

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

მცხეთის რაიონის სოფ. წეროვანში ოთხჯგუფიანი
ბაგა-ბაღის დაფუძნებისთვის.

შესავალი

დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. “თბილისეკსპროექტის” ინჟინერ-გეოლოგებმა ჩატარეს საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მცხეთის რაიონის სოფ. წეროვანში. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნებისათვის გამოყოფილი მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა.

დავალების თანახმად, აღნიშნულ ტერიტორიაზე უნდა აშენდეს ერთსართულიანი ბაგა-ბაღის შენობა სარდაფის გარეშე. შენობა გეგმაში მართკუთხედის ფორმისაა, ზომებით 39,0x20,0 მ. შენობის ტიპი კარკასულ-მონოლითურია. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი — დადგინდება გეოლოგიური სამუშაოების ჩატარების შემდეგ. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – II.

დასაპროექტებელი შენობის დაფუძნების პირობების განსაზღვრისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 6 ჭაბურღილი საერთო სიღრმით 30,0 გრძ/მ. თითოეული ფენიდან აღებულია გრუნტის ნიმუშები, რომლებზეც შესრულდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "თბილისეკსპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. ჭაბურღილების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმის მიხედვით. საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები ამოივსო ამოღებული მასალით.

საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებელი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო

გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები), პნ 01.01-09 (სეისმოძღვრები მშენებლობა), ს.ნ. და წ. IV-5-82 ს.ნ. და წ. 3.02.01-87 (მიწის ნაგებობები, ნაგებობათა ფუძეები და საძირკვლები) სახსტანდარტი 25100-95 (გრუნტები: კლასიფიკაცია). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2015 წლის მაისში.

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

საკვლევი ტერიტორია მდებარეობს სხალტბის ქედის ჩრდილოეთ ფერდობზე. მოედნის ფარგლებში რელიეფი ხელოვნურად მოსწორებული ზედაპირით არის წარმოდგენილი, რომელსაც მცირე დახრა ჩრდილოეთის მიმართულებით აქვს. სამშენებლო მოედანს დასავლეთიდან გრუნტის გზა ესაზღვრება, ხოლო დანარჩენი სამი მხრიდან ნაგებობებისაგან თავისუფალი ტერიტორიები. სამშენებლო მოედანი განაშენიანებული არ არის, მოედნის აბსოლუტური ნიშნულები 644,5-647,0 მ-ის ფარგლებში მერყეობს.

საკვლევი ტერიტორიაზე ყველაზე ძველი ნალექები ნეოგენური სისტემის მეოტური და პონტური იარუსის ზღვიური მოლასური ნალექებით — კონგლომერატებით, ქვიშაქვებით და თიხებით არის წარმოდგენილი. ეს ძირითადი ქანები გადაფარულია მეოთხეული ასაკის დელუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია თიხური და კენჭნარული გრუნტების მორიგეობით. თიხები კენჭების ჩანართებს შეიცავს, ხოლო, კენჭნარი თიხნარის შემავსებლითაა, კენჭები უხეშად დამუშავებულია, აქვთ გაბრტყელებული ფორმა. ამ ფენაზე ზემოდან ნაყარი გრუნტის ფენაა განლაგებული. გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

1. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, თანახმად ს.ნ. და წ. 1.02.07.-87-ის მიხედვით უბანი განეკუთვნება II (საშუალო) სირთულის საინჟინრო-გეოლოგიურ კატეგორიას.

სამშენებლო მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური სურათის მისაღებად აღნიშნულ მოედანზე გაყვანილია ექვსი ჭაბურღილი მაქსიმალური სიღრმით 5,0 მ-დე. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე მოედანზე გამოყოფილია ოთხი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

1. **ფენა №1 ნაყარი გრუნტი:** თიხნარის მასა აგურის ნატეხების და ღორღის ჩანართებით. ფენა ფუძის გრუნტებად არ განიხილება, ამიტომ, მისი თვისებები არ შესწავლილა. ფენის სიმძლავრე 0,5-1,0 მ-ია. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-a – II კატეგორიას.
2. **ფენა №2 თიხნარი – αQ_{IV}** – მოყვითალო-ნაცრისფერი, თაბაშირის ბუდეების და კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია ნაყარი ფენის შემდეგ. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით რომელთა ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,75
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	1,49
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	2,70
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,175
5	ფორიანობა	n	%	45
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,815
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,284
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W_p	ერთ. ნაწ.	0,173
9	პლასტიკურობის რიცხვი	I_p	ერთ. ნაწ.	11,1
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,02
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,58
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	22°
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგ/სმ ²	0,23
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,35
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგ/სმ ²	150
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგ/სმ ²	2,2

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 33-r– III კატეგორიას

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას

3. **ფენა №3 კენჭნარი** – apQ – თიხნარის შემავსებლით 40%-მდე, თიხის ღინზებით, ტენიანი. გრუნტი წარმოდგენილია წვრილი ზომის კენჭებით. კენჭები ძირითადად დანალექი ქანების ნამტვრევებისგან შედგება. მასალა უხეშად დამუშავებული და დახარისხებულია, აქვს ბრტყელი ფორმა. ფენა გავრცელებულია მიწის პირიდან 1,3-2,7 მ-ის სიღრმიდან. საცრული მეთოდით შესწავლილია გრანულომეტრიული შედგენილობა. შედეგები მოცემულია ცხრ. 2-ში და ჯამურ უწყისში. ცხრ. 2

