გეოინჟკომპლექსი

დაკვეთა 88/2021

ქ. თბილისში, მინდელის ქუჩა №8ა-ში (ს/კ 01.14.05.006.096) მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე დამატებით ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის

შედეგები

დირექტორი ზ. კვაჭანტირაძე

თბილისი 2021 წ.

შპს „გეოინჟკომპლექსი"
ჭიღლი შარტავას ქ. №43დ
თბილისი, 0160, საქართველო

"GEOENGCOMPLEX" LTD
43d Zhiuli Shartava Str., 0160
Tbilisi, Georgia

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

სარჩევი

№	მასალების დასახელება	გვერდების და ნახაზების №
	I ტექსტური ნაწილი	
1	ტექნიკური დავალება	1 – 2
2	საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა	3 – 11
	II ტექსტური ნაწილის დანართი	
3	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები (შესრულებული 2021 წ)	12
4	კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები (2019 წ)	13
5	გრუნტების დამარილიანების ხარისხის გამოკვლევის შედეგები (2019 წ)	14
6	წყლის ქიმიური ანალიზის შედეგები და დასკვნა (2019)	15 – 18
	III გრაფიკული მასალა	
7	უბნის ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, ჭაბურღილების და ჭრილის ხაზების დატანით	ფ. №1
8	ჭაბურღილების გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№2 – 3
9	უბნის გეოლოგიური ჭრილები	ფ. №№4 – 9
10	პირობითი აღნიშვნები	ფ. №10

ტექნიკური დავალება

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის ჩასატარებლად

ობიექტის დასახელება:

მრავალფუნქციური შენობა მინდელის 8ა-ში.

ობიექტის მდებარეობა:

ქ. თბილისი, ე. მინდელის ქუჩა №8ა-ში, (ს/კ 01.14.05.006.096)

დაპროექტების სტადია – სამუშაო დოკუმენტაცია.

კომპლექსის კლასი პასუხისმგებლობის მიხედვით – მეორე (**ГОСТ27751-88**).

მშენებლობის ტიპი – ახალი.

მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ მიწის ნაკვეთზე გათვალისწინებულია მიწისქვეშა სართულების გათვალისწინებით 17 სართულიანი შენობის აშენება. რელიეფიდან გამომდინარე შენობა ჩრდილოეთის მხრიდან ორი სართულითაა გრუნტში ჩაღრმავებული, ხოლო სამხრეთის მხრიდან კი ერთი სართულით.

შენობის პირობითი ნიშნული: - 0,00 = 578,5მ;
საძირკვლის ფილა-როსტვერკის ძირის ნიშნული - 7,00 = 571,50მ;

ასაშენებელი შენობების ტიპი: მონოლითური რკ.ბ-ის კარკასი.

საძირკვლების ტიპი შეირჩევა სამშენებლო ტერიტორიის საინჟინრო გეოლოგიური პირობების მიხედვით (სავარაუდოდ ხიმინჯოვანი ან მთლიანი ფილა; შესაძლებელია კომბინირებული ვარიანტიც).

საორიენტაციო დატვირთვა (წნევა) საძირკვლის ფილის ძირზე შეადგენს – 22-25ტძ/მ^2;

მზიდი კონსტრუქციების მასალა – მონოლითური რკინაბეტონი.

სამშენებლო მოედანზე გაყვანილ იქნას ჯამში 5 (სარეკომენდაციო რაოდენობა) ჭაბურღილი. ჭაბურღილების სიღრმე განისაზღვროს გეოლოგის მიერ **СНиП1.02.07-87** თანახმად. (სამშენებლო მოედანზე ე. წ. „კუმშვადი„ გრუნტების არსებობის შემთხვევაში ჭაბურღილების სიგრძე მიღებული იქნას საძირკვლის ძირის ნიშნულიდან არანაკლებ 20მ-ისა)

შეფასდეს უბნის ამგები გრუნტების, ფიზიკურ-მექანიკური პარამეტრები: ბუნებრივი ტენიანობა, დენადობის მაჩვენებელი, ფორიანობის კოეფიციენტი, დეფორმაციის მოდული, პუასონის კოეფიციენტი, სიმკვრივე, საგების კოეფიციენტი, ხახუნის კუთხე, შეჭიდულობა, საანგარიშო წინაღობა, ძირითადი კლდოვანი გუნტების წინაღობა ერთღერძა კუმშვაზე როგორც ბუნებრივ ისე

წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. (*$R_{c(o)}$;ρ; E;C;μ;φ*) და სხვა. განსაზღვრული იქნას ფუძე-გრუნტების კატეგორა სეისმური თვისებების მიხედვით.

საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა ასევე უნდა მოიცავდეს მომიჯნავედ არსებული შენობა-ნაგებობების დაფუძნების პირობების კვლევებსაც.

საინჟინრო გეოლოგიური კვლევები შესრულდეს ქვეყანაში მოქმედი სამშენებლო ნორმებისა და წესების შესაბამისად; საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის დოკუმენტაცია (ტექნიკური ანგარიში) წარმოდგენილი იქნეს აკინძული 2 ეგზემპლარად და ასევე ელექტრონულ ვერსიაში.

კონსტრუქტორი: თ. მაცაბერიძე

თ ბ ი ლ ი ს ი 2 0 2 1 წ ,

ქ. თბილისში, მინდელის ქუჩა №8ა-ში (ს/კ 01.14.05.006.096) მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე დამატებით ჩატარებული საინჟინრო გეოლოგიური კვლევის შედეგები

შპს „ინსტა“-ს დაკვეთით (ხელშ. №88/2021), შპს „გეოინჟკომპლექსის” მიერ, 2021 წლის სექტემბერში, ქ. თბილისში, მინდელის ქ.№8ა-ში, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობისთვის გამოყოფილ უბანზე, დამატებით ჩატარდა საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა.

მოცემულ უბანზე 2019 წლის ივნისში შვიდსართულიანი საოფისე შენობის მშენებლობისთვის, შპს „გეოინჟკომპლექსის” მიერ, ჩატარებულია საინჟინრო გეოლოგიური კვლევა, რომლის დროსაც გაყვანილი იქნა 5 ჭაბურღილი – №№1÷5, სიღრმით 9,5–11,0 მ-ის ფარგლებში, მთლიანი სიღრმით 51,0 გრძ. მეტრი. აღნიშნული კვლევის საფუძველზე შედგენილია საინჟინრო გეოლოგიური დასკვნა და შედგენილია უბნის გეოლოგიური ჭრილები. კვლევის მასალები გადაეცა დამკვეთს, რომელიც დაცულია ასევე შპს „გეოინჟკომპლექსის” არქივში და სრულად არის გამოყენებული დამატებითი დასკვნის შედგენისას.

დამატებითი კვლევის ჩატარება გამოწვეულია დამკვეთის მიერ, განახლებულ ტექნიკურ დავალებასთან დაკავშირებით, რომლის თანახმად უბანზე 7 სართულიანი საოფისე შენობის ნაცვლად, გათვალისწინებულია 17 სართულიანი, მრავალფუნქციური შენობის მშენებლობა.

დამატებითი კვლევის დროს, უბნის შუა ნაწილის გასწვრივ მონიშნული იქნა 2 ჭაბურღილი – №№6 და 7, სიღრმით 15,0 მ თითოეული.

ბურღვა შესრულდა მექანიკურ-სვეტური მეთოდით, საბურღი დაზგით „უგბ-1ვს“, 160 მმ-მდე დიამეტრით, მშრალი წესით, შემოკლებული რეისებით, კერნის უწყვეტი ამოღებით.

წინა კვლევებისას ლაბორატორიულად შესწავლილია უბანზე გავრცელებული ძირითადი ქანების ნიმუშები, რომელთა შესწავლა შესრულებულია შპს „გეოინჟკომპლექსის” გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში.

ლაბორატორიულად შესწავლილია ძირითადი ქანების ძლიერ გამოფიტული ფენიდან აღებული 4 ნიმუში, ხოლო ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან 6 ნიმუში – 3 არგილითებიდან და 3 ქვიშაქვებიდან.

