

დოკუმენტი №100/2021

ქ. თბილისში, ლისის ტბის მიმდებარე ტერიტორიაზე (ს/კ 72.16.21.765)
საგანმანათლებლო კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ
ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინერო გეოლოგიური კვლევის
შედეგები

დირექტორი



ზ. კვაჭანტირაძე



თბილისი 2021 წ.

შპს „გეოინჟინერინგი“

ქიული შარტავას ქ. №43დ
თბილისი, 0160, საქართველო

„GEOENGCOMPLEX“ LTD

43d Zhiuli Shartava Str., 0160
Tbilisi, Georgia

Tel. (995 32) 37 62 55 E-mail: geo.logi@yahoo.com

ს ა რ ჩ ე ვ ი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1
2	მიწერილობა	2
3	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	3 - 10
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
4	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები	11 – 12
	III გრაფიკული მასალა	
5	უბნის ტოპოგეგმა 1:1000 მასშტაბში ჭაბურღილების და ჭრილის საზღვრების დატანით	ფ. №1
6	ჭაბურღილების სვეტების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 - 4
7	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№5 – 13
8	პირობითი აღნიშვნები	ფ. №14

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება – საგანმანათლებლო კომპლექსი.

დამკვეთი – შპს „არტისტული-პროექტი“-ს დირექტორი ირენ სკალვინი.

ობიექტის მდებარეობა – ქ. თბილისი, ლისის ტბის მიმდებარედ
(ს/კ 72.16.21.765).

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

შენობების კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე.
მშენებლობის ტიპი – ახალი.

დასაპროექტებელია 3-4 სართულიანი, უსარდაფო სკოლის და კამპუსის
შენობები და სპორტული მოედნები.

პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნულები მიბმული იქნება
ადგილმდებარეობის რელიეფთან (დადგინდება მოგვიანებით).

საძირკვლის ტიპი და ჩაღრმავება დამოკიდებული იქნება ტერიტორიის საინ-
ჟინრო გეოლოგიურ პირობებიდან გამომდინარე – სავარაუდოდ – ჩვეულებრივი.

საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2
ეგზემპლარად და ელექტრონულ ვერსიაში.

დანართი: ტერიტორიის ტოპოგეგმა 1:1000 მასშტაბში

დავალება გასცა

ი. სკალვინი

მიწერილობა

ქ. თბილისში, ლისის ტბის მიმდებარე (ს/კ 72.16.21.765),
საგანმანათლებლო კომპლექსის მშენებლობისთვის,
საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

წინამდებარე მიწერილობა შედგენილია სნ და წ 1.02.07-87 (საინჟინრო კვლევები მშენებლობებისათვის) 1.19 პუნქტის მე-2 შენიშვნის და 1.22 პუნქტის, აგრეთვე პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების ფუძეები) მოთხოვნათა საფუძველზე.

ჩასატარებელი კვლევის მიზანი:

- ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების შესწავლა.
- დასაპროექტებელი საგანმანათლებლო კომპლექსის დაფუძნების პირობების გარკვევა.

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია წარმოადგენს ლისის ქედის თხემურ ნაწილს, ნაწილობრივ ბორცვიანი, მთლიანობაში დამრეცი რელიეფით.

დასახული ამოცანის გადასაწყვეტად, მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, გაიბურღოს 20 ჭაბურღილი, სავარაუდო სიღრმით 3,0-6,0 მ-ის ფარგლებში თითოეული.

ბურღვა შესრულდეს მექანიკური-სვეტური მეთოდით (საბურღი დაზგა „უგბ-1ვს“, დ=160 მმ), მშრალი წესით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტებიდან, ლაბორატორიული კვლევისთვის, აღებულ იქნეს გრუნტების დაურღვეველი და დარღვეული სტრუქტურის ნიმუშები, სნ და წ 1.02.07-87-ის პ.3.75-ში რეგლამენტირებული რაოდენობით.

გრუნტის წყლის გამოვლინების შემთხვევაში, აღებული იქნეს მისი სინჯები ლაბორატორიული ანალიზებისთვის (არანაკლები 3-სა).

ჩატარებული კვლევების საფუძველზე, შედგეს საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში (დასკვნა), სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-9 დანართის რეკომენდაციების შესაბამისად და აიკინძოს 2 ეგზემპლარად. შესრულდეს კვლევის მასალის ელექტრონული ვერსია.

შპს „გეოინჟოკომპლექსი“-ს
მთავარი გეოლოგი



ა. პასიკაშვილი

**ქ. თბილისში, ლისის ტბის მიმდებარე ტერიტორიაზე (ს/კ 72.16.21.765)
საგანმანათლებლო კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ
ტერიტორიაზე ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის
შედეგები**

შპს „არტსტუდიო-პროექტი“-ს დირექტორის – ირენ სკალვინის დაკვეთით (დაკვ. №100/2021), შპს „გეოინჟინერინგ“-ს მიერ, 2021 წლის ნოემბერში, ქ. თბილისში, ლისის ტბის მიმდებარე (ს/კ 72.16.21.765), საგანმანათლებლო კომპლექსის მშენებლობისთვის გამოყოფილ ტერიტორიაზე, ჩატარდა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

კვლევის მიზანს წარმოადგენდა, გამოყოფილი ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების დახასიათება და დასაპროექტებელი შენობა-ნაგებობების დაფუძნების საკითხების გადაწყვეტა.

უშუალოდ ტერიტორიაზე წინა წლებში ჩატარებული კვლევების შესახებ ცნობილი არ არის. ტერიტორიის მომიჯნავედ, მის აღმოსავლეთით და სამხრეთით, აღნიშნული შპს-ს მიერ, ჩატარებულია საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, რომელთა მასალები ინახება ადგილობრივ არქივში და გამოყენებულია წინამდებარე დასკვნის შედგენისას.

ზემოთ აღნიშნული მიზნების გადასაწყვეტად, მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სნ და წ. 1.02.07–87, პნ 02.01–08, პნ 01.01-09) მოთხოვნების გათვალისწინებით, ტერიტორიაზე, საბურღი დაზგისთვის მისადგომ ადგილებში, გაყვანილია 20 ჭაბურღილი (№№1÷20), სიღრმით – 3,0 მ-დან 6,0 მ-მდე, მთლიანი მოცულობით 99,5 გრძივი მეტრი.

ბურღვა ჩატარდა მექანიკური-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „შბ ლს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერძის უწყვეტი ამოღებით. სამუშაოების დამთავრების შემდეგ ჭაბურღილები შეივსო განაბურღი გრუნტით.

ტერიტორიის ამგები გრუნტების ლაბორატორიული შესწავლის მიზნით, ჭაბურღილებიდან აღებულია 16 დაურღვეველი სტრუქტურის ნიმუში.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, რომლის მიხედვით შესრულდა ჭაბურღილების გეგმურ-სიმაღლითი მიბმა.

ტერიტორია თავისუფალია შენობა-ნაგებობებისგან.

სამშენებლო ტერიტორია ყველა მხრიდან ისაზღვრება თავისუფალი ტერიტორიებით.

გეომორფოლოგიურად ტერიტორია წარმოადგენს ლისის ქედის თხემურ ნაწილს, ნაწილობრივ ბორცვიანი, მთლიანობაში დამრეცი რელიეფით.

პნ 01.05-08-ს („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) თანახმად, რაიონის ძირითადი კლიმატური მახასიათებლები შემდეგია:

- წლის საშუალო ტემპერატურა – $+12,2^{\circ}\text{C}$;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მინიმუმი – -23°C ;
- ტემპერატურის აბსოლუტური მაქსიმუმი – $+40^{\circ}\text{C}$;
- ნალექების საშუალო წლიური რაოდენობა – 560 მმ;
- თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;
- თოვლის მუდმივი საფარის დღეთა რიცხვი – 14;
- ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – $W_0=0,85$ კპა;
- ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;
- გაბატონებული ქარების მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;
- გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

ჩატარებული საველე სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და საკვლევი ტერიტორიის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, ტერიტორია აგებულია ზედა ეოცენის (P_2^3) ძირითადი ქანებით, წარმოდგენილი ძირითადად ქვიშაქვებით, არგილითების თხელი შუაშრეებით.

