

სიდნაღის რაიონის სოფ. ილია წმინდას
გაზმომარაგება

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

დირექტორი

კ. ლომიძე

მთ. ინჟინერი

დ. ლომიძე

ინჟინერ-გეოლოგი

ზ. პარაზაშვილი

თბილისი
2012 წ.

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

- ობიექტის დასახელება – სიღნაღის რაიონის სოფ. ილია წმინდას გაზომარაგება
- დამკვეთი - შ.პ.ს. “**საქართველოს გაზის ტრანსპორტირების კომპანია**”
- ობიექტის მდებარეობა –სიღნაღის რ-ნ, სოფ. ილია წმინდა
- ობიექტის დაპროექტების სტადია – მუშა პროექტი
- შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – III
- ობიექტის ტექნიკური დახასიათება – სოფ. ილია წმინდას ქუჩების გაყოლებით უნდა აშენდეს სხვადასხვა დიამეტრის საშუალო და დაბალი წნევის გაზსადენი პოლიეთილენის მილების გამოყენებით. მშენებლობა ძირითადად განხორციელდება მიწისქვეშა გავლით. გაზსადენის მინიმალური ჩაღრმავება მიღებული იქნას 1,0 მეტრი მიწის ზედა მსახველიდან მიწის ზედაპირამდე, თხრილის ძირზე 0,1 მ სისქის ქვიშის ბალიშის მოწყობით. ამისათვის საჭიროა განისაზღვროს გრუნტების ფიზიკო-მექანიკური თვისებები და კატეგორია დამუშავების სიძნელის მიხედვით ზედაპირიდან 2,0 მეტრის სიღრმემდე. გრუნტის წყლების არსებობის შემთხვევაში დადგინდეს მათი განლაგების სიღრმე.
- საპროექტო ნაგებობის ტიპი – არ საჭიროებს
- საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ძირზე: -
- დანართი: 1. სოფლის გენგეგმა ჭაბურღილების განლაგებით.

პროექტის მთავარი ინჟინერი

დ. ლომიძე

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შედეგები

I შესავალი

2013 წლის ნოემბერში შ.პ.ს. „**საქართველოს გაზის ტრანსპორტირების კომპანია**“ დავალებით შევასრულეთ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები სიღნაღის რაიონის სოფ. ილია წმინდას გაზომარაგებისათვის.

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების მიზანი იყო გაზსადენის ტრასირების გასწვრივ საინჟინრო-გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობების შესწავლა, რისთვისაც გამოვიკვლიეთ მისი ლითოლოგიური აგებულება. ამ მიზნით დასაპროექტებელ უბნებზე გავიყვანეთ 11 ჭაბურღილი სიღრმით 1.5-2.5 მეტრი. საერთო სიგრძემ შეადგინა 19.5 გრძივი მეტრი. ჭაბურღილების დაშორება და სიღრმეები განისაზღვრა ადგილობრივი გეოლოგიურ-ბუნებრივი პირობების და სამუშაოების მოთხოვნების მიხედვით. გრუნტების ზოგიერთი ფიზიკური თვისებების დასადგენად ჩატარდა ცდები საველე პირობებში. სამთო გამონამუშევრები სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ამოივსო.

საველე და კამერალური სამუშაოები ჩატარდა ინჟინერ-გეოლოგის ზ. ვარაზაშვილის დავალებით.

გეოლოგიური დასკვნის შედგენაში გამოყენებულია სხვადასხვა გეოლოგიური ორგანიზაციების მიერ ჩატარებული კვლევების შედეგები, მათ შორის გეოლოგიური ფონდებისა და ჰიდრომეტეოროლოგიური ცენტრის მონაცემები.

II უბნის ზოგადი დახასიათება

II₁ ადგილმდებარეობა და საზღვრები

სოფ. ილია წმინდა მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, კახეთის ისტორიულ მხარეში, კერძოდ სიღნაღის რაიონში. იგი ქ. სიღნაღიდან სამხრეთით 10 კმ, ხოლო თბილისიდან აღმოსავლეთით 100 კმ. დაშორებით მდებარეობს. სოფელი საავტომობილო გზებით უკავშირდება სიღნაღს, თბილისს და დედოფლისწყაროს.