დამატებითი კვლევების დროს, ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან საკონტროლოდ აღებული იქნა 4 ნიმუში – 2 ნიმუში არგილითებიდან, 2 ნიმუში ქვიშაქვებიდან. ნიმუშების შესწავლა ჩატარდა შპს „გეოინჟკომპლექსის” გეოტექნიკურ ლაბორატორიაში. შედეგები ერთვის წინამდებარე დასკვნას.

ტოპოსაფუძვლად გამოყენებულია დამკვეთის მიერ გადმოცემული ტოპოგეგმა 1:500 მასშტაბში, რომელზეც დატანილია წინა და დამატებითი კვლევებისას გაყვანილი ჭაბურღილების განლაგება და გეოლოგიური ჭრილის ხაზების მიმართულებები.

გეომორფოლოგიურად უბანი წარმოადგენს საბურთალოს დეპრესიის დასავლეთ პერიფერიულ ნაწილს, სამხრეთ-აღმოსავლეთისკენ დახრილი ტექნოგენური რელიეფით, რომლის აბსოლუტური ნიშნულები ცვალებადობენ 572,40–578,40 მ-ის ფარგლებში.

პნ 01.05-08-ის („სამშენებლო კლიმატოლოგია“) მიხედვით, რაიონის კლიმატური მახასიათებლების მნიშვნელობები, საბურთალოს მეტეოროლოგიური სადგურის (63) მონაცემების მიხედვით შემდეგია:

– წლის საშუალო ტემპერატურა – +12,2°C;

– აბსოლუტური მინიმალური ტემპერატურა – -23°C;

– აბსოლუტური მაქსიმუმი – +40°C;

– ნალექების რაოდენობა წელიწადში – 560 მმ;

– თოვლის საფარის წონა – 0,50 კპა;

– თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი – 14;

– ქარის წნევის ნორმატიული მნიშვნელობა 15 წელიწადში ერთხელ – W_0=0,85 კპა;

– ქარის უდიდესი სიჩქარე, შესაძლებელი 20 წელიწადში ერთხელ – 37 მ/წმ;

– ქარის გაბატონებული მიმართულება – ჩრდილო-დასავლეთის;

– გრუნტების სეზონური გაყინვის ნორმატიული სიღრმე – 0 სმ.

ჩატარებული და დამატებითი საველე ბურღვითი სამუშაოების საფუძველზე, შედგენილია ჭაბურღილების სვეტების და სამშენებლო მოედნის მიმართ, განივი და გრძივი გეოლოგიურ-ლითოლოგიური ჭრილები.

როგორც წარმოდგენილი ჭრილებიდან ჩანს, 3,0–5,5 მ-ის სიღრმიდან, საკვლევი უბანი აგებულია ოლიგოცენის (P_3) ძირითადი ქანებით. თხელშრეებრივი არგილითებით, ქვიშაქვების შუაშრეებით, რომლებიც მიწის ზედაპირიდან 5,70–8,0 მ-ის სიღრმემდე ძლიერ გამოფიტულია – დანაწევრებულ-დაშლილია (არგილითები ზოგან გათიხებულია, ზოგან წარმოდგენილია დაშლილი ფილების სახით, ხოლო ქვიშაქვები დანაწევრებულია მრავალრიცხოვანი ურთიერთგამკვეთი ნაპრალებით და მასივის მთლიანობა დარღვეულია) და შეიძლება განხილული იქნეს, როგორც ელუვირებული ზონა (ფენა 2), რომლის სიმძლავრე 1,70–3,5 მ-ის ფარგლებშია.

ოლიგოცენის ნალექები იცვლებიან ზედა ეოცენის (P_2^3) ნალექების – ნაკლებად გამოფიტული არგილითების და თიხოვანი ქვიშაქვების მორიგეობით (ფენა 3), რომელთა ხილული სიმძლავრე 2,3–7,9 მ-ის ფარგლებშია.

გეოლოგიური საფონდო მონაცემებით, ზედა ეოცენის ძირითადი ქანების სიმძლავრე, რამდენიმე ასეული მეტრია.

ძირითადი ქანები დაფარულია: მეოთხეული ტექნოგენური (tQIV) გრუნტით (ფენა 1) წარმოდგენილი ძირითადი ქანების (არგილითები, ქვიშაქვები) ნატეხოვანი (ღორღი, ხვინჭის) მასალით, ალაგ-ალაგ თიხოვანი გრუნტის შუაშრეებით, სიმძლავრით 3,0–5,5 მ.

უბნის ჰიდროგეოლოგიური პირობების განხილვისას, უნდა აღინიშნოს შემდეგი:

მიწისქვეშა წყალი, მცირე მოდენით, გამოვლინდა ყველა ჭაბურღილში, მიწის ზედაპირიდან 4,60–5,60 მ-ის სიღრმეზე, დამყარების იგივე დონით. მიწისქვეშა წყლის ცირკულაცია დაკავშირებულია ძირითადი ქანების ელუვირებულ ზონასთან და მიეკუთვნება ნაპრალოვანი ტიპის წყლებს.

გენეტიკურად მიწისქვეშა წყალი წარმოდგენს ატმოსფერული ნალექების ინფილტრატს.

მიწისქვეშა წყლის დონის ცვალებადობაზე მრავალწლიანი რეჟიმული დაკვირვებები არ არსებობს. საორიენტაციოდ, მაქსიმალურ დონედ შეიძლება მიღებული იქნეს +0,5 მ, კვლევის დროს დაფიქსირებულ გამოვლენილ დონესთან შედარებით.

როგორც აღინიშნა ზემოთ, წინა კვლევებისას ლაბორატორიულად შესწავლილი იყო ძირითადი ქანების ძლიერ გამოფიტული ფენის (ფენა 2) 4 ნიმუში, რომლებზეც განსაზღვრულია სიმკვრივე ρ.

ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან (ფენა 3) აღებულია 6 ნიმუში – 3 ნიმუში არგილითებიდან, 3 ნიმუში ქვიშაქვებიდან. ლაბორატორიაში განსაზღვრულია სიმკვრივეები და სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. გამოცდის შედეგები მოცემულია ცხრილ 1-ში.

ცხრილი 1

№	ბრუნტის დასახელება	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცე Rc მპა წყალნაჯერი
1	არგილითი (ფენა 3)	ჭაბ.№1	8,0	2,18	3,3
2		ჭაბ.№3	7,0	2,15	2,8
3		ჭაბ.№4		2,22	3,5
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა				2,18	3,2
4	ქვიშაქვა (ფენა 3)	ჭაბ.№1	7,8	2,32	11,0
5		ჭაბ.№3	8,4	2,38	14,5
6		ჭაბ.№4	8,3	2,34	14,2
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა				2,35	13,2

დამატებითი კვლევების დროს, როგორც აღინიშნა ძირითადი ქანების ნაკლებად გამოფიტული ფენიდან (ფენა 3), საკონტროლოდ აღებული იყო 4 ნიმუში – 2 არგილითებიდან, 2 ქვიშაქვებიდან. ნიმუშებზე ასევე განისაზღვრა სიმკვრივეები და სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში. შედეგები მოცემულია ცხრილ 2-ში.

ცხრილი 2

№	ბრუნტის დასახელება	ჭაბ. №№	ნიმუშის აღების სიღრმე	სიმკვრივე ρ გ/სმ³	სიმტკიცე Rc მპა წყალნაჯერი
1	არგილითი (ფენა 3)	ჭაბ.№6	12,0	2,23	3,8
2		ჭაბ.№7	13,0	2,25	4,1
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა				2,24	4,0
3	ქვიშაქვა (ფენა 3)	ჭაბ.№6	13,0	2,38	14,8
4		ჭაბ.№7	14,0	2,42	15,6
საშუალო (ნორმატიული) მნიშვნელობა				2,40	15,2

როგორც 1 და 2 ცხრილებში მოცემული მნიშვნელობებიდან ჩანს, პნ 02.01-08-ის საკლასიფიკაციო ცხრილის (დანართი 1, ცხილი 1) თანახმად, სიმტკიცის მიხედვით წყალნაჯერ მდგომარეობაში, გამოკვლეული (ფენა 3) ძირითადი ქანი შეიძლება დახასიათდეს:

არგილითი – ნახევრადკლდოვანი გრუნტი ($\overline{R_c}$=3,8 მპა), სიმკვრივე ρ=2,15–2,25 გ/სმ³ ($\overline{\rho}$=2,21 გ/სმ³).

