

საქართველო

შ.პ.ს. „გეო-ფაზისი“

საინჟინრო - გეოლოგიური
დასკვნა

ქ.ბათუმში, მათაგოვსკის ქ.#4-ში შ.პ.ს. „ბათუმის
ნავთობის ტერმინალი“-ს ძირითად ტერიტორიაზე
ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (საერთო მოცუ-
ლობით 25000 მ³ სარეზერვუარო პარკისათვის გამო-
ყოფილი ტერიტორიის და ბნქ-ს ტერიტორიის მიმ-
დებარედ თხევადი გაზის ტერმინალის ტერიტორი-
აზე რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუ-
არების სამშენებლო მოედნების ფუძის გრუნტების
საინჟინრო გეოლოგიური პირობები

დირექტორი:  ა.პაიჭაძე



ქ. ფოთი
2020 წ

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. ობიექტის დასახელება - 5ც. 5000მ³-იანი ნავთობისა და ნავთობ-პროდუქტების რეზერვუარები; რკინიგზის ესტაკადა; თხევადი გაზის მიწისქვეშა რეზერვუარები 7ც.
2. დამკვეთი - შ.პ.ს. „დუგი“
3. ობიექტის მდებარეობა - ქ.ბათუმი მაიაკოვსკის ქ.#4 და ბნქ-ს მიმდებარე ტერიტორია;
4. ობიექტის მესაკუთრე - შ.პ.ს. „ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“;
5. ობიექტის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით - IV;
6. რეზერვუარების კონტური, კონსტრუქცია და საძირკვლის ტიპი - წრიული ფორმის $d=22$ მ; მეტალის; მონოლითურ არმირებულ რგოლზე ან/და მთლიან ფილაზე.
რკინიგზის ესტაკადა - ხელოვნური, შემკვრივებული ტრაპეციის კვეთის ნაყარი.
მიწისქვეშა რეზერვუარები - 3მ სიღრმის ტრანშეაში ბეტონის საძირკვლებზე, პერიმეტრზე ორმაგად არმირებული ბეტონის კედელით.
7. პროექტირების სტადია - მუშა დოკუმენტაცია.
8. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური შედეგები წარმოდგენილ იქნას აკინძული, 4 ეგზემპლარად;
9. დანართი გეოლოგიური ჭრილები.

დირექტორი :



/დ. ჭყონია /

მიწერილობა
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ქ.ბათუმში, მაიაკოვსკის ქ.#4-ში და ბნქ-ს მიმდებარე ტერიტორიაზე (სამშენებლო მოედანი) ჩასატარებელი ს/გ კვლევების პროგრამა შედგენილია ტექნიკური დავალების საფუძველზე შეთანხმებულია დამკვეთთან (შ.პ.ს., „დუგი“).

აღნიშნული პროგრამა შედგენილია სნ და წ 1.02.07.-87(საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისათვის) 1.19 პუნქტის მე-2 შენიშვნის და 122 პუნქტის, აგრეთვე კნ02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნების საფუძველზე.

ტექნიკური დავალების თანახმად ზემოთ აღნიშნულ ტერიტორიებზე გათვალისწინებულია 5ც. 5000მ³-ნი ნავთობის რეზერვუარის მშენებლობა, რკინიგზის ესტაკადის მშენებლობა-რეკონსტრუქცია და 7ც. 3000ტ.-ნი თხევადი გაზის მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობა-მშენებლობა.

პირობითად სამშენებლო მოედნები შესაძლებელია დაიყოს 2 უბნად: უბანი-1 ბათუმის ნავთობის ტერმინალის ძირითადი ტერიტორია და უბანი-2 ბნქ-ს მიმდებარე ტერიტორია.

ორივე უბანი ქ.ბათუმშია და ერთმანეთისაგან დაახლოებით 3კმ-ით არიან დაშორებული. უბანი-1 დაბლობშია აბსოლიტური ნიშნულით +6,20-6,80მ. უბანი-2 კი შემადლებულ ტერასაზეა და +13,30-21,0მ. ნიშნულებზეა განლაგებული.

რელიეფი სწორია, მცირედ ზღვისკენ მიმართული ქანობით.

არსებულ ტერიტორიებზე წინა წლებში ჩატარებული ს/გ კვლევების შედეგები და მასალები მოძიებულ და გათვალისწინებულ იქნა ს/გ დასკვნის შედგენისას.

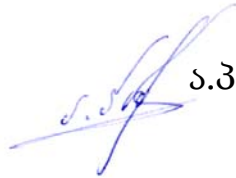
უბნების ს/გ პირობების შესააწავლად და დაფუძნების საკითხის გადასაწყვეტად, შესრულდეს შემდეგი მოცულობის სამუშაოები:

1. სამშენებლო მოედნების ფარგლებში, მშრალი წესით, დიამეტრით 76 მმ-მდე, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით უბანი-1-ზე გაიბურღოს 5 ჭაბურღილი სიღრმით 10მ. და უბანი-2-ზე ა)რკინიგზის ესტაკადაზე 5 ჭაბურღილი სიღრმით 5,0მ და ბ)მიწისქვეშა რეზერვუარებზე 6 ჭაბურღი-

ლი სიღრმით 6მ.

2. ჭაბურღილებიდან აღებულ იქნეს ტერიტორიის ამგები გრუნტების ნიმუშები ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის პ. 3.75 მოთხოვნის შესაბამისად.

გეოლოგი:

 ა.პაიჭაძე

ქ.ბათუმში შ.პ.ს. „ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“-ს სამშენებლო მოედნებზე (უბანი-1 და უბანი-2) ჩატარებული

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

დამკვეთთან დადებული ხელშეკრულების საფუძველზე შ.პ.ს. „გეო-ფაზისი“-ს სპეციალისტებმა 2019 წლის დეკემბერში, ქ.ბათუმში ზემოთ აღნიშნულ ტერიტორიებზე ჩატარა ს/გ კვლევა, რომლის მიზანს შეადგენდა:

- დასპროექტებელი ობიექტების განთავსების უბნის ს/გ პირობების დახასიათება და მათი დაფუძნების საკითხის გადაწყვეტა.

საკვლევი ტერიტორიების ფარგლებში, წინა წლებში ჩატარებული ს/გ კვლევის შესახებ, მასალები მიკვლეული და გათვალისწინებულია.

მიწერილობის თანახმად საკვლევ უბნებზე გაიბურღა 5 ჭაბურღილი, სიღრმით 10 მ, 5 ჭაბურღილი სიღრმით 5მ. და 6 ჭაბურღილი სიღრმით 6მ.

ბურღვა ჩატარდა საბურღი დანადგარით „უკბ 12/25“, მექანიკური სვეტური მეთოდით დიამეტრით 76 მმ. , მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

შესრულებელი სამუშაოს მთლიანი მოცულობა 111 გრძ.მ-ია.

უბანი-1-ზე გამონამუშევრებში სხვა და სხვა სიღრმიდან, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 3 და დარღვეული სტრუქტურის 7 ნიმუში, უბანი-2-ზე კი დაურღვეველი სტრუქტურის 6 და დარღვე-

ეული სტრუქტურის 16 ნიმუში, რომელთა გამოკვლევა ჩატადა შ.პ.ს., ახალი საქალაქმშენპროექტი“-ს ს/გ კვლევების განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში.

გრუნტი ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები მოცემულია გამონამუშევრების ლითოლოგიურ სვეტებზე.

გრუნტის წყლის 1 სინჯი აღებულია უბანი-2-ზე მიწისქვეშა რეზერვუარების განლაგების ადგილზე ჭაბ.#9-დან 0,4მ-ზე. უბანი-1-ზე წყალი ყველა გამონამუშევარში დაბინძურებულია ნათობპროდუქტებით და სინჯის აღება არ მიზანშეუწონელია.

საველე სამუშაოების დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ლიკვიდირებულია ამონაყარი და განაბურდი გრუნტით.

ჭაბურდილის სიღრმეები განპირობებულია დაფუძნების პირობების მიხედვით.

გამონამუშევრები დატანილია: უბანი-1- 1:1000 მასშტაბის ტოპო გეგმაზე, უბანი-2 კი 1:2000 -იანზე.

ტოპოგეგმის მიხედვით შესრულდა გამონამუშევართა გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა და გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილების აგება.

საველე სამუშაოები ჩატარდა ინჟინერ-გეოლოგ ა. პაიჭაძის ხელმძღვანელობით.

35 01.05-08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად ქ.ბათუმის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

კლიმატი სუბტროპიკულია გაბატონებულია სამხრეთისა და სამხრეთ დასავლეთის მიმართულების ქარები.

- საშ.წლიური ტემპერატურა +14,5°C;
- აბსოლიტური მინიმუმი -9°C;
- აბსოლიტური მაქსიმუმი +41°C;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე 5 წელში ერთხელ 24 მ/წმ;
- იგივე 20 წელში ერთხელ 28 მ/წმ;
- ქარის წნევის ნორმატ. მნიშვნ. 5 წელში ერთხელ 0,38კპა;
- იგივე 15 წელში ერთხელ 0,48კპა;
- ჰაერის ფარდობითი ტენიანობა -წლის საშუალო 81%;
- ნალექების საშ. წლიური რაოდენობა 2599 მმ;

- ნალექების სადღეღამისო მაქს. რაოდენობა 231მმ;
- თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი 10 დღე;
- თოვლის საფარის წონა 0,50კპა;
- გრუნტის სეზონური ჩაყინვის სიღრმე 0 მ.

საკვლევი ტერიტორიები მდებარეობს მესხეთის ქედის დასავლეთ ნაწილში, რომელიც მცირე კავკასიონოს შემადგენელია და ის მის უკიდურეს დასავლეთ ნაწილში წყალგამყოფია.

ქედი უმთავრესად აგებულია ეოცენის ვულკანოგენური წყებებით. ქედის დასავლეთ ნაწილს ჩრდილოეთიდან ეკვრის უფრო ახაგაზრდა ქანებით აგებული გურიის სერი, ხოლო შუა ნაწილს სამხრეთიდან- ნეოგენური ლავებით აგებული ფერსათის პლატო. თხემურ ზონაში შემორჩენილია პლეისტოცენური გამყინვარების კვალი

იგი გამოყოფს კოლხეთის ბარს აჭარისა და ახალციხის ქვაბულებისაგან. ფერდობები ძლიერ არის დანაწევრებული მდინარეთა ღმა ზოგჯერ კანიონისებრი ხეობებით. ზოგან შემორჩენილია მეოთხეული გამყინვარების ნაშთები.

კლიმატური თვალსაზრისით ქედის დასავლეთი ნაწილი საქართველოში ყველაზე უხვნალექიანია. ჩაქვის ქედზე მთა მტირალაზე ნალექების წლიური რაოდენობა 4500 მმ.-ია.

უბანი-1 (ძირითადი ტერიტორია)

ლოკალურად გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით უბანი-1 მდებარეობს კახაბერის დაბლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, რომელიც ხასიათდება მარტივი სწორი რელიეფით, რომელიც მცირე 0,2-0,3% დახრილობით მიმართულია ზღვისაკენ.

ლითოლოგიური ჭრილებიდან გამომდინარე ქალაქის ამ ნაწილში ახლო წარსულში 10-12მ-ის სიღრმის ზღვის ლაგუნა უნდა ყოფილიყო, რომელიც დროთა განმავლობაში ტერიგენული მასალით ივსებოდა. ჭრილში ხრეშოვან-კენჭნარი ფენის არსებობა მიანიშნებს მდ.ბარცხანის ზეგავლენას. წყალდიდობისას მას ლაგუნაში საკმაო მოცულობის ნატანი შემოჰქონდა.

უნდა აღინიშნოს, რომ რელიეფის საბოლოო ფორმირება ჯერ დასრულებული არაა და ზედაპირი ახლაც განიცდის გრუნტების საკუთარი წონით ჯდენას. ფონდური მასალიდან გამომდინარე ტერიტორიაზე არსებული ზედაპირიდან 1,2მ-ის სიღრმემდე გამოვლენილია ქვაფენილები სამ დონეზე. ბათუმის ნავთობტერმინალი კი 150 წელზე ასაკოვანია.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით, შედგენილია გამონამუშევართა სვეტების და ტერიტორიის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც ჭრილებიდან ჩანს უბანზე გამოიყო გრუნტების 6 ლითოლოგიური ტიპი -6 ფენა, რომლებიც ფენობრივად გამონამუშევრებში სხვადასხვა სიღრმეებზე სხვადასხვა თანმიმდევრობითაა წარმოდგენილი. ფაქტიურად ხუთივე ლითოლოგიური ტიპი, გარდა ტექნოგენური ფენა-1-სა შესაძლოა განვიხილოთ, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი.

