

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაციის პროექტი.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. ქუთაისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, 11 კმ-ის დაშორებით, მდ. წყალწითელას ხეობაში.

სამონასტრო კომპლექსის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – ქართული სუროთმოდგრების ძეგლი.

კომპლექსის ნაგებობებისათვის გამოყენებული საძირკვლების სავარაუდო ტიპები – ლენტური.

დატვირთვები საძირკვლებზე – 100–300 კნ/მ-ის ფარგლებში.

საძირკვლის მასალა – ქვითკირი.

საინჟინრო გეოლოგიურ დასკვნაში გაშუქდეს ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობები (მათ შორის ჩრდილო-აღმოსავლეთიდან მიმდებარე საპროექტო გზის მონაკვეთისა), გაიხსნას ნაგებობების (მათ შორის გალავნის) საძირკვლები და დადგინდეს მათი ზომები, ტიპები და ფუძე-გრუნტები – სულ 27 კვლევითი გამონამუშევარი (იხ. დართული ტოპოგეგმა).

ჩატარდეს ფუძე-გრუნტების ლაბორატორიული კვლევა, ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობების (ρ , C , ϕ , E , R , R_c) განსაზღვრით.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია წარმოდგენილი იქნას აკინძული, 3 ეგზემპლარად.

დანართი: გელათის სამონასტრო კომპლექსის ტოპოგეგმა, კვლევითი გამონამუშევრების (შურფების) დატანით (მასშტაბი 1500 და მისი კომპიუტერულად შემცირებული ვერსია).

პროექტის მთ. კონსტრუქტორი

გიგლა ჭანუყვაძე

ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

შ ე ღ ე ბ ე ბ ი

თავი I. შესავალი

კავშირის „საქართველოს მემკვიდრეობა“ მიწვევით, სს „საქქალაქმშენპროექტის“ საინჟინრო კვლევების განყოფილების გეოლოგთა ჯგუფმა, 2008 წლის აგვისტო-სექტემბერში, გელათის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიაზე, ჩატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანი:

- გელათის სამონასტრო კომპლექსის და მიმდებარე უბნების (გალაგნის და საპროექტო გზის ზოლების) საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დახასიათება;
- კომპლექსში შემავალი შენობა-ნაგებობების დაფუძნების გარკვევა (შენობა-ნაგებობების საძირკვლების ტიპების, ზომების და ფუძე-გრუნტების განსაზღვრა).

ტექნიკური დავალების საფუძველზე და ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და № 1.02.07–87, სნ და № 2.02.01–83, სახსტანდარტი 25100–82) მოთხოვნების და რეკომენდაციების შესაბამისად ჩატარდა უბნის საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევითი გამონამუშევრები თავდაპირველად დაინიშნა იმ მოცულობით, რომ მაქსიმალურად გარკვეულიყო კომპლექსის შენობა-ნაგებობების დაფუძნების პირობები. ადგილზე ჩასვლისას მოხდა კორექტირება შურფების რაოდენობის და განლაგების თვალსაზრისით. ნაწილი შურფებისა, ობიექტური მიზეზების გამო, ან ვერ გაკეთდა (შურფები №№6, 7), ან გაკეთდა ნაწილობრივ (შურფები №№1–5, 19, 21, 22). დავით აღმაშენებლის საფლავის ნაგებობასთან დამატებით გაყვანილია ორი შურფი (№№34, 35), რომლებიც, ასევე ობიექტური მიზეზების გამო, ბოლომდე ვერ იქნა მიყვანილი.

შურფების გაყვანა მიმდინარეობდა არქეოლოგ რ. ისაკაძის კონტროლით.

ყველა შურფი დატანილია 1:500 მასშტაბის ტოპოგეგმაზე, შესაბამისი ნომრებით.

ქვემოთ, ცხრილში მოცემულია გაყვანილი შურფების ნუმერაცია და სიღრმეები ცალკეული შენობა-ნაგებობების, გალაგნის და საპროექტო გზის ზოლების გამოყოფით.

№№	№№	სიღრმე, h მ		
1	1	1,7	ძველი სამონასტრო ნაგებობა	გაკეთდა ნაწილობრივ
2	2	1,0		
3	3	2,0		
4	4	1,5	ძველი და ახალი სამონასტრო ნაგებობა	გაკეთდა ნაწილობრივ
5	5	1,0		
6	6	—		
7	7	—	ბერთა საცხოვრებელი	არ გაკეთდა
8	8	1,4		
9	9	1,6		
10	10	0,8	აკადემიის ნაგებობა	
11	11	1,5		
12	12	0,5		
13	13	0,6	წმინდა ნიკოლოზის ეკლესია	
14	14	1,0		
15	15	0,35		
16	16	1,0	ღვთისმშობლის მთავარი ტაძარი	
17	17	1,5		
18	18	1,0		
19	19	0,4	წმინდა გიორგი ეკლესია	
20	20	1,5		
21	34	1,5		
22	35	1,6	სატრაპეზო	გაკეთდა ნაწილობრივ
23	21	2,1		
24	22	0,6		
25	23	1,3	დავით აღმაშენებლის საფლავი	გაკეთდა ნაწილობრივ
26	24	0,5		
27	25	0,75		
28	26	1,0	ბერთა საცხოვრებელი	გაკეთდა ნაწილობრივ
29	27	1,0		
30	28	0,75		
31	29	0,75	გალავანი	
32	30	0,50		
33	31	0,75		
34	32	0,75	საპროექტო გზის ზოლი	
35	33	0,50		
ჯამური მეთრაჟი		34,7		

სადირკვლების ფუძის გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესასწავლად აღებულია 13 ნიმუში, აქედან 10 მცირე ზომის ნიმუში – თიხოვანი გრუნტიდან (გრუნტში მსხვილი ჩანარების გამო, ნიმუშების აღება გაძნელებულია) და 3 ნიმუში – ძირითადი ქანიდან – კირქვიდან (მასივიდან მონატეხი).

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია გრუნტების ნიმუშების აღების ადგილები შურფების მიხედვით, გრუნტების და ლაბორატორიული კვლევების სახეობა.

რიზ. №№	შურვის №№	ნიმუშების აღების სიღრმე, h მ	გრუნტის სახეობა		ლაბორატორიული კვლევის სახეობა	
			თიხოვანი გრუნტი	ძირითადი ქანი-პირქვა	ფიზიკური კომპლექსი	ფიზიკურ-მექანიკური (სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვარი)
1	13	0,4	+	—	+	—
2	14	0,5	+	—	+	—
3	14	1,0	+	—	+	—
4	15	0,2	—	+	—	+
5	16	0,5	+	—	+	—
6	16	1,0	+	—	+	—
7	17	0,6	+	—	+	—
8	17	1,2	+	—	+	—
9	18	0,7	+	—	+	—
10	18	1,0	—	+	—	+
11	20	0,8	+	—	+	—
12	20	1,2	+	—	+	—
13	20	1,4	—	+	—	+

თიხოვანი გრუნტის ნიმუშების ლაბორატორიული კვლევა შესრულდა სს „საქქალაქმშენაროექტის“ საინჟინრო კვლევების ლაბორატორიაში, ხოლო ძირითადი ქანების ნიმუშების – გ. წულუკიძის სახელობის სამთო ინსტიტუტის ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების კვლევის განყოფილების ლაბორატორიაში, ტ.მ.დ. გ. ბალიაშვილის ხელმძღვანელობით. გრუნტების ლაბორატორიული კვლევის მასალები ერთვის დასკვნას ცხრილის სახით.

თავი II. ტერიტორიის ზოგადი დახასიათება
(მდებარეობა, მოკლე ისტორიული ცნობები, საზღვრები, კლიმატი, გეომორფოლოგია, ზოგადი გეოლოგიური და ჰიდროგეოლოგიური პირობები)

გელათის სამონასტრო კომპლექსი, ქართული ხუროთმოძღვრების ძეგლი, მდებარეობს ქ. ქუთაისის ჩრდილო-აღმოსავლეთით, თერთმეტი კილომეტრის დაშორებით, მდ. წყალწითელას ხეობაში. ზღვის დონიდან 400,0–405,0 მ-ის ფარგლებში. მონასტერი დაარსებულია 1106 წელს დავით აღმაშენებლის მიერ. გელათის არქიტექტურული ანსამბლი ქართული ფეოდალური საქართველოს ეკონომიკური, პოლიტიკური და კულტურული აღორძინების ეპოქაშია აგებული დიდი სახელმწიფო მოღვაწის დავით აღმაშენებლის ინიციატივით. თავდაპირველად გელათში დაარსდა აკადემია – ქართული მეცნიერული შემოქმედებითი აზრის უმნიშვნელოვანესი ცენტრი. მან ჩვენამდე ნანგრევების სახით მოადწია. სამონასტრო ანსამბლის ცენტრში აღმართულია ღვთისმშობლის მთავარი ტაძარი, რომლის მშენებლობა დაიწყო დავით აღმაშენებლის მიერ მონასტრის დაარსებიდანვე და დასრულდა მისი გარდაცვალების შემდეგ, უკვე დემეტრე I მეფობის დროს – 1130 წელს. მთავარი ტაძრის აღმოსავლეთით აღმართულია XIII საუკუნეში აშენებული წმ. გიორგის ეკლესია, დასავლეთით XIII–XIV საუკუნეების წმ. ნიკოლოზის ეკლესია. სამონასტრო კომპლექსის გალავნის გასწვრივ განლაგებულია ბერთა საცხოვრებელი, სატრაპეზო და სხვა შენობა-ნაგებობები. ანსამბლის სამხრეთ კარიბჭეში დავით აღმაშენებლის საფლავია.

გელათის სამონასტრო ანსამბლის მშენებლობა ძირითადად მიმდინარეობდა XII–XIII საუკუნეებში და XIV საუკუნის დასაწყისში. გაერთიანებული

ფეოდალური საქართველოს პოლიტიკური დაცემის პერიოდში, გარეშე მტერთა შემოსევების შედეგად, მონასტრის მშენებლობა შეწყდა. XVI საუკუნის დასაწყისში იმერეთის მეფეთა ინიციატივით დაიწყო გელათის აღდგენა. სამუშაოები გრძელდებოდა XVII–XVIII საუკუნეებშიც.

სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორია შემოფარგლულია 2,0–4,0 მ სიმაღლის ქვითკირის გალავნით, რომელიც ორი მხრიდან – აღმოსავლეთიდან და სამხრეთიდან ისაზღვრება ტყიანი ფერდობებით, ხოლო ჩრდილოეთიდან და დასავლეთიდან – სოფლის მცხოვრებთა ნაკვეთებით – ძირითადად ხეხილით დაფარული ტერიტორიებით. სამონასტრო ანსამბლის ჩრდილო-აღმოსავლეთით მისასვლელი საავტომობილო გზაა. იგი კლაკნილად ჩაუყვება მდ. წყალწითელას ხეობის მარცხენა ფერდობს, გადაკვეთს სოფლის დასახელებულ უბნებს და უერთდება ქუთაისი-ტყიბულის გზატკეცილს.

გელათის სამონასტრო ანსამბლი განლაგებულია მთისპირა დავაკებაზე და შესანიშნავი მდებარეობით გამოირჩევა.

რაიონი კლიმატური თვალსაზრისით შედის კოლხეთის ბარის ნოტიო ჰავის ზონაში, თბილი ზამთრით და ცხელი ზაფხულით. ჰაერის საშუალო წლიური ტემპერატურაა 14,6°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი – 42°C, აბსოლუტური მინიმუმი – 19°C. მოსული ნალექების წლიური ჯამია 1818 მმ, რომელიც წლის განმავლობაში, თვეების მიხედვით, თითქმის თანაბრადაა განაწილებული. თოვლი არცთუ იშვიათია, შესაძლებელია უხვთოვლიანი ზამთარიც, როდესაც თოვლის საფარმა შეიძლება მიაღწიოს 1,0 მ-ს. ზაფხულობით და ზამთრობით დამახასიათებელია ფიონის ტიპის ხანგრძლივი ქარები, ჭარბობს დასავლეთის და აღმოსავლეთის მიმართულების ქარები. ქარის საშუალო წლიური სიჩქარეა 1,6 მ/წმ, მაქსიმალური – 27 მ/წმ (მონაცემები აღებულია საქართველოს ტერიტორიაზე მასობრივი დაპროექტების და მშენებლობისათვის კლიმატური მონაცემების კრებულიდან ქ. ქუთაისის ზონისათვის და შესაძლებელია მცირედით განსხვავდებოდეს გელათის მიკროუბნის კლიმატური პირობებისაგან).