ქვიშაქვა – მცირე სიმტკიცის ($\overline{R_c}$=14,2 მპა) კლდოვანი ქანი, სიმკვრივით ρ=2,32–2,42 გ/სმ³ ($\overline{\rho}$=2,38 გ/სმ³).

როგორც ზემოთ მოცემული მნიშვნელობებიდან ჩანს, ძირითადი ქანების (ფენა 3) მდგენელი ფენების, არგილითების და ქვიშაქვების სიმტკიცეები განსხვავდებიან ერთმანეთისაგან.

არგილითები განიხილება, როგორც ნახევრადკლდოვანი გრუნტი, ხოლო ქვიშაქვა, როგორც მცირე სიმტკიცის კლდოვანი გრუნტი.

ძირითადი ქანის (ფენა 3) მთლიანი მასივისთვის, სიმტკიცის ზღვრის რეკომენდებისას, მხედველობაშია მისაღები, თუ რა საძირკვლები იქნება გამოყენებული დასაპროექტებელი შენობისთვის, კერძოდ:

ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებისას (ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმიჯები), სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიულ მნიშვნელობად მთლიანი მასივისთვის, ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეიძლება რეკომენდებული იქნეს არგილითების და ქვიშაქვების პროცენტული თანაფარდობის (60% არგილითი – 40% ქვიშაქვა) მიხედვით.

$$R_{c,n}=(0,6\times R_{C\text{არგ.}})+(0,4\times R_{C\text{ქვ.ქვა.}})=(0,6\times 3,8)+(0,4\times 14,2)=2,28+5,68=7,96 \text{ მპა}$$

წინა კვლევისას ძირითადი ქანების არგილითებზე ჩატარებული იქნა წყლოვანი გამონაჟურის ქიმიური ანალიზები, რომელთა თანახმად, ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა 2,5–3,3%-ია, რაც მეტია არგილითის (2%-იან) კრიტერიუმზე და გრუნტს მიაკუთვნებს დამარილიანებულის კატეგორიას.

გრუნტის წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზების თანახმად, გამოკვლეული წყალი-გარემო ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

1. პორტლანდცემენტის (სტანდარტი 10178–76) გამოყენებისას:
   ა) სუსტად აგრესიულია W4– W6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;
   ბ) არააგრესიულია W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, C_3A+C_4AF არაუმეტეს 22% (10178-76 სტანდარტი), წიდაპორტლანდცემენტის და, აგრეთვე, სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

არმატურის მიმართ:

ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;

ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

დასკვნა და რეკომენდაციები

ზემოაღნიშნულიდან გამომდინარე, დასკვნაში შეიძლება აღინიშნოს:

1. საინჟინრო გეოლოგიური თვალსაზრისით, სამშენებლო უბანი დამაკმაყოფილებელ პირობებშია, ვინაიდან ადგილზე არახელსაყრელი ფიზიკურ-გეოლოგიური მოვლენები (მეწყერი, კარსტი, ჩაქცევა და სხვა) არ აღინიშნება. არახელსაყრელი ფაქტორებია არგილითების დამარილიანება, გრუნტის წყლის შედარებით მაღალი დონე, ტექნოგენური გრუნტის სიმძლავრე და როგორც სეისმურად III კატეგორიის არახელსაყრელი გრუნტის არსებობა.

   სნ და წ 1.02.07–87-ის მე-10 სავალდებულო დანართის თანახმად, საინჟინრო გეოლოგიური პირობების სირთულის მიხედვით, უბანი მიეკუთვნება II კატეგორიას (საშუალო სირთულის).

2. უბნის გეოლოგიურ ჭრილში, სამშენებლო თვისებების მიხედვით გამოიყოფა 3 საინჟინრო გეოლოგიური ელემენტი **(სგე)**:

   I სგე – ნაყარი (ფენა 1);

   II სგე – ძირითადი ქანი, ელუვირებული ზონა (ფენა 2);

   III სგე – ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 3).

3. უბნის გეოლოგიური აგებულებიდან და დასაპროექტებელი შენობის ტექნიკური მახასიათებლიდან გამომდინარე, ფუძე-გრუნტად გამოყენებული იქნება **III სგე**-ს გრუნტი. საძირკვლის ტიპად, ოპტიმალური ვარიანტია მიღებული იქნეს ბურღვით-ნატენი საყრდენი ხიმინჯები.

   არ არის გამორიცხული ფუძე-გრუნტად მიღებული იქნეს **II სგე**-ს გრუნტი, რკინაბეტონის ფილის საძირკვლის გამოყენებით.

4. ფუძის ანგარიშისთვის, ქვემოთ ცხრილ 3-ში მოცემულია სამივე **სგე**-ის ყველა აუცილებელი ფიზიკურ-მექანიკური მახასიათებლების საანგარიშო-ნორმატიული მნიშვნელობები, მიღებული ლაბორატორიული მონაცემების, ნორმატიული დოკუმენტების, სნ და წ 2.02.01-83 დამხმარე სახელმძღვანელოს ცხრ. 119-ის, საარქივო მასალების და საცნობარო ლიტერატურის („დამპროექტებლის საანგარიშო-თეორიული ცნობარი“, დოროშევიჩის „ფუძე-საძირკვლები“) გამოყენებით.

ცხრილი 3

№	გრუნტების მახასიათებლები	საანგარიშო მნიშვნელობები		
		I სბე ფენა 1	II სბე ფენა 2	III სბე ფენა 3
1	სიმკვრივე, ρ გ/სმ^3	1,90	2,12	2,30
2	ხვედრითი შეჭიდულობა, c კპა (კგძ/სმ^2)	–	–	–
3	შინაგანი ხახუნის კუთხე, φ°	–	–	–
4	დეფორმაციის მოდული, E მპა (კგძ/სმ^2)	10(100)	30(300)	–
5	საანგარიშო წინაღობა, R_0 კპა (კგძ/სმ^2)	120(1,2)	350(3,5)	–
6	სიმტკიცის ზღვრის ნორმატიული მნიშვნელობა ერთ-ღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში $R_{c,n}$ კპა (კგძ/სმ^2)	–	–	8000(80)
7	დრეკადობის მოდული, E_d მპა	–	–	2420
8	საგების კოეფიციენტი k კგ/სმ^3	1,5	10,0	100,0
9	პუასონის კოეფიციენტი, μ	0,30	0,27	0,20
10	ფილტრაციის კოეფიციენტი k_f	>0,1	>0,1	<0,1
11	ბეტონის გრუნტზე ხახუნის კოეფიციენტი *f*	0,40	0,50	0,70

შენიშვნა: 1. ხიმინჯოვანი საძირკვლების გამოყენებისას, ხიმინჯის ტანის შემომფენავი გრუნტების საგების კოეფიციენტის საანგარიშო მნიშვნელობები (Cz), აიღება სნ და წ 2.02.03-85-ის, დანართი 1-ის რეკომენდაციების მიხედვით.

2. დრეკადობის მოდულის მნიშვნელობა აღებულია მიმდებარე უბნებზე ჩატარებული კვლევების მონაცემების მიხედვით.

5. უბანზე მიწისქვეშა წყლის დამყარების აბსოლუტური ნიშნულებია 568,90–572,70 მ. მიწისქვეშა სართულის დაპროექტებისას, გათვალისწინდეს წყლის დგომის მაქსიმალური ნიშნული, საპროგნოზო დონის (+0,5 მ) მხედველობაში მიღებით, იატაკი არ უნდა მოეწყოს 573,20 მ აბსოლუტურ ნიშნულზე ქვემოთ.

   რეკომენდებულ ნიშნულზე ქვემოთ მიწისქვეშა სართულის იატაკის აუცილებელი ჩაღრმავებისას, უნდა გატარდეს სპეციალური ღონისძიებები (დრენაჟი, ჰიდროიზოლაცია), სართულში წყლის შეღწევისგან დასაცავად.