ფენა1- ტექნოგენური გრუნტი (tQ₄)-ნაყარი, წარმოდგენილი ხრეშის ბალასტით, სამშენებლო ნარჩენებით, ბეტონის დიდი ნატეხების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, რომლის სიმძლავრეც 1,2-1,8 მ-ის ფარგლებშია მისი არაერთგვაროვნების გამო მზიდად ვერ განიხილება.

სხვა ხუთივე ფენა ბუნებრივი მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-ზღვიური გენეზისის გრუნტებია და შესაბამისად წარმოადგენენ:

ფენა 2- ძნელპლასტიკური თიხები;

ფენა 3- რბილპლასტიკური თიხები;

ფენა 4- დენადი თიხები;

ფენა 5- პლასტიკური ქვიშნარები;

ფენა 6- კენჭნარი, თიხნარის შემავსებლით.

გამოცდების ყველა მონაცემი შეტანილია კრებსით ცხრილში.

მოსახერხებელი გამოყენებისათვის ქვემოთ ცხრილ 1-ში, დართუ - ლი კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია გრუნტების ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით გრუნტები მიეკუთვნებიან წყალგაჯერებულს, რადგან ტენიანობის ხარისხი $0,8 < S_r < 1,0$;

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) სიდიდეები საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საანგარიშოდ.

ცხრილი 1

#	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ. ერთ.	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა						
				ფენა 1	ფენა 2	ფენა 3	ფენა 4	ფენა 5	ფენა 6*	
1	პლასტიკ. რიცხვი	I_p	-	-	0,21	0,22	0,20	0,06	0,17	
2	ტენიანობა	W	%	18,8	44,0	46,6	58,8	32,5	0,34	
3	სიმკვრივე	გრუნტის	P	გ/სმ ³	1,93	1,78	1,68	1,72	1,89	1,73
		მშრალი გრ	P_d		-	1,24	1,17		1,43	1,29
		გრუნ. ნაწ.	P_s		-	2,71	2,71		2,68	2,70
4	ფორიანობა	n	%	-	54,4	56,9		46,8	52,0	
5	ფორიან. კოეფიც.	e	-	-	1,19	1,32		0,88	1,09	
6	დენადობის მაჩვ.	I_L	-	-	0,48	0,73	1,48	0,92	0,60	
7	ტენიან. ხარისხი	S_r	-	-	1,00	0,90		0,99	0,84	

შენიშვნა: ფენა 6*-ში მოცემულია შემავსებლის (თიხნარი რბილოლასტიკური) მონაცემები

პნ 02.01-08 მუხლი 7, პ 7 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ.1-5-ის გამოყენებით, სიმტკიცის მახასიათებელთა ნორმატიული მნიშვნელობები დასაშვებია განისაზღვროს მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით.

აღნიშნულის თანახმად, პნ 02.01-08 დანართი 2-ის და 2 და 3 ცხრილების მიხედვით, მეოთხეული გრუნტებისათვის მიღებულ იქნეს:

ფენა 1-ის (ნაყარი) გრუნტისათვის:

სიმკვრივე $P=1.93$ გ/სმ³;

დეფორმაციის მოდული $E=9$ მპა;
ფენა 2-ის ძნელპლასტიკური თიხებისათვის:
ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 32$ კპა;
შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 11^\circ$;
დეფორმაციის მოდული $E =9$ მპა.

ფენა 3-ის რბილპლასტიკური თიხებისათვის:
ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 29$ კპა;
შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 7^\circ$;
დეფორმაციის მოდული $E =7$ მპა;

ფენა 4-ის დენადი თიხებისათვის:
ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 18$ კპა;
შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 4^\circ$;
დეფორმაციის მოდული $E =5$ მპა;

ფენა 5-ის პლასტიკური ქვიშნარებისათვის:
ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 9$ კპა;
შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 18^\circ$;
დეფორმაციის მოდული $E = 7$ მპა;

ფენა 6-ი კენჭნარი გრუნტებისათვის თიხნარის შემავსებლით:
ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n =1$ კპა;
შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n =40^\circ$;
დეფორმაციის მოდული $E = 40$ მპა.

გრუნტი შეიცავს გრუნტის წყალს, რომლის სტატიკური დონე ჭაბურღილებში მერყეობს 1,30 – 1,75 მ-ის ფარგლებში, რაც მიწის ზედაპირის აბსოლუტურ ნიშნულთა სხვადასხვაობითაა გამოწვეული. აქვე აღსანიშნავია, რომ ჭაბურღილებში წყლის ინტენსიური შემოდინება ფენა 2-ის გავლის შემდგომ გამოვლინდა.

ტექნოგენურ ფენაში არსებული ზედაპირული წყალი სრულიად დაბინძურებულია ნავთობპროდუქტებით, ფენა 2 კი წყალგაუმტარი ფენაა და ის ბუნებრივ ზღუდეს წარმოადგენს, რომელიც იცავს მის ქვეშ მოქცეულ ფენებს სრული დაბინძურებისაგან.

გრუნტის წყლები იკვებება, ატმოსფერული ნალექებისა და მდ. ბარცხანას ფილტრატებით და მისი სტატიკური დონე ნალექების ინტენსივობასა და მდინარეში წყლის დონეზეა დამოკიდებული.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ს/გ თვალსაზრისით უბანი დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ - გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება.

ს/გ პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87

მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშ.რთული), რადგან ტერიტორიის ამგები გრუნტები ხასიათდებიან მაღალი ფორიანობით, რბილპლასტიკურობით და წყალგაჯერებული არიან.

2. უბნის ამგებ გრუნტებში გამოყოფილი ფენები წარმოადგენენ დამოუკიდებელ ს.გ.ე.-ს.

ფენა 1 ნაყარი გრუნტი მზიდად ვერ განიხილება.

3. ზემოთაღნიშნული პირობების გათვალისწინებით, რადგანაც დაბალი მზიდუნარიანობის გრუნტები 8,0-9,0მ. და უფრო მეტი სიმძლავრისაა მიზანშეწონილი იქნებოდა ხიმინჯოვანი საძირკვლების მოწყობა კაჭარ-კენჭნაროვან მაღალი მზიდუნარიანობის ფენაზე დასმით, მიწის ზედაპირთან მოწყობილი როსტვერკით ან/და ხელოვნური გრუნტის შექმნით ქვაბულში.

ქვაბული სასურველია მოეწყოს სარეზერვუარო პარკისათვის გამოყოფილ მთლიან ტერიტორიაზე, რადგანაც საპროექტო რეზერვუარები ურთიერთმიმართ კომპაქტურადაა დასმული. ქვაბულის ძირი მიზანშეწონილია ამოითხაროს 3,0-3,5მ-ის სიღრმეზე მის ძირში პირველ ფენად სასურველია გამოყენებულ იქნას ქვიშა, რათა მასზე შემდგომ მოწყობილი მსხვილნატეხოვანი კლდოვანი გრუნტი ჩასოლვის შედეგად თიხოვან გრუნტებში სრულად არ გაიჯირჯვოს. შემდგომ შესაძლებელია ბალასტის ფენების მოწყობა შესაბამისი ფენორივი ვიბროდატკეპნით. ქვაბულში ხელოვნური გრუნტის მოწყობისას შეუწყვეტილ-ივ უნდა მიმდინარეობდეს წყალქცევითი სამუშაოები.

ასევე გასათვალისწინებელია, რომ მშენებლობის შემდგომ საბოლოო სტაბილიზაციამდე და კონსოლიდაციამდე გარკვეული დროის განმავლობაში განვითარდება თანაბარი ჯდენები.

ჯდენები, რომ თანაბარია ამის საფუძველს იძლევა ადრე გაშენებულ რეზერვუარებზე დაკვირვებებიც, რაც ვიზუალურ-

ადაც მკვეთრად გამოხატულია.

ნაგებობების საძირკვლებიდან გადაცემული დატვირთვებისაგან ფუძე გრუნტის საანგარიშო წინააღმდეგობის გადაჭარბებისას ფუძე-გრუნტებზე ხვედრითი დატვირთვის შემცირება შეიძლება განხორციელდეს საძირკვლის დიამეტრის ან ხელოვნური ფუძის სიმძლავრის გაზრდით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საძირკვლის ამა თუ იმ ტიპისა და მათი ზომების საბოლოო შერჩევა კონსტრუქტორის კომპენტენციის საგანია და იგი უნდა გაკეთდეს სათანადო სქემების და გამოთვლების საფუძველზე.

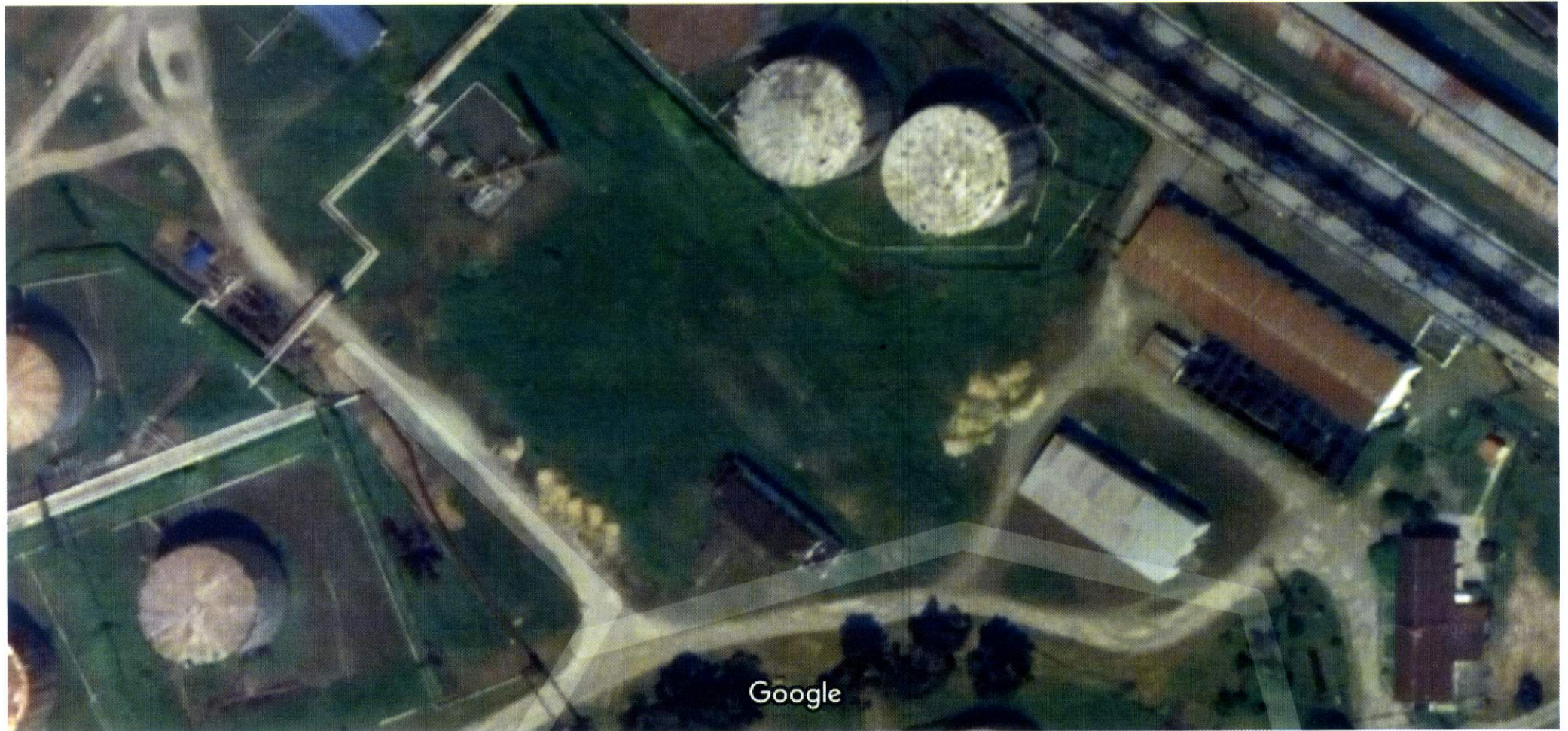
- ფუძის ანგარიშისათვის მიღებულ იქნეს შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული ფიზიკური მახასიათებლებისა და პნ 02.01-08 დანართი2-ის 2 და 3 ცხრილებიდან და დანართი3-ის 1, 2 და 3 ცხრილებიდან ამავე დებულების მუხლი 7 პუნქტი 7-ის მიხედვით.

