ქ. თბილისში, ლ. გუდიაშვილის მოედანი №2 შენობის აღდგენა-გამაგრების პროექტისათვის ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

შ ე დ ე გ ე ბ ი

საქართველოს „იკომოსი“-ს დავალებით, 2007 წლის ნოემბერში, ინჟინერ-გეოლოგმა დ. მღებრიშვილმა ქ. თბილისში, ლ. გუდიაშვილის მოედანი №2-ში მდებარე შენობის უბანზე, ჩაატარა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის მიზანს შეადგენდა ფასადის რეკონსტრუქცია-რესტავრაციის, შენობის საძირკვლების და მზიდი კონსტრუქციების აღდგენა-გამაგრების სამუშაოების საპროექტო დოკუმენტაციის შედგენა.

სახლი აშენებულია მე-19 საუკუნის ბოლოს აგურით. იგი წარმოადგენს ორსართულიან, ხის აივნებიან ნაგებობას, სარდაფით.

შენობის მზიდ კედლებზე, როგორც ფასადის, ასევე შიდა მხარეს აღინიშნება სხვადასხვა ზომის და მიმართულების დეფორმაციული ბზარები.

გეომორფოლოგიურად საკვლევი უბანი წარმოადგენს მამადავითის მთის სამხრეთ-აღმოსავლეთი ფერდის დაბოლოების ნაწილს. ფერდი აგებულია მეოთხეული ასაკის თიხოვანი გრუნტებით.

საძირკვლის მდგომარეობის შესწავლის მიზნით, გაყვანილია 2 შურფ-ბურღილი და ორი შურფი. სულ სამუშაოს მოცულობა შეადგენს 15,0 გრძივ მეტრს.

სამუშაოს დამთავრების შემდეგ გამონამუშევრები ამოივსო ამოღებული გრუნტით.

ლაბორატორიული კვლევისათვის აღებულია გრუნტის დაურღვეველი სტრუქტურის 13 ნიმუში.

დამკვეთმა არ წარმოადგინა ტოპოგეგმა, გადმოგვცა სარდაფის სიტუაციური გეგმა, რომელზედაც დატანილია საგამოკვლევო გამონამუშევრები.

ჩატარებული კვლევითი სამუშაოების მონაცემების მიხედვით, შედგა გრაფიკული მასალა. როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, საკვლევ უბანზე, სარდაფის იატაკის ზედაპირიდან 2,40 მ-მდე, გვხვდება ნაყარი გრუნტი, რომელიც წარმოდგერნილია თიხნარით, აგურის ნამტვრევების და სამშენებლო ნაგვის ჩანართებით (ფენა 1). აღნიშნული გრუნტის ქვეშ ვრცელდება მყარპლასტიკური კონსისტენციის ყავისფერი თიხები (ფენა 2).

გრუნტის ლაბორატორიული კვლევის შედეგები წინამდებარე დასკვნას ერთვის კრებსითი ცხრილის სახით.

ქვემოთ ცხრილში მოცემულია გრუნტის ძირითადი ფიზიკური მახასიათებლები და მათი საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობები.

№№	ფიზიკური მახასიათებლები		განზ-ბა	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი (ფენა 1)	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა (ფენა 1)	მიღებულ სიდიდეთა დიაპაზონი (ფენა 2)	საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა (ფენა 2)
1	პლასტიკურობის რიცხვი J_p		%	0,14 – 0,16	0,15	0,19-0,22	0,20
2	ტენიანობა W		%	20,3-25,6	22,4	22,5-25,9	24,9
3	სიმკვრივე	გრუნტის ρ	გ/სმ³	1,80-1,85	1,83	1,90-1,95	1,93
		მშრალი გრუნტის ρd		1,47-1,52	1,50	1,53-1,55	1,55
		გრუნტის ნაწილაკების ρs		2,70	2,70	2,72	2,72
4	ფორიანობა n		%	43,7-45,6	44,6	43,0-43,8	43,2
5	ფორიანობის კოეფიციენტი e		--	0,776-0,837	0,805	0,755	0,778
6	დენადობის მაჩვენებლი J_L		--	0,11-0,35	0,21	0,27-0,36	0,32
7	ტენიანობის ხარისხი S_r		--	0,70-0,83	0,75	0,81-0,93	0,887