ძირითადი ქანები, ეროზიული ზედაპირიდან 3,80–4,10 მ სიღრმემდე, გამოფიტულია, ფიზიკური გამოფიტვის მრავალრიცხოვანი ურთიერთგამკვეთი ნაპრალებით (ქანის მთლიანობა დარღვეულია – კერძო საბურღი მილიდან გამოდის დაშლილი), თუმცა შენარჩუნებული აქვს მთავარი ტექსტურული ნიშანი – შრეობრიობა. გამოფიტულ ზონაში აღინიშნება შედარებით მტკიცე და შესუსტებული ზონები, გავრცელებული შესაბამისად, ქვიშაქვების და არგილითების სიჭარბის ადგილებში (ქვიშაქვები შედარებით უფრო მედეგია გამოფიტვის აგენტებზე, ვიდრე არგილითები).

გეოლოგიურ ჭრილებზე, გამოფიტული ზონა გამოყოფილია ცალკე ფენად (ფენა 3).

ეროზიული ზედაპირიდან 3,80–4,40 მ-ის ქვემოთ, ძირითადი ქანები შედარებით საღია, დამახასიათებელი მოლურჯო-რუხი შეფერილობით (ფენა 4), ნაპრალები ძირითადად ორიენტირებულია დაშრეების სიბრტყეზე და ქანის მთლიანობა არ

არის დარღვეული, თუმცა როგორც ძლიერ გამოფიტულ ფენაში, აქაც აღინიშნება შედარებით მტკიცე და შესუსტებული ზონები. ძირითადი ქანის ეს ზონა შეიძლება დახასიათდეს როგორც სუსტად გამოფიტული.

ძირითად ქანებში არგილითები გავრცელებულია თხელი შრეების (1–3 სმ) სახით, ხოლო ქვიშაქვები საშუალო და სქელშრეებრივია (5–30 სმ).

გაყვანილი ჭაბურღილების მიხედვით ძირითადი ქანების მასივში უპირატესი გავრცელებით სარგებლობს ქვიშაქვები ($\approx 60\text{--}70\%$).

ძირითადი ქანების წოლის ელემენტებია: დაქანების აზიმუტი – სამხრეთ-აღმოსავლეთი – 165° , შრეების დახრის კუთხე საშუალოდ 15° .

გეოლოგიურ ჭრილებზე ძირითადი ქანების დახრა მოცემულია წოლის ელემენტებით – შრის მიმართების აზიმუტის და ჭრილის ხაზების გადაკვეთის კუთხის მიხედვით სათანადოდ შესწორებული კუთხეებით (გამოყენებულია ობრუჩევის კუთხეების შემასწორებელი ცხრილი).

ძირითადი ქანები დაფარულია მცირე სიმძლავრის (0,30–0,50 მ) ნიადაგის ფენით, წარმოდგენილი თიხნარის, კენჭების და ძირითადი ქანის ნატეხების ნარევით (ფენა 1). ზოგიერთ ნაწილში, ნიადაგის ფენასა (ფენა 1) და ძირითად ქანებს შორის (ფენა 3) გავრცელებულია მცირე სიმძლავრის (0,20–2,60 მ) დელუვიური გენეზისის (dQ_{IV}) თიხოვანი გრუნტი – წარმოდგენილი მყარი კონსისტენციის ყავისფერი თიხნარით, ღორღისა და კენჭების იშვიათი ჩანართებით (ფენა 2).

ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ უნდა აღინიშნოს, რომ უბანზე, კვლევის სიღრმეებამდე (3,0–6,0 მ), გრუნტის (ნაპრალოვანი) წყლები არ გამოვლენილა, თუმცა აღსანიშნავია, რომ უბანზე გავრცელებული ძირითადი ქანების ღრმად ჩაჭრის შემთხვევაში არ არის გამორიცხული ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინება, რაც დამახასიათებელია ანალოგიური გრუნტებისთვის.

როგორც ზემოთ იყო აღნიშნული, ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტებიდან აღებული და ლაბორატორიულად შესწავლილია დაურღვეველი სტრუქტურის 16 ნიმუში. ნიმუშები აღებულია:

- გამოფიტული ძირითადი ქანიდან (ფენა 3) – დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუში (4 ნიმუში ქვიშაქვებიდან და 4 ნიმუში არგილითებიდან);

- სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანიდან (ფენა 4) – დაურღვეველი სტრუქტურის 8 ნიმუში (4 ნიმუში ქვიშაქვებიდან და 4 ნიმუში არგილითებიდან).

ნიმუშების აღების კონკრეტული სიღრმეები მოცემულია ჭაბურღილების გეოლოგიურ-ლითოლოგიურ სვეტებზე.

გრუნტების ლაბორატორიული კვლევები, ასევე არგილითების წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზები ჩატარდა შპს „გეოინჟეკომპლექსი“-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შედეგები ერთვის დასკვნას.

წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზების თანახმად, ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა არგილითებისთვის შეადგენს 2,2-2,8>2%-ზე და ისინი მიეკუთვნებიან დამარილიანებულის კატეგორიას (სულფატური დამარილიანება).

ძირითადი ქანებისთვის (ფენები 3 და 4) – არგილითებისა და ქვიშაქვებისთვის განსაზღვრულია გრუნტის სიმკვრივე და სიმტკიცის ზღვრები ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში (ძირითადი ქანის სიმტკიცე განისაზღვრა „Controls“-ის ფირმის ხელსაწყოზე).

ცდების შედეგები მოცემულია ქვემოთ, ცხრილ 1-ში:

ცხრილი 1

№ ცდ.	ბრუნტის დასახელება	ჭაბ. №№	ნიმუშის ალუბის სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ ³	სიმტკიცის ზღვარი ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c მპა
1	არგილითი (ფენა 3)	1	1,5	2,12	1,4
2		6	1,0	2,14	1,5
3		11	4,0	2,17	2,0
4		12	3,0	2,15	1,8
საშუალო სიდიდეები				2,14	1,7
5	ქვიშაქვა (ფენა 3)	1	2,5	2,23	10,8
6		6	2,0	2,22	9,0
7		11	3,0	2,28	9,7
8		12	4,5	2,28	10,3
საშუალო სიდიდეები				2,25	9,9
9	არგილითი (ფენა 4)	11	4,5	2,23	2,9
10		12	5,0	2,21	2,2
11		17	5,5	2,20	2,0
12		18	4,5	2,25	2,7
საშუალო სიდიდეები				2,22	2,5
13	ქვიშაქვა (ფენა 4)	11	5,5	2,39	18,4
14		12	6,0	2,42	21,7
15		17	4,5	2,38	16,5
16		18	5,0	2,40	19,3
საშუალო სიდიდეები				2,40	19,0

ცხრილში მოცემული მნიშვნელობების მიხედვით, პნ 02.01-08 საკლასიფიკაციო ცხრილის თანახმად, გრუნტები განისაზღვრა:

– არგილითი (ფენა 3) – ნახევრადკლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\bar{R}_c=1,7$ მპა (17,0 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,15$ გ/სმ³.

– ქვიშაქვა (ფენა 3) – მცირე სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით $\bar{R}_c=10,0$ მპა (100,0 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,25$ გ/სმ³.

– არგილითი (ფენა 4) – ნახევრადკლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $\bar{R}_c=2,7$ მპა (27,0 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,22$ გ/სმ³.

– ქვიშაქვა (ფენა 4) – საშუალო სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტი, სიმტკიცის ზღვრით $\bar{R}_c=19,0$ მპა (190,0 კგძ/სმ²); $\bar{\rho}=2,40$ გ/სმ³.

განხილულიდან ჩანს, რომ ძირითადი ქანების მდგენელი ფენების – ქვიშაქვების და არგილითების სიმტკიცის მახასიათებლები განსხვავდებიან ერთმანეთისგან.

ძირითადი ქანის მთლიანი მასივისთვის სიმტკიცის ზღვრის საანგარიშო მნიშვნელობის რეკომენდებისას მხედველობაშია მისაღები თუ რა ტიპის საძირკვლები იქნება გამოყენებული.

ძირითადი ქანებისთვის ნორმატიულ მნიშვნელობად შეიძლება რეკომენდებულ იქნეს მასივში ქვიშაქვების და არგილითების პროცენტული გავრცელების, სიმტკიცის სიდიდეების მნიშვნელობებით, რომლებიც მოცემულია დასკვნითი ნაწილის ცხრილში.