ცხრილი 2

#	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები				
		სგე 1 ფ-2	სგე 2 ფ-3	სგე 3 ფ-4	სგე 4 ფ-5	სგე 5 ფ-6
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,78	1,68	1,72	1,89	1,73
2	ხვედრითი შეჭიდ. c კპა	48	43,5	27	13,5	1,5
3	შინაგ. ხახ. კუთხე f^0	12,6	8,05	4,6	19,8	40
4	დეფორმაც. მოდული E მპა	9	7	5	7	40
5	პირ. საანგ. წინააღმდეგობა R_0 კპა	200	80	60	90	350

- ხელოვნური ფუძე რეკომენდებულია სეისმური თვალსაზრისითაც და დრენაჟის ფუნქციასაც შეასრულებს.
- საჭიროებისას ხრემ-კენჭნარის ბალიშზე დეფორმაციის მოდული შეიძლება მიღებულ იქნეს $E = 350$ მპა, პირობითი საანგარიშო წინააღმდეგობა $R_0 = 350$ კპა.
- პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად ქ.ბათუმი მდებარეობს 7 ბალიანი სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის, ცხრილი 1-ის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები გარდა ფ-2 და ფ-6-სა განეკუთვნებიან III კატეგორიას, რაც იძლევა ბალიანობის მომატების საფუძველს.

- უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.
8. ქვაბულის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნეს სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.
 9. წყლის დონის სიახლოვე მიწის ზედაპირთან უარყოფით ფაქტორს წარმოადგენს მშენებლობისათვის, რაც გავლენას მოახდენს უშუალოდ მშენებლობის პროცესზე, რის გამოც საჭირო გახდება წყალქვევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის მოდინება ქვაბულში მიღებულ იქნას $0,005 \text{ ლ/წმ } \text{მ}^2$ -დან, რაც დაზუსტდება უშუალოდ მუშა პროცესში.
 10. გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული არმატურისა და მეტალოკონსტრუქციის მიმართ მასში მუდმივად ყოფნის დროს და მცირედ აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს ის ასევე არ არის აგრესიული $W_4 - W_{20}$ მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.
 11. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ. და წ 111-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების თანახმად მიეკუთვნებიან:
 - ა) ტექნოგენური ფენა (ნაყარი) საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ^3 (რიგ.# 24^ა) დამუშავების სამივე სახეობისათვის მე-2 ჯგუფს;
 - ბ) თიხოვანი გრუნტები მინარევეებით, სიმკვრივით 1780 კგ/მ^3 (რიგ.#8^ბ) დამუშავების სამივე სახეობისათვის მე-3 ჯგუფს.



Imagery ©2020 CNES / Airbus, Maxar Technologies, Map data ©2020 20 m

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

ჟაბ.# 1

მასშტ. 1:100

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჰაბურლის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჭრილი	შრის სავების ნიშნული	შრის სიმმლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სიჩჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76	1	1,8	1,8	+6,45 4,65	ნაყარი, ხრემის ბალასტი, სამშ. ნარჩენები.	2.0 3.0	1,75 (4,70)
2	alQ ₄		2	2,3	0,5	4,15	თიხა, მოლურჯორუხი, ძნელპლასტ.	4,5	
3	alQ ₄		3	5,0	2,7	1,45	თიხა, რუხი და შავი, რბილპლასტიკური. 4-4,5მ. ინტერვალში ქვიშის შემცველი.	6.0	
4	alQ ₄		5	6,5	1,5	- 0,05	ქვიშნარი, შავი, პლასტიკური, 6-6,5მ. კენჭების შემცველი.		
5	alQ ₄		6	8,6	2,1	-2,15	კენჭნარი, ქვიშისა და თიხის შემავსებლით.		
6	alQ ₄		2	10,0	1.4	-3,55	თიხა, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

ჟაბ.# 2

მასშტ. 1:100

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჰაბურღლის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჭრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმღლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სიღრმის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
		76				+6,45			
1	tQ		1	1,3	1,3	5,15	ნაყარი, ხრემის ბალასტი, სამშ. ნარჩენები.	3,0	1,30 (5,15)
2	alQ ₄		2	2,0	0,7	4,45	თიხა, მოლურჯო-რუხი, ძნელპლასტ.	4,0	
3	alQ ₄		3	5,0	3,0	1,45	თიხა, ყავისფერი და მოლურჯო-რუხი, რბილპლასტიკური.	6,0	
4	alQ ₄		4	8,9	3,9	- 2,45	თიხა, მუქი რუხი, დენადი, 7-8,9მ. ინტერვალში კენჭების ჩანართებით.	8,0	
5	alQ ₄		6	10,0	1,1	-3,55	კენჭნარი,		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

ჟაბ.# 3

მასშტ. 1:100

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმღლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სიჩჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76	1	1,5	1,5	4,80	ნაყარი, ხრეშის ბალასტი, სამშ. ნარჩენები.	2,0	1,50 (4,80)
2	alQ ₄		2	2,2	0,7	4,10	თიხა, მოლურჯო-რუხი, ძნეღპლასტ.	3,0	
3	alQ ₄		3	6,0	3,8	0,30	თიხა, რუხი და მუქი რუხი, რბიღპლ-სატიკური.	5,0 7,0 10,0	
4	alQ ₄		4	10,0	4,0	- 3,70	თიხა, მუქი რუხი, დენადი, 8-10მ. ინტერვალში ნატები კენჭების ჩანართ-ებით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

ჟაბ.# 4

მასშტ. 1:100

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჰაბურდლის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჭრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სიჩვის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76	1	1,2	1,2	+6,50 5,30	ნაყარი, ხრემის ბალასტი, სამშ. ნარჩენები.	3,0	1,35 (5,15)
2	alQ ₄		2	2,0	0,8	4,50	თიხა, მოლურჯო-რუხი, ძნელპლასტ.	4,0	
3	alQ ₄		3	5,0	3,0	1,50	თიხა, ყავისფერი და მოლურჯო რუხი, რბილპლასტიკური	6,0 8,0	
4	alQ ₄		4	10,0	5,0	- 3,50	თიხა, მუქი რუხი, დენადი, 8-10მ. ინტერვალში ნატეხი წვრილი კენჭების ჩანართებით.	10,0	

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

ჟაბ.# 5

მასშტ. 1:100

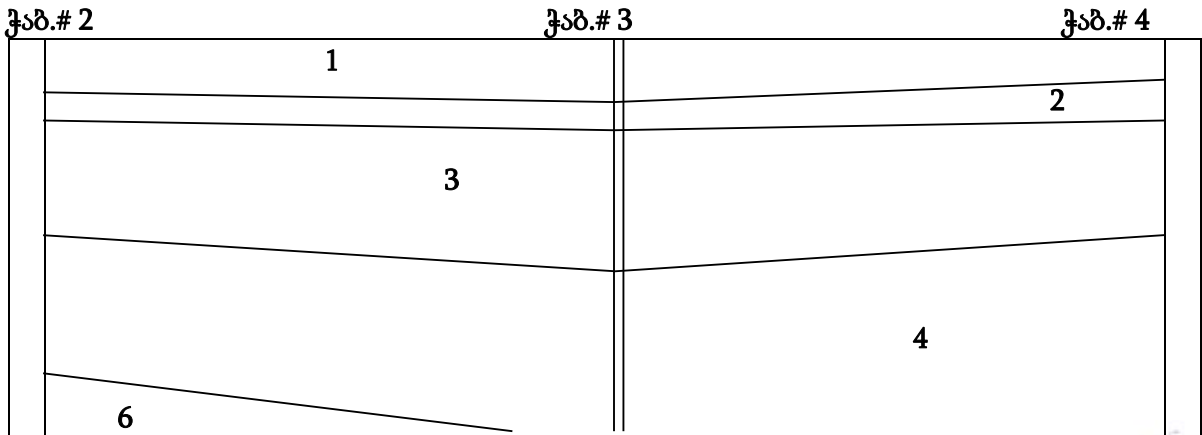
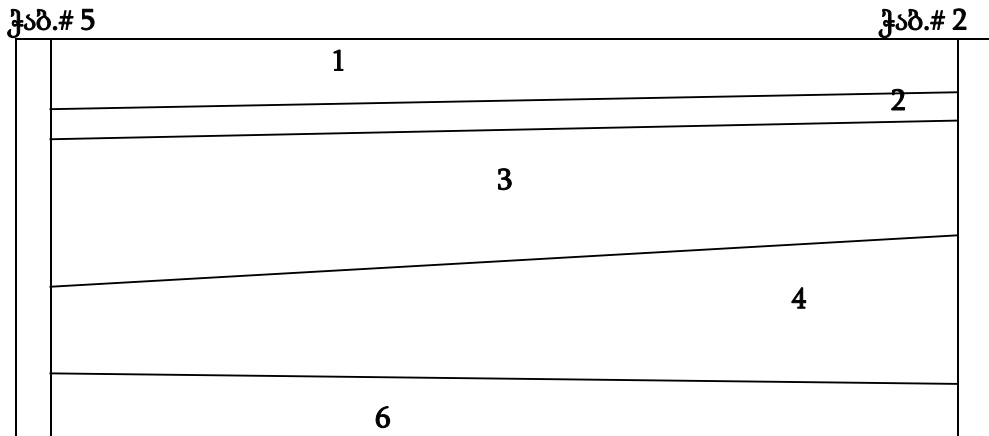
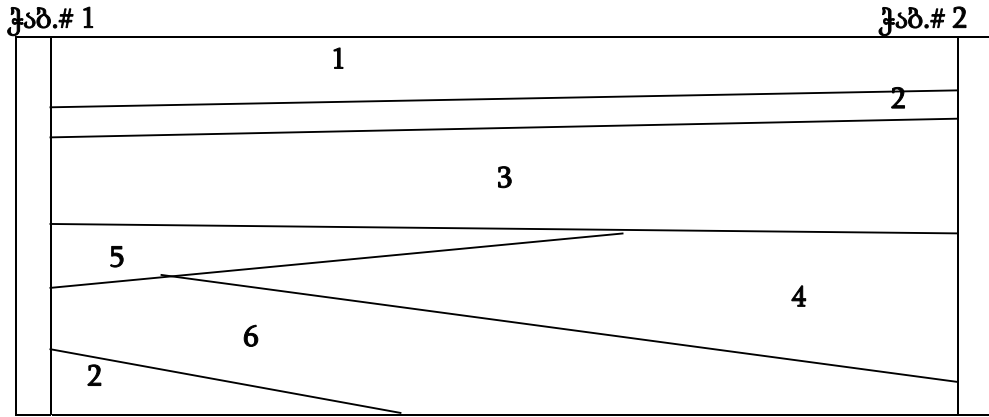
შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჰაბურდლის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჭრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სიჩჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76	1	1,6	1,6	+6,75 5,15	ნაყარი, ხრემის ბალასტი, სამშ. ნარჩენები.	2,0	1,60 (5,15)
2	alQ ₄		2	2,5	0,9	4,25	თიხა, მოლურჯო-რუხი, ძნელბლასტ.	3,0	
3	alQ ₄		3				თიხა, რუხი, რბილბლასტიკური.	4,0	
								5,0	
								6,0	
					6,5	4,0	0,25		
4	alQ ₄	4	9,0	2,5	-2,25	თიხა, მუქი რუხი, დენადი, 8 - 9მ. ინტერვალში კენჭების ჩანართებით.	8,0		
5	alQ ₄	6	10,0	1,1	-3,25	კენჭნარი,	9,0		

გეოლოგიური ჭრილები

(ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი $V_b = 25000 \text{ მ}^3$)

მასშ. ჰორ. 1 : 500

ვერ. 1 : 200



უბანი - 2

(რკინიგზის ესტაკადა და მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ლოკალურად გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით უბანი მდებარეობს მდ.კუბასწყალსა და მდ.ყოროლისწყალს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. მდ.კუბასწყალი ტერიტორიას სამხრეთ დასავლეთით ჩამოედინება და საკვლევ ტერიტორია მის პირველ ტერასაზე მდებარეობს. ტერიტორიის დახრილობა 0,2%-ს არ აღემატება და მიმართულია ჩრდილოეთით. მდინარეები უშუალოდ გამოსაკვლევ ს/მ-ზე გავლენას ვერ ახდენს.

ტერიტორიაზე არსებული რკინიგზის ესტაკადის ორივე მხარეს და სხვაგანაც მოწყობილია საწრეტი არხები. ზედაპირული წყლების ორგანიზებული გადაყვანა უზრუნველყოფილია და ტერიტორია ატმოსფერული ნალექებით არ იტბორება.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების მიხედვით შედგენილია გამონამუშევართა სვეტების და ტერიტორიის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც ჭრილებიდან ჩანს უბანზე გამოიყო გრუნტების 6 ლითოლოგიური ტიპი -6 ფენა, რომლებიც ფენობრივად გამონამუშევრებში სხვადასხვა სიღრმეებზე სხვადასხვა თანმიმდევრობითაა წარმოდგენილი. ფაქტიურად ხუთივე ლითოლოგიური ტიპი, გარდა ტექნოგენური ფენა-tQ-სა შესაძლოა განვიხილოთ, როგორც საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი.