როგორც ცხრილიდან ჩანს (ფენა 1) გრუნტი მიეკუთვნება ნახევრადმყარი კონსისტენციის (J_L=0,21) თიხნარებს ($\bar{J}p$=0,15), რომლის ფორები არასრულადაა შევსებული წყლით (Sr=0,75∠0.8). ფენა 2-ის გრუნტი მიეკუთვნება მყარპლასტიკურ (J_L=0,32) თიხებს ($\bar{J}p$=0,20). გრუნტი სრულად წყალგაჯერებულია (Sr=0,89 >0.8). .

ცხრილში მოცემული საშუალო მნიშვნელობები შეიძლება გამოყენებულ იქნას, როგორც ნორმატიული (საანგარიშო).

შენობის მარცხენა ფლიგელის სარდაფის იატაკის დონე მდებარეობს ქუჩის ასფალტის დონიდან 2,55 მ-ით დაბლა. ასფალტიდან თარაზომდე მანძილი 1,63 მ-ია.

კვლევის შედეგად გაირკვა, რომ აღნიშნული შენობის საძირკველი დაფუძნებულია ნაყარ გრუნტზე (ფენა 1) და წარმოადგენს კირ- ხსნარის ყორეწყობას.

საძირკველი ლენტურია (ზომები და კონსტრუქცია იხილეთ გრაფიკულ მასალაზე).

შენობა შედგება მარცხენა და მარჯვენა ფლიგელისაგან, ხოლო შუა ნაწილი სიღრმეშია და შენობის ფლიგელების შორის არის მცირე ზომის ეზო. როგორც ჩანს, შენობის შუა ნაწილი წლების წინ გაუმაგრებიათ. ამაზე მეტყველებს კედლის ძირში, დასავლეთით და ჩრდილოეთით ბეტონის გამაგრების არსებობა, გამაგრებულია, აგრეთვე, ამ ნაწილის სარდაფის ფართიც ბეტონის მძლავრი ფენით. როგორც ჩანს, გამაგრებამ შედეგიც გამოიღო, რადგან ნაგებობის ეს ნაწილი თითქმის არ არის დაზიანებული.

როგორც ირგვლივ მცხოვრებმა მობინადრეებმა გადმოგვცეს, საკვლევი შენობის მარცხენა ფლიგელის გვერდით მდებარე წყლის საკომუნიკაციო ჭები ხშირად ზიანდებოდა და იტბორებოდა შენობის მიმდებარე ტერიტორია, რაც შესაბამისად იწვევდა ფუძე გრუნტის პერიოდულ გაწყლიანებას და ამტანუნარიანობის შესუსტებას.

აღსანიშნავია, რომ შენობის მარჯვენა ფლიგელის სარდაფი გაცილებით ღრმაა. ეზოს ზედაპირიდან სარდაფის იატაკამდე 3,50 მ-ია, ხოლო კედელზე აღნიშნული თარაზოდან ეზოს ზედაპირამდე მანძილი არის 1,25 მ.

მარჯვენა ფლიგელის სარდაფი იყოფა სამ ნაწილად:
1) გალერეა ქუჩის გასწვრივ, სადაც გაყვანილია საკომუნიკაციო ქსელი;
2) სარდაფის პირველი თაღოვანი სივრცე;
3) თაღოვანი სივრცე, რომლის იატაკის დონე 40 სმ-ით მაღლაა სარდაფის მეორე ნაწილთან შედარებით. ბზარები უფრო მკვეთრია სარდაფში, კერძოდ, მარცხენა ნაწილში სერიოზული ბზარებია უკანა

კედელზე და წინა კედლის მარცხენა კუთხეში. მარჯვენა ფლიგელის სარდაფში ბზარი გადადის ჭერის თაღოვან ნაწილში.