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია განლაგებულია მდ. წყალწითელას ხეობის მარცხენა ფერდის შუა ნაწილში, მთისწინა მოვაკებულ ადგილზე. სამონასტრო ანსამბლის ძირითადი ნაგებობების განთავსების ადგილი თითქმის ჰორიზონტალურია, რელიეფის დასავლეთისაკენ საერთო დამრეცი დახრით. გალავნის ზოლის მახლობლად (ჩრდილოეთიდან და დასავლეთიდან) რელიეფის დახრა მატულობს, ქანობით 10–20°-ის ფარგლებში, ლოკალურ უბნებზე უფრო მეტიც.

ტექტონიკური თვალსაზრისით საკვლევი ობიექტი მდებარეობს საქართველოს ბელტის დასავლეთი დაძირვის ზონის ქუთაისის ქვეზონაში.

გეოლოგიურად რაიონი წარმოდგენილია ზედა იურა-ქვედა ცარცის ($I_3 + C_{r1}$) სქელი და მასიურშრეობრივი დოლომიტიზირებული კირქვებით და მათი მფარავი დელუვიური გენეზისის მცირე სიმძლავრის თიხოვანი გრუნტით. კირქვების გაშიშვლებები აღინიშნება საკვლევი ტერიტორიის მახლობელ ფერდობებზე და მისასვლელი საავტომობილო გზის ჩამონატრებზე. კირქვებში არაიშვიათად აღინიშნება მერგელების მცირე სიმძლავრის შუაშრეებიც.

აღნიშნული ძირითადი ქანებისათვის დამახასიათებელია მიწისქვეშა ნაპრალოვანი წყლები. რომლის გამოსავლები მიწის ზედაპირზე სამონასტრო კომპლექსის მახლობლად, აღინიშნება მცირე დებიტის წყაროების სახით. ორი ასეთი წყარო აღინიშნება გელათის კომპლექსთან მისასვლელი საავტომობილო გზის პირთან, მცირე ეროზიულ ჩაღრმავებაში (ერთ-ერთი მათგანი კაპტირებულია).

III-1. ნაგებობის ვიზუალური აღწერა

სამონასტრო ანსამბლის მთავარი ნაგებობა – ღვთისმშობლის მთავარი ტაძარი არის გრანდიოზული საეკლესიო ნაგებობა, აღმოსავლეთით გამოშვებული სამი კუთხოვანი აბსიდით. მთავარ ნაგებობაზე სხვადასხვა დროს მიშენებულია: დასავლეთიდან – სტოა, სამხრეთიდან და ჩრდილოეთიდან – ეკვდერები. ტაძრის ფართობი მინაშენების ჩათვლით, დაახლოებით 34×36 მ-ია, სიმაღლე 36 მ-მდე. ტაძარი მოპირკეთებულია ეკლარის თლილი ქვით.

ტაძრის მოედანი ხასიათდება სწორი, თითქმის ჰორიზონტალური ზედაპირით. ტაძრის შიდა ნაწილის (იატაკი) აბსოლუტური ნიშნული 404,46 მ-ია. განსხვავება ნაგებობის შიდა და გარე პერიმეტრის მიწის ნიშნულებში, აღმოსავლეთ ნაწილში, უმნიშვნელოა (0,04–0,46), დასავლეთ ნაწილში – 1,0 მ-მდეა, რაც განპირობებულია უბნის რელიეფის მცირედი დახრით.

ტაძრის ნაგებობაზე დეფორმაციული ბზარები არ შეინიშნება.

მთავარი ტაძრიდან აღმოსავლეთით, 14 მ მანძილზე, წმინდა გიორგის სახელობის ეკლესიაა. გეგმით და ფორმებით იგი მთავარ ტაძარს იმეორებს, მაგრამ უფრო მცირე ზომისაა. ნაგებობა ნაშენებია მსხვილი თლილი ქვით, კირის დუღაბზე. ეკლესიის იატაკის ნიშნულია 405,49 მ. განსხვავება გარე და შიდა პერიმეტრის ნიშნულებს შორის უმნიშვნელოა (0,29 მ).

ეკლესიის კედლებზე დეფორმაციული ბზარები არ აღინიშნება.

მთავარი ტაძრიდან დასავლეთით 9 მ-ზე, მცირე ზომის წმინდა ნიკოლოზის სახელობის ორსართულიანი ეკლესიაა. გეგმით სწორკუთხა ქვედა სართული ოთხივე მხარეს თაღებითაა გახსნილი, ხოლო მეორე სართული ჯვრისებრი მოხაზულობის პატარა ეკლესიაა.

ნაგებობა ასევე ნაშენებია კირქვის თლილი ქვითკირის დუღაბზე. მისი იატაკის (I სართული) აბსოლუტური ნიშნული 403,15 მ-ია. განსხვავება ნაგებობის შიდა და გარე პერიმეტრის ნიშნულებს შორის, უმნიშვნელოა (0,35 მ). ნაგებობის კედლებზე დეფორმაციული ბზარები არ შეიმჩნევა.

მთავარი ტაძრის ჩრდილო-აღმოსავლეთით სამრეკლოა, რომლის ქვედა ნაწილი გახსნილია თაღებით. ნაგებობის ქვეშ, შუა ნაწილში, წყაროა, რომელიც სადინარი არხით შემოყვანილია ტერიტორიის ფარგლებს გარეთ არსებული ერთ-ერთ წყაროდან (არქეოლოგ რ. ისაკაძის განცხადებით).

ნაგებობა ასევე ნაშენებია კირქვის თლილი ქვებით, კირის დუღაბზე და დეფორმაციული ბზარები არ შეინიშნება.

მთავარი ტაძრიდან დასავლეთით 30 მ-მდე მანძილზე, გელათის აკადემიის ნაგებობაა. იგი აგებულია მსხვილი ყორე-ქვით, კირის დუღაბზე. წირთხლებში და ზოგიერთ ადგილზე გამოყენებულია დიდი ზომის კვადრები. კარებებს და სარკმელების ღიობების თაღებისა და არქიტრავებისათვის გამოყენებულია დიდი ზომის თლილი ქვები. აღმოსავლეთიდან შენობაზე მიშენებულია პორტიკი, ხოლო დასავლეთიდან მცირე მინაშენი. ნაგებობას ამჟამად სახურავი არ აქვს.

ნაგებობის მზიდ კედლებზე აღინიშნა გამჭოლი ბზარები, განსაკუთრებით ჩრდილოეთის და დასავლეთის კედლებზე. კედლების წყობა გამოქარულია როგორც შიგნიდან, ისე გარედან. დასავლეთის კედელზე რამდენიმე ადგილას მიშენებულია კონტრფორსები, დეფორმირებული კედლის გასაძლიერებლად.

ნაგებობის იატაკის ნიშნული 401,70 მ-ია. განსხვავება შიდა და გარე პერიმეტრის ნიშნულებს შორის, დასავლეთ მზიდი კედლის გასწვრივ, მნიშვნელოვანია – 3,9 მ-ია და განპირობებულია რელიეფური ფაქტორით.

სამონასტრო ანსამბლის სამხრეთ კარიბჭეში დავით აღმაშენებლის საფლავია. ნაგებობა ძირითადად სწორკუთხა ფორმისაა, ზომებით 8,0×17,5 მ და ასევე ნაშენებია კირქვის თლილი ქვებით, კირის დუღაბით (ყორე-წყობა). დეფორმაციული ბზარები არ აღინიშნება.

ნაგებობის იატაკის ნიშნულია 401,97 მ, რელიეფის გარეთა ნიშნულები 402,6–403,4 მ-ია. განსხვავება შიდა და გარე ნიშნულებს შორის 0,63–1,4 მ-ია.

დავით აღმაშენებლის დასავლეთით სატრაპეზოა – ყორე-ქვის ნაგებობა იატაკქვეშეთით (2,0 მ-მდე). ნაგებობის დასავლეთი ნაწილი დაფუძნებულია ძველ ნაგებობის კედელზე. რაიმე მნიშვნელოვანი დეფორმაციული ბზარი აქ არ შეიმჩნევა.

ნაგებობის I სართულის იატაკის ნიშნულია 402,98 მ, იატაკქვეშეთის – 401,00 მ. ნაგებობის ირგვლივ რელიეფის ნიშნულია 400,0–402,4 მ.

დავით აღმაშენებლის საფლავის აღმოსავლეთით ბერთა საცხოვრებელი – შერეული მასალის ერთსართულიანი შენობაა, სარდაფით. შენობის წინა მხარე (აივანი) შესრულებულია ხის მასალით. ტორსის და უკანა მზიდი კედელი ყორეწყობაა, ნაწილობრივ გამოყენებულია აგური (აგურის წყობა მოჩანს შენობის სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხესთან). შენობა დაფუძნებულია ძველი ნაგებობის კედელზე. სარდაფი შევსებულია ნაგვით.

შენობის იატაკის ნიშნულია 406,5 მ, სარდაფის იატაკის 403,50 მ (სავარაუდო) გარე პერიმეტრის რელიეფის ნიშნული 405,0–408,0 მ-ია.

შენობის უკანა ფასადის გრძივ კედელზე, სამხრეთ-აღმოსავლეთ კუთხესთან აღინიშნება დეფორმაციული – ვერტიკალური დახრილი ბზარი (ჯდენითი დეფორმაცია).

მთავარი ტაძრის ჩრდილოეთით, რთული კონფიგურაციის ყორე-ქვის ნაგებობაა (ბერთა საცხოვრებელი).

ნაგებობა წარმოადგენს ძველი და გვიანდელი (ახალი) ნაგებობის კომბინაციას. ახალი ნაგებობა ნაწილობრივ დაშენებულია ძველი ნაგებობის თაღოვან კედლებზე.

ძველი ნაგებობის ქვეშ თაღოვანი სარდაფია (ნახევრად სარდაფი). I სართულის იატაკის ნიშნული 406,67 მ-ია. სარდაფის – 401,95 მ. მიშენებული ახალი ნაგებობის იატაკის ნიშნული 404,62 მ. ნაგებობის ირგვლივ რელიეფის ნიშნულია 403,2–404,6 მ.

ნაგებობაზე დეფორმაციის რაიმე კვალი არ შეინიშნება.

ამავე ნაგებობიდან დასავლეთით მცირე ზომის (7,0×10,5 მ) სწორკუთხა ნაგებობაა. ნაგებობა უსახურავოა, შემორჩენილია მხოლოდ ყორე-ქვის კედლები.

ნაგებობის იატაკის ნიშნულია 400,94 მ. რელიეფის გარე ნიშნულები 401,0–403,0 მ-ია.

III-2. ტერიტორიის გეოლოგიური აბეზულება

ჩატარებული საველე სამუშაოებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ლაბორატორიული მონაცემების მიხედვით, შედგენილია:

- შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები, საძირკვლების ჭრილებით. (ფ. №№3–10);
- კომპლექსის ტერიტორიის გრძივი და განივი გეოლოგიური ჭრილები (ფ. №№11–16).

ჭრილის ხაზები გავლებულია სამონასტრო ანსამბლის ყველა ძირითად შენობა ნაგებობებზე, გეოლოგიური და დაფუძნების პირობების უკეთ წარმოსაჩენად. გეოლოგიური ჭრილები ორიენტირებულია, აგრეთვე, ძირითადი ქანის წოლის ელემენტებზეც – მიმართებაზე და დაქანებაზე, და შესაბამისად, ქანის დახრა ჭრილებზე მოჩანს დაუმახინჯებლად მიმართებაზე – თარაზულად, დაქანებაზე – მაქსიმალური დახრით (ჭრილის ხაზები ოდნავ შემობრუნებულია მიმართების მიმართ და შესწორების კუთხეც უმნიშვნელოა).