6. უბანზე გავრცელებული მიწისქვეშა წყლების დონემდე ქვაბულის ამოღებისას, საჭირო იქნება წყალქცევითი სამუშაოების (ამოტუმბვა) ჩატარება. წყლის საორიენტაციო მოდენი ქვაბულის თითოეული მ^2-დან მიღებული იქნეს 0,01 ლ/წმ.

7. არგილითების სულფატური დამარილიანების და გრუნტის წყლის რკინაბეტონის კონსტრუქციების მიმართ სხვადასხვა ხარისხის სულფატური აგრესიულობის გამო, მიწისქვეშა კონსტრუქციების დასამზადებლად გამოყენებული იქნეს წყლის სინჯების ქიმიური ანალიზის დასკვნაში მითითებულ სტანდარტებზე დამზადებული ბეტონები (სულფატმედეგი ცემენტების სახეები).

8. პნ 01.01–09-ის („სეისმომედეგი მშენებლობა“) თანახმად, ქ. თბილისი მდებარეობს 8 ბალიანი სეისმურობის ზონაში.

   სეისმური თვისებების მიხედვით, უბანზე გავრცელებული გრუნტები მიეკუთვნებიან:

   ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – III კატეგორიას;

   ბ) დანარჩენი გრუნტები (ფენა 2 და 3) – II კატეგორიას.

   უბნის სეისმურობად განსაზღვრულია 8 ბალი.

   სესიმურობის უგანზომილებო კოეფიციენტი ქ. თბილისის ზონისთვის A=0,17.

   ვინაიდან სეისმურად III კატეგორიის ნაყარის გრუნტის სიმძლავრე ცალკეულ ადგილებში აღემატება 5 მ-ს იგი მიეკუთვნება სეისმურად არახელსაყრელს და მხედველობაში იქნეს მიღებული უბნის სეისმურობის განსაზღვრისას.

9. ქვაბულის ფერდოების მაქსიმალური დასაშვები დახრა მიღებული იქნეს სნ და წ 3.02.01-87-ის 3.11 3.12 და 3.15 პუნქტების, აგრეთვე სნ და წ III-4-80-ის მე-9 თავის მოთხოვნების მიხედვით.

   შენიშვნა: 5 მ-ზე ღრმა ქვაბულის ამოღებისას, უნდა შემუშავდეს ქვაბულის მთლიანი პერიმეტრის გამაგრების ღონისძიება (ხიმინჯოვანი, მთლიანი ნარანდი).

10. დამუშავების სიძნელის მიხედვით, უბნის ამგები გრუნტები სნ და წ IV–2-82-ის I-I ცხრილის თანახმად, მიეკუთვნებიან:

    ა) ნაყარი გრუნტი (ფენა 1) – სამივე სახეობით (ერთციცხვიანი ექსკავატორით, ბულდოზერით და ხელით) დამუშავებისას – III ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 1900 კგ/მ^3 (რიგ. №24^ბ);

ბ) ძირითადი ქანი ძლიერ გამოფიტული (ფენა 2) – ერთციცხვიანი ექსკავატორით და ხელით დამუშავებისას – V ჯგუფს, საშუალო სიმკვრივით 2120 კგ/მ^3 (რიგ.№№3^ა;28^ა);

გ) ძირითადი ქანი ნაკლებად გამოფიტული (ფენა 3) – ხელით დამუშავებისას – VI ჯგუფს, სიმკვრივით 2300 კგ/მ^3 (რიგ. №28^ბ).

11. ბურღვით-ნატენი ხიმინჯების გამოყენებისას, გრუნტების კლასიფიკაცია ჯგუფების მიხედვით, ბურღვის მეთოდის და სიძნელის, აგრეთვე მათი მდგრადობიდან გამომდინარე, აიღება ამავე ნორმატიული დოკუმენტის მე-4 კრებულის „ჭაბურღილები“ 4–5 და 4–6 ცხრილებიდან.

წამყვანი ინჟინერ გეოლოგი ნ. ილაშვილი

შპს „გეოინჟკომპლექსის”
მთავარი გეოლოგი ა. პასიკაშვილი

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43ლ				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები												
				ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096) მრავალფუნქციური საოფისე შენობა											
№№	გამონამუშევარი	აღების სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიგანე	დიამეტრი	ფართობი	ეკვივალენტური დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფ-ტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფ-ტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (წყალგაჯ.)	სიმკვრივე	გრუნტის დასახელება
		h			*W*	*D*	*A*	D_e^2	D_e	*P*	I_s	*F*	$I_{s(50)}$	*C*	*Rc* (δ_{uc})	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ²	მმ²	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ³	
1	ჭაბ. №6	12.0	d -არასწორი ფორმის	819	70.0	32.7	2289.0	2914.4	53.99	0.445	0.15	1.04	0.16	24.0	3.8	2.23	არგილითი
2		13.0	d -არასწორი ფორმის	820	81.3	43.5	3536.6	4502.9	67.10	2.388	0.53	1.14	0.61	24.5	14.8	2.38	ქვიშაქვა
3	ჭაბ. №7	13.0	d -არასწორი ფორმის	821	77.3	38.1	2945.1	3749.9	61.24	0.572	0.15	1.10	0.17	24.5	4.1	2.25	არგილითი
4		14.0	d -არასწორი ფორმის	822	86.9	44.0	3823.6	4868.4	69.77	2.672	0.55	1.16	0.64	24.5	15.6	2.42	ქვიშაქვა

ინჟინერი მ. ჯარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ცხრ. №1

შპს „გეოინჟკომპლექსი" გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43დ				კლდოვანი ქანების ლაბორატორიული გამოკვლევის შედეგები													
				ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096) საოფისე შენობა												
რიგითი №	გამონამუშევრის №	აღების სიღრმე	გამოცდის ტიპი	ლაბ. №	სიგანე	დიამეტრი	ფართობი	ეკვივალენტური დიამეტრი		მრღვევი ძალა	სიმტკიცის ინდექსი	კორექტირების კოეფ-ტი	კორექტირებული სიმტკიცის ინდექსი	კოეფ-ტი	სიმტკიცის ზღვარი ერთღერძა კუმშვაზე (ფყალბაჯ.)	სიმკვრივე	გრუნტის დასახელება
		h			W	D	A	D_e^2	D_e	P	I_s	F	$I_{s(50)}$	C	Rc (δ_{uc})	ρ	
		მ			მმ	მმ	მმ²	მმ²	მმ	კნ	მპა	-	მპა	-	მპა	გ/სმ³	
1	ჭაბ. №1	4.5	f -არასწორი ფორმის	420												2.12	არგილიტი
2		6.0	f -არასწორი ფორმის	421	70.4	35.6	2506.2	3191.0	56.49	0.415	0.13	1.06	0.14	24.0	3.3	2.18	არგილიტი
3		7.8	f -არასწორი ფორმის	422	80.0	44.4	3552.0	4522.6	67.25	1.782	0.39	1.14	0.45	24.5	11.0	2.32	ქვიშაქვა
4	ჭაბ. №3	3.5	f -არასწორი ფორმის	423												2.10	არგილიტი
5		5.5	f -არასწორი ფორმის	424												2.15	არგილიტი
6		7.0	f -არასწორი ფორმის	425	68.9	45.5	3135.0	3991.5	63.18	0.412	0.10	1.11	0.11	24.5	2.8	2.15	არგილიტი
7		8.4	f -არასწორი ფორმის	426	79.5	50.3	3998.9	5091.5	71.35	2.559	0.50	1.17	0.59	24.5	14.5	2.38	ქვიშაქვა
8	ჭაბ. №4	6.0	f -არასწორი ფორმის	427												2.12	არგილიტი
9		7.2	f -არასწორი ფორმის	428	77.4	50.0	3870.0	4927.4	70.20	0.605	0.12	1.16	0.14	24.5	3.5	2.22	არგილიტი
10		8.3	f -არასწორი ფორმის	429	70.4	42.1	2963.8	3773.7	61.43	1.987	0.53	1.10	0.58	24.5	14.2	2.34	ქვიშაქვა

