მერიის ხარვეზი

წარმოდგენილ გეოლოგიურ კვლევაში არ არის მითითებული რომელი დანადგარით მოხდა გამონამუშევრების გაყვანა, რამდენი ნიმუში იქნა აღებული და რომელ ლაბორტორიაში მოხდა მათი გამოცდა. ადგილის გეგმაზე არ არის ნაჩვენები საკვლევი ტერიტორია სრულად, ლითოლოგიურ სვეტებზე და საექსპერტო შეფასებაში მითითებული თარიღები ურთიერთ შეუსაბამოა.

განმარტება

გამონამუშევრების გაყვანა დანადგარით არ მომხდარა, რადგან საჭირო იყო არსებული შენობის საძირკვლების შესწავლა, ამიტომ, გამოყენებულ იქნა საძირკვლებთან შურფების ხელით გაყვანის მეთოდი, რაც აღნიშნულია საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნის I თავში – შესავალი – ზემოდან მესამე აბზაცი: “ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 3 შურფი საერთო სიღრმით 18,0 გრძ/მ. შურფები გაყვანილი იქნა ხელით, პერფორატორის გამოყენებით, 1,5 მ-ის შემდეგ ჩაიბურღა ხელის ბურღით 6,0 მ-დე. იქვე ნათქვამია, რომ, ლაბორატორიული კვლევები ჩატარდა შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. მეოთხე თავში – გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები – მითითებულია, რომ აღებულია დარღვეული სტრუქტურის 6 ნიმუში და შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები.

აეროპორტის ტერიტორია არის ძალიან დიდი ფართობის და მისი ტოპოგრაფიული რუკა არ არის საჯარო მოხმარების საგანი, ამიტომ, მოცემულია მხოლოდ სახანძროს შენობის კონტური და მიმდებარე ტერიტორია, სადაც ჩატარდა კვლევები, რაც საინჟინრო გადაწყვეტებისთვის სრულიად საკმარისია.

აცდენა შურფების სვეტებსა და ექსპერტიზის თარიღებში მექანიკურია, ექსპერტიზაში უნდა იყოს 2024 წელი, რაც შესწორებულია.

შპს “თბილინვესტპროექტი”-ს
დირექტორი Tornike Khevtsuriani 01024076628 Digitally signed by Tornike Khevtsuriani Date: 2024.08.05 15:03:16 თ. ხევცურიანი

ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

თბილისი
2023

შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტი“

ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ.
№01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის
რეკონსტრუქციის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური
დასკვნა



შ.პ.ს “თბილინვესტპროექტის“
დირექტორი თ. ხევცურიანი

ინჟინერ-გეოლოგი გ. სადრაძე

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ჩასატარებლად

1. დამკვეთი *შ.პ.ს. "ტავ ურბან საქართველო"*
(ორგანიზაციის დასახელება)

2. ობიექტის დასახელება: *სახანძროს შენობა*

3. ობიექტის მისამართი: *ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი., ს/კ. 01.19.30.001.176*

4. მშენებლობის ხასიათი: *გაფართოება*
(ახალი მშენებლობა, რეკონსტრუქცია, გაფართოება)

5. დაპროექტების სტადია: *სამუშაო პროექტი*
(წინასაპროექტო სტადია, პროექტი, სამუშაო პროექტი)

6. შენობის კლასი ნომენკლატურის მიხედვით: *II კლასი*

7. შენობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით: *III*
(პნ 03.01-09, დანართი 3-ის მიხედვით)

7. შენობის სართულიანობა: *მიწისზედა – 2*
მიწისქვეშა – 0

8. პირველი სართულის იატაკის საპროექტო ნიშნული: *0,00 = 471,2*

9. სარდაფის ჩაღრმავება: *0 მ*

10. შენობის ტიპი: *კარკასული*

11. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი: *წერტილოვანი*

12. მოსალოდნელი საპროექტო დატვირთვა საძირკვლის ფუძეზე: *500 ტ/მ*

დანართი: ტოპოგეგმა შენობის კონტურით მასშ. 1:500

პასუხისმგებელი პირის ხელმოწერა:

ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტი

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა

1. შესავალი

შ.პ.ს. "ტავ ურბან საქართველო"-ს დაკვეთის საფუძველზე, შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოლოგთა ჯგუფმა ქ. თბილისში, თბილისის აეროპორტის ტერიტორიაზე ჩაატარა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევითი სამუშაოები, სახანძროს შენობის სამშენებლო მოედნის შესწავლის მიზნით. კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნებისათვის გამოყოფილი მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა.

ტექნიკური დავალების თანახმად, არსებულ ერთსართულიან სახანძრო შენობას ჩრდილო-დასავლეთიდან უნდა მიედგას ორსართულიანი მიშენება, მიწისქვეშა სართულის გარეშე. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი — წერტილოვანი. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – III.

სამშენებლო მოედნის შესწავლისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 3 შურფი საერთო სიღრმით 18,0 გრძ/მ. შურფები გაყვანილი იქნა ხელით, პერფორატორის გამოყენებით, 1,5 მ-ის შემდეგ ჩაიბურღა ხელის ბურღით 6,0 მ-დე. გრუნტიდან აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შურფების გეგმური და სიმაღლითი მიბმა განხორციელდა დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპო-გეგმაზე. საველე და ლაბორატორიული სამუშაოების მონაცემების საფუძველზე შედგენილია წინამდებარე დასკვნა. კვლევები ჩატარებულია და დასკვნა შედგენილია საქართველოში ამჟამად მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების (სამშენებლი წესების და ნორმები) მოთხოვნების შესაბამისად – ს.ნ. და წ. 1.02.07-87 (საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობისათვის), პნ 01.05-08 (სამშენებლო კლიმატოლოგია), პნ 02.01-08 (შენობების და ნაგებობების

ფუძეები), პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა), სახსტანდარტი 25100-82 (გრუნტები). საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარდა 2023 წლის ოქტომბერში.

2. ფიზიკურ-გეოგრაფიული დახასიათება, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები

საკვლევი მოედანი მდებარეობს აღმოსავლეთ საქართველოში, ქ. თბილისში, მდ. მტკვრის მარცხენა სანაპიროზე. ტერიტორიის საერთო კლიმატური პირობები ზომიერად კონტინენტურია, საქართველოს ტერიტორიის სამშენებლო კლიმატური დარაიონების სქემის მიხედვით განეკუთვნება IIIგ კლიმატურ ქვერაიონს. წლის საშუალო ტემპერატურა 12,3°C, წლის აბსოლუტური მინიმუმი –23°C, აბსოლუტური მაქსიმუმი 40°C. წლის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 67%, ყველაზე ცივი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 61%, ყველაზე ცხელი თვის საშუალო ფარდობითი ტენიანობა – 44%. ნალექების წლიური რაოდენობა 540 მმ-ს შეადგენს, ხოლო დღეღამური მაქსიმუმი –– 145 მმ. თოვლის საფარის წონა 0,50 კპა, თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი –– 14. ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 5 წელიწადში ერთხელ –– 1,05 კპა, ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ –– 1,44 კპა. ქარის უდიდესი სიჩქარე შესაძლებელი 1, 5, 10, 15 და 20 წელიწადში ერთხელ –– შესაბამისად 33, 41, 45, 47, და 48 მ/წმ. გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

გამოკვლეული უბანი გეომორფოლოგიური თვალსაზრისით წარმოადგენს მდ. მტკვრის მარცხენა შენაკადების აკუმულაციურ დაბლობს. ტერიტორიის რელიეფი ხელოვნურად მოსწორებული, ჰორიზონტული ზედაპირით არის წარმოდგენილი, რომელსაც მცირე დახრა აღმოსავლეთის მიმართულებით აქვს. სამშენებლო მოედანი აეროპორტის ტერიტორიაზეა განლაგებული. მოედნის ნიშნულები 471,0 – 471,5 მ ფარგლებში იცვლება.

საქართველოს ტერიტორიის ტექტონიკური დანაწევრების სქემის მიხედვით, ტერიტორია განთავსებულია მცირე კავკასიონის ნაოჭა სისტემის, აჭარა-თრიალეთის ნაოჭა ზონის სამხრეთ ქვეზონაში. ტერიტორია აგებულია მეოთხეული ასაკის მძლავრი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კენჭნარული და თიხნარული გრუნტების მორიგეობით. კენჭნარი

თიხურ შემავსებელზეა, შეიცავს თიხნარის შუაშრეებს. ზემოდან ეს ფენა გადაფარულია ტექნოგენური გრუნტებით.

გრუნტის წყლების ფორმირება, მოძრაობა და გავრცელება განისაზღვრება ტერიტორიის გეომორფოლოგიური პირობებით და გეოლოგიური აგებულებით.

3. გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები

გეოლოგიური, ჰიდროგეოლოგიური და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობებიდან გამომდინარე, ს.ნ. და წ. 1.02.07-87-ის დანართ 10-ის თანახმად, განეკუთვნება I (მარტივი) სირთულის კატეგორიას. ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოყოფილია ორი ფენა. ქვემოთ მოყვანილია ამ ფენების დახასიათება.

ფენა №1 ნაყარი გრუნტი - tQIV - წარმოდგენილია ხრეშოვანი მასით, ქვიშურ შემავსებელზე, შემკვრივებული (ბალასტი). შემოტანილია არსებული ნაგებობის მშენებლობის პროცესში, სისქით 40 სმ-ია. ფენა დატკეპნილია და შემკვრივებულია. ფენის დეფორმაციის მოდული 2.02.01-83-ის ცხრ. 132-ის თანახმად E = 400 კგძ/სმ^2. სიმკვრივე ρ=1.95 გ/სმ^3. გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 24-a – II კატეგორიას.

ფენა №2 თიხა – apQ – მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია ბალასტის ფენის შემდეგ. ფენა დასინჯულია დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პ02.01-08 დან.2 ცხ.№2, ცხ.№3 და პ02.01-08 დან.3 ცხ.№3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მნიშვნელობები. გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ნორმატიული მაჩვენებლები მოყვანილია ცხრილ 1-ში, ხოლო ლაბორატორიული კვლევების შედეგები ჯამურ უწყისში. ცხრ. 1

№	ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების დასახელება	ინდექსი	განზ. ერთ.	ნორმატიული მნიშვნელობა
1	სიმკვრივე	ρ	გ/სმ^3	1,84
2	მშრალი გრუნტის სიმკვრივე	ρδ	გ/სმ^3	1,52
3	გრუნტის ნაწილაკების სიმკვრივე	ρs	გ/სმ^3	2,74
4	ბუნებრივი ტენიანობა	W	ერთ. ნაწ	0,210

5	ფორიანობა	n	%	44
6	ფორიანობის კოეფიციენტი	e	ერთ. ნაწ.	0,800
7	ტენიანობა დენადობის ზღვარზე	W_L	ერთ. ნაწ.	0,436
8	ტენიანობა პლასტიკურობის ზღვარზე	Wp	ერთ. ნაწ.	0,197
9	პლასტიურობის რიცხვი	Ip	ერთ. ნაწ.	24,0
10	დენადობის მაჩვენებელი	I_L	ერთ. ნაწ.	0,05
11	ტენიანობის ხარისხი	Sr	ერთ. ნაწ.	0,7
12	შიგა ხახუნის კუთხე	φ	გრად.	20^0
13	ხვედრითი შეჭიდულობა	C	კგძ/სმ^2	0,54
14	პუასონის კოეფიციენტი	μ		0,42
15	დეფორმაციის მოდული	E	კგძ/სმ^2	200
16	პირობითი საანგარიშო წინაღობა	R_0	კგძ/სმ^2	3,0

გრუნტი დამუშავების სიძნელის მიხედვით მიეკუთვნება 8-ბ– III კატეგორიას

გრუნტი სეისმური თვისებების მიხედვით მიეკუთვნება II კატეგორიას

მიწისქვეშა წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში გავრცელებული არ არის.

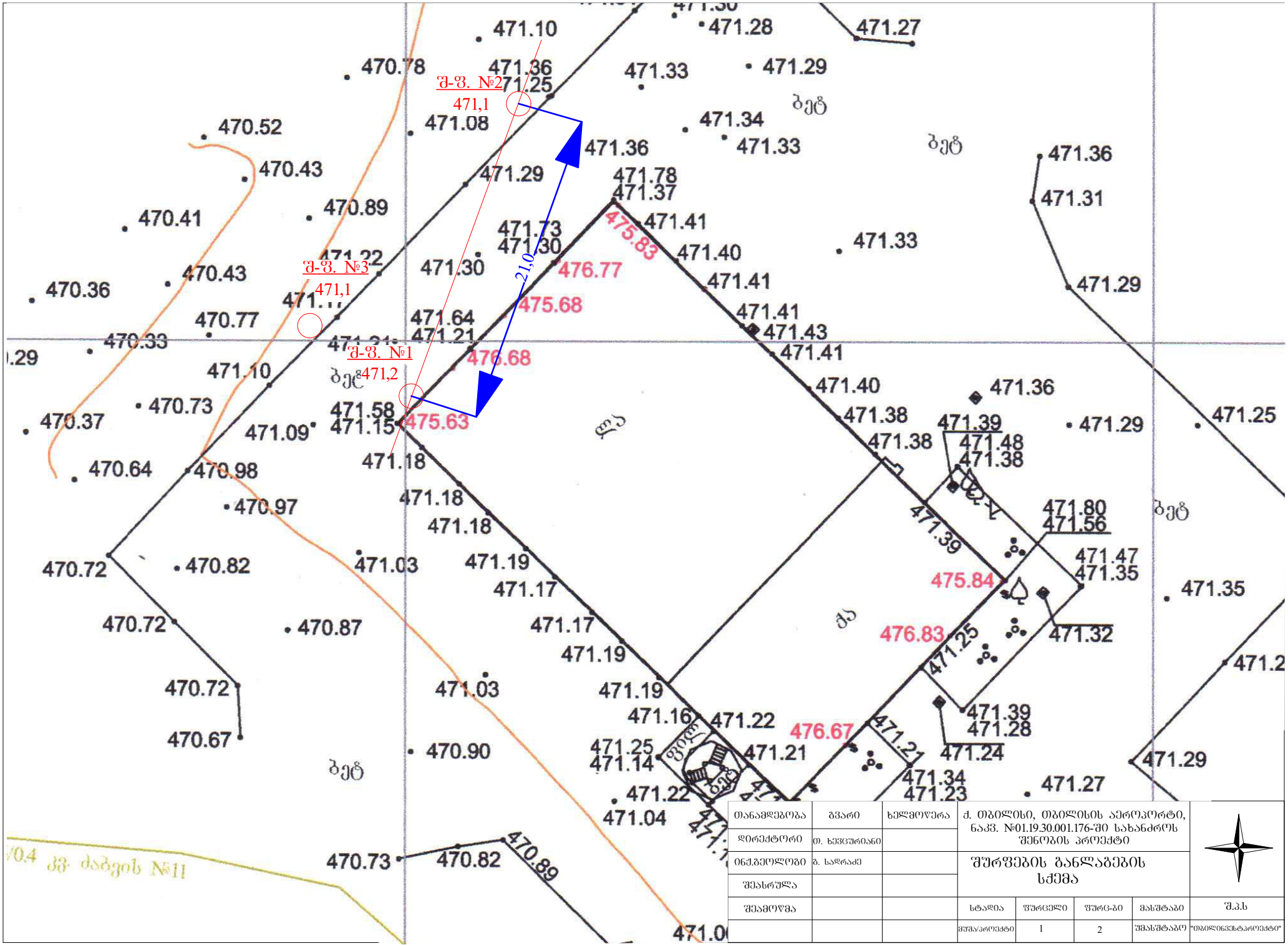
4. დასკვნები და რეკომენდაციები

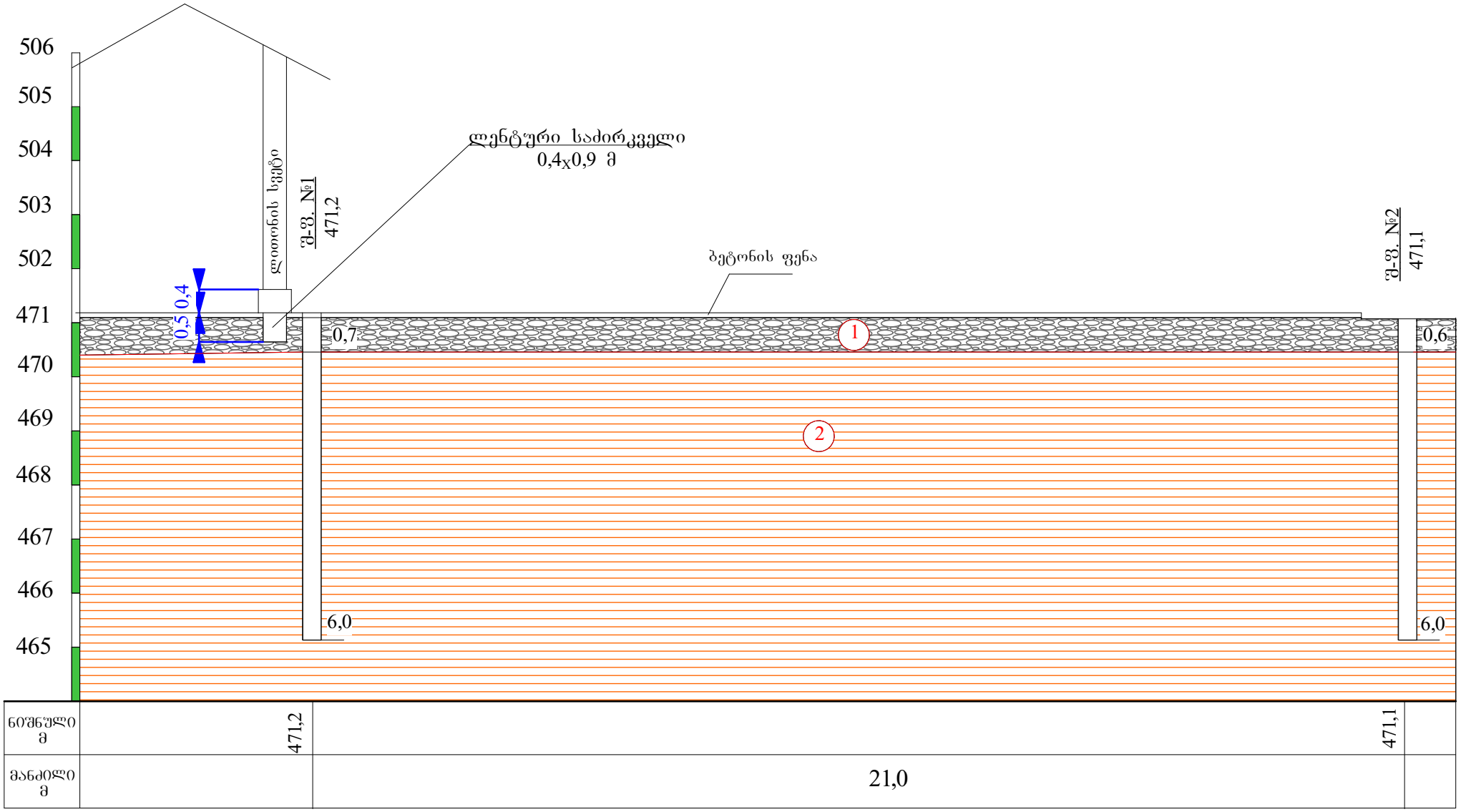
1. ქ. თბილისში, თბილისის აეროპორტში, სახანძროს არსებული შენობა მდებარეობს ჰორიზონტულ რელიეფზე, რომელიც დაფარულია ბეტონის 20 სმ-იანი ფენით. სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების “ქ, თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში”-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, გამოკვლეული მოედანი მიეკუთვნება დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონას.
2. სამშენებლო მოედანზე გამოიყო ორი ფენა და ორი საინჟინრო-გეოლოგიური ელემენტი – სგე. (ბალასტის ფენა სგე-დ ითვლება, რადგან მასზე საძირკვლებია მოწყობილი. ამ ს.გ.ე-ბის ნორმატიული მნიშვნელობები მოცემულია ცხრილ 2-ში. ცხრ. 2

სგე	ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები	სიმკვრივე ρ, გ/სმ³	ხვედრითი მჭიდელობა C კგძ/სმ²	შიგა ხახუნის კუთხე φ გრად	დეფორმაციის მოდული E მპა	პირობითი საანგარიშო წინაღობა Ro კგძ/სმ²	პუასონის კოეფიციენტი μ	გრუნტის დასახელება
I	A_n	1.95			40		0.30	ხრეში ქვიშით (ბალასტი)
II	A_n	1.84	0.54	20°	20	3.0	0.38	თიხა ნახევრადმყარი
	α =0,85	1.82	0.54	20°				
	α =0,95	1.81	0.36	17°				
შენიშვნა: ალბათობის საიმედოობა გრუნტის საანგარიშო მახასიათებლების განსაზღვრისას მიიღება – ფუძის ზიდვის უნარზე გაანგარიშებისას α=0.95, დეფორმაციაზე გაანგარიშებისას α=0.85.								

3. არსებული ნაგებობის საძირკვლების შესწავლისას დადგინდა: საძირკვლი – ლენტური ტიპისაა, რომლიც ბეტონის იატაკის დონიდან 0,5 მ-ით არის ჩაღრმავებული. ბეტონის იატაკიდან ზემოთ აწეულია 0,4 მ-ით. (იხ. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I). ლენტურ საძირკვლებზე მოწყობილია ლითონის *"ჩდ"* და რომლებზეც დამონტაჟებულია ლითონის სვეტები. საძირკვლები ყველგან განლაგებულია I სგე-ზე ანუ ბალასტის ფენაზე. არც საძირკვლებზე და არც შენობაზე დეფორმაციული ხასიათის ბზარები არ აღინიშნება.
4. მიწისქვეშა წყალი აღნიშნულ მოედანზე, გამოკვლეული სიღრმის ფარგლებში არ დაფიქსირდა.
5. ქ. თბილისი - პნ 01.01.-09 "სეისმომედეგი მშენებლობა" სეისმური საშიშროების რუკის დანართის მიხედვით განეკუთვნება 8 ბალიან სეისმური საშიშროების ზონას, ხოლო უბნის ამგები გრუნტები სეისმური თვისებებით, იმავე კრებულის ცხრილი №1-ის მიხედვით მიეკუთვნებიან II კატეგორიას.

ინჟინერ-გეოლოგი: გ. სადრაძე


შ-ჭ. №2
471,1
შ-ჭ. №3
471,1
შ-ჭ. №1
471,2
21,0
475.83
476.77
475.68
476.68
475.63
475.84
476.83
476.67
471.10
471.28
471.27
470.78
471.36
471.25
471.33
471.29
470.52
471.08
471.34
471.33
470.43
471.36
471.29
471.78
471.37
470.41
470.89
471.41
471.73
471.30
471.33
471.22
471.30
470.43
471.40
471.29
470.36
471.41
470.77
471.64
471.41
471.21
471.43
470.33
471.41
471.10
471.40
471.36
470.73
471.58
471.38
471.39
471.29
471.25
470.37
471.09
471.15
471.38
471.48
471.64
470.98
471.18
471.38
471.80
471.18
471.56
470.97
471.18
471.39
471.47
470.72
470.82
471.03
471.19
471.35
471.17
470.72
470.87
471.17
471.32
471.19
471.2
470.72
471.03
471.19
471.39
471.16
471.22
471.28
470.67
471.25
471.21
471.24
470.90
471.14
471.34
471.29
471.22
471.23
471.27
471.04
470.73
470.82
470.89
ბეტ
ბეტ
ბეტ



პირობითი ნიშნები

1 — ნაყარი ბრუნტი: ხრეშოვანი მასა ქვიშის შემავსებლით(ბალასტი), შემკვრივებული.

2 — თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.

ლითოლოგიური საზღვარი

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძროს შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევცურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	გ. სადრაძე		საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი I-I				
შესრულა							
შეამოწმა							
			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი	2	2	1:100	"თბილინვესტპროექტი"

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №1 დაწყება 14.10.23 10 სთ 10. დამთავრება 14.10.23 12 სთ 10 აბს. ნიშნ 471.2

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tQIV		0.7	0.7	470.5	ნაყარი გრუნტი: ხრეშოვანი მასა ქვიშის შემავსებლით(ბალასტი), შემკვრივებული.			
1	pdQ					თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			1.2
2									
3									
4									4.0
5									
6			6.0	5.3	465.2				

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №2 დაწყება 14.10.23 12 სთ 22. დამთავრება 14.10.23 14 სთ 42 აბს. ნიშნ 471.1

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სავების სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დონის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tQIV		0.6	0.6	470.5	ნაყარი გრუნტი: ხრეშოვანი მასა ქვიშის შემავსებლით(ბალასტი), შემკვრივებული.			
1 2 3 4 5 6	pdQ		6.0	5.4	465.1	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			2.7 5.2

შურფის გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილი

შ-ფ. №3 დაწყება 14.10.23 15 სთ 04. დამთავრება 14.10.23 17 სთ 45 აბს. ნიშნ 471.1

მეტრაჟი	გეოლოგიური ინდექსი	ლითოლოგიური ჭრილი	შრის სიღრმე მ	შრის სიმძლავრე მ	აბს. ნიშნული მ	ბრუნტის აღწერა	წყლის გამოჩენა მ	დინის დამყარება მ	ნიმუშის აღების სიღრმე მ
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	tQIV		0.5	0.5	470.6	ნაყარი გრუნტი: ხრეშოვანი მასა ქვიშის შემავსებლით(ბალასტი), შემკვრივებული.			
1 2 3 4 5 6	pdQ		6.0	5.5	465.1	თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი.			3.3 4.5

პროექტის დასახელება: ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176

გრუნტების შედგენილობის და ფიზიკური თვისებების კვლევის ჯამური უწყისი

რიგითი №	ჭაბურღილის/შურფის №	ნიმუშის აღების ინტერვალი, მ	ფრაქციის ზომა, მმ													ტენიანობა W%		პლასტიკურობა			კონსისტენციის მაჩვენებელი, I_L	სიმკვრივე, გრ/სმ³			ფორიანობა, n%	ფორიანობის კოეფიციენტი, e	ტენიანობის ხარისხი, S_z	გრუნტის დასახელება
			60-40	40-20	20-10	10-5	5-2	2-1	1-0.5	0.5-0.25	0.25-0.1	0.1-0.05	0.05-0.01	0.01-0.005	< 0.005	ბუნებრივი	შემავსებელი	ზედა ზღვარი,	ქვედა ზღვარი,	პლასტიკურობის რიცხვი, I_p		მინერალური ნაწილაკების ρs	ბუნებრივ მდგომარეობაში, ρ	ჩონჩხის, ρ_d				
1	1	1.2														20.30		42.5	19.40	23.1	0.04	2.74	1.83	1.52	44	0.801	0.69	თიხა ნახევრადმყარი
2	1	4.0														21.50		43.8	20.30	23.5	0.05	2.74	1.87	1.54	44	0.780	0.75	თიხა ნახევრადმყარი
3	2	2.7														20.70		45.1	19.50	25.6	0.05	2.74	1.82	1.51	45	0.817	0.69	თიხა ნახევრადმყარი
4	2	5.2														19.90		43.4	19.90	23.5	0.00	2.74	1.79	1.49	46	0.835	0.65	თიხა მყარი
5	3	3.3														22.10		42.7	19.70	23.0	0.10	2.74	1.88	1.54	44	0.780	0.78	თიხა ნახევრადმყარი
6	3	4.5														21.30		44.2	19.10	25.1	0.09	2.74	1.86	1.53	44	0.787	0.74	თიხა ნახევრადმყარი

შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკური ლაბორატორიის ხელმძღვანელი — მ. ბეკურაშვილი

თარიღი: 19.10.23

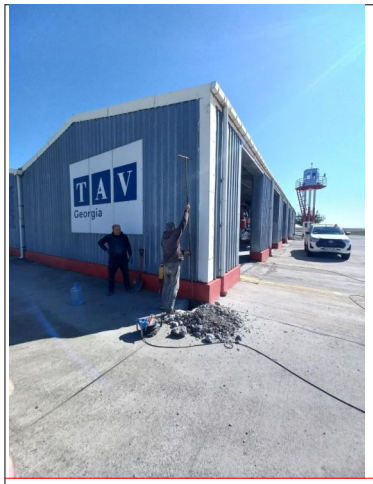
I ს.ბ.ე. სიმტკიცის მახასიათებლების საანგარიშო მნიშვნელობები

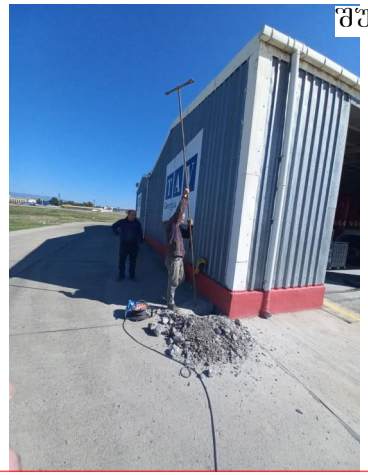
№№	ფიზიკურ-მექანიკური მაჩვენებლები	განზომილება	განსაზღვრის რაოდენ.		საშ.კვადრ. გადახრა	საშ.კვადრ. გადახრის შეფასება	ვარიაციის კოეფ.	ნორმატიული მნიშვნ.	გრუნტის საიმედობის კოეფიციენტი	საანგარიშო მნიშვნელობა	
			საწყისი	საბოლოო	σ	σ cm	ν	An	γg	α=0,85	α=0,95
1	შეჭიდულობა C	კპა/სმ²			0.000	0.000	0.000	0.54	1.5	0.54	0.36
2	შიგა ხახუნის კუთხე φ	გრად			0.000	0.000	0.000	20	1.15	20	17
3	სიმკვრივე ρ	გ/სმ³	6	6	0.033	0.031	0.018	1.84		1.82	1.81
4	დეფორმაციის მოდული E	კპა/სმ²						200	1	200	200
5	ბუნებრივი ტენიანობა W	ერთ.ნაწ	6	6				0.210	1	0.210	0.210

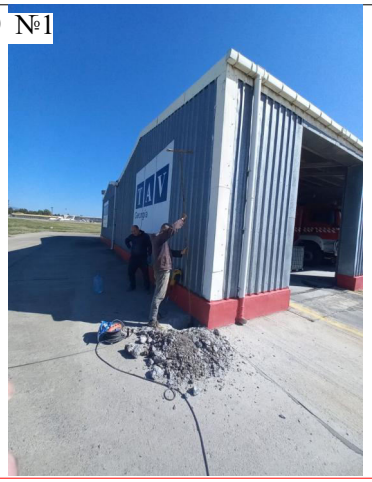
I ს.ბ.ე. ფიზიკური თვისებების ნორმატიული მნიშვნელობები

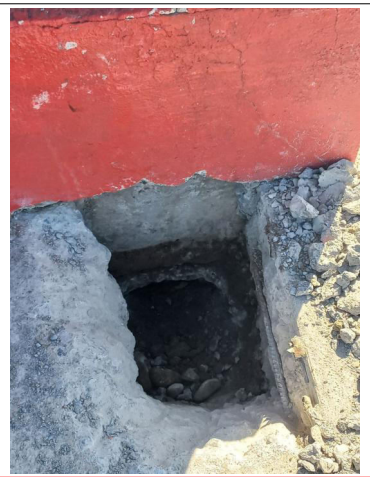
№№	ფორიანობის კოეფიციენტი e	ჭიხ. ნაწილის სიმკვრივე ρs	ჩონჩხის სიმკვრივე ρd	კლასტერების ზედა ზღვარი WL	კლასტერების ქვედა ზღვარი Wp	კლასტერების რიცხვი Ip	დენადობის მაჩვენებელი IL	ფორიანობა n	ტენიანობის ხარისხი Sr	ჯახრის კოეფიციენტი μ	საანგარიშო წინაღობა Ro
		გ/სმ³	გ/სმ³	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ	ერთ.ნაწ		კპა/სმ²
1	0.800	2.74	1.52	0.436	0.197	24.0	0.05	0.444	0.72	0.42	3.00

შურფი №1











შურფი №2







შურფი №3





photo_2023-10-21_12-14-461:5.23

თანამდებობა	ბვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძროს შენობის პროექტი				
დირექტორი	თ. ხევსურიანი						
ინჟ.გეოლოგი	ბ. სადრაძე		ფოტოფიქსაცია				
შესასრულა							
შეამოწმა			სტადია	ფურცელი	ფურც-ბი	მასშტაბი	შ.პ.ს
			მუშა/პროექტი	3	3	1:100	"თბილინვესტპროექტი"

ექსპერტიზის დასკვნა

წარმოდგენილი მასალები

საინჟინრო-გეოლოგიური დასკვნა: ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტი

კვლევითი ნაწილი

ინსპექტირებაზე წარმოდგენილია ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკური ანგარიში. ექსპერტიზის მიზანია წარმოდგენილი დოკუმენტაციის შესაბამისობის დადგენა საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების წარმოებისათვის საქართველოში ამჟამად მოქმედი სტანდარტებისა და ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებთან.

შესავალში აღნიშნულია, რომ საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები ჩატარებულია შ.პ.ს. ტავ ურბან საქართველო და შ.პ.ს. თბილინვესტპროექტს შორის დადებული ხელშეკრულების და მასზე თანდართული ტექნიკური დავალების საფუძველზე. მითითებულია, რომ, კვლევა-ძიების მიზანს წარმოადგენს დასაპროექტებელი ნაგებობის დაფუძნებისათვის გამოყოფილი მოედნის გეოლოგიური აგებულების, ჰიდროგეოლოგიური პირობებისა და გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების შესწავლა. ტექნიკური დავალების თანახმად, არსებულ ერთსართულიან სახანძრო შენობას ჩრდილო-დასავლეთიდან უნდა მიედგას ორსართულიანი მიშენება, მიწისქვეშა სართულის გარეშე. საძირკვლის სავარაუდო ტიპი — წერტილოვანი. ნაგებობის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – III.

მოცემულია დასახული ამოცანის შესასრულებლად საჭირო სამუშაოების მეთოდოლოგია და სახეები. მითითებულია, რომ სამშენებლო მოედნის შესწავლისათვის ჩატარებულია შემდეგი სახის და მოცულობის სამუშაოები: უბნის საინჟინრო-გეოლოგიური შეფასების მიზნით დათვალიერებულია მიმდებარე ტერიტორია, ლითოლოგიური ჭრილის დასადგენად და ნიმუშების ასაღებად გაყვანილია 3 შურფი საერთო სიღრმით 18,0 გრძ/მ. შურფები გაყვანილი იქნა ხელით, პერფორატორის გამოყენებით, 1,5 მ-ის შემდეგ ჩაიბურღა ხელის ბურღით 6,0 მ-დე. გრუნტიდან აღებულია ნიმუშები, რომლებზეც ჩატარდა ლაბორატორიული კვლევები შ.პ.ს. "თბილინვესტპროექტი"-ს გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. მოყვანილია იმ

ნორმატიული დოკუმენტების ჩამონათვალი, რომლის თანახმადაც შესრულდა აღნიშნული კვლევები.