მარჯვენა ფლიგელის შუამზიდი კედლის საძირკველი დასუსტებულია, გამოვარდნილია ქვები, რის გამოც დაშლილია წყობა (№3 შურფის ადგილას), ჩანგრეულია სარდაფის იატაკი.

საკვლევ უბანზე, კვლევის სიღრმის ფარგლებში, გრუნტის წყალი არ გამოვლენილა (ნოემბერი 2007წ.).

დ ა ს კ ვ ნ ა

ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის საფუძველზე, შეიძლება დასკვნაში აღინიშნოს შემდეგი:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, შენობის უბანი და მისი მიმდებარე ტერიტორია არ ხასიათდება არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენების არსებობით.

   უბანი, საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87, მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, მიეკუთვნება I კატეგორიას (მარტივი).
2. უბნის გეოლოგიურ ჭრილში გამოიყოფა 2 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი (**სგე**)

   სგე – I – ნაყარი თიხნარი, აგურის ნამტვრევების და სამშენებლო ნაგვის ჩანართებით (ფენა 1);

   სგე – II – თიხა ყავისფერი, მყარპლასტიკური კონსისტენციის (ფენა 2).
3. შენობის საძირკვლის საყრდენ გრუნტად გამოყენებულია I საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი, საძირკვლი ლენტურია და წარმოადგენს ყორეწყობას. იგი ნორმალურ მდგომარეობაშია (საძირკვლის ფორმა და ზომები იხ. ნახ-ზე 2, 3).
4. შენობის დეფორმაციის გამომწვევ ძირითად მიზეზს წარმოადგენს შენობის საუკუნოვანი ექსპლუატაციის პერიოდში, ფუძის გრუნტის გაწყლიანება კომუნიკაციებიდან გაჟონილი წყლებით, რაც იწვევს მისი კონსისტენციის გაუარესებას და სამშენებლო თვისებების –

ამტანუნარიანობის შესუსტებას. შენობის დეფორმაციებზე დიდ გავლენას ახდენს მისი ხანდაზმულობაც. აღვნიშნავ, რომ შენობის კედლებზე არსებული ბზარები და დეფორმაციები არ ვრცელდება საძირკველში.

5. შენობის შემდგომი მდგრადი ექსპლუატაციისათვის საჭიროა გამოირიცხოს ფუძის გრუნტების გაწყლიანება. ამისათვის საჭიროა შეკეთდეს დაზიანებული მიწისქვეშა წყალშემცავი კომუნიკაციები, აღდგენილ და გამაგრებულ იქნას დაზიანებული კედლები.
6. უბანზე გამოყოფილი ორივე სგე-ს გრუნტის საანგარიშო-ნორმატიული მახასიათებლები მოცემულია ლაბორატორიულად განსაზღვრული მახასიათებლების საფუძველზე, სნ და წ 2.02.01-83 დანართ 1-ის ცხრ. 2 და 3, დანართ 3-ის ცხრ. 3-ის გამოყენებით.
ორივე სგე-ს გრუნტისათვის საგების და პუასონის კოეფიციენტების მნიშვნელოებები აღებულია „დამპროექტებლის საანგარიშო თეორიული ცნობარიდან“.