გაყვანილი შურფების და წარმოდგენილი გრაფიკული მასალის თანახმად, სამონასტრო კომპლექსის, გაღავნის და საპროექტო გზის ზოლზე გამოყოფილია გრუნტების 3 ფენა: ტექნოგენური და თიხოვანი გრუნტები და ძირითადი ქანები.

ტექნოგენური გრუნტი წარმოდგენილია ღორღის, ლოდების, ხვინჯის და თიხოვანი გრუნტის ნარევით (tQIV, ფენა 1).

ტექნოგენური გრუნტის სიმძლავრე ცვალებადია – 0,2–2,0 მ-ის ფარგლებშია და ყველგან არ არის წარმოდგენილი (საპროექტო გზის ზოლზე). მისი მაქსიმალური სიმძლავრე მოსალოდნელია გაღავნის შიგნით. ასაკის გათვალისწინებით ნაყარი გრუნტი კონსოლიდირებულია – შემკვრივებულია.

ნაყარი გრუნტი ძირითადად ერთგვაროვანია, თუმცა მასში აღინიშნება თიხოვანი გრუნტის ცვალებადობა (10-დან 40%-მდე), ხოლო შ. №34-ში (დავით აღმაშენებლის საფლავთან) აღინიშნა, თითქმის თიხოვანი ნარევის გარეშე – კირქვის ღოდების (ზომა 0,3–0,5) და მსხვილი ღორღის სახით.

თიხოვანი გრუნტი წარმოდგენილია დელუვიური გენეზისის მყარპლასტიკური კონსისტენციის ყავისფერი თიხით, სხვადასხვა ფრაქციის ღორღის, ხვინჭის და ცალკეული ღოდების (ზომა 0,3-მდე) ჩანართებით. გრუნტში მსხვილი ჩანართების (ღორღი, ღოდი, ხვინჭა) შემცველობა 30–40%-ის ფარგლებშია.

თიხოვანი გრუნტი მცირე სიმძლავრისაა (0,2–1,0 მ) და ყველგან არ არის წარმოდგენილი.

ძირითადი ქანი წარმოდგენილია ზედა იურა – ქვედა ცარცის (I+Cr1) კარბონატული ქანით – დოლომიტიზირებული კირქვით (ფენა 3). კირქვა სქელ და მასიურშრეობრივია, ეროზიულ ზედაპირზე დანაპრალიანებულია (ნაპრალები შევსებულია თიხური მასალით). გამოფიტვის ნაპრალები სხვადასხვა მიმართულებისაა, თუმცა ძირითადად ორიენტირებულია დაშრეებაზე.

კირქვა შურფებით გაკვეთილია ეროზიული ზედაპირიდან მცირე სიღრმეზე (0,2–0,3 მ), სამონასტრო ანსაზლთან მისასვლელი გზის გაყოლებაზე და აღმოსავლეთიდან მიმდებარე ფერდობებზე აღინიშნება კირქვის მასივის მრავალრიცხოვანი გაშიშვლებები. ამ გაშიშვლებებში არაიშვიათად აღინიშნება მცირე სიმძლავრის (0,1–0,3 მ) მერგელის შუაშრეებიც.

ძირითადი ქანის წოლის ელემენტები გაიზომა აღნიშნულ გაშიშვლებებზე და შემდეგია: დაქანების აზიმუტი სამხრეთ-აღმოსავლეთით 105–110°, დახრის კუთხე 18–25° (საშუალოდ 22°) და ამ მონაცემებითაა დატანილი გეოლოგიურ ჭრილებზე (როგორც ზემოთ აღინიშნა ჭრილები ორიენტირებულია წოლის ელემენტებზე და ქანის დახრა მოჩანს დაუმახინჯებლად – ჭეშმარიტი კუთხით).

გეოლოგიური საფონდო მონაცემებით, აღნიშნული ასაკის ქანის სიმძლავრე რამდენიმე ასეული მეტრია.

III-3. ბრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

როგორც დასენის შესავალშია აღნიშნული ლაბორატორიული კვლევისათვის გრუნტების ნიმუშები აღებულია:

- 10 მცირე ზომის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში – ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტიდან;

- 3 ნიმუში ძირითადი ქანიდან (ფენა 3) – კირქვიდან;

აღებულ ნიმუშებზე ლაბორატორიაში განისაზღვრა:

ფენა 2-ის თიხოვანი გრუნტისათვის – ფიზიკური მახასიათებლების სრული კომპლექსი (თიხოვანი გრუნტის მცირე გავრცელების და მასში მსხვილი ჩანართების მინარევის გამო, მექანიკური მახასიათებლები არ განსაზღვრულა).

ფენა 3-ის ძირითადი ქანისათვის – ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები – სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვრები, მშრალ და წყალნაჯერ მდგომარეობაში.

გრუნტების ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები მოცემულია გრაფიკულ დანართში – შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ სვეტებზე.

თიხოვანი გრუნტის (ფენა 2) ლაბორატორიული კვლევის მონაცემები ასახულია კრებვით ცხრილში და ერთვის დასკვნას.

საილუსტრაციოდ, ქვემოთ, ცხრ. 2-ში შეტანილია თიხოვანი გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლების ცვალებადობის დიაპაზონი და გამოთვლილია მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

ცხრილი 3

№ №	ფიზიკური მახასიათებლები		ბანზ.	ცვალებადობის დიაპაზონი	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა	
1	პლასტიკურობის რიცხვი	I _p	-	0,19 –0,22	0,21	
2	ტენიანობა	W	%	24,0 –28,8	26,7	
3	სიმკვ- რივე	გრუნტის	ρ	გ/სმ³	1,82 – 1,99	1,93
		მშრალი გრუნტის	ρ _d		1,43 –1,57	1,52
		გრუნტის ნაწილაკების	ρ _s		2,73	2,73
4	ფორიანობა	n	%	42,5 –47,6	44,3	
5	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	-	0,750 –0,909	0,796	
6	დენადობის მაჩვენებელი	I _L	-	0,30 –0,40	0,36	
7	ტენიანობის ხარისხი	S _r	-	0,81 –1,00	0,92	

ცხრილის თანახმად, გამოკვლეული გრუნტი მყარპლასტიკური კონსისტენციის ($\bar{I}_L=0,36$) თიხაა ($\bar{I}_p=0,21$). გრუნტის ბუნებრივი ტენიანობა 24,0–28,8%-ის ($\bar{W}=26,7\%$) ფარგლებშია. ტენიანობის განხილვისას აღსანიშნავია ის გარემოება, რომ თიხოვანი გრუნტი მცირე სიმძლავრის და ზედაპირული გავრცელებისას – აერაციის ზონაშია, რაც განაპირობებს გრუნტის ტენიანობის სეზონურ ცვალებადობას, წლის ამა თუ იმ პერიოდში მშრალი და ნალექიანი პერიოდების მონაცვლეობის გათვალისწინებით. აღნიშნულიდან გამომდინარეობს, რომ წლის სხვადასხვა პერიოდში ის შეიძლება განსხვავებოდეს კვლევისას განსაზღვრული ტენიანობის მაჩვენებლებისაგან.

გრუნტის ფორიანობა $n=42,5-47,6\%$ ($\bar{n}=44,3\%$), ფორიანობის კოეფიციენტის შესაბამისი მნიშვნელობების დროს $e=0,750-0,909$ ($\bar{e}=0,796$).

თიხის სიმკვრივე 1,82–1,99 გ/სმ³-ის ფარგლებშია ($\bar{\rho}=1,93$ გ/სმ³), მშრალი გრუნტის სიმკვრივის $\bar{\rho}_d=1,52$ გ/სმ³ მნიშვნელობის დროს. გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე სტაბილურია და ტოლია $\rho_s=2,73$ გ/სმ³. თიხოვანი გრუნტის შედარებით მაღალი სიმკვრივე გამოწვეულია ნაგებობების წონის გავლენით – გრუნტი შემკვრივებულია.

ტენიანობის ხარისხის მიხედვით თიხოვანი გრუნტი წყალგაჯერებულია, რადგან $\bar{S}_r=0,92>0,8$.

ცხრილში მოცემული საშუალო მნიშვნელობები საჭიროებისას გამოიყენება ანგარიშებისათვის როგორც ნორმატიული – საანგარიშო.

როგორც ზემოთ აღინიშნა გრუნტის მექანიკური თვისებები არ განსაზღვრულა. გრუნტში მსხვილი ჩანართების (ღორღი, ლოდი, ხვინჭა) მნიშვნელოვანი შემცველობისას გაძნელებულია დიდი ზომის დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუშის (მონოლოთის) აღება და შემდეგ მისგან საცდელი რგოლებით ნიმუშების გამოჭრა.

გრუნტის მექანიკური მახასიათებლები მოცემული იქნება დასკვნით ნაწილში, ლაბორატორიულად განსაზღვრული ფიზიკური მახასიათებლების საფუძველზე, სნ და წ 2.02.01-83 დანართი 1-ის ცხრ. 2 და 3-ის და დანართი 3-ის ცხრ. 3-ის გამოყენებით.

ძირითადი ქანი კირქვა დახასიათებულია 3 ნიმუშით. გამოცდების მონაცემები ასახულია კრებსით ცხრილში და ერთვის დასკვნას.

ქვემოთ, ცხრ. 3-ში შეტანილია ლაბორატორიული ცდებით მიღებული სიმკვრივების და სიმტკიცის ზღვრების მნიშვნელობები ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. აქვე გამოთვლილია დარბილების კოეფიციენტიც.

ცხრილი 4

რიგითი №	შურვის №	ნიმუშის აღზომის სიღრმე, h მ	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე R _c მპა (კგძ/სმ²)		დარბილების კოეფიციენტი k _{sof}
				მშრალი (ოთახის ტემპერატურა)	წყალნაჯერო	
1	15	0,2	2,45	27 (270)	15 (150)	0,56
2	18	1,0	2,48	27 (270)	18 (180)	0,67
3	20	1,4	2,54	35 (350)	25 (250)	0,72
საშუალო მნიშვნელობა			2,49	30 (300)	19 (190)	

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, სნ და წ 2.02.01-83-ის დამხმარეს ცხრ. 1-ის თანახმად, კირქვა მიეკუთვნება:

- კლდოვან გრუნტს, ვინაიდან სიმკვრივის ზღვარი წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\overline{R_c}=19$ მპა (190 კგძ/სმ²) > 5 მპა (50 კგძ/სმ²);
- საშუალო სიმტკიცის გრუნტს, ვინაიდან სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა 15 მპა (150 კგძ/სმ²) < 19 მპა (190 კგძ/სმ²) < 50 მპა (500 კგძ/სმ²) ფარგლებშია;
- დარბილებად გრუნტს, ვინაიდან $k_{sof}=0,56-0,72$;
- გრუნტის სიმკვრივე $\rho=2,45-2,54$ გ/სმ³ ($\overline{\rho}=2,49$ გ/სმ³).

ტექნოგენური გრუნტის (ფენა 1) ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები მისი სპეციფიკურობიდან გამომდინარე არ განსაზღვრულა და დასკვნით ნაწილში მახასიათებლები მოცემული იქნება სნ და წ 2.02.01-83 დანართი 3 ცხრ. 5-ის და ტექნიკური და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენებით.

ლაბორატორიული კვლევის მასალების განხილვის შემდეგ, სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიაზე და გალავნის და საპროექტო გზის ზოლებზე გამოყოფილი გრუნტის ფენები გაერთიანდება დამოუკიდებელ საინჟინრო გეოლოგიურ ელემენტებში.

III-4. შენობა-ნაგებობათა საძირკვლების დახასიათება

სამონასტრო ანსამბლის შენობა-ნაგებობებისათვის გამოყენებულია საკვლევი ტერიტორიაზე გამოყოფილი გრუნტების სამივე ფენა (სამი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი) და დაფუძნებულია:

- სამონასტრო კომპლექსის მთავარი ნაგებობა – ღვთისმშობლის მთავარი ტაძარი – თიხოვან გრუნტზე და ძირითად ქანზე;
- წმინდა გიორგის ეკლესია, წმინდა ნიკოლოზის ეკლესია და აკადემიის ნაგებობა – ძირითად ქანებზე – კირქვებზე;
- ძველი და ახალი სამონასტრო ნაგებობები, სატრაპეზო, ბერთა საცხოვრებლები, დავითის საფლავი – სამივე ფენის გრუნტზე (ტექნოგენური, თიხოვანი,

კირქვა). ზოგიერთ შემთხვევაში, საძირკვლის ზუსტი მდებარეობა ვერ დგინდება და დაფუძნების პირობები მოცემულია გეოლოგიური ჭრილების მიხედვით.