ფრაქციის ზომა, მმ	>40.0	40.0- 20.0	20.0- 10.0	10.0- 5.0	5.0- 2.0	2.0- 1.0	1.0- 0.5	0.5- 0.25	0.25- 0.1	0.1- 0.05	0.05- 0.01	0.01- 0.005	<0.005
საშუალო % რაოდ.	4,38	12,27	15,43	13,33	13,72	3,17	3,92	4,35	4,78	5,03	6,63	6,1	6,88
ჯამური % რაოდ	100,0	95,62	83,35	67,92	54,58	40,87	37,7	33,78	29,43	24,65	19,62	12,98	6,88

ცხრილში მოცემული სიდიდეების მიხედვით 2 მმ-ზე მეტი ზომის ფრაქციები გრუნტის მასაში აღემატება 50%-ს, რაც პნ 02.01-08-ის დან. 1, ცხრ.2-ის მიხედვით კლასიფიცირდება როგორც კენჭოვანი გრუნტი. შემავსებელი გრუნტის მასაში 40%-ზე მეტია, ამიტომ, შესწავლილია შემავსებლის ფიზიკური თვისებები, ხოლო, მექანიკური თვისებების განსაზღვრისთვის გამოყენებულია "методика оценки прочности и сжимаемости крупнообломочных грунтов ДальНИИС 1989" ცხრ. 3-ში მოყვანილია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. ცხრ. 3

გრუნტის სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	2,01
შემავსებლის ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,212
ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,259
ტენიანობა პლასტიურობის ზღვარზე	W_p	ერთ. ნაწ.	0,159
შემავსებლის პლასტიურობის რიცხვი	I_p	ერთ. ნაწ.	10,0
შემავსებლის დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,53
შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	24°8'
ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,06
პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,27
დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	250
პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ ²	3,5

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 6-B-IV კატეგორიას.

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას.

2. **ფენა №4 თიხა** – pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, კენჭნარის ღინზებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია

კენჭნარის ფენის შემდეგ. ფენა დასინჯულია დაურღვეველი სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები, მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით, პნ 02.01-08-ის თანახმად, მიღებულია გრუნტის მექანიკური მაჩვენებლები. გრუნტის ნორმატიული მახასიათებლები მოყვანილია ცხრილ 4-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში.

ცხრ. 4

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,90
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	1,54
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρ_s	გ/სმ ³	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ.	0,234
5	ფორიანობა	n	%	44
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,776
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W _L	ერთ. ნაწ.	0,373
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	W _p	ერთ. ნაწ.	0,197
9	პლასტიურობის რიცხვი	I _p	ერთ. ნაწ.	17,6
10	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	ერთ. ნაწ.	0,21
11	ტენიანობის ხარისხი	S _r	ერთ. ნაწ.	0,83
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	19°
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ ²	0,54
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,42
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ ²	200
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R ₀	კგძ/სმ ²	2,8

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-რ– III კატეგორიას

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას

გრუნტის წყალი აღნიშნულ ტერიტორიაზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.

4. დასკვნები და რეკომენდაციები

1. მცხეთის რაიონის სოფ. წეროვანში, ოთხჯგუფიანი ბაგა-ბაღის შენობის მშენებლობისათვის გამოყოფილი მიწის ნაკვეთი მდებარეობს ხელოვნურად მოსწორებულ, მცირედ დახრილ რელიეფზე, ნიშნულებით 644,5-647,0 მ. მიწის

ნაკვეთი მდგრადია, ამჟამად მასზე და მიმდებარე ტერიტორიაზე საშიში გეოლოგიური მოვლენები განვითარებული არ არის.

2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო სამი ს.გ.ე. (ნაყარი გრუნტი მხედველობაში არ მიიღება): ამ სვე-ების ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები მოცემულია ცხრ. 5-ში.

ცხრ. 5

სვე	დ _ა ნორმატიული საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ , გ/სმ ³	C სვედრითი შეჭიდულობა კგ/სმ ²	შიგა სახე- ნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E კგ/სმ ²	R_0 , საანგ. წინადაობა კგ/სმ ²	დენადობის მაჩვენებელი I_L	სიმტკიცე ერთეობა კგ/სმ ²	პუასონის კოეფიციენტი μ
I	A_n	1,75	0,23	22°	150	2,2	0,02		0,35
	$\alpha=0,85$	1,73	0,23	22°					
	$\alpha=0,95$	1,72	0,15	19°					
II	A_n	2,01	0,06	25°	250	3,5			0,27
	$\alpha=0,85$	2,01	0,06	25°					
	$\alpha=0,95$	2,01	0,04	21°					
III	A_n	1,90	0,54	19°	200	2,8			0,42
	$\alpha=0,85$	1,89	0,54	19°					
	$\alpha=0,95$	1,88	0,36	17°					

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების გათვალისწინებით ფუძის გრუნტებად მისაღებია სამივე ს.გ.ე. ხოლო საძირკვლის ტიპი — ნებისმიერი ტიპის არა ღრმა განლაგების საძირკველი.
4. გრუნტის წყალი აღნიშნულ ტერიტორიაზე, გამოკვეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.
5. მცხეთის რაიონის სოფ. წეროვანი, საქართველოს სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით, განთავსებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით მიეკუთვნება II კატეგორიას, ამიტომ, უბნის სეისმურობად მიღებულია 8 ბალი.