№№	ბრუნტის მახასიათებლები		I სბე (ფენა – 1)	II სბე (ფენა – 2)
1	სიმკვრივე	ρ გ/სმ^3	1800	1900
2	შინაგანი ხახუნის კუთხე	φ°	22°	17 (0,17)
3	ხვედრითი შეჭიდულობა	C კპა (კგ/სმ^2)	23 (0,23)	50 (0,50)
4	საანგარიშო წინაღობა	Ro კპა (კგ/სმ^2)	150 (1,5)	250 (2,5)
5	დეფორმაციის მოდული	E მპა (კგ/სმ^2)	16 (160)	17 (170)
6	საგების კოეფიციენტი	k კგ/სმ^3	1,5	3
7	პუასონის კოეფიციენტი	μ	0,35	0,42

7. საქართველოს ტერიტორიის ზოგადი სეისმური დარაიონების სქემის მიხედვით, უბანი მდებარეობს 8-ბალიანი სეისმურობის ზონაში (საქართველოს არქიტექტურისა და მშენებლობის საქმეთა სამინისტროს 1991 წლის 7 ივნისის №42 ბრძანების დანართი).

უბნის ამგები გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით (სნ და წ II.7.81 ცხრ.1) მიეკუთვნებიან II კატეგორიას. უბნის სეისმურობად მიღებულ იქნას 8 ბალი.

8. უბნის ამგები გრუნტებისათვის თხრილების ფერდოს მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებულ იქნას სნ და წ 3.02.01-87, 3.11 და 3.15 პუნქტების და სნ და წ III-4-80 მე-9 თავის მიხედვით.
9. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და წ IV-2-82 1-1 ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:
    ა) ნაყარი – თიხნარი, აგურისა და სამშენებლო ნაგვის ჩანართებით (ფენა 1) – ყველა სახით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1800 კგ/მ^3 (რ. №24ა);
    ბ) თიხა ყავისფერი, მყარპასტიკური კონსისტენციის (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას III ჯგუფს, ბულდოზერით II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1900 კგ/მ^3 (რ. №8ა).

ინჟინერ-გეოლოგი დ. მღებრიშვილი

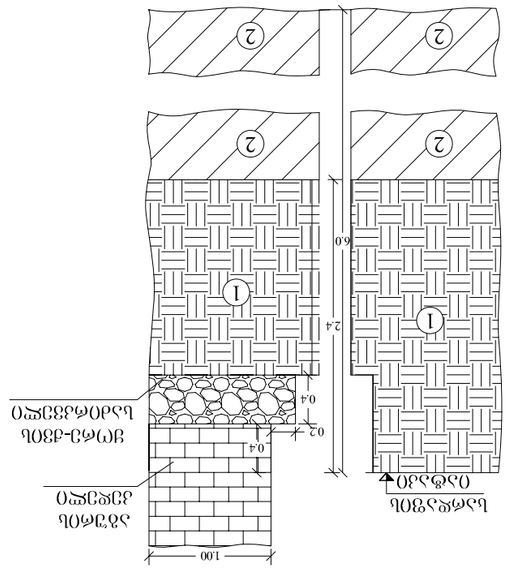
ბრუნტების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები

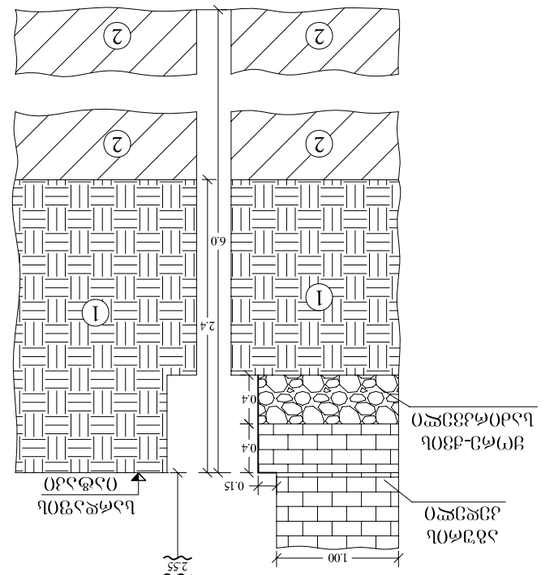
ობიექტის დასახელება: ქ. თბილისი. გუდიაშვილის მოედანი №2

