ნალექების სიმძლავრე ბებრის ციხის მიდამოებში 300-350 მ-ს აღწევს, სადაც ოოლითურ კირქვებს მოჰყვება რამდენიმე ათეული მეტრის სისქის თხელშრეებრივი ფერადი თიხების და ქვიშაქვების შრეები. ზევით ამ შრეებს თანხმობით მოჰყვება „ნაცხორის" წყების სქელშრეებრივი ქვიშაქვები, როგორც ჩანს ფერადი წყება წარმოადგენს გარდამავალს ზღვიურ შუასარმატულსა და კონტინენტურ ზედასარმატულს შორის. ნორიოს ანტიკლინის ჩრდილო ფრთაში შუასარმატულის ქვედა ნაწილი წარმოდგენილია თიხების მძლავრი შრეებით, რომელსაც ზემოთ მოჰყვება თიხების, ქვიშაქვების და კირქვების მორიგეობა, რომლებიც ნორიოს დასავლეთით ამაღლებულ რელიეფს ქმნიან. ამ ნალექების სიზრქე ნორიოს ზონაში **1000** მ-ს აღწევს.

შუასარმატულ ნალექებს თანხმობით მოჰყვებიან **ზედა სარმატის** წყება, რომელიც კონტინენტური ფაციესით არის წარმოდგენილი და ასევე თანხმობით იფარებიან მეოტურ-პონტური მოლასებით. ზედასარმატული ნალექები მტკვრის მარცხენაპირეთში საგურამო-იალნოს ქედის ჩრდილო კალთის სივრცეში ყველაზე დიდ ფართობს იკავებენ (64%) და აგებენ ამ ქედის დაბალ და საშუალომთიან ზონას, რომელიც ქართლის ტერიტორიაზე „ნაცხორის წყების" სახელწოდებით არის ცნობილი. ზედა სარმატის ნალექები წარმოდგენილია 1500 მ-მდე სიმძლავრის სქელშრეებრივი მკვრივი ქვიშაქვების საშუალოშრეებრივი ქვიშაქვების და ქვიშიანი თიხების მორიგეობით, რომელთა შუა გამოერევა კონგლომერატებისაგან შემდგარი დასტები, ზოგჯერ მიკროკონგლომერატების ლინზებით, რომლებიც ხშირად გადადიან გრაველიტებში. ნალექებს ხშირად ეტყობათ დიაგონალური შრეებრიობა, ზოგჯერ 5-7 დასტით არიან წარმოდგენილი. მთლიანობაში ზედა სარმატის ნალექებში დომინირებს ქვიშაქვების მორიგეობა უსტრუქტურო კარბონატულ თიხებთან, ფერად თიხებთან და თიხნარებთან. ქვიშაქვები ხლართულ და ირიბშრეებრივი თვისებებით ხასიათდებიან, ცალკეული შრეების სიზრქე 0,1-4 მ-მდე მერყეობს (დომინირებს 1,5 – 1,8 სიზრქის), ზოგან წარმოდგენილია 10-20 მ სიმძალვრის დასტებით. ზედა სარმატის მოლასური ნალექების ლითოლოგიურ-პეტროგრაფიული შესწავლა მოწმობს, რომ წყების ჩრდილო ნაწილში დომინირებს კავკასიონის

მასალა, ხოლო მის სამხრულ ნაწილში კავკასიონის მასალის გვერდით ჩნდება აჭარა - თრიალეთის გადარეცხილი მასალა.

თბილისის ტერიტორიაზე რელიეფის განვითარების ისტორიის დადგენისა და საინჟინრო-გეოლოგიური და გეოდინამიკური პრობლემების სათანადო დონეზე შეცნობის თვალთახედვით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებს მეოთხეული ნალექების (Q) ყველა მიმართულებით შესწავლა-შეფასება. თბილისის ტერიტორიაზე ფართოდ არის განვთარებული პოლიგენეტური მეოთხეული ნალექები, თუმცა არათანაბრად გადანაწილებული. მათ შორის განსაკუთრებულ ყურადღებას იპყრობენ ფერდობულ-ელუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური, ალუვიური, ტბიურ-ალუვიური და ტექნოგენური (ანთროპოგენური) ნალექები, რომლებიც ადგილის გეომორფოლოგიური და პალეოგეოგრაფიული პირობებიდან გამომდინარე ქალაქის სივრცეში წარმოდგენილი არიან სხვადასხვა გენეტური ჯგუფებით და ფაციალურ-ლითოლოგიური შედგენილობით.

ელუვიურ-დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები თითქმის თბილისის

ტერიტორიის ყველა გეომორფოლოგიურ - გენეტიკური ტიპის რელიეფის ზედაპირს ფარავენ 5-50°- ის დახრილობის ფარგლებში. ამის მთავარი განმაპირობებელია მეოთხეულამდელი სუბსტრატის გამოფიტვა - დენუდაციური და ეროზიული პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი სენსიტიურობა, რელიეფის ენერგეტიკული პოტენციალი და გამოფიტული მასალის მატრანსპორტირებელი ოპტიმალური გარემო ფერდობების დახრა დანაწევრება და ხშირი ნალექიანობა. ამასთან, მიუხედავად იმისა, რომ ეს ნალექები ფართო საყოველთაო გავრცელებით სარგებლობენ მათი ფაციალურ - ლითოლოგიური შედგენილობა და სიმძლავრეები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. პირველყოვლისა, დელუვიური ნალექების მომცემი წყარო არის ძირითადი ქანების სუბსტრატის დამოკიდებულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება. თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვის და დენუდაცია - ეროზიის პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. ამას ემატება ქანების ინტენსიური დისლოცირება და ტექტონიკური აშლილობა. ამიტომაც, გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე საკმაოდ მაღალია. სოლოლაკში, ახალგაზრდობის ხეივანში სამშენებლო კომპლექსის მოედნის სივრცეში გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ტერიტორიის საინჟინრო - გეოლოგიური პირობების შეფასებისას ჩატარებული გეოფიზიკური კვლევებით (წერეთელი ე., გაფრინდაშვილი მ. 2007), აქ არსებული ყველაზე მდგრად შუა ეოცენის ვულკანოგენურ ქანებშიც კი ძლიერ ნაპრალოვანი ვულკანოგენური ქანების ინტენსიური გამოფიტვის სიმძლავრე შეადგენს 6,0 მეტრს (მესხია ნ., და სხვები 2007). თუ გავითვალისწინებთ, რომ თბილისის ტერიტორიაზე არსებული ყველაზე მტკიცე მდგრადი შუა ეოცენის ქანების მაჩვენებელი გამოფიტვის ზონაში ასეთი მაღალია, მაშინ გასაგები იქნება თუ ზედა ეოცენისა და ოლიგოცენურ - მიოცენის ქანებში რამდენად დაქვეითებული იქნება გამოფიტვის ქერქის

მდგრადობა ეროზია გრავიტაციული პროცესების მიმართ. აქედან გამომდინარე, იმისდა მიხედვით, სუბსტრატის ქანები თუ რა ლითოლოგიური შედგენილობისაა, როგორია მათი სტრუქტურული კავშირი, ტექტონიკური აშლილობა და რელიეფის როგორი ენერგეტიკული პოტენციალის გარემოში იმყოფებიან, გამოფიტვის პროცესი და მისი ელუვიონის ფორმირება მიმდინარეობს სრულიად განსხვავებულად. სწორედ, გამოფიტვის ინტენსივობასა და მის დეზინტეგრაციაზე არის დამოკიდებული თუ სად რა სახის ფერდობული ნალექების ფორმირებასთან გვექნება საქმე. ქედებისა და სერების დიდი დახრილობის კალთებზე, სადაც გაშიშვლებულია ძირითადი ქანები ყველგან აქტიურად მიმდინარეობს პერიოდულად განახ ლებადი გრავიტაციული პროცესები და მათ კალთებზე და ძირში უხეში კოლუვიონის ფორმირება. ამის კლასიკური მაგალითები გვაქვს თბილისის მტკვრის მარჯვენაპირეთის თითქმის ყველა ქედის.

კალთებზე, ქალაქის ფარგლებში და წყნეთისა და თბილისი - კოჯრის საავტომობილო გზის მრავალ უბანზე, ნუცუბიძისა და თრიალეთის ქედის აღმოსავლურ დაბოლოებაზე.

ტიპიური დელუვიური ნალექები, ხშირად პროლუვიურ ნაფენებთან ერთად თითქმის ყველგან ფარავენ მტკვრის ქვაბულის სივრცეს ქედების ძირიდან მოყოლებული მდ. მტკვრის კალაპოტამდე. ჩვეულებრივ ამ ორი გენეტიკური ჯგუფის ნალექები ისეა ერთმანეთში არეული, რომ მათი განცალკევება თითქმის შეუძლებელია, რადგან მთლიანობაში წარმოადგენს მთის კალთებიდან გამოფიტული მასალის ფართობული ჩამორეცხვის შედეგს. განსხვავება მხოლოდ მათ ლითოლოგიურ ბუნებაშია. მაგრამ, იმისდა მიხედვით თუ რომელ გეომორფო- ლოგიურ ელემენტში მოხდა მათი ფორმირება, დისპერსიული და გრავიტაციული ნამსხვრევი მასალის ურთიერთჩანაცვლების პროცენტული შედგენილობა იქნება დიამეტრიულად განსხვავებული. მაგალითისათვის, ნუცუბიძის პლატოს ფერდობის ძირში ღორღოვან-ნამსხვრევი მასალა 50-60%-ს აღემატება. გუდიაშვილის ქუჩაზე საქართველოს მუზეუმის მოპირდაპირე მხარეზე 2 მ-მდე სისქის ტექნოგენური ნაყარის ქვეშ შიშვლდება 3 მ სიმძლავრის ყვითელი ფერის ქვიშანარ-თიხნარი, შრეებრიობას მოკლებული, სუსტად გამკვრივებული წვრილი ნატეხოვანი ღორღით შევსებული 10%-მდე, რომლის ქვეშ მოდის რუსთაველის ტერასის ნალექები. იმავე ტერასის გაგრძელებაზე „ზემელთან” ახლოს „მარკოპოლოსთან” 18 მ სიღრმის სამშენებლო ქვაბულში აღწერილი გვაქვს ღია ყავისფერი თითქმის ერთგვაროვანი შეფერილობის, შრეობრიობას მოკლებული, მკვრივი კონსისტენციის თიხნარი, 5 – 10 %-მდე ნამსხვრევი მასალის ჩართვით. ძველი ხეობის დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენების ამოვსების თვალსაჩინო მაგალითი გვაქვს ვაკის სასაფლაოსთან. აქ იზოკლინურ ნაოჭში გაჭრილ ხევში დალექილია ქვიშა - თიხისა და ღორღის მასალა 20-25 მ სიმძლავრის. ძველი ხეობის ამოვსების კარგი მაგალითები გვაქვს აგრეთვე წყნეთისკენ მიმავალ გზაზე და საკუთრივ დაბა წყნეთის ტერიტორიაზე, სადაც რუსთაველის ქუჩის მიდამოებში მისი სიმძლავრე 20 მ-ს აღწევს (ე. წერეთელი, გ. ლომინაძე).

მდ. მტკვრის მარჯვენა I ჭალისზედა ტერასის დიღმის სანერგე მეურნეობის ფართო ტერიტორია გადაფარულია დელუვიური ნაფენებით, რომელიც მოტანილია მის სამხრეთით უფრო მაღალი ტერასების დაწვიმების დენუდაციური პროცესების ზემოქმედებით. ეს ნალექები, რომლებიც ფარავენ ტერასულ ნალექებს,

წარმოდგენილია ღია ყავისფერი, მაკროფოროვანი თიხებით თეთრი ფერის მარილის ფიფქებით, ნახევრად მაგარი კონსტიტენციით. ამ ნალექების საერთო სიმძლავრე მერყეობს 2,80 – 5,0 მ საზღვრებში, ყოველგვარი სხვა უხეში მასალის მინარევების გარეშე, აქედან 0,30-0,80 მ ფენას წარმოადგენს განიადაგებული გრუნტი (წერეთელი ჯ. 1959).

საბურთალოს რაიონში ვაჟა-ფშაველას, ყაზბეგის გამზირის და დელისის მიდამოებში კარგად ჩანს, რომ ჩადაბლებული ადგილები ამოვსებულია პროლუვიურ-დელუვიური ნალექებით, წარმოდგენილი მოყვითალო - ჟანგისფერი თიხებით, თიხიანი - ქვიშებით და რუხი ფერის ღორღოვანი თიხებით, რომელიც წარმოადგენს ზედა ეოცენის და მაიკოპური ფაციესის ქანების დენუდაციის პროდუქტს. გეოლოგ ვ. ალფაიძეს (ალფაიძე ვ. 1970) ვაჟა-ფშაველას გამზირის მიდამოებში იზოტოპების ქარხნის შენობის ტერიტორიაზე აღწერილი აქვს რუხი ფერის ქვიშიანი თიხებისა და ღორღის ფენები, რომლის საერთი სიმძლავრე 20 მ-ს უნდა აღემატებოდეს. მსგავსი ჭრილი, წარმოდგენილი ღია ყავისფერი ქვიშიანი და თაბაშირიანი ქვიშებით, ღორღისა და ნამსხვრევი მასალის მონაწილეობით აღწერილი აქვს ყაზბეგის გამზირის №19-ში გაჭრილ 40 მ-იან ჭაბურღილში, სადაც დელუვიურ-პროლუვიური ნალექების საერთო სიმძლავრემ 28 მ შეადგინა.

დელუვიური ნალექების მძლავრი ნაფენი (20-25 მ-მდე სიმძლავრით) ზედა ეოცენის ეროზიულ ზედაპირზე ფართოდაა წარმოდგენილი წყნეთის ტერიტორიაზე, ბაგების ხევისა და წყნეთი-ახალდაბის ზონაში (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2015).

ფერდობული ნალექები დელუვიონის სახით უფრო ფართოდაა წარმოდგენილი ქვაბულის მარცხენაპირეთის მდ. მტკვრის ტერასის გავრცელების სივრცეში, რომელთა გარკვეული სიმძალვრეებით (10-40 მ) იფარება ყველა ტერასის ზედაპირი. ამასთან, ეს ფაციესი უფრო მსუბუქი ლიოსისებური თიხებითაა წარმოდგენილი და გაცილებით ნაკლები პროცენტით შეიცავენ სუბსტატის ნამსხვრევ მასალას და მის პროლუვიურ წარმონაქმნებს. თიხნარ - ქვიშნარის ფაციესით წარმოდგენილი დელუვიონის ჭრილები კარგად შიშვლდება სოფ. ქვემო ავჭალის მიდამოებში, ვარკეთილისა და ლილოს ტერიტორიაზე. გეოლოგ გ. კუნჭულიას მიერ შეშელიძის ქუჩის მიდამოებში მდ. ხევძმარის მარცხენა მხარეზე მტკვრის II ტერასის ზედაპირზე გაჭრილ ორ ჭაბურღილში გამოიკვეთა დელუვიური ნალექები 20 მ-მდე სიმძლავრის, წარმოდგენილი ლითოლოგიურად იდენტური ლიოსისებური თვისებების თიხისა და ქვიშის ფაციესით.

წინანდლის ქ. №9-ში №1 კლინიკური საავადმყოფოს ტერიტორიაზე გეოლოგ ი. სირაძის (29) მიერ გაჭრილ ჭაბურღილებში აღწერილია ლიოსისმაგვარი ყავისფერი თიხნარი სულფატური მარილებით თაბაშირიანი, იშვიათად წვრილი ხვინჭის ჩანართებით, მყარიდან რბილპლასტიკურამდე კონსისტენციით, რომელიც ზემოდან გადაფარულია 40-50 სმ სიზრქის ნიადაგის ფენით, ხოლო 19- 20 მ სიღრმეზე მათ ქვეშ უდევს 2 მ-მდე სიზრქის სუსტად შეცემენტებული ალუვიური ნალექები.

ელუვიურ-დელუვიური ნალექები განსხვავებული ფაციალური შედგენილობით და თვისებებით არიან წარმოდგენილი საგურამო-იალნოს ქედის სამხრულ კალთაზე, მდ. გლდანისწყლის აუზის სივრცეში. მათი

ფაციალური შედგენილობა იცვლება დისპერსიული თიხური ფაციესიდან უხეშწამსხვრევ ღორღოვანით, უმეტესად ერთმანეთში არეული, ხოლო სიმძლავრეები ერთეული მეტრებიდან სამ ათეულ მეტრამდე. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა ტექტონიკურ რღვევებთან დაკავშირებული, ძლიერ აშლილი და გრავიტაციულად გადაადგილებული ოლიგოცენ-მიოცენის ქვიშა-თიხოვანი ფაციესის ნალექებით აგებული ფერდობები, რომელთა პირველადი სტრუქტურული წყება დაირღვა ეროზიული პროცესებით რელიეფის ფორმირების საწყის ეტაპზე აზევებისა და ეროზიული ჩაჭრის შემდეგ. მათი ამგები ქანები გარეგნულად ინარჩუნებენ ძირითადი სუბსტრატის თვისებების ჰაბიტუს, თუმცა მნიშვნელოვნად დაქვეითებული მდგრადობის თვისებებით. ამ სახის ეგზოტექტოგრავიტაციული პროცესებით აშლილი წყებების ჭრილები ფართოდაა წარმოდგენილი მდ. გლდანისწყლის აუზში მამკოდის, ტურის ხევისა და სხვათა ტექტონიკური აშლილობების ზონებში. ვფიქრობთ, ამ სახის რთული პალეოგეოდინამიკური პირობების გაუთვალისწინებლობამ გამოიწვია ის გართულებები, რომელსაც ადგილი ჰქონდა ამ რეგიონის სივრცეში თბილისის შემოვლითი გზის შერჩევისა და მშენებლობის პროცესში (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2016).

მდ. გლდანისწყლის აუზის ზემო ნაწილში ყურადღებას იქცევს მისი ის შენაკადები, რომლებიც

სათავეს იღებენ საგურამო - იალნოს იმ თხემისპირა ზონიდან, რომელიც აგებულია მიო - პლიოცენური უხეში მოლასებით და ახდენენ ტიპური ღვარცოფული ხასიათის პროლუვიური ნალექების ფორმირებას. ამ ხევებიდან გამოტანილი მასალა ფართოდაა მიმოფანტული ამ წყალგამყოფი ქედის კალთის ზემო ნაწილში. ამის მაგალითია, მამკოდას ხევიდან პერიოდულად გამოტანილი გადარეცხილი კონგლომერატების შლეიფები, რომელთა ფართობები რამდენიმე ათეულ ჰექტარს აღწევს და ზოგ უბანზე მათი სიმძლავრეები 5 – 10 მ-ს აღემატება.

<u>ალუვიური ნალექები (aQ) თბილისის ტერიტორიაზე ძირითადად წარმოდგენილია მდ.</u> მტკვრის ტერასებით და ნაწილობრივ მისი მთავარი შენაკადებით (ვერე, გლდანულა, დიღმისწყალი). ალუვიური ნალექებით აგებულია მდ. მტკვრის ყველა ტერასა - ჭალის ტერასიდან დაწყებული და ზედა პლიოცენური ქაშვეთ - წილუბნისა და სამგორის კონგლომერატებით დამთავრებული. თუმცა, მაღალ ჰიფსომეტრიულ დონეზე არსებული ძველი ტერასების ალუვიური ნალექების უმეტესობა გადარეცხილია (განსაკუთრებით მარჯვენა მხარეს) და შემორჩენილია მხოლოდ მათი ფრაგმენტები.

მდ. მტკვრის ტერასებიდან ყველაზე ძველია (N3 ა) ქაშვეთ - წილუბნისა და სამგორის კონგლომერატები, რომელიც ზედა პლიოცენურად (აღჩაგილური) არის დათარიღებული. სტრატიგრაფიულად მომდევნო უძველეს წარმოადგენს მახათას, ყეენის, ძეძვის, გორების, ნაქალაქევის, ზემო ავჭალის მაღლობების და მუხათგვერდის ტერასები, რომლებიც იკავებენ აბს. სიმაღლეს 630 მ-ზე და შეფარდებითს მდ. მტკვრის კალაპოტიდან 240 – 250 მ-ს. აგებულია სუსტად შეცემენტებული როჭკნარ - კაჭარისაგან, რომელთა ჭრილები ეროზიულ ხევებსა და საფეხურებში ფიქსირდება 2-4 მ სიმძლავრის კონგლომერატებით. ქვარგვალები ზედაპირზე გადაფარულია მოყვითალო ან მოთეთრო ფერის თაბაშირით ან კარბონატული შედგენილობის თხელი ფენით. ალუვიონის შემადგენლობაში ჭარბობს კავკასიონის სამხრული ფერდის ფლიშური მასალა. მახათის შესატყვისი,

ნაქალაქევის მაღლობის საკმაოდ ვრცელ ვაკეზე ასევე ფიქსირდება 3-4 მ სიმძლავრის კონგლომერატები. მახათის ტერასის ალუვიონის სინქრონულად არის მიჩნეული ჯვარის ტბის ალუვიური ნალექები. იმავე მახათის ტერასის სინქრონულად აღწერს დ. წერეთელი (Церетели Д. В. 1966) მუხათგვერდის ტერასულ ზედაპირს 640 – 670 მ-ზე ზღ. დ-დან და 235-250 მ-ზე მდინარის კალაპოტიდან. ალ. ჯანელიძე მახათის ტერასის სინქრონულად მიიჩნევს ავჭალის ტერიტორიაზე მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე ზემოავჭალის დისლოკაციის სამხრეთით გადაბრუნებულ ფრთაზე გამომუშავებულ ტერასას, დეფორმირებული ტექტონიკური მოძრაობებით, რომელიც მდებარეობს 660-685 მ. აბს. სიმაღლეზე და მასზე შემორჩენილია 1 მ-მდე სიმძლავრის ალუვიონი.

ამრიგად, თუ მახათის მომდევნო ზედაპლეისტოცენამდელი ტერასების მორფოლოგიური

მდებარეობა ნათლად კარტირდება და მათი ამგები ალუვიური ნალექების სიმძლავრე, განლაგებული ეროზიულად გადარეცხილ ზედაპირებზე - 2-5 მ ფარგლებში მერყეობს და ისიც წყვეტილად არის გავრცელებული, განსაკუთრებულად ცუდად არის შემონახული მტკვრის მარჯვენა მხარეზე და მათ შორის მეორე ტერასაზეც უფრო ადრინდელი ნალექები. სოღანლუღის მიდამოებში ალ. ჯანელიძისა და დ. წერეთელის მიერ აღწერილია III, IV ტერასები, რომელთა ჩაჭრილ ხრამში გაშიშვლებულია 2-3 მ სიმძლავრის მაგრად შეცემენტებული კონგლომერატები.