ტექნოგენური გრუნტი (tQ₄)-ნაყარი, წარმოდგენილი ხრეშის ბალასტით, ქვიშის შემავსებლით, რომლის სიმძლავრეც 0,3-0,8მ-ის ფარგლებშია მისი არაერთგვაროვნებისა და ს/მ-ზე არათანაბარი სიმძლავრის გამო მზიდად ვერ განიხილება.

სხვა ხუთივე ფენა ბუნებრივი მეოთხეული ასაკის ალუვიურ-გენეზისის გრუნტებია და შესაბამისად წარმოადგენენ:

ფენა 1- ძნელპლასტიკური თიხები (ლატერატული);

ფენა 2- რბილპლასტიკური თიხები(ლატერატული);

ფენა 3 და 4- დენადპლასტ. თიხები(ლატერატული) ფ-4 ხვინჭიანი;

ფენა 5- კენჭნარი, თიხნარის შემავსებლით.

გამოცდების ყველა მონაცემი შეტანილია კრებსით ცხრილში.

მოსახერხებელი გამოყენებისათვის ქვემოთ ცხრილ 1-ში, დართული

კრებსითი ცხრილიდან ამოკრებილია გრუნტების ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით გრუნტები მიეკუთვნებიან წყალგაჯერებულს, რადგან ტენიანობის ხარისხი $0,8 < S_r < 1,0$;

ცხრილში მოცემული საშუალო (ნორმატიული) სიდიდეები საჭიროებისას, შეიძლება გამოყენებულ იქნეს საანგარიშოდ.

ცხრილი 1

#	ფიზიკური მახასიათებლები	განზ. ერთ.	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა					
			ფენა tQ	ფენა 1	ფენა 2	ფენა 3 ფენა 4	ფენა 5*	
1	პლასტიკ. რიცხვი	I_p	-	-	0,18	0,20	0,20	0,16
2	ტენიანობა	W	%	18,8	41,5	49,3	55,9	37,0
3	სიმკვრივე	გრუნტის P	გ/სმ ³	1,93	1,72	1,65		1,71
		მშრალი გრ P_d		-	1,24	1,15		1,25
		გრუნ. ნაწ. P_s		-	2,71	2,71		2,70
4	ფორიანობა	n	%	-	54,3	57,5		54,0
5	ფორიან. კოეფიცი.	e	-	-	1,19	1,35		1,16
6	დენადობის მაჩვ.	I_L	-	-	0,46	0,68	0,87	0,81
7	ტენიან. ხარისხი	S_r	-	-	0,90	0,86		0,86

შენიშვნა: ფენა 5*-ში მოცემულია შემავსებლის (თიხნარი რბილოლასტიკური) მონაცემები პნ 02.01-08 მუხლი 7, პ 7 დანართი 2-ის ცხრ. 2, 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ.1-5-ის გამოყენებით, სიმტკიცის მახასიათებელთა ნორმატიული მნიშვნელობები დასაშვებია განისაზღვროს მათი ფიზიკური მახასიათებლების მიხედვით.

აღნიშნულის თანახმად, პნ 02.01-08 დანართი 2-ის და 2 და 3 ცხრილების მიხედვით, მეოთხეული გრუნტებისათვის მიღებულ იქნეს: ფენა tQ -ის (ნაყარი) გრუნტისათვის:

სიმკვრივე $P=1.93$ გ/სმ³;

დეფორმაციის მოდული $E=9$ მპა;

ფენა 1-ის ძნელპლასტიკური თიხებისათვის:

ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 35$ კპა;

შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 14^0$;

დეფორმაციის მოდული $E = 10$ მპა.

ფენა 2-ის რბილპლასტიკური თიხებისათვის:

ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 20$ კპა;

შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 10^\circ$;

დეფორმაციის მოდული $E = 7$ მპა;

ფენა 3 და 4-ის დენადპლასტიკური თიხებისათვის:

ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 18$ კპა;

შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 4^\circ$;

დეფორმაციის მოდული $E = 5$ მპა;

ფენა 5-ი კენჭნარი გრუნტებისათვის თიხნარის შემავსებლით:

ხვედრითი შეჭიდულობა $c_n = 2$ კპა;

შინაგანი ხახუნის კუთხე $f_n = 43^\circ$;

დეფორმაციის მოდული $E = 50$ მპა.

გრუნტი შეიცავს გრუნტის წყალს, რომლის სტატიკური დონე ჭაბურღილებში ესტაკადაზე მერყეობს 0,1–0,8 მ-ის, ხოლო მიწისქვეშა რეზერვუარებთან კი 0,3–1,45მ-ის ფარგლებში, რაც მიწის ზედაპირის აბსოლუტურ ნიშნულთა სხვადასხვაობითაა გამოწვეული.

გრუნტის წყლები იკვებება, ატმოსფერული ნალექებისა და მდ. კუბასწყლის ფილტრატებით და მისი სტატიკური დონე ნალექების ინტენსივობასა და მდინარეში წყლის დონეზეა დამოკიდებული.

დასკვნები და რეკომენდაციები

1. ს/გ თვალსაზრისით უბანი დამაკმაყოფილებელ მდგომარეობაშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ - გეოლოგიური მოვლნები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება. ს/გ პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87 მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, უბანი მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშ.რთული), რადგან ტერიტორიის ამგები გრუნტები ხასიათდებიან მაღალი ფორიანობით, რბილპლასტიკურობით და წყალგაჯერებული არიან.
2. უბნის ამგებ გრუნტებში გამოყოფილი ფენები წარმოადგენენ

დამოუკიდებელ ს.გ.ე.-ს.

ფენა 1 ნაყარი გრუნტი მზიდად ვერ განიხილება.

3. ზემოთაღნიშნული პირობებისა და რკინიგზის ესტაკადის გრძივი გეოლოგიური ჭრილის გათვალისწინებით, ესტაკადის გაფართოებისა და დაგრძელების სამუშაოთა საწარმოებლად მიზანშეწონილია მთლიანად მოიხსნას დაბალი მზიდუნარია-მქონე რბილპლასტიკური და დენადპლასტიკური თიხის ფენა.

რკინიგზის ესტაკადის ვაკისი კი მოეწყოს ხრეშის ბალასტი-თა და ღორღით შესაბამისი ფენობრივი დატკეპნით.

ასევე საჭირო გახდება ვაკისის ორივე მხარეს არსებული სადრენაჟე არხების დაგრძელება და საფუძვლიანი გაწმენდა.

მიწისქვეშა რეზერვუარებისათვის კი ქვაბული სასურველია მოეწყოს მისთვის გამოყოფილ მთლიან ტერიტორიაზე. რად - განაც საპროექტო რეზერვუარები ურთიერთმიმართ კომპაქ-ტურადაა დასმული.

ქვაბულის ძირი მიზანშეწონილია ამოითხაროს მიწის ზედაპირიდან 3,0-3,5მ-ის სიღრმეზე ფენა-5-მდე, რადგან ის მაღალი მზიდუნარიანობით გამოირჩევა და საიმედო სარდენს წარმოადგენს. ჭაბ.#6 და ჭაბ.#7-ის მიდამოებში კი, როგორც გეოლოგიურ ჭრილებში ჩანს ფენა-5 მკვეთრად იძირება და საჭირო გახდება ქვაბულის ძირის შესაბამისად უფრო ჩაღრმავება. მის ძირში პირველ ფენად სასურველია გამოყენებუ იქნას მსხვილნატეხოვანი კლდოვანი გრუნტი. ჩასოლვის შედეგად თიხოვანი გრუნტები შეავსებს ფორებს, რაც პატკეპნისას დააჩქარებს მის სტაბილიზაციას. შემდგომ შესაძლებელია ბალსტის ფენების მოწყობა შესაბამისი ფენობრივი ვიბროდატკეპნით.

ქვაბულში ხელოვნური გრუნტის მოწყობისას შეუწყვეტლივ უნდა მიმდინარეობდეს წყალქცევითი სამუშაოები.

ნაგებობების საძირკვლებიდან გადაცემული დატვირთვებისაგან ფუძე გრუნტის საანგარიშო წინააღობის გადაჭარბებისას ფუძე-გრუნტებზე ხვედრითი დატვირთვის შემცირება შეიძლება განხორციელდეს საძირკვლის დიამეტრის ან ხელოვნური ფუძის სიმძლავრის გაზრდით.

აქვე უნდა აღინიშნოს, რომ საძირკვლის ამა თუ იმ ტიპისა და მათი ზომების საბოლოო შერჩევა კონსტრუქტორის კომპე-

ნტენციის საგანია და იგი უნდა გაკეთდეს სათანადო სქემების და გამოთვლების საფუძველზე.

4. ფუძის ანგარიშისათვის მიღებულ იქნეს შემდეგი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიულად განსაზღვრული ფიზიკური მახასიათებლებისა და პნ 02.01-08 დანართი2-ის 2 და 3 ცხრილებიდან და დანართი3-ის 1, 2 და 3 ცხრილებიდან ამავე დებულებების მუხლი 7 პუნქტი 7-ის მიხედვით.

ცხრილი 2

#	გრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები			
		სგე 1 ფ- 1	სგე 2 ფ- 2	სგე 3 და 4 ფ-3 და 4	სგე 5 ფ-5
1	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	1,72	1,67	1,74	2,1
2	ხვედრითი შეჭიდ. c კპა	52,5	30	27	3
3	შინაგ. ხახ. კუთხე f^0	16,1	11,5	4,6	44
4	დეფორმაც. მოდული E მპა	10	7	5	50
5	პირ. საანგ. წინაღობა R_0 კპა	250	80	60	400

5. ხელოვნური ფუძე რეკომენდებულია სეისმური თვალსაზრისითაც და დრენაჟის ფუნქციასაც შეასრულებს.
6. საჭიროებისას ხრეშ-კენჭნარის ბალიშზე დეფორმაციის მოდული შეიძლება მიღებულ იქნეს $E = 350$ მპა, პირობითი საანგარიშო წინაღობა $R_0 = 350$ კპა.
7. პნ 01.01-09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად ქ.ბათუმი მდებარეობს 7 ბალიანი სეისმურობის ზონაში. ამავე ნორმატიული დოკუმენტის, ცხრილი 1-ის თანახმად, უბნის ამგები გრუნტები გარდა ფ-1 და ფ-5- სა განეკუთვნებიან III კატეგორიას, რაც იძლევა ბალიანობის მომატების საფუძველს. უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.
8. ქვაბულის მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნეს სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.
9. წყლის დონის სიახლოვე მიწის ზედაპირთან უარყოფით ფაქტორს წარმოადგენს მშენებლობისათვის, რაც გავლენას მოახდენს უშუალოდ მშენებლობის პროცესზე, რის გამოც საჭირო გახდება წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის მოდინება ქვაბულში მიღებულ იქნას $0,005$ ლ/წმ m^2 -დან, რაც დაზუსტდება

უშუალოდ მუშა პროცესში.

10. გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული არმატურისა და მეტალოკონსტრუქციის მიმართ მასში მუდმივად ყოფნის დროს და მცირედ აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს ის ასევე არ არის აგრესიული $W_4 - W_{20}$ მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.
11. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები ს.ნ. და წ 111-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების თანახმად მიეკუთვნებიან:
 - ა) ტექნოგენური ფენა (ნაყარი) საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ³ (რიგ.# 24^ა) დამუშავების სამივე სახეობისათვის მე-2 ჯგუფს;
 - ბ) თიხოვანი გრუნტები მინარევებით, სიმკვრივით 1720 კგ/მ³ (რიგ.#8^ბ) დამუშავების სამივე სახეობისათვის მე-3 ჯგუფს.

იჟინერ გეოლოგი



ა.პაიჭაძე

გამოყენებული ლიტერატურა:

1. სნ და წ 1.02.-87 „წმენებლობის საერთო წესები“
2. სნ და წ 11-105-97 „სამუშაოთა წარმოების საერთო წესები“
3. სახ.სტ. 25100-82 „გრუნტები“
4. სნ და წ (პნ 02.01-08) „შენობების და ნაგებობების ფუძეები“.



ბათუმის ნავთობის ტერმინალი, რკინიგზის ესტაკადა და მიწისქვეშა თხევადი გაზის რეზერვუარები.