- სამონასტრო ანსამბლის გალავანი – კირქვაზე.

საძირკვლების ტიპები, ყველა შემთხვევაში ლენტურია. მასალა გამოყენებულია მსხვილი ქვა (დაკუთხულიც, მომრგვალებული) კირის დუღაბით და ნორმალურ მდგომარეობაშია.

საძირკვლების შესახებ ყველა ინფორმაცია (ზომები, კონფიგურაცია, ფუძე-გრუნტი) მოცემულია გრაფიკულ მასალაში (ფ. №№3-10) – შურეების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტების ქვეშ – საძირკვლების ამონახაზებზე, შესრულებული 1:50 მასშტაბში. შენობა-ნაგებობების საძირკვლები დატანილია გეოლოგიურ ჭრილებზეც.

თავი IV. დ ა ს კ ვ ნ ა დ ა რ ე კ ო მ ე ნ დ ა ც ი ე ბ ი

ზემოთ განხილულის საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამონასტრო ანსამბლის ტერიტორია, გალავნის და საპროექტო გზის ზოლები მიმდებარე უბნებითურთ, იმყოფება დამაკმაყოფილებელ პირობებში, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები არ აღინიშნება.

ძირითადი ქანის ეროზიული ზედაპირი მიწის ზედაპირიდან ახლოს არის განლაგებული, ხოლო შრეების დახრა მიმართულია ფერდის დახრის საწინააღმდეგოდ – სიდრმეში და ამ თვალსაზრისითაც ხელსაყრელი ფაქტორია.

სნ და № 1.02.07-87 მე-10 დანართის თანახმად, საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, გამოკვლეული ტერიტორია მიეკუთვნება I კატეგორიას (მარტივი).

2. ტერიტორიაზე გამოყოფილი გრუნტების ფენები, შენობა-ნაგებობების და გეოლოგიური გარემოს ურთიერთკავშირიდან გამომდინარე, წარმოადგენენ დამოუკიდებელ საინჟინრო-გეოლოგიურ ელემენტებს (სბმ):

I სბმ – ტექნოგენური – კონსოლიდირებული ნაყარი გრუნტი (ფენა 1);

II სბმ – დელუვიური თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2);

III სბმ – ძირითადი ქანი – კირქვა დოლომიტიზირებული (ფენა 3).

3. სამონასტრო ანსამბლის შენობა-ნაგებობების ფუძედ გამოყენებულია სამივე სბმ-ს გრუნტი. საძირკვლები ყორე-ქვისაა, კირის დუღაბზე და, მიუხედავად სიძველისა, ნორმალურ მდგომარეობაშია. საძირკვლები ლენტურია.

4. აკადემიის ნაგებობის დეფორმაცია ფუძე-გრუნტის დაჯდომით არ არის გამოწვეული. დეფორმაციული ბზარები ეგზოგენურია (მზის რადიაციის და ატმოსფერული ფაქტორების ზემოქმედება, ყინვანაბზარი ნაპრალები). ხანგრძლივი დროის განმავლობაში უსახურავო ნაგებობაზე არ გამოირიცხება სეისმური ბიძგების ზემოქმედებაც.

დავით აღმაშენებლის საფლავის აღმოსავლეთით მდებარე ბერთა საცხოვრებელის უკანა ფასადის კედლის ჯდომითი დეფორმაცია გამოწვეულია კონსტრუქციული თავისებურებით – შენობის ძველი და ახალი კონსტრუქციები (მიწისქვეშა, მიწისზედა) სხვადასხვა პერიოდშია ნაშენები. (მის ცალკეულ ნაწილებში გამოყენებულია ძველი ნაგებობის კედლები).

5. აკადემიის ნაგებობის კონსტრუქციულად გასაძლიერებლად მიზანშეწონილია გატარდეს ღონისძიება – დასავლეთიდან ახალი კონტრფორსის ან საყრდენი კედლის ამოყვანა. ნაგებობის მთელ პერიმეტრზე უნდა მოეწიოს რკინა-ბეტონის ანტისეისმური სარტყელი.

გამბჯენიანი სახურავის მოწყობის შემთხვევაში შესაძლებელია საჭირო გახდეს მჭიმის მოწყობაც.

სამონასტრო ანსამბლის სხვა ნაგებობაზე (მათ შორის გალავანიც) რაიმე დამატებითი ღონისძიებების გატარების საჭიროება არ არის.

6. სამონასტრო ანსამბლის ძირითადი ნაგებობები (მთავარი ტაძრის ძირითადი ნაწილი, წმინდა ნიკოლოზის და წმინდა გიორგის ეკლესიები, აკადემიის ნაგებობა, გალავანი და ზოგიერთი ძველი ნაგებობები) დაფუძნებულია ძირითად ქანზე – კირქვაზე.

კირქვის სიმტკიცე, ნაგებობების ლენტური საძირკვლებიდან გადაცემული დატვირთვებით, საძირკვლების მოცემული განის პირობებში, რეალიზდება უმნიშვნელოდ და მისი მზიდუნარიანობა ეჭვს არ იწვევს.

7. გამოკვლეულ ტერიტორიაზე გამოყოფილი გრუნტების ფენების – საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტების ფიზიკურ-მექანიკური საანგარიშო-ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ქვემოთ, ცხრ. 4-ში.

ცხრილი 5

№ №	ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები (საანგარიშო ნორმატიული)		ბანზომილება	I სპმ (ფენა 1)	II სპმ (ფენა 2)	III სპმ (ფენა 3)
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ ³	1,90	1,93	2,50
2	ხვედრითი შეჭიდულობა	c	კპა (კგძ/სმ ²)	–	46 (0,46)	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე	ϕ	გრადუსი	–	16	–
4	დეფორმაციის მოდული	E	მპა (კგძ/სმ ²)	15 (150)	20 (200)	–
5	საანგარიშო წინაღობა	R_0	კპა (კგძ/სმ ²)	200 (2,0)	280 (2,8)	–
6	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში	R_c	მპა (კგძ/სმ ²)	–	–	19 (190)
7	საგების კოეფიციენტი	k	კგძ/სმ ³	3,0	4,0	80,0
8	პუასონის კოეფიციენტი	μ	–	0,30	0,42	0,20
9	ბეტონის გრუნტთან ხახუნის კოეფიციენტი	f	–	0,45	0,25	0,75

შენიშვნა: ცხრილში, საგების და პუასონის კოეფიციენტის მნიშვნელობები მოცემულია „დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარიდან“, ბეტონის გრუნტიდან ხახუნის კოეფიციენტი – დოროშევიჩის „ფუძე-საძირკვლებიდან“.

8. საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონების კორექტირებული სქემის მიხედვით ქ. ქუთაისი და მისი შემოგარენი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში.

გელათის სამონასტრო კომპლექსის ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, სნ და № II-7-81 ცხრ. 1-ის თანახმად, მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

ტერიტორიის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, სნ და № IV-2-82 ცხრ. 1-1-ის მიხედვით, ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:

- ა) ტექნოგენური გრუნტი (ფენა 1) – დამუშავების სამივე სახეობისათვის (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბუღდოზერით, ხელით) – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1900 კგ/მ³ (რიგ. №24^ბ);

- ბ) თიხოვანი გრუნტი (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსავატორით და ხელით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1930 კგ/მ³ (რიგ. №83);
- გ) კირქვა (ფენა 3) – მთელი დასამუშავებელი მასის 50% ხელით – VI ჯგუფს, 50% – VII ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2500 კგ/მ³ (რიგ. №15ბ.3);

ინჟინერ-გეოლოგი

ნ. ილაშვილი

მთავარი გეოლოგი

ზ. კვაჭანტირაძე

ს.ს. „საქალაქმშენპროექტი“ ძ. თბილისი ი. ჭავჭავაძის გამზ. №74				ბრუნების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები														საინჟინრო კვლევების ბანყოფილება
				ობიექტის გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაციის პროექტი ღასახელეზა														
რბბბბი №	ბამონამუშ. №	აღბბბ სბბბბ	ბბბბბბ სბბ	ლბ. №	პლსბბბბბბ			ბუბბბბბბ ბუბბბბ	სბბბბბბ			ფობრბბბ	ფობრბბბბბ კობფობბბბ		კობბბბბბ ბბბბბბ	ბუბბბბ სბბბბ	ბუბბბბ სბბბბ	ბუბბბბ სბბბბ
					ფბბ	ფბბბ	რბბბ		ბრბბბ	ბუბბბ	ბუბბბ		სბბბ	ღბბბ				
		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	შ №13	0,4	ბობ.	84	0,42	0,20	0,22	26,5	1,98	1,57	2,73	42,5	0,739	1,147	0,30	0,98	0,23	ობბბ
2	შ №14	0,5	ბობ.	85	0,39	0,20	0,19	27,2	1,99	1,56	2,73	42,9	0,750	1,065	0,38	0,99	0,18	ობბბ
3		1,0	ბობ.	86	0,39	0,18	0,22	24,6	1,93	1,55	2,73	43,2	0,761	1,065	0,30	0,88	0,17	ობბბ
4	შ №16	0,5	ბობ.	87	0,41	0,20	0,21	28,5	1,95	1,52	2,73	44,3	0,796	1,119	0,40	0,98	0,18	ობბბ
5		1,0	ბობ.	88	0,39	0,19	0,20	25,8	1,96	1,56	2,73	42,9	0,750	1,065	0,34	0,94	0,18	ობბბ
6	შ №17	0,6	ბობ.	89	0,41	0,20	0,21	27,9	1,83	1,43	2,73	47,6	0,909	1,119	0,38	0,83	0,11	ობბბ
7		1,2	ბობ.	90	0,42	0,20	0,22	28,8	1,97	1,53	2,73	44,0	0,784	1,147	0,40	1,00	0,20	ობბბ
8	შ №18	0,7	ბობ.	91	0,38	0,19	0,19	26,6	1,92	1,52	2,73	44,3	0,796	1,037	0,40	0,91	0,13	ობბბ
9	შ №20	0,8	ბობ.	92	0,37	0,17	0,20	24,0	1,92	1,55	2,73	43,2	0,761	1,010	0,35	0,86	0,14	ობბბ
10		1,2	ბობ.	93	0,41	0,19	0,22	27,0	1,82	1,43	2,73	47,6	0,909	1,119	0,36	0,81	0,11	ობბბ

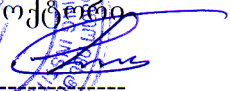
ობბბბ

ბ. სუბბუბბ

ფბბბბბ ბბბბბ ბბბბბ

ღ. ბბბბბ

საქართველო, განათლების და მეცნიერების სამინისტრო
ხ.ს.ი.პ. გ. წულუკიძის სამთო ინსტიტუტი
ქანების თვისებების და მასივში მიმდინარე ფიზიკური პროცესების კვლევის
განყოფილება.

ვახტანგ
ინსტიტუტის დირექტორი,
დოქტორი

ნ. ხოსრაძე

08 სექტემბერი 2008 წ.

გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაციასთან დაკავშირებით ქანების
ფიზიკურ მექანიკური თვისებების კვლევის
შ ე ღ ე გ ე ბ ი

სამუშაოს და განყოფილების
ხელმძღვანელი, მთავარი .
მეცნიერ თანამშრომელი,
დოქტორი

 გ. ბალიაშვილი

თბილისი 2008

- სამუშაო შესრულებულია ს.ს. საქალაქმშენპროექტთან დადებული ხელშეკრულების (№ 4-2/07) საფუძველზე.
- 1-2 ცხრილებში მოცემულია სინჯების აღების ადგილი, ქანების დასახელება, გამოკვლეული თვისებების მახასიათებლების საშუალო სიდიდეები და ქანების კლასიფიკაცია
- 3-4 ცხრილებში მოცემულია გამოკვლეული თვისებების მახასიათებლების სიდიდეები ნიმუშების მიხედვით.