ტექსტური ნაწილის მეორე თავში განხილულია ტერიტორიის ადგილმდებარეობა, კლიმატი, სეისმიკა, გეომორფოლოგია, ტექტონიკა, გეოლოგიური აგებულება და ჰიდროგეოლოგიური პირობები. მოყვანილია ტერიტორიის კლიმატური მახასიათებლები პნ 01.05-08-ს საფუძველზე. განხილულია ტერიტორიის გეომორფოლოგიური მდებარეობა, მოცემულია რელიეფის დახასიათება და აბსოლუტური ნიშნულები. მოცემულია ტერიტორიის ტექტონიკური კუთვნილება და გეოლოგიური აგებულება. აღნიშნულია, რომ ტერიტორია აგებულია ტერიტორია აგებულია მეოთხეული ასაკის მძლავრი ალუვიურ-პროლუვიური ნალექებით, რომლებიც ლითოლოგიურად წარმოდგენილია კენჭნარული და თიხნარული გრუნტების მორიგეობით. ზემოდან ეს ფენა გადაფარულია ნაყარი გრუნტით. მოყვანილია ტერიტორიის ჰიდროგეოლოგიური დარაიონება და გრუნტის წყლების გავრცელების არეალი.

გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკურ თვისებებში მითითებულია, რომ ტერიტორია სნ და წ. 1.02.07-87 დანართი 10-ის თანახმად განეკუთვნება I (მარტივ) სირთულის კატეგორიას. მითითებულია რომ, ჩატარებული საველე სამუშაოების და ლაბორატორიული კვლევების მონაცემების საფუძველზე გამოყოფილია ორი ფენა. მოყვანილია გრუნტების დახასიათება და ფიზიკურ-მექანიკური თვისებები ფენების მიხედვით. **ფენა №1 ნაყარი გრუნტი** - tQ_{IV} - წარმოდგენილია ხრეშოვანი მასით, ქვიშურ შემავსებელზე, შემკვრივებული (ბალასტი). შემოტანილია არსებული ნაგებობის მშენებლობის პროცესში, სისქით 40 სმ-ია. ფენა დატკეპნილია და შემკვრივებულია. ფენის დეფორმაციის მოდული 2.02.01-83-ის ცხრ. 132-ის თანახმად = 400 კგძ/სმ^2. სიმკვრივე ρ=1.95 გ/სმ^3. **ფენა №2 თიხა** - pdQ_{IV} – მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრადმყარი კონსისტენციის. გავრცელებულია ბალასტის ფენის შემდეგ. ფენა დასინჯულია დარღვეული სტრუქტურის გრუნტის 6 ნიმუშით. შესწავლილია გრუნტის ფიზიკური თვისებები. მათი რიცხვითი მნიშვნელობების მიხედვით პნ02.01-08 დან.2 ცხ.№2, ცხ.№3 და პნ02.01-08 დან.3 ცხ.№3-ის საფუძველზე მიღებულია გრუნტის სიმტკიცის და დეფორმაციის მნიშვნელობები. ცხრილის სახით მოცემულია გრუნტის ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების ნორმატიული მნიშვნელობები. ბოლოს აღნიშნულია, რომ სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი არ დაფიქსირდა.

ანგარიშის ბოლო თავს წარმოადგენს დასკვნები და რეკომენდაციები, რომელიც ხუთ პუნქტს შეიცავს. მითითებულია, რომ სსიპ გარემოს ეროვნული სააგენტოს გეოლოგიის დეპარტამენტის მიერ 2019 წელს ჩატარებული კვლევების “ქ,

თბილისის გეოლოგიური საფრთხეების შეფასების ანგარიში”-ს გეოლოგიური საფრთხეების ზონირების მიხედვით, სამშენებლო მოედანი განთავსებულია დაბალი გეოლოგიური საფრთხის ზონაში, ამიტომ, ტერიტორიაზე საინჟინრო უსაფრთხოების დაცვის სამუშაოების ჩატარება საჭირო არ არის. აღნიშნულია, რომ საველე და ლაბორატორიული კვლევების ანალიზის საფუძველზე გამოყოფილია ორი ფენა და ორი ს.გ.ე, ცხრილის სახით მოცემულია გამოყოფილი სგე-ბის მახასიათებლების ნორმატიული და საანგარიშო მნიშვნელობები, აღწერილია შესწავლილი საძირკვლები, მიცემულია რეკომენდაცია ნაგებობის დაფუძნებისთვის მისაღები საძირკვლის ტიპის და ფუძის გრუნტების შესახებ, აღნიშნულია, რომ სამშენებლო მოედანზე გრუნტის წყალი არ დაფიქსირდა, პნ 01.01.-09 (სეისმომედეგი მშენებლობა) მიხედვით მოცემულია ტერიტორიის სეისმურობის ზონა და გრუნტების სეისმურობის კატეგორია. ანგარიშს ხელს აწერს ინჟინერ-გეოლოგი გ. სადრაძე.

გრაფიკულ დანართებში მოცემულია ტოპოგეგმა შურფების და ჭრილის ხაზების განლაგებით, რელიეფის ნიშნულებით. საინჟინრო-გეოლოგიური ჭრილი შურფების სიღრმეების და ლითოლოგიური საზღვრების ჩვენებით. შურფების გეოლოგიურ-ლითოლოგიური სვეტები, გაყვანის თარიღის, აბსოლუტური ნიშნულების, სიღრმეების, ნიმუშების აღების სიღრმის და ფენის სიმძლავრის მითითებით. მოცემულია ჩატარებული სამუშაოების ფოტოფიქსაცია.

ტექსტურ დანართებში მოცემულია გრუნტების ფიზიკურ-მექანიკური თვისებების ჯამური უწყისი, სტატისტიკური დამუშავების შედეგები. ლაბორატორიული კვლევების ჯამურ უწყისს ხელს აწერს ლაბორატორიის ხელმძღვანელი მ. ბეკურაშვილი.

საინჟინრო-გეოლოგიური ანგარიშის სტრუქტურა და ჩატარებული კვლევის მეთოდები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §1.3-1.15 და დანართი 9-ის მოთხოვნებთან. ჭაბურღილების რაოდენობა, განლაგება და სიღრმეები შესაბამისობაშია სნ და წ 1.02.07-87-ის §3.37-3.41-ის მოთხოვნებთან. გრუნტების დასახელება და კლასიფიკაცია შესაბამისობაშია პნ 02.01-08-ს დანართი 1-ის და სნ და წ 2.02.01-83-ის §1.4-1.9-ს მოთხოვნებთან. გრაფიკული ნაწილის და ლაბორატორიული კვლევების მასალები შესაბამისობაშია ტექსტურ ნაწილში მოყვანილ მონაცემებთან.

ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიშის მიმართ ექსპერტიზას პრეტენზია არ გააჩნია და ეძლევა დადებითი შეფასება.

დასკვნა

ქ. თბილისი, თბილისის აეროპორტი, ნაკვ. №01.19.30.001.176-ში სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტისთვის ჩატარებული საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევების ანგარიში პასუხობს მოქმედი ნორმატული დოკუმენტების მოთხოვნებს. საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევის ტექნიკურ ანგარიშს ეძლევა დადებითი შეფასება და რეკომენდაცია განხორციელებისათვის.

გამოყენებული ნორმატიული ლიტერატურა

1. საქართველოს ტერიტორიაზე სამშენებლო სფეროს მარეგულირებელი ტექნიკური რეგლამენტები (საქართველოს მთავრობის 2014 წლის 15 იანვრის დადგენილებაში №71):
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „შენობების და ნაგებობების ფუძეები” (დანართი №2);
   - ტექნიკური რეგლამენტი - „სამშენებლო კლიმატოლოგია” (დანართი №5);
2. СНиП 1.02.07-87 „საინჟინრო-საძიებო სამუშაოების მშენებლობისათვის“;
3. პნ 01.01.-09 სეისმომედეგი მშენებლობა;
4. სნ და წ. IV-5-82 მიწის სამუშაოები;
5. სნ და წ. 2.02.02-85 ჰიდროტექნიკური ნაგებობების ფუძეები;
6. სნ და წ. 2.02.03-85 ხიმინჯოვანი საძირკვლები;
7. პნ 02.01-08 შენობების და ნაგებობების ფუძეები
8. სნ და წ. 2.02.01-83 საინჟინრო გამოკვლევები მშენებლობებისათვის
9. B-E – TP-G05/16 ინსპექტირების მეთოდები და პროცედურები.
10. საქართველოს მთავრობის დადგენილება №257

ექსპერტიზის დასკვნა შეადგინა:

ექსპერტი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში: /ი. ცხომელიძე/

8 თებერვალი 2023 წელი

Curriculum Vitae

სახელი, გვარი: ილია ცხომელიძე

დაბადების წელი: 3 იანვარი, 1955 წელი.

მისამართი: თბილისი, ღრმაღელე, კორპ 25, ბინა 14.
ტელ.: (995-32) 61 77 33
მობ.: 877 75 00 56

ოჯახური მდგომარეობა: მეუღლე და ორი შვილი.

განათლება:

1971 -1977 საქართველოს პოლიტექნიკური ინსტიტუტის სამთო-გეოლოგიური ფაკულტეტი, ჰიდროგეოლოგიისა და საინჟინრო-გეოლოგიის კათედრა, სპეციალობა ჰიდროგეოლოგია და საინჟინრო გეოლოგია.

1961-1971 ქ. სენაკის 2-ე საშუალო სკოლა.

სამუშაო ადგილი:

2016-დღემდე	აკრედიტაციის ერთიანი ეროვნული ორგანო – აკრედიტაციის ცენტრი – ტექნიკური შემფასებელი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.
2018-2020	შ.პ.ს. „ მშენ-ექსპერტი“ – ინსპექტორი საინჟინრო-გეოლოგიის სფეროში.
2005-2018	შ.პ.ს „ V&R “– დირექტორი.
2003-2004	შ.პ.ს „V&R“– მთავარი ინჟინერ-გეოლოგი.
2002-2003	შ.პ.ს „V&R“– ინჟინერ-გეოლოგი.
1999-2002	შ.პ.ს „ლიბო +“ – ინჟინერი-სამუშაოთა მწარმოებელი.
1990-1999	საპროექტო ინსტიტუტი „საქტრანსპროექტი“–გეოლოგიური განყოფილების წამყვანი გეოლოგი.
1987-1990	სსრკ სატრანსპორტო მშენებლობის სამინისტრო–მივლინება სირიის არაბთა რესპუბლიკაში. უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.
1978-1987	საპროექტო ინსტიტუტი „კავგიპროტრანსი“ – გეოლოგიური განყოფილების გეოლოგი, უფროსი გეოლოგი.

ენები: ქართული მშობლიური, რუსული კარგად, ინგლისური საშუალოდ, არაბული სუსტად.

შესრულებული სამუშაოები:

2018-2020 ანაკლიის ღრმაწყლოვან პორტთან დამაკავშირებელი საავტომობილო გზის და რკინიგზის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ფოთის ნავმისდგომი №1-ის რეკონსტრუქციის პროექტის გეოტექნიკური ინტერპრეტაციის ანგარიშის საექსპერტო შეფასება, ლენტეხის მუნიციპალიტეტის სოფ. ცანას ტერიტორიაზე დარიშხანის შემცველი ნარჩენების სარკოფაგების მოწყობისთვის ჩატარებული გეოტექნიკური ანგარიშის საექსპერტო შეფასება, ქ, ბათუმში, საზღვაო ნავსადგურის ტერიტორიაზე მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ქ. რუსთავი, მეტალურგიული ქარხანა „დგანი 900„-ის რეკონსტრუქციის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, შუახევი-ხულოს გაზსადენის ტრასის მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ბაკურიანში, დიდველის D2, D4 და D5 საბაგიროების მშენებლობის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება, ხონის მუნიციპალიტეტის სოფ. ახალშენის წყალსადენის რეაბილიტაციის პროექტის საინჟინრო-გეოლოგიური ნაწილის საექსპერტო შეფასება.

2015-2018 ქ. რუსთავში, ტექსტილის ქარხნის, წალკაში, დაშბაშის და ოკაცეს კანიონებზე საფეხმავლო გადასახედი ხიდის და ბილიკის, ქ. თბილისში, ერისთავის ქ. №3, ვ. ბუდაბეშტის ქ. №36-38, წერეთლის ქ. №117ა, მრავალბინიანი საცხოვრებელი სახლები, ახალქალაქში, ახმეტაში, ზესტაფონში და ონში იუსტიციის სახლები, დაბა ბაკურიანში სასტუმროს და სახანძროს შენობები, ამბროლაურში ვაჟა-ფშაველას ქუჩაზე, გარემოს დაცვის შენობა, მარტვილის მუნიციპალიტეტის, სოფ. გაჭედილის მიმდებარედ, ოკაცეს კანიონზე, თბილისი, ქიზიყის ქ. №17-ში, „კნაუფ გიპს ტბილისი„-ს ტერიტორიაზე ღუმელების, კასპის და რუსთავის ცემენტის ქარხანებში წისქვილების სეპარატორები, გარდაბანი, სათბურების მშენებლობისთვის გამოყოფილი ტერიტორია.

2008-2015 ქ. თბილისში, ვაჟა-ფშაველას გამზირზე, „ავერსის კლინიკა„-ს შენობის რეკონსტრუქცია, თბილისში, საქაერონავიგაციის ადმინისტრაციული შენობის რეკონსტრუქცია, ფოთი, სამეგრელოს ქუჩა №8-ში „დიუთი ფრი ალიანსის„ სასწყობე შენობის, თბილისის ზღვა, „იახტკლუბი აფრა„-ს ტერიტორიის, გუდაურში ოთხსართულიანი სასტუმროს, ბორჯომის №1 ჩამომსხმელი ქარხნის ტერიტორიაზე სასაწყობე შენობის, მცხეთის სამხარეო ადმინისტრაციის შენობის, ქ. ახალციხეში საგანმანათლებო ცენტრის, ქ. თბილისში, ლუბლიანას ქუჩაზე, ბავშვთა სპორტული აკადემიის ტერიტორიის, „ბილაინის“ ანძები სოფ. კარდენახში, მაწიმში, სუჯუნაში, ბორჯომში. ქ. ოზურგეთში და ქ. კასპში სადაზღვევო კომპანია „ალფას“ ოთხსართულიანი საავადმყოფოების შენობებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

2004-2008 თბილისში, აეროპორტის გზის მიმდებარედ შავი ზღვის უნივერსიტეტის კომლექსი, თბილისში, ლაღიძის ქ. №6-ში მრავალფუნქციური საცხოვრებელი სახლი, დაბა ბაკურიანში, სასტუმრო „სნოუ პლაზა“, ყვარელში, მარნეულში, ლაგოდეხში, მარტვილში, ფასანაურში ავერსის აფთიაქის შენობები, თელავში და ლაგოდეხში აკვაპარკი — საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები.

2003-2004 დიღომში ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, კრწანისის ქუჩა №17-ში ოთხი თორმეტსართულიანი საცხოვრებელი სახლის დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები, მუხიანში ორსართულიანი საცხოვრებელი სახლების დაფუძნებისთვის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები.

შ.პ.ს „V&R “ ინჟინერ-გეოლოგი.

2000-2003 თბილისში ვარკეთილის I მკრ, 25 კორპუსის საძირკვლების გამაგრება, მარტყოფის ქ. №5-ში 95-ე საჯარო სკოლის ხუთსართულიანი შენობის მშენებლობა, ვაკეში ჩეხეთის საელჩოს მშენებლობის მეორე ეტაპი.

შ.პ.ს „ ლიბო“ ინჟინერი-სამუშაოთა მწარმოებელი.

1991-1999 „სენაკი-ფოთის, შორაპანი-ზესტაფონის, ხაშური-ხარაგაულის რკინიგზის მეორე ხაზის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევები“.

წამყვანი ინჟინერ-გეოლოგი.

1987-1990 სირიის არაბთა რესპუბლიკა. საინჟინრო-გეოლიგიური კვლევები: „დამასკო-დერაას რკინიგზის ახალი ხაზის პროექტი, მდ. ევფრატზე გადასავლელი რკინიგზის ხიდის რეაბილიტაციის პროექტი ქ. დერ-ეზ-ზორთან. ლატაკია-ბანიასის მონაკვეთზე სარკინიგზის ხაზის რეკონსტრუქციის პროექტი,“

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი, სექტორის ხელმძღვანელი.

1986-1987 „თბილისი-ორჯონიკიძის რკინიგზა — მთავარი კავკასიონის არხოტი-ტარგიმის მონაკვეთზე გვირაბის პროექტი“

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1985 რუსეთის სფსრ. „სკოვოროდინო-მოგოჩას რკინიგზის მონაკვეთის ელექტროფიკაციის პროექტი“.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1982-1984 აზერბაიჯანის სსრ. „ევლახ-ბელაქანის რკინიგზის პროექტი“.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1980-1982 „ქ. გაგრის შემოვლით საავტომობილო გზაზე გვირაბების განთავსების ტერიტორიის საინჟინრო-გეოლოგიური კვლევა“. პირველი და მეორე ეტაპი.

უფროსი ინჟინერ-გეოლოგი.

1979 აზერბაიჯანის სსრ. „მინჯევან-ზანგელანის რკინიგზის მონაკვეთის გადატანის პროექტი“.

ინჟინერ-გეოლოგი.

1978 ყაზახეთის სსრ. „კანდაგაჩ-ემბას რკინიგზის მონაკვეთის ელექტროფიკაციის პროექტი“.

ინჟინერ-გეოლოგი.

დიპლომი

Г-I № 196655

ეს დიპლომი მიეცა ილიას კარლოს-ძე
ცხომელიძეს
მასზე, რომ იგი 1971 წელს შევიდა ვ. ი. ლე-
ნინის სახ. საქართველოს
პოლიტექნიკურ ინსტიტუტში
და 1977 წელს დაამთავრა
ლენინგრადის
ინსტიტუტის
სრული კურსი სპეციალობით ჰიდრო-
გეოლოგია და საინჟინრო
გეოლოგია
სახელმწიფო საგამოცდო კომისიის 1977 წ.
„29“ ივნისის გადაწყვეტილებით
ი. ს. ცხომელიძეს მიენიჭა საქმით
ინჟინერ-
ჰიდროგეოლოგის კვალიფიკაცია.

სახელმწიფო საგამოცდო
კომისიის თავმჯდომარე

ბ. ა.

ქალაქი თბილისი 1978 წ. „04“ იანვარი

სარეგისტრაციო № ГЕ660

Грузинский яз.

ДИПЛОМ

Г-I № 196655

Настоящий диплом выдан Цхомелидзе
Илье Карловичу
в том, что он в 1971 году поступил
в Грузинский политехнический
институт им. В. И. Ленина
и в 1977 году окончил полный курс
названного института
по специальности гидрогеология и
инженерная геология
Решением Государственной экзаменационной
комиссии от „29“ июня 1977 г.
Цхомелидзе И. К.
присвоена квалификация горного
инженера гидрогеолога

Председатель Государственной экзаменационной комиссии

Ректор

м. п.

Город Тбилиси „04“ января 1978 г.

Регистрационный № ГЕ660

Московская типография Гознака. 1976.

Georgia

IDENTITY CARD

მოქალაქის პირადობის მოწმობა

საქართველო

GEO



გარათის No / CARD No

13IH19096

სახელი / FIRST NAME

ილია

ILIA

გვარი / LAST NAME

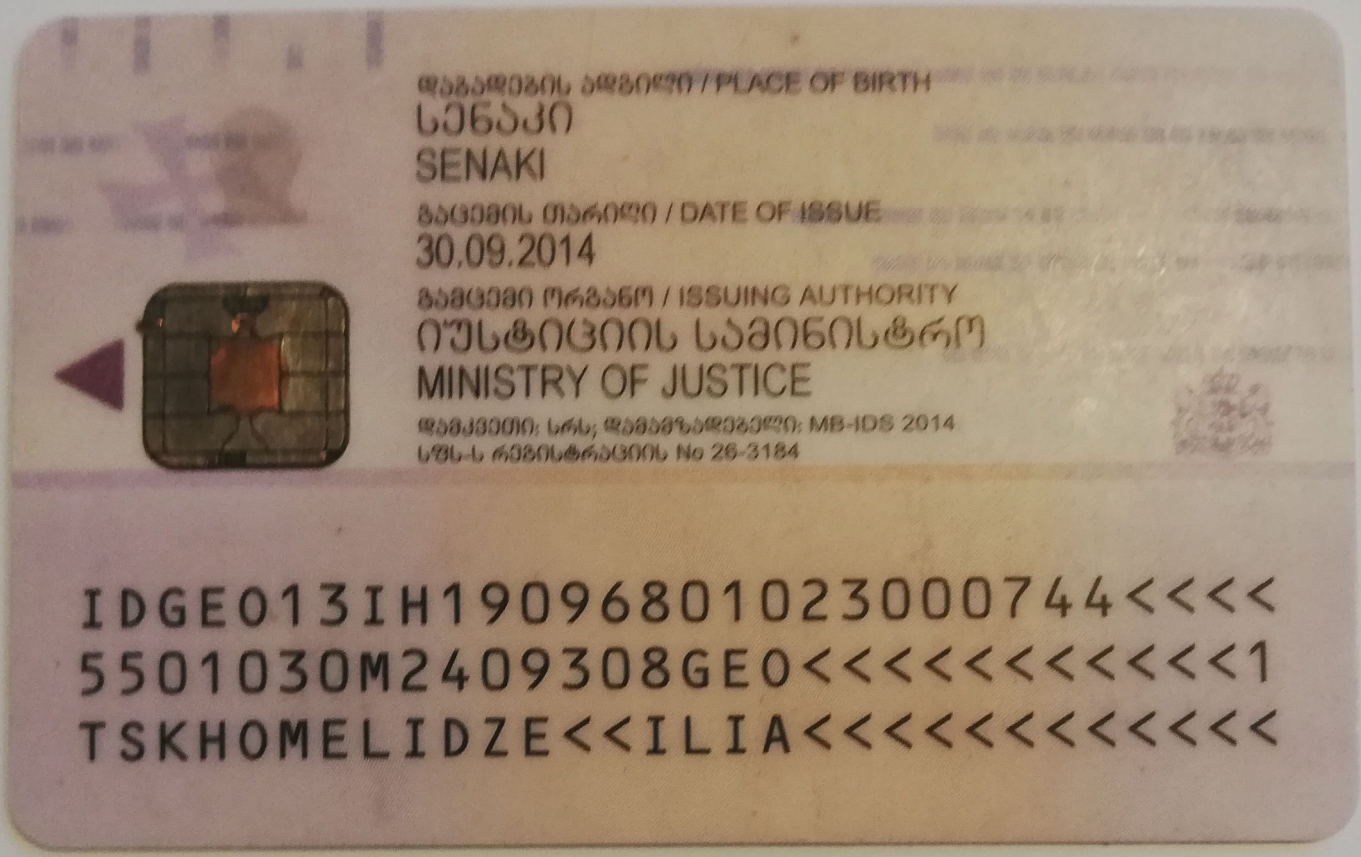
ცხომელიძე

TSKHOMELIDZE

მოქ. / CIT	სქესი / SEX	პირადი No / PERSONAL No
GEO	მამ / M	01023000744

დაბადების თარიღი DATE OF BIRTH	მოქმედების ვადა DATE OF EXPIRY
03.01.1955	30.09.2024

ხელმოწერა SIGNATURE


დაბადების ადგილი / PLACE OF BIRTH
სენაკი
SENAKI
გაცემის თარიღი / DATE OF ISSUE
30.09.2014
გამცემი ორგანო / ISSUING AUTHORITY
იუსტიციის სამინისტრო
MINISTRY OF JUSTICE
დამკვეთი: სრს; დამამზადებელი: MB-IDS 2014
სჩს-ს რეგისტრაციის No 26-3184
IDGE013IH1909680102300074<<<<
5501030M2409308GEO<<<<<<<<<<<1
TSKHOMELIDZE<<ILIA<<<<<<<<<<<<

ქალაქი თბილისი, შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის ტერიტორიაზე (ს/კ: 01.19.30.001.176), სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის

საექსპერტო დასკვნა

კონსტრუქციული ნაწილი

ექსპერტიზაზე წარმოდგენილია ქალაქი თბილისი, შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის ტერიტორიაზე (ს/კ: 01.19.30.001.176), სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი.

საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით, საძირკვლის ფუძედ მიღებულია თიხა, მოყვითალო - ყავისფერი კენჭების ჩანართებით ნახევრადმყარი კონსინსტენციის, პირობითი საანგარიშო წინაღობა წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში R_0 = 3,0 კგძ/სმ^2. გრუნტის სხვა ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლები იხილეთ პროექტის გეოლოგიურ ნაწილში.

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო-გეოლოგიური პირობების გათვალისწინებით, სამშენებლო მოედანი განლაგებულია 8 ბალიან სეისმური აქტივობის ზონაში. ქარის დაწნევის ნორმატიული მნიშვნელობაა-85კგძ/მ^2; თოვლის ნორმატიული დატვირთვა-50კგძ/მ^2.

საპროექტო შენობა გეგმაში მარტივი კონფიგურაციისაა, შენობა ორ სართულიანია, არ გააჩნია მიწისქვეშა სართული (სარდაფი).

ნაგებობის კონსტრუქციულ სისტემად ორივე მიმართულებით მიღებულია, ლითონის ჩარჩოები, გადახურვით, პემზაბეტონის წვრილი ბლოკების წყობის 30სმ. სისქის კედლების შემავსებლით.

საძირკვლის ტიპად წარმოდგენილია, მონოლითური რკინაბეტონის ლენტური საძირკველი, განივკვეთით 80x50(H) სმ. ბეტონის კლასით B25. საძირკველი ჩაღრმავების მიხედვით განლაგებულია ერთ დონეზე.

საძირკვლის კედლები, მონოლითური რკინაბეტონის 30 სმ. სისქის. ბეტონის კლასით B25.

იატაკის ფილა, მონოლითური რკინაბეტონის 15 სმ. სისქის. ბეტონის კლასით B25.

სვეტები (დგარები), ლითონის კონსტრუქცია, კვეთით №22, IPE, Evronorm 19-57.

რიგელები (კოჭები), ლითონის კონსტრუქცია, კვეთით №22, UAP, Evronorm 19-57.

სართულშუა გადახურვის ფილა, მონოლითური რკინაბეტონის 16 სმ. სისქის. ბეტონის კლასით B25.

სახურავის გადახურვის ფილა, ბრტყელი მონოლითური რკინაბეტონის 16 სმ. სისქის. ბეტონის კლასით B25.

სახურავის გადახურვა, ლითონის კონსტრუქცია, ცალქანობიანი სამკუთხა ფერმები.

შიდა კიბე და ბაქანი, ლითონის კონსტრუქციები.

შიდა კიბის უჯრედის გადახურვა, ლითონის კონსტრუქციები.

ჩვენს მიერ ჩატარებული იქნა ქალაქი თბილისი, შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის ტერიტორიაზე (ს/კ: 01.19.30.001.176), სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილის კომპიუტერული გაანგარიშება, სტატიკურ, დინამიკურ და სეისმურ (8 ბალ) დატვირთვებზე.

ფუძე-საძირკვლებისა და შენობის მზიდი სივრცითი კონსტრუქციული სისტემის გაანგარიშება შესრულებულია კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის ,, LIRA SAPR 2013 R3-ის გამოყენებით. რომელიც ეფუძნება სასრულ ელემენტთა მეთოდს გადაადგილებებში და მათში გათვალისწინებულია შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტები СНиП 2,01,07-85*(СП 20.13330.2011) - დატვირთვები და ზემოქმედებები, СНиП 2,03,01-84*- ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები, СНиП II-7-81* - მშენებლობა სეისმურ რაიონებში,
СНиП II-23-81* - ლითონის კონსტრუქციები.

გაანგარიშებების შედეგად მიღებული მონაცემები შესაბამისობაშია პროექტით მიღებულ მონაცემებთან.

პროექტში ვრცლად არის დაცული საქართველოში მოქმედი სამშენებლო ნორმები და წესები. (ყოფილი მშენებლობის სამინისტროს ბრძანება № 3/26, 05. 2002 წ. და 2006 წ.

24. 02 დადგენილება №45). კერძოდ; 1). სნ - წ - 2.02.01. – 83* ,,შენობებისა და ნაგებობების საძირკვლები“. 2). სნ - წ - 2.01.07. – 85 ,,დატვირთვები და ზემოქმედებანი“. 3). სნ - წ - II – 7 – 81 ,,მშენებლობა სეისმურ რაიონებში“. 4). სნ. - წ - 2.03.01. – 84 ,,ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები“. 5). სნ. - წ - II – 28 – 73* და სნ. - წ - 2.03.11.85 ,,სამშენებლო კონსტრუქციების დაცვა კოროზიისაგან.“ 6). სნ. - წ - II – 2 – 80 ,,შენობებისა და ნაგებობის პროექტირებისას ხანძარ საწინააღმდეგო ნორმები.

დასკვნა: ამრიგად, ქალაქი თბილისი, შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის ტერიტორიაზე (ს/კ: 01.19.30.001.176), სახანძრო შენობის რეკონსტრუქციის პროექტის კონსტრუქციული ნაწილი დამუშავებულია კარგ დონეზე, საქართველოში არსებული სამშენებლო ნორმების დაცვით და ეძლევა დადებითი შეფასება.

დამოუკ. ექსპერტი,
საინჟ. მეცნ. დოქტორი: ჯ. ვაშაკიძე
მობ. 593 28 34 58 **28.12.2023**

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთოშარისო აეროპორტი-ს

სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი

TAV - URBAN Georgia LLC

პროექტის ავტორი - დემური ჭრიკიშვილი

კონსტრუქტორი - ირაკლი კევლიშვილი

კონსტრუქციული ნაწილი

ქ.თბილისი 2023 წ.

განმარტებითი ბარათი

საპროექტო შენობის მზიდი კონსტრუქცია წარმოადგენს ლითონის კარკასს. რომელიც შედგება კოლონების; რიგელების და კავშირების ერთობლიობით. საპროექტო შენობა მდებარეობს შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის ტერიტორიაზე ს/კ 01.19.30.001.176.

შენობის ფუძეს საძირკვლების ქვეშ წარმოადგენს თიხა მოყვითალო-ყავისფერი, კენჭების ჩანართებით, ნახევრად მყარი კონსისტენციის.

საყრდენი გრუნტის საანგარიშო წინაღობა R_0=3,00 კგ.ძ/სმ2/.

ქვაბულის მიღება ინჟინერ გეოლოგის მიერ აუცილებელია, ამის შემდეგ შესაძლებელია საძირკვლის ნახაზების კორექტირება.

შენობის მზიდი კონსტრუქციების ის ნაწილი რომელიც უშუალო შეხებაშია გრუნტთან აუცილებელია საიმედოთ იყოს დაცული ატმოსფერული ნალექებისა და გრუნტის წყლებისაგან ვერტიკალური და ჰორიზონტალური ჰიდროიზოლიაციებით. ამას გარდა საძირკვლებში აუცილებელია წყალშეუღწევადი ბეტონების ჭ6 -ის მარკის გამოყენება.

შენობის საძირკველი წარმოადგენს რკინაბეტონის კონსტრუქციის მონოლითურ ბაბთას, სიმაღლით 500მმ, სიგანე 800მმ.

საძირკვლებში კოლონების ქვეშ ჩაყოლებულია ლითონის დეტალები, კოლონების სამონტაჟოდ.

კონსტრუქციის ლითონის ელემენტები ერთმანეთს უერთდება ელ. შედუღებით, შედუღების ნაკერების კათეტის სიმაღლე ტოლია შედუღებაში მონაწილე ელემენტების უმცირესი თაროს სისქისა.

შენობების საძირკველი წარმოადგენს მონოლითურ რკინაბეტონის წერტილოვან კონსტრუქციას, ბეტონი კონსტრუქციაში გამოყენებულია -25 მარკის (სახელმწიფო სტანდარტი ГОСТ-26633-91), არმატურა A500c და A240 კლასის, თანახმად ГОСТ 5781-82 -ისა.

შენობის კედლები სენდვიჩ პანელებისაა, სართულშუა გადახურვები მონოლითური რკინაბეტონისაა კონსტრუქციის ფილებია, ლითონის კოჭებზე.

შენობა სამ სართულიანია. პირველი სართულის გადახურვა მთლიანად მონოლითური რკინაბეტონის კონსტრუქციისაა, ლითონის კოჭებზე. მეორე სართულის გადახურვა ნაწილობრივ მონოლითური რკინაბეტონის ფილაა, ნაწილობრივ ლითონის კონსტრუქციის ფერმებზე მოწყობილი თუნუქის სახურავია. მესამე სართულის გადახურვა მოწყობილია შენობის მხოლოდ ნაწილში, იგი წარმოადგენს მონოლითურ რკინაბეტონის კონსტრუქციის ფილას, ლითონის კოჭებზე.

გადახურვის მონოლითური ფილები ლითონის კოჭებს ურთდება არმატურის დამატებითი ღერების საშუალებით

სამშენებლო მასალების მიღების წესები:

არმატურა:

მოწოდებული არმატურის თითოეული პარტიიდან უნდა შემოწმდეს თითოეული დიამეტრის მინიმუმ 4 ნიმუში აკრედიტაციის მქონე ლაბორატორიის მიერ 12004-81, 14019-80, 3760-98 –ის შესაბამისად.

გრძივი არმატურების დაკავშირება შესრულდეს გადადებით-წინამდებარე პროექტის და სამშენებლო ნორმების და წესების მიხედვით. არმატურების გადადების გადადების სიგრძე უნდა იყოს 30 –დან 35 –მდე დიამეტრების მიხედვით.

კარკასის ღერების ელემენტებში განივი არმირება შესრულდეს შეკრული არმატურის საკიდების მეშ ვეობით, რომელთა ბოლოები გადაიღუნოს და ჩაანკერდეს კონსტრუქციის ტანში.

არმატურის გადაღუნვა განხორციელდეს ცივად, შესაბამისი მექანიზმების მეშვეობით.

ბეტონი:

ბეტონი დამზადდეს ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105.0-80, ГОСТ 181205.1-80, ГОСТ 18105.2-80 –ის შესაბამისად. ბეტონის დამზადებისას განსაკუთრებელი ყურადღება მიექცეს ცემენტის შემადგენლობას და ხარისხს. ბეტონის დენადობის შერჩევისას შეფასდეს თითოეული კონსტრუქციის თავისებურება, რათა არ მივიღოთ განშრევებული და შეუმკვრივებელი ბეტონის ტანი.

მოწოდებული 50 მ3-მდე ბეტონის პარტიიდან უნდა შემოწმდეს 4 ნიმუში, ხოლო 50მ3 –ზე მეტი ბეტონის მოწოდების შემთხვევაში 6 ნიმუში აკრეტიდაციის მქონე ლაბორეტორიის მიერ ГОСТ 10180-90, ГОСТ 26633-91 –ის შესაბამისად.