ალუვიური ნალექებიდან მდინარის ორთავე მხარეზე კარგადაა შემონახული საბურთალო-ავლაბრის ტერასების ჭრილში, წარმოდგენილი 1,5-4 მ სიმძლავრის კონგლომეტარებით.

ალუვიური ნალექები უწყვეტი გავრცელებით სარგებლობენ მდინარის ორივე მხარეზე I და II-ჭალისზედა ტერასების სახით, რომლებიც ამავე დროს ჭალის ტერასებთან ერთად ჰქმნიან ხეობის ქვედა დონის ერთიან ტერასულ ველს დიდუბე-ჩუღურეთის სახით. ტერასული ნალექები წარმოდგენილია კარგად დამუშავებული სხვადასხვა სიდიდის ფრაქციის კენჭნარით (<80%) და კაჭარით (>15%) და ქვიშახრეშის შემავსებლით (20-25%). I ტერასის და ჭალის ზედაპირები თითქმის მთელ სიგრძეზე გადაფარულია განსხვავებული სიმძლავრის (0,7-4,5 მ) ჭალის ფაციესის ნალექებით (ძირითადად ქვიშნარით), რომელიც ლიოსისმაგვარი თვისებების მქონე ნაფენებს ქმნიან.

ქ. თბილისის ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ბუაჩიძე ი. 1970), ქ. თბილისის ტერიტორია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალური და ნაპრალური წყლების თბილისის წყალწნევიან სისტემას მიეკუთვნება. აღნიშნულ ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში (და უშუალოდ ქ. თბილისის ტერიტორიაზეც) ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის, გენეზისის და ცირკულიაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც

ცხადია, რთული და მრავალფეროვანი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებით არის განპირობებული.

ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების დახასიათებამდე, აღვნიშნავთ, რომ ქალაქის ისეთი უბნები, სადაც ფერდობებს ციცაბო დახრილობა ახასიათებს და მცენარეულ საფარს მოკლებულია, ინფილტრაციის მინიმალური სიდიდით ხასიათდებიან. ასეთ უბნებზე, ინტენსიური ატმოსფერული ნალექების პირობებში, წყლის უმეტესი ნაწილი დროებითი ღვარების სახით მიედინება, ხოლო მცირე წყლის ჩაჟონილი ნაწილი მრავალრიცხოვან ხევებში იყრის თავს. მიწისქვეშა წყლების წარმოქმნისა და ფორმირებისთვის ხელსაყრელი პირობები შედარებით ნაკლებად დახრილ ფერდობებზე, ატმოსფერული ნალექების ინტენსიური ინფილტრაციისა და მდ. მტკვრის სანაპირო ფილტრაციის შედეგად იქმნება. რა თქმა უნდა, ქალაქის დასახლებულ ადგილებში, ასფალტირებული საფარი ბუნებრივი მიწისქვეშა/გრუნტის წყლების ფორმირებას ხელს არ უწყობს და ამ შემთხვევაში, გრუნტის წყლების დონის მატების თვალსაზრისით, აუცილებლად გასათვალისწინებელია ხელოვნური/ტექნოგენური ფაქტორიც, ძირითადად, წყლის დანაკარგები დაზიანებული საკომუნიკაციო ქსელებიდან.

ჰიდროგეოლოგიური ნიშანთვისებების გათვალისწინებით, ქ. თბილისში და მის მიმდებარე ტერიტორიაზე, დაღმავალ ჭრილში, გამოიყოფა:

მეოთხეული ასაკის ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები (Q);

ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები (ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები .

ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ასაკის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების ნაპრალური ცივი წყლები;

შუა ეოცენის ასაკის ნალექებში გახსნილი ნაპრალური თერმული მიწისქვეშა წყლები;

მეოთხეული ასაკის ნალექების წყალშემცველობას ცალკეული შრეების ლინზისებური განლაგება, სხვადასხვა მექანიკური შედგენილობის (დაწყებული თიხებიდან უხეში ფრაქციით დამთავრებული) შრეების მონაცვლეობა და ხლართული გადაშრევება განსაზღვრავს. ამიტომ ეს ნალექები ყველგან წყალშემცველი არ არის. გრუნტების ფილტრაციის კოეფიციენტის სიდიდე, როგორც ვერტიკალური, ასევე ჰორიზონტალური მიმართულებით, მაღალ დიაპაზონში (0.4-დან 120 მ/დღ.ღ) ცვალებადობს და მათ გრანულომეტრიულ შედგენილობაზე არის დამოკიდებული. ამავე მიზეზს უკავშირდება გრუნტის წყლების სუსტი დაწნევა ზოგიერთ უბანზე (დელისი, სანზონა, ნავთლუღი). მეოთხეული ასაკის ნალექებში მიწისქვეშა წყლები მდ. მტკვრის ჭალისზედა ტერასების ალუვიურ, დელუვიურ-პროლუვიურ-ტექნოგენურ, ტბიურ-ჭაობურ და ტბიურ ნალექებში ფორმირდება.

ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული მიწისქვეშა წყლები ქიმიური შემადგენლობით

ძირითადად ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიანია, სიხისტით - 3.0-12.5 მგ.ექვ./ლ. საერთო მინერალიზაციის სიდიდე 0.4-4.5 გ/ლ ფარგლებშია და მდ. მტკვრის ტერასების სიმაღლის ზრდასთან მიმართებით ცვალებადობს. მაგალითად, მდ. მტკვრის კალაპოტის და კალაპოტზედა ტერასის ფარგლებში (ორთაჭალის, ფონიჭალის, დიდი დიღმის, ავჭალის ტერიტორია) წყლის საერთო მინერალიზაცია 1 გ/ლ-მდეა, პირველ ჭალისზედა ტერასაზე - 1 გ/ლ-დან 3 გ/ლ დიაპაზონში იცვლება, ხოლო მეორე ჭალისზედა ტერასის წყლების მინერალიზაცია 4.5 გ/ლ-ს აღწევს. ალუვიური ნალექების მიწისქვეშა წყლების რეჟიმი უშუალოდ დამოკიდებულია მდინარის დონის ცვალებადობაზე. მდინარის რეჟიმის ცვალებადობა მნიშვნელოვნად ზემოქმედებს ჭალაში გამომავალი წყაროების დებიტზე. ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული წყალშემცველი ჰორიზონტის ხაზობრივი წყალგამოვლინებები პერიოდულად აღინიშნება ნიკოლოზ ბარათაშვილის აღმართის კარნიზის გასწვრივ, სადაც კარნიზზე ალუვიური ნალექებიდან ჩამომდინარე წყლის ნაკადები ჩანს. ამ ტერასის წყალსიუხვე 2.5 ლ/წმ-ს არ აღემატება. ზოგიერთ უბანზე წყალს უმნიშვნელო დაწნევა (0.7 მ) აქვს, რაც იმით აიხსნება, რომ კენჭნარის შრეები ერთმანეთისგან თიხების და თიხნარების შუაშრეებით არის განცალკევებული.

დელუვიურ-პროლუვიურ-ტექნოგენურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ფართოდ

ვრცელდება ქალაქის ტერიტორიაზე, განსაკუთრებით დიღმის, დელისის, საბურთალოს დეპ- რესიებისა და მამადავითის ქედის ფერდობებზე. ამ ნალექებში წყალშემცველია ქვიშნარის, თიხნარის, ზოგჯერ ქვიშების შუაშრეები და ლინზები, ასევე, თიხნარით შეცემენტებული კენჭნარები. ჭაბურღილებითა და შურფებით გახსნილი მიწისქვეშა წყლების განლაგების სიღრმე 1 მ-დან 18 მ-მდეა. ქიმიური შემადგენლობით წყლები სულფატურ-ნატრიუმიან-კალციუმიანი ან სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანია. საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი 1.3-12.0 გ/ლ ფარგლებში იცვლება. ალუვიურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლების ანალოგიურად, ამ შემთხვევაშიც, მიწისქვეშა წყლები ცვალებადი რეჟიმით ხასიათდება და ძირითადად დამოკიდებულია ატმოსფერული ნალექების ინტენსივობაზე. ეს გარემოება უშუალოდ აისახება წყლის ქიმიურ შემადგენლობასა და საერთო მინერალიზაციის სიდიდეზე. კერძოდ, წვიმიან პერიოდში, წყლის საერთო მინერალიზაციის მაჩვენებელი კლებულობს და ანიონურ შემადგენლობაში წამყვან პოზიციას ჰიდროკარბონატიონი იკავებს. როგორც აღვნიშნეთ, მიწისქვეშა წყლების კვება უმთავრესად ატმოსფერული ნალექების ხარჯზე ხდება, თუმცა არანაკლებ მნიშვნელოვანია დაზიანებული საკომუნიკაციო ქსელებიდან წყლის დანაკარგების როლიც. დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებისა და ტექნოგენური ნაყარი გრუნტის წყლების დონის მატება, ხშირ შემთხვევაში, შენობების სარდაფების დატბორვასა და ქვედა სართულების დანესტიანებას იწვევს. ტერიტორიის სამშენებლო პირობების შეფასების მიზნით, განსაკუთრებით საყურადღებოა პროლუვიურ-დელუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისმაგვარი და ძლიერ გათაბაშირიანებული

თიხნარები, რომლებიც ხშირ შემთხვევაში, წყლისადმი არამდგრადობით ხასიათდება და შესაბამისად, შენობანაგებობების ფუნდამენტის გრუნტის ჯდენისა და კედლებზე ბზარების გაჩენის მიზეზი ხდება.

ტბიურ-ჭაობურ ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ქ. თბილისის ტერიტორიაზე შედა-რებით მცირე გავრცელებისაა და ფრაგმენტების სახით გვხვდება ლისის ტბის, დიდი დიღმის, საბურთალოსა და გლდანის ტბების ტერიტორიაზე. აღნიშნულ ნალექებში წყალშემცველია ქვიშნარისა და თიხნარის შუაშრეები. ზოგიერთ უბანზე მცირე ლოკალური დაწნევა შეინიშნება. ტბიურ-ჭაობური ნალექები ზემოდან ფარავს მიოპლიოცენის ან ოლიგოცენის ასაკის ძირითადი ქანების სუბსტრატს. გრუნტის წყლების განლაგების სიღრმე 0.1 მ-დან 7.0 მ-მდე იცვლება, შედარებით მაღალი დონით დიდი დიღმის დეპრესია ხასიათდება. ქიმიური შემადგენილობით წყლები სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანია (ლისის ტბის მიმდებარე ტერიტორია) ან სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიანი (დიდი დიღომი). საერთო მინერალიზაცია ამ შემთხვევაშიც ფართო დიაპაზონში (1.2-დან 12.6 გ/ლ-მდე) იცვლება, დამახასიათებელია გოგირდწყალბადის სუნი და სულფატური აგრესიულობა ჩვეულებრივი მარკის ცემენტის მიმართ. ჰორიზონტის რეჟიმი ცვალებადია და მთლიანად არის დამოკიდებული ატმოსფერული ნალექების ინფილტრაციის სიდიდეზე. მაქსიმალურად მაღალი დონეები გაზაფხულზე აღინიშნება, როდესაც გარემომცველი მთის კალთებიდან ჩაკეტილ დეპრესიებში წვიმის წყლები და თოვლდნობის შედეგად წარმოქმნილი წყლები ჩაედინება. ფილტრაციის კოეფიციენტის საშუალო სიდიდე 7.3 მ/დღ.ღ შეადგენს.

ტბიური ნალექების წყალშემცველი ჰორიზონტი ფრაგმენტულად არის გავრცელებული

ვაკის ტერიტორიაზე და დიდი დიღმის დეპრესიის ფარგლებში. ჰორიზონტი განლაგებულია მიოპლიოცენისა და ოლიგოცენის ძირითადი ქანების სუბსტრატზე. წყალშემცველია ქვიშნარების ლინზები და შუაშრეები, რომლებიც ჩართულია წყალგაუმტარ თიხნარებსა და თიხებში. გრუნტის წყლების განლაგების სიღრმე 0.3-დან 10 მ-მდე იცვლება. ტბიური ნალექების წყლები ნაწილობრივ მდ. ვერეს ხეობაში წყაროების სახით განიტვირთება, რომელთა დებიტები 0.5-1 ლ/წმ ფარგლებში იცვლება. წყაროებიდან, ჭაბურღილებიდან და შურფებიდან აღებული წყლის სინჯების მრავალრიცხოვანი ანალიზებით დადგენილია, რომ ტბიურ ნალექებში არსებული წყალი 0.5-დან 3.2 გ/ლ-მდე საერთო მინერალიზაციით ხასიათდება და მიეკუთვნება სულფატურ-ჰიდროკარბონატულ-კალციუმიან-მაგნიუმიან, სულფატურ-კალციუმიან-ნატრიუმიან ან სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიან ქიმიურ ტიპებს. ცალკეულ უბნებზე გრუნტის წყლები უფრო მაღალმინერალიზებულია და სულფატურად აგრესიულია ბეტონის მიმართ. ყურადღებას იმსახურებს გრუნტის წყლებში აზოტოვანი ნაერთების შემცველობა, რაც წყლის ფეკალურ გაჭუჭყიანებაზე მიუთითებს. ნალექების კვებაში მნიშვნელოვან როლს სამეურნეო წყლები თამაშობს.

ზედა პლიოცენის ასაკისა და აღჩაგილის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები. აღნიშნული ნალექები თბილისის ტერიტორიაზე შეზღუდული გავრცელებისაა, მათი გამოსავლები მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე გვხვდება და თითქმის ჰორიზონტალურად არის განლაგებულიჩოკრაკულ და ოლიგოცენურ ნალექებზე. მიუხედავად იმისა, რომ ნალექების გავრცელების ფართობი და სიმძლავრე მცირეა, ჰიდროგეოლოგიური თვალსაზრისით საკმაოდ

მნიშვნელოვანია ქ. თბილისის მიმდებარე და ქალაქის ადმინისტრაციულ ერთეულში მოქცეული სოფლების წყალმომარაგებისათვის. მიწისქვეშა წყლების ფორმირებას და დაგროვებას ხელს უწყობს ქანების ლითოლოგიური შემადგენლობა (კონგლომერატები, თიხნარ-ქვიშნარების ლინზები), ფაციალური ცვალებადობა და საგებში განლაგებული პრაქტიკულად წყალგაუმტარი თიხოვანი ქანების არსებობა. აღნიშნულ ნალექებთან დაკავშირებული წყაროების რეჟიმი ცვალებადია, დებიტები 0.1-2.0 ლ/წმ დიაპაზონში იცვლება, ხოლო გვალვიან პერიოდში ზოგიერთი წყარო შრება. მიწისქვეშა წყლები ქიმიური შემადგენლობით ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-კალციუმიან-მაგნიუმიანი ან ჰიდროკარბონატულ-სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანია. საერთო მინერალიზაცია 0.2-0.5 გ/ლ შეადგენს, ხოლო საგებ ქანებთან კონტაქტის ზოლში მატულობს და 0.5-1.0 გ/ლ-მდე აღწევს. აღნიშნულ ნალექებში ფორმირებული მიწისქვეშა წყლები კარგი ხარისხობრივი/სასმელი თვისებებით ხასიათდება.

ოლიგოცენ-ქვედა მიოცენის ასაკის ნალექებთან დაკავშირებული წყლები ღრმა ცირკულიაციის ნაპრალური წყლებია, რომლებიც ქანთა ნაპრალებსა და ფენებში ფორმირდება. წყალშემცველი ჰორიზონტები დაკავშირებულია ოლიგოცენის ასაკის ნალექების ჭრილის ზედა ნაწილთან და ქვედა მიოცენის ჭრილის ქვედა ნაწილთან, რომლის საგები პრაქტიკულად წყალგაუმტარი მაიკოპის თიხებით არის შემოსაზღვრული. ჭაბურღილების საშუალებით გახსნილი წყლები მაღალი მინერალიზაციითა (3.0 გ/ლ-დან 7.8 გ/ლ-მდე) და ქლორიდულ-ჰიდროკარბონატულ ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ან ქლორიდულ-სულფატურ-ნატრიუმიან-მაგნიუმიანი ქიმიური შემადგენლობით ხასიათდება, ზოგჯერ ხდება გოგირდწყალბადის გაზის გამოყოფა. აღნიშნულ ნალექებთან დაკავშირებული წყლების რეჟიმი სუსტად ცვალებადია. ნალექებს აქვთ საკმაოდ მძლავრი დელუვიური საფარი, რომლიდანაც წყაროები გადმოედინება. წყაროთა დებიტები 0.5-1.0 ლ/წმ ფარგლებშია, ხოლო ქიმიური შემადგენლობა ჭაბურღილებით გახსნილი წყლების ანალოგიურია.

ზედა ეოცენის ასაკის ნალექების წყალშემცველობა მნიშვნელოვნად არის დამოკიდებული ადგილის ტექტონიკურ აგებულებაზე. ტექტონიკურად აშლილი ტერიტორიის ფარგლებში ხშირად ვხვდებით აღმავალ წყაროებს, განსაკუთრებით ქანთა დაძირვის ადგილებში, სადაც ნალექებში ღრმა ხევებია (მდ. ვერე, დიღმის წყალი) გაჭრილი. წყაროების დებიტები 1.5-3.0 ლ/წმ ფარგლებშია. ზედა ეოცენის ნალექების გაწყლიანება დაკავშირებულია ქვიშაქვების ფენებთან, ხოლო არგილიტები პრაქტიკულად წყალგაუმტარია. სიღრმის მატებასტან ერთად შეინიშნება წყალშემცველობის კლება. ქანების გაწყლიანება ნაპრალთა გავლით, ძირითადად მეოთხეულ საფარში არსებული წყლების ხარჯზე ხდება. ზედა ეოცენის ის ქანები, რომლებიც ჭალის ტერასის დონეზე დაბლა არის განლაგებული, პრაქტიკულად უწყლოა. ეს აიხსნება მათი გამოფიტვის დაბალი ხარისხითა და არგილიტის ფენების არსებობით, რომლებიც ხელს უშლის წყლების სიღრმეში ჩაღწევას. მდ. მტკვრის ჭალაში, გალაკტიონ ტაბიძის ხიდის მარჯვენა ბურჯთან გაყვანილი ერთ-ერთი ჭაბურღილიდან საცდელი ამოტუმბვის შედეგად, მდ. მტკვრის კალაპოტის კლდოვანი ფსკერიდან 35 მეტრის სიღრმეზე წყლის შემოდინება 0.12 ლ/წმ არ აჭარბებდა. წყლის ქიმიური შედგენილობა და ტემპერატურა შედარებით სტაბილური იყო და

მკვეთრად განსხვავდებოდა მდ. მტკვრის წყლისგან. აღნიშნული ასაბუთებს, რომ მდინარის წყლის ჩაჟონვას ზედა ეოცენის ასაკის ქანებში ადგილი არ აქვს. ზედა ეოცენის ნალექებთან დაკავშირებულ მიწისქვეშა წყალს სხვადასხვა მინერალიზაცია (0.8 გ/ლ-დან - 8.8 გ/ლ-მდე) ახასიათებს. წყლის ქიმიურ შემადგენილობაში ანიონებიდან წამყვანია სულფატიონი, კათიონებიდან ნატრიუმი, კალციუმი და მაგნიუმი. იმ შემთხვევაში, როდესაც სულფატიონთან ერთად წამყვანი ანიონი ჰიდროკარბონატია, წყალი შედარებით დაბალი მინერალიზაციით ხასიათდება.

შუა ეოცენის ასაკის ნალექების მიწისქვეშა წყლები ნაპრალური ცირკულიაციის, დაწნევითი და თერმული წყლებია, რომლებიც სხვადასხვა ქიმიური შემადგენლობით, დებიტით, ტემპერატურით, გოგირდწყალბადის, მეთანისა და აზოტის შემცველობით ხასიათდება. სწორედ აღნიშნული ნალექების ტუფოგენურ ქანებთან, ჭაბურღილების საშუალებით სხვადასხვა სიღრმეზე გახნილ ქვედაეოცენ-პლიოცენის ფლიშურ წყებებთან და ცარცულ კირქვებთან არის დაკავშირებული ქ. თბილისის ტერიტორიაზე თერმულ-მინერალური წყლების სხვადასხვა გამოსავლები, მათ შორის, ყველასათვის კარგად ცნობილი „თბილისის სამკურნალო წყლები", რომლებსაც ადგილობრივი მოსახლეობა თავდაპირველად უშუალოდ გამოსავლებთან, შემდეგ კი ხელოვნურად მოწყობილი ავზების „აბანოების" საშუალებით იყენებდა სამკურნალოდ და რომელთა ბაზაზე დღემდე ფუნქციონირებს თბილისის ცნობილი ბალნეოლოგიური კურორტი „ორთაჭალის აბანოები". თბილისის ცნობილ აბანოებთან დაკავშირებით, ქართული გეოლოგიის ფუძემდებელი, საქართველოს მეცნიერებათა აკადემიის აკადემიკოსი, გეოლოგია-მინერალოგიის მეცნიერებათა დოქტორი, პროფესორი ალექსანდრე ჯანელიძე აღნიშნავდა: „მართალია თუ არა, ვახტანგ გორგასალისა და ხოხბის ამბავი, ეს ჩვენთვის უცნობია, ეს კი უდავოა, რომ ქ. თბილისის დაარსება, თუნდაც პრიმიტიული აბანოების სახით, ისევ და ისევ გეოლოგიამ გამოიწვია". ცხადია, დეტალურად არ შევუდგებით ქ. თბილისის ტერიტორიაზე თერმული წყლების შესწავლის მიზნით ჩატარებული სამუშაოების აღწერას, თუმცა აუცილებელია აღინიშნოს, 1911 წლიდან მოყოლებული, სხვადასხვა წლებში ჰიდროგეოლოგიური ბურღვითი სამუშაოების შედეგად 200 მ-დან 3000 მ-მდე სიღრმის მრავალი საძიებო საექსპლუატაციო ჭაბურღილი იქნა გაყვანილი, მათ შორის: ბოტანიკური ბაღის მიდამოებში, ლისის ტბის მახლობლად ლისის ანტიკლინის თაღურ ნაწილში, მდ. მტკვრის მარჯვენა ნაპირზე - თაბორის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე, მდ. მტკვრის მარცხენა ნაპირზე - თელეთის ანტიკლინის ჩრდილოეთ ფრთაზე,

კრწანისის სინკლინის ცენტრალურ ნაწილში და სხვ. წყლის ტემპერატურა 38-74 o C ფარგლებში დაფიქსირდა. საძიებო სამუშაოების შედეგად, თბილისის თერმული წყლების საბადოზე, რომელსაც პირობითად „დიდი თბილისი" შეიძლება ვუწოდოთ, გამოიყო სამი უბანი: ცენტრალური უბანი ძველი ბუნებრივი გამოსავლებისა და ბალნეოლოგიური კურორტის მიმდებარე ტერიტორია, ლისის უბანი ლისის ტბის შემოგარენი და საბურთალოს უბანი - ვაკესაბურთალოს რაიონის ტერიტორია. ამჟამად, ცენტრალურ უბნის ფარგლებში მიღებული შედარებით დაბალტემპერატურული წყალი გამოყენებადია ბალნეოლოგიური მიზნებისთვის, ხოლო ლისის და საბურთალოს უბნების მაღალტემპერატურული წყალი (57-74^0 C) -

ცხელწალმომარაგებისთვის. აღსანიშნავია, რომ სამივე უბნის თერმულ წყალს ტუტე რეაქცია და გოგირდწალბადის შემცველობა ახასიათებს.