ცხრილი 1. საშუალო სიდიდეები.

სინჯის №	შურვის №	სიღრმის ინტერვალი, მ	ქ ა ნ ი	სიმტკიცე კუმშვისას, მპა		დარბილების კოეფიციენტი	სიმკვრივე, გ/სმ³
				გამომრადი ნიმუშები	წყალნაჯერი ნიმუშები		
1	15	0.2	კირქვა დოლომიტიზირებული	27	15	0.56	2.45
2	18	1.0	კირქვა დოლომიტიზირებული	27	18	0.67	2.48
3	20	1.4	კირქვა დოლომიტიზირებული	35	25	0.72	2.54

ცხრილი 2. კლასიფიკაცია.

სინჯის №	ქ ა ნ ი	სიმტკიცის მიხედვით (წყალნაჯერი)	სიმკვრივის მიხედვით	დარბილების მიხედვით
1	კირქვა დოლომიტიზირებული	ნაკლებად მტკიცე	მკვრივი	დარბილებადი
2	კირქვა დოლომიტიზირებული	საშუალო სიმტკიცის	მკვრივი	დარბილებადი
3	კირქვა დოლომიტიზირებული	საშუალო სიმტკიცის	ძალზედ მკვრივი	დარბილებადი

ცხრილი 3. სიმკვრივე.

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის						
	№	მასა, გ			მოცულობა, სმ³		სიმკვრივე, გ/სმ³
		ჰაერში	პარაფინით		პარაფინის	ნიმუშის	
			ჰაერში	წყალში			
1	1	60.15	63.84	35.28	4.10	24.46	2.46
	2	62.18	65.88	36.39	4.11	25.38	2.45
2	1	58.19	61.66	34.25	3.85	23.56	2.47
	2	55.10	58.43	32.60	3.70	22.13	2.49
3	1	60.00	63.61	35.97	4.01	23.63	2.54
	2	61.29	64.96	36.76	4.07	24.13	2.54

პ. ბერიძე

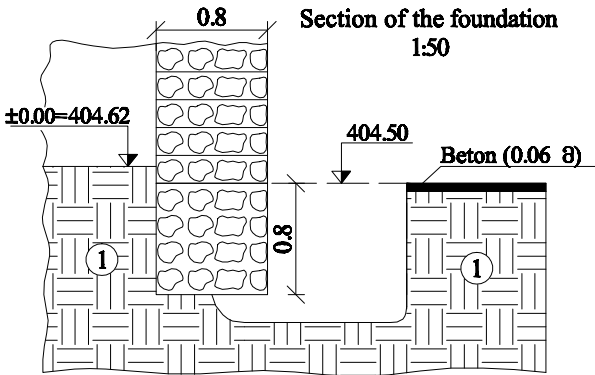
ცხრილი 4. სიმტკიცე, სწორი ფორმის ნიმუშები.

სინჯის №	გამოცდილი ნიმუშის								
	№	სიგრძე, სმ	სიგანე, სმ	სიმაღლე, სმ	ფართობი სმ ²	მასშტაბური კოეფიციენტი	მრღვევი ძალა, კგძ	სიმტკიცე, მპა	მდგომარეობა გამოცდისას
1	1	3.80	4.00	6.15	15.20	0.94	4000	24.7	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.10	4.12	6.52	16.90	0.94	5375	29.9	
	3	4.02	4.03	6.89	16.20	0.96	5500	32.5	
	4	4.00	4.00	8.01	16.00	1.00	4125	25.8	
	5	4.10	4.09	7.00	16.77	0.96	3875	22.2	
	1	3.85	3.87	5.79	14.90	0.92	1625	10.0	წყალნაჯერი
	2	3.87	3.89	5.82	15.05	0.92	2000	12.2	
	3	3.90	4.00	5.46	15.60	0.90	2625	15.1	
	4	3.77	3.79	6.81	14.29	0.97	2652	17.8	
	5	3.25	3.27	6.52	10.63	1.00	2125	20.0	
2	1	4.10	4.11	5.33	16.89	0.88	5000	26.0	ოთახის ტემპერატურის
	2	4.12	4.11	5.77	16.93	0.90	5875	31.2	
	3	4.00	3.98	7.59	15.92	0.99	4375	27.2	
	4	4.05	4.07	6.71	16.48	0.94	4125	23.5	
	5	4.20	4.19	6.72	17.60	0.94	5250	28.0	
	1	4.22	4.20	5.90	17.72	0.90	4375	22.2	წყალნაჯერი
	2	4.25	4.27	6.39	18.15	0.92	3000	15.2	
	3	4.19	4.18	6.49	17.51	0.93	3375	17.9	
	4	4.23	4.23	8.04	17.89	0.99	3875	21.4	
	5	4.22	4.20	7.55	17.72	0.97	2625	14.4	
3	1	3.22	3.21	6.42	10.34	1.00	3375	32.6	ოთახის ტემპერატურის
	2	3.31	3.30	5.19	10.92	0.94	4000	34.4	
	3	3.24	3.25	5.45	10.53	0.95	4125	37.2	
	4	3.29	3.30	4.61	10.86	0.90	4875	40.4	
	5	3.23	3.22	4.59	10.40	0.91	3375	29.5	
	1	3.20	3.21	4.22	10.27	0.88	2375	20.4	წყალნაჯერი
	2	3.19	3.20	4.52	10.21	0.91	3125	27.8	
	3	3.95	3.94	5.50	15.56	0.90	4000	23.1	
	4	3.98	3.97	5.20	15.80	0.88	4500	25.1	
	5	3.96	3.91	5.57	15.48	0.91	5125	30.1	

ფ. ზერიშვილი

Shaft №5

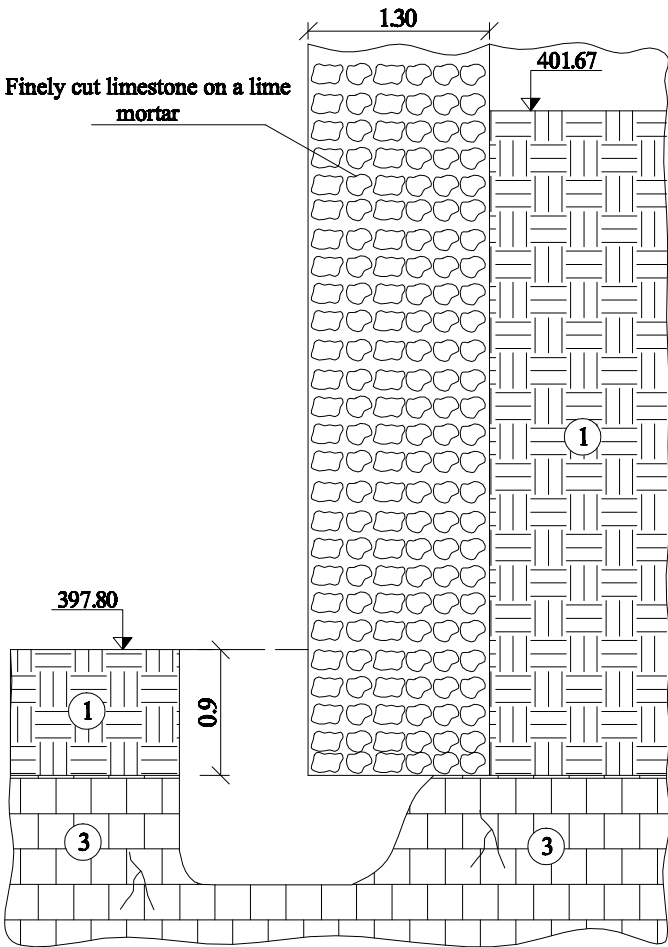
№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to		404.50			ბაშ.	დაშჟ.
1	0.00	1.00	1.00	403.50				



Shaft №8

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to		397.80			ბაშ.	დაშჟ.
1	0.00	0.90	0.90	396.90				
2	0.90	1.40	0.50	396.40				

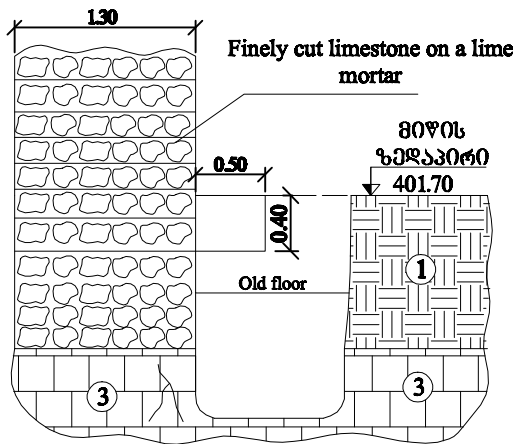
Foundation section 1:50



Shaft №9

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to		401.70			ბაშ.	დაშჟ.
1	0.00	1.10	1.10	400.60				
2	1.10	1.60	0.50	400.10				

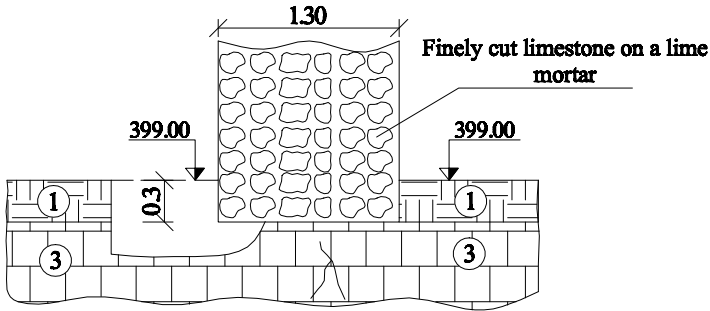
Section 3 - 3
8-ბ0 1:50



Shaft №10

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to		399.00			ბაშ.	დაშჟ.
1	0.00	0.30	0.30	398.70				
2	0.30	0.80	0.50	398.20				

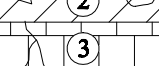
Section of the foundation 1:50



Legend

- Legend
- Loose Gravel with clay and gravel mix
 - main rock - limestone, dolomitized, with cracks

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
განმ. უწყობი	ს. სირაძე					
მთ. მეორე	ს. კვანტატირაძე		გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასშ	მასშტაბი
მთ. სპეციალისტი	ბ. შუბოვი			8		1:50
ინჟ. მეორე	ს. კვანტატირაძე					
დაამუშავა	ნ. შიშკაშვიძე			ფურცელი 4		ფურცლები 16
შეამოწმა	გ. გუგუშვილი					
ტოპოგრაფი	გ. მამუკაშვილი		განმარტების გეოლო- გიური და გეოგრაფიული საპროექტო რუკები	დ. თბილისი		

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბი	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to		402.80	1:50		ბამ.	დამფ.
1	0.00	0.80	0.80	402.00				
2	0.80	1.10	0.30	401.70		მზარდალსტ.		
3	1.10	1.50	0.40	401.30				

№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 3-30 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					გამ.	დამდ.
1	0.00	0.10	0.10	402.70		მყარ საფარი.		
2	0.10	0.30	0.20	402.50				
3	0.30	0.50	0.20	402.30				

Technical drawing of a wall cross-section. The wall is constructed from stone masonry (labeled 3) on a concrete base (labeled 3). The top of the wall is finished with a concrete slab (labeled 2). The drawing includes the following dimensions and labels:

- Top width: 1.20
- Top height: 0.3
- Side height: 0.3
- Side height: 0.4
- Side height: 0.3
- Top level: $\pm 0.00 = 403.15$
- Bottom level: 402.80
- Bottom level difference: 0.06 (0.10)
- Material label: Finely cut limestone on a lime mortar

№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბმ 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბამ.	ღამფ.
1	0.00	0.10	0.10	404.40		მზარეულას- ტიკურო		
2	0.10	0.30	0.20	404.20				
3	0.30	1.00	0.70	403.50				