Imagery ©2020 Maxar Technologies, Map data ©2020 100 m

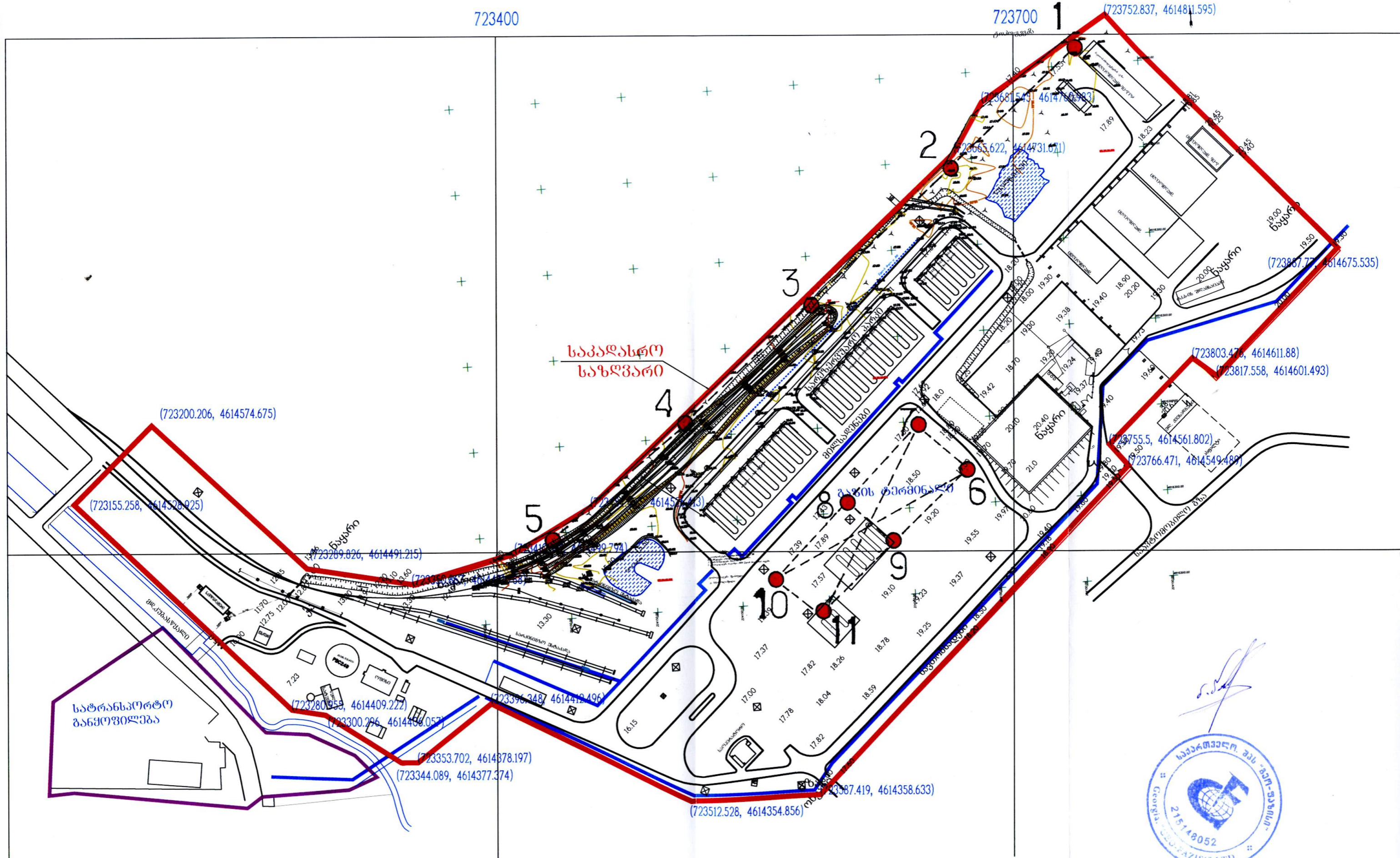
4614800

723400

723700

(723752.837, 461481.595)

4614500



საპალატო საზღვარი

სატრანსპორტო განყოფილება

გაზის ტერმინალი



საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
 (ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
 რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

ჟაბ.# 1

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურდილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმმლავრე	მიწის ზედაპირის და ფუნის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	1	2,3	2,3	15.12	თიხა, ყავისფერი და მოყვითალო ყავისფერი, ძნელპლასტიკური.	1,0	0,8 (16.62)
								2,0	
								3,0	
								4,0	
								4,0	
2	alQ ₄	76	3	3,2	0,9	14.22	თიხა, მოყვითალო ყავისფერი, დენადპლასტიკ.		
3	alQ ₄		4	4,0	0,8	13.42	თიხა, ყავისფერი ხვინჯიანი, დენადპლასტიკური.		
4	alQ ₄		5	5,0	1,0	12.42	კენჯნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
 (ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
 რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

ჟაბ.# 2

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურდილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფუნის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	1	2,0	2,0	15.37	თიხა, ყავისფერი ძნელპლასტიკური.	1,0	0,8 (16.57)
								2,0	
								3,0	
2	alQ ₄	76	4	4,0	2,0	13.37	თიხა, ღია ყავისფერი, ხვინჯიანი, დენადპლასტიკური.	4,0	
3	alQ ₄		5	5,0	1,0	12.37	კენჯნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
 (ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
 რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

ჟაბ.# 3

მასშტ. 1:50

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმღლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	aIQ 4	76	4	2,2	2,2	13.14	თიხა, ყავისფერი და ღია ყავისფერი, ხვინჯიანი, დენადპლასტიკური	1,0 2,0	0,2 (15.14)
2	aIQ 4			5	5,0	2,8	10.34	კენჯნარი, თიხის შემავსებლით.	

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
 (ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
 რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

ჟაბ.# 4

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	2	1,2	1,2	13.23	თიხა, ყავისფერი რბილპლასტიკური.	1,0	0,5 (13.93)
2	alQ ₄		1	2,8	1,6	11.63	თიხა, ღია ყავისფერი, მნელპლასტიკური.	2,5	
3	alQ ₄		5	5,0	2,2	9.43	კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
 (ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
 რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

ჟაბ.# 5

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმღლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	2	1,3	1,3	+14.17 12.87	თიხა, მოყვითალო-ყავისფერი, რბილპლასტიკური.	1,0 2,0	0,1 (14,07)
2	alQ ₄		1	2,5	1,2	11.67	თიხა, მოყვითალო-ყავისფერი, ძნელპლასტიკური, მცირედ ხვინჭიანი.		
3	alQ ₄		5	5,0	2,2	9.17	კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 6

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურდლის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფუნის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	1	2,0	2,0	17,50	თიხა, მუქი ყავისფერი ძნელპლასტიკური.	1,0	1,30 (18,2)
								2,0	
								3,0	
								4,0	
2	alQ ₄	76	2	4,0	2,0	15,50	თიხა, რუხი და ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური.	5,0	
							6,0		
3	alQ ₄	76	3	5,0	1,0	14,50	თიხა, ყავისფერი დენადპლასტიკური.		
4	alQ ₄	76	4	6,0	1,0	13,50	თიხა, ყავისფერი დენადპლასტიკ. ხვინჯის შემცვ.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
(ზნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 7

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფუნის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	alQ ₄	76	1	1,0	1,0	17,80	თიხა, მუქი ყავისფერი ძნელპლასტიკური.	1,0	1,40 (17,4)
2	alQ ₄		2	3,0	2,0	15,80	თიხა, რუხი და ღია ყავისფერი, რბილპლასტიკური.	2,0 4,0 5,0	
3	alQ ₄		3	5,0	2,0	13,50	თიხა, ყავისფერი დენადპლასტიკური.		
4	alQ ₄		4	6,0	1,0	12,50	თიხა, ყავისფერი დენადპლასტიკ. ხვინჯის შემცვ.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 8

მასშტ. 1:50

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76		0.4	0.4	17.03	ტექნოგენ. ფენა, ხრემის ბალასტი	1,0	0,90 (16,53)
2	alQ ₄		1	1,3	0,9	16.13	თიხა,ყავისფერი, ძნელპლასტიკ.	1,8	
3	alQ ₄		2	2,5	1,2	14.93	თიხა, რუხი რბილპლასტიკური, კენჭების ჩანართებით.		
4	alQ ₄		5	6,0	3,5	11.43	კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი

(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 9

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმღლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76		0,4	0,4	18,70	ტექნოგენ. ფენა, ხრეშის ბალასტი	1,0	0,40 (18,70)
2	alQ ₄		1	0,8	0,4	18,30	თიხა, მოწითალო ყავისფერი, ძნელპლასტიკ.	2,0	
3	alQ ₄		2	2,3	1,5	16,80	თიხა, მოყვითალო ყავისფერი რბილპლასტიკური.	2,5	
4	alQ ₄		5				კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		
					6,0	3,7	13,10		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 10

მასშტ. 1:50

შრე #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76		1,0	1,0	16,39	ტექნოგენ. ფენა, ხრემის ბალასტი	2,0	0,50 (16,89)
2	alQ ₄		1	2,0	1,0	15,39	თიხა, ყავისფერი, ძნელპლასტიკური.		
3	alQ ₄		2	2,6	1,5	14,79	თიხა, მოყვითალო ყავისფერი რბილპლასტიკური.		
4	alQ ₄		5	6,0	3,4	11,39	კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		

საინჟინრო გეოლოგიური ბარათი
(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი,
მიწისქვეშა რეზერვუარები)

ჟაბ.# 11

მასშტ. 1:50

შრი #	გეოლოგიური ინდექსი	ჟაბურღილის კონსტრუქცია	გეოლოგიური ჟრილი	შრის საგების ნიშნული	შრის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის აბსოლიტ. ნიშნ.	გრუნტის აღწერა	სინჯის აღების სიღრმე	გრუნტის წყლის დონე მიწის ზედაპირიდან და (აბსოლ)
1	tQ	76		0,4	0,4	17,17	ტექნოგენ. ფენა, ხრემის ბალასტი	2,0	0,30 (17,27)
2	alQ ₄		1	1,0	0,6	16,57	თიხა, მოყვითალო ყავისფერი, ძნელპლასტიკ.		
3	alQ ₄		2	3,0	2,0	14,57	თიხა, მოყვითალო ყავისფერი რბილპლასტიკური.	3,5	
4	alQ ₄		4	3,5	0,5	14,07	თიხა, ყავისფერი დენადპლასტიკ. მცირედ ხვინჭი.		
5	alQ ₄		5	6,0	2,5	11,17	კენჭნარი, თიხის შემავსებლით.		

გეოლოგიური ჭრილები

(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, რკინიგზის ესტაკადა 56 ერთეულ ვაგონ-ცისტერნაზე)