II₂ გეომორფოლოგიური პირობები

სოფ. ილია წმინდა განლაგებულია მსხვილი მორფოლოგიური ერთეულის, ციხე-გომბორის ქედის აღმოსავლეთ ნაწილის სამხრეთ კალთებზე და მდ. იორის ზეგანზე. აკუმულაციურ-დენუდაციური პროცესების შედეგად წარმოშობილი სამხრეთ-დასავლური ექსპოზიციის, ცვალებადი დახრილობის (5-15°) ფერდობებზეა გაშენებული. საკვლევი რაიონი მორფოლოგიურად დაბალმთიან და სუსტად გორაკ-ბორცვოვან რელიეფს წარმოადგენს, რომელიც დანაწევრებულია სოფლის ცენტრალურ ნაწილში გამავალი ადგილობრივი პატარა ხევებით და მისი შენაკადებით. ეროზიული ჩატრები ზოგან რამდენიმე მეტრს აღწევს, მისი ბორტები დიდი დაქანებით არ გამოირჩევიან და იშვიათად შვავდებიან. ხევები ხასიათდებიან მცირე წყალმოვარდნებით. აბსოლუტური სიმაღლე მერყეობს 650.0-700.0 მეტრის ფარგლებში.

სოფ. ილია წმინდას ტერიტორია ძირითადად სასოფლო-სამეურნეო საქმიანობისთვის გამოიყენება – მოსწორებული და ამაღლებული ფორმები გამოყენებულია სამოსახლოებად, ეროდირებული და ჩადაბლებული უბნები სახნავ-სათესად და ვენახებისთვის.

თანამედროვე გეოდინამიკური პროცესები საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში სუსტად ვითარდებიან და ძირითადად დაკავშირებული არიან ხევის ეროზიულ ჩატრებთან და მის მიმდებარე ფართობებთან, რომლებიც მცირე ზომის ჩამოშვავების ან ჩამოქცევის სახით გვევლინებიან, თუმცა გაზომარავების ტრასის მშენებლობას მნიშვნელოვან პრობლემებს არ უქმნის.

II₃ მეტეოროლოგიური მახასიათებლები

(პნ-01.05-08 „საამშენებლო კლიმატოლოგია“-ს მიხედვით)

საკვლევი უბნის ტერიტორია მშრალი კონტინენტალური ჰავით, შედარებით ცივი ზამთრითა და ცხელი ზაფხულით ხასიათდება. იგი საამშენებლო-კლიმატოლოგიური დარაიონების მიხედვით II^ბ რაიონში შედის.

საქართველოს ჰიდრომეტცენტრის მიერ გამოქვეყნებულ მონაცემებზე დაყრდნობით საკვლევი რაიონში გავრცელებულია შემდეგი სახის კლიმატური პირობები:

უბანზე ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 12.6⁰C. ყველაზე ცივი თვეა იანვარი, საშუალო ტემპერატურით 0.1⁰ C. ყინვიანი დღეები იშვიათადაა, აბსოლუტური მინიმუმი -25.0⁰C. წლის ყველაზე თბილი თვე ივლისია, საშუალო ტემპერატურით 24.4⁰ C. აბსოლუტური მაქსიმუმი 40.0⁰C.

ჰაერის საშუალო თვიური და წლიური ტემპერატურა. C⁰

ცხრილი №1

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	საშუალო წლიური
0.1	2.4	6.8	12.3	17.5	21.4	24.4	24.2	19.7	13.6	7.3	1.6	12.6

აქ მოსული ნალექების წლიური ჯამი 661 მმ შეადგენს. მათი მაქსიმალური რაოდენობა მოდის მაისში, მინიმალური დეკემბერში. ნალექების დღეღამური მაქსიმუმი 84 მმ. თოვლის საფარის მაქსიმალური წონა 0.50 კპა, თოვლიანი დღეთა ხანგრძლივობა 9 დღე. ჰაერის მაქსიმალური ფარდობითი ტენიანობა ცხელ თვეებში 47, ცივ თვეებში 65%;

გაბატონებული ქარის მიმართულება ძირითადად დასავლური და ჩრდილო-დასავლურია, მაქსიმალური სიჩქარით იანვარში 1,3/0,3 მ/წმ და ივლისში 1,7/0,5 მ/წმ-ში. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობები 0.30 კპა 5 წელიწადში ერთხელ და 0.38 კპა 15 წელიწადში ერთხელ.

ქარის საშუალო თვიური და წლიურ სიჩქარე მოცემულია ცხრილი №2.