№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბი 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბამ.	დამფ.
1	0.00	0.09	0.09	403.50				
2	0.09	0.40	0.31	403.10		მზარეულს- ტიკური		
3	0.40	0.60	0.20	402.90				

Finely cut limestone
on a lime mortar

0.33 0.34 0.40

0.30 0.28 0.27

403.50

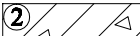
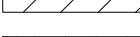
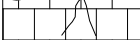
±0.00 -404.46

0.54

2

3

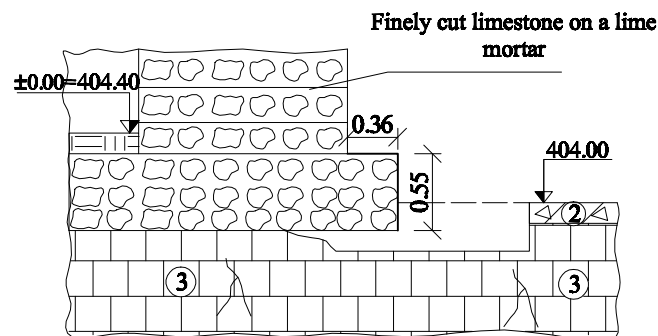
3

tQ_{IV}		Loose Gravel with clay and gravel mix
dQ_{IV}		Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single strones (30-40%)
$t_3 + Cr_1$		main rock - limestone, dolomitized, with kracks
		soil sample spot

თანამშრომლობა	გვარი	ხელმოწერა	გელათის საგონასტრო კოლეჯის რეაბილიტაცია	სტადია	მასა	მანუშტაბი
განმ. უფროსი	ს. სირაძე			8		1:50
მთ. ხელმძღვანელი	ზ. კვანთაძე					
მთ. სამედიცინო	ბ. ზუსტაძე			განმარტოვების გეოლო- გიური და გეოგრაფიული საბრუნავის ზონები	ფურცელი 5	ფურცლები 16
ინჟინერი	ზ. კვანთაძე				დ. თბილისი	
დაამუშავა	გ. შიშკაშვიდი					
შეამოწმა	გ. ბუჩქაძე					
ტოპოგრაფი	მ. მარტოშვიდი					

№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 3-30 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.15	0.15	403.85		მშპ "საქსტ."		
2	0.15	0.35	0.20	403.65				

3 - 3



№№ 0300010	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	section მ-ბო 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.10	0.10	404.30				
2	0.10	0.40	0.30	404.00				
3	0.40	1.00	0.60	403.40		მშპ რაზა-ტიშტო		

Technical drawing of a wall cross-section. The wall is constructed from concrete (0.25m thick) and limestone (0.26m thick). The foundation is made of limestone (0.27m thick). The drawing includes a scale of 1:50 and a level marker of $\pm 0.00 = 404.46$. The wall is labeled "Finely cut limestone on a lime mortar".

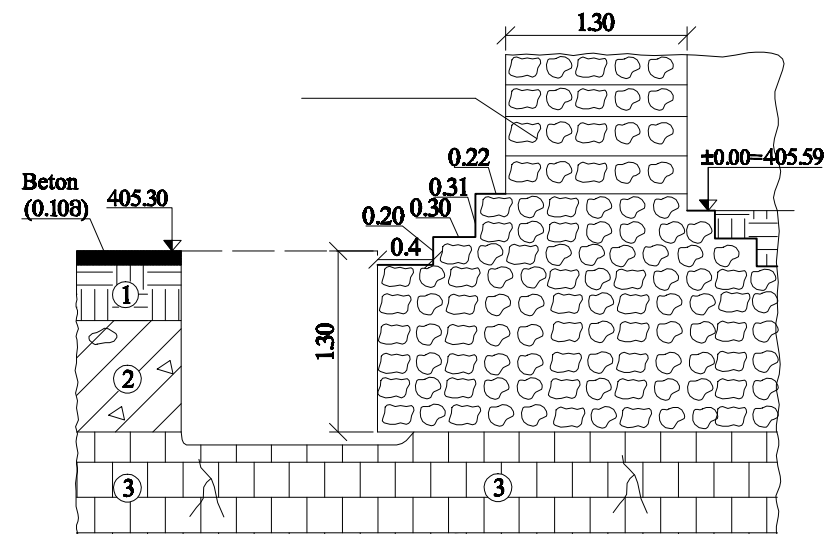
1 tQ_{IV} Loose Gravel with clay and gravel mix

2 dQ_{IV} Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single stones (30-40%)

3 $I_3 + Cr_1$ main rock - limestone, dolomitized, with cracks

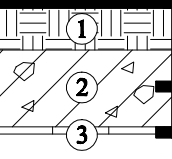
soil sample spot

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბი	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to		405.30	1:50		ბაზ.	დაზმ.
1	0.00	0.10	0.10	405.20				
2	0.10	0.50	0.40	404.80				
3	0.50	1.30	0.80	404.00		მყარალას- ტიკური		
4	1.30	1.50	0.20	403.80				

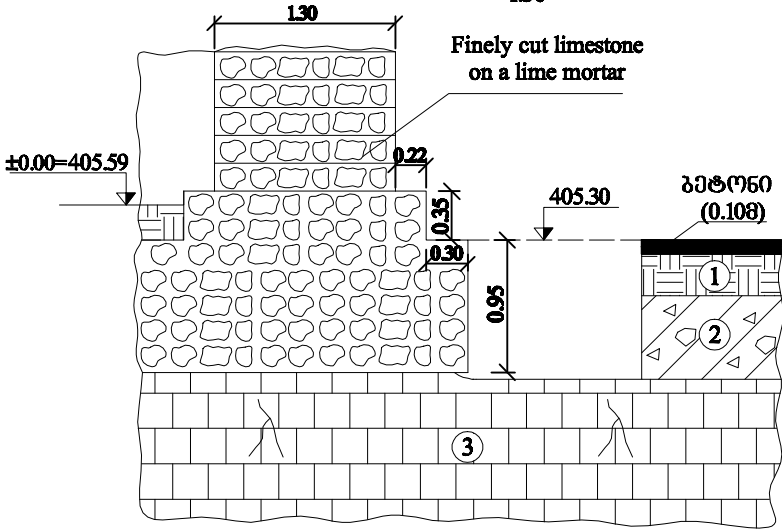


თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
განმ. უფროსი	ს. სირაძე					
მთ.ამოღოები	ზ. კახანაძე		გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასა	მასშტაბი
მთ.სამშენებლო	ბ. ჯუღაშვილი			მ		1:50
ინჟინერი	ზ. კახანაძე					
დამამუშავ	გ. ჯუღაშვილი					
შეამოწმა	გ. გუგუშვილი			შუბტული 6		შუბტული 16
ტექნიკური	გ. მამუკაშვილი		გამონათქმისგან გამორიცხებული სამშენებლო ნაგებობები	დ. თბილისი		

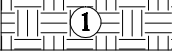
Shaft №18

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to					ბაშ.	ღაშმ.
1	0.00	0.10	0.10	405.20		შპს-ტექსტილ		
2	0.10	0.40	0.30	404.90				
3	0.40	0.95	0.55	404.35				
4	0.95	1.00	0.05	404.30				

Section of the foundation
1:50

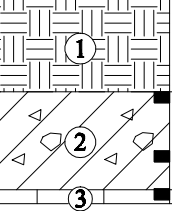


Shaft №19

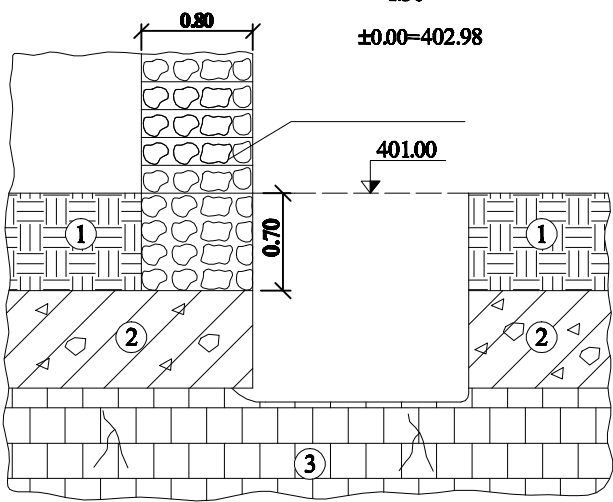
№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to					ბაშ.	ღაშმ.
1	0.00	0.40	0.40					

The shaft was not cut deep due to the presence of the earlier building foundation

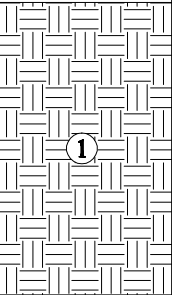
Shaft №20

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to					ბაშ.	ღაშმ.
1	0.00	0.70	0.70	400.30		შპს-ტექსტილ		
2	0.70	1.40	0.70	399.60				
3	1.40	1.50	0.10	399.50				

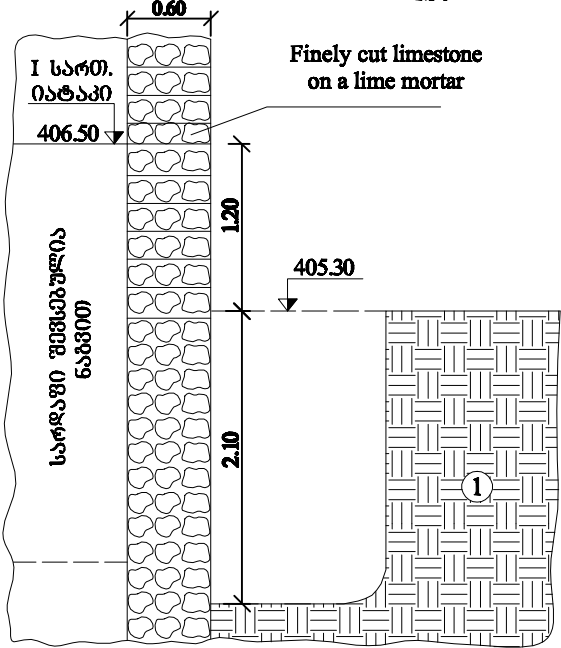
Section of the foundation
1:50



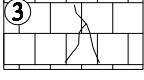
Shaft №21

№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level anbd measurement date	
	from	to					ბაშ.	ღაშმ.
1	0.00	2.10	2.10	403.20				

Section of the foundation
1:50

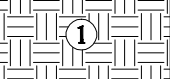


Legend

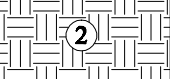
tQ _{IV} 	Loose Gravel with clay and gravel mix
dQ _{IV} 	Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single stones (30-40%)
I ₃ + Cr ₁ 	main rock - limestone, dolomitized, with cracks
	soil sample spot

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
განმ. უფროსი	ს. სირაძე					
მთ. მეორე	ს. კვანტალიაძე		გელათის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასშ	მასშტაბი
მთ. სპეციალისტი	ბ. შუბლოძე			8		1:50
ინჟ. მეორე	ს. კვანტალიაძე					
დაამუშავა	ნ. შიშკაშვიძე					
შეამოწმა	გ. გუგუშვილი					
ტოპოგრაფი	გ. მამუკაშვილი		განმარტებული გეოლო- გიური და გეოგრაფიული საპროექტო რუკები	ს.ს. „საქმალაშვილის“ დ. თბილისი		