ინჟინერი ბ. ჯარბაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

ცხრ. №2

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი, შარტავას ქ. №43დ	გრუნტების დამარილიანების ხარისხის გამოკვლევა
ობიექტის დასახელება	ქ. თბილისი, ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096) საოფისე შენობა

რიგითი №	გამონამუშ. №	აღების სიღრმე	ლაბ. №	დამარილიანების ხარისხი	ადვილად და საშუალოდ ხსნადი მარილების ჯამური შემცველობა	თაბაშირის შემცველობა	კარბონატების შემცველობა	გრუნტის დასახელება
		h		D_{sal}	-	$CaSO_4 \cdot 2H_2O$	$CaCO_3$	
		მ		-	%	%	%	
1	ჭაბ. №1	4.5	420	დამარ.	3.3	2.3	5.0	არგილითი
2		6.0	421	დამარ.	2.7	1.7	4.5	არგილითი
3	ჭაბ. №3	5.5	424	დამარ.	2.5	1.6	4.5	არგილითი
4	ჭაბ. №4	7.2	428	დამარ.	3.2	2.2	5.0	არგილითი

წამყვანი ინჟინერ ქიმიკოსი ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი დ. ახობაძე

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე ბ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096)

სათვისე შენობა

წყალკუნქტის დასახელება ჭაბ. № 1	სინჯის აღების თარიღი: 08. 06. 2019 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 4.6 მ	

ლაბ. № 44

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	19.0	6.8
კარბონატული	14.0	5.0
არაკარბონატ.	5.0	1.8

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1826.00

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	44.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{1.8}\frac{SO^4_{69}\ HCO^3_{18}\ Cl_{14}}{Na_{76}\ Mg_{16}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH 7.4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	136.46	3.84	13.53
	სულფატი	SO_4^{2-}	940.00	19.57	68.88
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	305.00	5.00	17.60
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		1381.46	28.41	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	497.53	21.63	76.13
	კალციუმი	Ca^{2+}	42.93	2.14	7.54
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	56.62	4.64	16.33
	ჯამი		597.08	28.41	100.00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე გ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096)

საოფისე შენობა

წყალჯუნქტის დასახელება ჭაბ. № 3	სინჯის აღების თარიღი: 08. 06. 2019 წ.
სინჯის აღების სიღრმე h = 5.2 მ	

ლაბ. № 45

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	18.0	6.4
კარბონატული	16.8	6.0
არაკარბონატ.	1.2	0.4

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1973.80

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	66.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{2.0}\frac{SO^4_{65}\ HCO^3_{19}\ Cl_{16}}{Na_{79}\ Mg_{15}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	170.58	4.81	15.55
	სულფატი	SO_4^{2-}	965.00	20.09	65.03
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	366.00	6.00	19.42
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		1501.58	30.90	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	562.82	24.47	79.20
	კალციუმი	Ca^{2+}	35.77	1.79	5.78
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	56.62	4.64	15.02
	ჯამი		655.21	30.90	100.00

შპს „გეოინჟკომპლექსი“ გეოტექნიკური ლაბორატორია თბილისი. შარტავას ქ. №43დ	წყლის ქიმიური ანალიზის შ ე დ ე ბ ე ბ ი	

ო ბ ი ე ქ ტ ი ს დ ა ს ა ხ ე ლ ე ბ ა

ქ. თბილისი. ე. მინდელის ქუჩაზე (ს.კ. 01.14.05.006.096)

საოფისე შენობა

წყალაუნქტის დასახელება	ჭაბ. № 4	სინჯის აღების თარიღი: 08. 06. 2019 წ.
სინჯის აღების სიღრმე	h = 5.6 მ	

ლაბ. № 46

სიხისტე

დასახელება	გერმანული გრადუსი	მგ/ექვ
საერთო	20.0	7.1
კარბონატული	14.0	5.0
არაკარბონატ.	6.0	2.1

მინერალიზაცია

საერთო მინერალიზაცია	მგ/ლ	1883.40

ნახშირორჟანგი CO_2

თავისუფალი CO_2	მგ/ლ	88.00

წყლის მარილოვანი შემადგენლობა

(კურლოვის ფორმულა)

$$M_{1.9}\frac{SO^4_{70}\ HCO^3_{17}\ Cl_{13}}{Na_{76}\ Mg_{16}}$$

ქიმიური შემადგენლობა

წყალბადიონის მაჩვენებელი	pH	7.4

	იონები		მგ/ლ	მგ/ექვ	მგ/ექვ,%
ანიონები	ქლორი	Cl^-	136.46	3.84	13.15
	სულფატი	SO_4^{2-}	979.50	20.39	69.75
	ჰიდროკარბონატი	HCO_3^-	305.00	5.00	17.10
	კარბონატი	CO_3^{2-}	0.00	0.00	0.00
	ჯამი		1420.96	29.24	100.00
კათიონები	ნატრიუმი კალიუმი	$Na^+ + K^+$	508.24	22.10	75.58
	კალციუმი	Ca^{2+}	50.08	2.50	8.55
	მაგნიუმი	Mg^{2+}	56.62	4.64	15.87
	ჯამი		614.94	29.24	100.00

დ ა ს კ ვ ნ ა

წყლის სტანდარტული ქიმიური ანალიზის შედეგების მიხედვით

ლაბ. №№44-45-46

ჰიდროგეოლოგიური პირობები: წყალშემცავი ფენა №№1-3-4 ჭაბურღილების უბნებზე h_1=4.6 მ, h_3=5.2 მ და h_4=5.6 მ სიღრმეებზე წარმოდგენილია არგილითებით

ფილტრაციის კოეფიციენტი $K_ფ$<0,1 მ/დღ

საპროექტო კონსტრუქციის მოკლე დახასიათება:

დასაპროექტებელი კონსტრუქცია რკინა - ბეტონის საძირკველი.

გამოკვლეული წყალი - გარემო:

I. დასაპროექტებელი კონსტრუქციის ბეტონის მიმართ:

ამჟღავნებს სულფატური აგრესიულობის შემდეგ თვისებებს:

1. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) გამოყენებისას:
   ა) სუსტად აგრესიულია W4-W6 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ;
   ბ) არააგრესიულია W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონის მიმართ.

2. პორტლანდცემენტის (10178-76 სტანდარტი) კლინკერში ჩანართებით C_3S არაუმეტეს 65%, C_3A არაუმეტეს 7%, $C_3A + C_4AF$ არაუმეტეს 22%, წიდაპორტლანდცემენტის და აგრეთვე სულფატმდგრადი (22266-76 სტანდარტი) ცემენტების გამოყენებისას – არააგრესიულია W4-W6-W8 წყალშეუღწევადობის მარკის ბეტონების მიმართ.