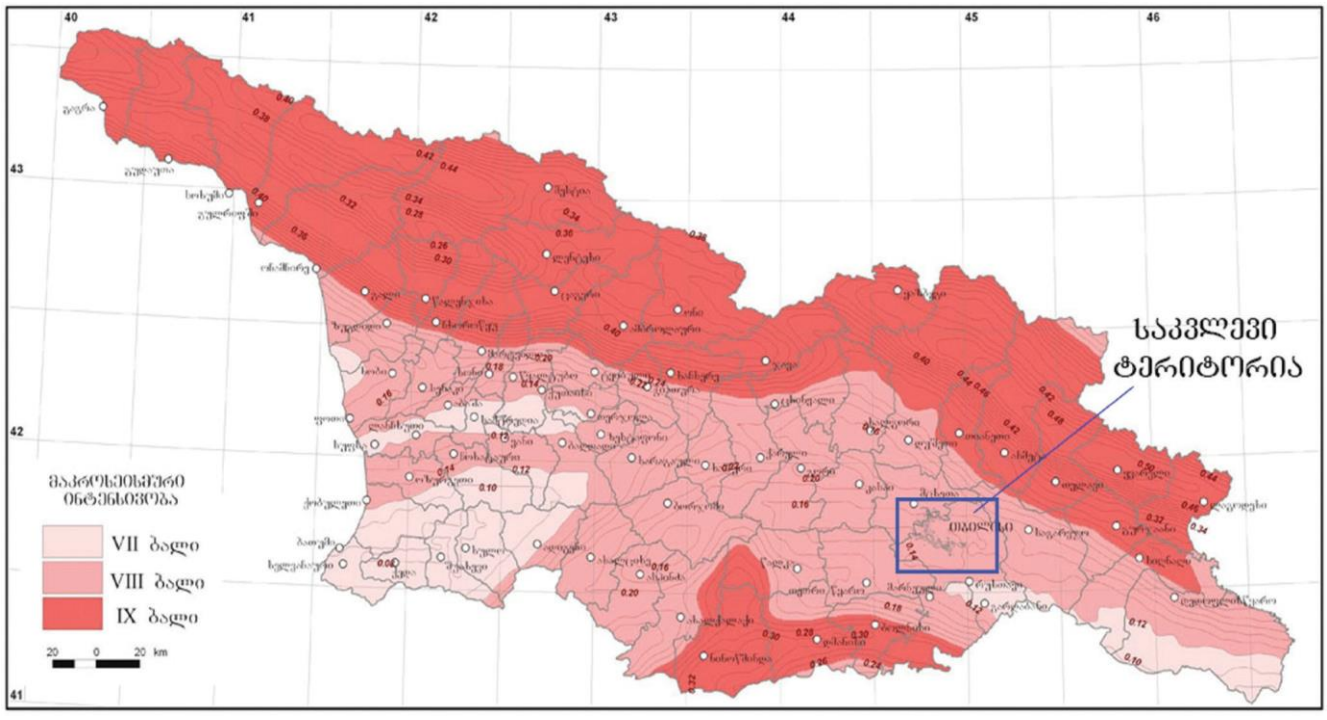
მკვლევართა მოსაზრებით [ალ. ჯანელიძე, ი. კახაძე, ვ. რევია], მიწისქვეშა წყლების როლი მნიშვნელოვანია ასევე თბილისის ჩაკეტილი დეპრესიების (საბურთალო-დელისის, ვაკე-ვერეს, ლისის, კუს ტბის, დიღომი-მუხათგვერდის, ავლაბრის, ე.წ. „მლაშე ტბების დეპრესიის" ამჟამად, თბილისის ზღვა) წარმოქმნაში, რასაც ძირითად თაბაშირიან ქანებში მიწისქვეშა წყლების ნაკადების მოძრაობის ზეგავლენით ქიმიური სუფოზიური პროცესების წარმოქმნა-განვითარებითა და რელიეფის ჯდომით ხსნიან.

დასკვნის სახით აღვნიშნავთ, რომ ქ. თბილისის ტერიტორიაზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების მახასიათებლების გათვალისწინება და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ-წყლოვანი თვისებების დეტალური შესწავლა აუცილებელი წინაპირობაა სხვადასხვა საინჟინრო-ჰიდროგეოლოგიური საკითხების გადასაწყვეტად, განსაკუთრებით, ქალაქმშენებლობის თანამედროვე პირობებში, როდესაც გეოლოგიური გარემო ინტენსიურ, მზარდ ტექნოგენურ დატვირთვას განიცდის.

ქვემოთ მოგვყავს სეისმური ტალღების მაქსიმალური ჰორიზონტალური აჩქარების (სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი) მახასიათებლები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში არსებულ ცალკეული დასახლებული პუნქტებისათვის:

ქ. თბილისი - 0.17მ/წ მ^2; დაბა კოჯორი - 0.14მ/წ მ^2; კიკეთი - 0.14მ/წ მ^2; ტაბახმელა - 0.14მ/ წ მ^2; სართიჭალა - 0.15მ/წ მ^2; შინდისი - 0.14მ/წმ^2; წავკისი - 0.14მ/წ მ^2; ფონიჭალა - 0.14მ/წ მ^2; ნორიო - 0.16მ/წმ^2; დაბა ზაჰესი - 0.16მ/წ მ^2; მუხათგვერდი - 0.16მ/წ მ^2; დიღომი - 0.15მ/წმ^2; დიდგორი - 0.15მ/წ მ^2; თელოვანი - 0.16მ/წ მ^2; აგარაკი - 0.14მ/წ მ^2; თხინვალი - 0.14მ/წ მ^2; კვე- სეთი - 0.14მ/წ მ^2;

საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკა



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

ქ. თბილისის ტერიტორიის არსებული ქანების (გრუნტების) საინჟინრო-გეოლოგიური (გეოტექნიკური)თვისებების შეფასება

თბილისის სივრცის გრუნტების თვისებების განზოგადებას მოხდენილია „საქგეოლოგიის" და გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ ადრე ცალკეულ უბნებზე ჩატარებული კვლევებისა (ყვავაძე 3. 1995, წერეთელი ე. გაფრინდაშვილი მ. 2007, Джапаридзе Г.В. 1984) და ზოგიერთი „შპს"-ს მიერ (საქ. გზა მეცნიერება, 2009, სირაძე ს. 2009, გოგმაჩაძე ს. 2013, Чубинидзе Г.Н. 1984, Чантладзе З.И. და სხვები 1984-1986) ბოლო პერიოდში კონკრეტული ნაგებობების მშენებლობისათვის განხორციელებული იმ მწირი მასალების საფუძველზე და

გ.ჯაფარიძის 1984 წელს გამოცემული თბილისის საინჟინრო გეოლოგიური მონოგრაფიისა და თ.ბიჭაშვილის საკანდიდატო დისერტაციაში (Бичашвили Т.Г. 1992) მოცემული მასალების განზოგადების ბაზაზე. ამრიგად, ქ.თბილისის ტერიტორიის ამგებელი ქანებისა და გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებისათვის დამუშავებული მასალა სავსებით საკმარისია მისი სივრცითი მოწყობისა და განაშენიანების რეგულირებისათვის და რაც მთავარია, ქალაქის გეოლოგიური გარემოს საინჟინრო-გეოდინამიკური პირობების შეფასების თვალთახედვით, რომელიც უკავშირდება ბუნებრივი და ანთროპოგენური გეოლოგიური პროცესების განვითარების კანონზომიერების დადგენას და ასევე საომჟინრო მშენებლობებისათვის შერჩეული ტერიტორიების პირველადი შეფასების თვალსაზრისით.

ქალაქის ტერიტორიის სივრცეში გამოყოფილი საინჟინრო- გეოლოგიური ფორმაციებისა და მათში შემავალი ქანების სტრატიგრაფიულ-ლითოლოგიური და გენეზისური შედგენილობის კომპლექსების მოკლე დახასიათებას ვ.ლომთაძის (ლომთაძე ვ. 1984) მიერ შემოთავაზებული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების კლასიფიკაციის საფუძველზე დაყრდნობით, როგორც მეოთხეულის გენეტიკური ტიპებისათვის, ასევე ძირითადი ქანების ფორმაციებისათვის.

ზოგადად, მეოთხეულის ფორმაციებში შემავალ გენეტიკურ კომპლექსებს ე.სერგეევი (სერგეევი ე. 1982) აკუთვნებს არალითიფიცირებული დისპერსიული გრუნტების ჯგუფს ხისტი კავშირების გარეშე, ხოლო ვ.ლომთაძე (ლამთაძე ვ. 1984) ფხვიერ შეუკავშირებული და რბილი შეკავშირებული ქანების ჯგუფს.

მეოთხეულის ნალექების გენეტიკურ კომპლექსში გამოვყოფთ ორ ფორმაციას: ფლუვიალურს და ფერდობულს. ფლუვიალურ ფორმაციაში გაერთიანებული გვაქვს თბილისის სივრცეში არსებული მეოთხეულის არალითიფიცირებული 5 გენეტიკური კომპლექსი.

თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში ფლუვიალური ალუვიური ნალექები წარმოდგენილია მდ. მტკვრისა და ნაწილობრივ მისი მთავარი შენაკადების (გლდანულა, ვერე, დიღმისწყალი) ჭალაკალაპოტებისა და ტერასებით, რომლებიც სტრატიგრაფიულად მოქცეულია დიაპაზონში ჰოლოცენიდან დაწყებული ზედა პლიოცენის ჩათვლით. მასში გამოყოფილია შემდეგი გენეტიკური ტიპები:

1. ჰო**ლოცენური ჭალა-კალაპოტის ნალექები** მთელ სიგრძეზე გასდევს მდ. მტკვარს და ზემოთ ნახსენებ მდ. მტკვრის შენაკადებს ქვედა დინებებში. თუმცა ამ შენაკადების მრავალ უბანზე ჭალის ტერასები წარეცხილია პერიოდულად მოქმედი წყალდიდობა-წყალმოვარდნებით. კონკრეტულად მდ. მტკვრის კალაპოტის სიგანე მერყეობს 100-430მ საზღვრებში. გამონაკლისს წარმოადგენს „მეტეხის უბანი", სადაც მისი სიგანე 40-50მ არ აღემატება და აბსოლუტურად მოკლებულია ჭალის ტერასულ ნალექებს.

კალაპოტისა და ქვიანი ჭალის სივრცეში, რომელიც ცოცხალი ტალვეგიდან 1,5მ-მდე სიმაღლეზე მდებარეობენ, მათ შემადგენლობაში სჭარბობს კაჭარ-კენჭნაროვანი მასალა (70%-ით მეტი), რაც იმის მაჩვენებელია, რომ

მდინარეები გამოირჩევიან მაღალი ენერგიით და ნაპირების ინტენსიური წარეცხვით. შედეგად მრავალ უბანზე ჭალის დაბალი ტერასები წარეცხილია. ამ მხრივ განსაკუთრებით გამოირჩევა მდ. მტკვრის მარცხენაპირეთი. ამის დასტურია ისიც, რომ დიღმის ტერიტორიის მარჯვენა ნაპირზე I ტერასის ზედაპირზე 2011 წლის წყალდიდობების შედეგად მნიშვნელოვან სივრცეზე დაილექა ტურბიდული მასალა. ჰოლოცენის ალუვიონი მთლიანად წარმოდგენილია ფხვიერნატეხოვანი და რბილშეკავშირებული, საშუალოდ და ადვილად რეცხვადი, მაღალი წყალგამტარი თვისებებით, სადაც კენჭნარი იკავებს 54,8%, კაჭარი 18%, ხრეში-16,6%, ხოლო ქვიშა-9,3%. ამ ნალექების სიმკვრივე მერყეობს 2,2-2,35გ/სმ3-ში (გარემოს ეროვნული სააგენტო). გეოფიზიკოს ნ.წერეთლის მიერ თბილისის ტერიტორიაზე არსებული გრუნტების სეისმური განივი ტალღის გავრცელების სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) შეადგენს 100D.

2. **ზედა პლეისტოცენური (QIIIa) ტერასების ალუვიური ნალექები** უწყვეტი გავრცელებით

სარგებლობენ I და II ტერასების სახით მდ. მტკვრის ორივე მხარეზე და მის მთავარ შენაკადებში (გლდანულა, ვერე, დიღმისწყალი) წყვეტილად შუა და ქვემო დინებებში.

ზედა პლეისტოცენის ტერასების ალუვიურ ნალექებში ჭარბობს კენჭნარი (200-20მმ) – 65%, კაჭარი (>200მმ) – 18,75%, ხრეში (20-2,0მმ) – 11%, ქვიშა-ქვიშნარი (2,0-0,5მმ) – 2,92 (26), რომელთა სიმკვრივე მასივში შეადგენს 1,67-1,8გრ/სმ3, ხოლო ფორიანობა 43 (გ. ჯაფარიძე, 1984). გეოფიზიკის ინსტიტუტის არსებული მონაცემებით გრუნტის განივი ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) შეადგენს 540-B

ზედა პლეისტოცენის ტერასული ნალექები (უმთავრესად II ტერასის) უმეტეს შემთხვევაში გადაფარულია სხვადასხვა სიმძლავრის თიხა-თიხნაროვანი ფერდობული ფაციესით, ხოლო დაბალი ტერასის ნალექები-წყალდიდობების შედეგად დატოვებული ტურბიდიტებით. მაგალი თისათვის, დიღმის, ავჭალისა და ორთაჭალის ტერასების ჭრილებში ამ სახის ნალექების სიმძლავრეები მერყეობენ 0,5-2,5მ სიმძლავრეებში, ხოლო მტკვრის მარცხენაპირეთში N1 კლინიკური საავადმყოფოს ტერიტორიაზე გაჭრილ ჭაბურღილებში მდინარის კენჭნაროვანი ფაციესი აღწერილი იქნა დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენების ქვეშ 18მ სიღრმეზე (სირაძე ი., 2009). ზედაპლეისტოცენური ალუვიური ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილია, როგორც დანალექი, ასევე მაგმური ქანების კარგად დამუშავებული მასალით, რომლის საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მასივში ხასიათდება სუსტად შეცემენტებული სტრუქტურით, კარგი წყალგამტარობით, საშუალოდ რეცხვადი თვისებებით და დაბალი წყალმედეგობით, რომელთა სიმკვრივე მასივში 1,7-1,8 გრ/სმ^3 მერყეობს, ხოლო ფორიანობა 43 შეადგენს (ჯაფარიძე გ., 1984). თუმცა ცალკეულ უბნებში ბუნებრივად შემკვრივებულ ქვიშიან შემავსებელთან ერთობლიობაში ქმნიან საკმაოდ მაღალი სიმკვრივის ფენებს და მათი ბუნებრივი სიმკვრივეცვალებადობს 2,0-2,1გრ/სმ^3-ის ფარგლებში.

ნორმატიული დოკუმენტებით და ქ.თბილისში განხორციელებული მშენებლობის გამოცდილებით ტერასული ნალექების საანგარიშო წინაღობა შეადგენს 5კგძ/სმ^2-ზე, შინაგანი ხახუნის კუთხე φ-40^0, ხოლო ხვედრითი შეჭიდულობა C-0,01კგძ/სმ^2-ზე და დეფორმაციის მოდული E-400კგძ/სმ^2 (გარემოს ეროვნული სააგენტო, 2012). საგულისხმოა, რომ იქ სადაც ტერასული ნალექების სიმძლავრე 4მ აღემატება თავიანთი მზიდუნარობიდან გამომდინარე უმეტესად გამოყენებულია შენობა-ნაგებობათა ფუძე გრუნტებად.

3. **შუა და ქვედა პლეისტოცენის ალუვიონის ტერასული ნალექები** განსაკუთრებით

კარგად კარტირდება მდ. მტკვრის მარცხენა მხარეზე, თუმცა გავრცელებულია წყვეტილად. რაც შეეხება მტკვრის მარჯვენაპირეთს, მათი უმეტესობა გადარეცხილია და მხოლოდ ფრაგმენტულად არის შემორჩენილი მათ ეროზიულ ზედაპირებზე. ამ ასაკის ნალექების სიმძლავრეები უმეტესად 2-5მ ფარგლებში მერყეობს, ზოგან 10მ-დე აღწევს. წარმოდგენილია კარგად დამუშავებული კენჭნარ-კაჭარით, ზოგან კაჭარის დომინირებით და შევსებულია ცვალებადი პროცენტული შედგენილობის ქვიშა-ქვიშნარით, ხრეშით და ლიმიტირებულად გათაბაშირებული თიხნარით და თაბაშირის ბუდობებით. ამ ნალექებში კაჭარის შემცველობა 20-25%, კენჭ-ნარის-18,4%, ხრეშის - 10,5%, სადაც ქვიშიანი ნაწილაკების შემცველობა 51%-მდე და თიხოვანი ფრაქციის - 20%-მდე (ჯაფარიძე გ., 1984). მასივში საკმაოდ შეცემენტებულია თაბაშირის ნაფიფქით და გარსით, იკავებს ვერტიკალურ კედელს, ხასიათდება შეზღუდული წყალგამტარი თვისებებით და ფერდობის საშუალო მდგრადობით. ამ ნალექების სიმკვრივე 2,1-2,5გრ/სმ^3. ხოლო ამ სახის გრუნტების ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs-30მ/წმ) უტოლდე- ბა 540-B.

4. **ქვედა პლეისტოცენ-ზედა-პლიოცენის ალუვიური კონგლომერატები** ფრაგმენტული გავრცელებით სარგებლობენ მტკვრის მარცხენაპირეთის ცალკეული ამაღლებების სივრცეში - მახათისა და ქაშვეთ-წილუბანის სერების და სამგორისა და ზემო ავჭალის კონგლომერატების სახით. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე ამ ასაკის ნალექები გვხვდება მუხათგვერდის სივრცეში და უკიდურესად ლოკალურ უბნებზე ვაკის ტერიტორიაზე. წარმოდგენილი არიან კარგად დამუშავებული კაჭარ-კენჭნარით, წვრილი კაჭარის დომინანტობით და შევსებული და შეცემენტებული თაბაშირიანი და კარბონატული ქვიშა-თიხნარით.

კონგლომერატები მასივში ხისტკავშირიანია, უმეტესად საკმარისად მტკიცე, იკავებენ ვერტიკალურ კედელს. პროტოდიაკონოვის კლასიფიკაციის მიხედვით მათი სიმაგრის ხარისხი შეიძლება მიკუთვნებული იქნეს IV კატეგორიას, სიმაგრის კოეფიციენტით - 6. ამ სახის კონგლომერატების სიმკვრივე სახელმწიფო სტანდარტის კლასიფიკაციის მიხედვით (СНИП-IV 5-82) მერყეობს 1,96-2,10 გრ/სმ^3-ის საზღვრებში, ფორიანობა-15%;

ხასიათდებიან მაღალი წყალშეღ-წევადობით, დარბილებადი თვისებებით (K დარბ-0,75) და შიგა ხახუნის კუთხით φ-320. თბილისის სივრცეში თავისი გეოლოგიურ-მორფოლოგიური წარმოშობის ბუნებისა და

საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებიდან გამომდინარე, როგორც მეცნიერული, ასევე ინჟინრული პრაქტიკული გამოყენების თვალსაზრისით განსაკუთრებულ ადგილს იკავებენ: ნალექები, რომლებსაც ვიხილავთ ორ საინჟინრო-გეოლოგიურ კომპლექსში:

1. მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის

2. ქვედა და შუა პლეისტოცენის ალუვიურ-ტბიური ნალექების კომპლექსებში

1. მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის ნალექების კომპლექსი გეოგრაფიულად მოიცავენ ვაკის პარკის და ვერის პარკის არეალს, ლისის და დიღმის დეპრესიებს,

„თბილისის ზღვის" სივრცეში და ლისის ტბის მიდამოებში. ტბიურ-ჭაობის ნალექები ლითოლოგიურად წარმოდგენილი არიან ბლანტპლასტიკური ცხიმოვანი თიხებით და ლამით, წვრილმარცვლოვანი ქვიშით, კენჭნარით და წვრილი ღორღის ჩანართებით, სულფატური მარილების მონაწილეობით, მცენარეთა ღეროებითა და ფოთლებით, რომელთაც ახასიათებთ ლპობადი სუნი. მათი სიმძლავრეები საშუალოდ მერყეობენ 25-35მ ფარგლებში, რომელთა პირველი 4-9მ გადაფარული არიან დელუვიურ-პროლუვიური ნაფენებით.

საინჟინრო გეოლოგიური თვისებებით მასივში, წარმოდგენილ ფხვიერი შეუკავშირებელი და რბილი შეკავშირებული შედგენილობის გრუნტებით დახასიათებას ვიძლევით გ. ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით, რომელთა ბუნებრივი ტენიანობის მახასიათებლები მერყეობენ 16-33% საზღვრებში, ჰიგროსკოპიულის - 3-6%-ში, ხოლო მათი სრული ტენტევადობაა -18-48%; ბუნებრივი სიმკვრივე-1,51-1,83გრ/სმ^3, ჩონჩხის-1,30-1,57გრ/სმ3, ფორიანობა 33-49%, ხოლო ფორიანობის კოეფიციენტი-0,58-1,27 (თ.ბიჭაშვილი, 1992). ამ სახის გრუნტების კონსისტენციის მდგომარეობა ძირითადად არის დენად პლასტიკური და რბილპლასტიკური, რომლის დენადობის ზღვარი სეადგენს 28-45%, პლასტიურობის ზღვარი-28-45%, ხოლო პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 6-15% ფარგლებში. მისი ზღვრული ტენტევადობა მერყეობს 18-42%-ში, ხოლო ლბობადობის დრო 24 საათის პერიოდით 35-20წმ. ამ გრუნტების გრანულომეტრული შედგენილობა მერყეობს ქვიშის სახით 29-70%, მტვრისებური-6-53%, თიხა-10-18%. ქანების ძვრისადმი წინაღობის მახასიათებლები ბუნებრივი ტენიანობის პირო- ბებშია: შიგა ხახუნის კუთხე φ-15-29^0, შიგა ხახუნის კოეფიციენტი 0,23-0,55, შეჭიდულობის ძალა (C კგ^ძ/სმ^2) – 0,10-0,60; წყალგაჯერებულ გარემოში შიგა ხახუნის კუთხე φ-9-18^0, შეჭი- დულობის ძალა Cკგ^ძ/სმ (მ^2-ზე) – 0,95-0,32; კუმშვადობის კოეფიციენტი 0,92-0,95, ხოლო დეფორმაციის მოდული-17-22გრ/სმ2-ზე. გრუნტის განივი ტალღების გავრცელების საანგარიშო სიდიდე (Vs-30მ/წმ)-190

მთლიანობაში მეოთხეულის დაუნაწევრებელი ტბიურ-ჭაობის ნალექების საინჟინრო გეოლოგიური კომპლექსი მასივში დომინირებს წყალგაჯერებული რბილშეკავშირებული დენადპლასტიკურიდან ნახევრად მაგარი კონსისტენციის, წყალარამედეგი და დაბალი მზიდი თვისებების გრუნტები.