დასკვნა და რეკომენდაციები

ყოველივე ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, შეიძლება გაკეთდეს შემდეგი დასკვნები:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, საკვლევი ტერიტორია დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან აქ არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები არ აღინიშნება, თუმცა ტერიტორიის ზოგიერთ ნაწილში რელიეფის დახრა აჭარბებს 15°, რაც სეისმურადაა არახელსაყრელი და მოითხოვს კონსტრუქციების და საძირკვლების გაძლიერების დამატებით ღონისძიებებს.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, სნ და წ 1.02.07-87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, აღნიშნული არახელსაყრელი ფაქტორის გათვალისწინებით, სამშენებლო ტერიტორია მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

2. ტერიტორიის გეოლოგიურ ჭრილში, სამშენებლო თვისებების მიხედვით, თიხოვანი და ნაყარი გრუნტების ჩაუთვლელად (მათი მცირე სიმძლავრის და ლოკალურად გავრცელების გამო) გამოიყოფა ორი საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **სბმ**:

I სბმ – გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 3);

II სბმ – სუსტად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 4).

3. ტერიტორიის გეოლოგიური აგებულებიდან გამომდინარე, დასაპროექტებელი შენობა-ნაგებობების დაფუძნება შეიძლება განხორციელდეს ორივე **სბმ**-ის გრუნტზე (ფენები 3 და 4).

საძირკვლის ტიპი შეიძლება მიღებული იქნეს ჩვეულებრივი – ნებისმიერი (ლენტური, ცალკემდგომი, ფილა).

4. როგორც აღნიშნულია ზემოთ, ტერიტორიის რელიეფი ლოკალურ უბნებზე ხასიათდება 15°-ზე მეტი დახრით და ასეთი ფერდობები განეკუთვნება სეისმურად არახელსაყრელს.

ასეთ მოედნებზე მშენებლობისას საჭიროა დამატებითი ღონისძიებების გათვალისწინება კონსტრუქციების და საძირკვლების გასაძლიერებლად.

ერთ-ერთ ღონისძიებად შეიძლება გათვალისწინებული იქნეს საძირკვლების ღრმად ჩაჭრა გრუნტში.

5. ფუძის ანგარიშებისათვის, ქვემოთ, ცხრილ 2-ში, მოცემულია ორივე **სბმ**-ის გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული გამოკვლევების და საცნობარო ლიტერატურის გამოყენების საფუძველზე.

№ №	ბრუნტის მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები	
		I სპმ (შენა 3)	II სპმ (შენა 4)
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ ³	2,30	2,35
2	სიმტკიცის ზღვრის მნიშვნელობა ერთდერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_c კპა (კგ/სმ ²)	6500 (65)	11000 (110)
3	საგების კოეფიციენტი, k კგ/სმ ³	60,0	100,0
4	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,25	0,20
5	ბეტონის გრუნტთან ხახუნის კოეფიციენტი f	0,50	0,70

6. პნ 01.01-09-ის („სეისმომდეგობა მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მიეკუთვნება 8 ბალიანი სეისმურობის ზონას.

ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები, სეისმური თვისებების მიხედვით, მიეკუთვნებიან – II კატეგორიას.

ტერიტორიის საანგარიშო სეისმურობად განისაზღვროს 8 ბალი.

სეისმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი ქ. თბილისისთვის $A=0,17$.

7. გრუნტების დამარილიანების გამო, მიწისქვეშა კონსტრუქციები დამზადებული იქნეს სუფფატომდეგობა ცემენტების ბეტონით.

8. ჰიდროგეოლოგიური პირობების მხრივ, უბანი გრუნტის წყლების არსებობით არ ხასიათდება, თუმცა არ არის გამორიცხული ტერიტორიაზე გავრცელებული ძირითადი ქანების ღრმად ჩაჭრის შემთხვევაში ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინება, რაც დამახასიათებელია ანალოგიური გრუნტებისთვის.

9. ქვაბულის დამუშავებისას, ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინების შემთხვევაში, შესაძლოა საჭირო გახდეს წყალქცევითი სამუშაოების ჩატარება. წყლის საორიენტაციო მოდენი ქვაბულის ყოველი მ²-დან ან თხრილის გრძივი მეტრიდან, მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ (ნაპრალოვანი წყლების გამოვლინება მოსალოდნელია მცირე დებიტით).

10. ტერიტორიის გეომორფოლოგიურ-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, აღგილი ექნება ფერდის ღრმა მოჭრებს. დაუშვებელია

ფერდის ჩამოჭრა მთელ ფრონტზე, რაც შექმნის გამოფიტული ძირითადი ქანების (ფენა 3) ფენების ჩამოშლის საშიშროებას.

ზემოთ განხილულიდან გამომდინარე, უნდა გათვალისწინდეს კონსტრუქციული ღონისძიებები ფერდის მდგრადობის შესანარჩუნებლად (ფერდის მოჭრების შესრულება სექციებად, არაუმეტეს 4-5 მ სიგანით და დაუყონებლივი გამაგრებით, დამოუკიდებელი საყრდენი კედლის გამოყენებით).

11. კვაბულის, თხრილების ან ორმოების ფერდობების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და № 3.02.01-87 პ.პ. 3.11, და 3.15 და სნ და № III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნათა გათვალისწინებით.

ძირითადი ქანებისთვის მიღებული იქნეს: შრეების დახრის მართობულად – 15° , ვარდნის თანხვედენილად – 75° .

12. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, ტერიტორიაზე გავრცელებული გრუნტები, სნ და № IV-2-82 I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

- ა) ნიადაგი (ფენა 1) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით დამუშავებისას – I ჯგუფს, ბულდოზერით და ხელით დამუშავებისას – II ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1400 კგ/მ³ (რიგ. №9^ბ);
- ბ) თიხნარი (ფენა 2) – სამივე სახეობით დამუშავებისას – II ჯგუფს, სიმკვრივით 1750 კგ/მ³ (რიგ. №33^ბ);
- გ) გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 3) – ხელით დამუშავებისას – VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2300 კგ/მ³ (რიგ. №3^ბ, №28^ბ);
- დ) ნაკლებად გამოფიტული ძირითადი ქანი (ფენა 4) – ხელით დამუშავებისას: მთლიანი დასამუშავებელი მოცულობის 40 % – VI ჯგუფს, 60% – VII ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2350 კგ/მ³ (რიგ. №28^ბ, 28^ბ).

წამყვანი სპეციალისტი



მ. მამუკაშვილი

შპს „გეოინჟინერინგ“-ს
მთავარი გეოლოგი



ა. პასიკაშვილი

შპს „გეოინჟინერული“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები														
				ობიექტის მდებარეობა ქ. თბილისი. ლისის ტბის მიმდებარედ (ს.პ. 72.16.21.765) საბანკანაო ლეგლო კომპლექსი														
რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიმაღლე	დამატური	გარბოვანი	ეკვივალენტური დამატური		მრეწვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფიციენტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირებული სიმტკიცის ზღვარი მრეწველობა კუმულაჟი (წყალბაჟ.)	სიმკვრივე	ბრუნტის დასახელება		
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	$R_c (d_{uc})$	r		
		მ			მმ	მმ	მმ²	მმ²	მმ	კგ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ³		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	ჰაბ. №1	1.5	d -არასწორი ფორმის	1	55.5	36.9	2048.0	2607.5	51.06	0.162	0.06	1.01	0.06	23.0	1.4	2.12	არბილითი	
2		2.5	d -არასწორი ფორმის	2	65.5	40.8	2672.4	3402.6	58.33	1.405	0.41	1.07	0.44	24.5	10.8	2.23	ქვიშაქვა	
3	ჰაბ. №6	1.0	d -არასწორი ფორმის	3	68.4	33.5	2291.4	2917.5	54.01	0.178	0.06	1.04	0.06	24.0	1.5	2.14	არბილითი	
4		2.0	d -არასწორი ფორმის	4	72.7	38.8	2820.8	3591.5	59.93	1.217	0.34	1.08	0.37	24.5	9.0	2.22	ქვიშაქვა	
5	ჰაბ. №11	3.0	d -არასწორი ფორმის	5	80.1	42.3	3388.2	4314.0	65.68	1.511	0.35	1.13	0.40	24.5	9.7	2.28	ქვიშაქვა	
6		4.0	d -არასწორი ფორმის	6	68.1	40.2	2737.6	3485.6	59.04	0.259	0.07	1.08	0.08	24.5	2.0	2.17	არბილითი	
7		4.5	d -არასწორი ფორმის	7	69.9	42.3	2956.8	3764.7	61.36	0.407	0.11	1.10	0.12	24.5	2.9	2.23	არბილითი	
8		5.5	d -არასწორი ფორმის	8	80.3	42.6	3420.8	4355.5	66.00	2.890	0.66	1.13	0.75	24.5	18.4	2.39	ქვიშაქვა	
9	ჰაბ. №12	3.0	d -არასწორი ფორმის	9	71.3	39.2	2795.0	3558.7	59.65	0.244	0.07	1.08	0.07	24.5	1.8	2.15	არბილითი	
10		4.5	d -არასწორი ფორმის	10	80.0	45.6	3648.0	4644.8	68.15	1.700	0.37	1.15	0.42	24.5	10.3	2.28	ქვიშაქვა	
11		5.0	d -არასწორი ფორმის	11	75.6	40.8	3084.5	3927.3	62.67	0.323	0.08	1.11	0.09	24.5	2.2	2.21	არბილითი	
12		6.0	d -არასწორი ფორმის	12	79.1	45.0	3559.5	4532.1	67.32	3.511	0.77	1.14	0.89	24.5	21.7	2.42	ქვიშაქვა	