რკინაბეტონის კონსტრუქციების ბეტონირებისას ხელის ვიბრატორის გამოყენება აუცილებელია. აუცილებელია გაეწიოს კონტროლი ბეტონის მარკას, ვიბრირებას, დაბეტონების ხარისხს, შრობის პროცესს და სხვა ტექნოლოგიურ მოთხოვნებს თანახმად სამშენებლო ნორმებისა და ГОСТ 10180-78, ГОСТ 18105.0-80, ГОСТ 18105.1-80, ГОСТ 18105.2-80.

საპროექტო შენობის პროექტი შესრულებულია ქვეყნის ტერიტორიაზე დღეს მომქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების თანახმად. პროექტირებისას გათვალისწინებულია 8 ბალიან სეისმურ რაიონში მშენებლობის წესებისა და ნორმების მოთხოვნები.

აუცილებელია ხანძარსაწინააღმდეგო და უსაფრთხოების ზომების მკაცრად დაცვა. ასევე აუცილებელია მუდმივი ტექნიკური ზედამხედველობის წარმოება, განსაკუთრებით მიწის და საძირკვლების სამუშაოების წარმოების დროს.

ინჟ. კონსტრუქტორი /ი. კევლიშვილი/

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

ს/კ 01.19.30.001.176

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



ობიექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

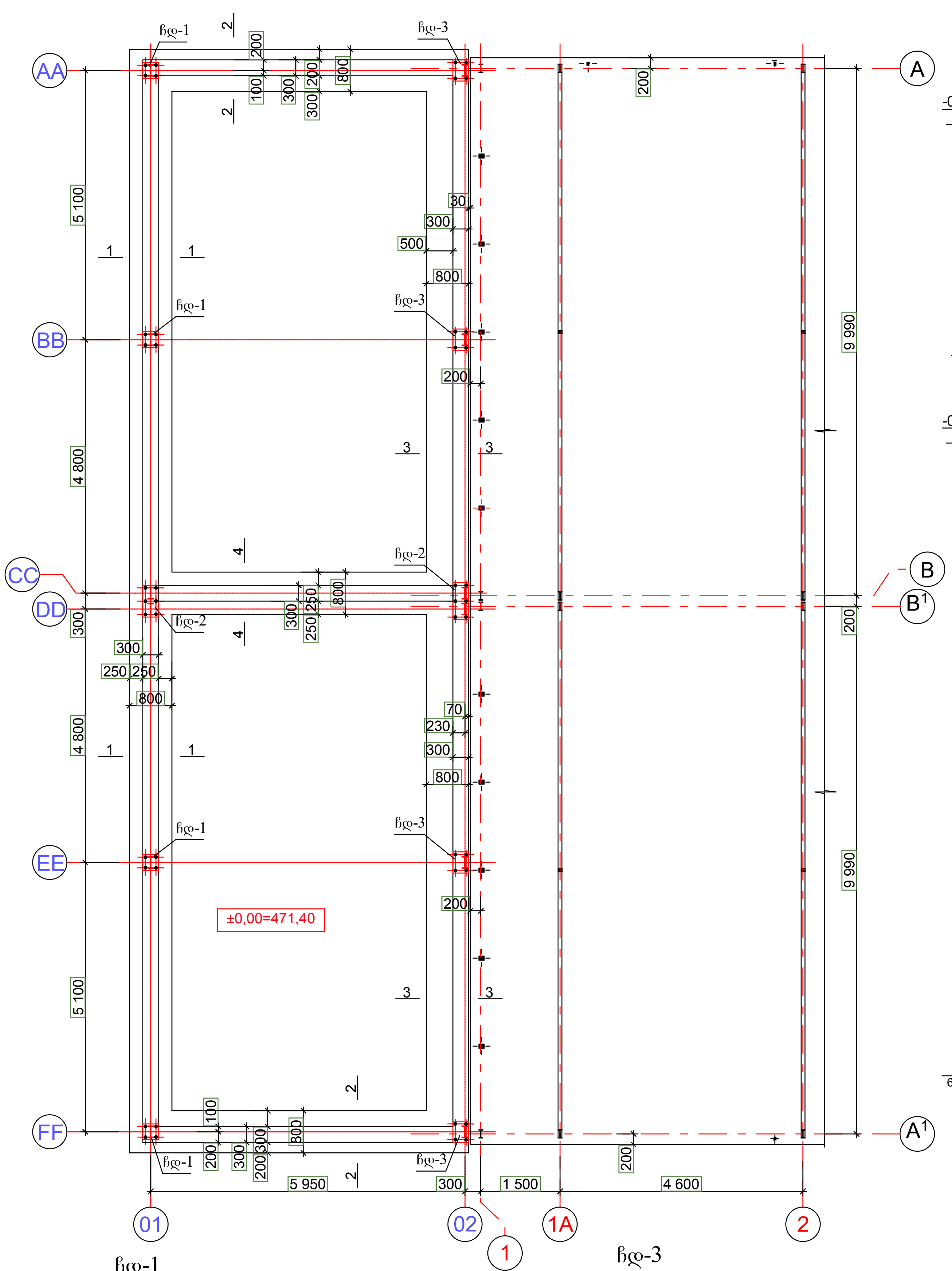
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კევლიშვილი

DRAWING TITLE /
განმარტებითი ბარათი

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-0		REVISION / A3

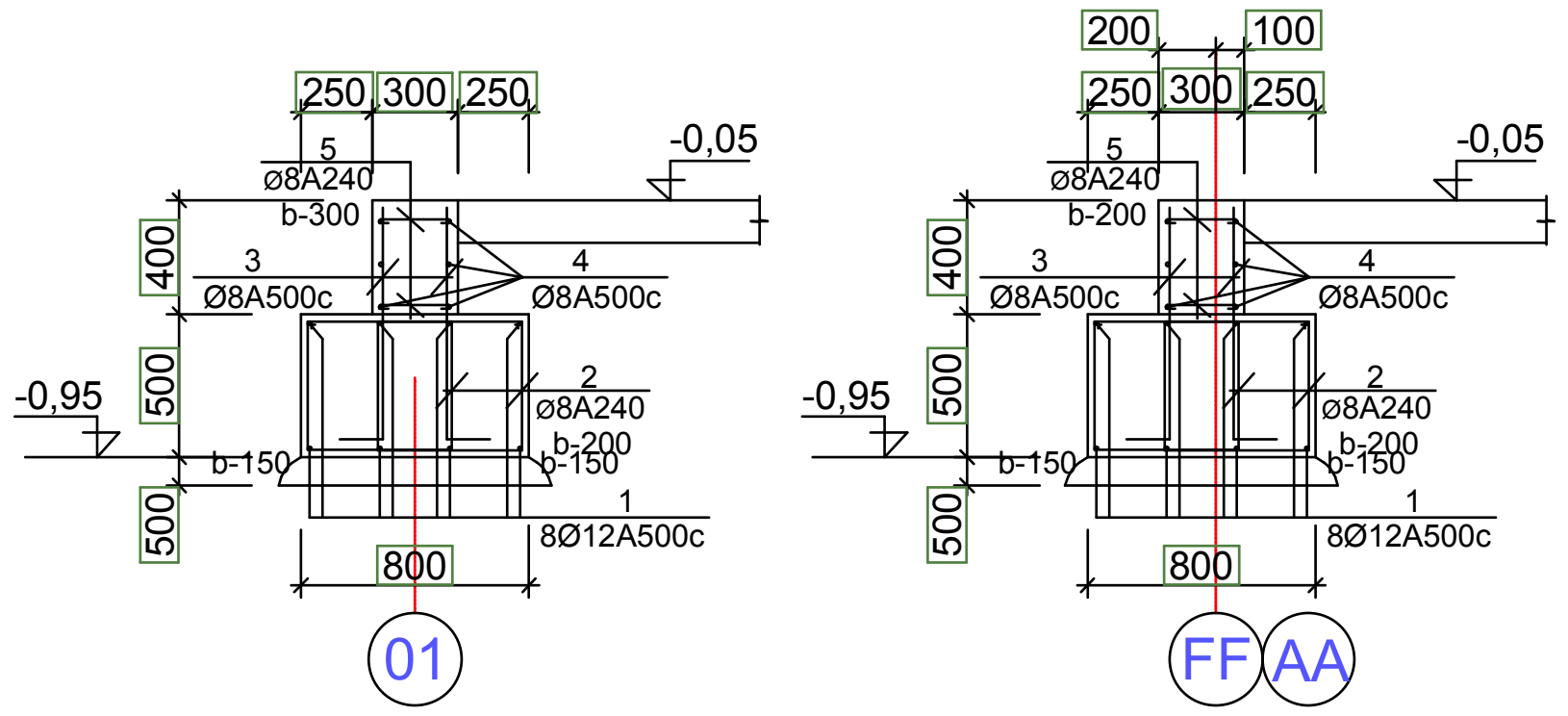
საძირკვლების განლაგების სქემა



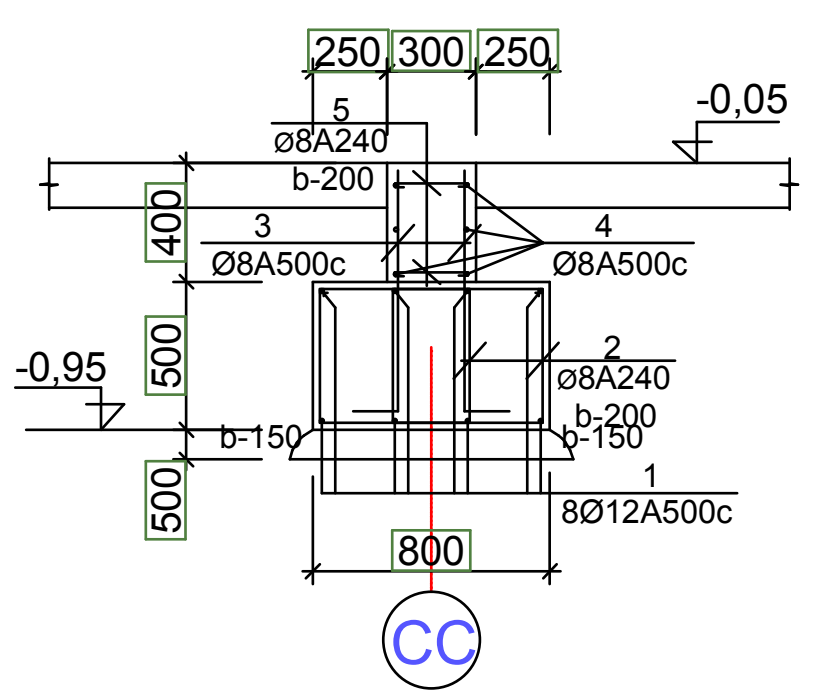
1 - 1

2 - 2

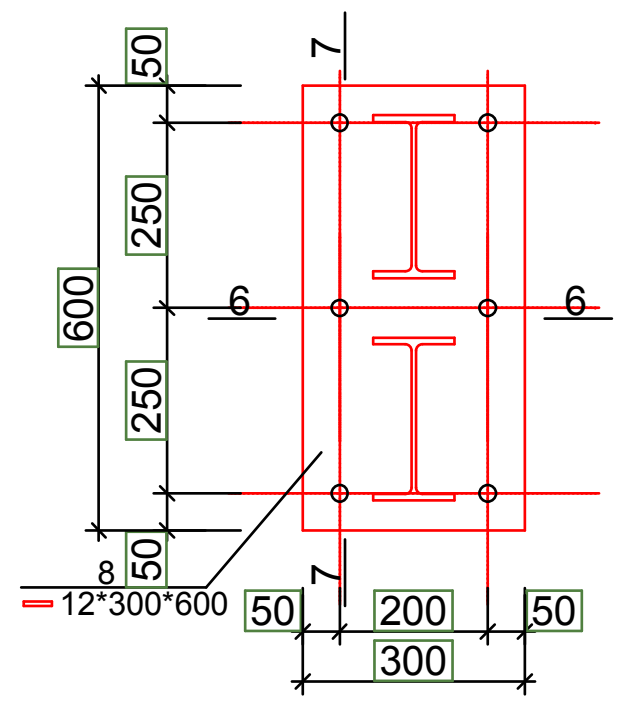
3 - 3



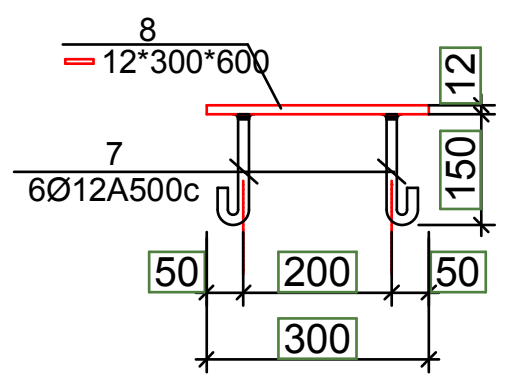
4 - 4



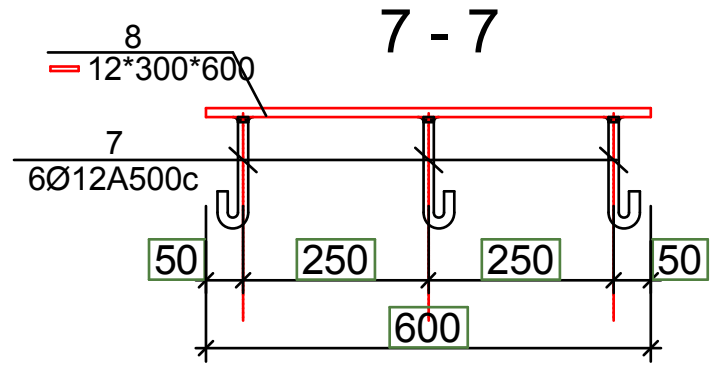
ჩდ-2



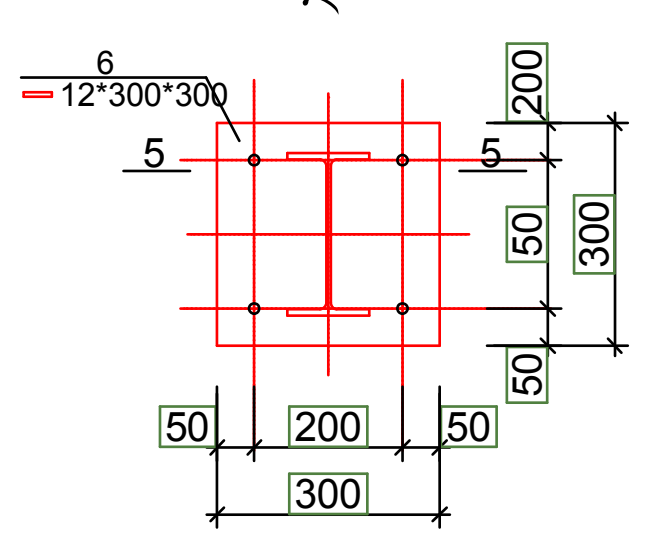
6 - 6



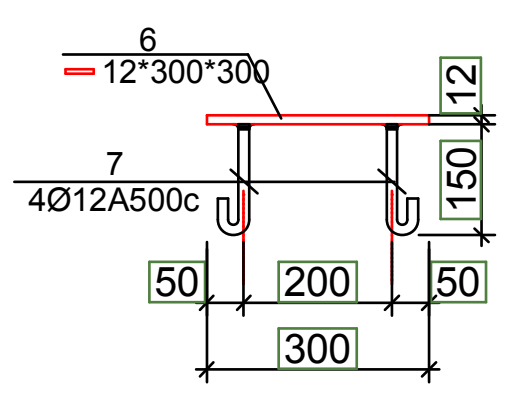
7 - 7



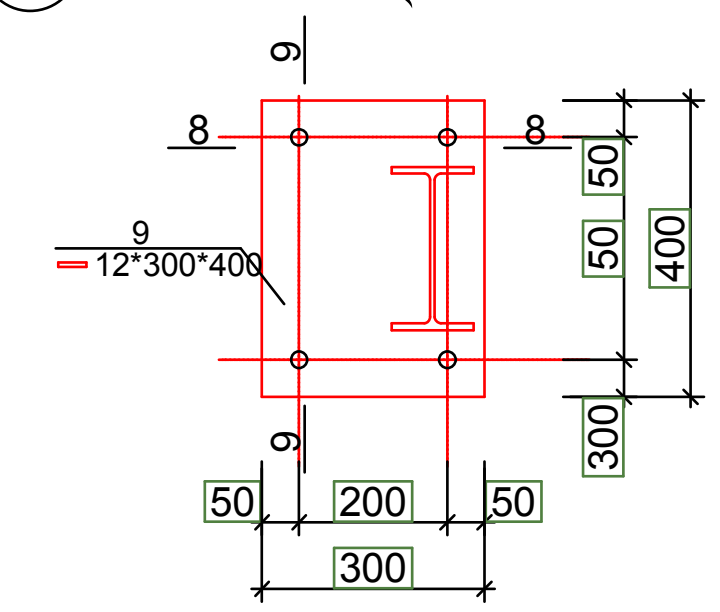
ჩდ-1



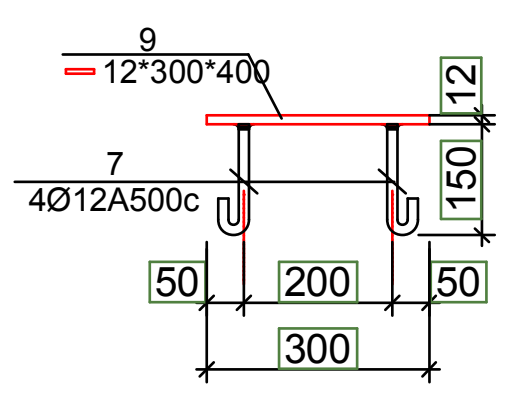
5 - 5



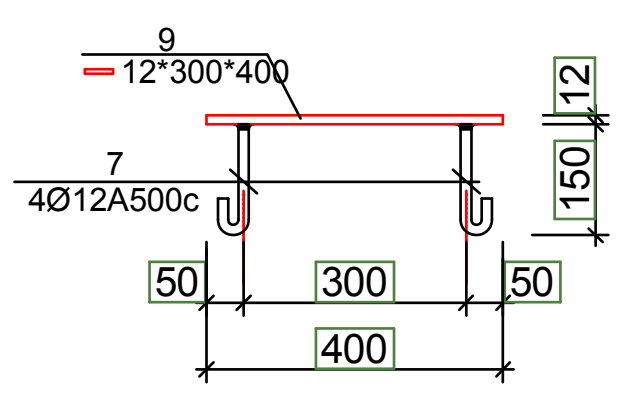
ჩდ-3



8 - 8



9 - 9



არმატურის ღეროების უწყისი

ელ-ტის მარკა	პოზ. №	კვეთი ან ესკიზი	∅ მმ	სიგრძე მმ	რ-დ. ც.	წონა კგ
ლენტური საძირკველი	1	daiWras adgilze	12A500c	1200 000	—	42,0
	2	450 500	8A240	550	1340	5,0
მონოლითური კედელი	3	150 800	8A500c	950	1340	57,0
	4	daiWras adgilze	8A240	950 000	—	42,0
	5	280	8A240	450	890	3,0

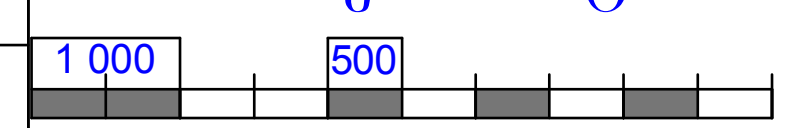
ელემენტების სპეციფიკაცია სამონტაჟო სქემაზე

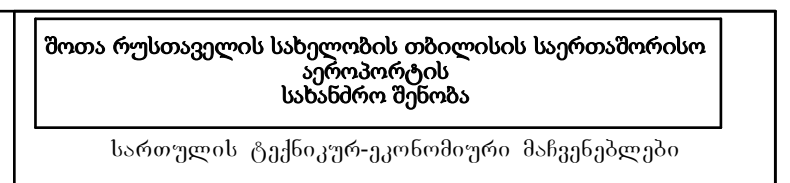
	გოსტი ან სერია	დასახელება	რ-დ. ც	წონა კგ.	შენიშვნა
		ბეტონის მომზადება			
		ბეტონი B-7,5	12,20 კბ.მ		
		მონოლით. ლენტური საძირკველი			
		ბეტონი -25	54,0 კბ.მ		
		მონოლით. კედელი			
		ბეტონი B-25	16,0 კბ.მ		

ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. #	პროფილი	სიგრძე მმ.	რაო.-ბა ც.	წონა კგ. 1 ც.	წონა კგ. საერთო	წონა კგ. მარკის
ჩდ-1 (4ც)	6	12*300	300	1	8,50	8,50	9,30*4= =37,20
	7	4Ø12A500c	200	4	0,20	0,80	
ჩდ-2 (2ც)	7	4Ø12A500c	200	6	0,20	1,20	18,20*2= =36,40
	8	12*300	600	1	17,0	17,0	
ჩდ-3 (4ც)	7	4Ø12A500c	200	4	0,20	0,80	12,10*4= =48,40
	9	12*300	400	1	11,30	11,30	

ხაზობრივი მასშტაბი





პროექტი შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

damkveTi

TAV - URBAN Georgia LLC

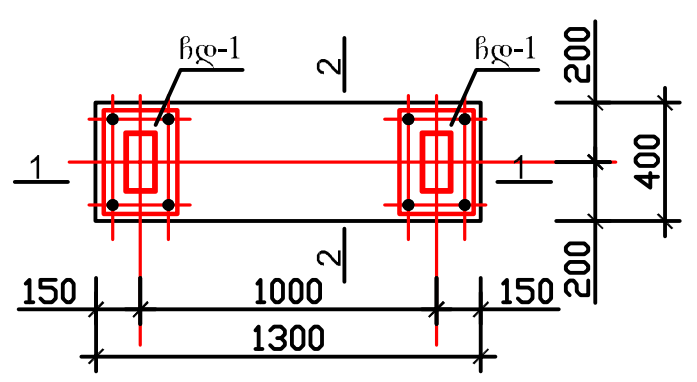
პროექტის ავტორი: დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი): ირაკლი კევლიშვილი

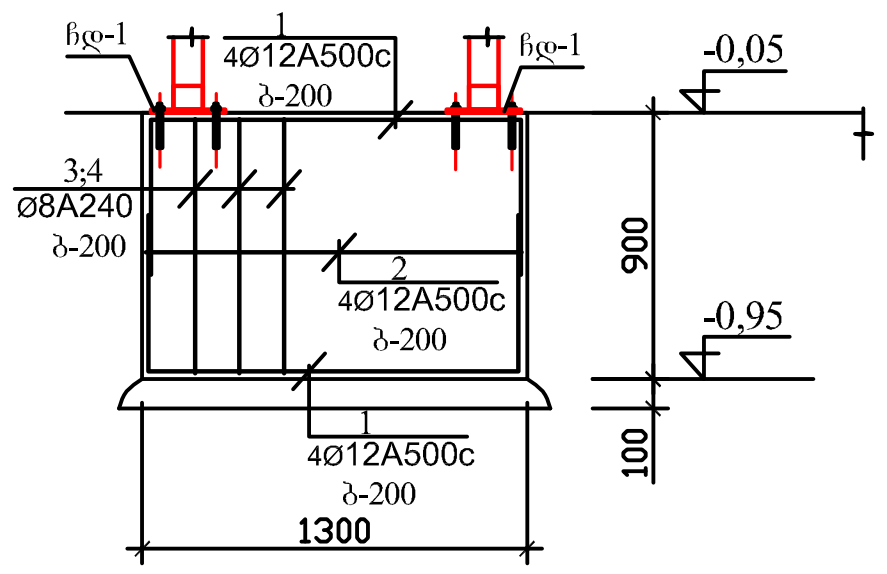
DRAWING TITLE / საძირკვლების განლაგების სქემა

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / k-1		REVISION / A3

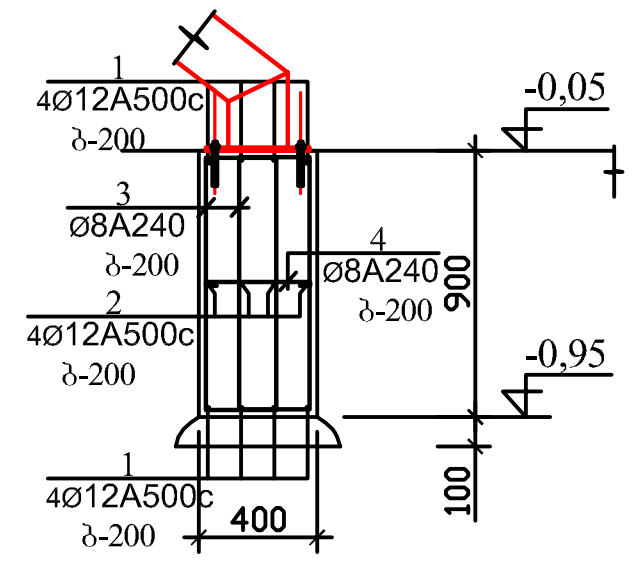
მფ-1



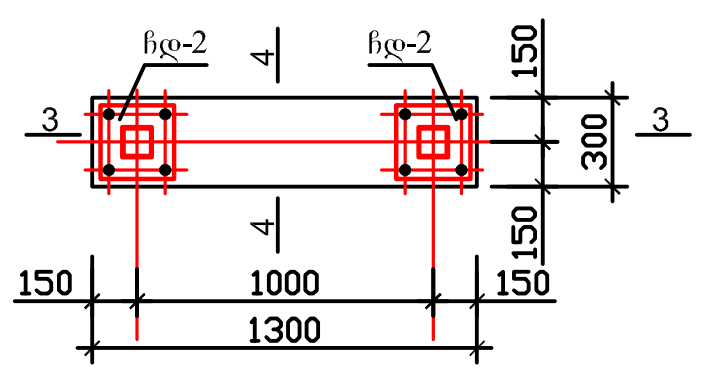
1 - 1



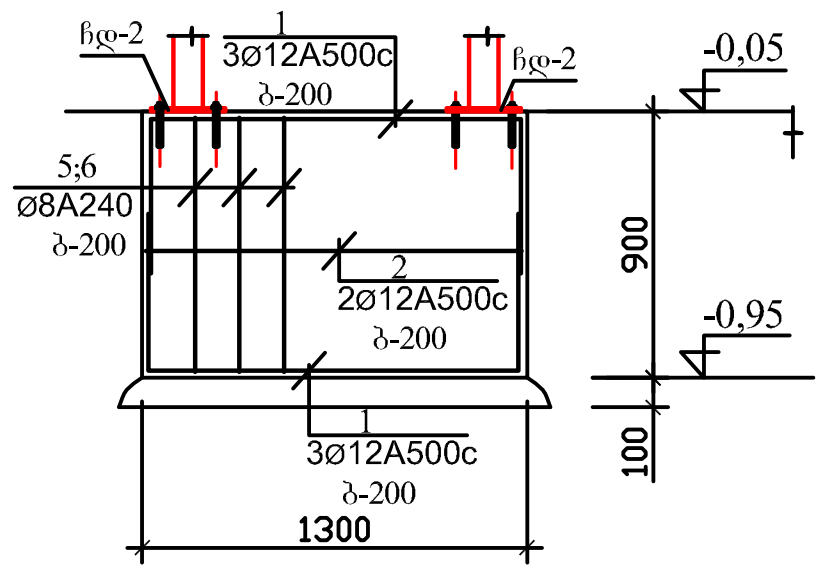
2 - 2



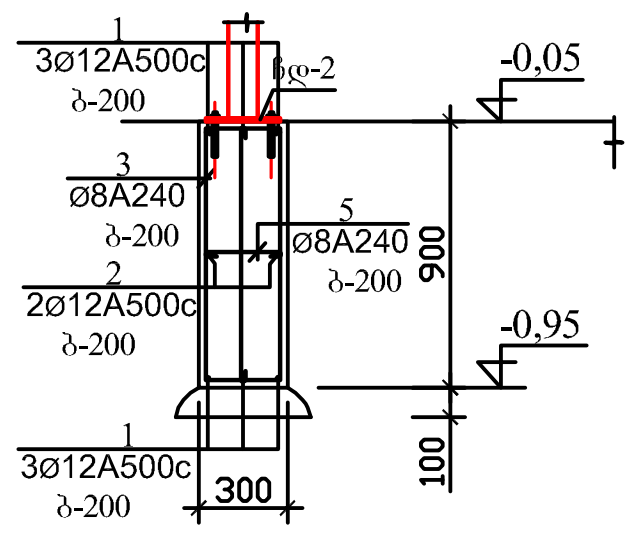
მფ-2



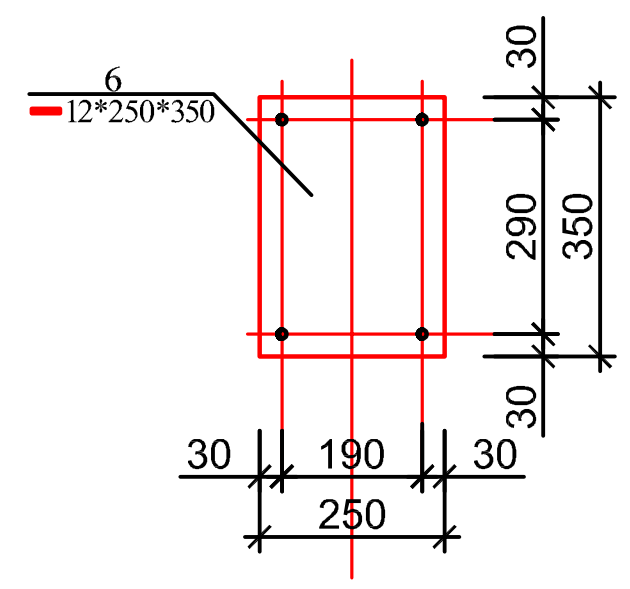
3 - 3



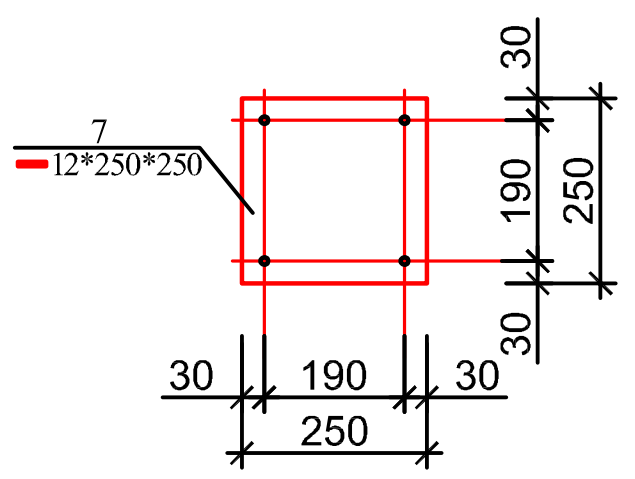
4 - 4



ჩდ-1



ჩდ-2



არმატურის ღეროების უწყისი

ელ-ტის მარკა	პოზ. №	კვეთი ან ესკიზი	∅ მმ	სიგრძე მმ	რ-დ. ც.	წონა კგ
საძირკველი მფ-1	1	550 1250 550	12A500c	2400	8	42,0
	2	1250	12A500c	1250	4	42,0
	3	250 850	8A240	2350	7	5,0
	4	380	8A240	500	7	3,0
საძირკველი მფ-2 (2ც)	1	550 1250 550	12A500c	2400	8	42,0
	2	1250	12A500c	1250	4	42,0
	3	250 850	8A240	2350	7	5,0
	5	280	8A240	400	7	3,0

ელემენტების სპეციფიკაცია სამონტაჟო სქემაზე

	გოსტი ან სერია	დასახელება	რ-დ. ც	წონა კგ.	შენიშვნა
		ბეტონის მომზადება			
		ბეტონი B-7,5	12,20 კბ.მ		
	მონოლით.	საძირკველი მფ-1 (1ც)			
		ბეტონი B-25	54,0 კბ.მ		
	მონოლით.	საძირკველი მფ-2 (2ც)			
		ბეტონი B-25	16,0 კბ.მ		

ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. №	პროფილი	სიგრძე მმ.	რაო.-ბა ც.	წონა კგ.		
					1 ც.	საერთო	მარკის
ჩდ-1 (1ც)	6	— 12*250	350	1	9,0	9,0	9,0
ჩდ-2 (2ც)	7	— 12*250	250	1	6,0	6,0	6,00*2= =12,0

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

სართულის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV Georgia
TAV - URBAN Georgia LLC

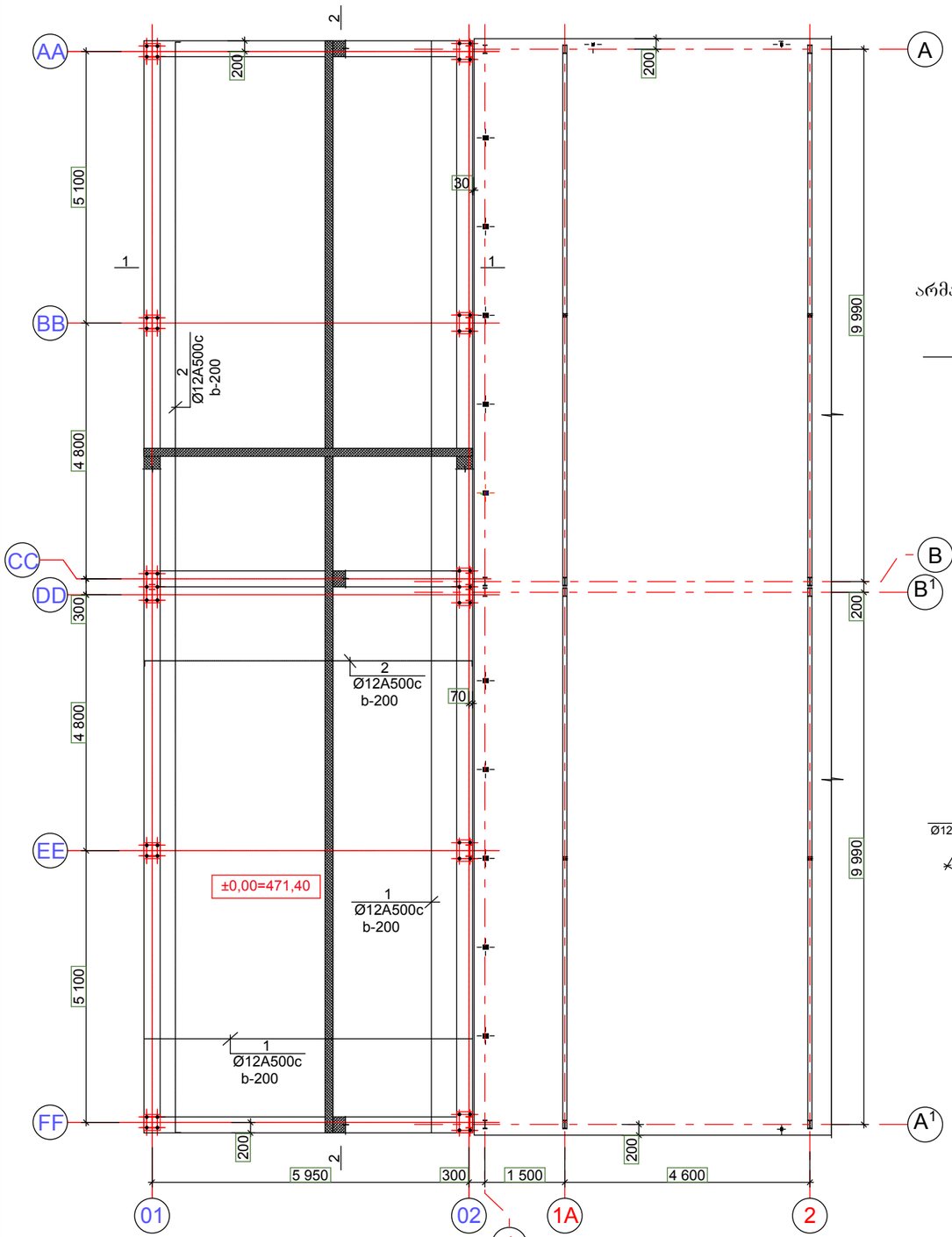
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კეველიშვილი