2. **ქვედა და შუა პლეისტოცენის ალუვიურ-ტბიური ნალექების კომპლექსის** გეოგრაფიული გავრცელების ძირითადი არეალებია ვაკე-საბურთალოს, გმირთა მოედანიცირკის, მუხათგვერდის ტერიტორია და ამჟამად „თბილისის ზღვის" ქვეშ მოქცეული სივრცე. თუმცა აღნიშნულ გეოგრაფიულ სივრცეებში არსებული ტბიური ნალექები თავისი ლითოლოგიურ- ფაციალური შედგენილობით, საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით და სიმძლავრეებით ერთმანეთისაგან მნიშვნელოვნად განსხვავებულია. ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ სხვადასხვა გეოგრაფიულ სივრცეში ტბიური ნალექების სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში 15-20მ-დან, 48-100მ საზღვრებში (ვ. ალფაიძე, გ. ჯაფარიძე, დ. წერეთელი, ვ. კვარცხავა). ალუვიურ-ტბიური ნალექები ყველგან გადაფარულია ტექნოგენური, ანდა დელუვიურ- პროლუვიური ნალექებით. ტბიური ნალექები ჭრილში უმეტესად წარმოდგენილი არიან ორი ჰორიზონტით. ზედამოყვითალო მონაცრისფრო, რბილშეკავშირებული, ტენტევადი, უხსნადი, წყალშეღწევადი, რომელთა სიმტკიცე და დეფორმაციის მოდული ცვალებადობს დიდ დიაპაზონში ტენიანობისა და სიმკვრივის მიხედვით; ქვედა ჰორიზონტი წარმოდგენილია მოლურჯო- მონაცრისფრო თიხებით. ნახევრად მაგარი და მაგარი კონსისტენციის და ძნელად წყალშეღწევადი თვისებებით. გარეშე ძალების ზემოქმედების დეფორმაციის შედეგად მისი ზედაპირი იფარება ნაპრალებით და ირღვევა მთლიანობა.

ტბიური ნალექების ამ ორი ჰორიზონტის საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების დახასიათებას ვიძლევით გ.ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) ნაშრომზე დაყრდნობით, გმირთა მოედნის სივრცის მაგალითზე.

ტბიური ნალექების ზედა წყების აღმავალ ჭრილში აღინიშნება მსუბუქი ფრაქციის შემცირება ნამსხვრევი მასალის მნიშვნელოვანი ზრდის საერთო ფონზე, სადაც თიხური ფრაქციის შემადგენლობა მერყეობს 5-დან 32% ფარგლებში. ქვიშის ფრაქციიდან სჭარბობს წვრილი და საშუალო სახეობები - 35-40% ფარგლებში. ამ წყების მოცულობითი მასა მერყეობს 1,68- 2,77გრ/სმ^3-ში, ხოლო ხვედრითი წონა - 2,64-2,77გრ/სმ^3-ში, ფორიანობა კი 35-52%-ში. ტენტე- ვადობის განმეორების მნიშვნელობები შეადგენს 35-40%, ხოლო საკუთრივ გრუნტების ტე-ნიანობა მერყეობს 9,0-დან 35% ფარგლებში, უფრო ხშირი განმეორებადობის სიდიდეები კი შეადგენს 20-25%; პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 9,76-30,99-ის ფარგლებში. ფილტრაციის კოეფიციენტი განსაზღვრულია 3,53•10^{6}სმ/წმ-ში. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში წყალში დაშლის პერიოდი მერყეობს 30-35 წამიდან 2-12 წუთის საზღვრებში, ხოლო იშვიათ შემთხვევაში მათი სტრუქტურა იშლება 3-4 საათის განმავლობაში. ამ სახის გრუნტების ბუნებრივ მდგომარეობაში ქანობები მერყეობენ 34-41^0-ში, რომელთა მდგომარეობა წყლოვან გარემოში ეცემა

- 26-300-მდე. ქალაქის მშენებლობებთან დაკავშირებით განხორციელებული კვლევებით მათი მზიდი თვისებები განსაზღვრულია 2,0-2,5კგ^{ძ}/სმ^{2}-ში. მათი კუმშვადობის კოეფიციენტი ბუნებრივი ტენიანობის - 23-30^{0} პირობებში შეადგენს 0,023-0,027. თიხოვანი სახეობების შეჭიდულობის ძალა 28,0-30,0% ტენიანობის პირობებში შეადგენს 0,75-1,25კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე, ხოლო შინაგანი ხახუნის კუთხე 12-14^{0}-ს.

ტბიური ნალექების ქვედა წყებების ლითოლოგიურ შედგენილობაში ნათლად ფიქსირდება თიხური და მტვრიანი ფრაქციების თანდათანობით შემცირება და ქვიშის ფრაქციების ზრდა გრანულომეტრიული შედგენილობის მიხედვით. ამ წყების გრუნტები უმთავრესად მიეკუთვნება მძიმე თიხებს, იშვიათად გვხვდება მსუბუქი თიხნარი და მტვრისებური ქვიშნარი, სადაც მტვრისებური ფრაქციის შემადგენლობა 53,2-77,6%-მდე აღწევს, ხოლო თიხური ფრაქციის - 31,0-32,0%-ის საზღვრებში. მსუბუქ მტვრისებურ თიხნარებში თიხური ფრაქციები 1,0-12%-ის ფარგლებში მერყეობენ, ხოლო ქვიშის ფრაქციები - 7,0-15%, თუმცა ცალკეულ შემთხვევებში ქვიშის შემცველობა შეადგენს 42%, წვრილი ფრაქციის სიჭარბით, სადაც მსხვილი ფრაქცია იკავებს მხოლოდ 1,0-2,5%-მდე და უმეტესად გვხვდება სუბსტრატის სიახლოვეს. ტბიური ნალექების მეორე ქვედა ზონის გრუნტებში ბუნებრივი ტენიანობა მერყეობს 20-38% ფარლებში, იშვიათად აღწევს 47,70-ს. მათი პლასტიურობის რიცხვი მერყეობს 5,0-დან 40% საზღვრებში, ხვედრითი წონა-2,64-2,77გრ/სმ^{3}-ში, მოცულობითი მასის 1,85-1,95გრ/სმ^{3}, ფორიანობა 40-50%, ტენტევადობა 35-40%. ამ წყების ფილტრაციის კოეფიციენტი დაბალია და მისი საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 1,5-10^{5}სმ/წმ-ში. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში დატვირთ- ვის ქვეშ მათი დარბილება გრძელდება 2-3 დღე და ზოგიერთი მათი სახესხვაობები განიცდიან გაფუებას, ხოლო მათი გამოშრობის შემდეგ მათი დატენიანების პირობებში კი მათი სტრუქტურული აღნაგობა იშლება 10-12 წუთის განმავლობაში, თუმცა ამ სახის გრუნტები მუდმივი ტენიანობის პირობებში ინარჩუნებენ სიმტკიცეს და მდგრადობას. აქედან გამომდინარე საერთოდ ნალექების ტბიური გენეზისის უკიდურესად დაბალი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიუხედავად, მათი ქვედა ზონის გრუნტები შეიძლება გამოყენებული იქნეს საინჟინრო ნაგებობების საფუძვლად. ამ გრუნტების ბუნებრივი ქანობების კუთხეები შეადგენენ 37-39^{0}, წყლის გარემოში კი 31-35^{0}, მათგან მტვრისებური თიხებისა და მძიმე თიხნარებისათვის 15-20^{0}, მსუბუქი მტვრისებური თიხნარებისათვის კი 12-15^{0}, ხოლო მტვრისებური მძიმე თიხნარების, რომლებიც წარმოდგენილია სუბსტრატის დეზინტეგრირებული ჩონჩხის სახესხვაობებით -18^{0}. მათი კუმშვადობის კოეფიციენტი - 1,0-დან - 4,0კგ/სმ2 დატვირთვის ინტერვალებში მერყეობენ 0,02-დან 0,04კგ^{ძ}/სმ^{2}-ში, გამკვრივების კოეფიციენტით 0,01-დან 0,027კგ/სმ^{2}-ზე. ცალკეულ შემ- თხვევებში კი აღწევენ მაქსიმუმს-0,045კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. უმეტეს შემთხვევაში მათი გაჯირჯვების კო- ეფიციენტი, გამკვრივების კოეფიციენტიდან გამომდინარე, შეადგენს საშუალოდ 35-40^{0}, ხოლო ძვრისადმი წინაღობის სიდიდეები 26-38% ტენიანობის პირობებში - 1,25-3,0კგ^{ძ}/სმ^{2}. ხოლო შეჭიდულობის ძალა 28-37% ტენიანობის პირობებში 1-2კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. შიგა ხახუნის კოეფიციენტი ტენიანობასთან დამოკიდებულებაში იცვლება0,19-დან 0,28-მდე.

ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ ტბიური ნალექების ვაკის მეწყრის გავრცელების სივრცეში, მეწყრის გადაადგილების ზონის გარეთ გრუნტების კუმშვადობა შეადგენს 0,20კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე, გადაადგილების წინაღობა

2,0კგ^{ძ}/სმ^2, შეჭიდულობის ძალა 2,5კგ^{ძ}/სმ^2-ზე, ხოლო შიგა ხახუნის კუთხე-12-13^0. მეწყრული პროცესების მოქმედების ზონაში ტბიური ნალექების კუმშვადობა ეცემა 0,04კგ/სმ^2-მდე, გადაადგილების წინაღობა 1კგ/სმ^2-მდე, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 1კგ^{ძ}/სმ^2-მდე და შიგა ხახუნის კუთხე 11^0-მდე.

„ვაკის" ტერიტორიაზე გავრცელებული ტბიური ფაციესის გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები რამდენადმე განსხვავებულია ზემოთ აღწერილი საბურთალოს გრუნტებისაგან, რომელთა დახასიათებას ვიძლევით პ.კვარცხავას (კვარცხავა პ. 1970) მასალებზე დაყრდნობით.

პ. კვარცხავა „ვაკის" ტერიტორიის სივრცეში ლითოლოგიური თვალსაზრისით მართებულად გამოყოფს ტბიური ნალექების ორ ჰორიზონტს: ზედასყვითელი შეფერილობის თიხნარს და ქვიშნარს და ქვედა ჰორიოზონტის - მოლურჯო-ნაცრისფერ თიხა-თიხნარს.

ზედა ჰორიზონტის თიხნარ-ქვიშნარის გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: გრანულომეტრიული შედგენილობა: თიხური ფრაქცია - 4,98-32,0%; ქვიშის - 3,5-41%; მტვრისებურის - 30-40% (იშვიათად 50-56%); ტენიანობა - 9.49-34,54% (საშ. 20-23%), პლასტიურობის რიცხვი იცვლება დიაპაზონში - 9,76-30,99% (საშუალო 10-15%); დენადობის ზღვარი

- 25,11-52,59%; სიმკვრივე (მოცულობითი მასა)-1,74-2,10გრ/სმ^3; ფორიანობა-32,8-49,6% (საშ. 35,49%); ტენტევადობა-14,97-41,33%); ფილტრაციული კოეფიციენტის სიდიდე 2,99•10^{3}სმ/წმ, წყალში დაშლა ძლიერ მაღალია, სადაც ბუნებრივად დატენიანებული ნიმუშები წყალში იშლება

30-36წმ-ში; მშრალი გრუნტების ბუნებრივი ქანობის კუთხე 33,410, წყლოვან რეჟიმში ეცემა 26-300-მდე; კუმშვადობის კოეფიციენტი ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში (23-30%) შეადგენს

0,023-0,027სმ2/კგ; შეჭიდულობის ძალა თიხების შუაშრეებისათვის - 23-33% ტენიანობის პირობებში იცვლება 2,75-0,25კგძ/სმ2 დიაპაზონში, ხოლო შიგა ხახუნის კუთხე 27^{0}30^1-დან ვარდება 12^0-მდე.

ტბიური ნალექების ქვედა ჰორიზონტის მოლურჯო-ნაცრისფერი თიხებისა და თიხნარების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: გრანულომეტრიული შედგენილობა: თიხური ფრაქცია-17,22%, ქვიშის-7-15%, მტვრისებური ფრაქციის 53,2-77,6%; ტენიანობა-20-35%; სრული ტენტევადობა-32,6-46,9%, წყალგაჯერების კოეფიციენტი-0,66-1,0; ჰიგროსკოპული ტენიანობა-3,68-5,7%; პლასტიურობის რიცხვი-25-30; დენადობის ზღვარი-25,79-59,66 (საშ. 45-50); სიმკვრივე-1,68-2,13გრ/სმ^3 (საშ. 1,85-1,95); ფორიანობა-33-58,7% (საშ. 40-50%); ფილტრაციული თვისებები-43•10^{7}მ/წ; წყალმედეგობა-0,4კგ/სმ^2 დატვირთვის პირობებში 2-3 დღეღამის განმავლობაში არ იშლება. ამ დროის განმავლობაში მისმა გაჯირჯვებამ შეადგინა 1მმ დღეღამეში. მტვროვანი თიხნარების პირობებში გრუნტი წყალში იშლება 40 წუთიდან 4 საათის განმავლობაში.

ბუნებრივი ქანობის კუთხეები მშრალ მდგომარეობაში მერყეობს 37-390-ში, წყლოვან გარემოში 31-36^0-ში. მათი გაჯირჯვება 1კგ-დან 4კგ-მდე დატვირთვის პირობებში მერყეობს 0,001სმ^2/კგ-დან 0,045სმ^2/კგ-ში (მეწყრული მოვლენების ამობურცვის ზონაში). ამ გრუნტების ძვრისადმი წინაღობა ამოწნეხვის ზურგობის ზონაში

ტენიანობის შემთხვევაში 25-38% შესაბამისად იცვლება 3კგ-დან 1,25კგ^{ძ}/სმ^{2}-მდე, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 0,3-0,3-2,0კგძ/სმ2-ზე.

მდ. ვერეს ხეობაში ტბიურ ნალექებში მეწყრულ-გრავიტაციული მოქმედების ზონაში გრუნტების კუმშვადობა დადგენილია 0,940სმ^{2}/კგ; წინააღმდეგობა ძვრისადმი-2კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე; შიგა ხახუნის კუთხე-11-12^{0}, ხოლო შეჭიდულობის ძალა 1კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე.

მეწყრულ-გრავიტაციული მოვლენების ზემოქმედების გარეთ; კუმშვადობა-0,020სმ^{2}/ კგ; წინაღობა ძვრისადმი 2სმ^{2}/კგ; შიგა ხახუნის კუთხე 12-13^{0}; შეჭიდულობის ძალა-2,5სმ^{2}/კგძ გრუნტის განივი ტალღის გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs 30წმ) 290-C.

ზემოთ დახასიათებული ტბიური ნალექებიდან რამდენიმე განსხვავებულ გეოლოგიურ და პალეომორფოლოგიურ პირობებშია ფორმირებული „მუხათგვერდის” ტბიური ნალექები.

მუხათგვერდის ტბიური ნალექები იკავებენ მდ. მტკვრის ადრეპლეისტოცენის ტერასის ზედა ეოცენ-ოლიგოცენის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მიმართული და 40-45^{0}-ით დაქანებული ეროზიერებულ ზედაპირს. „მუხათგვერდის” სასაფლაოსკენ ამავალი ქუჩის ტერასის საფეხურში და ვაკე-ბორცვიან ზედაპირზე ყველგან შიშვლდება ტბიური ნალექები, წარმოდგენილი მოყვითალო მონაცრისფრო მკვრივი ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარ-თიხებით, კარბონატიზირებული, მკვეთრად გამოკვეთილი შრეებით; ჭრილის ზედა ნაწილში კარგად დამუშავებული კენჭნარ-ხრეშის მონაწილეობით, ლიმიტირებულად შემორჩენილი დაბორცვილ ფერდობებზე, ხოლო ტერასის ვაკე ზედაპირებზე მიმოფანტული მასალით. ეს კარგად ჩანს ნაგავსაყრელად გამოყენებული 2-3მ სიღრმის ამოთხრილ ორმოში, სადაც კარბონატული თიხნარით შევსებული ალუვიური რიყნარი შეცემენტებულია საშუალო დონეზე და იღებენ ნახევრად კლდოვანი კონგლომერატის დაბალი სიმტკიცის კატეგორიის სახეს.

ტბიური ნალექების ხილული სიმძლავრე 20 მეტრამდეა, თუმცა შესაძლებელია უფრო მძლავრიც იყოს. ტბიური ნალექები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით მიეკუთვნებიან რბილ შეკავშირებული თიხოვანი გრუნტების ჯგუფს, წარმოდგენილი შრეებრივი, უმეტესად მაკროფოროვანი მტვრისებური ფაციესის ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარ-თიხებით; არამდგრადი, წყალში ადვილად შლადი და სუფოზიური პროცესებისადმი მიდრეკილი. ამ გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური (გეოტექნიკური) მახასიათებლებს მასივში ვიძლევით თ.ბიჭაშვილის ნაშრომში (ბიჭაშვილი თ. 1992) მოცემულ მონაცემებზე დაყრდნობით:

სიმკვრივე მასივში (1,51-1,92გრ/სმ^{3}): ქვიშნარის-1,51, თიხნარის 1,77; თიხების-1,92, სიმკვრივე ნაწილაკების (2,63-2,76გრ/სმ^{3}); ქვიშნარის-2,63; თიხნარის-2,69; თიხის-2,76; ფორიოანობა (33-53%); ქვიშიანის-33%; თიხნარის-42%; თიხის-53. ფორიანობის კოეფიციენტი: ქვიშნარის-0,74, თიხნარის-0,92; თიხის-0,63.

ბუნებრივი ტენიანობა (ერთეულ ნაწილში): ქვიშნარის-0,36; თიხნარის-0,13; თიხის-0,04. კონსისტენციის მახასიათებლები (ერთეულ ნაწილში) პლასტიკურობის რიცხვი: ქვიშნარი-0,96, თიხნარი-0,91; ქვიშნარი-0,27. დენადობის ზღვარი: ქვიშნარი-0,27; თიხნარი-0,31; თიხა-0,55; კონსისტენციის მახასიათებლები: ქვიშნარი-1,0; თიხნარი-0,9; თიხა-0,04. წინაღობა ძვრისადმი (შინაგანი ხახუნის კუთხე φ; და შეჭიდულობა-С-კგ$^{\partial}$/სმ^{2}); ქვიშნარისათვის-φ-15^{0}, С-0,10; თიხნარისათვის-φ-10^{0}; С-0,06; თიხისათვის-φ-29; С-0,60.

ჰოლოცენის პროლუვიური ნალექების კომპლექსი თბილისის ტერიტორიის სივრცეში ფორმირების პირობებით ნალექების ხასიათით და საინჟინრო გეოლოგიური თვისებების მიხედვით წარმოდგენილი არიან ორი სახით:

1. მშრალ წყალსადინარებში ფორმირებული ღვარცოფები ე.წ. „ხრამნარიყი". „ხრამნარიყის" პროლუვიური ნალექები დომინირებენ მტკვრის მარჯვენაპირეთის ქვაბულის სივრცეში, სადაც მშრალ ხევებს ყოველი ღვარცოფტრანსფორმირებადი თავსხმა წვიმების მაღალი აქტივობის (საშუალოდ 3-5წელიწადში ერთხელ) პირობებში გამოაქვთ სხვადასხვა მოცულობის (10000-20000მ^{3}-ის საზღვრებში) დაბალი სიმკვრივის ქვატალახოვანი ნაკადები, წარმოდგენილი ბუნებრივი და ტექნოგენური ქვაღორღით 60-70%-მდე და ქვიშნარ-თიხნარით (30-40%-მდე).

2. მდ. მდ. ვერეს, გლდანულასწყლის, დიღმისწყლის, უკანახევისა და ლოჭინის აუზებში ტრანსფორმირებული ღვარცოფებით წარმოქმნილი პროლუვიური ნალექები, რომელთა ერთჯერადი მოცულობები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში (50000-1,0მლნ/მ^{3}), ახასიათებთ საშუალო აქტივობა, ზოგჯერ კატასტროფული შედეგებით. ქვატალახოვანი ღვარცოფული ნაკადები ბლანტ-პლასტიკური, უმეტესად ბმული რეოლოგიური ბუნებით ხასიათდებიან, რომელთა პროლუვიური ნალექები წარმოდგენილია პალეოგენის დანალექი ფლიშის ლოდნარ-ღორღოვანი ნამსხვრევი მასალით - 40-70% ფარგლებში და თიხნარ-ქვიშნარით.

საერთოდ, თბილისის ტერიტორიის სივრცეში არსებული პროლუვიური ნალექების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები წარმოდგენილია განსხვავებული შედგენილობის, მდგომარეობისა და თვისებების ფხვიერ-ნატეხოვანი და რბილშეკავშირებული, ნახევრად პლასტიკური, საშუალო და ადვილად რეცხვადი გრუნტებით.

ამ გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ზოგად დახასიათებას ვიძლევით ოფი- ციალურად გამოცემული სამშენებლო ნორმებისა და წესების კრებულში გაანალიზებული

„გრუნტების საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულეების კატეგორიების მონაცემებზე დაყრდნობით (СНИП-IV-5-82). გრუნტების სიმკვრივე მერყეობს 1,75-1,95გრ/სმ^{3}-ში, ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,40-047%; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф-მ/დღე-ღამე) - 10-70; შინაგანი ხახუნის კუთხე (φ^{0}) – 27-350; შეჭიდულობა (С-1კგ/სმ2) – 0,01-0,18; პირობითი საანგარიშო წინაღობა (1კგ$^{\partial}$/სმ^{2}) 5-8; დეფორმაციის მოდული (Е 1კგ/სმ^{2}) – 400-500; დრეკადობის მოდული (Е 1კგ$^{\partial}$/სმ^{2}) – 2500-3500.