შ. №2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
13	შპს. №17	4.5	დ -არასწორი ფორმის	13	82.0	50.6	4149.2	5282.9	72.68	3.005	0.57	1.18	0.67	24.5	16.5	2.38	ქვიშაქვა
14		5.5	დ -არასწორი ფორმის	14	75.0	42.5	3187.5	4058.5	63.71	0.302	0.07	1.12	0.08	24.5	2.0	2.20	არბილითი
15	შპს. №18	4.5	დ -არასწორი ფორმის	15	77.7	45.6	3543.1	4511.2	67.17	0.435	0.10	1.14	0.11	24.5	2.7	2.25	არბილითი
16		5.0	დ -არასწორი ფორმის	16	82.8	50.0	4140.0	5271.2	72.60	3.505	0.66	1.18	0.79	24.5	19.3	2.40	ქვიშაქვა

ინჟინერი



მ. ჯარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი



დ. ანთაძე



რეგისტრაციის №	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მოწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღვ		635.00	ბაგ. ღანგ.			
1	0.00	0.30	0.30	634.70		მშარი		
2	0.30	1.10	0.80	633.90				
3	1.10	3.00	1.90	632.00				

რეზიუმე №№	შენიშნული ხილვები		შენიშნული სიმაღლეები	მონიტორინგის და შენობის პირის ნომერი	პროექტი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტექნიკური)	გეგმის ფურცლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდ					გაგ.	დანი.
1	0.00	0.30	0.30	635.20		გეგმა		
2	0.30	1.60	1.30	633.90				
3	1.60	3.00	1.40	632.50				

რიზიტი N _შ	შენიშვნა		შენიშვნა	მოცულობის შენიშვნა მოცულობა	პროექტი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტექნიკური)	ბუნებრივი ფენის ღრმე და განმარტების თარიღი	
	დაც	მდ					გამ.	დაც.
1	0.00	0.30	0.30	635.50		მშენებელი		
2	0.30	2.90	2.60	632.90				
3	2.90	3.50	0.60	632.30				

რეგისტრაციის N _გ	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მოჭრის ზედაპირის და ფენის ძირის ნორმული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის ღონე და გაზოვების თარიღი	
	ღან	მღე					ბაგ. ღანგ.	
1	0.00	0.30	0.30	641.20		მშარი		
2	0.30	1.50	1.20	640.00				
3	1.50	3.00	1.50	638.50				

რეზიუმე №	ფენის ხილრმე		ფენის სიმკლავრე	მონის ზედაპირის და ფენის ძირის მონულო	ჰრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	გონტის ფლოს ღონე და გაზომვის თაბლი	
	ღან	მღე					ბამ.	ღამფ.
1	0.00	0.40	0.40	647.80		მჰარი		
2	0.40	2.20	1.80	646.00				
3	2.20	3.00	0.80	645.20				

რეზიდი N ^გ	შენიშნული სიღრმე		შენიშნული სიღრმე	მოწიხ შედაპირის და შენიშნული ძირის მოწიხული	პროექტი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტექნიკური)	გეოგრაფიული წერტილი და გეოგრაფიული თარიღი	
	გან	მდე		644.40			განმ.	დაგმ.
1	0.00	0.40	0.40	644.00				
2	0.40	3.00	2.60	641.40				

რეგიონი №	შენიშნული სიღრმე		შენიშნული სიღრმე	მოწიხ ზედაპირის და შენიშნული ძირის ნიშნული	პროექტი მ-ბი	1:100	კონსტრუქციის (შენიშნული)	პროექტის ფურცლის დონე და ბაზოგრაფიის თარიღი
	ღან	მღე						
1	0.00	0.30	0.30	651.70	1			
2	0.30	4.20	3.90	647.80	3			
3	4.20	6.00	1.80	646.00	4			

რეზიდი N ^გ	ფენის სიღრმე		ფენის სიმაღლე	მედიის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული	პრილი მ-ბი	კონსისტენცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		652.50	1:100		გამ.	ღანმ.
1	0.00	0.30	0.30	652.20				
2	0.30	4.10	3.80	648.40				
3	4.10	6.00	1.90	646.50				

რეგისტრის №	შენიშვნა		შენიშვნა	მონიტორინგის და შედეგების შეფასება	პროექტი	პროექტის მასშტაბი	პროექტის მასშტაბი	პროექტის მასშტაბი	პროექტის მასშტაბი
	დას	მდე							
1	0.00	0.30	0.30	652.50	1				
2	0.30	4.40	4.10	648.40	3				
3	4.40	6.00	1.60	646.80	4				

ჰაბ. №10

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.30	0.30	652.70				
2	0.30	4.20	3.90	648.80				
3	4.20	6.00	1.80	647.00				

ჰაბ. №11

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.30	0.30	658.50				
2	0.30	4.40	4.10	654.40				
3	4.40	6.00	1.60	652.80				

ჰაბ. №12

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.30	0.30	650.30				
2	0.30	1.00	0.70	649.60				
3	1.00	4.80	3.80	645.80				
4	4.80	6.00	1.20	644.60				

ჰაბ. №13

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.30	0.30	655.20				
2	0.30	0.30	0.20	653.00				
3	0.50	4.30	3.80	651.20				
4	4.30	6.00	1.70	649.50				

ჰაბ. №14

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.40	0.40	659.60				
2	0.40	4.40	4.00	655.60				
3	4.40	6.00	1.60	654.00				

ჰაბ. №15

რიგითი №	შენიშვნა		შენიშვნა	მიწის ზედაპირის და შენობის ძირის ნიშნული	შრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	დანი	მდე					ბამ.	დამმ.
1	0.00	0.30	0.30	656.00				
2	0.30	4.20	3.90	652.10				
3	4.20	6.00	1.80	650.30				

ჭაბ. №16

რიგითი №№	უვნის სიღრმე		უვნის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და უვნის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		660.80			ბამ.	ღამჟ.
1	0.00	0.40	0.40	660.40				
2	0.40	4.30	3.90	656.50				
3	4.30	6.00	1.70	654.80				

ჭაბ. №17

რიგითი №№	უვნის სიღრმე		უვნის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და უვნის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		659.50			ბამ.	ღამჟ.
1	0.00	0.40	0.40	659.10				
2	0.40	4.20	3.80	655.30				
3	4.20	6.00	1.80	653.50				