II. არმატურის მიმართ:

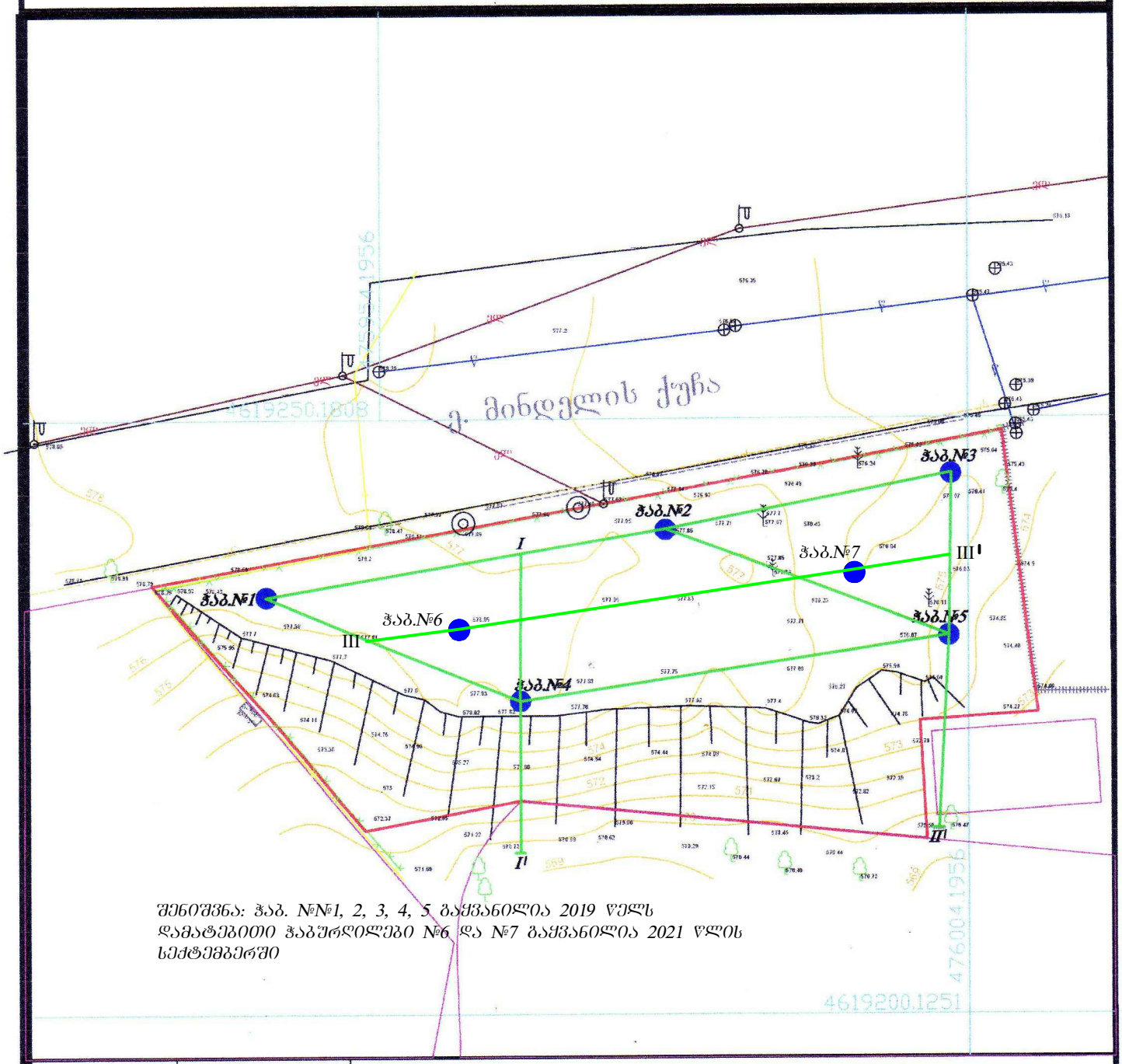
ა) არ არის აგრესიული წყლის გარემოში მუდმივად ყოფნის დროს;
ბ) სუსტად აგრესიულია წყლის გარემოში პერიოდულად ყოფნის დროს.

ს ნ და წ 2.03. 11. 85
„სამშენებლო ნაგებობათა დაცვა კოროზიისაგან"
(ცხ. №№5, 6, 7)

13 ივნისი, 2019 წ. ანალიზი ჩაატარა  ნ. სურგულაძე

ლაბორატორიის ხელმძღვანელი  დ. ახობაძე

ტოპო გეგმა



შენიშვნა: ჭაბ. №№1, 2, 3, 4, 5 გაყვანილია 2019 წელს დამატებითი ჭაბურღილები №6 და №7 გაყვანილია 2021 წლის სექტემბერში

პირობითი აღნიშვნები

ნაკვეთის საკ. კოდი 01.14.05.006.096

ფურცელი №1

ა/ზომილი ფართობი	1697კვ.მ.	შ.პ.ს „იზოგრაფერი"	
მიწის ნაკ. დანიშნულება.	არასასოფლო-სამეურნეო	საიდ.კოდი 400137838	Geographic@gmail.com
მისამართი	ქ.თბილისი, ჭმინდელი/ქ.თბილისი, ქმინდელი მიმდებარედ	ა/ზომა	გ.თამარაშვილი
		დახაზა	გ.თამარაშვილი
05.03.2017 წ.	მასშტაბი 1:500	დაინტერესებული პირი	შ.პ.ს „ინსტა"

ჭაბ. №1

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 577.30	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	4.00	4.00	573.30	1			
2	4.00	5.70	1.70	571.60	2		4.60 572.70 *06.2019*	4.60 572.70
3	5.70	9.50	3.80	567.80	3			

ჭაბ. №2

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 576.80	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	5.50	5.50	571.30	1			
2	5.50	8.00	2.50	568.80	2		5.60 571.20 *06.2019*	5.60 571.20
3	8.00	11.00	3.00	565.80	3			

ჭაბ. №3

რიგითი №№	ფენის სიღრმე დან	ფენის სიღრმე მდე	ფენის სიმძლავრე	მიწის ზედაპირის და ფენის ძირის ნიშნული 575.00	ჭრილი მ-ბი 1:100	კონსისტენცია (ტენიანობა)	გრუნტის წყლის დონე და გაზომვის თარიღი გამ.	დამყ.
1	0.00	3.00	3.00	572.00	1			
2	3.00	6.50	3.50	568.50	2		5.20 569.80 *06.2019*	5.20 569.80
3	6.50	9.50	3.00	565.50	3			

ნახ. №4

№ ნაგებობის	ნიადაგის ფენა		ჭაბურღილის ნომერი	ჭაბურღილის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული	ქანების ფენის სიმძლავრე		ქანების დასახელება და აღწერა	ქანების ფენის აბსოლუტური ნიშნული	
	ფენის ნომერი	სიმძლავრე			ფენის ნომერი	სიმძლავრე		ფენის ქვედა საზღვარი	ფენის სიმძლავრე
3	7.80	11.00	3.20	566.00					
2	5.20	7.80	2.60	569.20					
1	0.00	5.20	5.20	571.80					

ნახ. №6

№ ნაგებობის	ნიადაგის ფენა		ჭაბურღილის ნომერი	ჭაბურღილის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული	ქანების ფენის სიმძლავრე		ქანების დასახელება და აღწერა	ქანების ფენის აბსოლუტური ნიშნული	
	ფენის ნომერი	სიმძლავრე			ფენის ნომერი	სიმძლავრე		ფენის ქვედა საზღვარი	ფენის სიმძლავრე
3	7.10	15.00	7.90	562.00					
2	4.80	7.10	2.30	569.90					
1	0.00	4.80	4.80	572.20					

ნახ. №5

№ ნაგებობის	ნიადაგის ფენა		ჭაბურღილის ნომერი	ჭაბურღილის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული	ქანების ფენის სიმძლავრე		ქანების დასახელება და აღწერა	ქანების ფენის აბსოლუტური ნიშნული	
	ფენის ნომერი	სიმძლავრე			ფენის ნომერი	სიმძლავრე		ფენის ქვედა საზღვარი	ფენის სიმძლავრე
3	7.60	10.00	2.40	564.50					
2	0.00	7.60	2.40	566.90					
1	0.00	5.20	5.20	569.30					