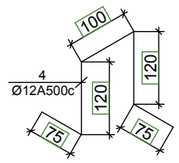
DRAWING TITLE /
საძირკვლები მფ-1 და მფ-2

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-1-1		REVISION / A3

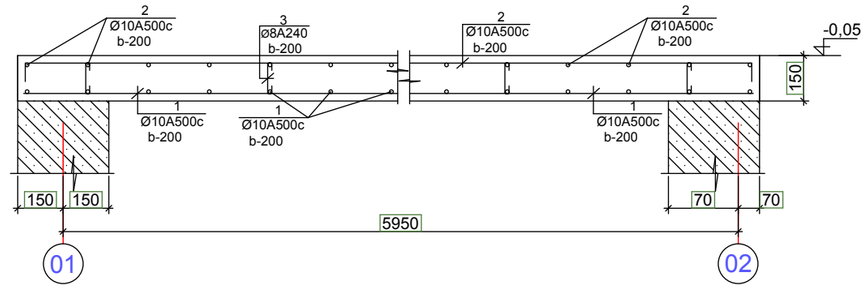
იატაკის ფილის არმირების სქვმა



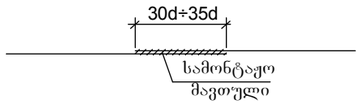
poz. #4



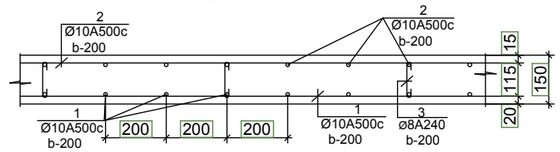
1 - 1



არმატურის ღეროების გადაბმის დეტალი



არმატურის ღეროების განლაგების ფრაგმენტი



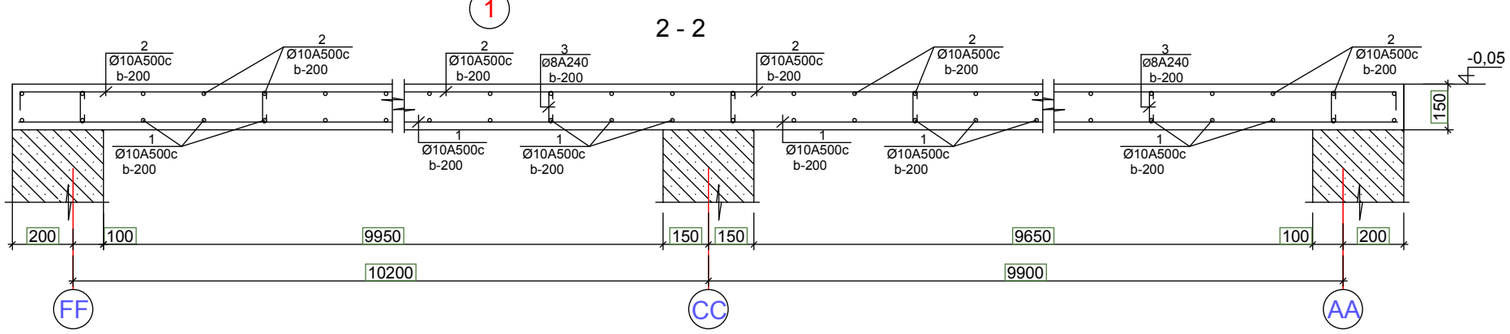
არმატურის ღეროების უწყისი

ელ-ტის მარკა	პოზ. №	კვეთი ან ესკიზი	∅ მმ	სიგრძე მმ	რ-დ. ც.	წონა კბ
იატაკის ფილა ▽	1	დაიჭრას ადგილზე	10A500c	1350 000	——	1199,0
	2	100 დაიჭრას ადგილზე 100	10A500c	1450 000	——	1288,0
	3	120	8A240	300	350	42,0
პოზ. №4	4	იხ. დეტალი	12A500c	500	300	134,0

ელემენტების სპეციფიკაცია სამონტაჟო სქემაზე

	გოსტი ან სერია	დასახელება	რ-დ. ც	წონა კბ.	შენიშვნა
		იატაკის მონოლითური ფილა ▽	-0,05		
		ბეტონი B-25	19,0 კბ.მ		

2 - 2



შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სახანძრო შენობა

სართულის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500

project შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტი სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დაპროექტება TAV - URBAN Georgia LLC

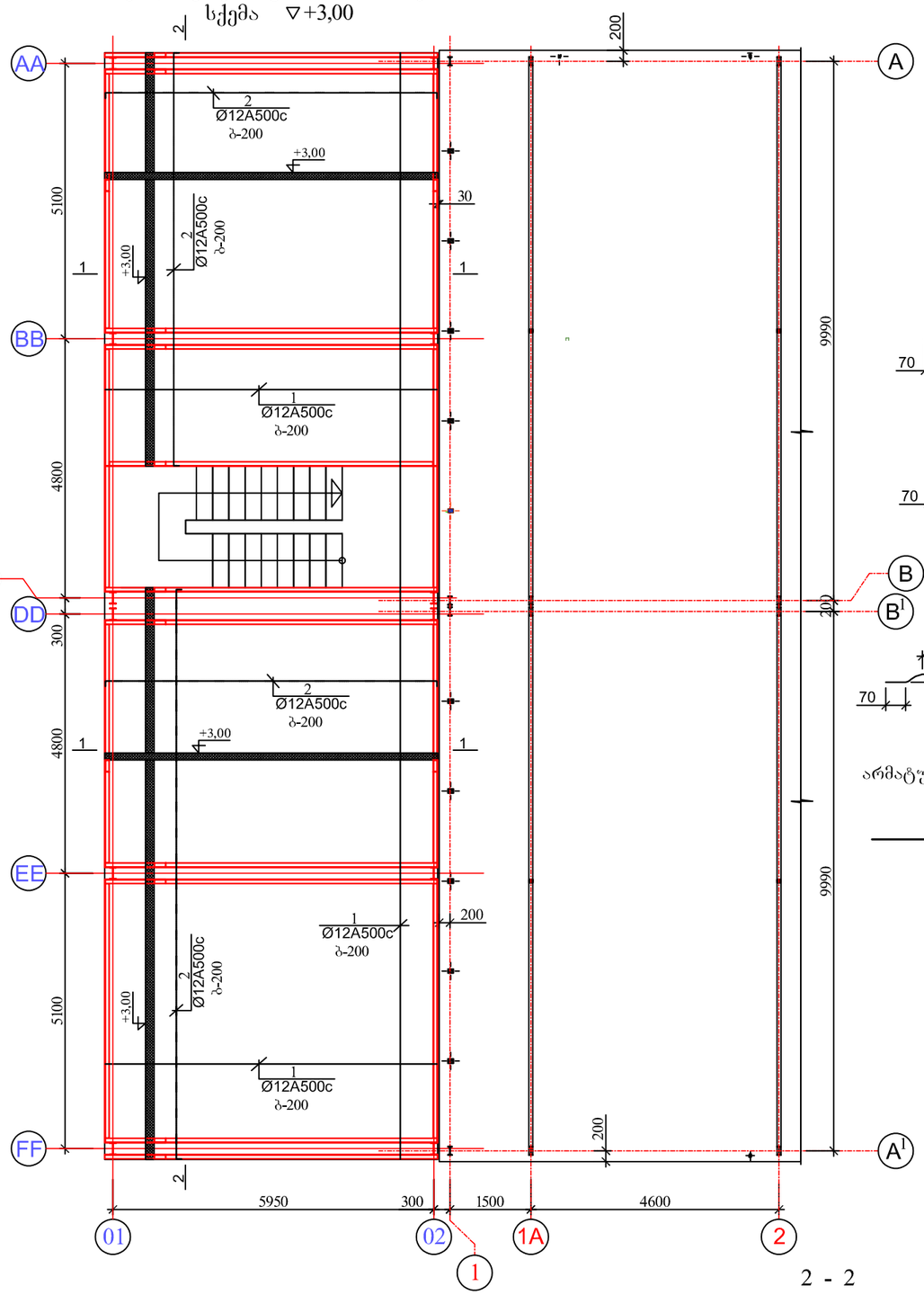
პროექტის ავტორი დემური ჭრიკიშვილი

ხახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი) ირაკლი კვლიშვილი

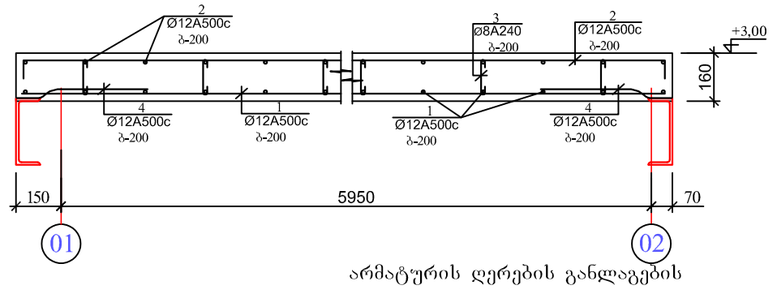
DRAWING TITLE / საძირკვლების განლაგების სქემა

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / k-2		REVISION / A3

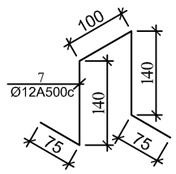
გადახურვის ფილის არმირების სქემა ▽+3,00



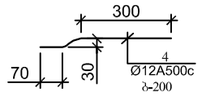
1 - 1



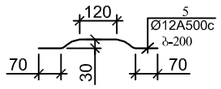
პოზ. №7



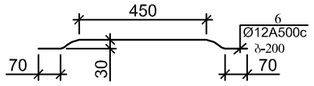
პოზ. №4



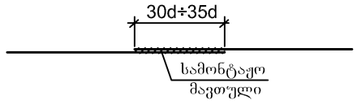
პოზ. №5



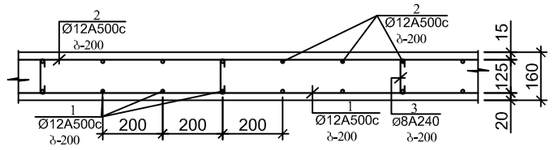
პოზ. №6



არმატურის ღეროების გადაბმის დეტალი



არმატურის ღეროების განლაგების ფრაგმენტი



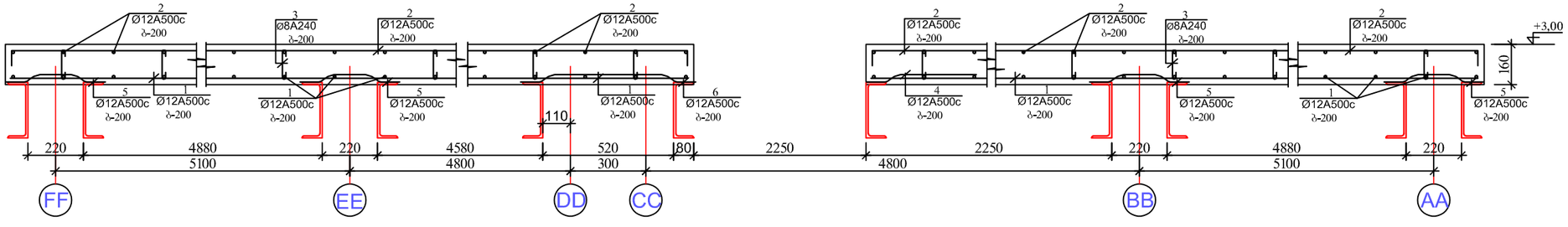
არმატურის ღეროების უწყისი

ელ-ტის მარკა	პოზ. №	კვეთი ან ესკიზი	∅ მმ	სიგრძე მმ	რ-დ. ც.	წონა კგ.
გადახურვის მონოლითური ფილა ▽+3,00	1	დაიჭრას ადგილზე	12A500c	1350 000	——	1199,0
	2	100 დაიჭრას ადგილზე 100	12A500c	1450 000	——	1288,0
	3	130	8A240	300	350	42,0
	4	იხ. დეტალი	12A500c	450	300	120,0
	5	იხ. დეტალი	12A500c	450	120	48,0
	6	იხ. დეტალი	12A500c	700	30	19,0
პოზ. №7	7	იხ. დეტალი	12A500c	550	340	167,0

ელემენტების სპეციფიკაცია სამონტაჟო სქემაზე

	გოსტი ან სერია	დასახელება	რ-დ. ც	წონა კგ.	შენიშვნა
		გადახურვის მონოლითური ფილა	▽+3,00		
		ბეტონი B-25	20,30 კბ.მ		

2 - 2



შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სახანძრო შენობა

საპროექტო ტექნიკურ-კონსტრუქციული მახასიათებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო უნივერსიტეტის სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

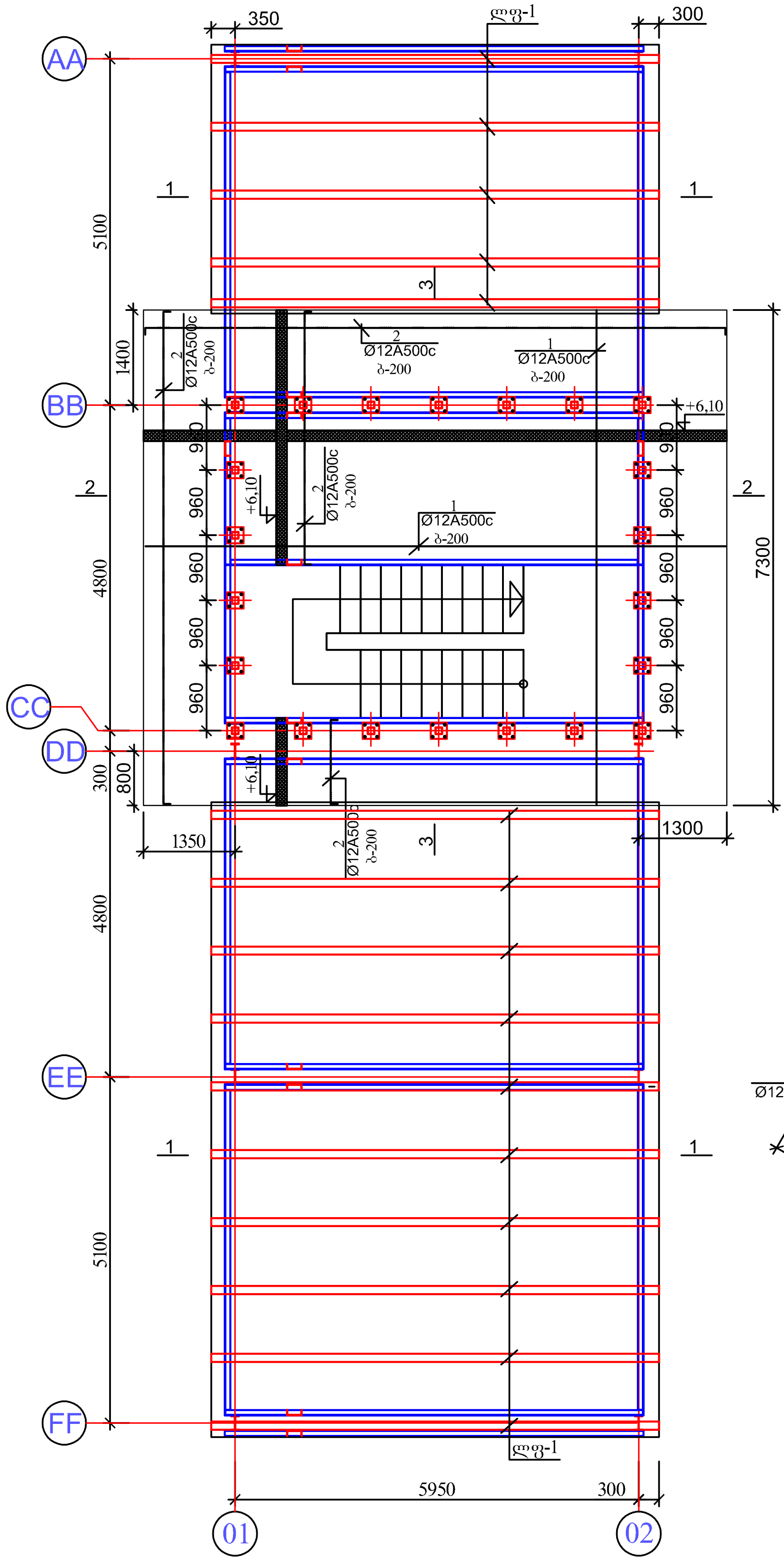
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ხანაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კვლიშვილი

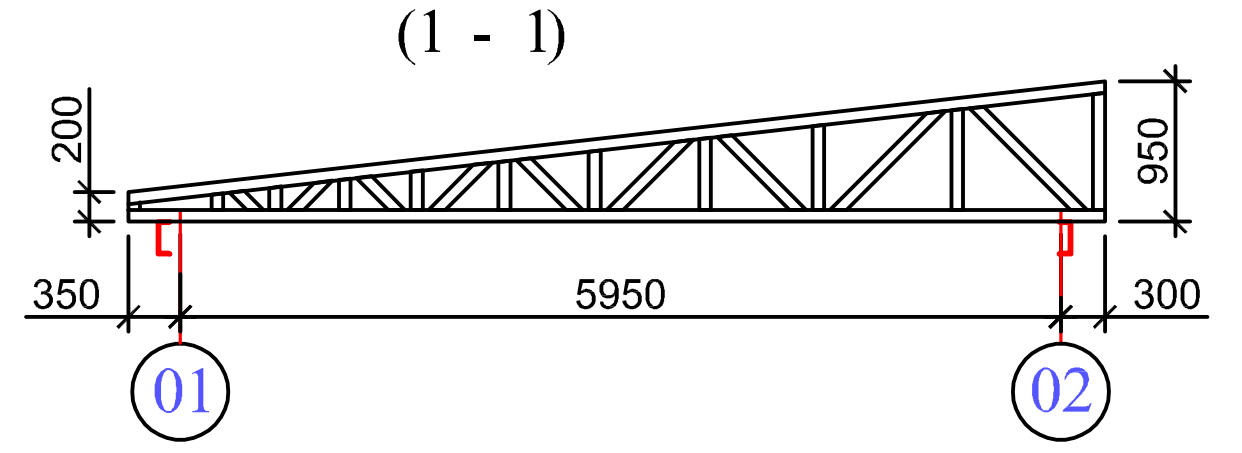
DRAWING TITLE /
გადახურვის ფილის არმირების სქემა ▽+3,00

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-3		REVISION / A3

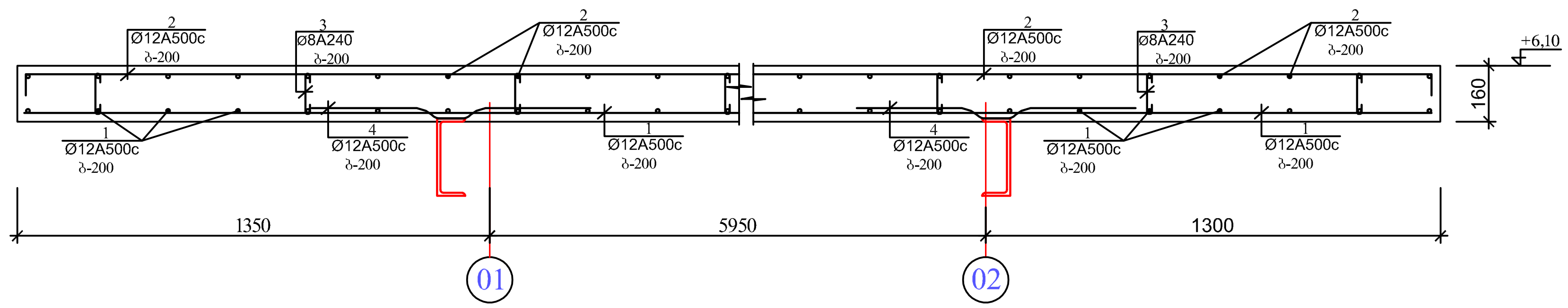
გადახურვის ფილის არმირების სქემა ▽+6,10

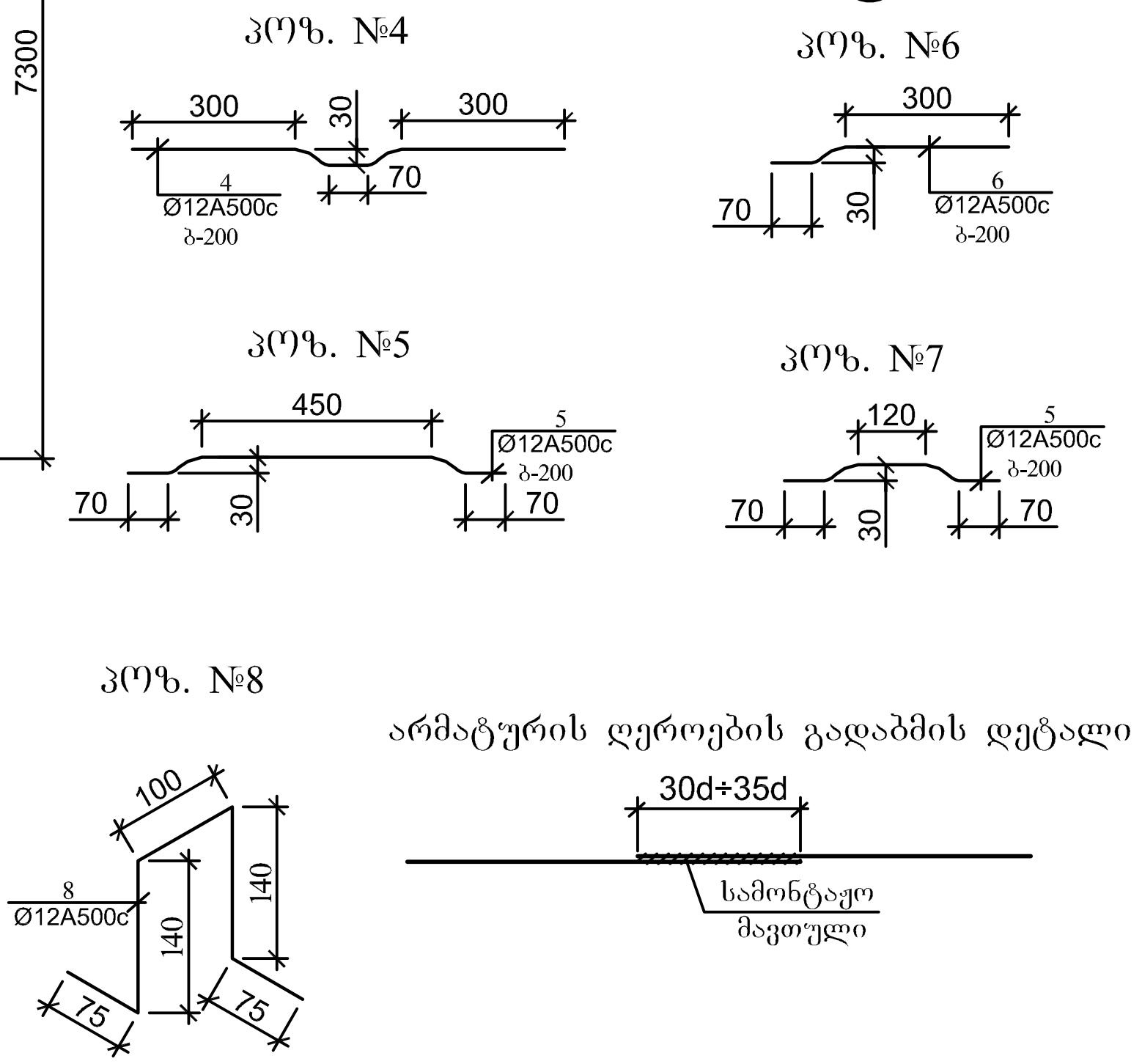


ლფ-1
(1 - 1)



2 - 2





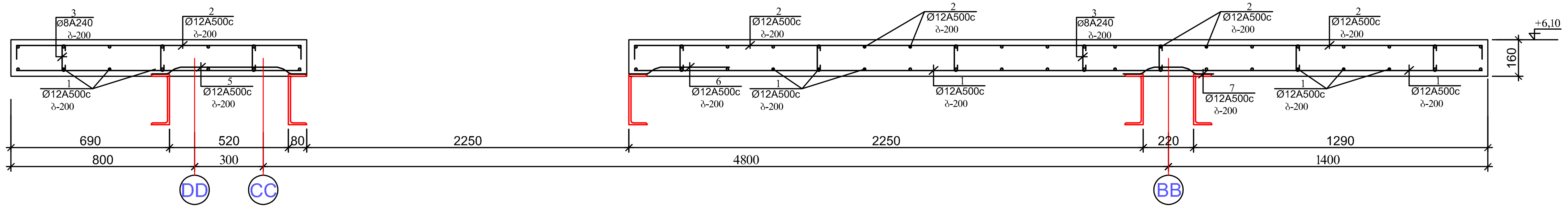
არმატურის ღეროების უწყისი

ელ-ტის მარკა	პოზ. №	კვეთი ან ესკიზი	Ø მმ	სიგრძე მმ	რ-დ. ც.	წონა კგ
გადახურვის მონოლითური ფილა ▽+6,10	1	დაიჭრას ადგილზე	12A500c	650 000	—	578,0
	2	100 დაიჭრას ადგილზე 100	12A500c	700 000	—	622,0
	3	130	8A240	300	170	21,0
	4	იხ. დეტალი	12A500c	850	70	53,0
	5	იხ. დეტალი	12A500c	700	30	19,0
	6	იხ. დეტალი	12A500c	450	30	12,0
	7	იხ. დეტალი	12A500c	450	30	12,0
პოზ. №8	8	იხ. დეტალი	12A500c	550	160	79,0

ელემენტების სპეციფიკაცია სამონტაჟო სქემაზე

	გოსტი ან სერია	დასახელება	რ-დ. ც	წონა კგ.	შენიშვნა
		გადახურვის მონოლითური ფილა	▽+6,10		
		ბეტონი B-25	9,60 კბ.მ		

3 - 3



შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

სართულის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

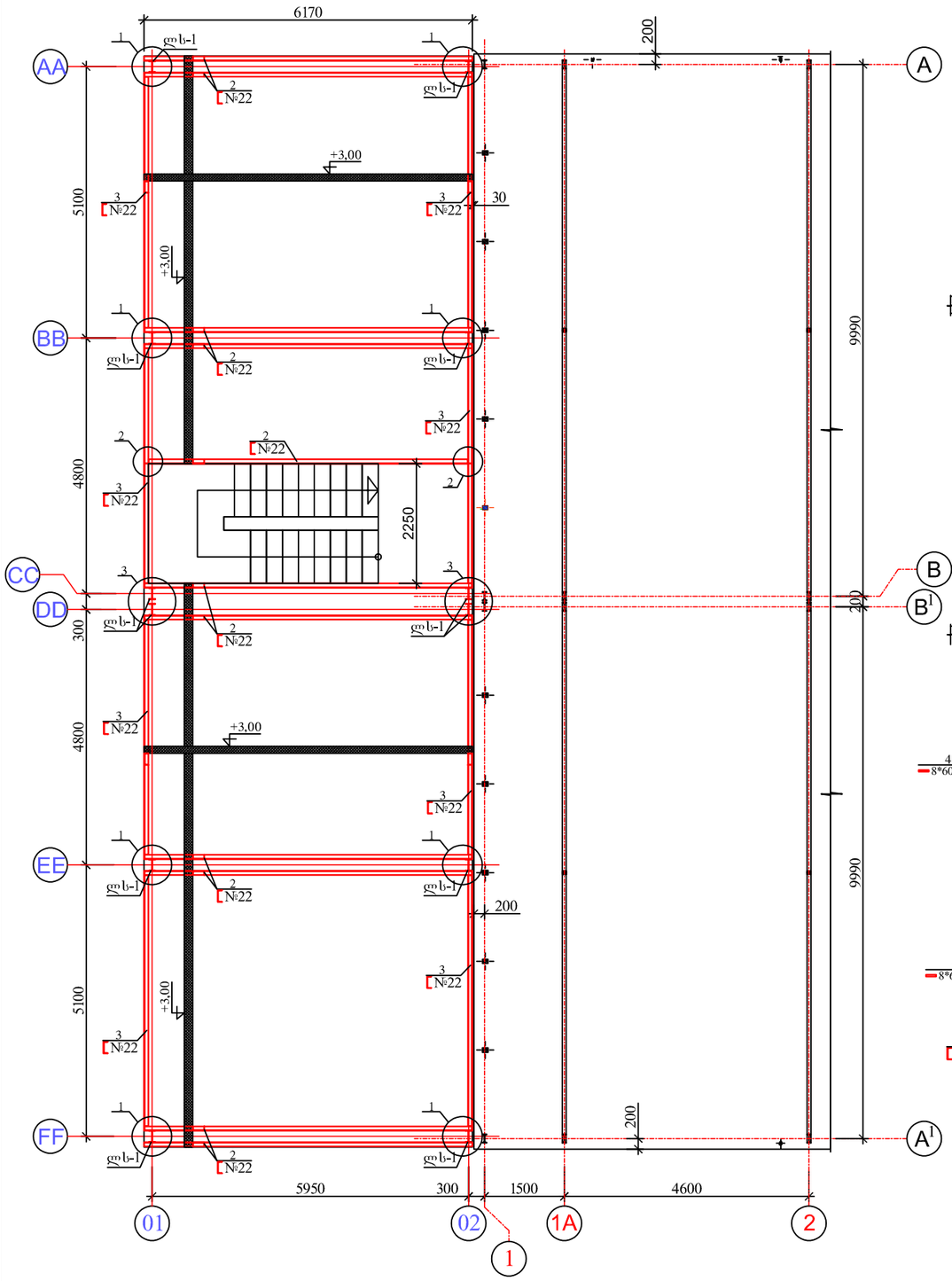
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კევლიშვილი

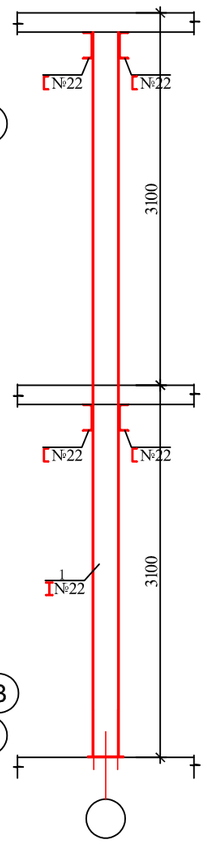
DRAWING TITLE /
გადახურვის ფილის არმირების სქემა ▽+6,10

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-5		REVISION / A3

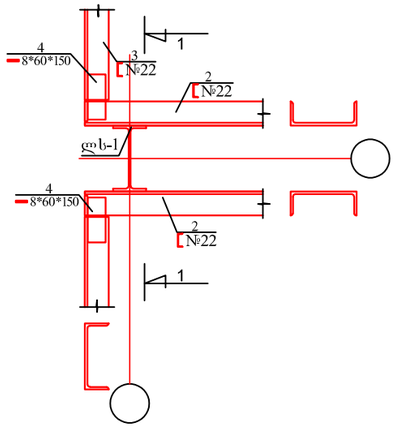
ლითონის კარკასის ელემენტების განლაგების სქემა ▽+3,00



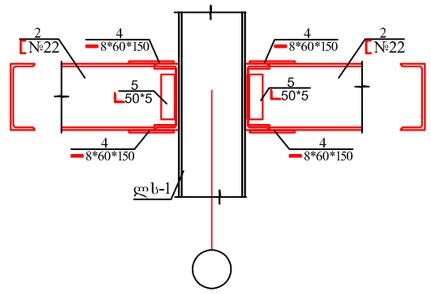
ლს-1



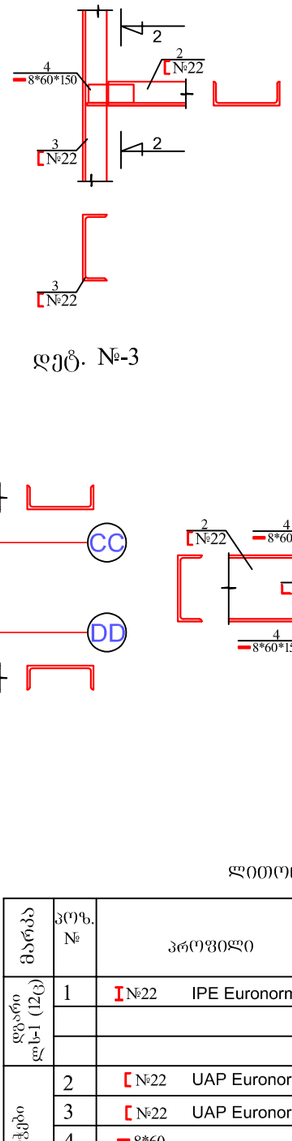
დეტ. №-1



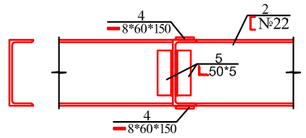
1 - 1



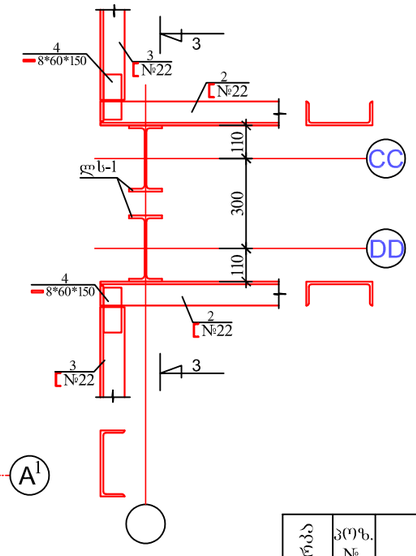
დეტ. №-2



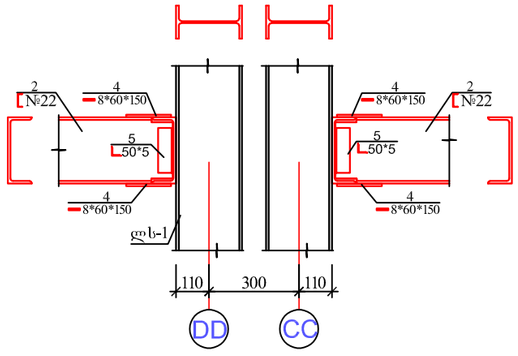
2 - 2



დეტ. №-3



3 - 3



ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. №	პროფილი		სიგრძე მმ.	რაო.-ბა ც.	წონა კგ.		
						1 ც.	საერთო	მარკის
დგარი ლს-1 (12ც)	1	I №22	IPE Euronorm 19-57	6200	1	163,0	163,0	163,0*12= =1956,0
კოჭები	2	[№22	UAP Euronorm 19-57	6170	11	182,0	80,0	1288,40
	3	[№22	UAP Euronorm 19-57	40 000	——	1176,0	1176,0	
	4	▬ 8*60		150	36	0,60	21,60	
	5	L 50*5	gost 8509-85	150	18	0,60	10,80	