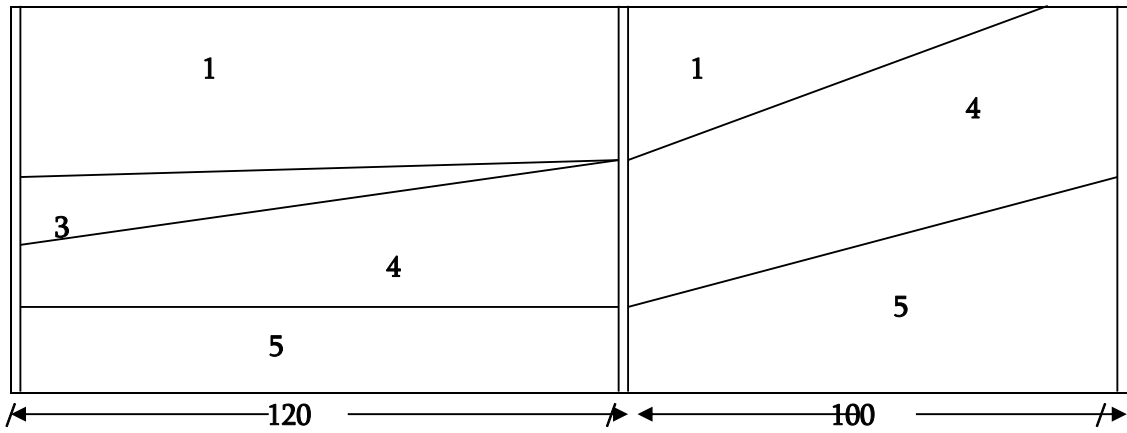
მასშ. ჰორ. 1 : 1500

ვერ. 1 : 100

ჭაბ.# 1

ჭაბ.# 2

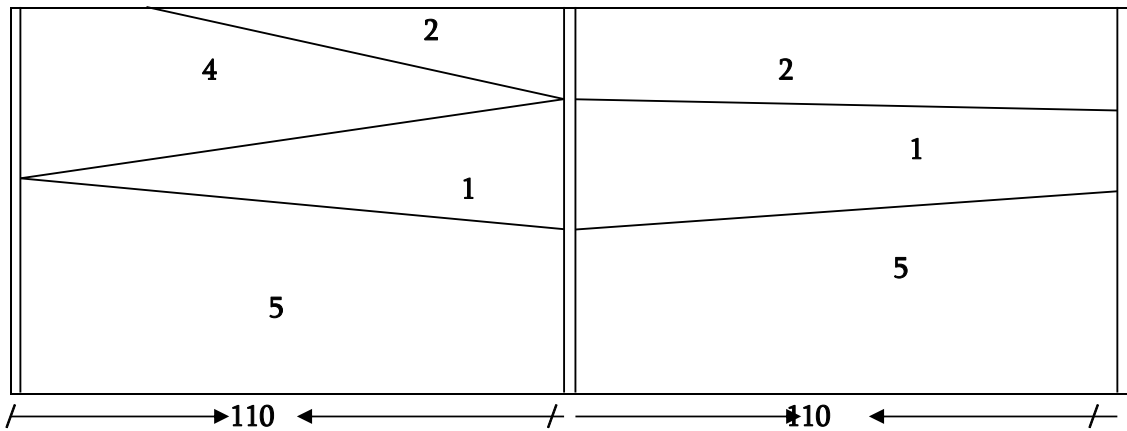
ჭაბ.# 3



ჭაბ.# 3

ჭაბ.# 4

ჭაბ.# 5



გეოლოგიური ჭრილები

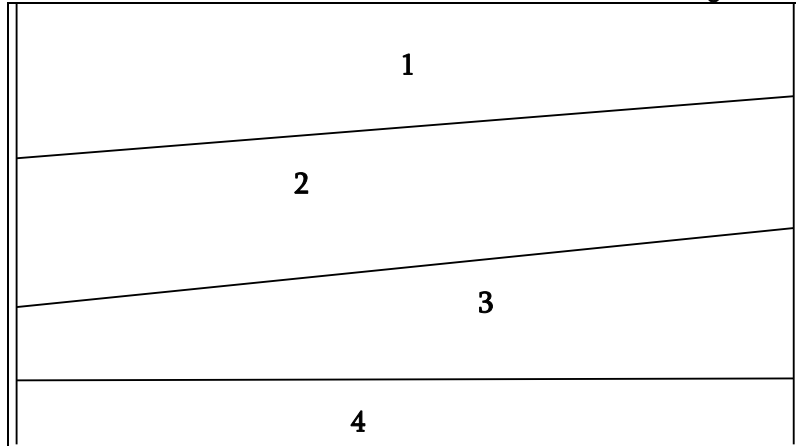
(ზნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, მიწისქვეშა რეზერვუარები)

მასშ. ჰორ. 1 : 400

ვერ. 1 : 100

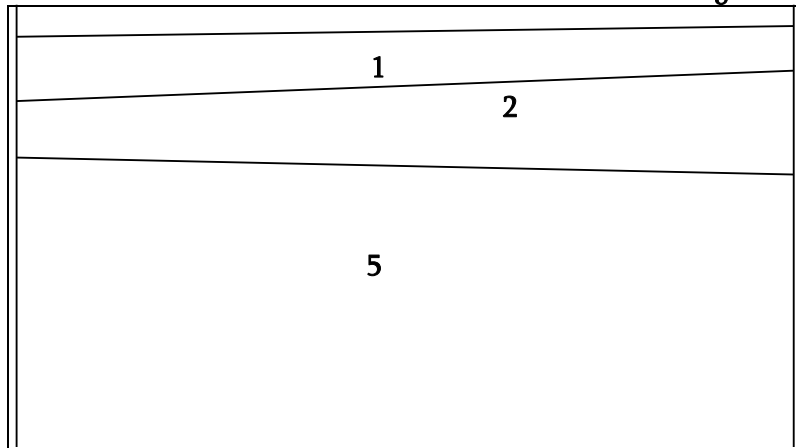
ჭაბ.# 6

ჭაბ.# 7



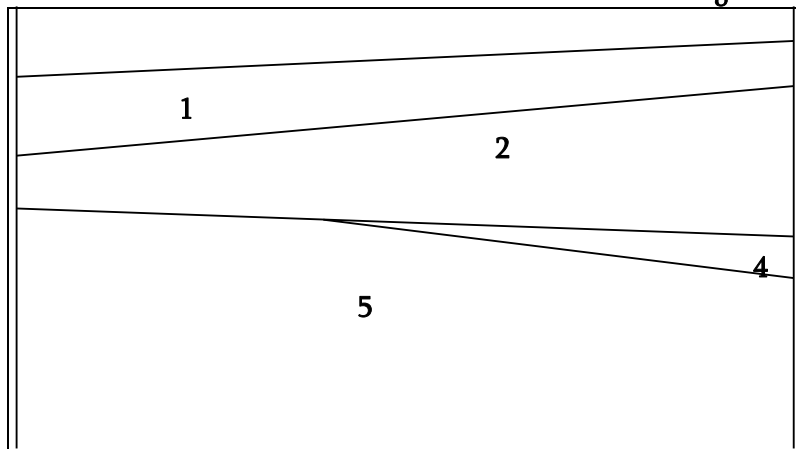
ჭაბ.# 8

ჭაბ.# 9



ჭაბ.# 10

ჭაბ.# 11



გეოლოგიური ჭრილები

(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, მიწისქვეშა რეზერვუარები)

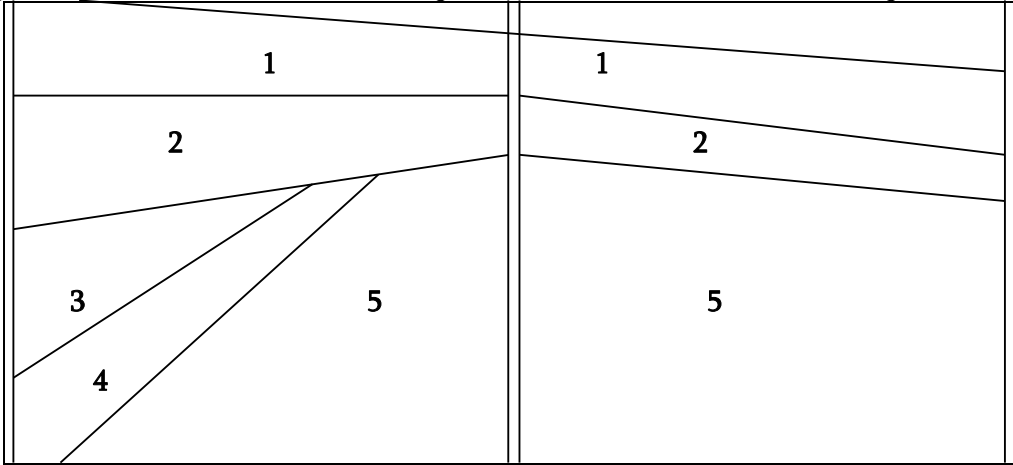
მასშ. ჰორ. 1 : 1000

ვერ. 1 : 100

ჭაბ.# 7

ჭაბ.# 8

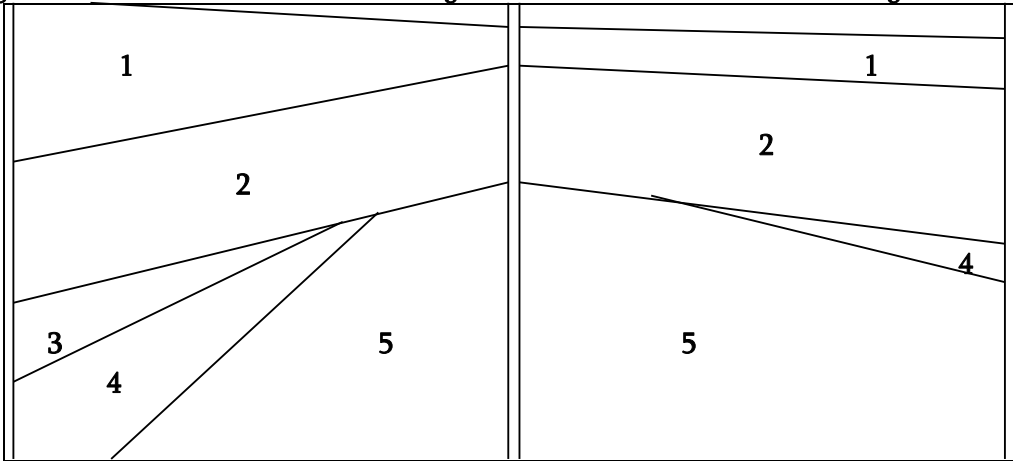
ჭაბ.# 10



ჭაბ.# 6

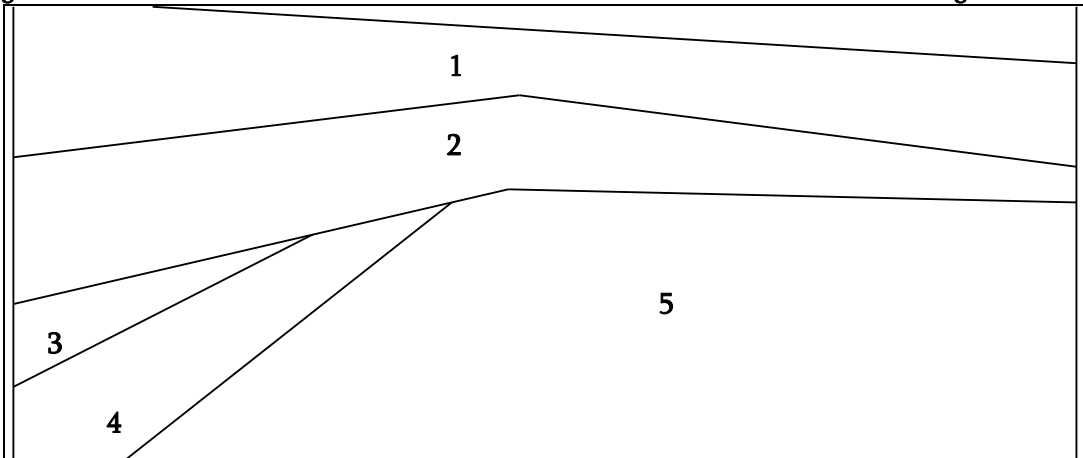
ჭაბ.# 9

ჭაბ.# 11



ჭაბ.# 6

ჭაბ.# 10



გეოლოგიური ჭრილები

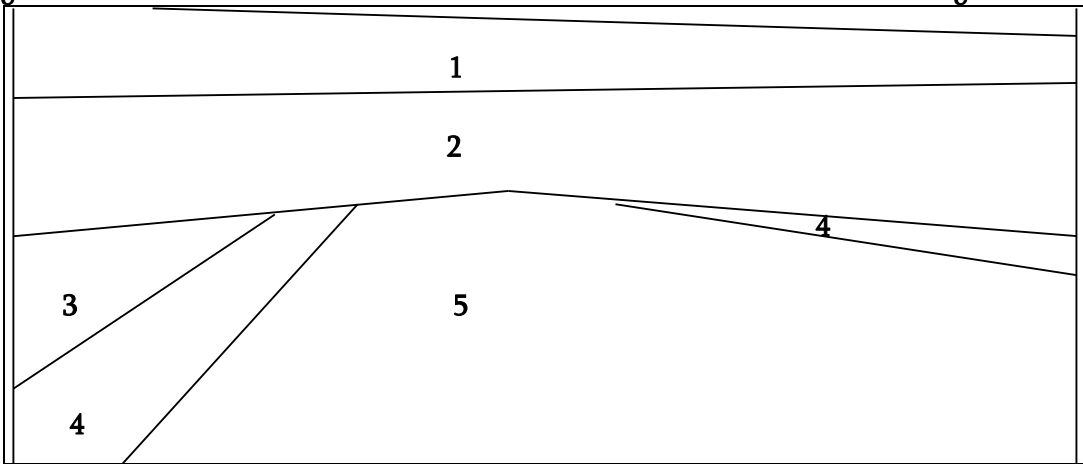
(ბნქ-ის მიმდებარე ტერიტორია, თხევადი გაზის ტერმინალი, მიწისქვეშა რეზერვუარები)

მასშ. ჰორ. 1 : 1000

ვერ. 1 : 100

ჭაბ.# 7

ჭაბ.# 11



ლეგენდა :

	ტექნოგენური ნაყარი
1	თიხა, ძნელპლასტიკური
2	თიხა, რბილპლასტიკური
3	თიხა, დენადპლასტიკური
4	თიხა, დენადპლასტიკური ხვინჭის შემცველობით
5	კენჭნარი