ცხრილი №2

ქარის მაქსიმალური სიჩქარე მ/წმ შესაძლებელი ერთხელ					ქარის საშუალო, უდიდესი და უმცირესი სიჩქარე მ/წმ	
ერთ წელ.	ხუთ წელ.	ათ წელ.	ხუთმეტ წელ.	ოც წელ.	იანვარი	ივლისი
18	23	24	26	27	1,3/0,3	1,7/0,5

III₁ გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

ტექტონიკურად საკვლევი უბანი საქართველოს ბელტის აღმოსავლეთ დაძირვის გარეკახეთის ქვეზონაში შედის. იგი აგებულია ნეოგენური ასაკის (N_2), სუსტად შეცემენტებული კონგლომერატებით ქვიშაქვებისა და თიხების შუაშრეებით, როლებიც ზემოდან გადაფარული არიან მეოთხეული ასაკის დელუვიური (edQ_{VI}) და ალუვიურ-პროლუვიური (apQ_{VI}) წარმონაქმნებით – ძირითადად თიხნარებით, ქვიშის, ღორღისა და კენჭნარის შემცველობით.

ჭრილის ზედა ფენები რელიეფის დაბლობ ადგილებში, ძირითადად თიხნარებით და ქვიშა-ღორღოვანი გრუნტითაა აგებული, რომელიც ზემოდან მცირე სიმაღლის, 0,1-0,2 მეტრი სისქის ნიადაგის ფენითაა გადაფარული. სოფლის ამაღლებულ ნაწილებში, რელიეფის ფერდობულ ადგილებში, დელუვიური წარმონაქმნების სიმაღლერე კლებულობს და მათ ადგილს კაჭარ-კენჭნარი იკავებს ქვიშა-ღორღოვანი მასალის შემავსებლით. აქ, ჭრილის ქვედა შრეებში კაჭარ-კენჭნარი თანდათან საკმაოდ მკვრივ ქანებში გადადის.

III₂ საინჟინრო-გეოლოგიური პირობები

სარეკონსტრუქციო სამუშაოების ჩატარების შედეგად დადგინდა, რომ საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება აქტიურად არ ვითარდება, ეროზიული ჩატარების ფარგლებში მიმდინარე ეროზიულ-გრავიტაციული პროცესები გაზომიარაგებისათვის საჭირო სამუშაოებს და შემდგომ მის ექსპლოატაციას რაიმე მნიშვნელოვანი საშიშროებას არ უქმნის, თუმცა ზოგიერთი გარემოების გათვალისწინებით გაზომიარაგების ტრასის მშენებლობა უნდა განხორციელდეს მხოლოდ საპაერო გზით, ხოლო შესაფერის უბნებზე შესაძლებელია მილსადენის მიწისქვეშ გაყვანა. მათი საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად II – საშუალო სირთულის კატეგორიას განეკუთვნება.

როგორც აღვნიშნეთ საკვლევი უბანი გორაკ-ბორცვიან, ტალღისებურ-საფეხურისებური რელიეფით ხასიათდება. მისი აბსოლუტური სიმაღლე 650.0-700.0 მეტრის ფარგლებში იცვლება. საფარი ქანები წარმოდგენილია მეოთხეული ასაკის დელუვიური (dQ_{IV}) და ალუვიურ-პროლუვიურ (apQ_{IV}) ნალექებით, კერძოდ ქვიშათიხოვანი გრუნტებით წვრილი და საშუალო ზომის ნატეხოვანი მასალის და კაჭარ-კენჭნარის შემცველობით. ამ ტერიტორიაზე ჩვენ მიერ გაჭრილი იქნა 11 ჭაბურღილი 1.5-2.5 მეტრი სიღრმის. ჭრილის სხვადასხვა ინტერვალიდან აღებული იქნა ქანის ნიმუშები მათი ფიზიკო-მექანიკური თვისებების განსაზღვრის მიზნით. საკვლევი ტერიტორიის ლითოლოგიური ჭრილი

ცვალებადია. სოფლის ქვედა ნაწილში, დაბალ ნიშნულიან უბნებში, ამგები ქანები წარმოდგენილი არიან რბილ-შეკავშირებული ტიპის ქანებით, სხვადასხვა ოდენობით წვრილი ღორღის შემცველობით, რომელთა გავრცელების ინტერვალი ცვალებადია და ძირითადად 0.2 მეტრი სიღრმიდან 2.0 მეტრის სიღრმემდე მერყეობენ. მათ ქვეშ კაჭარ-კენჭნარიანი გრუნტები უდევს.

აღნიშნული სამუშაოების შედეგად საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე).

სგე-1 – წარმოდგენილია დელუვიური (dQ_{IV}) წარმოშობის რბილ-შეკავშირებული ქანებით, კერძოდ, საშუალო სიმკვრივის, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხებით ღორღისა და კენჭნარის ჩანართების სხვადასხვა შემცველობით, ხოლო სგე-2 აერთიანებს ძველი მეოთხეული ასაკის ფხვიერ-შეუკავშირებელ ქანებს (apQ_{IV}).