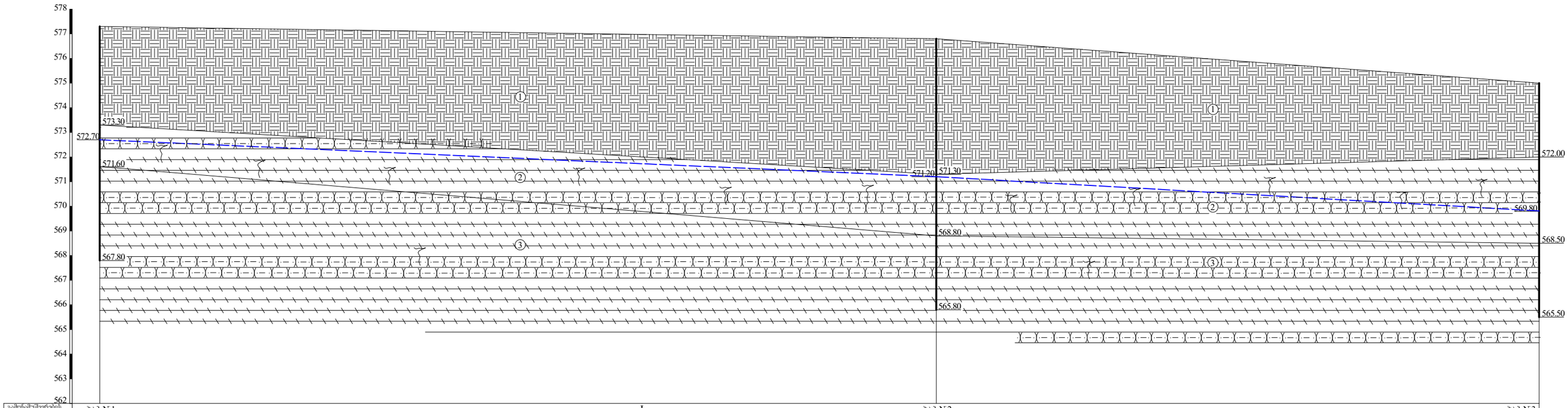
ნახ. №7

№ ნაგებობის	ნიადაგის ფენა		ჭაბურღილის ნომერი	ჭაბურღილის ზედაპირის აბსოლუტური ნიშნული	ქანების ფენის სიმძლავრე		ქანების დასახელება და აღწერა	ქანების ფენის აბსოლუტური ნიშნული	
	ფენის ნომერი	სიმძლავრე			ფენის ნომერი	სიმძლავრე		ფენის ქვედა საზღვარი	ფენის სიმძლავრე
3	7.50	15.00	7.50	560.00					
2	5.20	7.50	2.30	567.50					
1	0.00	5.20	5.20	569.80					

ვერტიკალური ჭრილების №6 და №7 ბაზაზე 2021 წლის ბეჭდური სამუშაოების ტექნოლოგიური ნორმები

ჭრილი 1–2–3

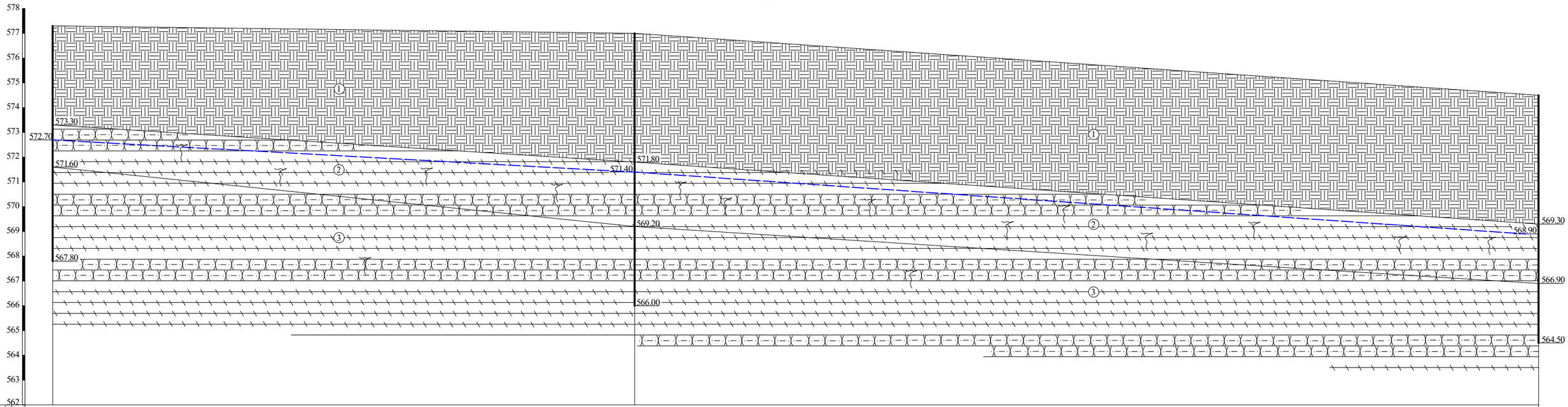
მ 1:100



გაბურღული ჭაბურღილების №№	ჭაბ.№1	I	ჭაბ.№2	ჭაბ.№3
მიწის ზედაპირის ნიშნული	577.30	576.90	576.80	575.00
მანძილი მ-ში	22.00	12.00	24.50	

ჭ რ 0 ლ 0 1 – 4 – 5

მ. 1:100

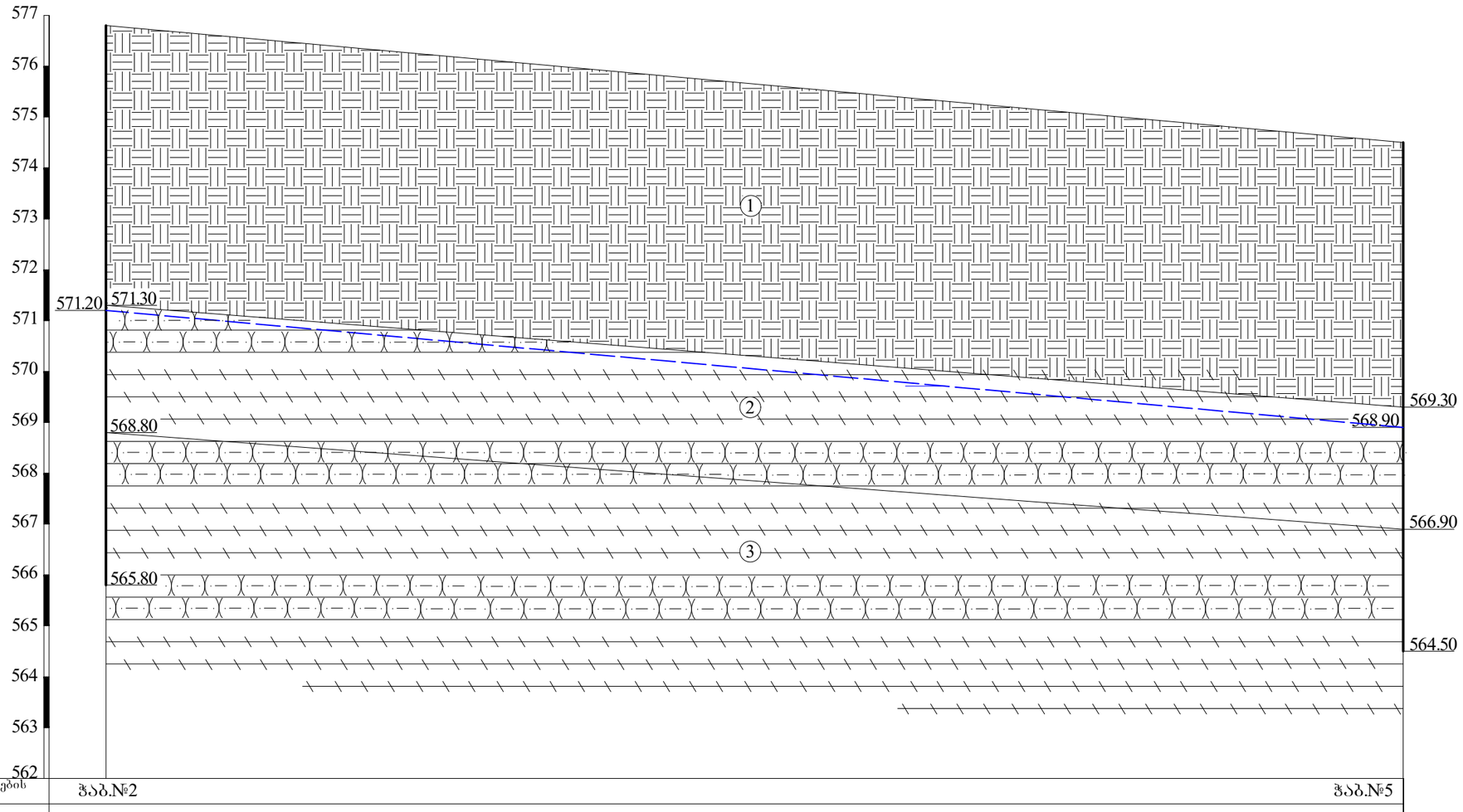


გაბურღვის №№	ჭაბ.№1	ჭაბ.№4	ჭაბ.№5
მიწის ზედაპირის ნიშნული	577.30	577.00	574.50
მანძილი მ-ში	23.50	36.50	