ჭაბ. №18

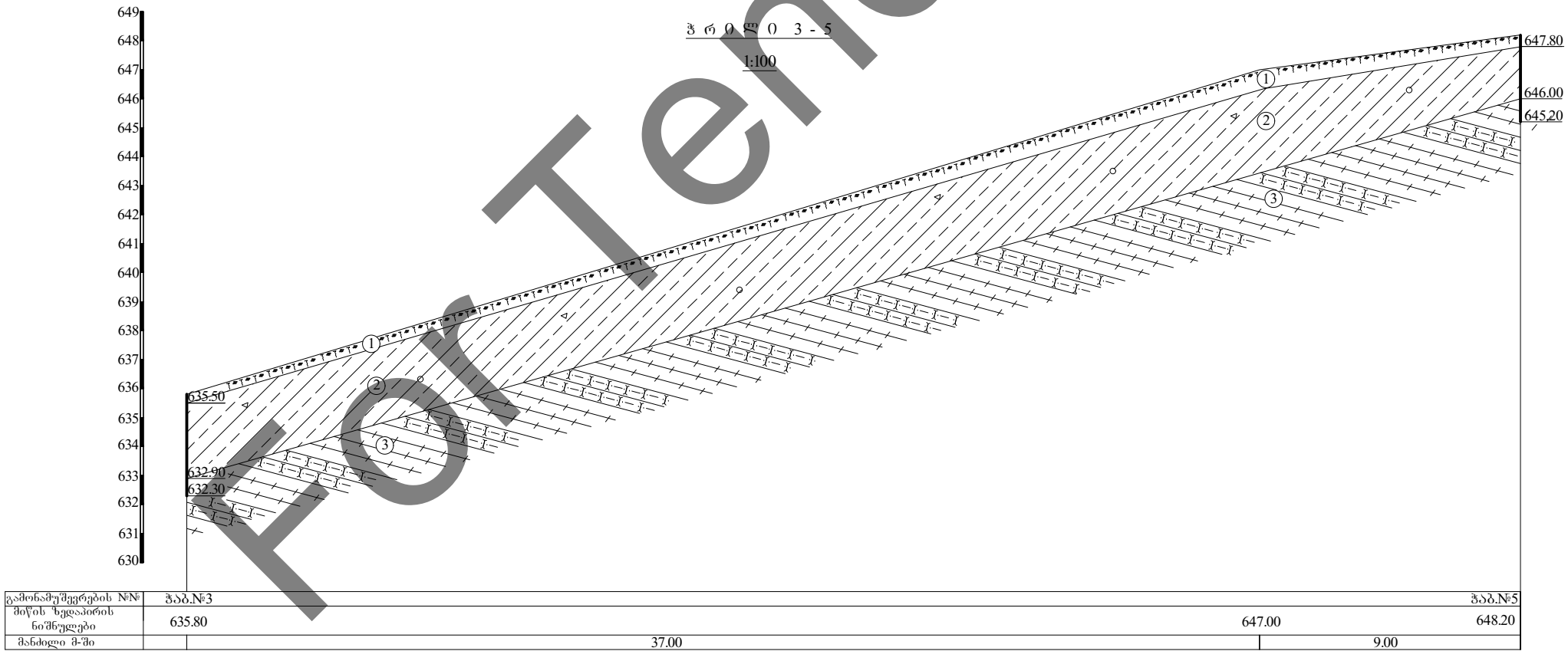
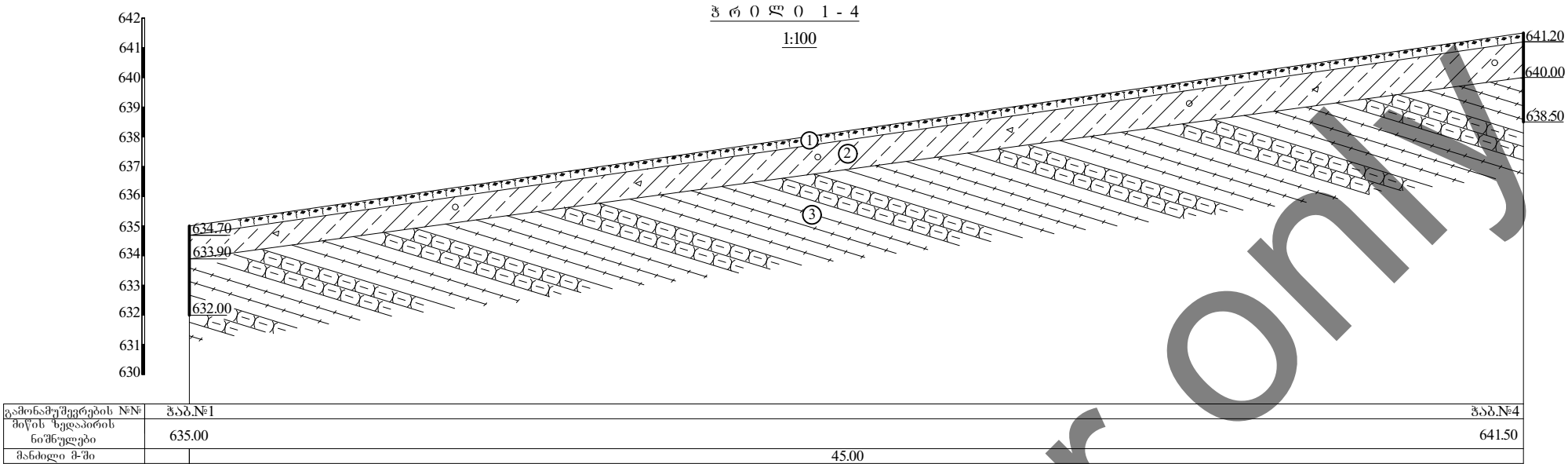
რიგითი №№	უვნის სიღრმე		უვნის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და უვნის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		660.50			ბამ.	ღამჟ.
1	0.00	0.30	0.30	660.20				
2	0.30	4.40	4.10	656.10				
3	4.40	6.00	1.60	654.10				

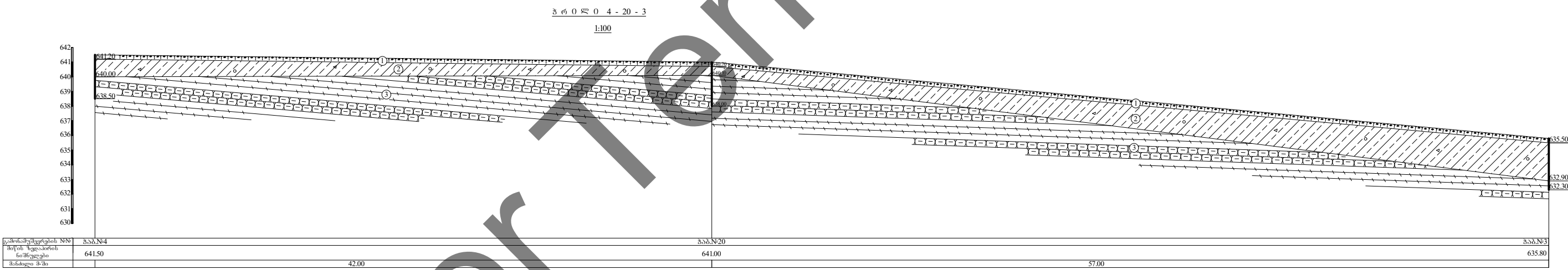
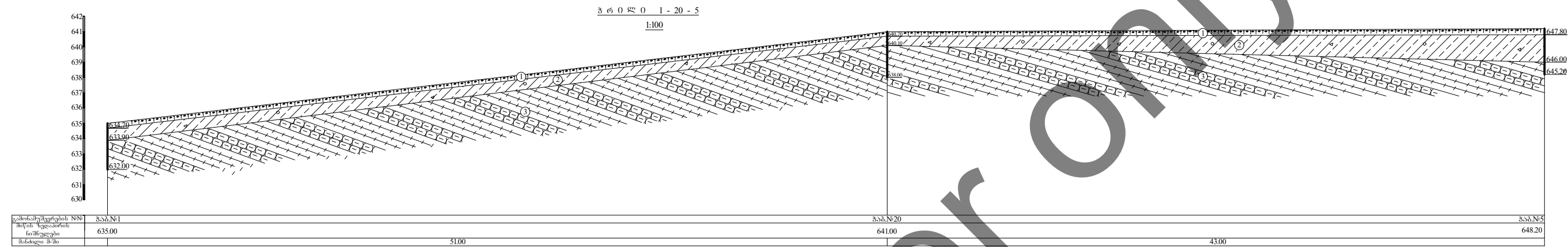
ჭაბ. №19