შენობის აღდგენა-გამაგრება

რიგითი №	გამონამშ. №	ალების სიღრმე	ნიმუშის სახე	ლაბ. №	პლასტიკურობა: ზედა ზღვარი	პლასტიკურობა: ქვედა ზღვარი	პლასტიკურობა: რიცხვი	ბუნებრივი ტენიანობა	სიმკვრივე: ბრუნტის	სიმკვრივე: მშრალი ბრუნტის	სიმკვრივე: ბრუნტის ნაწილაკების	ფორიანობა	ფორიანობის კოეფიციენტი: საწყისი	ფორიანობის კოეფიციენტი: დენადობის ზღვარზე	კონსისტენციის მაჩვენებელი	ტენიანობის ხარისხი	მაჩვენებელი	ბრუნტის დასახელება
		h			W_L	W_p	I_p	W	ρ	ρ_d	ρ_s	n	e	e_L	I_L	S_r	I_{ss}	
		მ			–	–	–	%	გ/სმ^3			%	–	–	–	–	–	
1	შ/ბ.№1	0,8	მონ.	312	0,32	0,18	0,14	20,3	1,82	1,51	2,70	44,1	0,788	0,864	0,16	0,70	0,04	თიხნარი
2		2,0	მონ.	313	0,36	0,20	0,16	21,8	1,85	1,52	2,70	43,7	0,776	0,972	0,11	0,76	0,11	თიხნარი
3		3,2	მონ.	314	0,36	0,17	0,19	22,5	1,90	1,55	2,72	43,0	0,755	0,979	0,29	0,81	0,13	თიხა
4		4,5	მონ.	315	0,39	0,19	0,20	25,8	1,93	1,53	2,72	43,8	0,778	1,061	0,34	0,90	0,16	თიხა
5		6,0	მონ.	316	0,37	0,18	0,19	24,9	1,92	1,54	2,72	43,4	0,766	1,006	0,36	0,88	0,13	თიხა
6	შ.№2	0,7	მონ.	317	0,34	0,19	0,15	22,5	1,83	1,49	2,70	44,8	0,812	0,918	0,23	0,75	0,06	თიხნარი
7	შ.№3	0,95	მონ.	318	0,31	0,17	0,14	20,6	1,82	1,51	2,70	44,1	0,788	0,837	0,11	0,71	0,03	თიხნარი
8	შ/ბ.№4	0,4	მონ.	319	0,36	0,20	0,16	25,6	1,85	1,47	2,70	45,6	0,837	0,972	0,35	0,83	0,07	თიხნარი
1		0,9	მონ.	320	0,32	0,18	0,14	21,0	1,80	1,49	2,70	44,8	0,812	0,864	0,21	0,70	0,03	თიხნარი
10		2,4	მონ.	321	0,36	0,20	0,16	24,7	1,84	1,48	2,70	45,2	0,824	0,972	0,29	0,81	0,08	თიხნარი
11		4,0	მონ.	322	0,39	0,18	0,21	25,3	1,94	1,55	2,72	43,0	0,755	1,061	0,35	0,91	0,17	თიხა
12		5,5	მონ.	323	0,39	0,19	0,20	24,7	1,93	1,55	2,72	43,0	0,755	1,061	0,29	0,89	0,17	თიხა
13		7,0	მონ.	324	0,42	0,20	0,22	25,9	1,95	1,55	2,72	43,0	0,755	1,142	0,27	0,93	0,22	თიხა

ინჟინერი ნ. სურგულაძე ინჟინერი მ. ჭარბაძე წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი დ. ახობაძე