ფერდობულ ფორმაციაში გაერთიანებული გვაქვს შემდეგი საინჟინრო-გეოლოგიური

კომპლექსები:

თანამედროვე ჰოლოცენის ტექნოგენური - ანთროპოგენური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის ელუვიურ-დელუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის დელუვიურ-პროლუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის დელუვიური

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის გრავიტაციულ-კოლუვიური

თანამედროვე ჰოლოცენის ტექნოგენური (ანთროპოგენური) კომპლექსის გრუნტები ფართო, გაფანტული გავრცელებით სარგებლობენ თბილისის ქვაბულის სივრცეში დაწყებული მდ. მტკვრის სანაპიროებიდან, ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების ძირამდე. ისინი წარმოადგენენ მშენებლობებთან დაკავშირებული ნარჩენი გრუნტების ნაყარს და საყოფაცხოვრებო აბიოტურ და ბიოტურ ნარჩენებს. ანთროპოგენური საყოფაცხოვრებო ნარჩენებით ძირითადად ამოვსებულია მშრალი ეროზიული ხრამები, როგორიც არის მაგალითად: ქალაქის საზღვრებში მტკვრის მარცხენაპირეთში შემდეგი მდინარეები და ხევები: მდ. გლდანულასწყალი, ხევძმარისხევი, კუკიისხევი, ჩუღურეთისხევი, დოლაბაურისხევი, ვაზისუბნისხევი, ორხევი და სხვ. ხოლო მტკვრის მარჯვენაპირეთში - კრწანისისხევი, წავკისისხევი, ავანთხევი, გაბაანთხევი, ვარაზისხევი და მრავალი სხვა (ჯანელიძე ჭ. და სხვები 2016).

ტექნოგენური ნარჩენი გრუნტები უმთავრესად გვხვდება კარიერების დამუშავებისა (მდ. მტკვრის და მისი მთავარი შენაკადების ჭალა-კალაპოტების სივრცეში) და სამოქალაქო ნაგებობების სიახლოვეს, ანდა მეტროს გვირაბებიდან გამოტანილი გრუნტის სანაყაროების უბნებში, რომელიც ქალაქის საზღვრებში ასევე იყრებოდა მშრალ ხევებში, ანდა მათი მნიშვნელოვანი რაოდენობა გამოიყენებოდა დამეწყრილი ფერდობების გასამაგრებლად. ამის კლასიკურ მაგალითად გამოგვადგება მდ. ვერეს ხეობის მარჯვენა ფერდის დამეწყრილი ტერიტორია, სადაც შეტანილი იქნა რამდენიმე ათასი კუბ. მეტრის მოცულობის ნამსხვრევი მასა. საგულისხმოა, რომ ამ სახის ტექნოგენური გრუნტი ზოგიერთ უბანზე, მაგალითად, თავისუფლებისა და გმირთა მოედნები, მდ. ვერეს ხეობის მარჯვენა ფერდობის დამეწყრილი (ე.წ. „ვაკის მეწყერი”) ზონა. ტექნოგენურ-ანთროპოგენური გრუნტების სიმძლავრეები მერყეობენ ერთეული მეტრებიდან ოთხი ათეული მეტრის საზღვრებში.

ტექნო-ანთროპოგენური ნაყარი გრუნტები, საინჟინრო-გეოლოგიური კლასიფიკაციით მიეკუთვნება განსაკუთრებული თვისებების შედგენილობის და მდგომარეობის ჯგუფს. ერთმანეთში უწესრიგოდ არეული აბიოტური და ბიოტური წარმოშობის ფხვიერი შეუკავშირებელი და რბილშეკავშირებული გრუნტებით, წარმოდგენილს სრულიად სხვადასხვა ფრაქციით და გრანულომეტრიული შედგენილობით დაწყებული კაჭარ-ლოდნარით და დამთავრებული კენჭნარ-ღორღით და ქვიშა-თიხნარით. მათი ფიზიკო-მექანიკური თვისებები მკვეთრად იცვლება ნაყარის გამკვრივების დროის მიხედვით. გ.ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით ამ

გრუნტების მზიდი თვისებების მაქსიმალური მაჩვენებელი თბილისის მშენებლობის გამოცდილებიდან შეადგენს 0,5კგ^{ძ}/სმ^{2}. სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში - 1,68-1,93გრ/სმ^{3}; ჩონჩხის - 1,35-1,65გრ/სმ^{3}; ხვედრითი წონა 2,68-2,75გრ/სმ^{3}; ბუნებრივი ტენიანობა - 34-51%, ფორიანობა- 34-51%, შიგა ხახუნის კუთხე ბუნებრივ პირობებში - 180, შეჭიდულობის ძალა-0,1კგ^{ძ}/სმ^{2}-ზე. XX საუკუნის 80-ან წლებში დამუშავებული გრუნტების გასაშუალებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების თვისობრიობის მიხედვით (СНИП - IV-82) დამჯდარი გრუნტების დამუშავე- ბის კატეგორიაა -24ა/-II, ხოლო შეცემენტებულის-24ბ-III; გრუნტების სიმკვრივე-1,80-1,90გრ/ სმ^{3}; ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,80-0,60; ფილტრაციის კოეფიციენტი - 2,0-0,5მ/დღე-ღამე; შინაგანი ხახუნის კუთხე - 18-25; შეჭიდულობა - 0,1-0,51კგ^{ძ}/სმ^{2}; დეფორმაციის მოდული - 50- 170კგ^{ძ}/სმ^{2} .

დაუნაწევრებელი მეოთხეულის ელუვიურ-დელუვიური კომპლექსის ნალექები თბილისის ტერიტორიის თითქმის ყველა მორფოლოგიურ-გენეტიკური ტიპის რელიეფის ზედაპირს ფარავენ. ამის მთავარი განმაპირობებელია მეოთხეულამდელი სუბსტრატის გამოფიტვა დენუდაციური პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი სენსიტიურობა და გამოფიტული მასალის მატრანსპორტირებელი ოპტიმალური გარემო. გეოლოგიურად ეს ორი სახის ნალექები მჭიდრო დინამიკურ კავშირშია რომ არ გვქონდეს საქმე ინტენსიური გამოფიტვის პროცესებთან არ წარმოიქმნებოდა ელუვიური ნალექები, ხოლო მათი დაწვიმების დენუდაციით და მდნარი თოვლით გამოწვეული ტრანსფორმაციის გარეშე ვერ წარმოიქმნებოდა მაღალი ენერგეტიკული პოტენციალის რელიეფის ზედაპირზე რბილშეკავშირებული ფაციესის დელუვიური ნალექები, რომლებიც ფარავენ ქალაქის ტერიტორიის თითქმის მთელ სივრცეს, დაწყებული ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების მოვაკებული თხემების, პედიმენტებისა და მათი ფერდობების ძირიდან მდ.მტკვრის პირველი ტერასის ზედაპირის ჩათვლით.

პირველყოვლისა დელუვიური ნალექების, როგორც რბილშეკავშირებული დისპერგირებული თიხური ფაციესის მომცემი პირველადი წყარო არის ძირითადი სუბსტრატის დამოკიდებულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება. ამ მხრივ თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვისა და დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. ჩვეულებრივ ელუვიური ნალექები ძირითად სუსტრატში წარმოქმნიან გამოფიტვის ზონას და იმისდა მიხედვით თუ ქანები როგორი მგრძნობიარობით გამოირჩევა კლიმატური ფაქტორების ზემოქმედებასთან გამოფიტვის პროცესების მსვლელობასთან დამოკიდებულებაში და რელიეფის ზედაპირის როგორ დახრილობასთან გვაქვს საქმე, ფორმირდება გამოფიტვის ქერქის შესაბამისი ზონა. ელუვიური წარმონაქმნის სიმძლავრეების გამოფიტვის პროცესების სიჩქარეების მიხედვით ანაწილებენ სამ სტადიად (სერგეევი ე., 1982): 1) ინტენსიური გამოფიტვის პერიოდი, რომლის დროსაც ფორმირდება 50%-დე სიმძლავრის გამოფიტვის ზონა; 2) შენელებული გამოფიტვის პერიოდი, როდესაც გამოფიტვის ქერქის სიმძლავრე იზრდება 80%-მდე და 3) გამოფიტვის ჩაქრობის პერიოდი, როდესაც ფორმირდება გამოფიტვის ქერქის მაქსიმალური სიმძლავრე

მოცემულ ბუნებრივ პირობებში. გამოფიტვის ქერქის ფორმირების ზონების დანაწილებას სხვადასხვა ავტორები განსხვავებულად წარმოგვიდგენენ. ჩვენ თბილისის გეოლოგიური გარემოს პირობებისათვის მართებულად მიგვაჩნია ნ.კოლომენსკის (კოლომენსკი ნ. 1952) მიერ დამუშავებული სქემა, სადაც ავტორი გამოყოფს 4 ზონას, რომელიც აღმავალ ჭრილში წარმოდგენილია შემდეგი სახით: I ზონა - მონოლითური, სადაც ტემპერატურის წლიური რყევადობა უკიდურესად მცირეა, ახასიათებს პრაქტიკულად მუდმივი ტენიანობა და იწყება ჰიდრატაცია; II ზონა - ლოდაბელტური, ნამსხვრევი, ხშირი ნაპრალებით, ტემპერატურისა და ტენიანობის დაბალი რყევადობით, ჰიდრატაციის პროცესის დასაწყისი; III ზონა - წვრილნამსხვრევი ღორღით, ხვინჭით და თიხოვანი ფრაქციის შემავსებლით, ტემპერატურისა და ტენიანობის დიდი რყევადობით წლის განმავლობაში, დაჟანგვის, ჰიდრატაციისა და გამოფიტვის პროცესებით; IV ზონა წვრილნამსხვრევი-დისპერსიული რბილშეკავშირებული თიხოვანი ფაციესით ხვინჭისა და ღორღის მონაწილეობით. ეს ზონა გამოირჩევა სუბსტრატის ქიმიურ-მინერალური შედგენილობის სრული გარდაქმნით, რომელიც მთლიანად დაკავშირებულია კლიმატურ პირობებთან და ქანების ტენიანობასთან. გამოფიტვის ქერქის დისპერსიული ზონა გამოირჩევა შედარებით ერთგვაროვანი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით, ადვილად ემორჩილება ჩარეცხვას და დეფორმაციულ ზემოქმედებას.

საყურადღებოა, რომ თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში, ვაკე და დამრეცი რელიეფის სივრცეში გამოფიტვის ელუვიური ზონა ფართოდ არის წარმოდგენილი და მათი სიმძლავრეები მერყეობენ უმეტესად 5-20მ საზღვრებში. გამოფიტვის ქერქის ელუვიური ნალექებიდან დელუვიური გენეზისის წარმოქმნაში მონაწილეობენ მხოლოდ III და IV გამოფიტვის ზონები (განსაკუთრებით IV დისპერსიული), რომელთა სტრუქტურული ბუნება და წყალმედეგობა ადვილად ემორჩილება დაწვიმების დენუდაციურ და მდნარი თოვლით გამოწვეულ ეროზიას. რაც შეეხება გამოფიტვის ქერქის I და II ზონებს, მათი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების თანახმად დამუშავებული გრუნტების გასაშუალებული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები- სა (СНП IV-82), შეიძლება გამოყენებული იქნეს არამაღლივი ნაგებობების მშენებლობებისათ- ვის. ამ სახის გრუნტების სიმკვრივე იქნება 1,95გრ/სმ3; ფორიანობის კოეფიციენტი (e,%)-0,40; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф-მ/დღე-ღამე)-15-80%; შინაგანი ხახუნის კუთხე-φ^0-28-35^0; შეჭიდულობა-c МПа-1კგ^ძ/სმ^2-0,91-0,18; პირობითი წინაღობა МПа-1კგ^ძ/სმ^2; დეფორმაციის მო- დული МПа-1კგ^ძ/სმ^2.

ამრიგად, დელუვიური ნალექების მომცემი წყარო არის სუბსტრატის ქანების დამოკიდე- ბულება კლიმატის რეაქციისადმი და ელუვიური ზონის ფორმირება კონკრეტულად მისი IV და III ზონა. თბილისის სივრცეში არსებული სუბსტრატის 80%-მდე ხასიათდება გამოფიტვისა და დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობით. მართალია დელუვიური ნალექები საერთოდ წარმოდგენილია უმეტესად შრეობრიობას მოკლებული თიხაქვიშის ფაციესით, მაგრამ დიდი დახრილობის ფერდობებზე წარმოქმნილ დელუვიურ ნალექებში გამოერევა გამოფიტვის უხეში მასალა. რაც შეეხება ფერდობების ძირში და ქვაბულის არეალში ფორმირებულ დელუვიონს, იქ სადაც ღვარცოფ ტრანსფორმირებადი წყალსადინარების ბაზისური ზონა თანხვედრილია დელუვიური ნალექებით დაფარული სივრცის, პროლუვიური ნალექების უხეში მასალა

ერევა მასში, ხოლო ზოგიერთ უბანზე გარკვეულ ფართობზე იფარება იმით. იმისდა მიხედვით თუ რა შედგენილობის ქანების სუბსტრატში ფორმირდება ფერდობის დელუვიური ნალექები, მათი სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში - 2-3 მეტრიდან დაწყებული 20-30მ-დე. მაგალითად, დიღმის სანერგე მეურნეობის ტერიტორიაზე ღიაყავისფერი მაკროფოროვანი თიხების დელუვიური ნალექები ყოველგვარი მინარევების გარეშე შეადგენს 2-5მ; რუსთაველის გამზირზე სასტუმრო „მარკოპოლოს” ტერიტორიაზე შრეობრიობას მოკლებული თიხნარი დელუვიური 18მ სიმძლავრისაა; „ვაკის სასაფლაოსთან” ქვიშა-თიხნარი 5-10%-მდე; ნამსხვრევი მასალის ჩანართებით 18მ სიმძლავრისაა; დაბა წყნეთში რუსთაველის ქუჩის სივრცეში 20მ-დეა, ვაჟა-ფშაველას და ყაზბეგის გამზირისა და დელისის მიდამოებში მოყვითალო ჟანგისფერი თიხათიხნარი-ქვიშით და რუხი ფერის გამკვრივებული თიხის ნამსხვრევებით - 20- 28მ; მდ.მტკვრის მარცხენა სხვადასხვა სიმაღლის ტერასების ზედაპირზე 10-40მ სიმძლავრის დელუვიურ-პროლუვიური მაკროფოროვანი ლიოსისებური თიხნარ-ქვიშნარის ფაციესი 10-40მ სიმძლავრის ფარგლებშია (წერეთელი ჯ. 1959).

ამრიგად, დელუვიური და დელუვიურ-პროლუვიური ნალექები გამოირჩევა დაბალი ლითიფიკაციით. მათი ლითოლოგიური და გრანულომეტრიული შედგენილობა, ტენიანობა, კონსისტენცია და თიხოვანი ქანების აქტიურობის ხარისხი, როგორც დომინანტი დელუვიური წარმოშობის რბილშეკავშირებული გრუნტებისათვის, მათი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მკვეთრად ცვალებადია და დამოკიდებულია იმაზე, თუ რა პეტროლოგიური შედგენილობისა და სიმტკიცის ქანების სუბსტრატთან გვაქვს საქმე. კონკრეტულად, დიღმის სანერგე მეურნეობის ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევებით (ე.წერეთელი, 1999) დელუვიური ნალექები, რომელიც ფარავენ მდ.მტკვრის ჭალისზედა პირველ ტერასას და სამხრეთიდან შემოსაზღვრულია მეორე ტერასის სერით, გამომუშავებული დენუდაცია-ეროზიული პროცესებისადმი მაღალი მგრძნობიარობის ნეოგენის არგილიტებისა და ქვიშაქვების სუბსტრატზე წარმოდგენილია 2,9-5,0მ სიმძლავრის მოყვითალო-მოყავისფრო თეთრი ფერის მარილების ჩანართებით, ნახევრად მაგარი კონსისტენციის მაკროფოროვანი თიხებით, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლებია: ბუნებრივი ტენიანობა - 19,87-34,24% საზღვრებში; ჰიგროსკოპიული ტენიანობა - 4-49- 7,19%; გრუნტების მოცულობითი წონა ბუნებრივ ტენიანობაში - 1,85-1,97გრ/მ3; ხვედრითი წონა 2,70-2,75გრ/სმ3; ფორიანობა - 42,7-50,2%; მტვრისებური და თიხური ფრაქციების შემადგენლობა(0,05-0,001მმ) მერყეობს 56-დან 69%-მდე, მათ შორის >0,001 – 18-32%; ქვიშოვანი ნაწილაკე- ბის - 22-31%-ში; თიხური გრუნტების პლასტიკურობის სიდიდეებია: დენადობის ზღვარი - 42-56%, პლასტიკურობის ზღვარი - 22-31%; პლასტიურობის რიცხვი - 23-32%; სრული ტენტევადობა - 27,2-36,6%. ამ გრუნტების კონსისტენცია უმეტეს შემთხვევაში მაგარი ან ნახევრად მაგარია, იშვიათად ძნელპლასტიკური. შესაბამისად თიხების პირობითი წინაღობა RO შემდეგია: მაგარი და ნახევრად მაგარი გრუნტებისათვის 2.4კგ^{ძ}/სმ^2, ძნელპლასტიკურისათვის - 1,5კგ^{ძ}/სმ^2.

თბილისის სივრცეში დელუვიური ნალექები განსაკუთრებით ფართო გავრცელებით სარგებლობენ მტკვრის მარჯვენაპირეთის ზონაში, რომლებიც წარმოდგენილია თიხა თიხნარების, მტვროვანის, ქვიშნარების ფაციესით

და ღორღის და მსხვილნატეხოვანის ჩანართებით, დამარილიანებულია სულფატური და კარბონატული მარილებით. მათი სიმძლავრეები მერყეობენ დიდ დიაპაზონში 3-40მ.

დელუვიური ნალექების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მასივში წარმოდგენილია რბილშეკავშირებული, ძნელად პლასტიკურიდან ნახევრად მაგარი და მაგარი კონსისტენციამდე, ძვრისადმი წინაღობის ცვლილებებით მნიშვნელოვან პარამეტრებში მათ ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დახასიათებას ვიძლევით გ. ჯაფარიძის (1984) მასალებზე დაყრდნობით, სათანადო ცვლილებების საზღვრებში: მზიდი თვისებები - 1,5-3,0კგძ/სმ3; ბუნებრივი ტენიანობა - W 10-21%; სრული ტენტევადობა - 26-35; სიმკვრივე ბუნებრივი - 1,60-1,81გრ/სმ^3; ფორიანობა - 39-40%; ფორიანობის კოეფიციენტი საწყისი: 0,18-1,16, საბოლოო - 0,51-1,01%. მათი პლასტიკურობის მახასიათებლებია: პლასტიკურობის რიცხვი - 14-19%; დენადობის ზღვარი- 34-41%, გრანულომეტრიული შედგენილობა: ქვიშა - 30; მტვროვანი - 43-44; თიხა - 13-28%; წინაღობა ძვრისადმი: ბუნებრივ მდგომარეობაში - φ-20-28^0; შიგა ხახუნის კუთხე 0,18-0,48; წინაღობა წყალგაჯერებულ გარემოში φ-12-20^0, შიგა ხახუნის კუთხე C-0,11-0,8; კოეფიციენტი f-0,21-0,36; კუმშვადობის კოეფიციენტი - 0,15-0,07; დეფორმაციის მოდული E-24-38კგ^ძ/მ^2.

მძიმე თიხნარები და თიხები საყოფაცხოვრებო დატვირთვის მოხსნის შემდეგ და ტენიანობის გაზრდის შემთხვევაში ავლენს მიდრეკილებას გაჯირჯვებისაკენ, რომლის ძალამ შეიძლება მიაღწიოს 1.2კგ^ძ/სმ^2-ზე.

დელუვიური ნალექები რამდენადმე განსხვავებული ლითოლოგიური და საინჟინროგე- ოლოგიური თვისებებით წარმოგვიდგება მდ. მტკვრის ხეობის მარცხენა ფერდობზე და მისი ტერასების ზედაპირებზე.

უმთავრესად წარმოდგენილია მაკროფოროვანი მსუბუქი ლიოსისებური თიხნარით, საშუალო თიხნარებისა და ქვიშნარის შუაშრეებით, ღორღისა და იშვიათად ხვინჭის ჩანართებით. ამ სახის გრუნტები მასივში ხასიათდება საკმაოდ მდგრადი ნიშნებით და საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებებით. ახასიათებს მოყვითალო-ნაცრისფერი შეფერილობა, მაღალი ფორიანობა და ფხვიერი აღნაგობა, შეიცავს კარბონატებისა და სულფატების მნიშვნელოვან რაოდენობას. მშრალ მდგომარეობაში ფერდობები ხასიათდებიან მდგრადი ვერტიკალური მდგომარეობით. მათში წყალშეღწევადობა მნიშვნელოვანია, არაწყალმედეგია, ადვილად ლბება და ირეცხება.

გ. ჯაფარიძის (ჯაფარიძე გ. 1984) მონაცემებით ამ გრუნტების გრანულომეტრიულ შე- მადგენლობაში მონაწილეობენ ქვიშა - 5-52%, მტვერი - 33-82, თიხა - 13-22. მათი სიმკვრივეა 1,53-1,85გრ/სმ^3; ფორიანობა - 30-51%; ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი - 0,82-1,10; საბოლოო - 0,45-0,83; ბუნებრივი ტენიანობა - 6-23; სრული ტენტევადობა - 17-40%; კონსისტეცია მაგარი; მზიდი თვისებები - 2,0-2,5კგ^ძ//სმ^2-ზე; პლასტიკურობის რიცხვი - 12-17; დენადობის ზღვარი - 32-48; დაშლის დრო წყლის გარემოში 30წმ - 4 წუთი, წინაღობა ძვრისადმი ბუნებრივ გარემოში - φ-19-28^0; შეჭიდულობის ძალა C-0,15-0,45კგ^ძ/სმ^2; წყალგაჯერებულ გარემოში φ-11- 22^0; შიგა ხახუნის კუთხე C-0,07-0,16; დაჯდომის მოდული - 113-247; ჯდომადობის კოეფიციენტი - 0,015-0,027.

ამრიგად, თბილისის ტერიტორიის საინჟინრო გეოდინამიკური მდგომარეობისა და სირთულის დადგენის თვალსაზრისით ერთ-ერთი გადამწყვეტი ადგილი უკავია დელუვიურ ნალექებს, როგორც მეწყრული პროცესების წარმოქმნა-რეაქტივაციის ბაზისური საფუძველი.

მეოთხეულის კოლუვიური ნალექები თბილისის ტერიტორიის ფარგლებში სარგებლობენ ფართო გავრცელებით ქვაბულის შემომსაზღვრელი ქედების ძირში და მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე, რომლებიც გამომუშავებულია კლდოვან და ნახევრადკლდოვან ქანებში, ასევე საკუთრივ ქვაბულის სივრცეში არსებული წყალგამყოფი სერების კალთებზე. კოლუვიური ნალექები, რომლებიც მიეკუთვნებიან გრავიტაციული მოვლენების ჯგუფს ძირითადად ორი სახით წარმოგვიდგება-ქვათაცვენა და კლდენაზვავი, რომელთა წარმოშობის პირობები და საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებულია.