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

საპროექტო ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

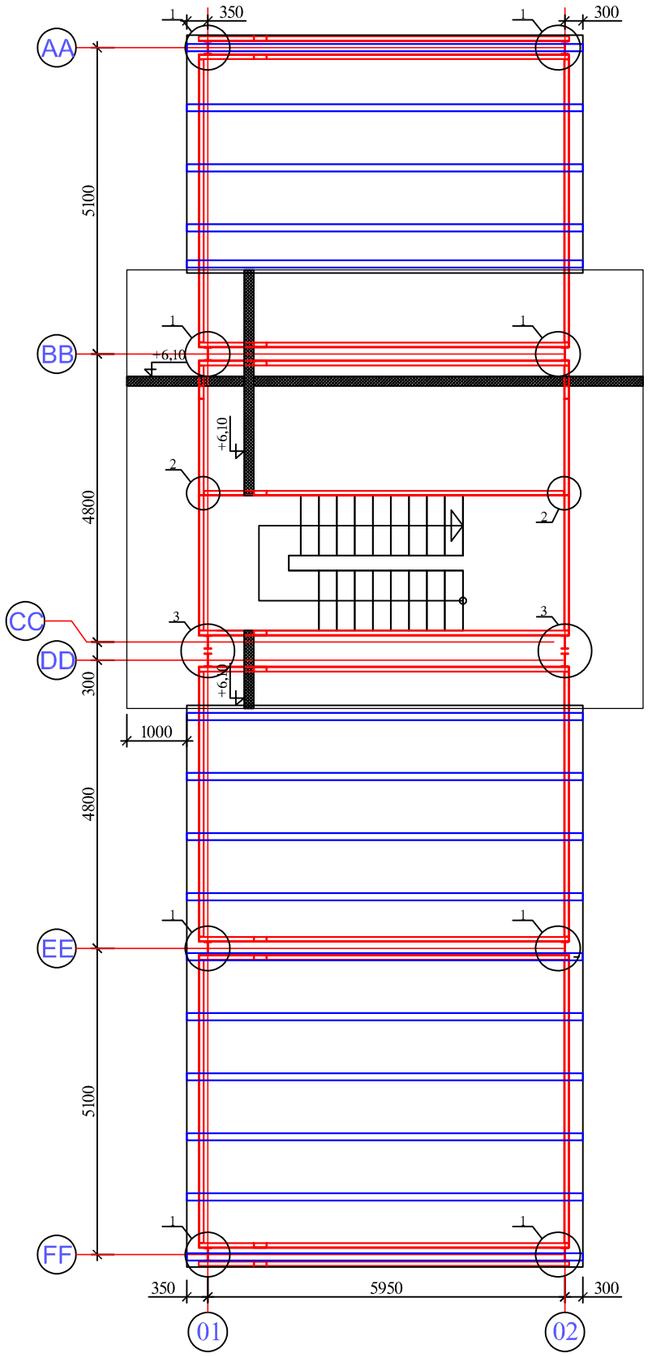
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

სახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კეცხლიშვილი

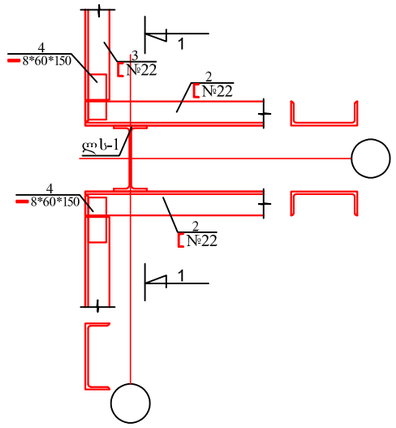
ნახაზის სათაური
ლითონის კარკასის ელემენტების განლაგების სქემა ▽+3,00

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-4		REVISION / A3

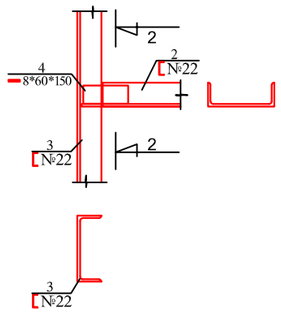
ლითონის კოჭების განლაგების სქემა ▽+6,10



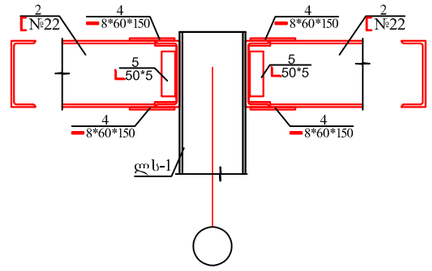
დეტ. №-1



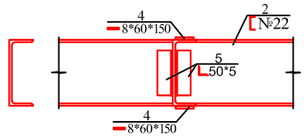
დეტ. №-2



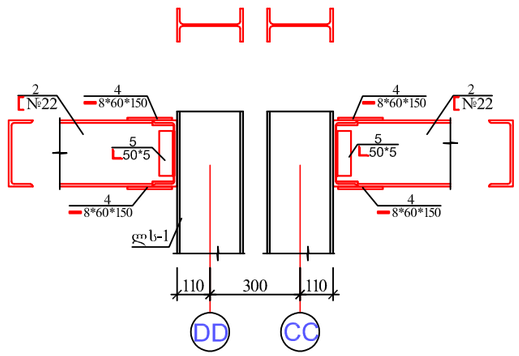
1 - 1



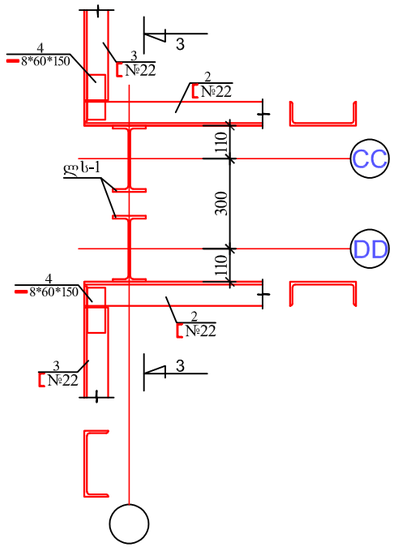
2 - 2



3 - 3



დეტ. №-3



ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. №	პროფილი		სიგრძე მმ.	რაოდ-ბა ც.	წონა კგ.		
						1 ც.	საერთო	მარკის
კოჭები	2	[№22	UAP Euronorm 19-57	6170	11	182,0	80,0	1288,40
	3	[№22	UAP Euronorm 19-57	40 000	——	1176,0	1176,0	
	4	▬ 8*60		150	36	0,60	21,60	
	5	∟ 50*5	gost 8509-85	150	18	0,60	10,80	

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის სახანძრო შენობა

საპროექტო ტექნიკურ-ეკონომიური მახასიათებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის სახელმწიფო აკადემიური თეატრის სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

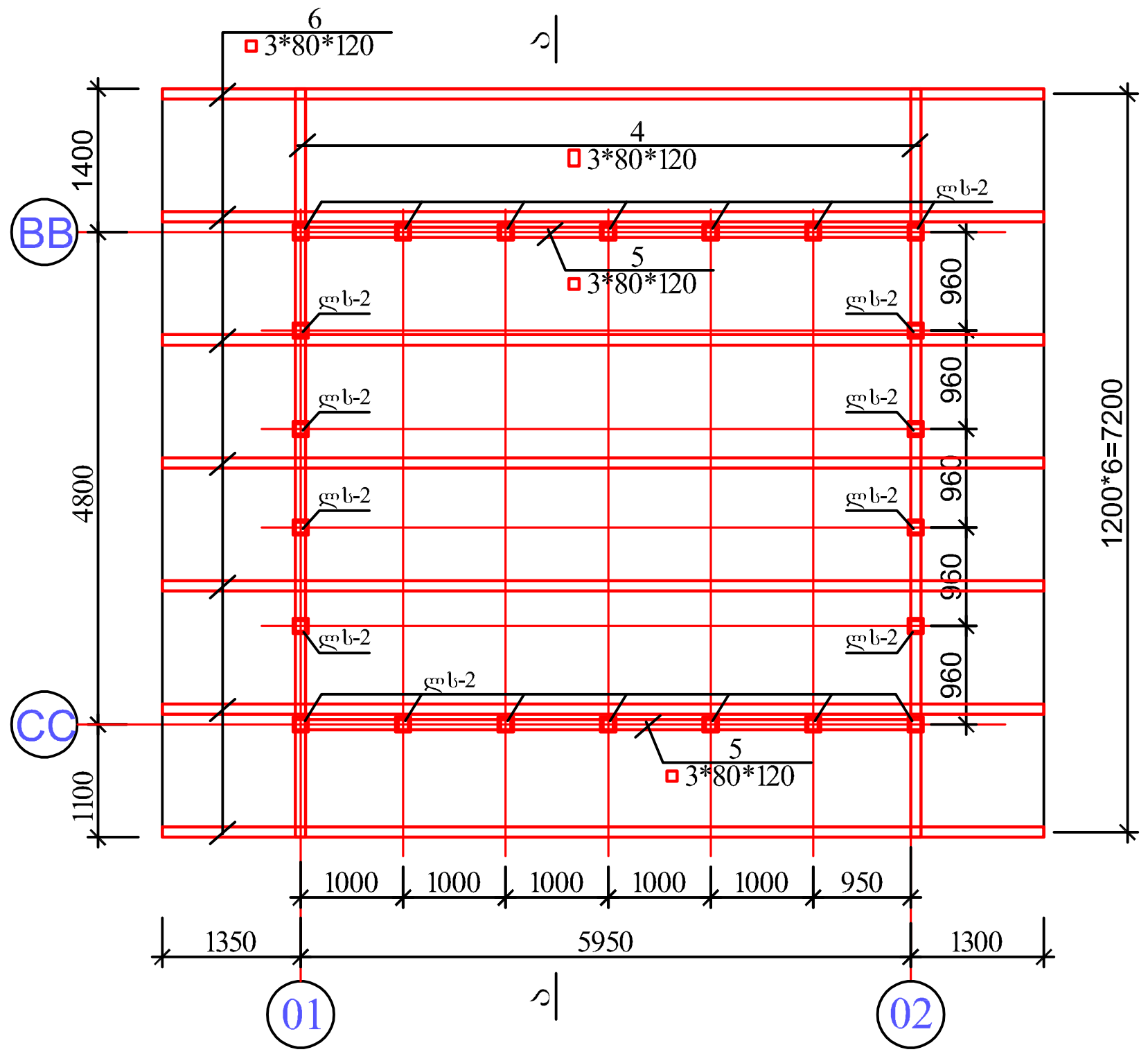
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

სახანძრო შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კვლიშვილი

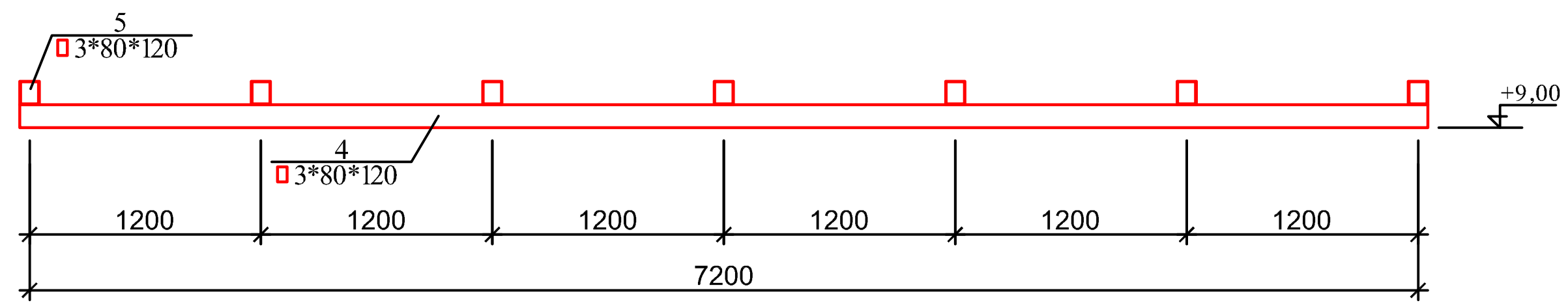
DRAWING TITLE /
ლითონის კოჭების განლაგების სქემა ▽+6,10

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-6		REVISION / A3

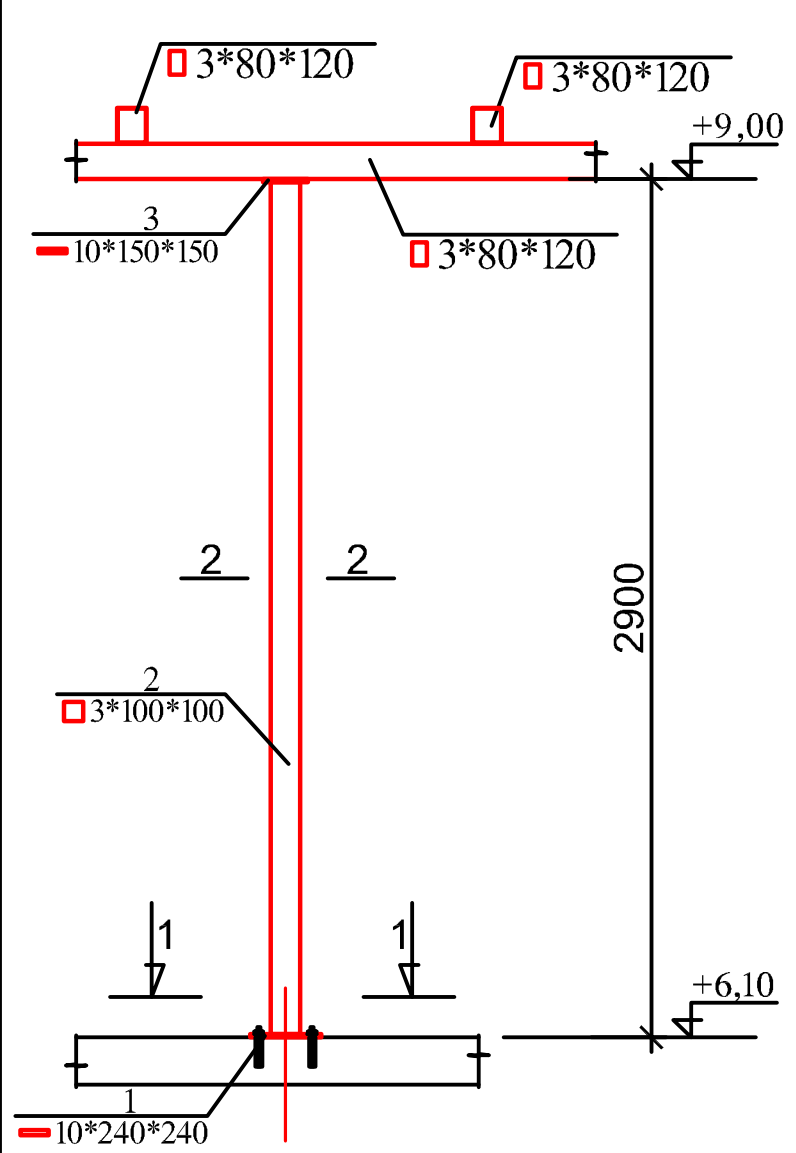
გადახურვის კონსტრუქციების განლაგების სქემა ▽ +9,00



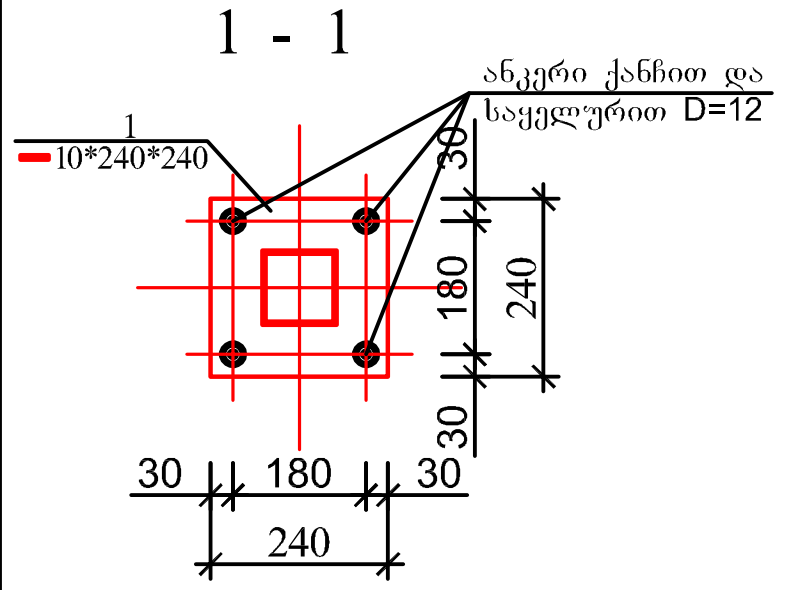
ა - ა



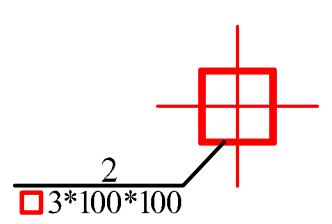
ლს-2



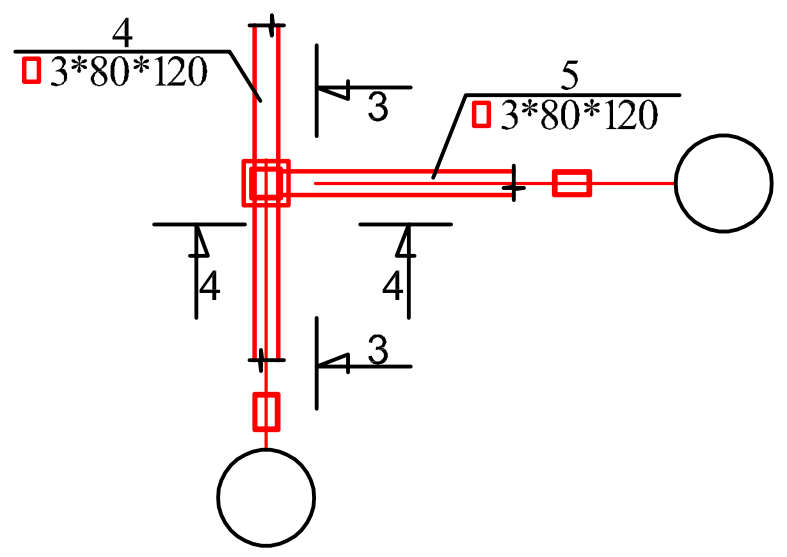
1 - 1



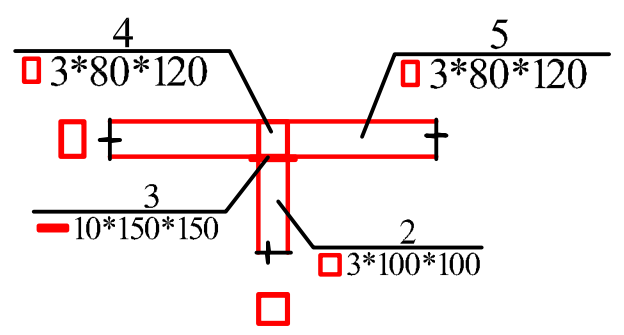
2 - 2



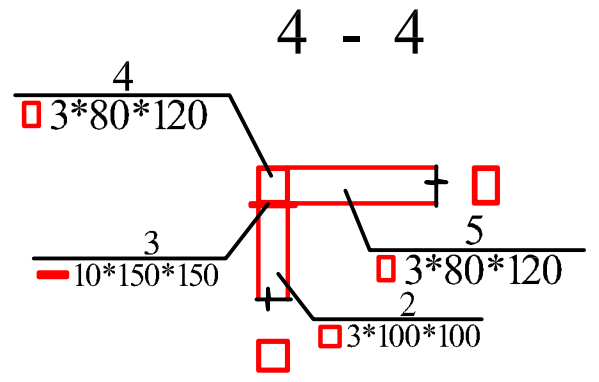
დეტ. №-1



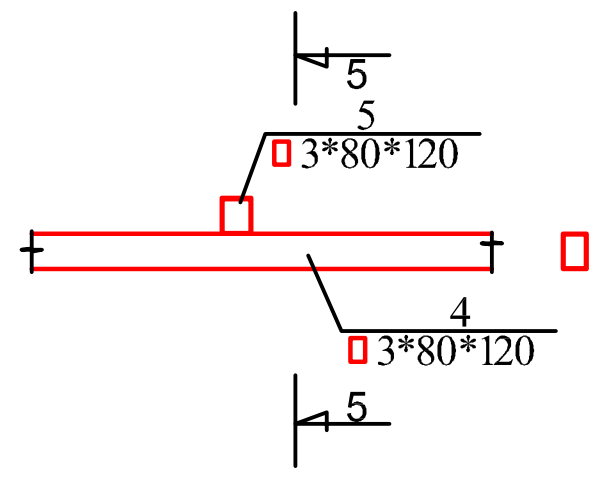
3 - 3



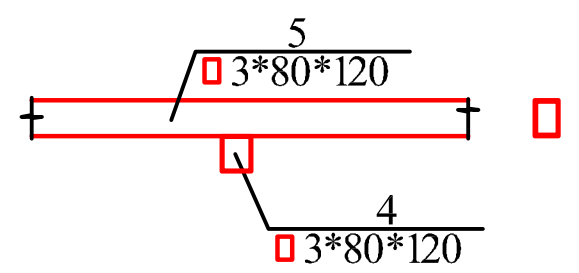
4 - 4



დეტ. №-2



5 - 5



ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. №	პროფილი	სიგრძე მმ.	რაო.-ბა ც.	წონა კგ. 1 ც.	საერთო	მარკის
დგარი დს-2 (22ც)	1	10*240	240	1	4,6	4,6	32,6*22= =717,20
	2	3*100*100 gost 30245-2003	2900	1	26,0	26,0	
	3	10*150	150	1	2,0	2,0	
კოჭები	4	3*80*120 gost 30245-2003	7300	2	66,0	132,0	790,0
	5	3*80*120 gost 30245-2003	5900	2	53,0	106,0	
	6	3*80*120 gost 30245-2003	8600	7	78,0	546,0	
	7	4*80	100	20	0,30	6,00	

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

სართულის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

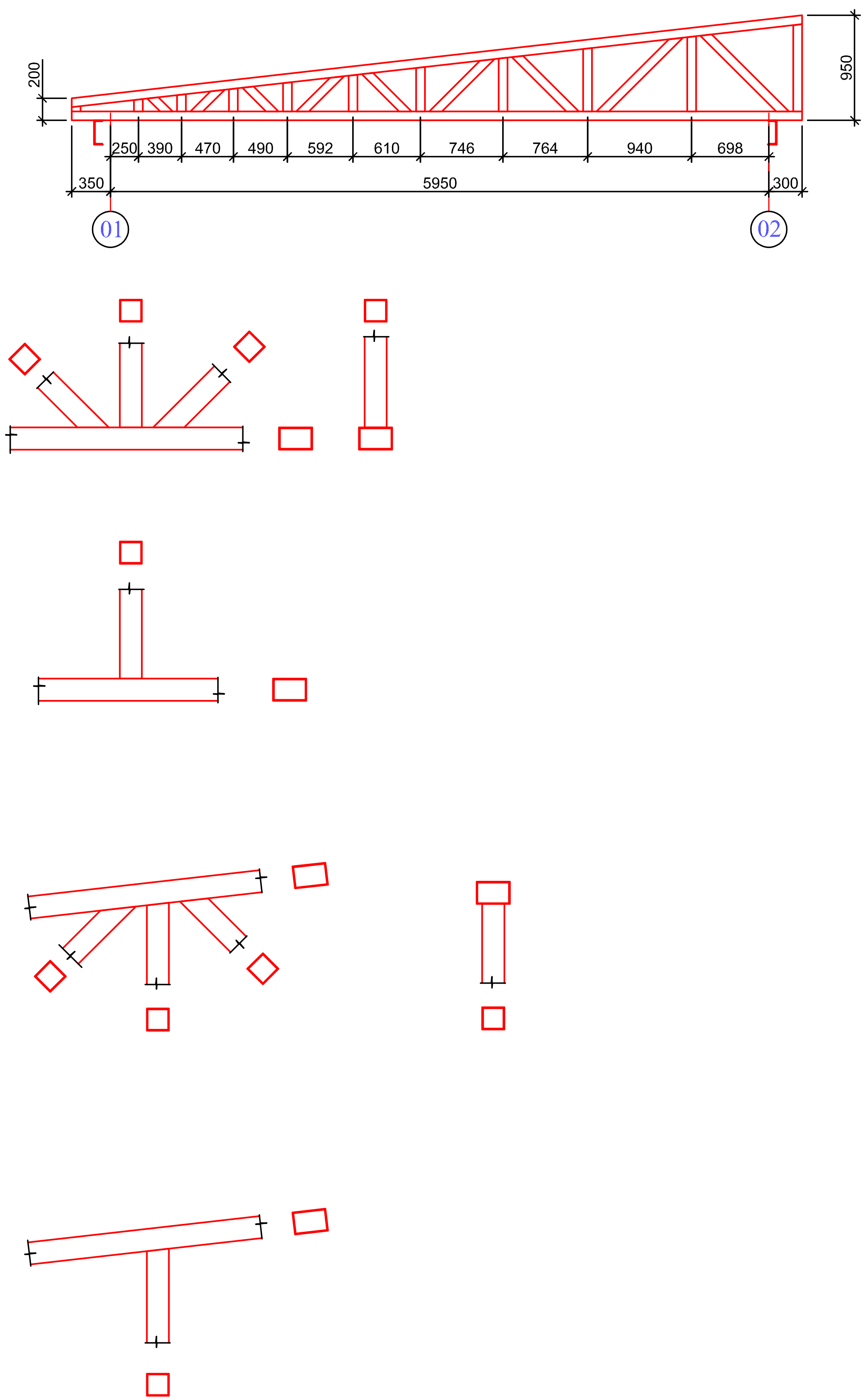
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კეკლიშვილი

DRAWING TITLE /
გადახურვის კონსტრუქციების განლაგების სქემა ▽+9,00

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-7		REVISION / A3

ლფ-1



შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის
საერთაშორისო აეროპორტის
სახანძრო შენობა

სართულის ტექნიკურ-ეკონომიური მაჩვენებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს
სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დამკვეთი

TAV - URBAN Georgia LLC

პროექტის ავტორი

დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)

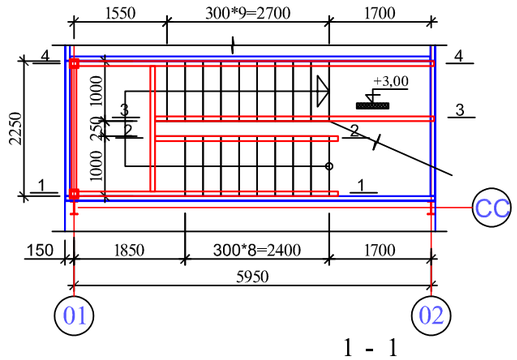
ირაკლი კევლიშვილი

DRAWING TITLE /

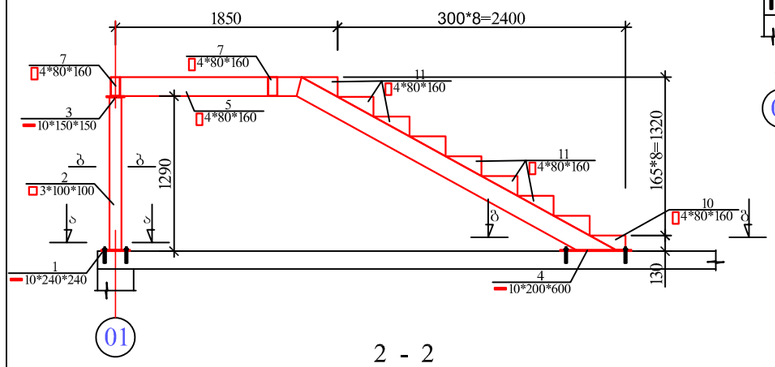
გადახურვის კონსტრუქციების განლაგების სქემა ▽+9,00

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-8		REVISION / A3

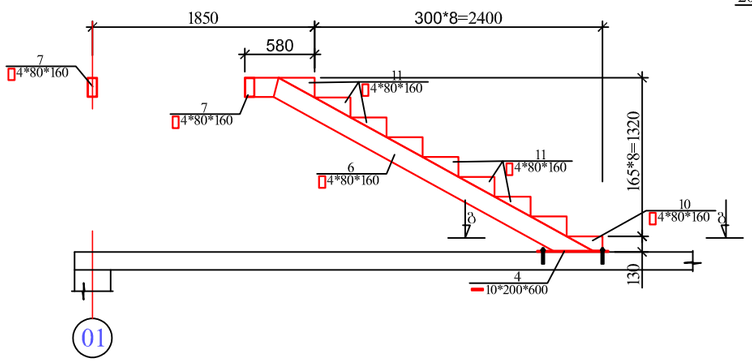
კიბის გეგმა (პირველი დონე)



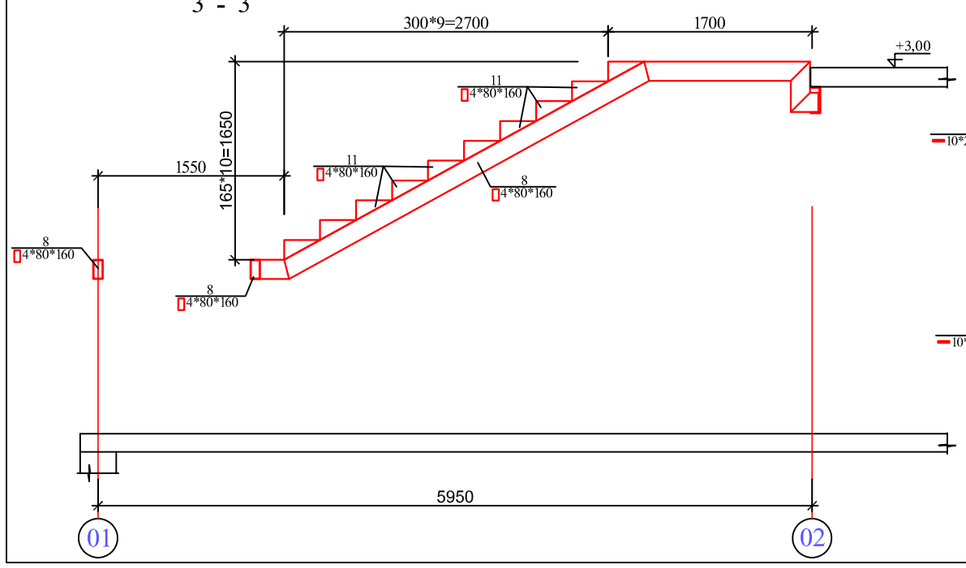
1 - 1



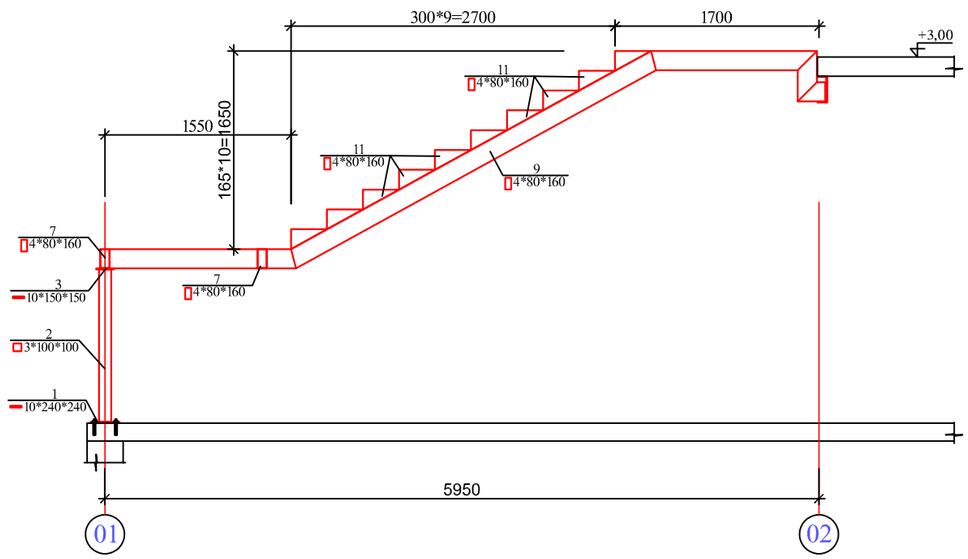
2 - 2



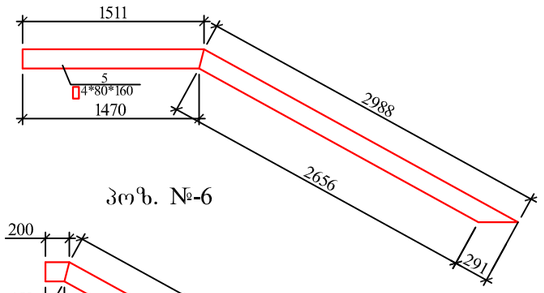
3 - 3



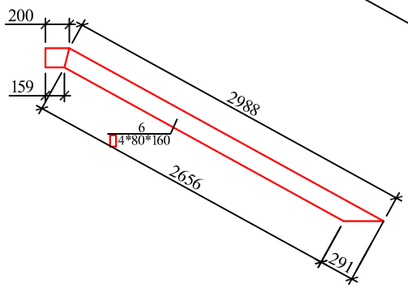
4 - 4



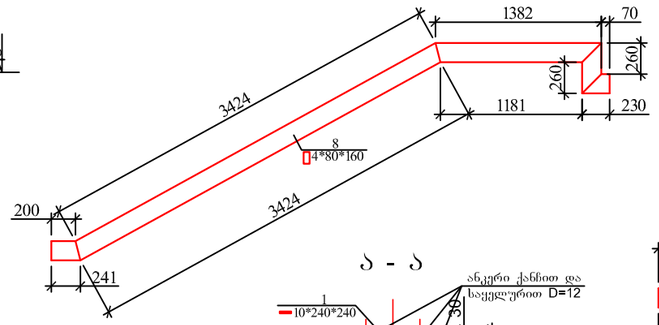
პოზ. №-5



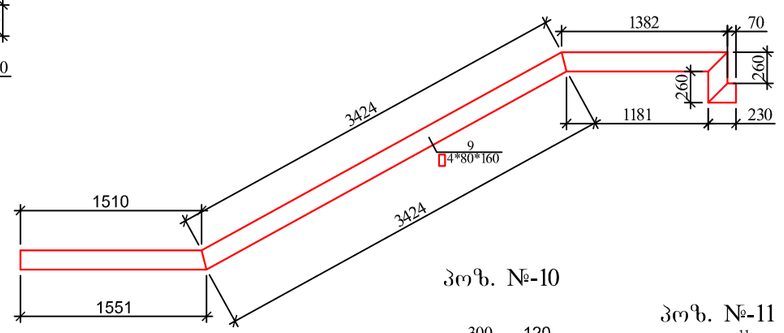
პოზ. №-6



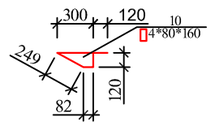
პოზ. №-8



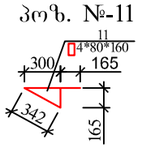
პოზ. №-9



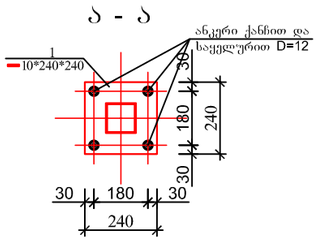
პოზ. №-10



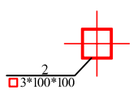
პოზ. №-11



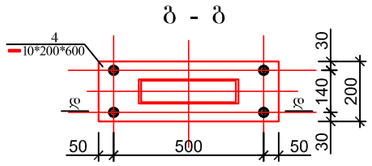
ა - ა



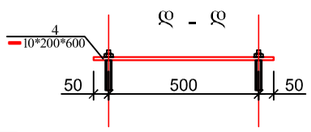
ბ - ბ



გ - გ



დ - დ



ლითონის ხარჯის უწყისი ერთ მარკაზე

მარკა	პოზ. №	პროფილი		სიგრძე მმ.	რაოდ.-ბა ც.	ღონა კბ. 1 ც.	ღონა კბ. საერთო	მარკის
დვარი ლს-1 (2ც)	1	10*240		240	1	4,6	4,6	18,6*2= =37,20
	2	3*100*100	gost 30245-2003	1290	1	12,0	12,0	
	3	10*150		150	1	2,0	2,0	
დითონის ნაწილები (პირველი დონე)	4	10*200*600	gost 30245-2003	600	2	9,50	19,0	643,0
	5	4*80*160	gost 30245-2003	4499	1	65,0	65,0	
	6	4*80*160	gost 30245-2003	3188	1	46,0	46,0	
	7	4*80*160	gost 30245-2003	2090	2	30,0	60,00	
	8	4*80*160	gost 30245-2003	5857	1	84,0	84,0	
	9	4*80*160	gost 30245-2003	7327	1	105,0	105,0	
	10	4*80*160	gost 30245-2003	420	2	6,0	12,0	
	11	4*80*160	gost 30245-2003	465	36	7,0	252,0	