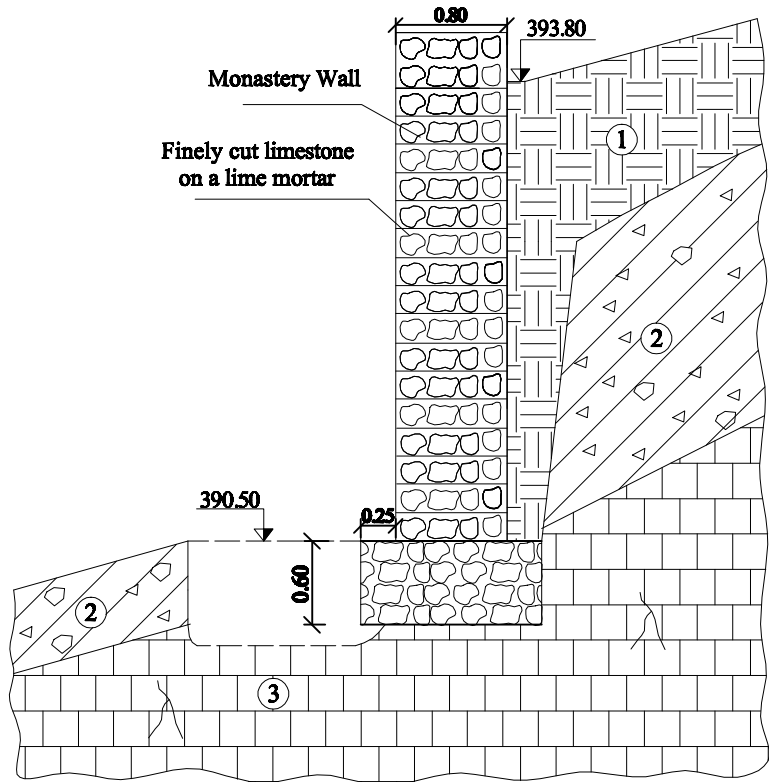
Shaft №22

რეგისტრაციის №	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბაზ.	დამფ.
1	0.00	0.60	0.60	406.90				

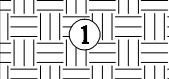
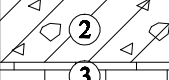
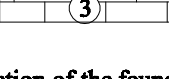
Shaft №25

რეგისტრაციის №	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბაზ.	დამფ.
1	0.00	0.60	0.60	389.90				
2	0.60	0.75	0.15	389.75				

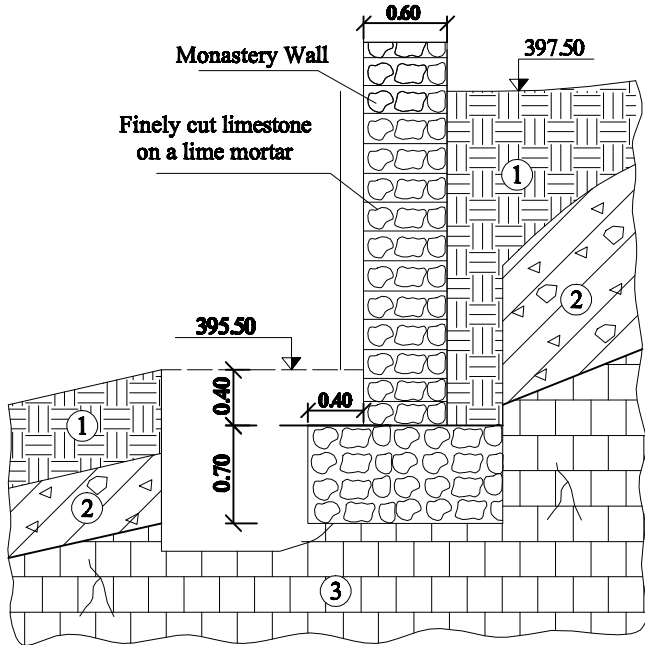
Section of the foundation
1:50



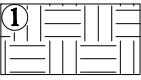
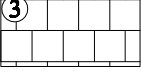
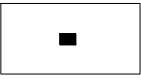
Shaft №23

რეგისტრაციის №	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბაზ.	დამფ.
1	0.00	0.60	0.60	394.90		მზარდად.		
2	0.60	1.10	0.50	394.40				
3	1.10	1.30	0.20	399.20				

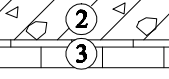
Section of the foundation
1:50



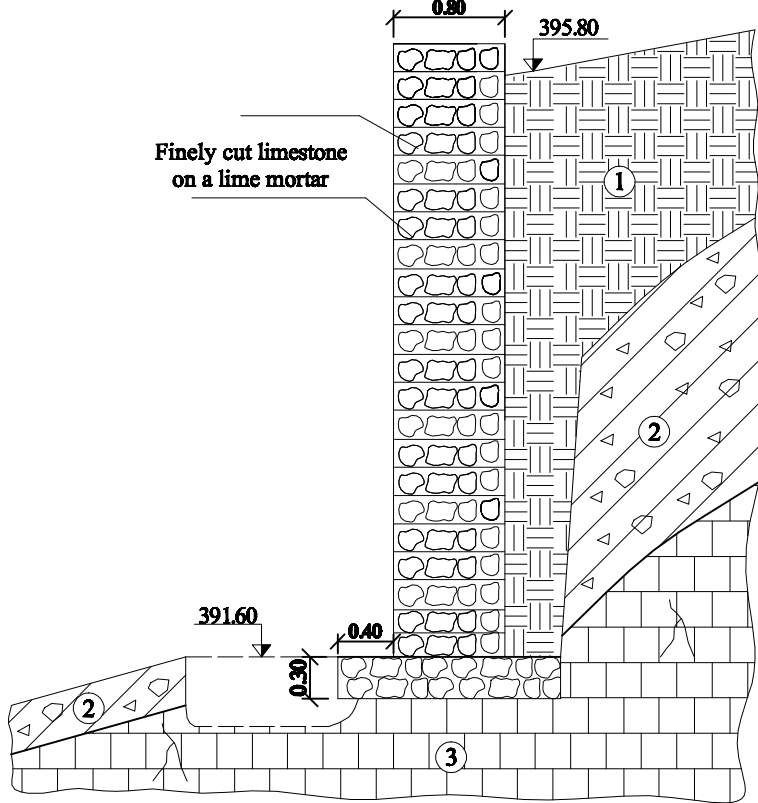
Legend

tQ _{IV} 	Loose Gravel with clay and gravel mix
dQ _{IV} 	Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single strones (30-40%)
I ₃ + Cr ₁ 	main rock - limestone, dolomitized, with cracks
	soil sample spot

Shaft №24

რეგისტრაციის №	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to					ბაზ.	დამფ.
1	0.00	0.30	0.30	391.30		მზარდად.		
2	0.30	0.50	0.20	391.10				

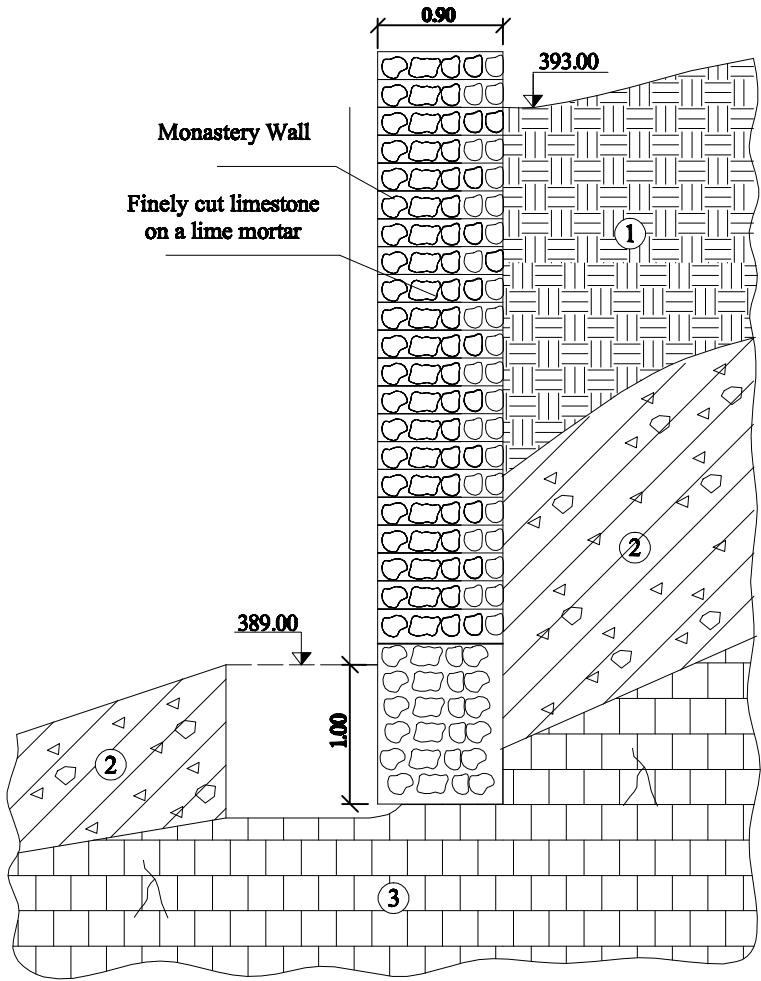
Section of the foundation
1:50



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
ბანკ.უზრუნო	ს. სირაძე					
მთავრობი	ს. კვანტალიაძე		ბელატიის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასშ	მასშტაბი
მთ.სამშენი	ბ. შუბოძე			8		1:50
ინჟინერი	ს. კვანტალიაძე					
დამამუშავ	ნ. შიშკაშვიძე					
შეამოწმა	გ. გუგუშვილი					
ტოპოგრაფი	გ. მამუკაშვილი		ბაგრატიონების გეოლო- გიური და გეოგრაფიული საპროექტო რუკები	ფურცელი 8		
				ფურცელი 16		
				დ. თბილისი		

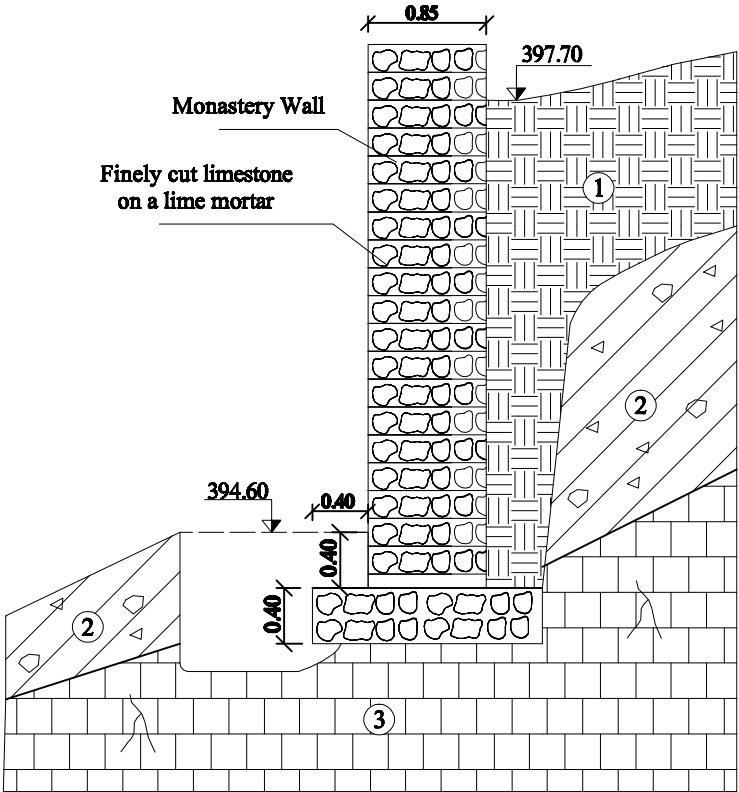
Shaft №26								
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to		389.00			ბამ.	ღამშ.
1	0.00	1.00	1.00	388.00				
2	1.00	1.10	0.10	387.90				

Section of the foundation
1:50

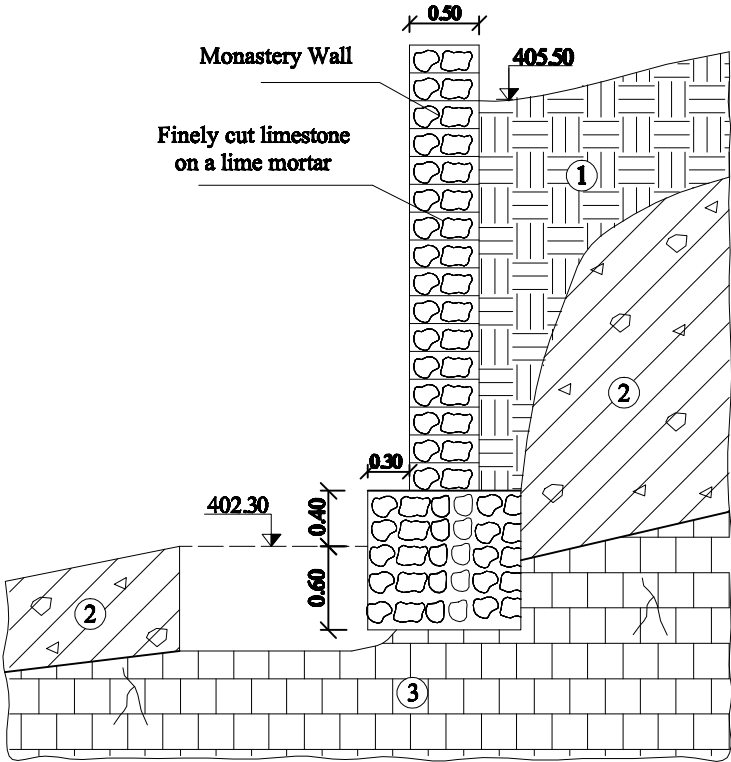


Shaft №27								
№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section ბ-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to		394.60			ბამ.	ღამფ.
						მყარ ქვასტ.		
1	0.00	0.80	0.80	393.80				
2	0.80	1.00	0.20	393.60				