ქვათაცვენის კოლუვიონი წარმოიქმნება ქედებისა და მდინარეთა ხეობების კალთების ძირში, უმეტესად 400-მდე დახრილობის კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი აგებულების ფერდობებზე, ძირითადი სუბსტრატის გამოფიტული პროდუქტების შედეგად სხვადასხვა დიამეტრის ჩამონაშალის სახით, რომლებიც ზოგჯერ შლეიფებსაც წარმოქმნიან. ეს არის გამოფიტვისა და დაშლის პროდუქტების დანაგროვები მასა გამოწვეული გრავიტაციული ძალებით. მასალის დაგროვების შესაბამისად გორვის წინაღობა იზრდება. ამის გამო ნამსხვრევი მასალის გრანულომეტრიული შედგენილობა საწყისი ზონიდან ბაზისამდე იცვლება, როგორც ზედაპირულად, ასევე ვერტიკალურ ჭრილში. საწყის ეტაპზე მსხვილი მასალა ჭარბობს ბაზისის ზონაში, შემდეგ ეტაპზე მსხვილი მასალა თანდათანობით ივსება წვრილი ნამსხვრევი ღორღოვან-ხვინჭოვანი და თიხნარ-ქვიშნარით, მაგრამ დამოკიდებულია იმაზე თუ რა სიმტკიცის ქანების პროდუქტს წარმოადგენს. მაგალითად, ქვიშნარი წარმოქმნილი მკვრივ ქვიშაქვებზე იძლევა მასალას 30-50სმ-მდე, დაქვემდებარებული მონაწილეობით ღორღოვან-ხვინჭის 10-30%-მდე,ხოლო ნაშალი, რომელიც წარმოიქმნება თიხოვან ფილიტიზირებულ ფიქლებზე და არგილიტებზე წარმოდგენილი არიან წვრილი, ნამსხვრევი, უმეტესად ფურცელა ღორღით (10-20სმ- მდე). სტაციონარული კვლევებით დადგენილია, რომ გაშიშვლებულ ფერდობებზე, რომელთა ზედაპირების დახრილობა 20%-ზე ნაკლებია, პრაქტიკულად წყდება გრავიტაციული პროცესი, ჩამოცვენილი მასის მოძრაობა ჩერდება და მისი საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები თანდათან ტიპიური ფხვიერ-შეკავშირებული გრუნტების რიგში გადადის.ამრიგად, თბილისის სივრცეში არსებული კოლუვიონი მიეკუთვნება დანალექი გრუნტების იმ ჯგუფს, რომელთა ფხვიერ შემაკავშირებელ ნაწილაკებს შორის საერთოდ არ არსებობს კავშირი, განსხვავებით კლდოვან კარბონატულ ქანებში წარმოქმნილი ქვანაშალისაგან, სადაც გრავიტაციული პროცესების შეწყვეტის შემდეგ ჩამოშლილი უხეშნამსხვრევი მასა თანდათან იწყებს გამკვრივებას და გადადის ნახევრად კლდოვან ბრექჩიებში.

სამწუხაროდ კოლუვიური გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების შესახებ საქართველოში სპეციალური კვლევები არ ჩატარებულა, ამიტომ მის ზოგად შეფასებას ვიძლევით „სახმშენის” მიერ სხვადასხვა მხარეებში ჩატარებული კვლევების გრუნტების ფიზიკურ- მექანიკური თვისებების განზოგადებული

გასაშუალებულ მახასიათებლებზე დაყრდნობით (М. СниП W-5-82). ღორღოვან-ხრეშოვანი გრუნტებისთვის ზომით 80მმ-მდე და 30%-მდე ქვიშნარ- თიხნარის შემავსებლით. გრუნტის სიმკვრივე - 1,95გრ/სმ^3; ფორიანობის კოეფიციენტი - 0,40; ფილტრაციის კოეფიციენტი (Кф მ/დღე-ღამე) – 30-80; შინაგანი ხახუნის კუთხე (φ^0) – 28-35^0; შეჭიდულობა (1კგ^ძ/სმ^2) – 0,01-0,18; პირობითი წინაღობა - (1კგ^ძ/სმ^2) 8; დეფორმაციის მოდული (Е-1კგ^ძ/სმ^2) – 500.

თბილისის ტერიტორიის სივრცეში პლეისტოცენამდელი ქანების საინჟირო-გეოლოგიურ ფორმაციებში, რომლებიც წარმოადგენენ ნალექწარმოქმნისა და ქანთა ფორმირების განმსაზღვრელ სუბსტანტს, მათში შემავალი სხვადასხვა ლითოპეტროგრაფიული შედგენილობის მიხედვით, რომელთა თვისებები დამოკიდებულია, ერთის მხრივ, გრუნტების მდგრადობაზე საინჟინრო საქმიანობასთან მიმართებაში, ხოლო, მეორეს მხრივ, ყოველი სახეობის ქანის ექსტენსიური დამოკიდებულება გეოლოგიური პროცესებისა და მოვლენების მიმართ მათი მგრძნობიარობისა და რეცეპტორული თვისებების მიხედვით, საინჟინრო-გეოლოგიურ ფორმაციებში გამოვყოფთ და ვაჯგუფებთ შესაბამის ლითოლოგიურ-სტრატიგრაფიულ კომპლექსებში. თუმცა, ხშირად ერთი და იმავე სტრატიგრაფიულ-ლითოლოგიური მასივის ჭრილში მორიგეობენ საინჟინრო ნაგებობების მიმართ არაერთგვაროვანი მდგრადობისა და ეგზოგეოდინამიკური პროცესების მიმართ მაპროვოცირებელი ფაქტორების მკვეთრად განსხვავებული რეცეპტორული თვისებების მქონე ქანები, რომელთა გამიჯვნა და ცალკე ერთეულად გამოყოფა საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე შეუძლებელი ხდება. ასეთ შემთხვევაში ვკმაყოფილდებით ტექსტური აღწერით გეოლოგიური მასივის ჭრილში არსებული ქანის საინჟინრო- გეოლოგიური თვისებების შეფასებით. ამ მიმართულებით გეოლოგიურ მასივებში სუბსტრატის ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების შეფასებასთან დაკავშირებით ყველაზე ოპტიმალურ მიმართულებად მიგვაჩნია თ. სავარენსკის კლასიფიკაცია ვ. ლომთაძის (ლომთაძე ვ. 1977) მიერ განხორციელებული ცვლილებებით და გადამუშავებული კლასიფიკაციით, სადაც გამოყოფილია 5 ჯგუფი:

1. კლდოვანი მაგარი ქანები;

2. ნახევრად კლდოვანი შედარებით მაგარი ქანები;

3.რბილი შეკავშირებული ქანები;

4.ფხვიერი შეუკავშირებელი ქანები;

5.განსაკუთრებული შედგენილობის და მდგრადობის თვისებების ქანები.

თბილისის ტერიტორიაზე ჩამოთვლილი ჯგუფებიდან სუბსტრატის ქანების კლასიფიკაციიდან შედის პირველი სამი. მათგან დომინანტ ადგილს იკავებენ ნახევრად კლდოვანი და რბილშეკავშირებული ქანები, სადაც ე. სერგეევის (სერგეევი ე. 1982) მიხედვით ამ სახის ქანების სიმტკიცე ბუნებრივ გარემოში კუმშვადობაზე 10-70 МПа საზღვრებში მერყეობს, ხოლო მათი სიმაგრის ხარისხი მ.პროტოდიაკონოვის მიხედვით I-II ერთეულის საზღვრებშია, ხოლო სიმაგრის კოეფიციენტი - 20-10. ე. სერგეევის კლასიფიკაციით ამ სახის კლდოვანი ქანების სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში აღემატება 140 МПа-ს.

ლაგუნურ-კონტინენტური ფაციესის ქანები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს, დაქვემდებარებული მონაწილეობით რბილშეკავშირებულით. კლდოვანი ქანების თვისებებით ხასიათდებიან ქვიშაქვები და კონგლომერატები, რომლებიც რელიეფის საერთო ფონზე წარმოქმნიან ამაღლებული სერების მარკირებულ დასტებს და დენუდაციურ-ეროზიული პროცესების მიმართ გამოირჩევიან სიმტკიცით, მცირე დეფორმირებადობით და ნაკლები წყალშეღწევადობით.

ზედა სარმატის წყების ნალექებში კონგლომერატები იკავებენ დაქვემდებარებულ ადგილს, ლინზების, შუაშრეებისა და ცალკეული დასტების სახით - 0,5-1,0-დან 15-20მ-ის დიაპაზონში. კონგლომერატები წარმოდგენილია ძირითადად ცარცისა და პალეოცენის კარბონატული და ტერიგენული ქანების კარგად დამუშავებული წვრილი და მსხვილი კენჭებით, შეცემენტებული კირით, კირქვიშოვანი და ქვიშა-თიხოვანი მასით, ფოროვანი, კონტაქტურ-ფოროვანი, ზოგან ბაზალური ცემენტით. კონგლომერატების სიმტკიცის მაჩვენებელი მასივში ძლიერ ცვალებადია, რომელიც დამოკიდებულია ცემენტაციის სახეობასა და გამოფიტვის ხარისხზე. მათი დროებითი წინაღობა მასივში მერყეობს 15-20 Мпа-ში, ხოლო წყალგაჯერებულში - 12,4 Мпа-ში. მათი დალბობადობის კოეფიციენტია Kდ-0,6-0,62. კონგლომერატებში გამომუშავებული ფერდი მდგრადია და ხშირად წარმოქმნის მნიშვნელოვან ქარაფებს. კონგლომერატებისათვის დამახასიათებელია სელექტური გამოფიტვა, მეწყრული და მეწყრულ-გრავიტაციული მოვლენების განვითარებით.

ზედა სარმატის წყების ნალექებში თიხები იკავებენ მნიშვნელოვან ადგილს, რომელთა წყების სიმძლავრეები, მოქცეული ქვიშაქვებისა და კონგლომერატების ნალექებს შორის ცალკეული შრეებისა და წყებების სახით, მერყეობენ 0,1-5მ-დან დაწყებული - 5-50 მეტრის წყებების სახით.

ქვედა მიოცენის საყარაულოს წყების საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი მონაწილეობას ღებულობს მდ. მტკვრის ორივე მხარის სამხრეთ ნაწილში და წარმოდგენილია კვარც-არკოზული ქვიშაქვების მძლავრი წყებით და თიხებისა და მიკროკონგლომერატების შუაშრეებით. ამასთან, უხეშმარცვლოვანი ქვიშაქვების ყველაზე დიდი გავრცელებით აღინიშნება ამ ქანებით აგებული დასავლური ნაწილის ზონა (მცხეთა-გლდანის უბანი). აღმოსავლური მიმართულებით ქვიშაქვები ხდებიან უფრო წვრილმარცვლოვანი, თანაც საგრძნობლად მცირდება ამ წყების სიმძლავრე და საერთო ჭრილში იზრდება თიხური ქანების მონაწილეობა და თავისი თვისებებით უახლოვდება ოლიგოცენის ნალექებს. რაიონის ცენტრალურ ნაწილში (ორმოიანის სინკლინის სამხრულ ფრთაში) სოფ. დიღმისა და თბილისის წყალსაცავის უბნებში ქვიშაქვების წყება თავისი შემადგენლობით ძლიერ გვანან ერთმანეთს და ძირითადად წარმოდგენილი არიან შუა ეოცენის ვულკანოგენური წყების გადარეცხვის პროდუქტით. საყარაულოს წყების ნალექების სიმძლავრე მერყეობს 450მ-დან (სოფ. მარტყოფთან ნორიოს ანტიკლინის ჩრდ. ფრთა) – 1200-1800მ-მდე (მუხათგვერდი, სოფ. გლდანთან) (პაპავა დ., 1971). საყარაულოს წყებაში ქვიშაქვები იკავებენ ჭრილის 80%-მდე. საღი ქვიშაქვები მოთეთროღია ნაცრისფერი შეფერილობისაა, გამოფიტულ ზედაპირზე იღებენ მოყვითალო-მოყავისფრო ფონს, უმეტესად უხეში და მსხვილმარცვლოვანი ტექსტურით ხასიათდებიან, ზოგან გადადიან გრაველიტში. ქვიშაქვების

ცემენტი არ არის ერთგვაროვანი, უმეტესად ცემენტი კარბონატულია და გამოირჩევა მაღალი სიმტკიცის კარბონატული კონკრეციების ნაირსახეობით და ბუნებრივ ჭრილში ჰქმნიან კლდოვანი რელიეფის ფონს. თიხოვან ფაციესზე ცემენტირებული ქვიშაქვები ადვილად იფიტებიან და განიცდიან გაფხვიერებას, განსაკუთრებით მსხვილმარცვლოვანი კვარც მინდვრისშპატიანი შედგენილობის, გამოფიტვის ზონაში ადვილად იფიტებიან და განიცდიან გაფხვიერებას და ზოგჯერ 1,0-1,5მ სიღრმეზე გადადიან სუსტად გამკვრივებულ ქვიშებში.

ქვიშაქვების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები მათი შედგენილობისა და ცემენტაციის

სახეობიდან გამომდინარე მერყეობენ დიდ დიაპაზონში კლდოვანი მტკიცე ქანებიდან, ნახევრად კლდოვანი დაბალი და განსაკუთრებულად დაბალი სიმტკიცის საზღვრებში. საღი გამო- უფიტავი ქვიშაქვების სიმკვრივე მერყეობს 2,34-2,53გრ/სმ^3, ფორიანობა - 3,96-15,7%-ში; წყალ- შთანთქმა - 1,58-6-7%. გეოლოგიური მასივის სიმტკიცე ბუნებრივ გარემოში მერყეობს 21,9- 53,8 Мпа-დან - 100-120 Мпа-ის ფარგლებში, წყალგაჯერებულ გარემოში - 1,60-40,1 Мпа-ში; დარბილების კოეფიციენტი - 0,3-0,9; 25 ციკლზე ჩატარებული გაყინვა-გალღობის სიმტკიცე ეცემა 16,6-35 Мпа-მდე, ხოლო ყინვაგამძლეობის კოეფიციენტი - 0,81-0,97. საღი და მაგარი ქვიშაქვების სახესხვაობების დასაშვები დატვირთვა მიღებულია 6კგ^d/სმ^2.

თიხები ჭრილის მთელ წყებაში წარმოდგენილი არიან მცირე სიმძლავრის დაქვემდებარებული შუაშრეებით და დასტებით, მაღალლითიფიცირებული, გაარგილიტებული და დაფიქლებულია. ახასიათებთ შეფერილობა ღია და მუქი ნაცრისფერიდან შავ ფერამდე, რომლებიც გამოფიტვის პირობებში იღებენ მოყვითალო და მუქ ყავისფერ შეფერილობას. თიხები თხელშრეებრივია, იზომორფული ტექსტურით, ჩაქუჩის დარტყმით იტკეჩებიან თხელ ფირფიტებად. ზედაპირზე დაფარულია იაროზიტის ფიფქებით და იღებენ მაიკოპის თიხების ჰაბიტუსს. თიხებში თიხური ფრაქციის შემცველობა შეადგენს 30-60%. მათი სიმკვრივე ბუნებრივ გარემოში- 2,60-2,70გრ/სმ3-ია, ფორიანობა 30-40%. თიხები ბუნებრივ საღ მდგომარეობაში მკვრივი, მაგარი კონსისტენციის არიან და მიეკუთვნებიან დაბალი სიმტკიცის ნახევრად კლდოვანი გრუნტების ჯგუფს. თიხური ქანები ატმოსფეროსთან კონტაქტში განიცდიან ძლიერ გამოფიტვას და გადადიან მაღალ ჰიპერგენიზირებულ ელუვიონში.

ტერიგენული ზღვიური ფორმაციის ოლიგოცენის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი თბილისის სივრცეში იკავებენ მნიშვნელოვან ფართობს წყნეთის, ახალდაბის, მთაწმინდის ქედის ჩრდილო კალთაზე, მსხალდიდის, თხილვანას, ლისის და თელოვანის სოფლების საზღვრებში, თბილისის წყალსაცავის სამხრულ დაბოლოებაში.

თბილისის ტერიტორიაზე ოლიგოცენური ნალექები დაყოფილია ორ ნაწილად: ქვედა ოლიგოცენის შესატყვისი “ხადუმის ჰორიზონტი”, ზედა, შუა და ქვედა ოლიგოცენი.“ხადუმის ჰორიზონტი” თანხმობით გადადის ზედა ეოცენიდან და წარმოდგენილია უმთავრესად დაფიქლებული კარბონატული თიხური ქანებით, ზოგიერთ უბანში მორიგეობენ ქვიშაქვების შუაშრეებით. ხადუმის ჰორიზონტის თიხა ქვიშაქვების წყება 250მ სიმძლავრემდე აღწევს. ხადუმის ჰორიზონტს თანხმობით აგრძელებენ შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექები,

წარმოდგენილი მძლავრი სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით და თიხებით მდ. მტკვრის მარჯვენა მხარეზე, მორიგეობენ ალევრიტული თიხების დასტებთან და ქვიშაქვების შუაშრეებთან, რომელთა განსხვავებული მარცვლოვანების (წვრილიდან უხეშ მარცვლოვანამდე), ზოგან თიხაკიროვანი და კიროვანი ცემენტაციით გადადიან გრაველიტებში და წარმოადგენენ შუა ეოცენის ტუფოგენების გადარეცხილ მასალას. შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექებში თბილისის სივრცის დასავლეთ ნაწილში გამოყოფილია 10-150მ-მდე სიმძლავრის 7 მარკირებული ქვიშაქვების დასტა (პაპავა დ., 1971), რომლებიც კლდოვანი ქანებისათვის დამახასიათებელი თვისებებით ჰქმნიან გრავიტაციული პროცესებისათვის ხელსაყრელ რამდენიმე ათეული მეტრის სიმაღლის მკვეთრად გამოკვეთილი რელიეფის ფორმებს. ოლიგოცენური ნალექების საერთო სიმძლავრე 1000მ აღემატება.ოლიგოცენის ნალექები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნებიან რბილშეკავშირებულ ძლიერ ლითიფიცირებულ და ხისტი კავშირით ცემენტირებულ ნახევრად კლდოვან, საშუალო და დაბალი სიმტკიცის ქანების ჯგუფს, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები ერთმანეთისაგან მკვეთრად განსხვავებულია.

მათგან, თიხოვანი ფაციესის ლითიფიცირებული არაკარბონატული არგილიტები და თაბაშირის შემცველი და დაფიქლებული სუბარგილიტები მასივში წარმოდგენილი არიან მუქი ნაცრისფერიდან შავ ფერამდე, ზოგჯერ მომწვანო ფერის, ფურცლოვან ტექსტურაში მყოფი ქანებით, რომელთა ცალკეული ფენების სიმძლავრე მერყეობს 10-20სმ-დან 50-80სმ-ის საზღვრებში. ამ ჯგუფის ქანები (განსაკუთრებით თიხოვანი) გამოირჩევიან გამოფიტვის პროცესებისადმი უკიდურესად მაღალი მგრძნობიარობით, რომელთა ბუნებრივ გაშიშვლებებში გვხვდება იაროზიტის, რკინის ჟანგეულების გამონაყოფები და თაბაშირის კრისტალები. ამ სახის ქანებში გამოფიტვის ზონის სიღრმე 5-15მ საზღვრებში მერყეობს. შესაბამისად მკვეთრად ეცემა მათი საინჟინრო-გეოლოგიური მახასიათებლები და დაბალი სიმტკიცის ქანებიდან გადადიან განსაკუთრებულად დაბალში, რომლის დროსაც თიხოვანი გრუნტები გადადიან ტიპიური რბილი შეკავშირებული თიხების კატეგორიაში და საგრძნობლად იზრდება ეგზოგეოდინამიკური მოვლენების წარმოშობა-გააქტიურების რისკები, რომელთა ჰიპერგენიზებული არგილიტების თიხოვან გრუნტებში გადასული თიხური ფრაქციის შემცველობა იზრდება 50-60%-მდე და მიეკუთვნებიან მძიმე თიხების გრუნტების რიგს მაღალპლასტიკური, ნახევრადმკვრივი კონსისტენციით.

თიხური ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებები

ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები	არგილიტი	სუბარგილიტი	თიხები
მოცულობითი მასა - გრ/სმ³	2,53	2,20	1,49-1,86
კუთრი წონა - გრ/სმ³	2,62	2,68	2,60-2,76
ფორიანობა - %	5,58-9,95	17,7-26	39-51
ბუნებრივი ტენიანობა ერთეულ ნაწილში	0,02	0,15	0,53
კონსისტენციის მაჩვენებელი	<0	<0	0,02-0,21
შიგა ხახუნის კუთხე °	39	26	8-13
შეჭიდულობის ძალა - კგ/სმ²	-	1,675	0,250-1,140
სიმტკიცის ზღვარი ბუნებრივ გარემოში -Мпа	50	17	-
წყალგაჯერებულ გარემოში	7,9	<0,32	-

ელუვირებული თიხები ძლიერ გაჯირჯვებადია, გაჯირჯვების ტენიანობა - 0,15-0,33, გაჯირჯვების ტენიანობის მაჩვენებელი - 26,27-41,71%, ხოლო გაჯირჯვების დაწნევითი რიც- ხვითი მაჩვენებელი საშუალოდ - 0,413-1,124 კგ/სმ²-ზე. ბუნებრივი ტენიანობის პირობებში

- 26,13-34,82% ჯდენადობის მოდული მასივში 1,64-1,94გ/სმ³-ში იცვლება 57-137მმ/მ-ის დიაპაზონში, რომლის საშუალო მაჩვენებელი შეადგენს 90,77მმ/მ-ს, შესაბამისად მიმდინარეობს გამკვრივება, ფორიანობის კოეფიციენტის ცვლილებით საშუალოდ 1,039-დან - 0,863კგ/სმ²-ში, ხოლო მოცულობით მასის - 0,72-დან 1,85გრ/სმ²-ში.

შუა და ზედა ოლიგოცენის ნალექები თანხმობით აგრძელებენ ხადუმის ჰორიზონტს. ამასთან თუ მის ქვედა ჰორიზონტებში დომინირებს თიხოვანი ფაციესის ქანები ქვიშაქვების შუაშრეებით, ზედა ჰორიზონტები უმეტესად წარმოდგენილია სქელშრეებრივი ქვიშაქვებით, ლითიფიცირებული თიხოვანი ფაციესის არგილიტებით და ალევრიტების დასტებით. ანდა წარმოდგენილი არიან მათი თანაბარი მორიგეობით.