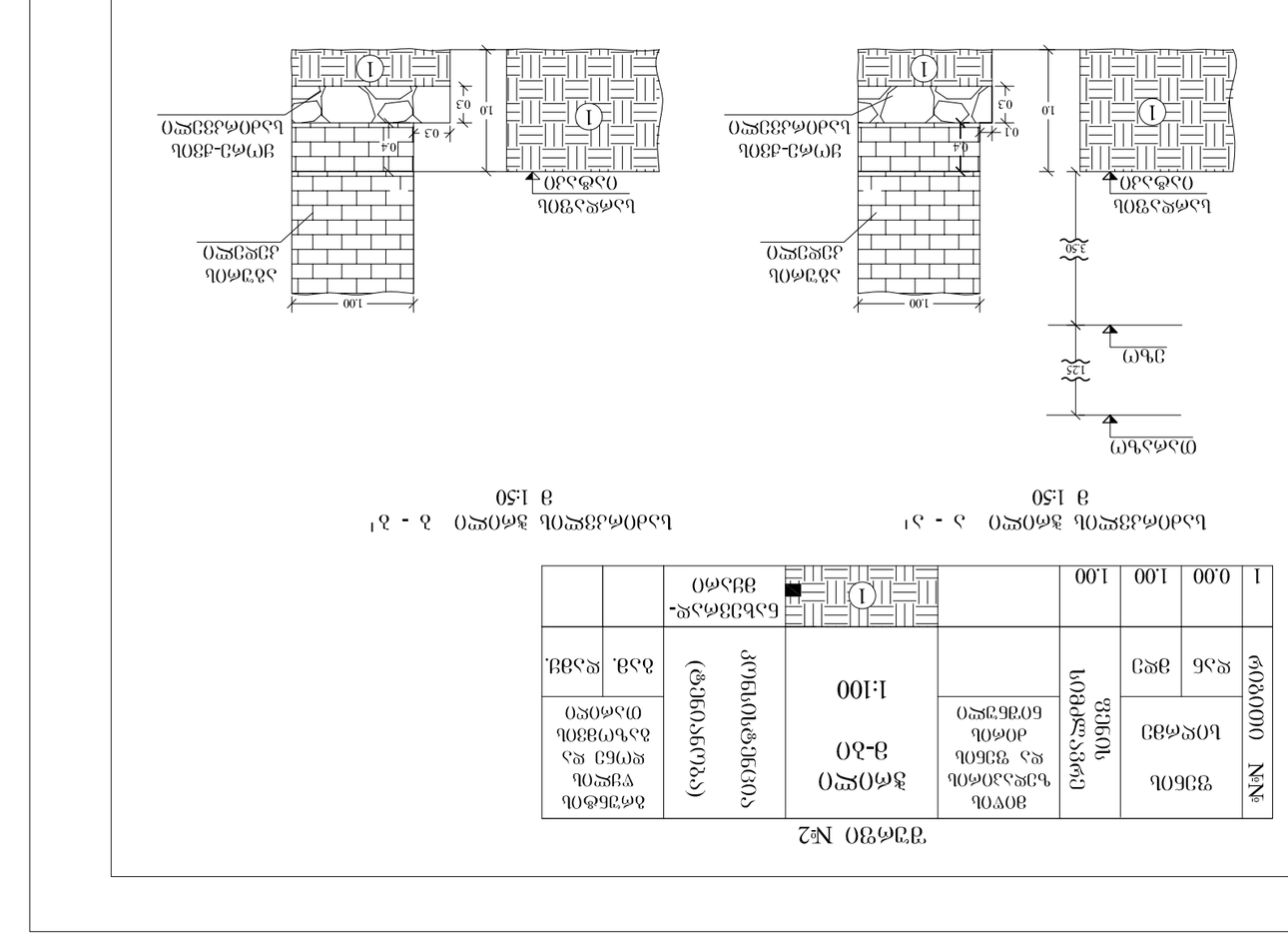
ქ. ოზიორული

ბაზისური ვოლტამპერული მახასიათებლების აგების სქემა №2, ფენილის ბაზისური ნახშირბადული პასტის ელექტროდისთვის

ბაზისური ვოლტამპერული მახასიათებლების აგების სქემა ფენილის ბაზისური ნახშირბადული პასტის ელექტროდისთვის