ცხრილ №3 მოყვანილია სგე-1 გრანულომეტრიული შემადგენლობისა და ბუნებრივი სიმკვრივის საველე განსაზღვრის შედეგები.

ცხრილი №3

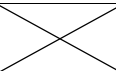
შურფი №	გრანულომეტრიული შემადგენილობა			სიმკვრივე	საანგარში წინადასაყრდენი R_0 დატვირთვაზე	გრუნტის კატეგორია დამუშავების სიძნელის მიხედვით	
	ფრაქციის ზომა მმ					ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის ცხ. 1-ის მიხედვით	
	თიხა და მტვერი	ქვიშა	უხეშნატე ხოვანი			ხელით	ექსკავატორით
	0,002-0,05	0,05-1,0	1,0-20,0				
	%	%	%	გ/სმ ₃	კგ/სმ ²	პ – 8გ	პ – 8გ
1	52	22	26	1.86	2.0	III	III
2	50	28	22	1.85			
5	67	10	23	1.84			
9	75	15	10	1.81			
10	85	9	6	1.90			
11	89	6	5	1.90			

ცხრილ №4 მოცემულია სგე-1 თიხური ქანების ფიზიკური და მექანიკური თვისებები. როგორც ცხრილიდან ჩანს გრუნტები პლასტიკურობის რიცხვის მიხედვით ძირითადად განეკუთვნებიან თიხნარებს $I_p=0.15-0.18$, ხოლო კონსისტენციის მიხედვით მერყეობს მყარსა და ნახევრადმყარს შორის – $0.07>I_L>-0.20$. ტენიანობის ხარისხი $S_r=0.747-0.903$ ტოლია და

ტენიანი გრუნტების ტიპს მიეკუთვნება. გრუნტის სიმტკიცის მაჩვენებლები შემდეგია (ნორმატიული მნიშვნელობა, პნ 02.51-08): შინაგანი ხახუნი კუთხე $\varphi^0=22^0$, ხოლო შეჭიდულობა, $C=0.022$ მპა. საერთო დეფორმაციის მოდული $E_0=14.0$ მპა. საანგარიშო წინაღობა ვერტიკალურ დატვირთვაზე $R_0=1.5$ კგ/სმ². გრუნტი გახსნილია 2.0 მეტრის სიღრმემდე.

ჯამური № სიღრმე 2.0 მ	სგე 1 თიხური ქანების ფიზიკური თვისებები											ცხრილი 4 მექანიკური თვისებები (ნორმატიული მნიშვნელობა, პნ 02.51-08)		
	პლასტიკურობა			სიმკვრივე			ტენიანობა W	ფორიანობა, n	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S _r	დენადობის მაჩვენებელი, I _L	კუმ შვა ლობ	სიმტკიცე	
	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე W _ღ	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე W _პ	პლასტიკურობის რიცხვი I _p	გრუნტის ნაწილაკების ρ _s	ბუნებრივი ρ	გრუნტის ჩონჩხის ρ _ჩ						საერთო დეფორმაციის მოდული E ₀	შინაგანი ხახუნი კუთხე, φ ⁰	შეჭიდულობა, C
×	ბ.ბ.	ბ.ბ.	%	გ/სმ ³	გ/სმ ³	გ/სმ ³	ბ.ბ.	ბ.ბ.	ბ.ბ.	ბ.ბ.	ბ.ბ.	მპა	გრად	მპა
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	0.41	0.24	17	2.75	1.86	1.49	0.25	0.46	0.85	0.811	0.06	14.0	22	0.022
2	0.38	0.23	15	2.75	1.85	1.49	0.24	0.46	0.84	0.783	0.07			
5	0.46	0.28	18	2.74	1.84	1.44	0.28	0.48	0.91	0.847	0.00			
9	0.42	0.26	16	2.75	1.81	1.46	0.24	0.47	0.88	0.747	-0.13			
10	0.4	0.25	15	2.76	1.9	1.56	0.22	0.44	0.77	0.786	-0.20			
11	0.43	0.28	15	2.75	1.9	1.48	0.28	0.46	0.85	0.903	0.00			

ცხრილ №5 მოყვანილია სგე-2 გრანულომეტრიული შემადგენლობისა და ბუნებრივი სიმკვრივის საველე განსაზღვრის შედეგები.