ქვიშაქვები ნაცრისფერი და მომწვანო ნაცრისფერი შეფერილობისაა, განსხვავებული მარცვლოვანებით - წვრილმარცვლოვანიდან უხეშმარცვლოვნებამდე, ზოგან გადადიან გრაველიტებში და შეცემენტებული არიან კიროვანი და თიხა-კიროვანი მასალით. ქვიშაქვები შედგენილობით პოლიმიქტურია და წარმოდგენილია შუა ეოცენის ტუფოგენების გადარეცხილი მასალით.

ქვიშაქვების ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მათი შედგენილობისა და ცემენტაციის მიხედვით ცვალებადია და მერყეობს მნიშვნელოვან დიაპაზონში. მათი სიმკვრივე ცვალე- ბადობს 2,1-2,18გრ/სმ³-ში. (საშუალო ≈2,495გრ/სმ³); ხვედრითი წონა 2,62-2,78გრ/სმ³; ფორიანობა - 5,78-19%; ბუნებრივი ტენიანობა - 4,5-5,0% წყალშთანთქმა - 2,6-16,1 (≈ 9,35%); სიმტკიცე მასივში - 12,85 Мпа (≈55,5), წყალგაჯერებულში 6,9-32 Мпа. დარბილების კოეფიციენტი 0,36-0,75; სიმაგრის კოეფიციენტი - IV, ხოლო სიმაგრის მიხედვით საკმაოდ მაგარი (პროტოდიაკონოვის მიხედვით). ოლიგოცენური ქანების განივი ტალღების გავრცელების საანგარიშო სიჩქარე (Vs 30/წმ) მათი ლითოლოგიური შედგენილობის მიხედვით შეფასებულია 540-B და 290-C (ნ. წერეთელი).

როგორც ზემოთ აღვნიშნავდით შუა და ზედა ოლიგოცენის სქელშრეებრივი ქვიშაქვების დასტები მასივში მერყეობენ 10-20მ-დან 100-150მ-მდე, სადაც გეოლოგ დ. პაპავა (1972) მდ. მტკვრის ხეობის დასავლეთ ნაწილში გამოყოფს 7 მარკირებულ დასტას.

ამრიგად, საკუთრივ გამოუფიტავი ქვიშაქვები მასივში თავისი სიმტკიცის მიხედვით მიეკუთვნებიან გამძლე და საშუალო გამძლეობის (ე. სერგეევი) კლდოვანი და ნახევრად კლდოვანი ქანების კატეგორიას (ვ. ლომთაძე), ხოლო ჭრილში მორიგეობით წარმოდგენილი არგილიტები და ალევროლიტები, ნახევრად კლდოვანი დაბალი სიმტკიცის ქანების ჯგუფს. მაგრამ, ვინაიდან ეს ქანები ჭრილში შრემორიგეობით არიან წარმოდგენილი შეუძლებელი ხდება მათი გამიჯვნა მასივში სიმტკიცის მიხედვით და ცალცალკე გამოყოფა საინჟინრო-გეოლოგიურ რუკაზე. გამონაკლისს წარმოადგენს მხოლოდ ის მტკიცე ტუფოგენური ქვიშაქვების დასტები, რომელთა გეომორფოლოგიური ბუნება ამის საშუალებას იძლევა.

ზედა ეოცენის ტერიგენულ-ფლიშური ფორმაცია იკავებს თბილისის ტერიტორიის ფართო სივრცეს, როგორც თრიალეთის ქედის ჩრდილო კალთაზე, ასევე მისი აღმოსავლური დაძირვის ნაოჭებში, რომელთა დიდი ნაწილი დაფარულია მეოთხეულის ნალექებით და გახსნილია მხოლოდ მდინარეთა ხეობების ფერდობებზე, მათი წყალგამყოფი სერების კალთებზე და მაღალი ტერასების საფეხურებში. ამ ფორმაციის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი ლითოლოგიურად წარმოდგენილია სხვადასხვა ხარისხით ლითიფიცირებული და განსხვავებული შედგენილობისა და ანიზოტროპული თვისებების მქონე დანალექი ქანებით და ზიგომორფულ ტექსტურაში დაფიქლებული თიხებით, ალევროლიტებით, არგილიტებით, მერგელებით და დაქვემდებარებულ მდგომარეობაში მყოფი (30-40%-მდე) სხვადასხვა შედგენილობის ქვიშაქვების, ზოგჯერ კონგლომერატების მორიგეობით. ამ ნალექების სიმძლავრე მერყეობენ 850- 1250მ ფარგლებში (პაპავა დ. 1071).

თიხური ქანები და მერგელები ჭრილში ქმნიან ცალკეულ შუაშრეებს 5-10სმ-დან 0,5-1,0მ- მდე და აგრეთვე 20-30მ და მეტის დასტებს. ამ ქანებს ახლად გახსნილ ჭრილში ახასიათებთ მოლურჯო-ნაცრისფერი შავ ფერამდე შეფერილობა, უმთავრესად პელიტური, ზოგან ქვიშოვანი და კარბონატული ტექსტურით, ხშირად გათაბაშირებული იაროზიტების, თაბაშირის კრისტალებისა და ფირფიტების გამოყოფით, დაფიქლებული დაშრევებაზე, ზოგიერთი გაარგილიტებული ზიგომორფული ტექსტურით. ამ სახის ქანები ზედაპირზე ყველგან ინტენსიურად არიან გამოფიტული და დანაპრალიანებული ფიზიკური გამოფიტვის შედეგად - 1-2სმ-დან - 10-15სმ- ის დიაპაზონში, საშუალოდ 15მ სიღრმემდე.

ამ კომპლექსის ქანების მასივში გაცილებით ნაკლები სიღრმის და სიძლიერის გამოფიტ- ვასთან გვაქვს საქმე წვრილ და საშუალო მარცვლოვან ტუფოგენურ და პოლიმიქტურ ქვიშაქვებთან, ცემენტირებული კარბონატული და თიხური მასით. მათი გამოფიტვის ზონის სიღრმე 2-5მ ფარგლებში მერყეობს და ფიზიკური გამოფიტვის ნაპრალების სიგანე უმეტესად 2-3სმ-ის ფარგლებშია, თუმცა ხშირად გვხვდება ტექტოდისლოკაციური - ლოკალური ხასიათის ნაპრალები 5-50სმ ფარგლებში, რომლებიც კოლმატირებულია გამოფიტვის თიხა-ღორღოვანი პროდუქტით, სადაც საკუთრივ მათ ზედაპირზე გამოფიტული და დანაპრალიანებული ქვიშაქვები (განსაკუთრებით სქელშრეებრივი) იძლევიან მსხვილ ლოდნარ-ღორღოვან გრავიტაციულ პროდუქტს.

ქვიშაქვების გამოფიტვის ზონის სიღრმე უმთავრესად შემცირებულია იმითაც, რომ მათი წყებები შუაშრეების სახით მოქცეულია წყალგაუმტარი თიხური ქანების შრეებს შორის. ამ წყების ქანები წყალშემცველია მხოლოდ გამოფიტვის ზონაში, სიღრმეში მათში წყალშეღწევადობა თანდათან კლებულობს და 30-40მ სიღრმის ქვემოთ პრაქტიკულად გაწყლოვანება წყდება. გამონაკლისს წარმოადგენს სეიდაბადის ანტიკლინის სივრცეში ტექტონიკური რღვევით ამომავალი გოგირდწყალბადოვანი წყლები 5ლ/წმ დებიტით და 210-იანი ტემპერატურით (ჯაფარიძე გ. 1984).

ამრიგად, ზედა ეოცენის კომპლექსის ქანები საინჟინრო-გეოლოგიური თვისებების მიხედვით გამოფიტვის ზონის ქვემოთ მასივში, ე. სერგეევის კლასიფიკაციის მიხედვით მიეკუთვნებიან მტკიცე და არასაკმარისად მტკიცე ნახევრად კლდოვანი ქანების ჯგუფს, რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების მახასიათებლებს ვიძლევით გ. ჯაფარიძის, ა. ცაგურიშვილის და ზ. ჩანტლაძის ნაშრომებზე დაყრდნობით .

მ. პროტოდიაკონოვის კლასიფიკაციის მიხედვით ამ ქანების სიმაგრის ხარისხი და სიმაგ- რის კოეფიციენტი შესაბამისად წარმოადგენს: ქვიშაქვებისათვის - სიმაგრის ხარისხი - IV, სი- მაგრის კოეფიციენტით - 6; ქვიშაქვებისა და არგილიტების მორიგეობის პირობებში სიმაგრის ხარისხი - IV-ა, ჯ კოეფიციენტი სიმაგრის - 5; ლითიფიცირებული თიხოვანი ქანებისათვის - საშუალო სიმაგრის V და სიმაგრის კოეფიციენტით 4.

შუა ეოცენის ვულკანოგენ-დანალექი ფორმაციის საინჟინრო-გეოლოგიური კომპლექსი თბილისის ტერიტორიის სივრცეში იკავებს შედარებით მოკრძალებულ ფართობს თელეთის ანტიკლინური ქედის აღმოსავლეთ დაბოლოებაში, ბოტანიკური ბაღისა და ახალგაზრდობის ხეივანის არეალში, მდ. წავკისისწყლის (დაბახანის) ხეობაში, მდ. მტკვრის ორივე მხარეზე მეტეხის ხიდთან, თბილისი-კოჯრის გზატკეცილზე საკუთრივ კოჯრის ტერიტორიაზე და მცხეთის ანტიკლინის ორივე ფრთაში. ლითოლოგიურად უმთავრესად წარმოდგენილი არიან ტუფოგენური წარმონაქმნებით და ხასიათდებიან მკვეთრი ფაციალური ცვალებადობით. ჭრილის ქვედა ნაწილში დომინირებენ მუქი ნაცრისფერი თიხური ფაციესის ფიქლები, მერგელებისა და ბიტუმინოზური თიხაფიქლების მორიგეობით, მოყვითალო-მონაცრისფრო შრეებრივ ტუფოგენურ ქვიშაქვებთან ერთად; ზემოთ - ნორმალურ-დანალექი და ტუფოგენური ქანების წყება თანხმობით იცვლება ტუფბრექჩიებით, ტუფოგენური ქვიშაქვებით და ლოდბრექჩიული კონგლომერატების შუაშრეებით.

ტუფოგენურ წყებაში გამოყოფენ: 1) ქვედა - დაბახანის წყებას, წარმოდგენილს თიხა-კიროვანი ფიქლებით, შენაცვლებით პორფირიტების მსგავს ქვიშაქვებთან; 2) ზედა - კონგლომერა- ტებისა და კვარციანი ტრაქიტების ბრექჩიების წყებას ძლიერ აშლილი დაშრევებით (ე.წ. „ხლარ- თულშრეებრივი წყება”), რომელიც შეესატყვისება შუა ეოცენის ზედა ნაწილს.

დ. პაპავა შუა ეოცენის ნალექებს 3 წყებად ანაწილებს:

1. ქვედა - შრეებრივი - ფერადი ტუფოგენური;

2. შუა ტუფობრექჩიული წყება;

3. ზედა - შრეებრივი ტუფოგენური.

„ხლართულშრეებრივი” ლოდაბრექჩიები და საშუალო და წვრილმარცვლოვანი ტუფბრექჩიები, რომლებიც დომინირებენ კომპლექსის ზედა ნაწილში, წარმოდგენილია რამდენიმე ათეული მეტრის დასტებით, ცალკეული შრეების სიზრქით 2-5მ-დან 10-15მ-მდე. „ხლართულშ- რეებრივი წყების” ყველაზე დიდი სიმძლავრეები (100მ-მდე) გვხვდება ნავთლუღში. თელეთის სივრცეში მათი სიმძლავრეები მცირდება 20-30მ-მდე, ხოლო სეიდაბადის სერზე - 5მ-მდე და დასავლეთით მთლიანად ისოლება.

ვულკანოგენური კომპლექსი მთლიანობაში წარმოდგენილია ვულკანოგენური წყებების (ტუფკონგლომერატები, ტუფბრექჩიები, ტუფქვიშაქვები და ანდეზიტ-ბაზალტები) დომინანტობით, რომლებიც შეიცავენ არგილიტებისა და ქვიშაქვების შრეებს არამდგრადი განლაგებით მასივში და მთლიანობაში ჰქმნიან მტკიცე და მაღალი მდგრადობის საინჟინრო- გეოლოგიური თვისებების მქონე კლდოვანი ქანების გრავიტაციულ ფლატეებს. მიუხედავად ამისა თბილისის ტერიტორიის სხვადასხვა სივრცეში ამ კომპლექსში შემავალი ცალკეული ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მნიშვნელოვნად განსხვავებულია მასივისაგან.

ლითოლოგია	სიმკვ-რივე გრ/სმ³	ფორი-ანობა %	სიმტკიცე Мпа			კოეფიციენტი	
			ბუნებრივ გარემოში	წყალგაჯე-რებულ გარემოში	გაყინვის პირობებში	დალბობის	ყინვა-გამძლეობის
ტუფბრექჩია, საშუალო ზომის ნამსხვრევი მასალით გამოფიტული	2,49	2,02	49,0	37,0	25,0	0,75	0,67

უხეშმარცვლო-ვანი მასიური ქვიშაქვები	2,23	7,2	25,4	14,0	-	0,55	-
საშუალო მარცვლოვანი ზოლოვანი ტუფი	2,64	1,56	96,9	74,6	61,5	0,77	0,82
წვრილმარცვლო-ვანი რქატყუარიანი ტუფი (ტუფმერგელი)	2,45	3,28	44,8	33,7	33,7	0,75	1,0
იგივე, სუსტად გამოფიტული	2,34	4,82	42,0	27,4	25,5	0,65	0,9
ტუფქვიშაქვა	2,4	3,10	68,0	49,9	-	-	-
იგივე ტუფქვიშაქვა	2,52	10,9	66,0	58,3	-	-	-

შუა ეოცენის ვულკანოგენურ-დანალექ წყებაში არსებული ნალექები მთლიანობაში მიეკუთვნებიან კლდოვანი ქანების ჯგუფს ძნელად გამოფიტვადი თვისებებით, მაგ რამ მათი ფაციალურად განსხვავებული ლითოლოგიური შედგენილობის ჭრილებში იმდენად დარღვეულია ქანების მორიგეობის კანონზომიერება, რომ პროფ. გ. ჯაფარიძე გვთავაზობს ამ კომპლექსის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების მაჩვენებლები მოცემული იქნეს გასაშულებულ ერთეულებში.

ამ მოსაზრებაზე დაყრდნობით გ. ჯაფარიძე ვულკანურ-დანალექი ფორმაციის „ხლარ-თულშრეებრივი წყების" ქანების ფიზიკურ-მექანიკურ მახასიათებლებს იძლევა შემდეგი სა-ხით: მოცულობითი მასა - 2,47-2,51გრ/სმ3, ხვედრითი წონა - 2,67-2,77გრ/სმ3; ფორიანობა

- 9-13%; სიმტკიცე ბუნებრივ პირობებში - 60-122 Мпа. ასეთ დიდ დიაპაზონში ცვლილებები გამოწვეული უნდა იყოს ლითოლოგიური შედგენილობის სიჭრელით, თუმცა ყურადღებას იმსახურებს ის გარემოება, რომ ავტორით ტუფოგენური წყების ჭრილში ქანების სიმტკიცე კანონზომიერად იზრდება სიღრმესთან დაკავშირებით. მაგალითად, 10-20მ სიღრმეზე მათი სიმტკიცე მერყეობს 50-დან 80 Мпа-მდე; 30მ სიღრმეზე 52-დან 96 Мпа-მდე; 40მ სიღრმეზე 56-დან 97 Мпа-მდე, ხოლო 60მ სიღრმეზე - 73-126,4 Мпа-ში.

საკვლევი ტერიტორიის გრუნტების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება

საქართველოს ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური დარაიონების მიხედვით, საკვლევი ტერიტორია მიეკუთვნება აჭარა-თრიალეთის ნაიჭა სისტემის ოლქის, ნახევრად კლდოვანი და კლდოვანი ქვისაქვბა სუბრგილიტური და პიროკლასტური პალეოგენ-ნეოგენური ასაკის ნალექები რაიონს.

საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების ძირითად ელემენტს იქ ქანები წარმოადგენს, რომლებითაც ტერიტორია არის შესწავლილი, ტერიტორია არის აგებული. სწორედ ქანები განსაზღვრავს რელიეფის თავისებურებებს, აგრეთვე იმ მოვლენას თუ რამდენად ექვემდებარება ქანის გეოლოგიურ პროცესებს, მიწისქვეშა წყლების გავრცელების და ცირკულაციის სიღრმეს და ბოლოს ქანები გვევლინება ნაგებობის ბუნებრივი საძირკვლად.

ტექნიკური დავალების თანახმად, საველე სამუსაოების დროს გაყვანილია 55 სამთო-გამონამუშევარი (შურფი), არებულია ნიმუშები, რომლებს ჩაუტარდა ლაბორატორიული კვლევა, განისაზღვრა მათი ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები, გამოიყო საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტები (სგე). შურფების ჭრილები, ქანების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები მოცემულია დანართის სახით.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1.საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დარაიონების სქემის (ე. გამყრელიძე, 2000) მიხედვით მიეკუთვნება მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის აჭარა-თრიალეთის ზონის ასპინძა-თბილისის სექტორს;

2. ტერიტორიაზე გამოიყოფა შემდეგი მორფოლოგიური ერთეულები: მტკვრის მარჯვენაპირეთის საშუალო და დაბალმთიანი ტექტომორფული მთახეობათა რელიეფი; მდ. მტკვრის ხეობის აკუმულაციური ძირი; დაბალი და საშუალომთიანი მთახეობათა ინვერსიული მორფოსტრუქტურა; თბილისის ქვაბულის მარცხენაპირეთის დაბალმთიანი პალეომტკვრით შექმნილი ტერასულ საფეხურებიანი რელიეფი;

3. ქ. თბილისის ტერიტორიის გეოლოგიურ აგებულებაში მონაწილეობენ პალეოცენური, ოლიგოცენური და მიოცენური ასაკის ნალექების თითქმის ყველა სტრატიგრაფიული ერთე-

ული და მეოთხეული ასაკის ალუვიური, პროლუვიური და ფერდობული დანალექები, რომლებიც ძირითადად წარმოდგენილია ქვიშაქვებით, თიხებით, კონგლომერატებით, მიკროკონგლომერატებით, კაჭარ-კენჭნარებით, ლოდებით და ქვიშა-ქვიშნარებით და სხვა;

4. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8-ბალიანი მიწისძვრების (სეისმური აქტივობის) ზონას;

5. საქართველოს ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონების სქემის მიხედვით (ი. ბუაჩიძე, 1970 წ.), ქ. თბილისის ტერიტორია აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის წყალწნევიანი სისტემების ჰიდროგეოლოგიური ოლქის ნაპრალური წყლების თბილისის წყალწნევიან სისტემას მიეკუთვნება. აღნიშნულ ჰიდროგეოლოგიურ რაიონში (და უშუალოდ ქ. თბილისის ტერიტორიაზეც) ერთმანეთისგან მკვეთრად განსხვავებული ქიმიური შედგენილობის, გენეზისის და ცირკულიაციის მიწისქვეშა წყლებს ვხვდებით, რაც ცხადია, რთული და მრავალფეროვანი სტრუქტურულ-ტექტონიკური, გეომორფოლოგიური და გეოლოგიური აგებულებით არის განპირობებული.

6. საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში, ფიქსირდება ფართობული ეროზია

ფართობული ეროზიის საწინააღმდეგო:

გაშიშვლებული ფერდის დაცვა გამოფიტვისგან) ბალახოვან-მცენარეული საფარის შექმნა; ბ) დამცავი საფარები (მაგ: „რენოს მატრასები” და სხვა).

7. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით გამოკვლეული ტერიტორია, სნ და წ 1.02.07-87 დანართი მე-10 დანართის თანახმად მიეკუთვნება მეორე კატეგორიას.

8. ჩატარებული საველე სამუშაოების მიხედვით სამშენებლო უბანზე გამოყოფილია სამი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე), რომელთა დამუშავების სიძნელე განსაზღვრულია სნ და წ IV-5-82.