ტექ. ფიზიკოსი ნინო ჯანელიძე

ფურცელი №2



ბაზისური ვოლტამპერული მახასიათებლების აგების სქემა

ა 1:50

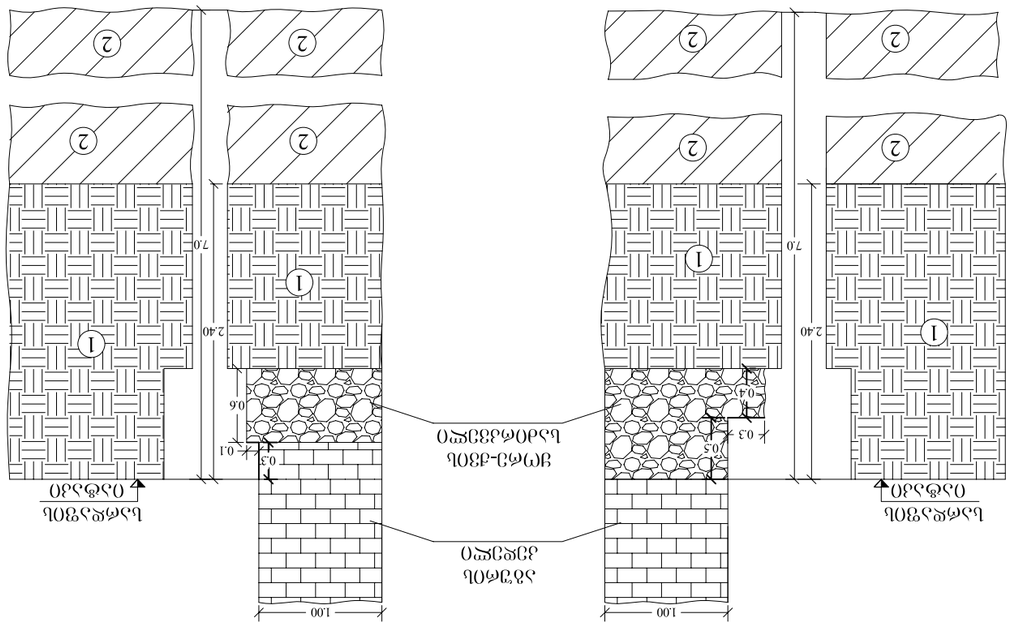
ბაზისური ვოლტამპერული მახასიათებლების აგების სქემა

ა 1:50

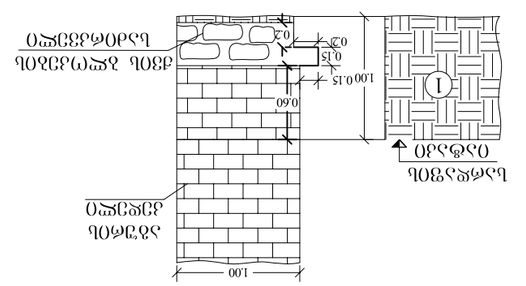
№№	ფენილის ბაზისური ნახშირბადული პასტის ელექტროდის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესის ეტაპები	ელექტროდის ზედაპირის სქემატური გამოსახულება	ელექტროდის ზედაპირის ფენების სისქეები, მმ	
			ზედა	ქვედა
1	ელექტროდის ზედაპირის დამუშავება ალუმინის ოქსიდის 3-ბრ ფხვნილით 1:100	1	0.4	0.4
2	ელექტროდის ზედაპირის დამუშავება ეთილის სპირტით (ტექნიკური)	2	0.2	0.2
3	ელექტროდის ზედაპირის დამუშავება გამოხდილი წყლით			
4	ელექტროდის ზედაპირის გაშრობა ოთახის ტემპერატურაზე			

ნახ. 1. ფენილის ბაზისური ნახშირბადული პასტის ელექტროდის მომზადების ტექნოლოგიური პროცესის ეტაპები