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

საპროექტო ტექნიკურ-ეკონომიკური მახასიათებლები

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500



ობიექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობის რეკონსტრუქცია

დაკვეთა
TAV - URBAN Georgia LLC

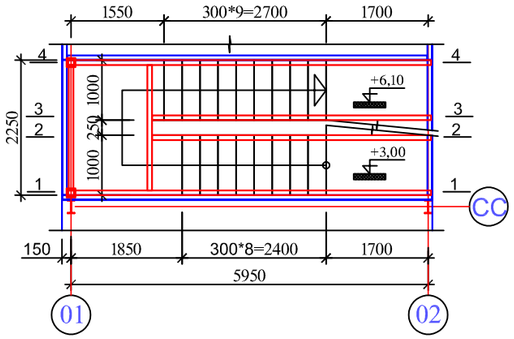
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ხანაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კეცლიშვილი

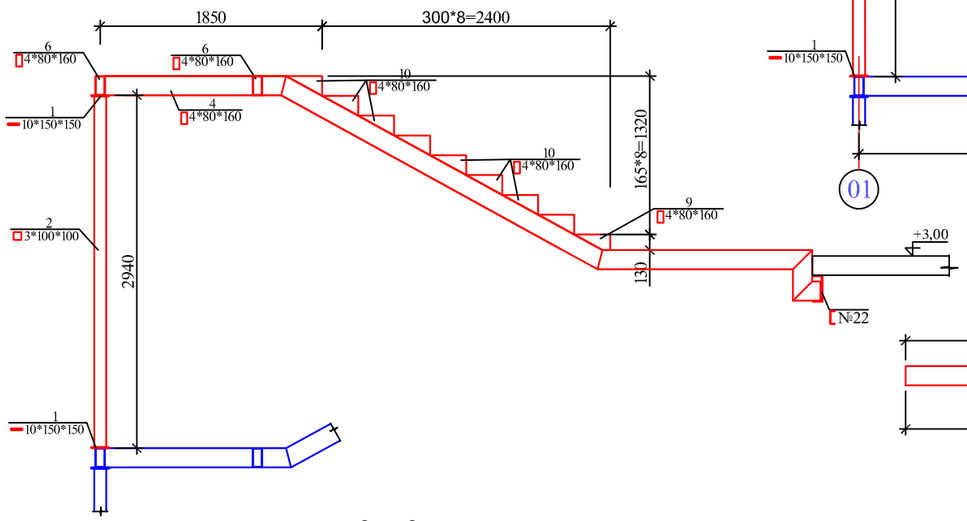
DRAWING TITLE /
კიბის კონსტრუქცია (პირველი დონე)

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-9		REVISION / A3

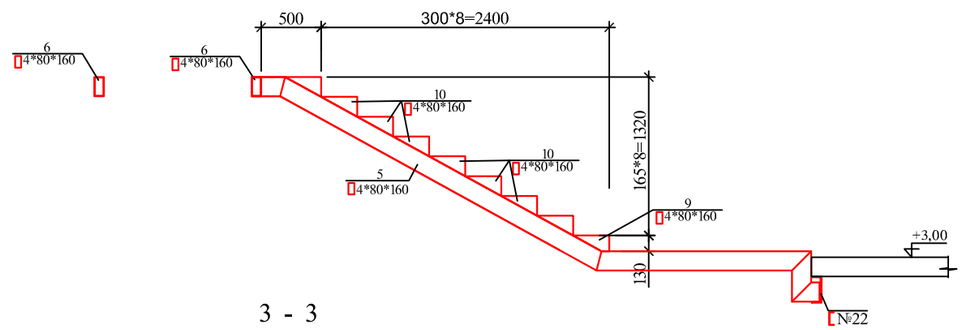
კიბის გეგმა (პირველი დონე)



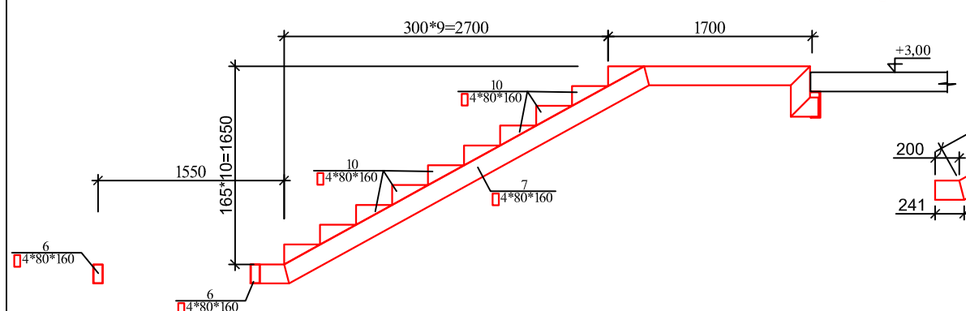
1 - 1



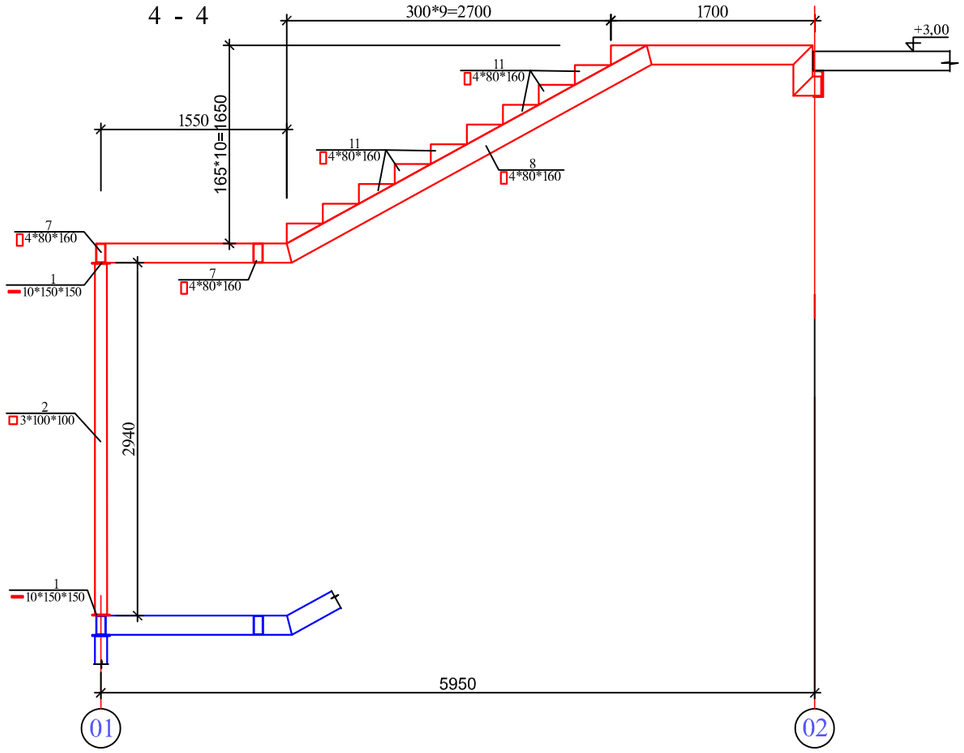
2 - 2



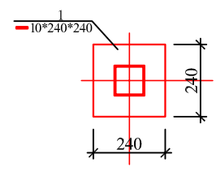
3 - 3



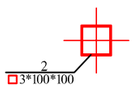
4 - 4



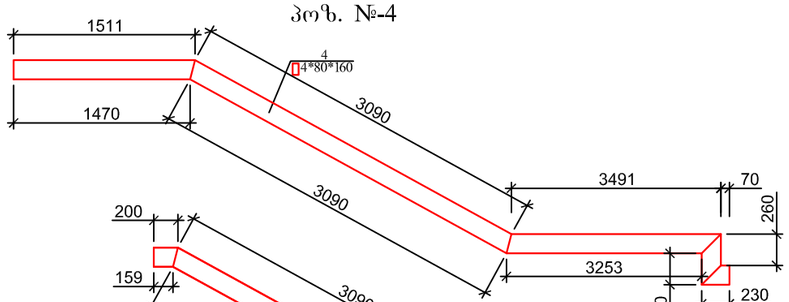
ა - ა



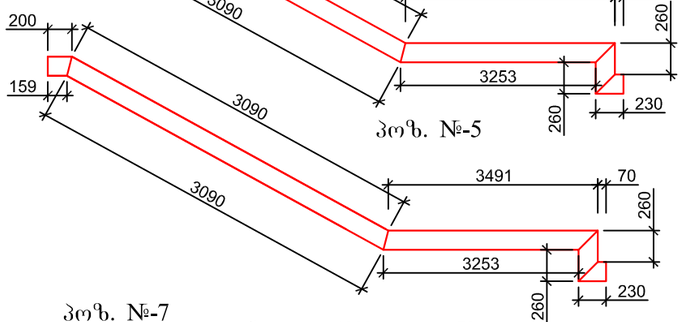
ბ - ბ



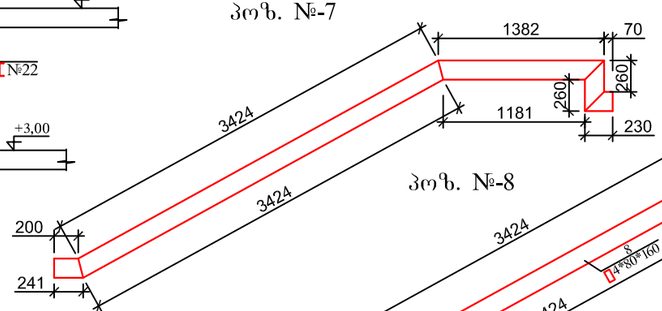
პოზ. №-4



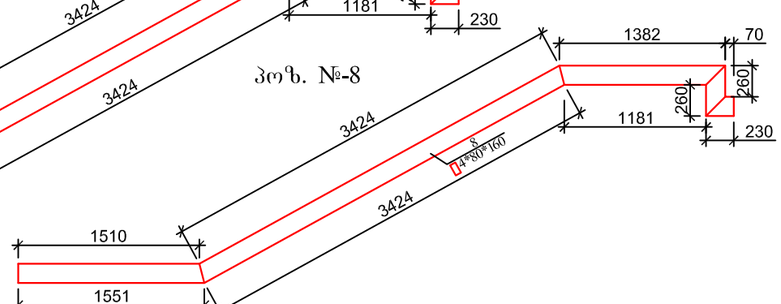
პოზ. №-5



პოზ. №-7



პოზ. №-8



ღეროების ხარჯვითი უწყისი ერთ მარკაზე

ელემენტის ნომერი	ნახატის №	პროფილი	სიგრძე ერთ ცალზე, მმ	ცალების რაოდენობა	სულ სიგრძე, მმ	ღეროს მასა, კგ		
						1 ც.	სულ	მარკის
1	1	▬ 10*150	150	2	300	2,0	4,0	31,0*2= =62,0
2	2	□ 3*100*100	2940	27,0	79380	27,0	27,0	
4		□ 4*80*160	8902	1	8902	127,0	127,0	738.0
5		□ 4*80*160	7191	1	7191	103,0	103,0	
6		□ 4*80*160	2090	2	4180	30,0	60,00	
7		□ 4*80*160	5656	1	5656	81,0	81,0	
8		□ 4*80*160	7167	1	7167	103,0	103,0	
9		□ 4*80*160	420	2	840	12,0	12,0	
10		□ 4*80*160	465	36	16740	7,0	252,0	

ღეროები (წვეთ ეახლებულ) იღებენ ფიგურათა

ხაზობრივი მასშტაბი

1 000 500

შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

საინჟინრო ტექნიკურ-კონსტრუქციული მახვერპალები



პროექტი
შოთა რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტის სახანძრო შენობა

დამკვეთი
TAV - URBAN Georgia LLC

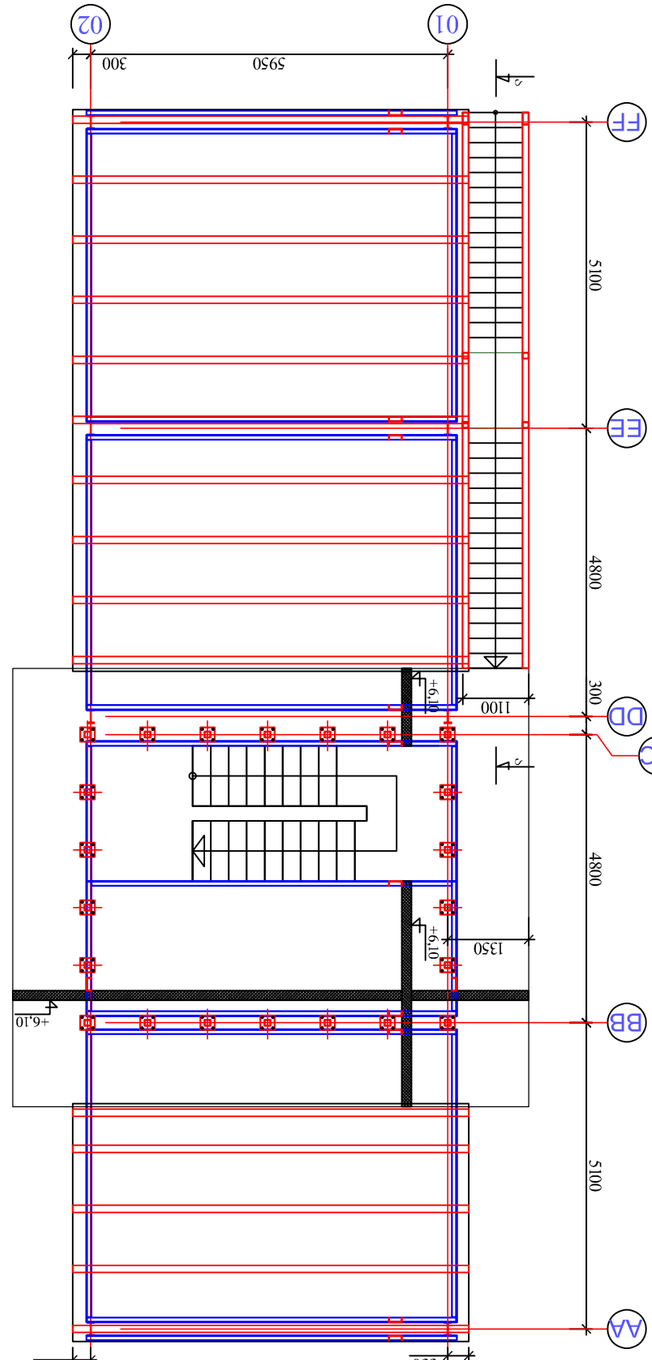
პროექტის ავტორი
დემური ჭრიკიშვილი

ნახაზის შემსრულებელი (კონსტრუქტორი)
ირაკლი კეცლიშვილი

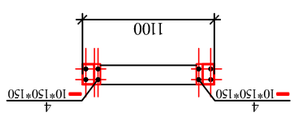
DRAWING TITLE /
კიბის კონსტრუქცია (მეორე დონე)

SCALE / 1:100	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO / კ-10		REVISION / A3

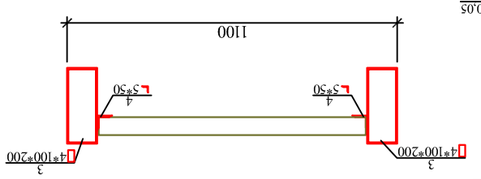
ბეტონის ბალიშის გეგმა



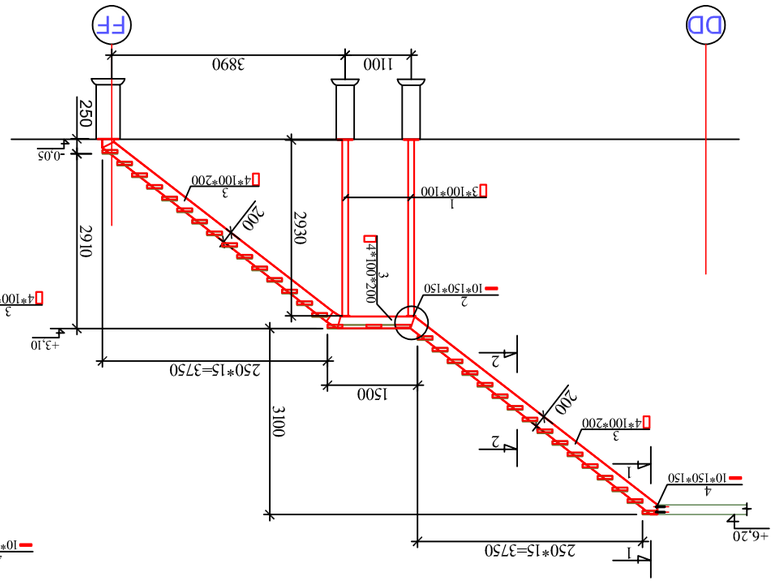
1 - 1



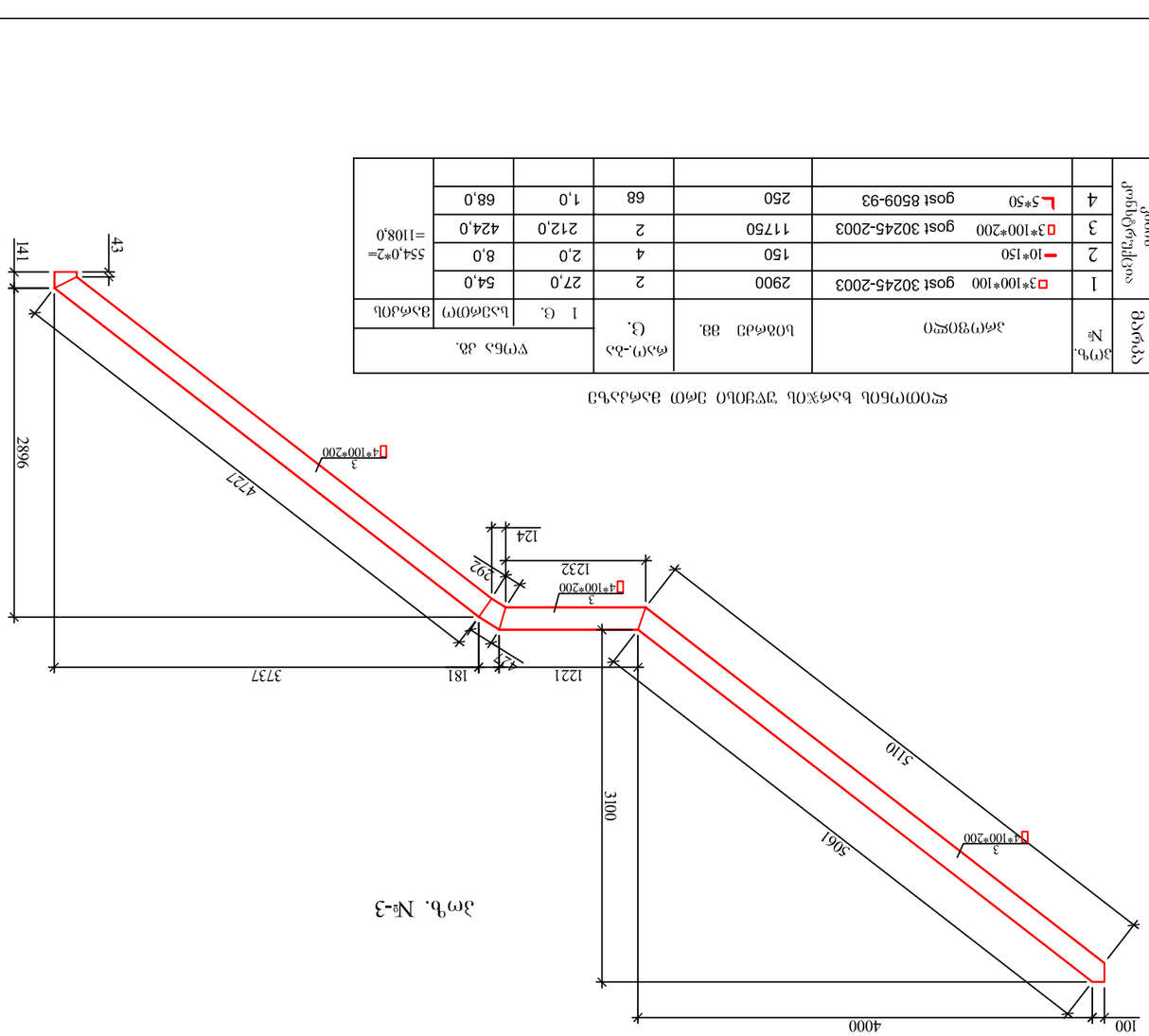
2 - 2



ა - ა



ეტაპი №-3



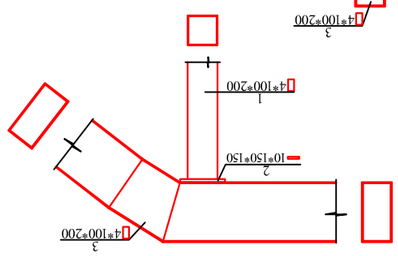
ელემენტების ბეტონირებისთვის საჭირო ბეტონის მოცულობა

ეტაპის №.	ელემენტი	ბეტონის კლასი	ერთეულის მოცულობა (მ³)	რაოდენობა	ბეტონის მოცულობა
1	□ 3*100*100 gost 30245-2003	B30	0,054	2900	156,6
2	▬ 10*150	B30	0,015	150	2,25
3	□ 3*100*200 gost 30245-2003	B30	0,054	11750	634,5
4	L 5*50 gost 8509-93	B30	0,005	250	1,25
					794,6

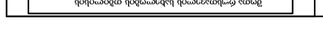
ელემენტების ბეტონირებისთვის საჭირო ბალიშის მოცულობა

ეტაპის №.	ელემენტი	ბეტონის კლასი	ერთეულის მოცულობა (მ³)	რაოდენობა	ბალიშის მოცულობა
1	□ 3*100*100 gost 30245-2003	B30	0,054	2900	156,6
2	▬ 10*150	B30	0,015	150	2,25
3	□ 3*100*200 gost 30245-2003	B30	0,054	11750	634,5
4	L 5*50 gost 8509-93	B30	0,005	250	1,25
					794,6

ეტაპი №-1

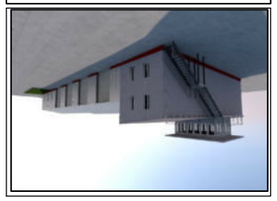


ეროვნული ბიბლიოთეკის ელექტრონული ბეჭდვითი ვერსიისთვის
საავტორო უფლებების დაცვის მიზნით
ნაწილობრივი ან სრული
კოპირება აკრძალულია



ბეტონირების ბალიშები

1 000		500					



ლიცენზირებული ბეტონირების ელექტრონული ვერსიისთვის
საავტორო უფლებების დაცვის მიზნით

ელ.ვერსია

TAV - URBAN Georgia LLC

ობიექტის ადრესი

ჯგუფური ბინათმშენებლობა (კოტეჯები)

ნახატის დასახელება

ბეტონირების ბალიშები

SCALE /	Drawn by /	DATE /	SIGNATURE /
1:100	CHECKED BY /	DATE /	SIGNATURE /
PROJECT NO /	DRAWING NO /	ა-11	REVISION / A3

ქ. თბილისი

შ. რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობაზე მიშენება

მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი

სტატიკურ და დინამიურ ზემოქმედებაზე

თბილისი 2024 წ

ქ. თბილისი

შ. რუსთაველის სახელობის თბილისის საერთაშორისო აეროპორტი-ს სახანძრო შენობაზე მიშენება

მზიდი კონსტრუქციების საანგარიშო ანალიზი სტატიკურ და დინამიურ ზემოქმედებაზე

განმარტებითი ბარათი

სამსართულიანი შენობის მზიდი კონსტრუქციები გაანგარიშებულია “Lira-Windows” ვერ. 9.2-9.6 პროგრამული კომპლექსის მეშვეობით (ლიც. № 92045550) სასრული ელემენტების მეთოდის საფუძველზე.

1. სტატიკური მუდმივი;
2. სტატიკური დროებითი ხანმოკლე;
3. სტატიკური დროებითი ხანგრძლივი;
4. სეისმური X მიმართულება;
5. სეისმური Y მიმართულება;
6. სეისმური 45^0;
7. სეისმური 135^0;

საანგარიშო სეისმურობა 8 ბალს შეადგენს (EMS-98 სკალით). გათვალისწინებულია საკუთარი რხევების 36 ფორმა. სეისმური მასების მონაწილეობის ფაქტორი 84 %-ს შეადგენს.

ბეტონის კლასი – B25. არმატურა A-500c და B240. ლითონის კლასი C38/23. ელემენტების კვეთები და მახასიათებლები მოცემულია ცხრილებში. გაანგარიშებები შესრულებულია მოქმედი ნორმატიული დოკუმენტების თანახმად.

საკუთარი რხევის პერიოდები

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 4

:N :П/П:	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	Ч А С Т О Т Ы РАД/С	ГЦ	ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
1	0.187696	5.33	0.85	1.1787	0.281452	2.4	2.4
2	0.179471	5.57	0.89	1.1271	1.521513	62.7	65.1
3	0.161361	6.20	0.99	1.0133	0.080820	0.1	65.2
4	0.058534	17.08	2.72	0.3676	-0.309896	2.2	67.4
5	0.056094	17.83	2.84	0.3523	-0.580027	3.4	70.8
6	0.052345	19.10	3.04	0.3287	-0.941001	6.6	77.4
7	0.034172	29.26	4.66	0.2146	0.577290	1.8	79.2
8	0.032516	30.75	4.90	0.2042	-0.069990	0.1	79.2
9	0.031532	31.71	5.05	0.1980	0.084962	0.1	79.3
10	0.030038	33.29	5.30	0.1886	0.607904	1.3	80.6
11	0.028087	35.60	5.67	0.1764	-0.247908	0.6	81.2
12	0.026011	38.45	6.12	0.1633	-0.457384	0.7	81.9
13	0.025082	39.87	6.35	0.1575	-0.461286	0.5	82.3
14	0.023597	42.38	6.75	0.1482	-0.359693	0.6	82.9
15	0.022959	43.56	6.94	0.1442	-0.422285	0.7	83.6
16	0.022937	43.60	6.94	0.1440	-0.148729	0.3	83.9
17	0.022126	45.20	7.20	0.1390	-0.123900	0.1	84.0
18	0.020923	47.79	7.61	0.1314	0.101242	0.0	84.0
19	0.020478	48.83	7.78	0.1286	0.237263	0.4	84.4
20	0.019868	50.33	8.01	0.1248	-0.274084	0.0	84.4
21	0.019199	52.09	8.29	0.1206	0.057131	0.0	84.4
22	0.019062	52.46	8.35	0.1197	0.078045	0.0	84.4
23	0.018936	52.81	8.41	0.1189	-0.538937	0.1	84.5
24	0.018545	53.92	8.59	0.1165	0.177114	0.0	84.5
25	0.018362	54.46	8.67	0.1153	0.059010	0.0	84.5
26	0.018141	55.12	8.78	0.1139	-0.066101	0.0	84.5
27	0.018100	55.25	8.80	0.1137	-0.013111	0.0	84.5
28	0.018017	55.50	8.84	0.1131	-0.056925	0.0	84.5
29	0.017825	56.10	8.93	0.1119	-0.118410	0.0	84.5
30	0.017711	56.46	8.99	0.1112	0.040748	0.0	84.5
31	0.017536	57.02	9.08	0.1101	0.132754	0.0	84.5
32	0.017504	57.13	9.10	0.1099	-0.534545	0.0	84.6
33	0.017157	58.28	9.28	0.1077	-0.472904	1.3	85.9
34	0.017102	58.47	9.31	0.1074	-0.089071	0.0	85.9
35	0.016958	58.97	9.39	0.1065	0.011254	0.0	85.9
36	0.016839	59.39	9.46	0.1057	0.157306	0.0	85.9

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 5

:N :П/П:	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	Ч А С Т О Т Ы РАД/С	ГЦ	ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
1	0.187696	5.33	0.85	1.1787	1.430261	61.8	61.8
2	0.179471	5.57	0.89	1.1271	-0.306431	2.5	64.3
3	0.161361	6.20	0.99	1.0133	-0.140482	0.3	64.6
4	0.058534	17.08	2.72	0.3676	-0.654860	9.7	74.3
5	0.056094	17.83	2.84	0.3523	0.450297	2.1	76.4
6	0.052345	19.10	3.04	0.3287	0.343123	0.9	77.3
7	0.034172	29.26	4.66	0.2146	0.277892	0.4	77.7
8	0.032516	30.75	4.90	0.2042	0.481830	2.4	80.1
9	0.031532	31.71	5.05	0.1980	0.280600	1.0	81.1
10	0.030038	33.29	5.30	0.1886	-0.460327	0.7	81.8
11	0.028087	35.60	5.67	0.1764	-0.201084	0.4	82.2
12	0.026011	38.45	6.12	0.1633	-0.002176	0.0	82.2
13	0.025082	39.87	6.35	0.1575	0.264856	0.2	82.4
14	0.023597	42.38	6.75	0.1482	-0.511993	1.2	83.6
15	0.022959	43.56	6.94	0.1442	0.406000	0.7	84.2
16	0.022937	43.60	6.94	0.1440	0.119710	0.2	84.4
17	0.022126	45.20	7.20	0.1390	0.146028	0.1	84.5
18	0.020923	47.79	7.61	0.1314	0.170740	0.0	84.5
19	0.020478	48.83	7.78	0.1286	0.034856	0.0	84.5

20	0.019868	50.33	8.01	0.1248	0.110490	0.0	84.5
21	0.019199	52.09	8.29	0.1206	0.175245	0.0	84.5
22	0.019062	52.46	8.35	0.1197	-0.174909	0.0	84.5
23	0.018936	52.81	8.41	0.1189	-0.046940	0.0	84.6
24	0.018545	53.92	8.59	0.1165	-0.202486	0.0	84.6
25	0.018362	54.46	8.67	0.1153	-0.164083	0.0	84.6
26	0.018141	55.12	8.78	0.1139	0.622361	0.1	84.7
27	0.018100	55.25	8.80	0.1137	-0.067048	0.0	84.7
28	0.018017	55.50	8.84	0.1131	0.405232	0.0	84.7
29	0.017825	56.10	8.93	0.1119	1.184082	0.9	85.6
30	0.017711	56.46	8.99	0.1112	0.855258	0.6	86.3
31	0.017536	57.02	9.08	0.1101	0.302889	0.1	86.3
32	0.017504	57.13	9.10	0.1099	-1.012997	0.1	86.5
33	0.017157	58.28	9.28	0.1077	-0.009415	0.0	86.5
34	0.017102	58.47	9.31	0.1074	0.203461	0.0	86.5
35	0.016958	58.97	9.39	0.1065	-0.042716	0.0	86.5
36	0.016839	59.39	9.46	0.1057	-0.009954	0.0	86.5