შპს „ახალი საქმელამშენებელი“ საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43ა	
				ღებულის ქ. ბათუმი, მათიკოვსკის ქ. №4, შპს „ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“ დსახელშეკრება ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკი														
რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	ნომრის სტრუქტურა	ლაბ. №	კლასტიკურობა			გუნდური ტენიანობა	სიმკვრივე			შორიანობა	შორიანობის კოეფიციენტი		დენადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის საჩიხი	წინასწარი შეფასების მაჩვენებელი	ბრუნის დსახელშეკრება
					დენადობის ჩვენებელი	კლასტიკური ჩვენებელი	რეცხვა		ბრუნის	შრალი ბრუნის	ბრუნის ნაწილკაბის		საწილი	დენადობის ჩვენებელი				
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		θ			-	-	-	%	ბ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	
1	ბაბ. №1	2.0	მონ.	359	0.55	0.34	0.21	44.0	1.78	1.24	2.71	54.4	1.192	1.491	0.48	1.00	0.14	თიხა
2		6.0	მონ.	360	0.33	0.27	0.06	32.5	1.89	1.43	2.68	46.8	0.879	0.884	0.92	0.99	0.00	ქვიშნარი
3	ბაბ. №2	3.0	დარღ. სტრ.	361	0.54	0.32	0.22	48.2							0.74			თიხა
4		8.0	დარღ. სტრ.	362	0.49	0.29	0.20	64.3							1.77			თიხა
5	ბაბ. №3	5.0	მონ.	363	0.50	0.28	0.22	44.0	1.68	1.17	2.71	56.9	1.323	1.355	0.73	0.90	0.01	თიხა
6		7.0	დარღ. სტრ.	364	0.61	0.40	0.21	60.5							0.98			თიხა
7	ბაბ. №4	3.0	დარღ. სტრ.	365	0.54	0.30	0.24	47.1							0.71			თიხა
8		10.0	დარღ. სტრ.	366	0.38	0.20	0.18	49.6							1.64			თიხა
9	ბაბ. №5	4.0	დარღ. სტრ.	367	0.51	0.32	0.19	46.2							0.75			თიხა
10		7.0	დარღ. სტრ.	368	0.50	0.30	0.20	60.8							1.54			თიხა

ინჟინერი *ქ. ფიჭოძე* მ. პარბაძე

ვაგნისანი ინჟინერი ქიმიკოსი *ქ. მ.* ნურბულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი *ქ. მ.* დ. აბოზაძე

შპს „ახალი საქმელამშენებელი“ დირექტორი *ქ. მ.* ბ. მირიანაშვილი

შპს „სხნალო სამქალაქმშენებრივი“ საინჟინერო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება				ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავის ქ. №43ფ	
				(ოპიეტის ქ. გათუში. გმპ-ის მიმდებარე ტერიტორია. შპს „გათუშის ნავთობის ტერმინალი“ ღასახელუბა გახის ტერმინალი (რკინიგზის ესტაკადა; მთაწილის რაიონის ტერიტორია)														
ბრუნტი №	გამონაკვეთის №	საღრმის სიღრმე	ბრუნტის სტრუქტურა	ღაბ. №	კლასტიკურობა				ბრუნტის ტენიანობა	სიმკვრივე			ფორმირების პერიოდი		ღრმადობის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	ფინალური შეფასების მაჩვენებელი	ბრუნტის ღასახელუბა
					ღრმადობის ფაქტორი	კლასტიკურ ფაქტორი	რკინი	W		ბრუნტის	შრალის ბრუნტის	ბრუნტის ნაყოფანობის	n	საფენი				
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		მ			-	-	-	%	ბ/სმ ³			%	-	-	-	-	-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	ბაბ. №1	2.0	მონ.	369	0.56	0.36	0.20	45.5	1.71	1.18	2.71	56.6	1.306	1.518	0.48	0.94	0.09	თიხა
2		3.0	ღარღ. სტრ.	370	0.60	0.42	0.18	59.9							0.99			თიხა
3	ბაბ. №2	1.0	ღარღ. სტრ.	371	0.53	0.35	0.18	43.3							0.46			თიხა
4		4.0	ღარღ. სტრ.	372	0.56	0.33	0.23	54.0							0.91			თიხა
5	ბაბ. №3	2.0	ღარღ. სტრ.	373	0.59	0.40	0.19	57.1							0.90			თიხა
6	ბაბ. №4	1.0	მონ.	374	0.48	0.25	0.23	41.3	1.68	1.19	2.71	56.1	1.279	1.301	0.71	0.87	0.01	თიხა
7		2.5	ღარღ. სტრ.	375	0.55	0.37	0.18	45.8							0.49			თიხა
8	ბაბ. №5	1.0	ღარღ. სტრ.	376	0.56	0.37	0.19	51.1							0.74			თიხა
9		2.0	ღარღ. სტრ.	377	0.61	0.41	0.20	49.4							0.42			თიხა
10	ბაბ. №6	1.0	ღარღ. სტრ.	378	0.43	0.25	0.18	33.3							0.46			თიხა
11		3.0	ღარღ. სტრ.	379	0.57	0.36	0.21	49.5							0.64			თიხა
12		6.0	ღარღ. სტრ.	380	0.54	0.33	0.21	51.1							0.86			თიხა

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
13	შპს. №7	2.0	მონ.	381	0.54	0.34	0.20	47.7	1.65	1.12	2.71	58.8	1.426	1.463	0.69	-0.91	0.02	0065
14		4.0	დარღ. ხტრ.	382	0.57	0.36	0.21	52.2							0.77			0065
15	შპს. №8	1.0	მონ.	383	0.48	0.29	0.19	37.9	1.72	1.25	2.71	54.0	1.173	1.301	0.47	0.88	0.06	0065
16		1.8	მონ.	384	0.48	0.26	0.22	41.3	1.62	1.15	2.71	57.7	1.364	1.301	0.70	0.82	-0.03	0065
17	შპს. №9	1.0	დარღ. ხტრ.	385	0.57	0.37	0.20	50.9							0.70			0065
18		2.0	დარღ. ხტრ.	386	0.58	0.40	0.18	52.0							0.67			0065
19	შპს. №10	2.0	მონ.	387	0.46	0.28	0.18	35.6	1.75	1.29	2.71	52.4	1.100	1.247	0.42	0.88	0.07	0065
20		2.6	დარღ. ხტრ.	388	0.60	0.38	0.22	53.4							0.70			0065
21	შპს. №11	2.0	დარღ. ხტრ.	389	0.63	0.44	0.19	56.4							0.65			0065
22		3.5	დარღ. ხტრ.	390	0.65	0.45	0.20	61.0							0.80			0065

ინჟინერი *გ. ჯიშკაძე* გ. პარბაძე

ვაჟა-ფშაველას ინჟინერ კორპორაცია

ლ.პ.

გ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი *ო.პ.*

დ. სობაძე

შპს „ახალი საქართველო“ ლაბორატორია

ბ. მიტანაძე



შპს „ახალი საქალაქმშენებლობა“ საინჟინერო გეოლოგიური კვლევების განყოფილება	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	გეოტექნიკური ლაბორატორია ქ. თბილისი შარტავას ქ. №43დ				
ო ბ ი ე ქ ტ ი ს ღ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა						
ქ. გათუში. პეტრე მთაწკარავი ტერიტორია. შპს „გათუშის ნავთობის ტერმინალი“ ბაზის ტერმინალი (რკინიგზის უსტაკადა; მიწისქვეშა რეზერვუარები)						
წყალუნძტის ღასახელება	ბაბ. № 9	სინჯის აღების თარიღი: 27. 12. 2019 წ.				
სინჯის აღების სიღრმე	h = 0.4 მ					
ლაბ. № 84						
სისხისტი		ქიმიური შემადგენლობა				
ღასახელება	ბერმანული გრადუსი	მგ/მჰვ	წყალგადიონის მანვენებელი	pH	7.6	
საერთო	8.0	2.9				
კარბონატული	14.0	5.0				
არაკარბონატ.	0.0	0.0				
მიწერაღიზავია						
საერთო მიწერაღიზავია	მგ/ლ	720.90				
ნახშირორჟანგი CO ₂						
თავისუფალი CO ₂	მგ/ლ	44.00				
წყლის მარილოვანი შემადგენლობა (კუროლის უორგულა)						
M 0.7	HCO ³ 41	Cl 31	SO ⁴ 28			
	Ca 17	Na 77				
			იონები	მგ/ლ	მგ/მჰვ	მგ/მჰვ,%
ანოდიონები	ქლორი	Cl ⁻	136.46	3.84	31.36	
	სულფატი	SO ₄ ²⁻	164.00	3.41	27.85	
	ჰიდროკარბონატი	HCO ₃ ⁻	305.00	5.00	40.79	
	კარბონატი	CO ₃ ²⁻	0.00	0.00	0.00	
	ჯამი		605.46	12.26	100.00	
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	Na ⁺ +K ⁺	216.26	9.40	76.70	
	კალციუმი	Ca ²⁺	42.93	2.14	17.47	
	მაგნიუმი	Mg ²⁺	8.71	0.71	5.82	
	ჯამი		267.89	12.26	100.00	

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის აბრეშული ზემოქმედების ხარისხი
სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლ.ა.ბ. №84

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №9 ჭაბურღილის უბანზე
 $h_0=0.4$ მ სიღრმეზე წარმოდგენილია თიხოვანი გრუნტებით.

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_{ფ} < 0,1$ მ/დღ

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონების მიმართ
სულფატების და ჰიდროკარბონატების შემცველობის მიხედვით

პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108), პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178, სტანდარტი 31108) კლინკერში ჩანართებით $C_3S-65\%$, $C_2A-7\%$, $C_3A + C_4AF-22\%$,
წიდაპორტლანდცემენტის და სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების
გამოყენებისას

- არააგრესიულია $W_4 - W_{20}$ წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონებისადმი.

II. არმატურის მიმართ

ქლორიდების და სულფატების შემცველობის მიხედვით

- არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
- სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03.11 - 85 (აქტუალიზებული)
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან“
(ც.ხ. №№B4, B5, F2)

ანალიზი ჩაატარა

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი

ნ. სურგულაძე

დ. ახოზაძე

14.01.2020

საექსპერტო შეფასება

ანგარიშზე: “ქ.ბათუმში, მიაკოვსკის ქ.№4-ში შ.პ.ს., ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“-ს ძირითად ტერიტორიაზე ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (საერთო მოცულობით 25000 მ³) სარეზერვუარო პარკისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და ზნქ-ს ტერიტორიის მიმდებარედ თხევადი გაზის ტერმინალის ტერიტორიაზე რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუარების სამშენებლო მოედნების ფუძის გრუნტების საინჟინრო გეოლოგიური პირობები”

შპს „დუგი“-ს ხელმძღვანელობის თხოვნით, ჩვენს მიერ 2020 წლის თებერვალში შემოწმებული იქნა ქ.ბათუმში, მიაკოვსკის ქ.№4-ში შ.პ.ს., ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“-ს ძირითად ტერიტორიაზე ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (საერთო მოცულობით 25000 მ³) სარეზერვუარო პარკისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და ზნქ-ს ტერიტორიის მიმდებარედ თხევადი გაზის ტერმინალის ტერიტორიაზე რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოების ტექნიკური დოკუმენტაცია.

შემოწმების მიზანი: დადგინდეს ქ.ბათუმში, მიაკოვსკის ქ.№4-ში შ.პ.ს., ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“-ს ძირითად ტერიტორიაზე ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (საერთო მოცულობით 25000 მ³) სარეზერვუარო პარკისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და ზნქ-ს ტერიტორიის მიმდებარედ თხევადი გაზის ტერმინალის ტერიტორიაზე რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობისათვის გამოყოფილ უბანზე ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოებისა და მის საფუძველზე შედგენილი ტექნიკური დოკუმენტაციის შესაბამისობა საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმებთან, წესებთან და სახელმწიფო სტანდარტებთან.

საინჟინრო-გეოლოგიური სამუშაოები შესრულებულია შპს „გეო-ფაზისი“-ს გეოლოგიური ჯგუფის მიერ 2019 წლის დეკემბერში. სამუშაოების უშუალო ხელმძღვანელი ინჟ.გეოლოგი ა. პაიჭაძე. გრუნტების თვისებათა კვლევა ჩატარებულია შ.პ.ს., „ახალი საქალაქმშენპროექტი“-ს ს/გ კვლევების განყოფილების გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. არსებულ ტერიტორიებზე წინა წლებში ჩატარებული ს/გ კვლევების შედეგები და მასალები მოძიებულ და გათვალისწინებულია დასკვნის შედგენისას.