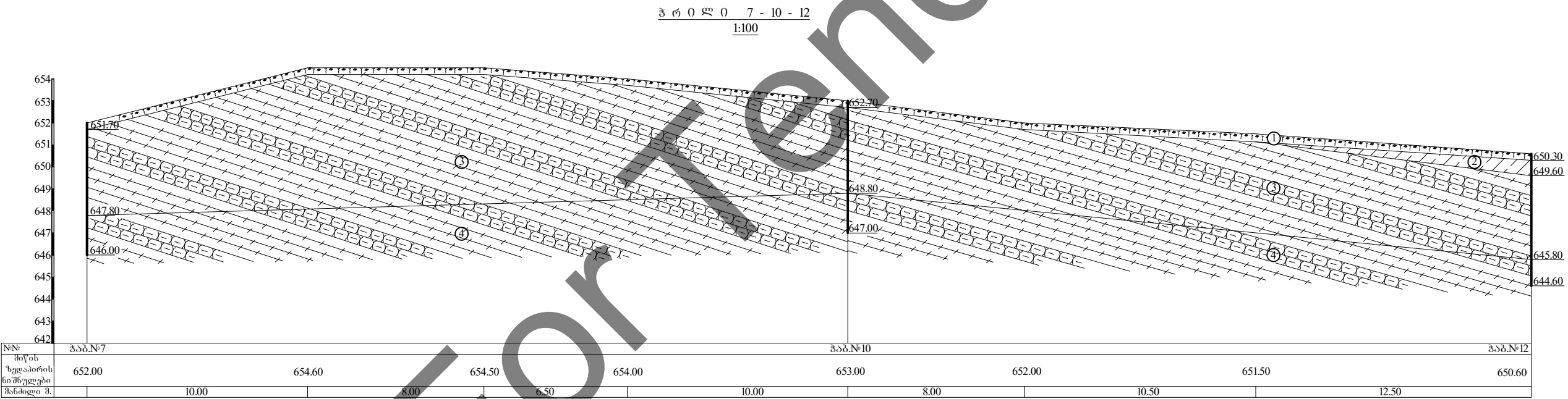
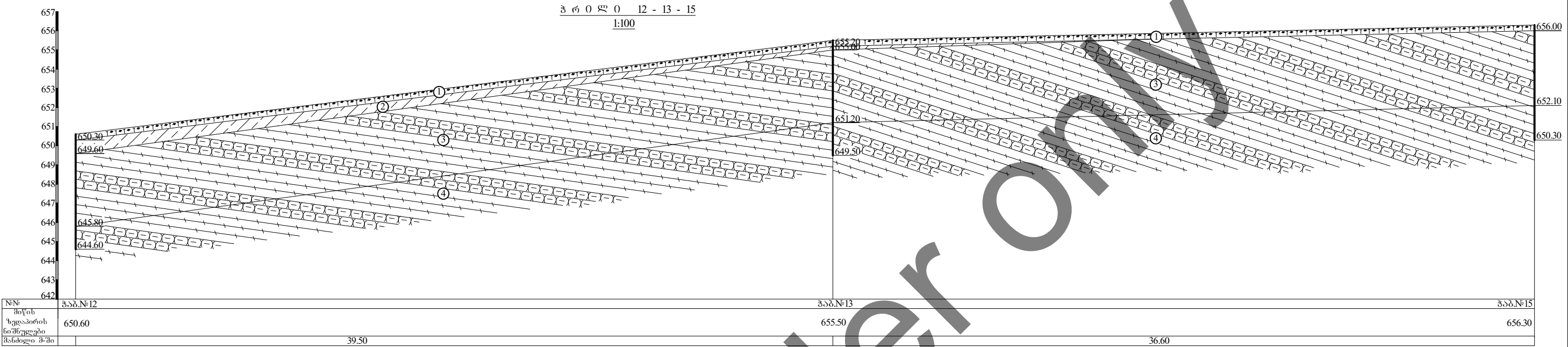
რიგითი №№	უვნის სიღრმე		უვნის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და უვნის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		660.60			ბამ.	ღამჟ.
1	0.00	0.50	0.50	660.10				
2	0.50	4.30	3.80	656.30				
3	4.30	6.00	1.70	654.60				

ჭაბ. №20

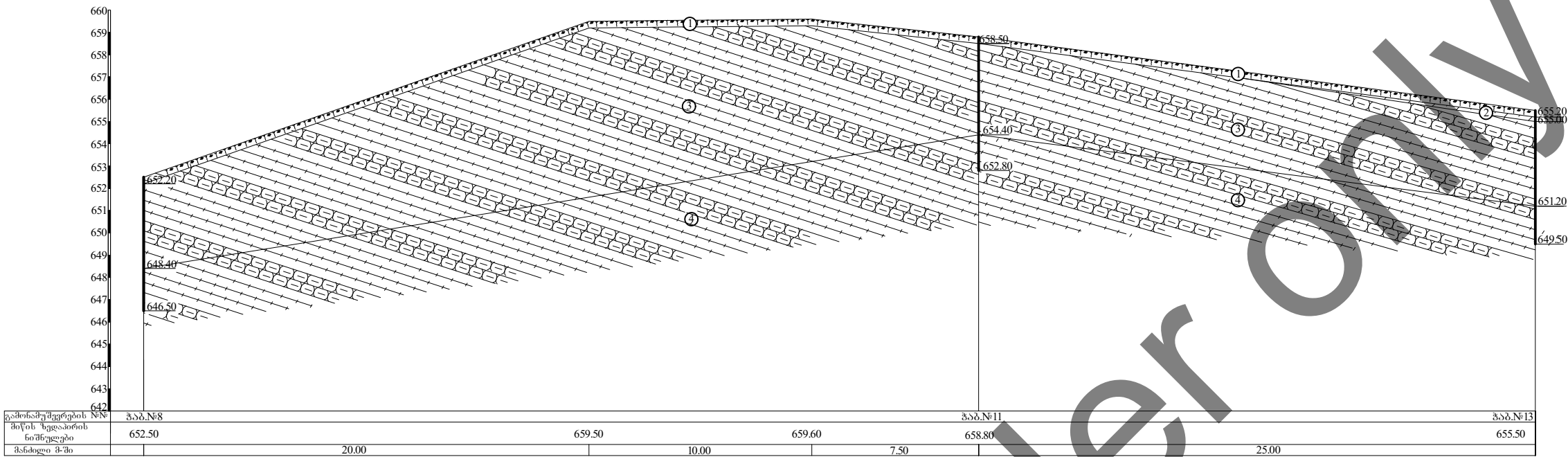
რიგითი №№	უვნის სიღრმე		უვნის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და უვნის ძირის ნიშნული	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსტრუქცია (ტენიანობა)	ბრუნების წყლის დონე და გაზომვის თარიღი	
	ღან	მღე		641.00			ბამ.	ღამჟ.
1	0.00	0.30	0.30	640.70		მყარი		
2	0.30	0.90	0.60	640.10				
3	0.90	3.00	2.10	638.00				