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 6

:N :П/П:	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	Ч А С Т О Т Ы РАД/С	Ч А С Т О Т Ы ГЦ	ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
1	0.187696	5.33	0.85	1.1787	1.210334	44.2	44.2
2	0.179471	5.57	0.89	1.1271	0.859239	20.0	64.2
3	0.161361	6.20	0.99	1.0133	-0.042156	0.0	64.3
4	0.058534	17.08	2.72	0.3676	-0.682167	10.5	74.8
5	0.056094	17.83	2.84	0.3523	-0.091666	0.1	74.9
6	0.052345	19.10	3.04	0.3287	-0.422491	1.3	76.2
7	0.034172	29.26	4.66	0.2146	0.605749	1.9	78.2
8	0.032516	30.75	4.90	0.2042	0.283806	0.8	79.0
9	0.031532	31.71	5.05	0.1980	0.267451	0.9	79.9
10	0.030038	33.29	5.30	0.1886	0.096367	0.0	79.9
11	0.028087	35.60	5.67	0.1764	-0.315105	1.0	80.9
12	0.026011	38.45	6.12	0.1633	-0.326485	0.3	81.2
13	0.025082	39.87	6.35	0.1575	-0.143956	0.0	81.3
14	0.023597	42.38	6.75	0.1482	-0.616028	1.8	83.1
15	0.022959	43.56	6.94	0.1442	-0.012477	0.0	83.1
16	0.022937	43.60	6.94	0.1440	-0.020469	0.0	83.1
17	0.022126	45.20	7.20	0.1390	0.017432	0.0	83.1
18	0.020923	47.79	7.61	0.1314	0.198315	0.0	83.1
19	0.020478	48.83	7.78	0.1286	0.191224	0.3	83.4
20	0.019868	50.33	8.01	0.1248	-0.121344	0.0	83.4
21	0.019199	52.09	8.29	0.1206	0.157158	0.0	83.4
22	0.019062	52.46	8.35	0.1197	-0.062655	0.0	83.4
23	0.018936	52.81	8.41	0.1189	-0.415114	0.1	83.4
24	0.018545	53.92	8.59	0.1165	-0.013345	0.0	83.4
25	0.018362	54.46	8.67	0.1153	-0.074392	0.0	83.4
26	0.018141	55.12	8.78	0.1139	0.400619	0.0	83.5
27	0.018100	55.25	8.80	0.1137	-0.049838	0.0	83.5
28	0.018017	55.50	8.84	0.1131	0.250482	0.0	83.5
29	0.017825	56.10	8.93	0.1119	0.758985	0.4	83.9
30	0.017711	56.46	8.99	0.1112	0.628306	0.3	84.2
31	0.017536	57.02	9.08	0.1101	0.306601	0.1	84.3
32	0.017504	57.13	9.10	0.1099	-1.098714	0.2	84.4
33	0.017157	58.28	9.28	0.1077	-0.340829	0.7	85.1
34	0.017102	58.47	9.31	0.1074	0.077558	0.0	85.1
35	0.016958	58.97	9.39	0.1065	-0.024179	0.0	85.1
36	0.016839	59.39	9.46	0.1057	0.101510	0.0	85.1

СОБСТВЕННЫЕ ЗНАЧЕНИЯ, ЧАСТОТЫ, ПЕРИОДЫ КОЛЕБАНИЙ, ЗАГРУЖЕНИЯ 7

:N :П/П:	СОБСТВ. ЗНАЧЕНИЯ	Ч А С Т О Т Ы РАД/С	Ч А С Т О Т Ы ГЦ	ПЕРИОДЫ С	КОЭФФИЦИЕНТ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ	МОДАЛЬНАЯ МАССА В %	
1	0.187696	5.33	0.85	1.1787	-0.812342	19.9	19.9
2	0.179471	5.57	0.89	1.1271	1.292594	45.3	65.2
3	0.161361	6.20	0.99	1.0133	0.156513	0.4	65.6
4	0.058534	17.08	2.72	0.3676	0.243937	1.3	66.9
5	0.056094	17.83	2.84	0.3523	-0.728476	5.4	72.3
6	0.052345	19.10	3.04	0.3287	-0.907736	6.1	78.5

7	0.034172	29.26	4.66	0.2146	0.212754	0.2	78.7
8	0.032516	30.75	4.90	0.2042	-0.397598	1.7	80.4
9	0.031532	31.71	5.05	0.1980	-0.129373	0.2	80.6
10	0.030038	33.29	5.30	0.1886	0.747362	1.9	82.5
11	0.028087	35.60	5.67	0.1764	-0.030732	0.0	82.5
12	0.026011	38.45	6.12	0.1633	-0.323407	0.3	82.8
13	0.025082	39.87	6.35	0.1575	-0.518515	0.6	83.4
14	0.023597	42.38	6.75	0.1482	0.108033	0.1	83.5
15	0.022959	43.56	6.94	0.1442	-0.586642	1.4	84.8
16	0.022937	43.60	6.94	0.1440	-0.189763	0.4	85.3
17	0.022126	45.20	7.20	0.1390	-0.189080	0.1	85.4
18	0.020923	47.79	7.61	0.1314	-0.043145	0.0	85.4
19	0.020478	48.83	7.78	0.1286	0.141930	0.1	85.6
20	0.019868	50.33	8.01	0.1248	-0.277600	0.0	85.6
21	0.019199	52.09	8.29	0.1206	-0.090674	0.0	85.6
22	0.019062	52.46	8.35	0.1197	0.184701	0.0	85.6
23	0.018936	52.81	8.41	0.1189	-0.348731	0.0	85.6
24	0.018545	53.92	8.59	0.1165	0.273011	0.0	85.6
25	0.018362	54.46	8.67	0.1153	0.157655	0.0	85.7
26	0.018141	55.12	8.78	0.1139	-0.479523	0.1	85.7
27	0.018100	55.25	8.80	0.1137	0.044982	0.0	85.7
28	0.018017	55.50	8.84	0.1131	-0.322597	0.0	85.8
29	0.017825	56.10	8.93	0.1119	-0.915544	0.5	86.3
30	0.017711	56.46	8.99	0.1112	-0.581200	0.3	86.6
31	0.017536	57.02	9.08	0.1101	-0.121744	0.0	86.6
32	0.017504	57.13	9.10	0.1099	0.333866	0.0	86.6
33	0.017157	58.28	9.28	0.1077	-0.327514	0.6	87.2
34	0.017102	58.47	9.31	0.1074	-0.210176	0.0	87.3
35	0.016958	58.97	9.39	0.1065	0.036229	0.0	87.3
36	0.016839	59.39	9.46	0.1057	0.115586	0.0	87.3

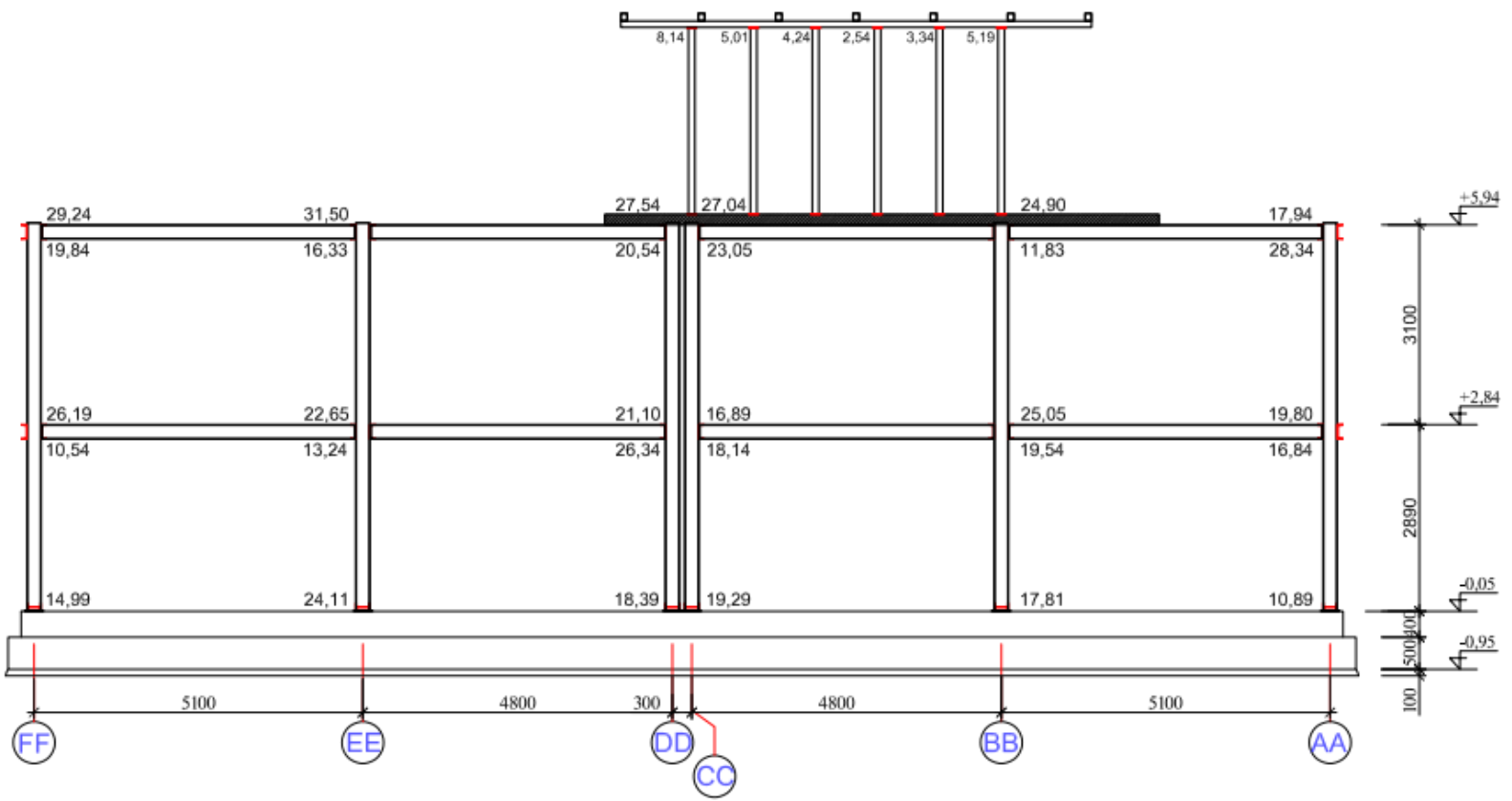
სეისმური გადაადგილებების შეფასება

№4, ფორმა 1. $X_{მაქს}/K_1$=1,98 სმ

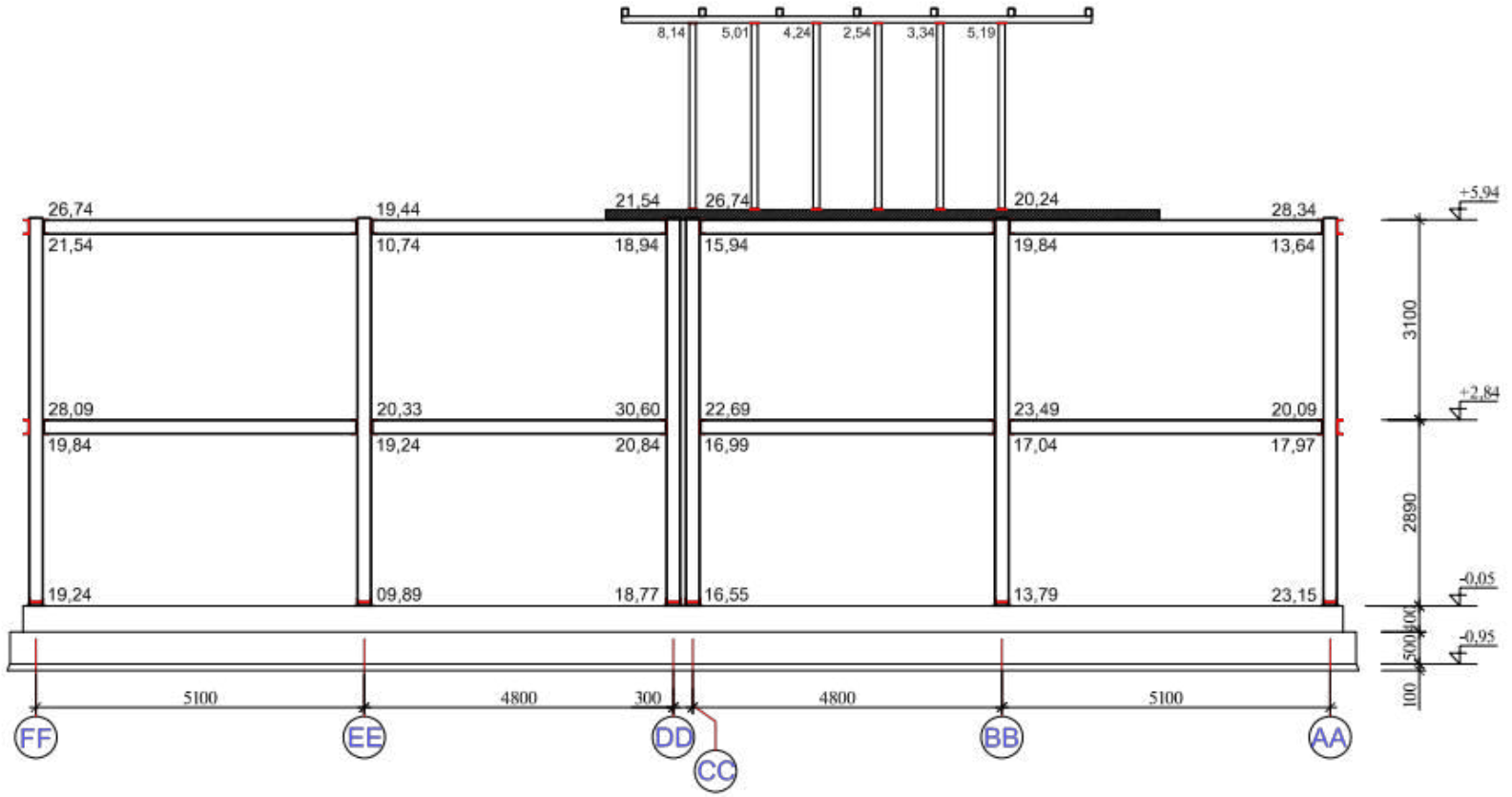
№5, ფორმა 2. $X_{მაქს}/K_1$=1,88 სმ

ლითონი სვეტებში სმ2 -ჯამური კვეთში, სმ2

ჩარჩო "02 - 02" ღერძზე

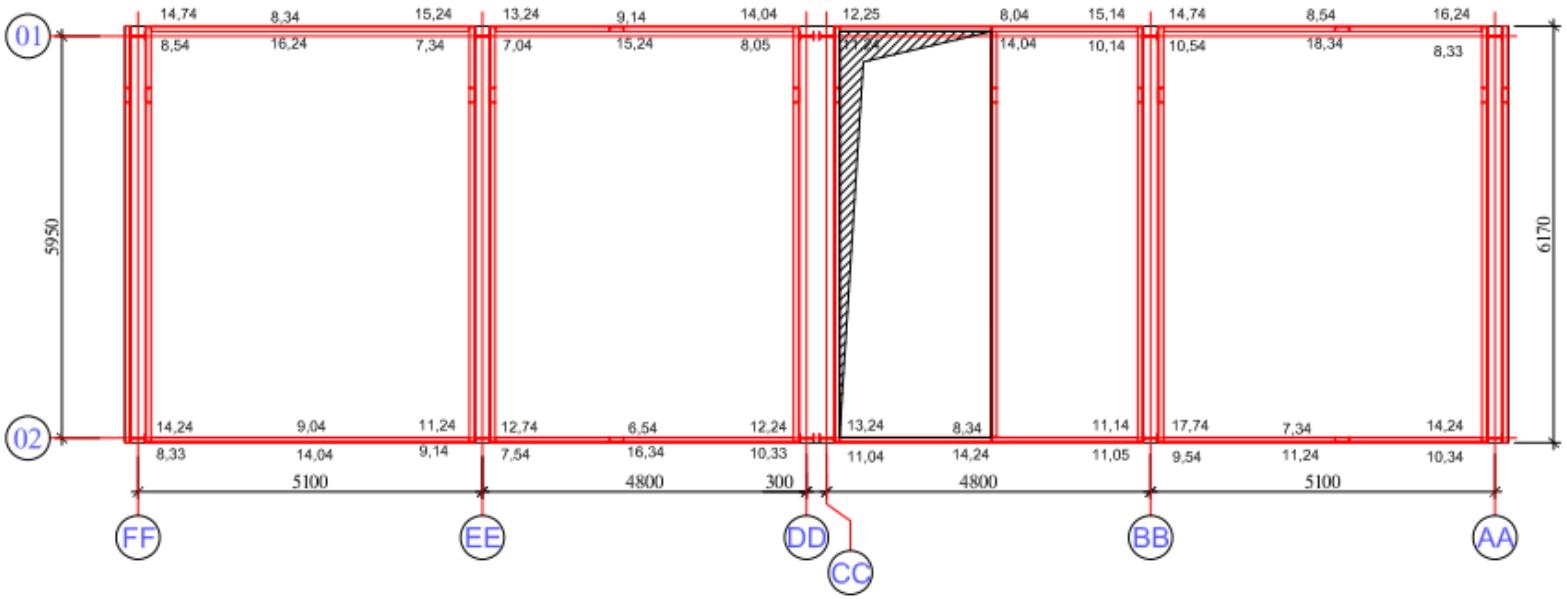


ჭარჩო "01 - 01" ღერძზე

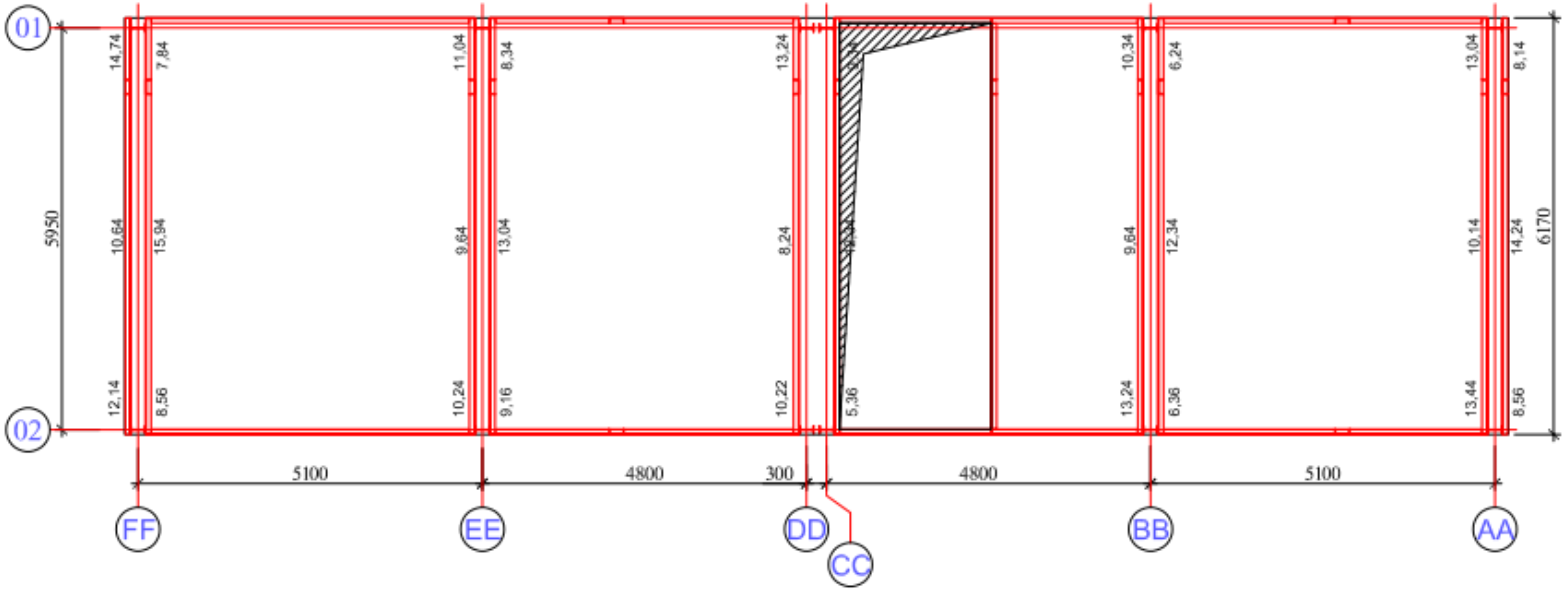


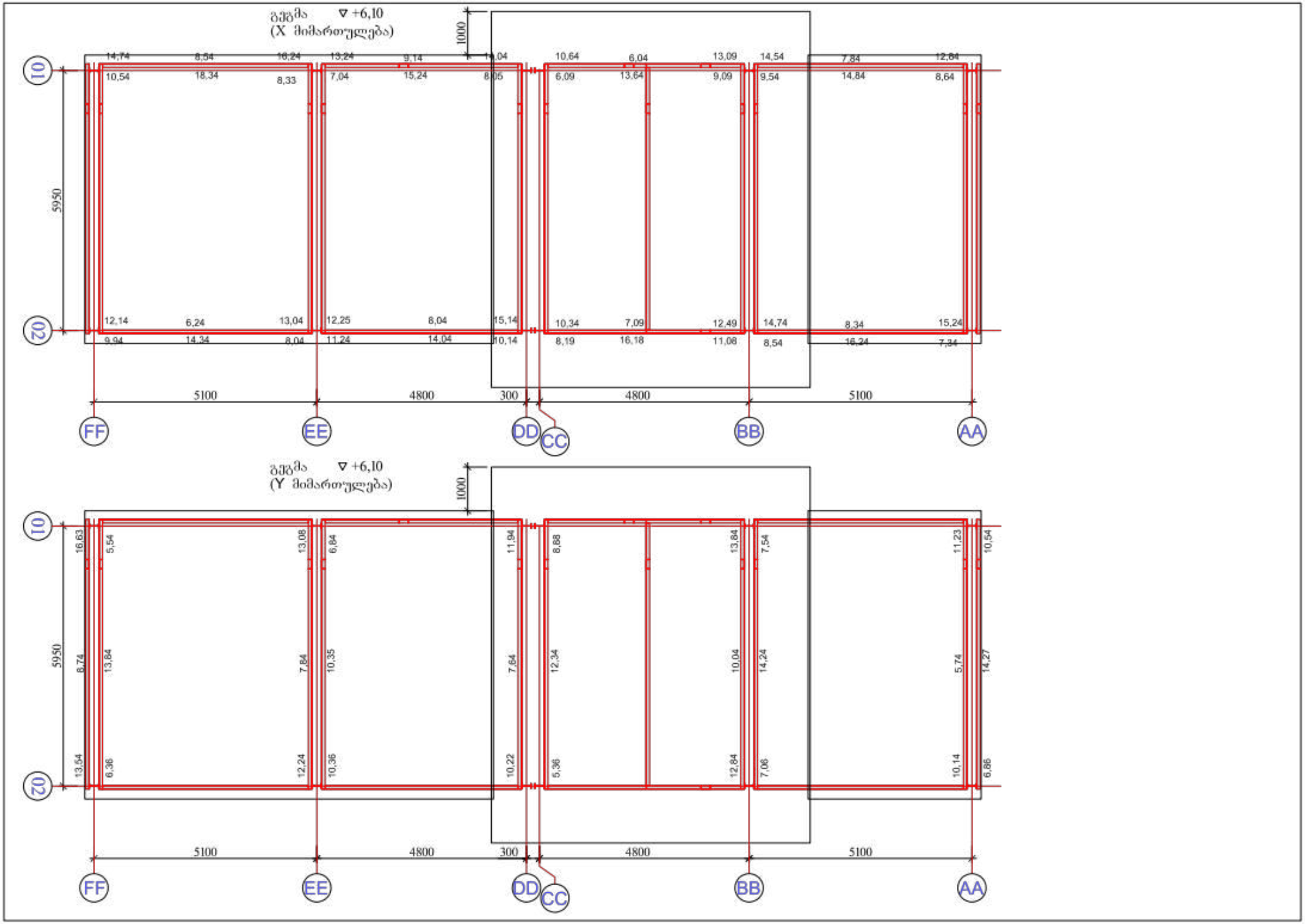
ლითონი კოჭებში

გეგმა ▽ +3,00
(X მიმართულება)

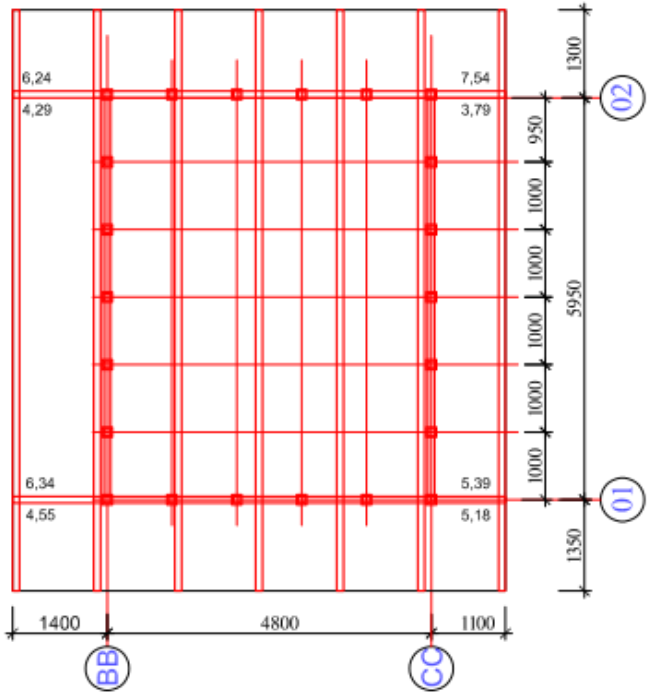


გეგმა ▽ +3,00
(Y მიმართულება)

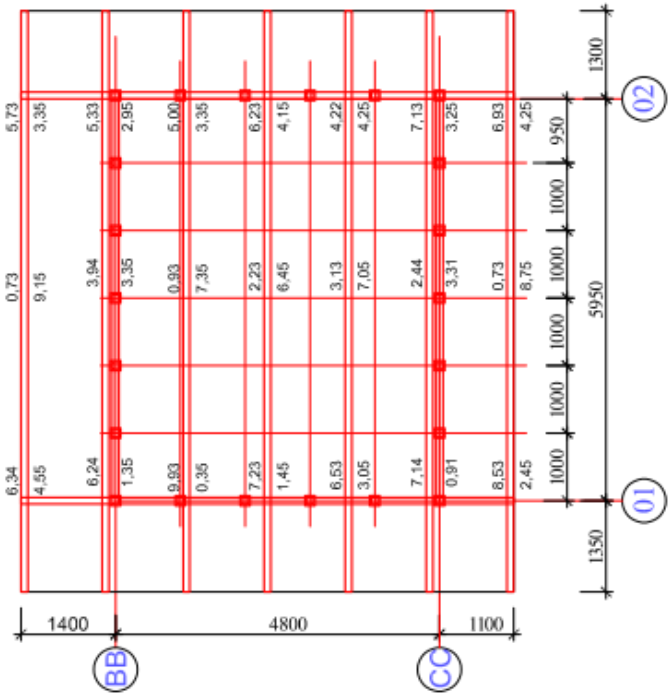



გეგმა ▽ +6,10
(X მიმართულება)
1000
01
02
5950
14,74
8,54
16,24
13,24
9,14
19,04
10,64
6,04
13,09
14,54
7,84
12,84
10,54
18,34
8,33
7,04
15,24
8,05
6,09
13,64
9,09
9,54
14,84
8,64
12,14
6,24
13,04
12,25
8,04
15,14
10,34
7,09
12,49
14,74
8,34
15,24
9,94
14,34
8,04
11,24
14,04
10,14
8,19
16,18
11,08
8,54
16,24
7,34
5100
4800
300
4800
5100
FF
EE
DD
CC
BB
AA
გეგმა ▽ +6,10
(Y მიმართულება)
1000
01
02
5950
16,63
5,54
13,08
6,84
11,94
8,88
13,84
7,54
11,23
10,54
8,74
13,84
7,84
10,35
7,64
12,34
10,04
14,24
5,74
14,27
13,54
6,36
12,24
10,36
10,22
5,36
12,84
7,06
10,14
6,86
5100
4800
300
4800
5100
FF
EE
DD
CC
BB
AA

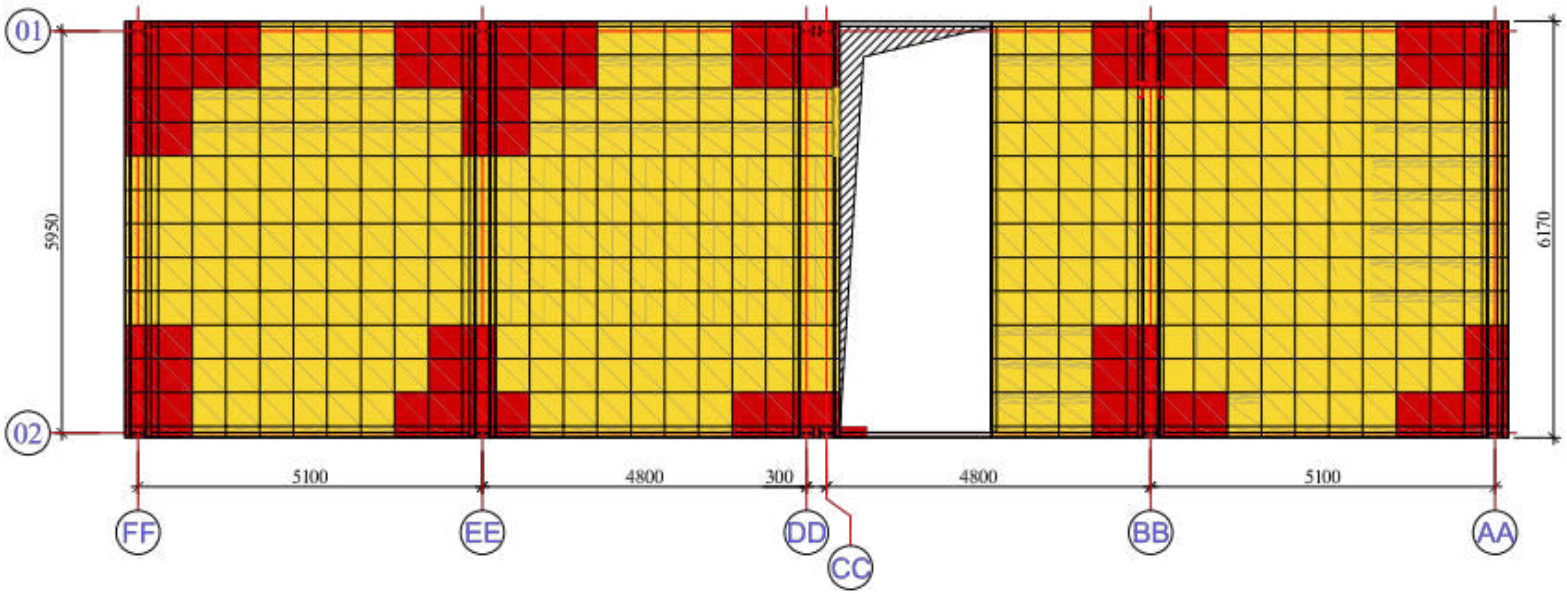
გეგმა ▽ +9,00
(X მიმართულება)



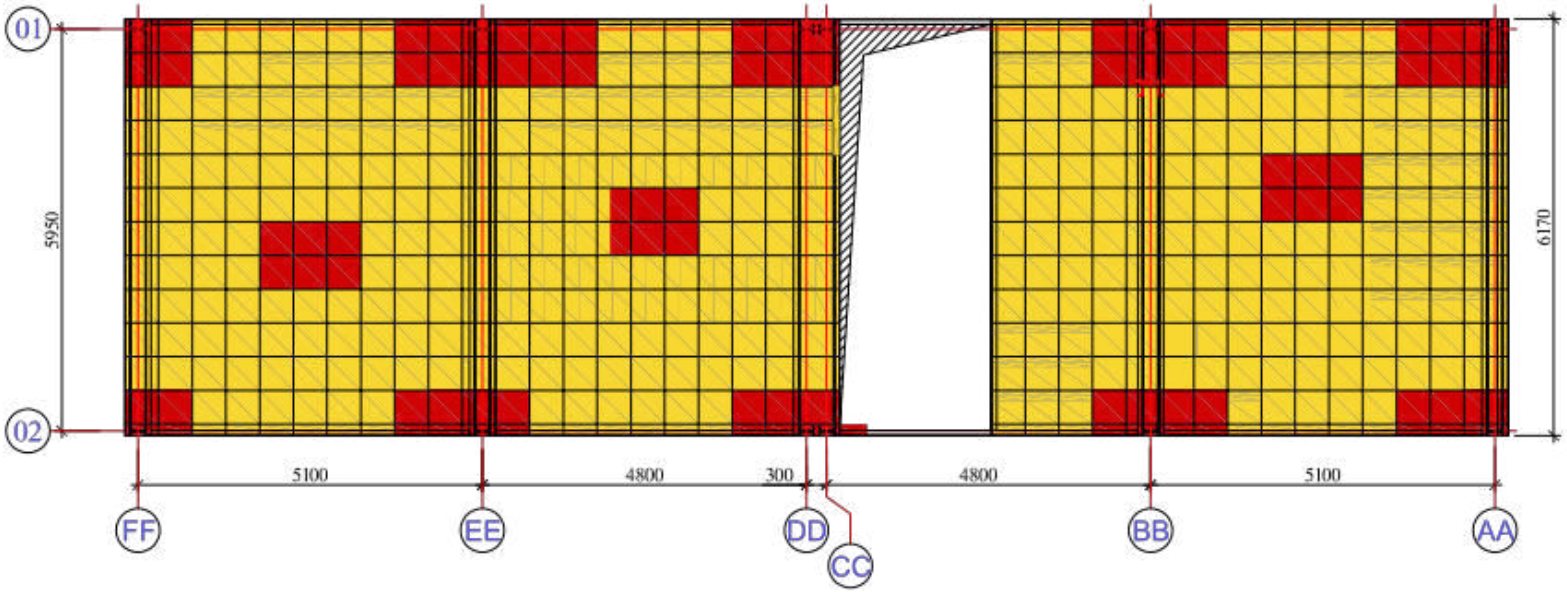
გეგმა ▽ +9,00
(Y მიმართულება)



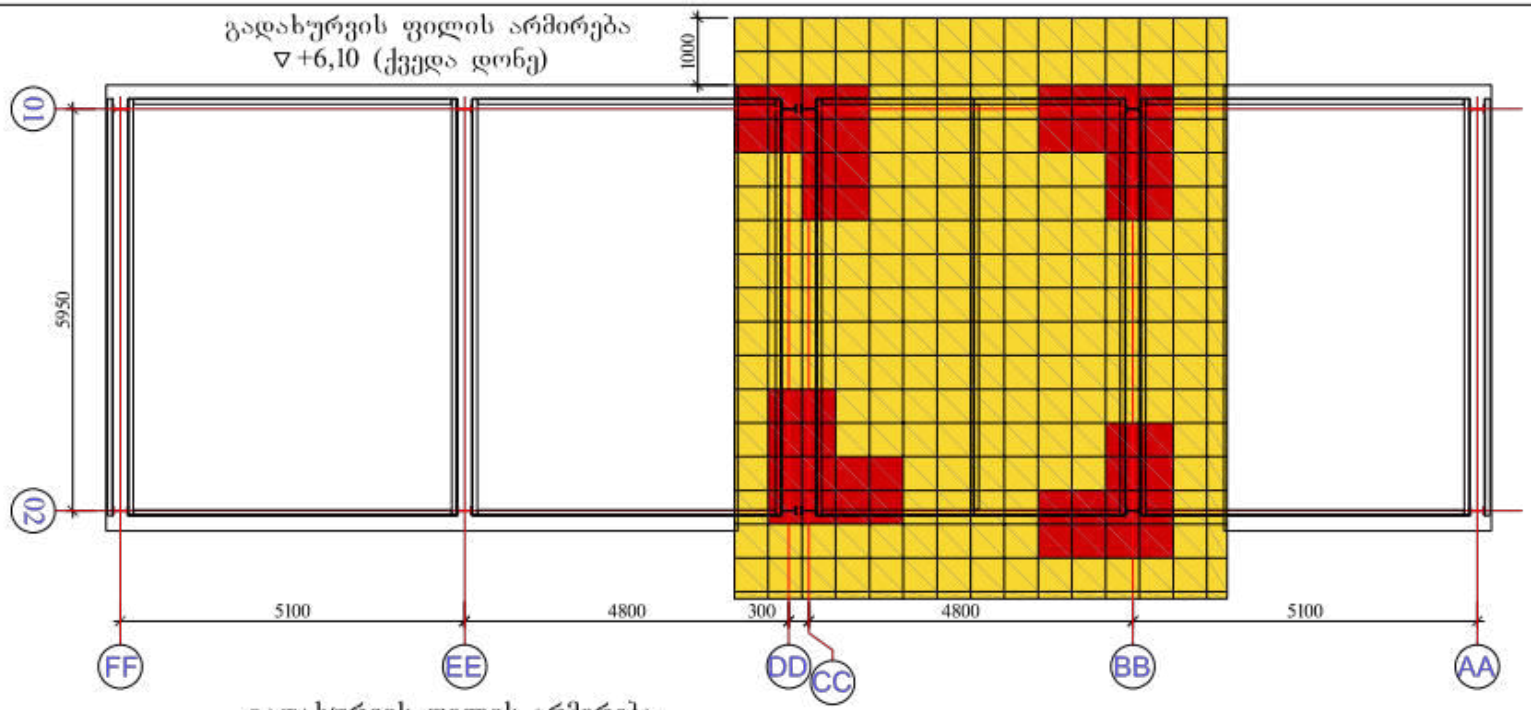
გადახურვის ფილის არმირება ▽+3,00 (ქვედა დონე)