სგე-1 ტექნოგენური გრუნტი (ნაყარი) ჯგუფი 6ბ-კატეგორია III

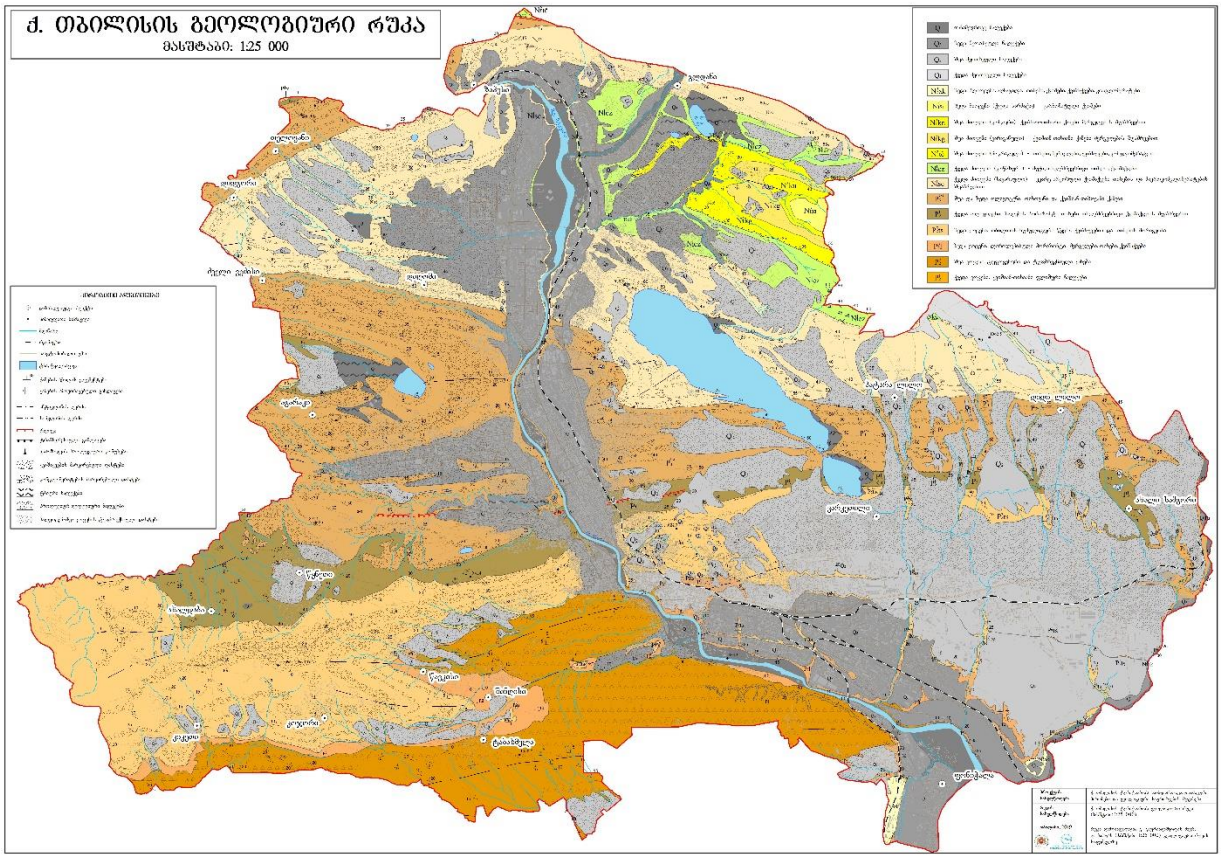
სგე-2 დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშქავების ნატეხებით) III-კატეგორია

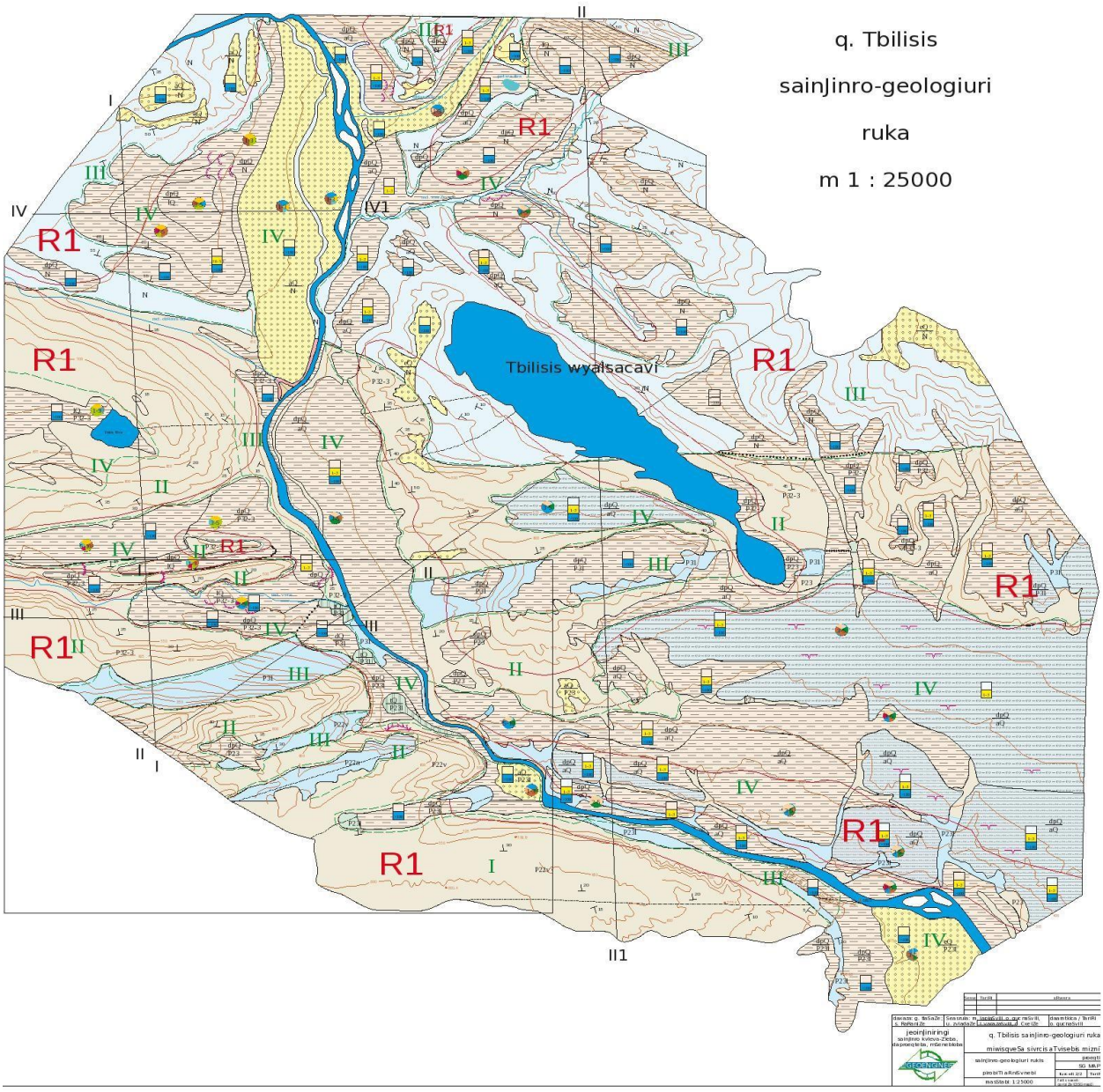
სგე-3 ქვიშქავა საშუალო და სქელშრეობრივი ნაპრალოვანი საშულო სიმტკიცის ჯგუფი 28 ა/ 29ა V კატეგორია და ჯგუფი 28 ე /29 ე- VII,ამ ჯგუფის ქანები მტელი მოცულობის 20%-ია.

დაძიებულ სიღრმემდე მიწისქვეშა წყლები არ დაფიქსირებულა

9.სამთოგამონამუშევრები გაყვანილია MAKITAS ტიპის საბურღით. საველე სამუშაოების ფოტომასალა მოცემულია დანართის სახიდ

დანართები


ქ. თბილისის გეოლოგიური რუკა
მასშტაბი: 1:25 000


q. Tbilisis
sainJinro-geologiuri
ruka
m 1 : 25000
Tbilisis wyalsacavi
R1
II
III
IV
I
IV1
II1

ჭაბურღილების ჭრილები

შურფი№: 1		X: 486115 Y: 4611605
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სვე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 1

შურფი№: 2		X: 486112 Y: 4611628
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 2

შურფი№: 3		X: 486063 Y: 4611603
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სტე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 3

შურფი№: 4		X: 486059 Y: 4611631
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 4

შურფი№: 5		X: 485899 Y: 4611629
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	ფენის აღწერა	ფენის ფენის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 5

შურფი№: 6		X: 485739 Y: 4611625
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 6

შურფი№: 7		X: 485579 Y: 4611620
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 7

შურფი№: 8		X:485420 Y: 4611617
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 8

შურფი№: 9		X: 485286 Y: 4611628
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 9

შურფი№: 10		X: 485127 Y: 4611646
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 10

შურფი№: 11		X: 484969 Y: 4611670
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 11

შურფი№: 12		X: 484808 Y: 4611689
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 12

შურფი№: 13		X: 484597 Y: 4611701
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი		
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 13

შურფი№: 14		X: 484481 Y: 4611656
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 14

შურფი№: 15		X: 484360 Y: 4611550
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 15

შურფი№: 16		X: 484224 Y: 4611486
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ბოლოს სიმაღლე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 16

შურფი№: 17		X: 484075 Y: 4611422
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური წყარო	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ №17

შურფი№: 18		X: 483913 Y: 4611353
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ფენის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ფენის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 18

შურფი№:19		X: 483750 Y: 4611250
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 19

შურფი№: 20		X: 483623 Y: 4611157
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 20

შურფი№: 21		X: 483488 Y: 4611087
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური ნაყარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 21

შურფი№: 22		X: 483297 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ფენის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		ტექნოგენური წარმო	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 22

შურფი№: 23		X: 483128 Y: 4611062
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	ქანის ვიზუალური აღწერა	ფენის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 23

შურფი№: 24		X: 482955 Y: 4611064
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 24

შურფი№: 25		X: 482769 Y: 4611078
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ნიმუშის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი				
0	0-0.15		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.15_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 25

შურფი№: 26		X: 482587 Y: 4611081
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.15		1		მცენარეული საფარი	-0.15	
1	0.15_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი №26

შურფი№: 27		X: 482474 Y: 4611083
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 27

შურფი№: 28		X: 482419 Y: 4611082
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	შრეების ლითოლოგიური სვეტი
	ადგილის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი				
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 28

შურფი№: 29		X: 482332 Y: 4611080
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სვე №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 29

შურფი№: 30		X: 482242 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სისქის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.20		1		მცენარეული საფარი	-0.20	
1	0.20_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-2.00	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 30

შურფი№: 31		X: 482144 Y: 4611129
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დრენირებული სისქე(მ)
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 31

შურფი№: 32		X: 482072 Y: 4611117
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 32

შურფი№: 33		X: 482158 Y: 4611077
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეფორმაციის სიმძლავრე (მ)
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 33

შურფი№: 34		X: 482093 Y: 4611068
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სტე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 34

შურფი№: 35		X: 482079 Y: 4611043
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 35

შურფი№: 36		X: 481929 Y: 4611010
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 36

შურფი№: 37		X: 481766 Y: 4610983
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სხვ	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ინტერვალის სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 37

შურფი№: 38		X: 481554 Y: 4610973
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 38

შურფი№: 39		X: 481407 Y: 4610963
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში			№ სხვ	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი				
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 39

შურფი№: 40		X: 481290 Y: 4610947
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	დეტალური აღწერა
0	0-0.30		1		ტექნოგენური გრუნტი	-0.30	
1	0.30_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.90	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 40

შურფი№: 41		X: 481053 Y: 4610922
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:

გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა
დამყარებული დონე (მ):

პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების

შურფი № 41

შურფი№: 42		X: 480878 Y: 4610899
		აბს. ნიშნული:

გაბურღლის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 42

შურფი№: 43		X: 480619 Y: 4610923
		აბს. ნიშნული:

გამონაშალის სიღრმე (მ)	ნიმუში			№	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
	ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების რიცხვი				
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურცელი № 43

შურფი№: 44		X: 480411 Y: 4610933
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	ფენის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 44

შურფი№: 45		X: 480287 Y: 4610849
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	1	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 45

შურფი№: 46		X: 480265 Y: 4610740
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 46

შურფი№: 47		X: 480212 Y: 4610602
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიღრმე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა სამუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 47

შურფი№: 48		X: 480150 Y: 4610470
		აბს. ნიშნული:

გაბურღლის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშის ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიმაღლე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 48

შურფი№: 49		X: 479919 Y: 4610415
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სამების სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 49

შურფი№: 50		X: 479756 Y: 4610405
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ამობეჭდილი სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი სამუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 50

შურფი№: 51		X: 479594 Y: 4610430
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 51

შურფი№: 52		X: 479428 Y: 4610440
		აბს. ნიშნული:

გაბურღილის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	№ სვე	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურფი № 52

შურფი№: 53		X: 479303 Y: 4610487
		აბს. ნიშნული:

გამკვლევის სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სიმძლავრე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო ნაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		შურფი № 53

შურფი№: 54		X: 479331 Y: 4610556
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ადების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვები ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):	
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების		ᲭᲣᲠᲪᲔᲚᲘ № 54

შურფი№: 55		X: 479314 Y: 4610572
		აბს. ნიშნული:

გამკვრივების სიღრმე (მ)	ნიმუში: ამღების სიღრმე	ტიპი	ნიმუშების ნომერი	სხვ. №	შრის ვიზუალური აღწერა	შრის სავარაუდო სისქე (მ)	ლითოლოგიური სვეტი
0	0-0.40		1		დელუვიურ-პროლუვიური (თიხნარი ქვიშაქვის ნატეხებით)	-0.40	
1	0.40_2.20		1	I	ქვიშაქვა საშუალო და სქელშრეებრივი საშუალო წაპრალოვანი გამოფიტული არგილიტების თხელი შრეებით (5-25 სმ)	-1.80	
2.20							

შენიშვნები:	გრუნტის წყლის გამოვლინება (მ): არ გამოვლინდა დამყარებული დონე (მ):
პროექტის დასახელება: შავნაბადა-ტაბახმელას წყალმომარაგების	შურცელი № 55

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის კრებსითი ცხრილი (შეფასებადი ტასმანშტილა)

| № | ჭაბურღილის # | სინჯის ფენის სიმძლავრე, მ | ფრაქციის შემცველობა, % | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | ჰიდრავლიკა | | | სინჯის ბუნებრივი მდგომარეობა | | | ფიზიკური თვისებები | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

სსიპ „აპრედიტაციის მართიანი მროვნული ორგანო – აპრედიტაციის ცენტრი“

აპრედიტაციის მოწმობა

EA BLA-ის ხელმომწერი

GAC-TL-0251

ადასტურებს, რომ

შპს "აბსოლუტსერვისი"-ს

საგამოცდო ლაბორატორია

მდებარე: ქ. თბილისი, ხერგიანის ქ. 40;

შეესაბამება და აკმაყოფილებს ევროპული სტანდარტის

სსტ ისო/იეკ 17025:2010-ის მოთხოვნებს

აკრედიტებულია შემდეგ სფეროში: გამოცდა: 1. ორმაგრული და სიხშირული ტესტირება ტელეკომუნიკაციო სისტემებისთვის, ელექტრო და ბრენდი მოთხოვნების ტესტირება ინტერფეისებისთვის, ტელეკომუნიკაციო სისტემებისთვის. 2. ბეტონი, მორტარი და წყალგამტარებლობის ტესტირება. 3. ასფალტბეტონის ნარევი და ასფალტბეტონი. 4. ბიტუმი. 5. ემულსიები. 6. ცემენტები 7. სამშენებლო ფოლადი და სოფლადური შენაერთების ელემენტები (იხ. აკრედიტაციის სფერო)

აკრედიტაციის ცენტრის
გენერალური დირექტორი

რეგისტრაციის თარიღი
24 ივნისი 2019წ.
ძალაშია
07 თებერვალი 2023 წ.

ს/ნ 405162020, ქ. თბილისი, ალ. ყაზბეგის გამზ. №42ა

დამკვეთი: სსიპ „აკრედიტაციის ეროვნული ორგანო - აკრედიტაციის ცენტრი“
დამამზადებელი: შპს „სოლი“, ხელოვნების რეგისტრაციის № 06-3338











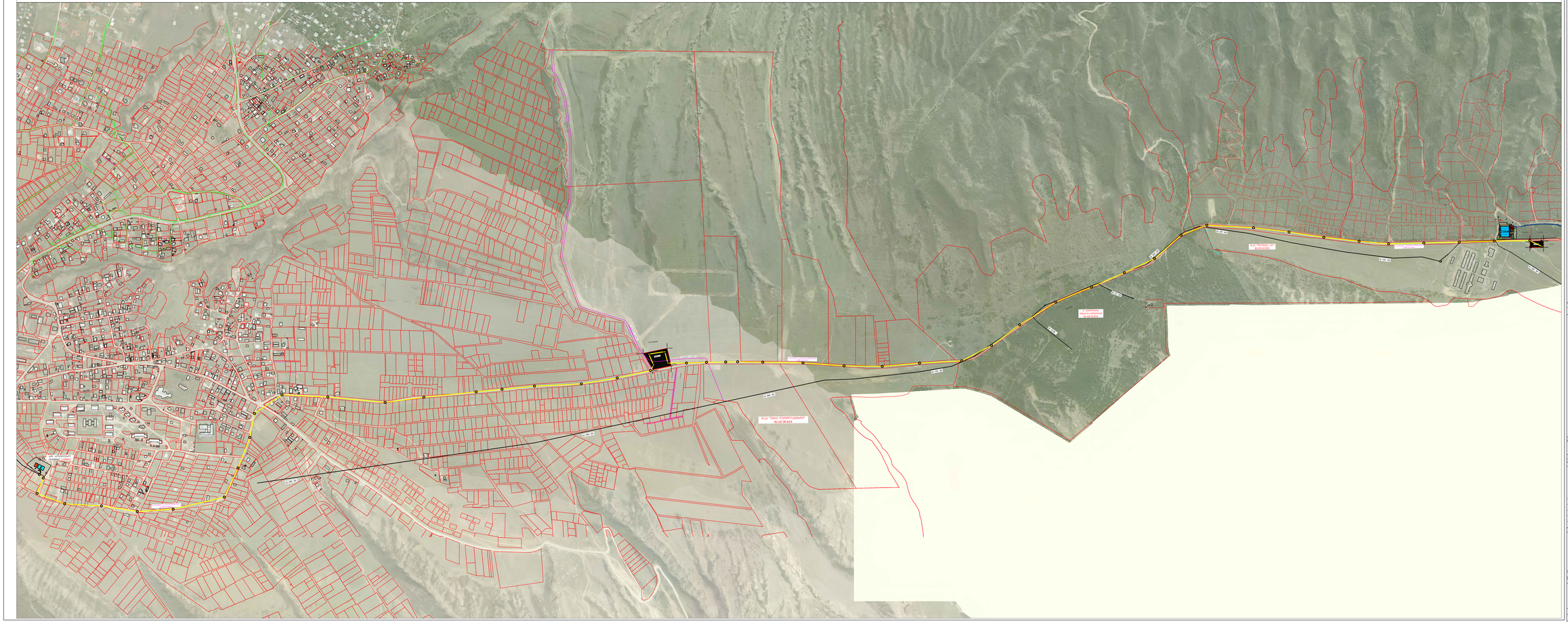


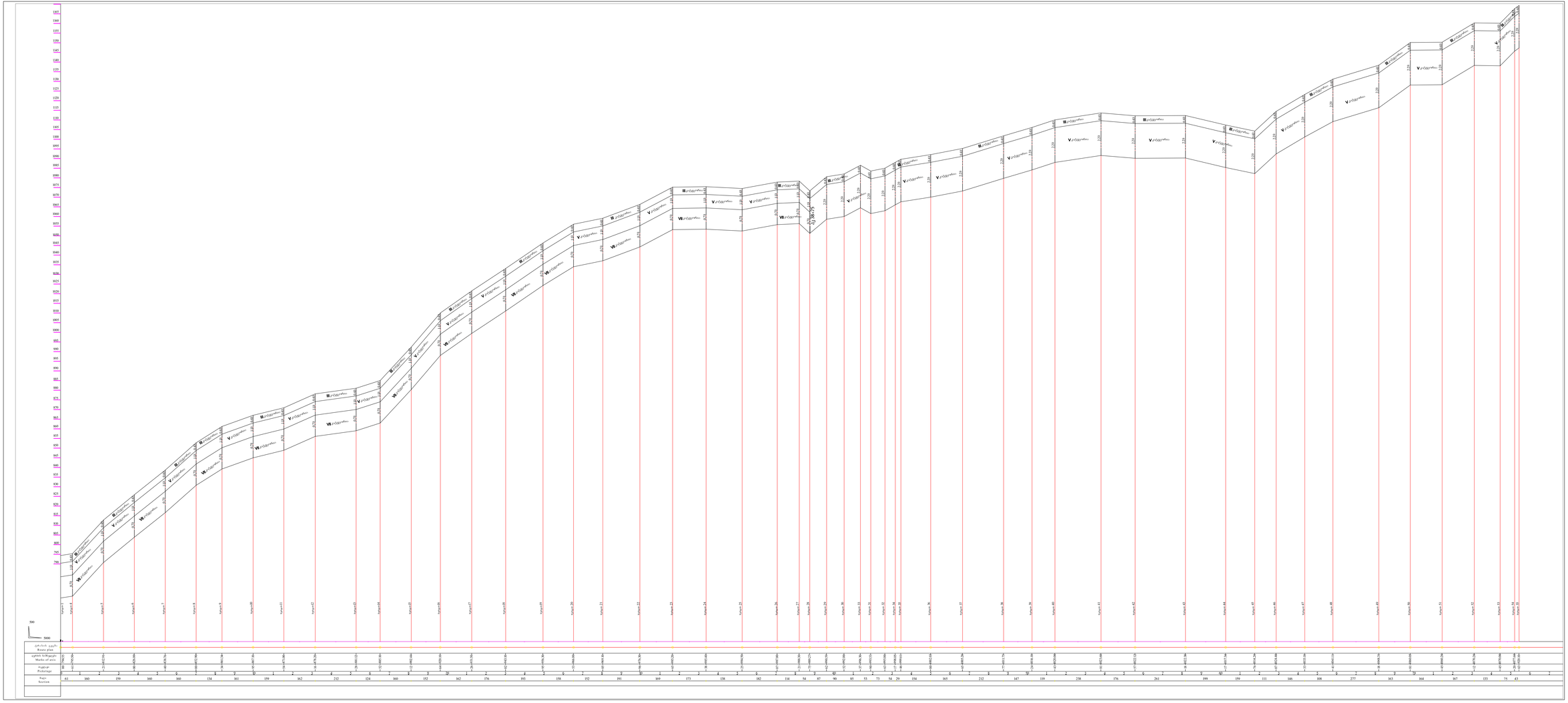









ს.ხაშური
ს.ნოსირი
ს.ნოსირი
ს.ნოსირი



ფორმატი	მასშტაბი	ნაკვეთის ნომერი
A3	2:1	1

ნახაზების ნუსხა

1. ნაზარების ბაზისგეგმები და მოკლე განმარტებითი ბარათი იხილეთ ფურც №2.
2. ნაზარების ლონგების ნახ. ლონგებით ნაზარებზე მეფენ კონსტრუქციების ოპერატიული ტიპობრივი ნახატების მიხედვით. ლონგების ნიშნულები და ზომები იხილეთ ნახაზებზე.
3. მშენებელმა ფორმ ბიულეტენ აქსის ცვლილებების წესით.
4. წვეთსწორობის ქ. შესრულებული ნაზარების ნიშნულების მიხედვით და კედლების პიკეტირებისაგან.
5. ნაზარების ბეტონირების წინამდე ნაზარებთან საკონტროლო ზომებზე კონსტრუქციის ოპერატიული ინკონტროლის მატერიალის ლაბორატორიას.
6. ნაზარების მშენებლობის წინამდე ნაზარების ლონგების ნიშნულების და ზომების შემოწმება და დაზუსტების თაობაზე ცვლილების შესახებ საკონსულტაციო ორგანიზაციას.

ნაზარების მშენებლობის ორგანიზაციის და ტექნოლოგიის შესახებ იხილეთ ნახაზი №2.

ნაზარების ლონგების და ლონგების ნიშნულების ცვლილების შესახებ საკონსულტაციო ორგანიზაციას.

ნაზარების მშენებლობის ორგანიზაციის და ტექნოლოგიის შესახებ იხილეთ ნახაზი №2.

პროექტის დასახელება	**ქ.ბათუმის ზღვისპირა ნაწილის ინტეგრირებული განვითარების პროექტი - ეტაპი 1ბ**
ნახაზის დასახელება	**ნაზარების ლონგების ნიშნულების ცვლილების ნახაზი**

შემსრულებელი	ს.ს. გლობალ ვოთერ ფაუნდეიშენ ჯორჯია	
ხელმძღვანელი	ს. ალექსიძე	
შემოწმებული	ს. ალექსიძე	
შემოწმებული	ა. ასათიანი	
შემოწმებული	ნ. ნინიძე	

პროექტის ნომერი	**83/2017/ბათ/1ბ**
ნახაზის ნომერი	**ნახაზი 2020**

ნაზარების ლონგების ნიშნულების ცვლილების ნახაზი

ნახაზის ნომერი	ნახაზების ჯამური რაოდენობიდან	ფურცლის ნომერი
-	**ბრტ-2**	**2**