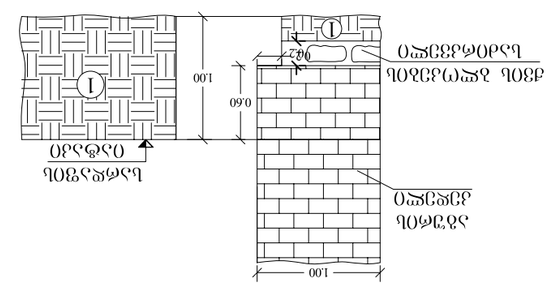
ფურცელი №2



ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი ა - ა¹



ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი ბ - ბ¹



ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი გ - გ¹

№	ფენის აღწერა	ფენის სიმძლავრე, მ		ნიადაგის ნორმატიული წინაღობა R, კპა	ნიადაგის საანგარიშო წინაღობა R, კპა
		ფენის ქვედა საზღვრის ნიშნული	ფენის სიმძლავრე		
1	0.00	1.00	1.00	ბეტონის ბლოკების ქვაბული	
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	1:100				
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	ცემენტ-ქვიშის ხსნარი				
	(ბლოკების ზომა 390×190×188 მმ)				
	ბლოკების ქვაბული				
	ხრეშოვანი ბალასტი				
	ბლოკების ქვაბული				
	ქვიშა ხრეშოვანი ბალასტი				

ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი ბ - ბ¹

№	ფენის აღწერა	ფენის სიმძლავრე, მ		ნიადაგის ნორმატიული წინაღობა R, კპა	ნიადაგის საანგარიშო წინაღობა R, კპა
		ფენის ქვედა საზღვრის ნიშნული	ფენის სიმძლავრე		
1	0.00	2.40	2.40	ბეტონის ბლოკების ქვაბული	
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	1:100				
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	ცემენტ-ქვიშის ხსნარი				
	(ბლოკების ზომა 390×190×188 მმ)				
	ბლოკების ქვაბული				
	ქვიშა ხრეშოვანი ბალასტი				

ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი ა - ა¹

№	ფენის აღწერა	ფენის სიმძლავრე, მ		ნიადაგის ნორმატიული წინაღობა R, კპა	ნიადაგის საანგარიშო წინაღობა R, კპა
		ფენის ქვედა საზღვრის ნიშნული	ფენის სიმძლავრე		
1	0.00	1.00	1.00	ბეტონის ბლოკების ქვაბული	
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	1:100				
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	ცემენტ-ქვიშის ხსნარი				
	(ბლოკების ზომა 390×190×188 მმ)				
	ბლოკების ქვაბული				
	ქვიშა ხრეშოვანი ბალასტი				

ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი გ - გ¹

№	ფენის აღწერა	ფენის სიმძლავრე, მ		ნიადაგის ნორმატიული წინაღობა R, კპა	ნიადაგის საანგარიშო წინაღობა R, კპა
		ფენის ქვედა საზღვრის ნიშნული	ფენის სიმძლავრე		
1	0.00	2.40	2.40	ბეტონის ბლოკების ქვაბული	
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	1:100				
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	ცემენტ-ქვიშის ხსნარი				
	(ბლოკების ზომა 390×190×188 მმ)				
	ბლოკების ქვაბული				
	ქვიშა ხრეშოვანი ბალასტი				
2	2.40	7.00	4.60	ტორფიანი ნიადაგი	

ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი ა - ა¹

№	ფენის აღწერა	ფენის სიმძლავრე, მ		ნიადაგის ნორმატიული წინაღობა R, კპა	ნიადაგის საანგარიშო წინაღობა R, კპა
		ფენის ქვედა საზღვრის ნიშნული	ფენის სიმძლავრე		
1	0.00	1.00	1.00	ბეტონის ბლოკების ქვაბული	
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	1:100				
	ბეტონის ბლოკების ქვაბული				
	ცემენტ-ქვიშის ხსნარი				
	(ბლოკების ზომა 390×190×188 მმ)				
	ბლოკების ქვაბული				
	ქვიშა ხრეშოვანი ბალასტი				

ნახ. 1.50 — ბლოკების ქვაბული ჭრილი გ - გ¹

| | | | |