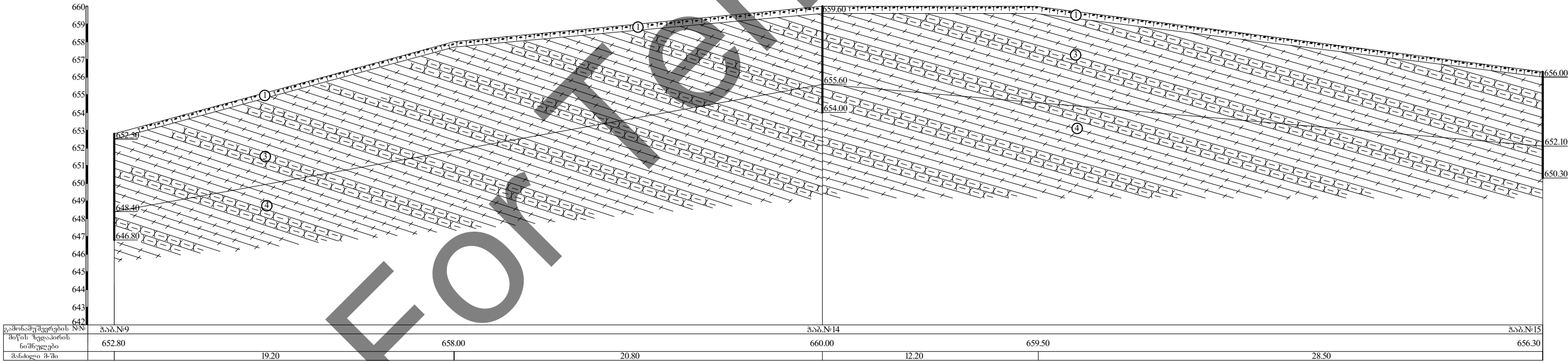




შპს 08 - 11 - 13
1:100

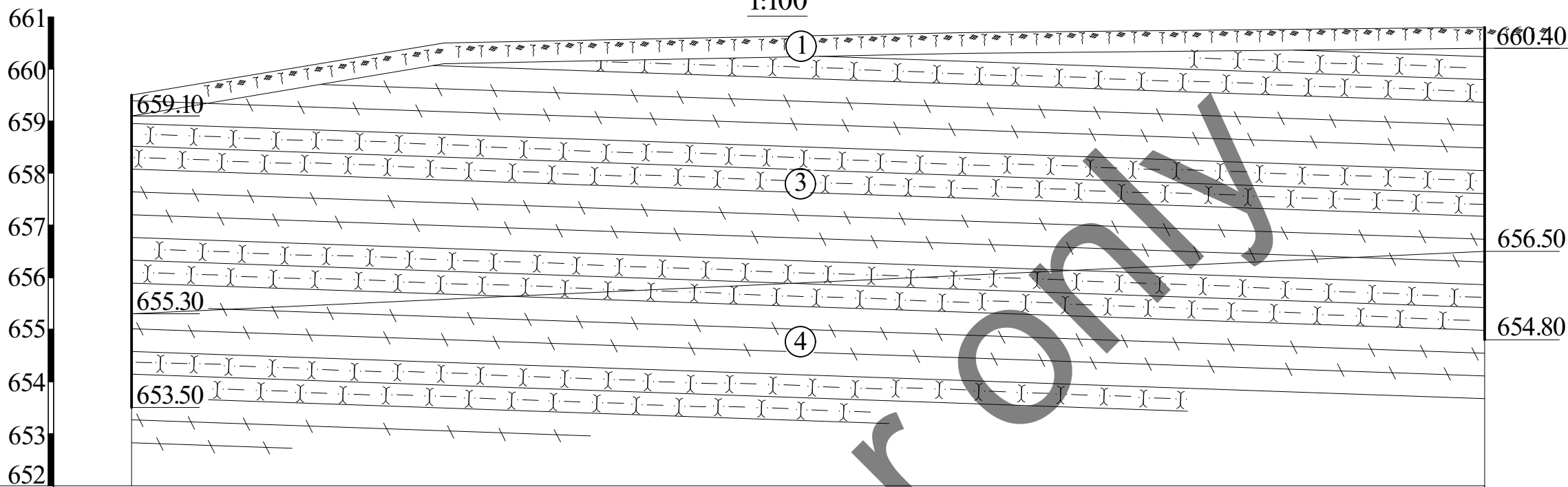


შპს 09 - 14 - 15
1:100



ჭ რ ი ლ ი 17 - 16

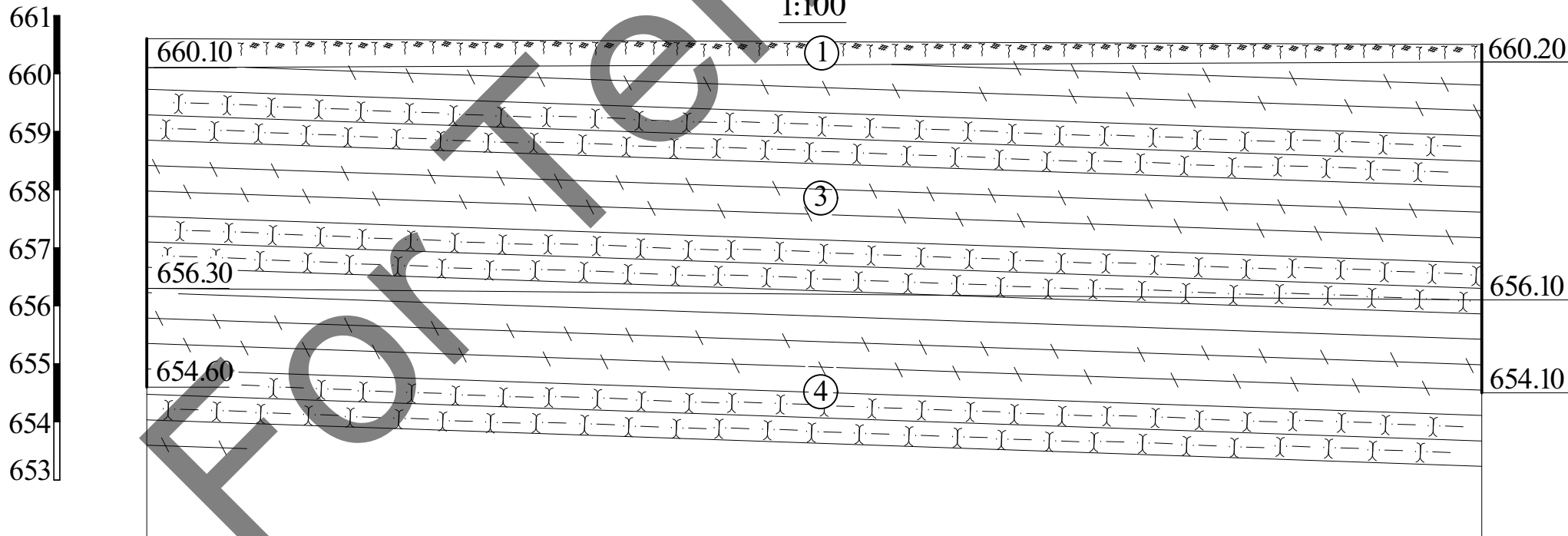
1:100



გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№17			ჭაბ.№16
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	659.50	660.50	660.70	660.80
მანძილი მ-ში		6.00	10.00	10.00