საექსპერტოდ წარმოდგენილია:

1. ანგარიშის ტექსტური ნაწილი, აკრეფილი კომპიუტერზე 15 გვ;

2. ტექნიკური დავალება 1 გვ;
3. მიწერილობა 2 გვ;
4. გრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგების ცხრილები 3 გვ;
5. სამთო გამონამუშევრების ლითოლოგიური სვეტები..... 16 ფურც;
6. მოედნის გრძივი გეოლოგიური ჭრილები..... 6 ფურც;
7. წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები 2 ფურც;
8. მოედნის ტოპოგეგმა 2 ფურც;
9. აეროფოტოები 3 ფურც.

პროექტით, აღნიშნულ ტერიტორიებზე გათვალისწინებულია 5ც. 5000მ³-ნი ნავთობის რეზერვუარის მშენებლობა, რკინიგზის ესტაკადის მშენებლობა-რეკონსტრუქცია და 7ც. 3000ტ.-ნი თხევადი გაზის მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობა-მშენებლობა. რაც შეეხება საძირკვლის ტიპს, ის გადაწყდება მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის შემდეგ. პირობითად სამშენებლო მოედნები შესაძლებელია დაიყოს 2 უბნად: უბანი-1 - ბათუმის ნავთობის ტერმინალის ძირითადი ტერიტორია და უბანი-2 - ბნქ-ს მიმდებარე ტერიტორია. ორივე უბანი ქ.ბათუმშია და ერთმანეთისაგან დაახლოებით 3კმ-ით არიან დაშორებული. უბანი-1 დაბლობშია აბსოლუტური ნიშნულით +6,20-6,80მ. უბანი-2 კი შემადლებულ ტერასაზეა და +13,30-21,0მ ნიშნულებზეა განლაგებული. რელიეფი სწორია, მცირედ ზღვისკენ მიმართული ქანობით.

მოედნის საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების დასადგენად საკვლევ მოედანზე მშრალი წესით, დიამეტრით 76 მმ-მდე, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით უბან-1-ზე გაიბურღა 5 ჭაბურღილი სიღრმით 10მ-ი და უბან-2-ზე: რკინიგზის ესტაკადაზე - 5 ჭაბურღილი სიღრმით 5,0მ და მიწისქვეშა რეზერვუარებზე 6 ჭაბურღილი სიღრმით 6მ. სამუშაოების საერთო მოცულობამ შეადგინა 111 გრძ.მ. გრუნტების გრანულომეტრიული შემადგენლობისა და ფიზიკური მახასიათებლების შესწავლის მიზნით, გამონამუშევრებში სხვადასხვა სიღრმიდან, აღებულია დაურღვეველი სტრუქტურის 9 და დარღვეული სტრუქტურის 23 ნიმუში. ასევე აღებულია გრუნტის წყლის 1 სინჯი უბანი-2-ზე მიწისქვეშა რეზერვუარების განლაგების ადგილზე ჭაბ.9-დან 0,4მ-ზე, ხოლო უბან-1-ზე წყალი ყველა გამონამუშევარში დაბინძურებულია ნავთობპროდუქტებით და სინჯის აღება მიზანშეუწონლადაა მიჩნეული.

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით უბანი-1 მდებარეობს კახაბერის დაბლობის ჩრდილო-აღმოსავლეთ ნაწილში, რომელიც ხასიათდება მარტივი სწორი რელიეფით, რომელიც მცირე 0,2-0,3% დახრილობით მიმართულია ზღვისკენ.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად უბან-1-ზე, ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების სარეზერვუარო პარკის მოედანზე, გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა 6 ლითოლოგიური სახესხვაობის შრე:

შრე-1- ტექნოგენური გრუნტი (tQ₄)-ნაყარი, წარმოდგენილი ხრემის ბალასტით, სამშენებლო ნარჩენებით, ბეტონის დიდი ნატეხების ჩანართებით, ქვიშის

შემავსებლით, რომლის სიმძლავრეც 1,2-1,8 მ-ის ფარგლებშია მისი არაერთგვაროვნების გამო მზიდ ფენად ვერ განიხილება.

შრე-2- სგე I - ძნელპლასტიკური თიხები; შრის სიმძლავრე 0,5-0,9მ;
 $P^H=1,78\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,48\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=12^\circ 6'$ $E=90\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=200$ კპა

შრე-3- სგე II - რბილპლასტიკური თიხები; შრის სიმძლავრე 2,7 – 4,0მ;
 $P^H=1,68$ გ/სმ³ $C^H=0,435\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=8^\circ$ $E=70\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=80$ კპა

შრე-4-სგე III - დენადი თიხები; შრის სიმძლავრე 1,5 – 5,0მ;
 $P^H=1,72\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,27\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=4^\circ 6'$ $E=50\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=60$ კპა

შრე-5- სგე IV - პლასტიკური ქვიშნარები; შრის სიმძლავრე 1,1 - 2,1მ;
 $P^H=1,89\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,135\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=19^\circ 8'$ $E=70\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=90$ კპა

შრე-6- სგე V - კენჭნარი, თიხნარის შემავსებლით; შრის სიმძლავრე 1,4;
 $P^H=1,73\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,15\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=40^\circ$ $E=400\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=350$ კპა

გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით უბანი-2 (რკინიგზის ესტაკადა და მიწისქვეშა რეზერვუარები) მდებარეობს მდ.კუბასწყალსა და მდ.ყოროლისწყალს შორის მოქცეულ ტერიტორიაზე. მდ.კუბასწყალი ტერიტორიას სამხრეთ დასავლეთით ჩამოედინება და საკვლევ ტერიტორია მის პირველ ტერასაზე მდებარეობს. ტერიტორიის დახრილობა 0,2%-ს არ აღემატება და მიმართულია ჩრდილოეთით. მდინარეები უშუალოდ გამოსაკვლევ სამშენებლო მოედანზე გავლენას ვერ ახდენს. ტერიტორიაზე არსებული რკინიგზის ესტაკადის ორივე მხარეს და სხვაგანაც მოწყობილია საწრეტი არხები. ზედაპირული წყლების ორგანიზებული გადაყვანა უზრუნველყოფილია და ტერიტორია ატმოსფერული ნალექებით არ იტბორება.

ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების ანალიზის შედეგად, უბან-2-ზე, რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუარების მოედანზე, გეოლოგიურ ჭრილში გამოყოფილი იქნა 6 ლითოლოგიური სახესხვაობის შრე:

შრე-1- ტექნოგენური გრუნტი (tQ_4)-ნაყარი, წარმოდგენილი ხრემის ბალასტით, სამშენებლო ნარჩენებით, ბეტონის დიდი ნატეხების ჩანართებით, ქვიშის შემავსებლით, რომლის სიმძლავრეც 0,4-2,3მ-ის ფარგლებშია მისი არაერთგვაროვნების გამო მზიდ ფენად ვერ განიხილება.

შრე-2- სგე I - ძნელპლასტიკური თიხები; შრის სიმძლავრე 0,4-2,3მ;
 $P^H=1,72\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,525\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=16^\circ 1'$ $E=100\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=250$ კპა

შრე-3- სგე II - რბილპლასტიკური თიხები; შრის სიმძლავრე 0,4 – 2,8მ;
 $P^H=1,67$ გ/სმ³ $C^H=0,30\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=11^\circ 5'$ $E=70\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=80$ კპა

შრე-4-სგე III - დენადპლასტიკური თიხები; შრის სიმძლავრე 0,8 – 2,2მ;
 $P^H=1,74\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,27\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=4^\circ 6'$ $E=50\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=60$ კპა

შრე 5- სგე IV - დენადპლასტიკური თიხები ხვინჭიანი; შრის სიმძლავრე 0,5 – 2,2მ;
 $P^H=1,74\text{გ/სმ}^3$ $C^H=0,27\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=4^\circ 6'$ $E=50\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=60$ კპა

შრე-6- სგე V - კენჭნარი, თიხნარის შემავსებლით; შრის სიმძლავრე 1,0-3,7მ;
 $P^H=2,1\text{კ/სმ}^3$ $C^H=0,03\text{კგ/სმ}^2$ $\varphi^H=44^\circ$ $E=500\text{კგ/სმ}^2$ $R_0=400$ კპა

ანგარიშში ვრცელადაა მოცემული საკვლევი ტერიტორიის გეომორფოლოგიური, გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოცემულია ზემოაღნიშნული ქანების საინჟინრო-გეოლოგიური დახასიათება, მათი ნორმატიული და საანგარიშო მაჩვენებლები. ჩატარებული საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე ავტორი იძლევა წინადადებას შენობის ფუძე-გრუნტისა და საძირკვლის შერჩევის თაობაზე, რასაც ვეთანხმებით.

მოედნის ჰიდროგეოლოგიური პირობებიდან აღნიშნულია, რომ უნაბ -1-ზე გრუნტი შეიცავს გრუნტის წყალს, რომლის სტატიკური დონე ჭაბურღილებში მერყეობს 1,30 – 1,75 მ-ის ფარგლებში, რაც მიწის ზედაპირის აბსოლუტურ ნიშნულთა სხვადასხვაობითაა გამოწვეული. აქვე აღსანიშნავია, რომ ჭაბურღილებში წყლის ინტენსიური შემოდინება ფენა 2-ის გავლის შემდგომ გამოვლინდა. ტექნოგენურ ფენაში არსებული ზედაპირული წყალი სრულიად დაბინძურებულია ნავთობპროდუქტებით, ფენა 2 კი წყალგაუმტარი ფენაა და ის ბუნებრივ ზღუდეს წარმოადგენს, რომელიც იცავს მის ქვეშ მოქცეულ ფენებს სრული დაბინძურებისაგან. უბან-2-ზე გრუნტი შეიცავს გრუნტის წყალს, რომლის სტატიკური დონე ჭაბურღილებში ესტაკადაზე მერყეობს 0,1–0,8 მ-ის, ხოლო მიწისქვეშა რეზერვუარებთან კი 0,3-1,45მ-ის ფარგლებში, რაც მიწის ზედაპირის აბსოლუტურ ნიშნულთა სხვადასხვაობითაა გამოწვეული. გრუნტის წყლები არ არის აგრესიული არმატურისა და მეტალოკონსტრუქციის მიმართ მასში მუდმივად ყოფნის დროს და მცირედ აგრესიულია პერიოდული დასველების დროს ის ასევე არ არის აგრესიული W4 -W20 მარკის წყალშეუღწევადი ბეტონის მიმართ.

ადგილის სეისმურობა თანახმად საქართველოს ტერიტორიის სეისმურდარაიონების რუქისა 7 (შვიდი) ბალია. უბნის ამგები გრუნტები გარდა შ-2 და შ-6-სა განეკუთვნებიან III კატეგორიას, რაც იძლევა ბალიანობის მომატების საფუძველს, ამიტომ უბნის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვრა 8 ბალი.

საკვლევ უბანზე რაიმე ტიპის გეოდინამიკური (ფიზიკურ-გეოლოგიური) მოვლენა, ან პროცესი არ ფიქსირდება. საშიში გეოლოგიური პროცესების განვითარება, რომელიც საფრთხეს შეუქმნის ნავთობის რეზერვუარის, რკინიგზის ესტაკადის მშენებლობა-რეკონსტრუქციასა და თხევადი გაზის მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობა-მშენებლობას მოსალოდნელი არ არის. მხოლოდ, სამშენებლო მოედნისათვის უარყოფითი ხასიათის ფაქტორებად შეიძლება ჩაითვალოს გრუნტის წყლების ზედაპირთან სიახლოვე, რაც გავლენას მოახდენს უშუალოდ მშენებლობის პროცესზე, რის გამოც საჭირო გახდება წყალქვევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის მოდინება ქვაბულში მიღებულ იქნას 0,005ლ/წმ მ2-დან, რაც დაზუსტდება უშუალოდ მუშა პროცესში.

დასკვნა

ქ. ბათუმში, მაიაკოვსკის ქ.№4-ში შ.პ.ს., „ბათუმის ნავთობის ტერმინალი“-ს ძირითად ტერიტორიაზე ნავთობისა და ნავთობპროდუქტების (საერთო მოცულობით 25000 მ³) სარეზერვუარო პარკისათვის გამოყოფილი ტერიტორიის და ბნქ-ს ტერიტორიის მიმდებარედ თხევადი გაზის ტერმინალის ტერიტორიაზე რკინიგზის ესტაკადისა და მიწისქვეშა რეზერვუარების მოწყობისათვის გამოყოფილ უბნებზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური სამუშაოები აკმაყოფილებს საქართველოში მოქმედ სამშენებლო ნორმების მოთხოვნებს. დასასრულს ავღნიშნავთ რომ, წარმოდგენილი ანგარიში იმსახურებს დადებით შეფასებას. იგი შეიძლება საფუძვლად დაედოს მშენებლობის პროექტს საინჟინრო-გეოლოგიურ ნაწილში.

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



ია მშვიდლობაძე/