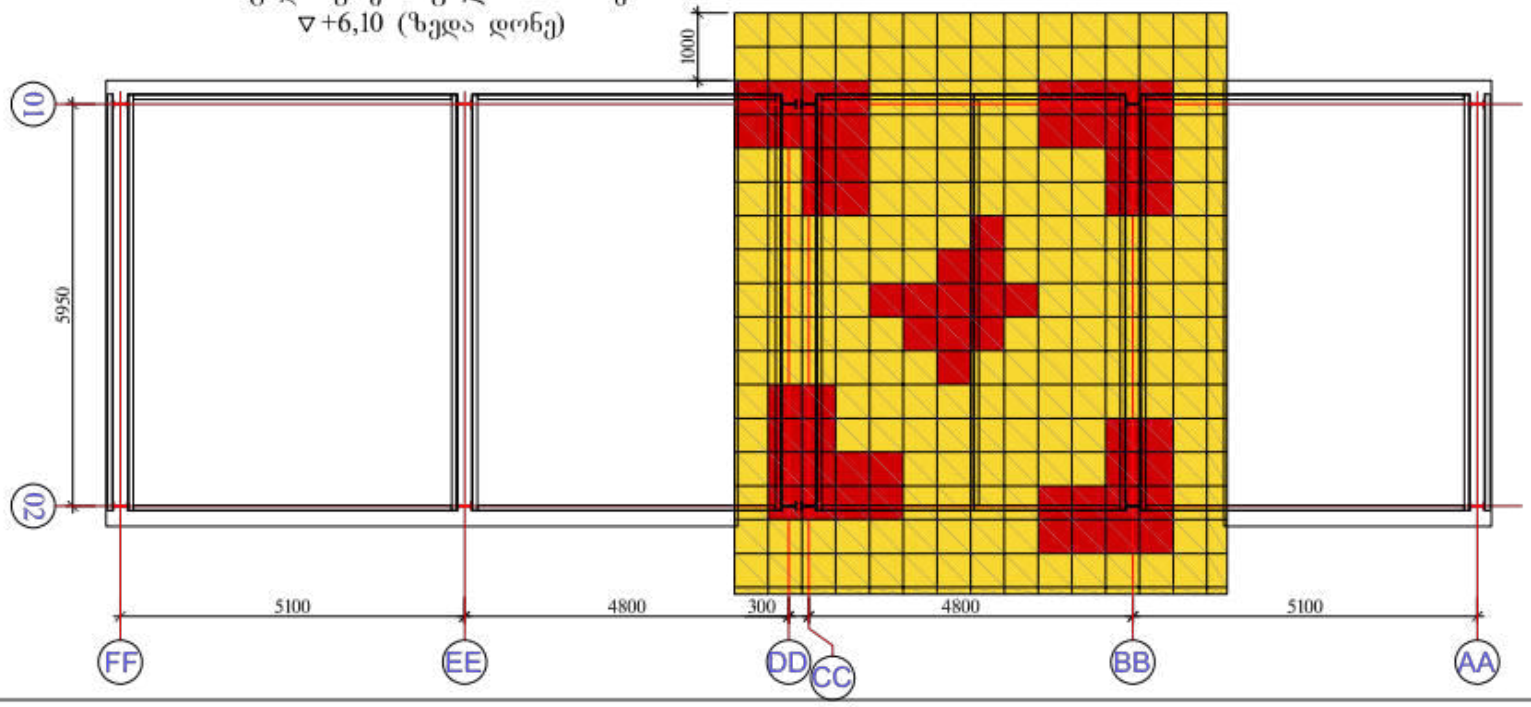
გადახურვის ფილის არმირება ▽+3,00 (ზედა დონე)



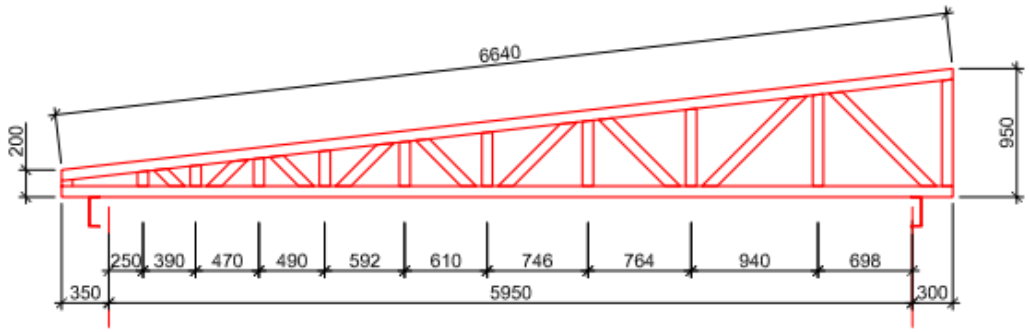
გადახურვის ფილის არმირება
▽+6,10 (ქვედა დონე)



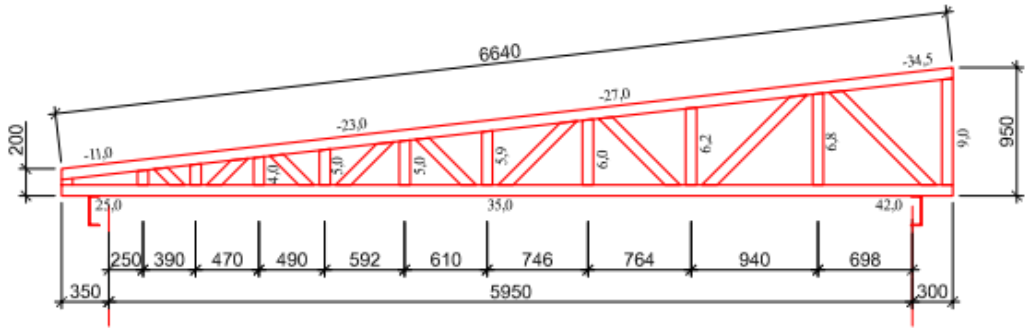
გადახურვის ფილის არმირება
▽+6,10 (ზედა დონე)



ფერმის (ლფ-I) გეომეტრიული ზომები



ძალვები ფერმის ელემენტებში

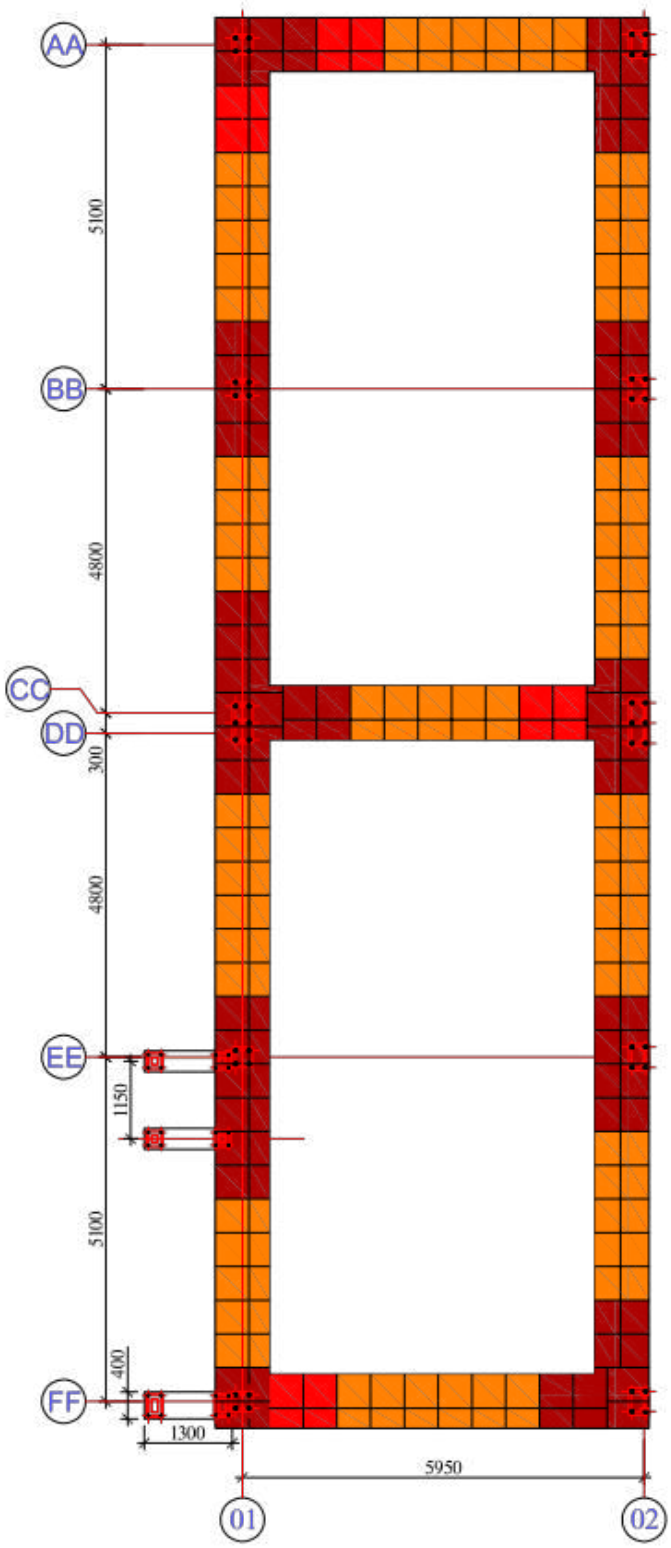


ნორმალური ძაბვები საძირკვლის ბაფთის ქვეშ

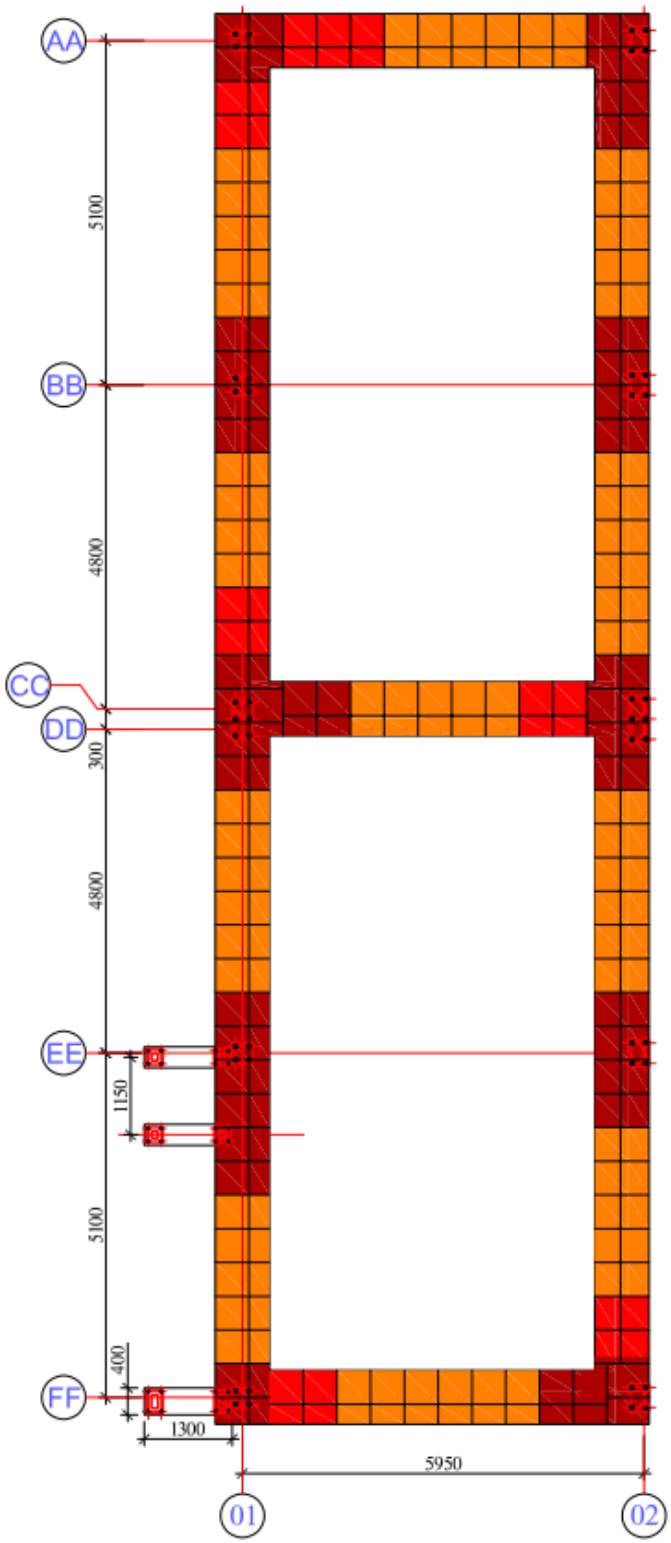
ნორმალური ძაბვაბი საძირკვლის ბაფთის ქვეშ, ტ/მ2 (დატვირთვა №1), Cz=3000 ტ/მ3

▼-0,95. არმატურა საძირკვლის ბაბთაში (50*100სმ)- ქვედა ღერები, X მიმართულება, 4,550 სმ^2/მ.

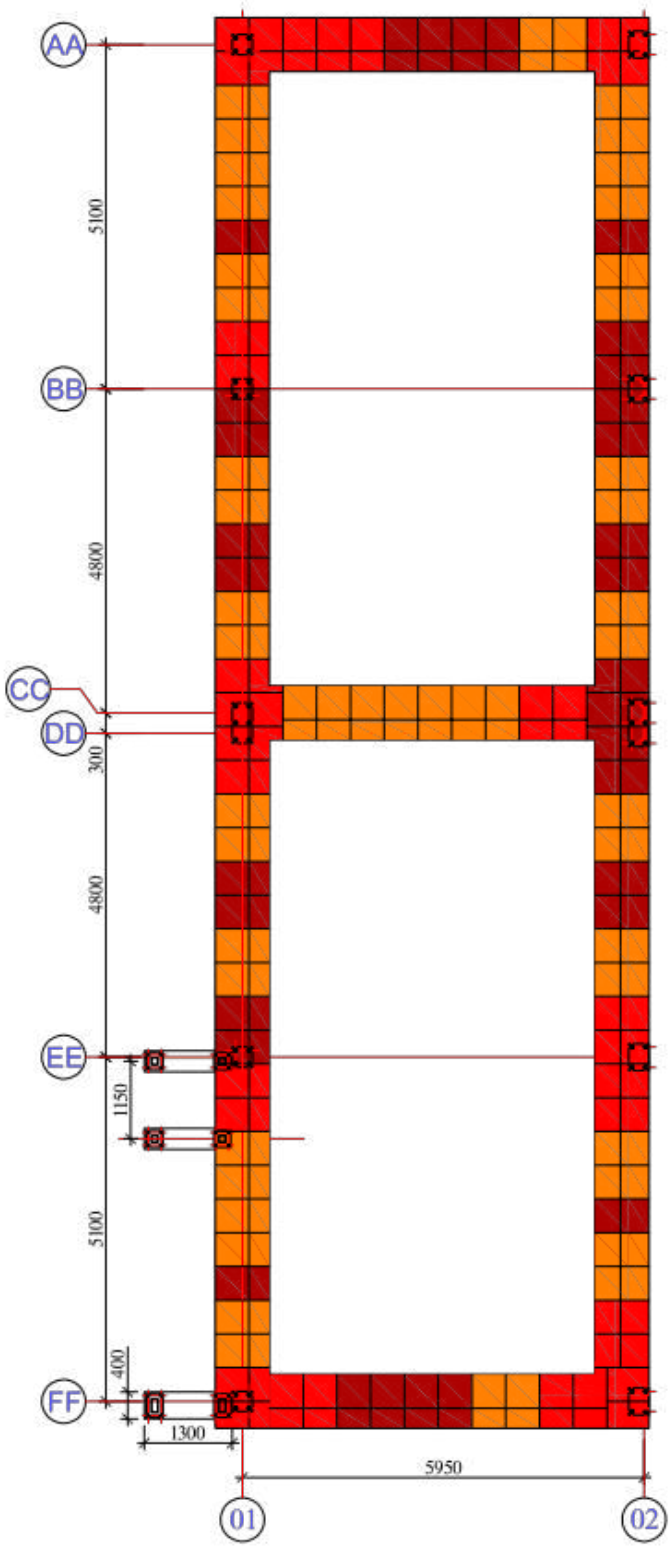
არმატურა საძირკველში
X მიმართულებით ქვედა დონე



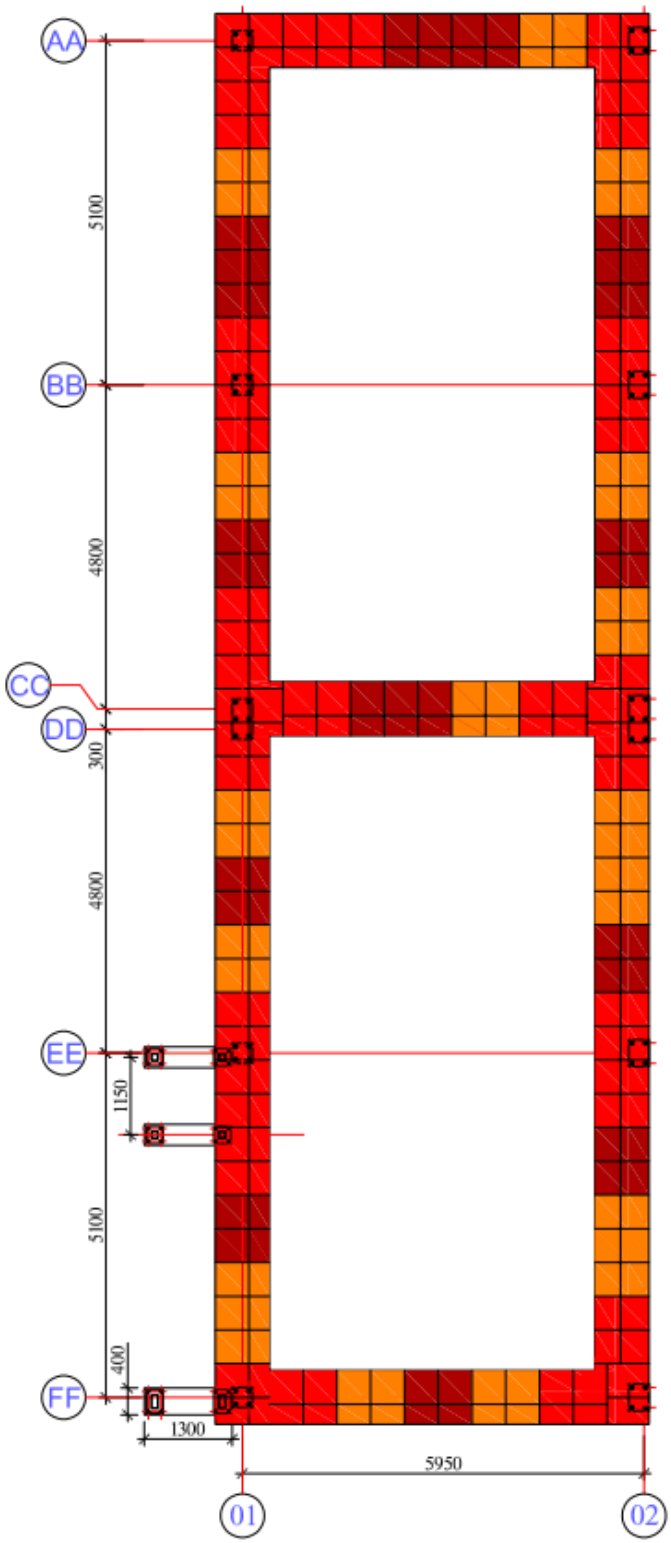
არმატურა საძირკველში
Y მიმართულებით ქვედა დონე



არმატურა საძირკველში
X მიმართულებით ზედა დონე



არმატურა საძირკველში
Y მიმართულებით ზედა დონე



ПРОТОКОЛ РАСЧЕТА от 06/03/2024

Version: 9.6, Processor date: 16/09/2011
Computer: GenuineIntel 2GHz, RAM: 10150 MB
Open specifications for Multi-Processing

21:11 65_ Фиксированная память - 1047 МБ, виртуальная память - 1047 МБ.
21:11 173_ Исходные данные.
Файл C:\LWORK\CH29-9.TXT
21:11 168_ Ввод исходных данных основной схемы.
21:11 10_ Формирование форматов данных.
21:11 466_ Контроль исходных данных _1. Суперэлемент типа 2000.
21:11 12_ Контроль исходных данных _2. Суперэлемент типа 2000.

21:12 98_ Из системы уравнений исключено 79987 неизвестных.
X-0. Y-0. Z-0. UX-10153. UY-9048. UZ-60786.
21:12 562_ Перенумерация в схеме
21:12 1_ Данные записаны в файл расчета
C:\LWORK\CH29-9#00.CH29-9
21:12 523_ Построение графа матрицы.
21:12 180_ Упорядочение матрицы жесткости методом 2.
21:12 180_ Упорядочение матрицы жесткости методом 1.
21:12 101_ Определение времени факторизации суперэлемента 2000.
21:12 562_ Перенумерация в схеме
21:12 520_ Информация о расчетной схеме суперэлемента типа 2000.
- порядок системы уравнений 526622
- ширина ленты 524812
- количество элементов 123033
- количество узлов 105391
- количество загружений 7
- плотность матрицы 1%
- количество суперузлов 0
- дисковая память : 925.617 M
21:12 522_ Ресурсы необходимые для выполнения расчета
1. Дисковая память : 7266.782 M
форматы данных 83.000 M
матрица жесткости основной схемы 925.617 M
матрицы жесткости суперэлементов 0.000 M
динамика (f04) 2904.880 M
перемещения (f07) 996.418 M
усилия (f08) 1003.483 M
реакции (f09) 0.000 M
расчетные сочетания (f10) 1353.385 M
2. Ориентировочное время расчета 31.20 мин.
Гаусс 1.53 мин.
динамика 20.58 мин.
расчетные сочетания 6.49 мин.
устойчивость 0.00 мин.
21:12 575_ Формирование матрицы жесткости основной схемы.
21:13 578_ Разложение матрицы жесткости основной схемы.
Ориентировочное время работы 2 мин.
21:17 39_ Контроль решения основной схемы.

21:17 569_ Накопление масс
21:17 20_ Определение форм колебаний. Загружение 4.
Выбор стартовых векторов.
21:17 536_ Распределение масс для загружения 4
Количество активных масс 288255

| X Y Z UX UY UZ

```
     |          2011.77  2011.77  2458.19  0        0        0
21:18    3_    Итерация 1. Невязка 9.86E+001%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.
21:18    3_    Итерация 2. Невязка 2.96E+001%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.
21:19    3_    Итерация 3. Невязка 1.26E+001%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 3. Частота 1.14 Гц.
21:19    3_    Итерация 4. Невязка 6.48E+000%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 3. Частота 1.14 Гц.
21:20    3_    Итерация 5. Невязка 3.87E+000%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 3. Частота 1.14 Гц.
21:21    3_    Итерация 6. Невязка 1.97E+000%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 5. Частота 3.73 Гц.
21:21    3_    Итерация 7. Невязка 1.09E+000%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 12. Частота 4.98 Гц.
21:22    3_    Итерация 8. Невязка 1.10E+000%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 14. Частота 5.34 Гц.
21:22    3_    Итерация 9. Невязка 7.68E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 17. Частота 5.66 Гц.
21:23    3_    Итерация 10. Невязка 6.55E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 20. Частота 5.93 Гц.
21:24    3_    Итерация 11. Невязка 4.86E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 23. Частота 6.20 Гц.
21:24    3_    Итерация 12. Невязка 3.09E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 26. Частота 6.54 Гц.
21:25    3_    Итерация 13. Невязка 2.36E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 29. Частота 6.94 Гц.
21:25    3_    Итерация 14. Невязка 1.70E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 31. Частота 7.13 Гц.
21:26    3_    Итерация 15. Невязка 1.38E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 34. Частота 7.29 Гц.
21:27    3_    Итерация 16. Невязка 1.09E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 35. Частота 7.51 Гц.
21:27    3_    Итерация 17. Невязка 1.19E-001%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 35. Частота 7.51 Гц.
21:28    3_    Итерация 18. Невязка 7.86E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 36. Частота 7.53 Гц.
21:28    3_    Итерация 19. Невязка 7.93E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 36. Частота 7.53 Гц.
21:29    3_    Итерация 20. Невязка 7.38E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 38. Частота 7.75 Гц.
21:30    3_    Итерация 21. Невязка 6.24E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 41. Частота 7.99 Гц.
21:31    3_    Итерация 22. Невязка 5.10E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 41. Частота 7.99 Гц.
21:31    3_    Итерация 23. Невязка 4.10E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 41. Частота 7.99 Гц.
21:32    3_    Итерация 24. Невязка 3.27E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 43. Частота 8.11 Гц.
21:32    3_    Итерация 25. Невязка 2.59E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 44. Частота 8.14 Гц.
21:33    3_    Итерация 26. Невязка 2.05E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 44. Частота 8.14 Гц.
21:34    3_    Итерация 27. Невязка 1.62E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 46. Частота 8.20 Гц.
21:35    3_    Итерация 28. Невязка 1.32E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 48. Частота 8.30 Гц.
21:35    3_    Итерация 29. Невязка 1.11E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 49. Частота 8.32 Гц.
21:37    3_    Итерация 30. Невязка 1.05E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 49. Частота 8.32 Гц.
21:39    3_    Итерация 31. Невязка 1.48E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 52. Частота 8.38 Гц.
21:40    3_    Итерация 32. Невязка 3.75E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 52. Частота 8.38 Гц.
21:41    3_    Итерация 33. Невязка 5.40E-002%, точность 1.0E-003%.
      Количество форм 60. Получено форм 53. Частота 8.43 Гц.
```

```
 21:42    3_    Итерация 34. Невязка 5.02E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 54. Частота 8.43 Гц.
 21:43    3_    Итерация 35. Невязка 4.24E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 55. Частота 8.46 Гц.
 21:43    3_    Итерация 36. Невязка 3.43E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 55. Частота 8.46 Гц.
 21:44    3_    Итерация 37. Невязка 2.60E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 55. Частота 8.46 Гц.
 21:44    3_    Итерация 38. Невязка 1.66E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 55. Частота 8.46 Гц.
 21:45    3_    Итерация 39. Невязка 1.23E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 56. Частота 8.47 Гц.
 21:45    3_    Итерация 40. Невязка 1.26E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 56. Частота 8.47 Гц.
 21:46    3_    Итерация 41. Невязка 1.11E-002%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 57. Частота 8.50 Гц.
 21:47    3_    Итерация 42. Невязка 9.27E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 57. Частота 8.50 Гц.
 21:47    3_    Итерация 43. Невязка 7.61E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 57. Частота 8.50 Гц.
 21:48    3_    Итерация 44. Невязка 6.20E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 58. Частота 8.51 Гц.
 21:48    3_    Итерация 45. Невязка 5.04E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:49    3_    Итерация 46. Невязка 4.09E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:50    3_    Итерация 47. Невязка 3.32E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:50    3_    Итерация 48. Невязка 2.70E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:51    3_    Итерация 49. Невязка 2.19E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:52    3_    Итерация 50. Невязка 1.79E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:52    3_    Итерация 51. Невязка 1.45E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:53    3_    Итерация 52. Невязка 1.19E-003%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 59. Частота 8.53 Гц.
 21:53    3_    Итерация 53. Невязка 9.69E-004%, точность 1.0E-003%.
       Количество форм 60. Получено форм 60. Частота 8.54 Гц.
21:53  178_    Количество выполненных итераций 53, из них 0 добавочных.
       21:54   20_    Определение форм колебаний. Загружение 5.
                      Выбор стартовых векторов.
          21:54  536_    Распределение масс для загружения 5
                    Количество активных масс 288255
      |          X         Y         Z         UX        UY        UZ
      |           2011.77  2011.77  2458.19  0         0         0
       21:54   20_    Определение форм колебаний. Загружение 6.
                      Выбор стартовых векторов.
          21:55  536_    Распределение масс для загружения 6
                    Количество активных масс 288255
      |          X         Y         Z         UX        UY        UZ
      |           2011.77  2011.77  2458.19  0         0         0
       21:55   20_    Определение форм колебаний. Загружение 7.
                      Выбор стартовых векторов.
          21:55  536_    Распределение масс для загружения 7
                    Количество активных масс 288255
      |          X         Y         Z         UX        UY        UZ
      |           2011.77  2011.77  2458.19  0         0         0
       21:55  567_    Вычисление динамических сил. Загружение 4
       21:55  567_    Вычисление динамических сил. Загружение 5
       21:55  567_    Вычисление динамических сил. Загружение 6
       21:56  567_    Вычисление динамических сил. Загружение 7
          21:56  502_    Накопление нагрузок основной схемы.
      21:56   37_    Суммарные узловые нагрузки на основную схему
          X         Y         Z         UX        UY        UZ
  1-    -1.524-3  -4.533-6   2.338+4   1.116-1   5.791-2  -2.351-4
```

2-		0.0	0.0	5.036+3	6.553-2	2.181-2	-1.136-4
3-		0.0	0.0	6.917+2	4.844-3	1.532-3	0.0
4-	1	1.780+3	4.437+2	5.888-1	0.0	0.0	0.0
4-	2	5.005+1	-3.061+2	-2.847-1	0.0	0.0	0.0
4-	3	2.029+2	-2.034+2	2.520	0.0	0.0	0.0
4-	4	3.284+2	7.339+1	-4.896	0.0	0.0	0.0
4-	8	1.475+2	1.013+2	-1.248+2	0.0	0.0	0.0
4-	13	5.395+1	-5.700+1	-1.014+2	0.0	0.0	0.0
5-	1	4.437+2	1.106+2	1.467-1	0.0	0.0	0.0
5-	2	-3.061+2	1.872+3	1.741	0.0	0.0	0.0
5-	3	-2.034+2	2.038+2	-2.526	0.0	0.0	0.0
5-	5	-8.943	2.184+2	9.282+1	0.0	0.0	0.0
5-	8	1.013+2	6.958+1	-8.571+1	0.0	0.0	0.0
5-	10	-3.070+1	6.643+1	-2.571+1	0.0	0.0	0.0
5-	11	-2.343+1	8.414+1	2.403+2	0.0	0.0	0.0
5-	13	-5.700+1	6.022+1	1.072+2	0.0	0.0	0.0
6-	1	1.572+3	3.919+2	5.201-1	0.0	0.0	0.0
6-	2	-1.811+2	1.107+3	1.030	0.0	0.0	0.0
6-	4	2.841+2	6.348+1	-4.235	0.0	0.0	0.0
6-	5	-6.081	1.485+2	6.312+1	0.0	0.0	0.0
6-	8	1.754+2	1.205+2	-1.484+2	0.0	0.0	0.0
7-	1	-9.450+2	-2.355+2	-3.126-1	0.0	0.0	0.0
7-	2	-2.519+2	1.540+3	1.432	0.0	0.0	0.0
7-	3	-2.873+2	2.879+2	-3.568	0.0	0.0	0.0
7-	4	-1.804+2	-4.030+1	2.688	0.0	0.0	0.0
7-	5	-6.599	1.612+2	6.850+1	0.0	0.0	0.0
7-	10	-3.169+1	6.857+1	-2.654+1	0.0	0.0	0.0
7-	11	-2.147+1	7.712+1	2.202+2	0.0	0.0	0.0
7-	13	-7.890+1	8.335+1	1.484+2	0.0	0.0	0.0
7-	14	-4.125+1	3.019+1	-1.379+2	0.0	0.0	0.0

21:56 580_ Вычисление перемещений в основной схеме.

21:57 268_ Загружение. Работа внешних сил. Максимальные перемещения и повороты.

1-		9.634+1	-2.302-2	-2.974-3
2-		7.748	-6.786-3	1.068-3
3-		1.504-1	-1.104-3	-1.649-4
4-	1	4.331+1	-7.300-2	2.557-3
4-	2	1.049	1.307-2	-5.161-4
4-	3	3.397	2.099-2	9.557-4
4-	4	8.313-1	8.061-3	8.864-4
4-	8	2.160-1	-3.575-3	-5.706-4
4-	13	5.656-2	1.597-3	-2.524-4
5-	1	2.690	-1.819-2	6.374-4
5-	2	3.924+1	-7.995-2	3.156-3
5-	3	3.412	-2.103-2	-9.578-4
5-	5	4.398-1	6.511-3	-6.434-4
5-	8	1.019-1	-2.456-3	-3.919-4
5-	10	8.825-2	-1.519-3	-3.474-4
5-	11	1.051-1	-2.580-3	-3.092-4
5-	13	6.314-2	-1.687-3	2.667-4
6-	1	3.380+1	-6.448-2	2.259-3
6-	2	1.373+1	-4.729-2	1.867-3
6-	4	6.221-1	6.973-3	7.667-4
6-	5	2.034-1	4.427-3	-4.375-4
6-	8	3.054-1	-4.251-3	-6.785-4
7-	1	1.221+1	3.875-2	-1.358-3
7-	2	2.656+1	-6.578-2	2.597-3
7-	3	6.808	-2.971-2	-1.353-3
7-	4	2.507-1	-4.427-3	-4.868-4
7-	5	2.395-1	4.804-3	-4.748-4
7-	10	9.403-2	-1.568-3	-3.586-4
7-	11	8.833-2	-2.364-3	-2.834-4
7-	13	1.210-1	-2.336-3	3.691-4
7-	14	4.902-2	-8.336-4	2.201-4