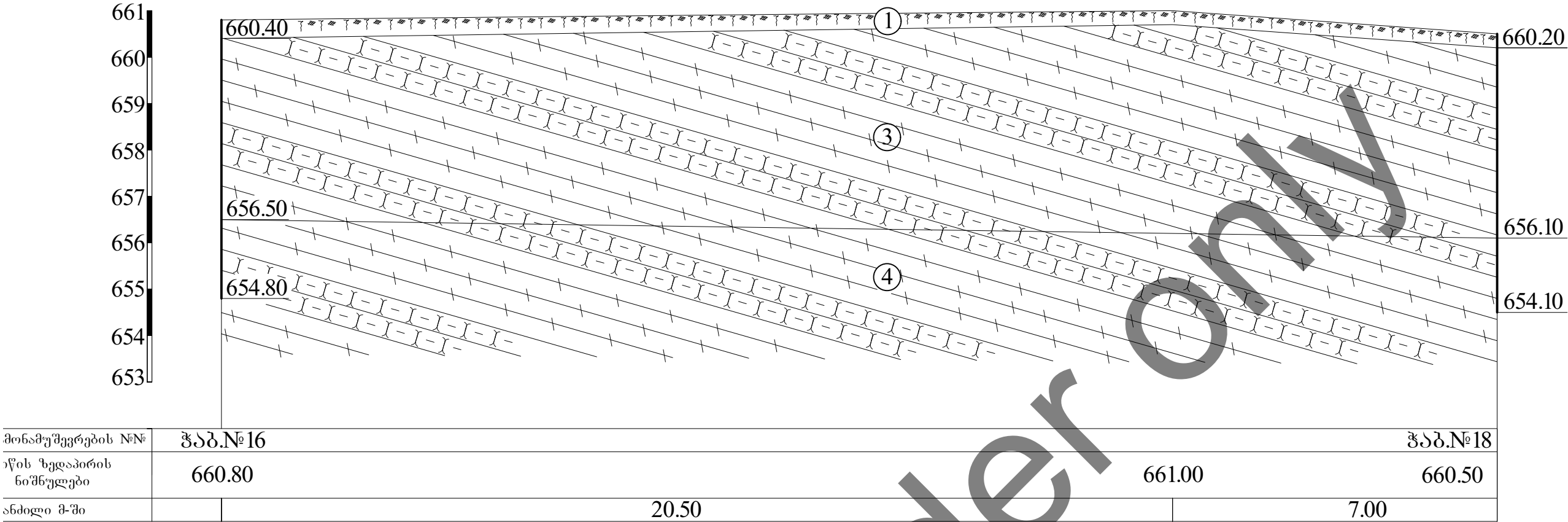
ჭ რ ი ლ ი 19 - 18

1:100

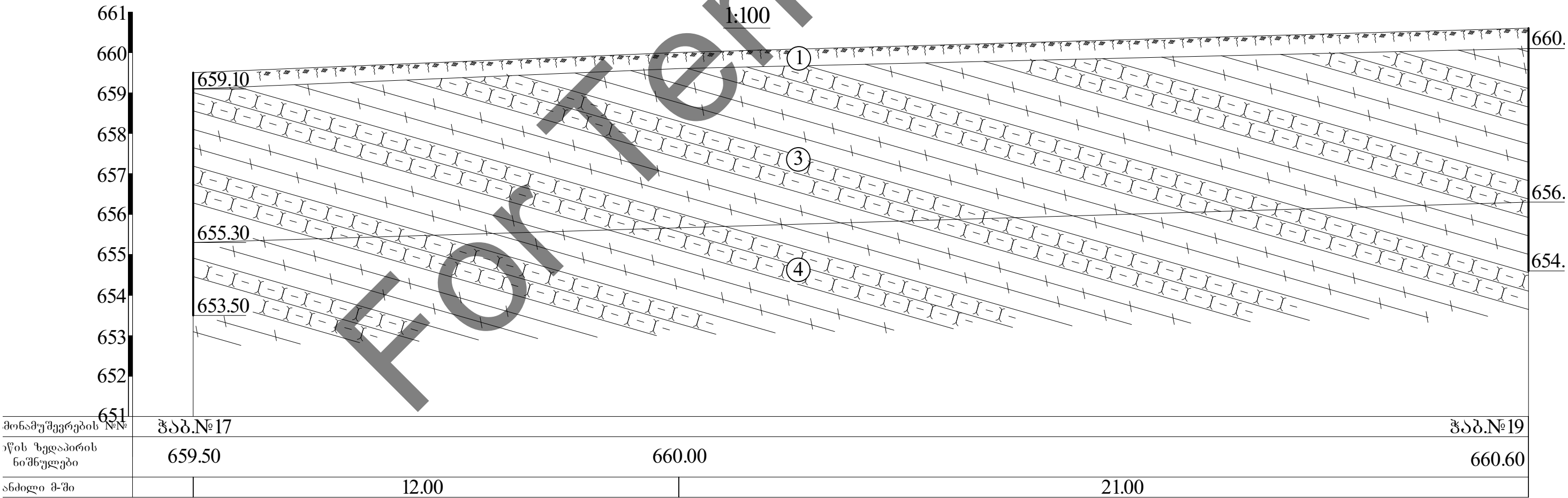


გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№19		ჭაბ.№18
მიწის ზედაპირის ნიშნულები	660.60		660.50
მანძილი მ-ში		23.00	

ჭ რ ი ლ ი 16 - 18
1:100

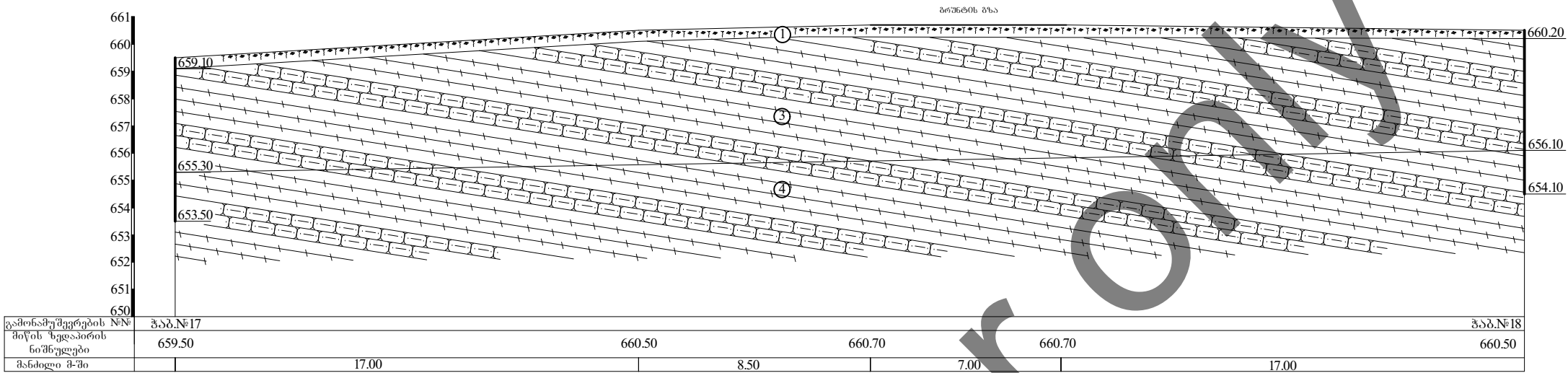


ჭ რ ი ლ ი 17 - 19
1:100



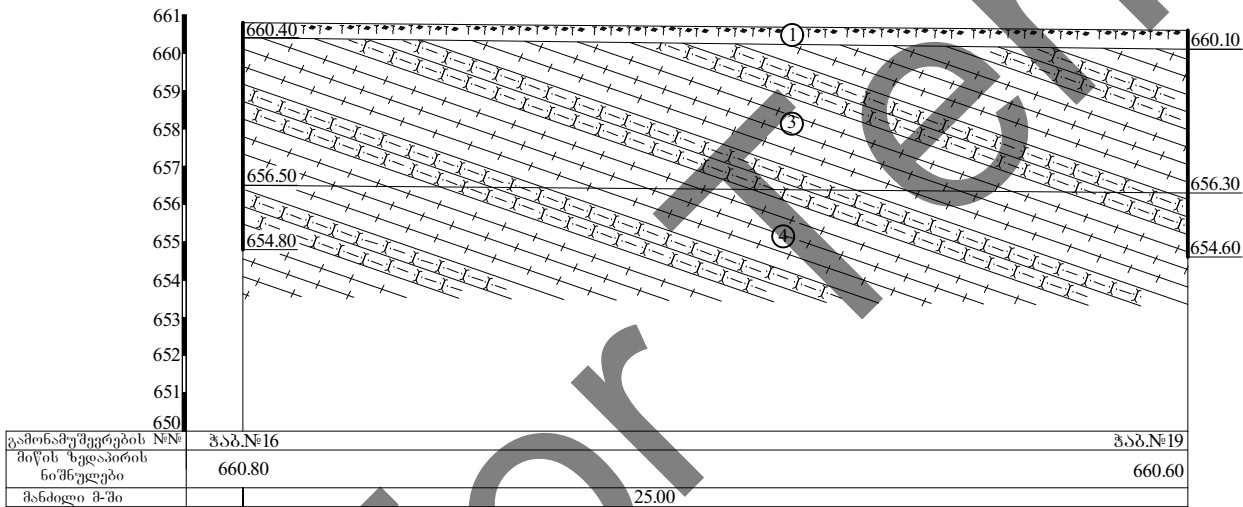
პ რ ო ლ ო 17 - 18

1:100

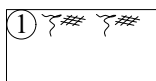


პ რ ო ლ ო 16 - 19

1:100



პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ლ ნ ო შ ვ ნ ე ბ ი

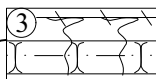


ნიადაგის ფენა – თიხნარის, კენჭების და პირითაღი ქანის ნატყეპის ნარევი



dQ_{IV}

თიხნარი ქავისფერი, მჟარი კონსისტენციის, ღორღის და კენჭების იშვიათი წანართეპით



P₂³

პირითაღი ქანი – ქვიშაქვები, არბილითების თხელი შუაშრეებით, კლიმრ ბამოფიტული



პირითაღი ქანი – ქვიშაქვები, არბილითების თხელი შუაშრეებით, სუსტად ბამოფიტული



ბრუნტის ნიმუშის აღების აღბილი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი ლისის ტბის მიმდებარედ (ს/კ 72.16.21.765) საბანგანატილოგლო კომპლექსი ჭავჭავაძის და უგნის გეოლოგიური ზონების პირობითი აღნიშვნები	შპს „გეოინჟინერინგ-სერვისი“ ქ. თბილისი, ქ. შარტავას ქ. №43^ა e-mail: geo.logi@yahoo.com ტელ: (032) 2 37 62 55
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე			
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟინერი	ნ. შერვაშიძე			
წამმ. სპეციალისტი	მ. მამუკაშვილი			

დაკვ. 100/2021

ფურცელი 14 ფურცლები 14