შუქრი №	გრანულომეტრული შედგენილობა			სიმკვრივე	საანგარში წინადაზნა ვერტ. დატვირთვაზე R ₀	გრუნტის კატეგორია დამუშავების სიძნელის მიხედვით	
	ფრაქციის ზომა მმ					ხელით	ექსკავატორით
	კენჭნარი	ღორღი და ქვიშა	წვრილი ფრაქცია				
	>10	10-1	<1				
	%	%	%	გ/სმ ₃	კგძ/სმ ²	პ – 6გ	პ – 6გ
2	64	25	11	1.82	2.5	IV	IV
3	62	30	8	1.82			
4	50	42	8	1.83			
5	68	20	12	1.90			
6	58	36	6	1.91			
8	48	42	6	1.90			

დასკვნები და რეკომენდაციები

- 1) გაზომვარაგებისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები მიმდინარეობდა 2013 წლის ნოემბერში სიღნაღის რაიონში, სოფ. ილია წმინდას ტერიტორიაზე.
- 2) საკვლევი ტერიტორია აგებულია როგორც რბილ-შეკავშირებული, ასევე ფხვიერ-შეუკავშირებელი ტიპის ქანებით: ჭრილის ზედა ფენები წარმოდგენილი არიან რბილ-შეკავშირებული ტიპის ქანებით, სხვადასხვა ოდენობით მონატეხივანი ქანის შემცველობით, რომელთა გავრცელების ინტერვალი ცვალებადია და ძირითადად 0.2 მეტრი სიღრმიდან 2.0 მეტრის სიღრმემდე მერყეობენ. მათ ქვეშ უდევს მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის კაჭარ-კენჭნარი ღორღ-ქვიშიანი შემაჯსებლით.
- 3) საკვლევი უბნის ფარგლებში გრუნტის წყლების გამოვლინება არაა დაფიქსირებული.

- 4) საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში საშიში გეოლოგიური მოვლენების განვითარება გაზომომარაგების სამუშაოებს და მათ ექსპლოატაციას საშიშროებას არ უქმნის, ამ მხრივ უბანი მდგრადია და მშენებლობისათვის ხელსაყრელი პირობებია შექმნილი. საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართი 10-ის თანახმად II (საშუალო სირთულის) კატეგორიას განეკუთვნება.
- 5) აღნიშნული სამუშაოების შედეგად საკვლევი ტერიტორიის ფარგლებში გამოიყო ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი (სგე). სგე-1 – წარმოდგენილია დელუვიური (dQIV) წარმოშობის რბილ-შეკავშირებული ქანებით, კერძოდ, საშუალო სიმკვრივის, მყარი და ნახევრად მყარი კონსისტენციის თიხნარებით სხვადასხვა შემცველობის ღორღის ჩანარებით, ხოლო სგე-2 აერთიანებს მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-პროლუვიური წარმოშობის კაჭარ-კენჭნარს ღორღ-ქვიშიანი შემავსებლით (apQIV).
- 6) საკვლევი ტერიტორია შესწავლილია 2,2 მეტრის სიღრმემდე. გაზსადენის მშენებლობისთვის ფუძის ქანებად მიზანშეწონილი იქნება მივიჩნიოთ ჩვენს მიერ ზემოთ დახასიათებული ყველა ქანი. სასურველი იქნება დაფუძნება მოხდეს 1.5 მეტრის ქვევით, სადაც ქანები მკვრივ მდგომარეობაში იმყოფება. ამ შრეებზე საანგარიშო წინაღობა ვერტიკალურ დატვირთვებზე R_0 მოცემულია ცხრილებში №3 და 5 (მხოლოდ გრუნტის ბუნებრივი მდგომარეობის დროს. ს.ნ. და წ. პნ 02.01-08 “შენობისა და ნაგებობის ფუძეები”).
- 7) საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით უბანი განთავსებულია 8 ბალიან სეისმურ ზონაში, ხოლო ამგები ქანები სეისმური თვისებების მიხედვით ს.ნ. და წ. (პნ-01.01.09 „სეისმომედები მშენებლობა“) თანახმად განეკუთვნება II კატეგორიას, ამიტომ უბნის საერთო სეისმურობა 8 ბალად უნდა იქნეს მიღებული.
- 8) საკვლევი უბნის ამგები ქანები დამუშავების სიძნელის მიხედვით ს.ნ. და წ. IV-5-82-ის ცხ. 1-ის თანახმად განეკუთვნებიან: სგე-1 III კატ. (პ. 8გ); სგე-2 მექანიზებული მეთოდით IV, ხელით IV კატ. (პ. 6გ).