Section of the foundation
1:50



Shaft №28								
№№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section 8-ბ0 1:50	Humidity	groundwater level and measurement date	
	from	to		402.30			ბაშ.	ღამყ.
1 2	0.00	0.60	0.60	401.70		მყარ ქვასტ.		
	0.60	0.75	0.15	401.55				



Legend

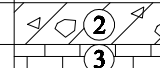
tQ _{IV} ①	Loose Gravel with clay and gravel mix
dQ _{IV} ②	Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single strones (30-40%)
I ₃ +Cr ₁ ③	main rock - limestone, dolomitized, with cracks

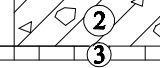
თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
ბანკ.უფროსი	ს. სირაძე					
მთ.ბეოლოგი	ზ. კვახანდირაძე		ბელატიის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასშ	მანუშტაბი
მთ.სპეციალისტი	ბ. შუბოვი			8		
ინჟინერი	ზ. კვახანდირაძე					
დაამუშავა	ნ. შიშკაშვიდი					
შეამოწმა	ბ. გუგუშვილი			ფურცელი 9		ფურცლები 16
ტოპოგრაფი	ბ. მამუკაშვილი		ბანკონამუშევრების გეოლო- გიური და გეოგრაფიული საპროექტო რუკის ზომები			
			დ. თბილისი			

Shaft №29									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	ჭრილობა-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		415.80			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	0.50	0.50	415.30		მყარქვასტ.			
2	0.50	0.75	0.25	415.05					

Shaft №32									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		427.80			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	0.60	0.60	427.20		მყარქვასტ.			
2	0.60	0.75	0.15	427.05					

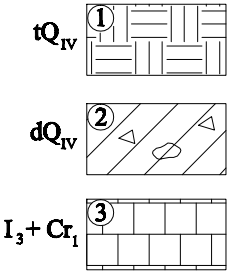
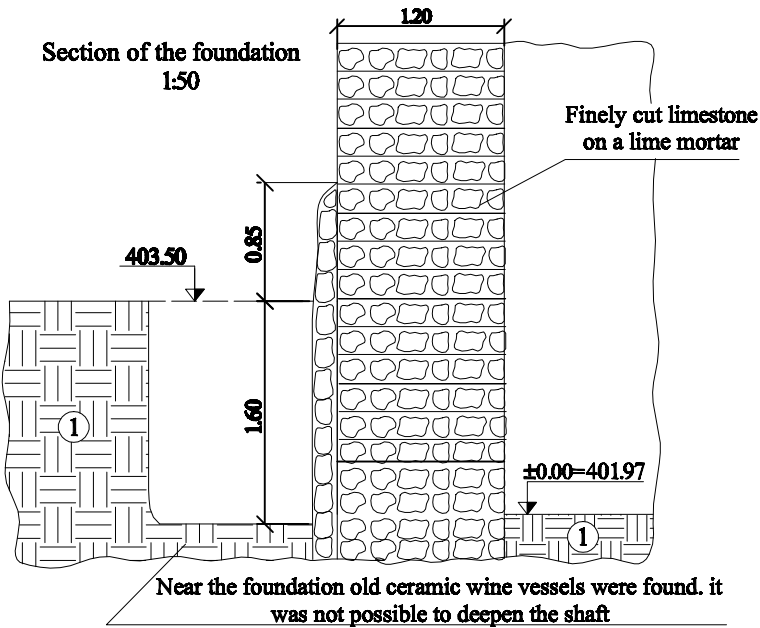
Shaft №35									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	Section მ-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		403.50			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	1.60	1.60	401.90					

Shaft №30									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	ჭრილობა-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		421.00			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	0.30	0.30	420.70		მყარქვასტ.			
2	0.30	0.50	0.20	420.50					

Shaft №33									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	ჭრილობა-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		437.00			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	0.40	0.40	436.60		მყარქვასტ.			
2	0.40	0.50	0.10	436.50					

Shaft №31									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	ჭრილობა-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		423.20			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	0.60	0.60	422.60		მყარქვასტ.			
2	0.60	0.75	0.15	422.45					

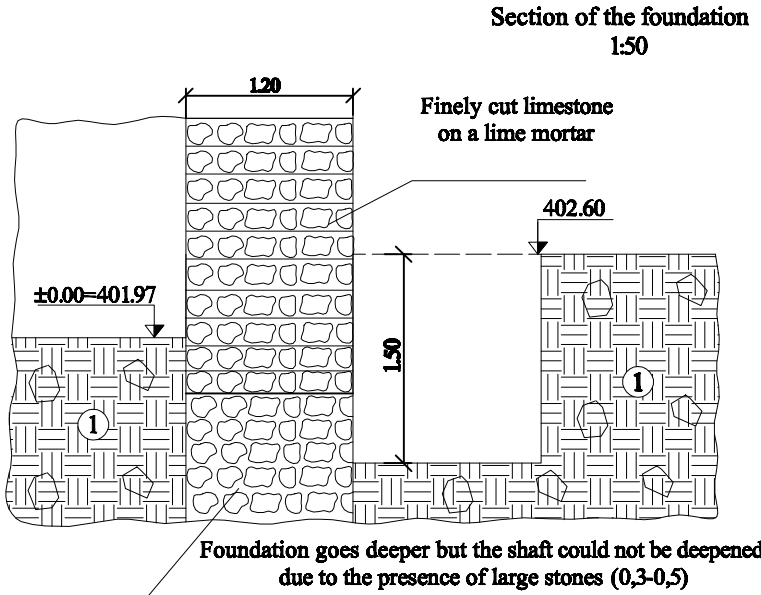
შუბრი №34									
№	Layer depth		layer intensity	Ground surface and base point level	ჭრილობა-ბო	Humidity	groundwater level and measurement date		
	from	to		402.60			ბაზ.	ღამყ.	
1	0.00	1.50	1.50	401.10					



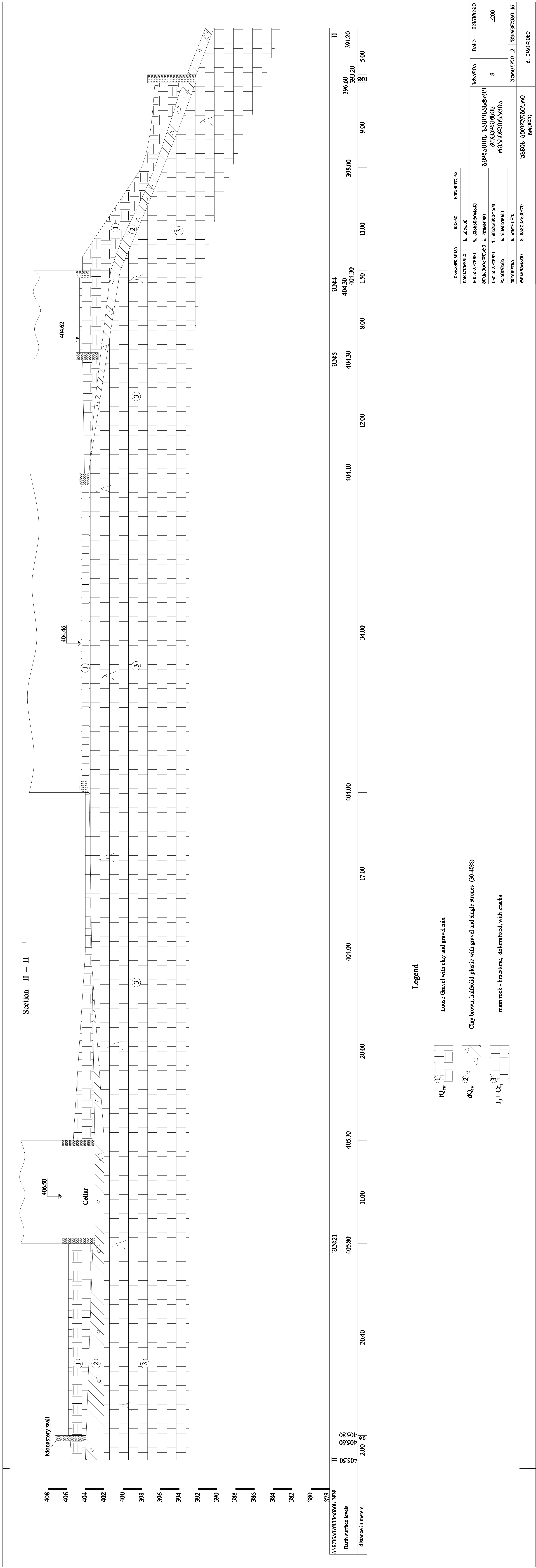
Loose Gravel with clay and gravel mix

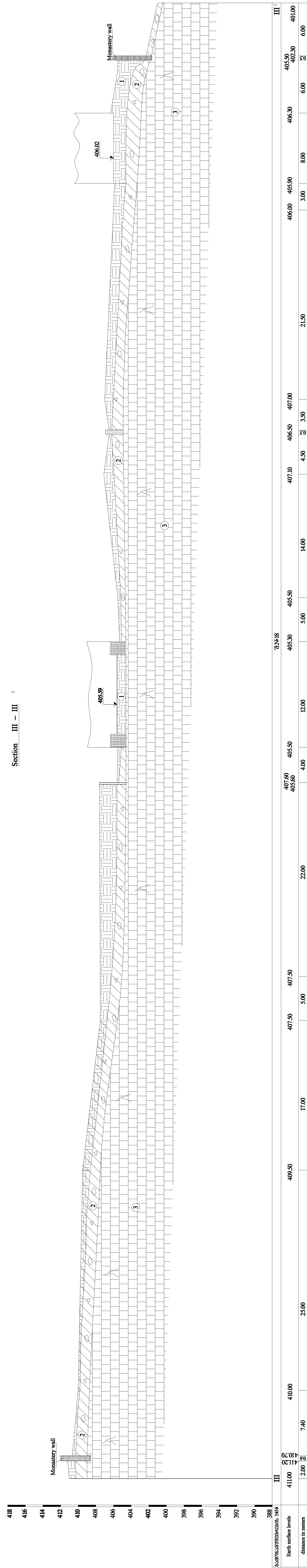
Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single strones (30-40%)

main rock - limestone, dolomitized, with cracks



თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა				
ბანკ უფროსი	ს. სირაძე					
მთ. მეთოდოლოგი	ს. კვანტალიაძე		ბელატიის სამონასტრო კომპლექსის რეაბილიტაცია	სტადია	მასა	მანუშტაბი
მთ. სპეციალისტი	ბ. შუბრი			8		1:50
ინფ. მეთოდოლოგი	ს. კვანტალიაძე					
დაამუშავა	ნ. შიშკაშვი					
შეამოწმა	ბ. გუგუშვი			ფურცელი 10		ფურცლები 16
ტოპოგრაფი	ბ. მამუკაშვილი		ბაგრატონის გიგანტური ბიურო- ტიპო და ბაგრატიონული სამშენებლო ჯგუფი			
			დ. თბილისი			





Legend

Loose Gravel with clay and gravel mix

Clay brown, halfsolid-plastic with gravel and single stromes (30-40%)

main rock - limestone, dolomitized, with knicks

№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№	№
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