ᲒᲣᲠᲪᲔᲚᲝ №5

ჭ რ 0 ლ 0 2 – 5

მ. 1:100

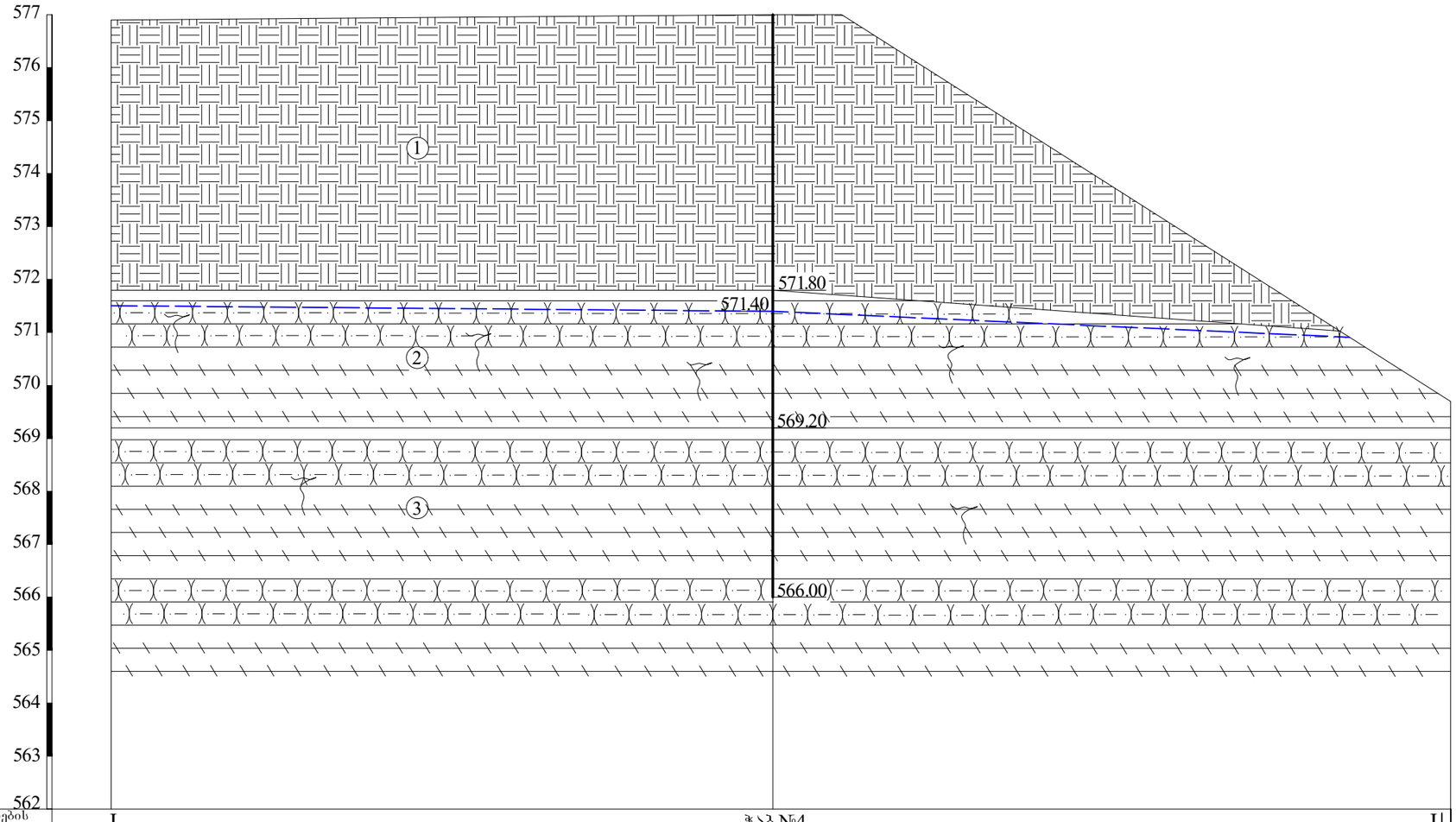


გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№2	ჭაბ.№5
მიწის ზედაპირის ნიშნული	576.80	574.50
მანძილი მ-ში	25.50	

ფურცელი №6

ჭ რ ი ლ ი I – 4 – I'

მ. 1:100

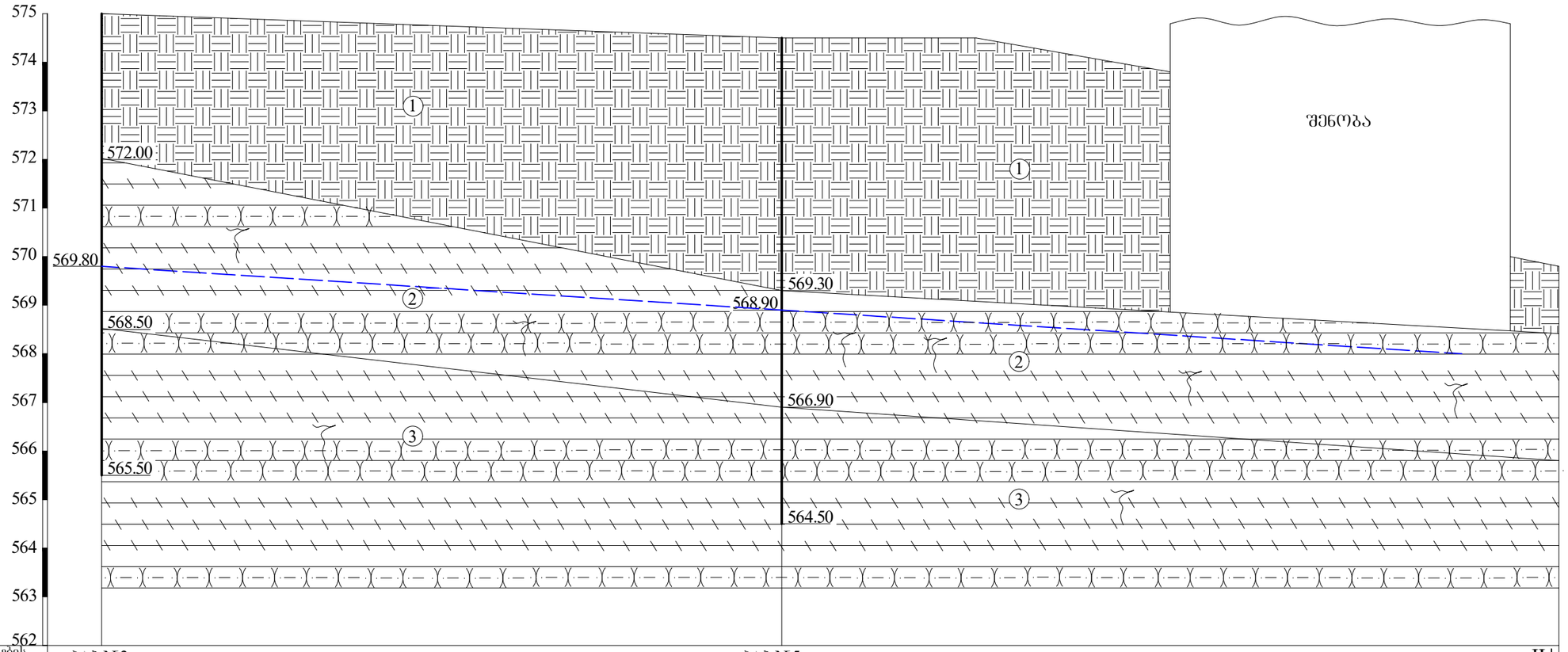


გამონამუშევრების №№	I		ჭაბ.№4		I'
მიწის ზედაპირის ნიშნული	576.90		577.00	577.00	569.70
მანძილი მ-ში		12.50	1.30	11.50	

ფურცელი №7

ჭ რ ი ლ ი 3 – 5 – II'

მ. 1:100

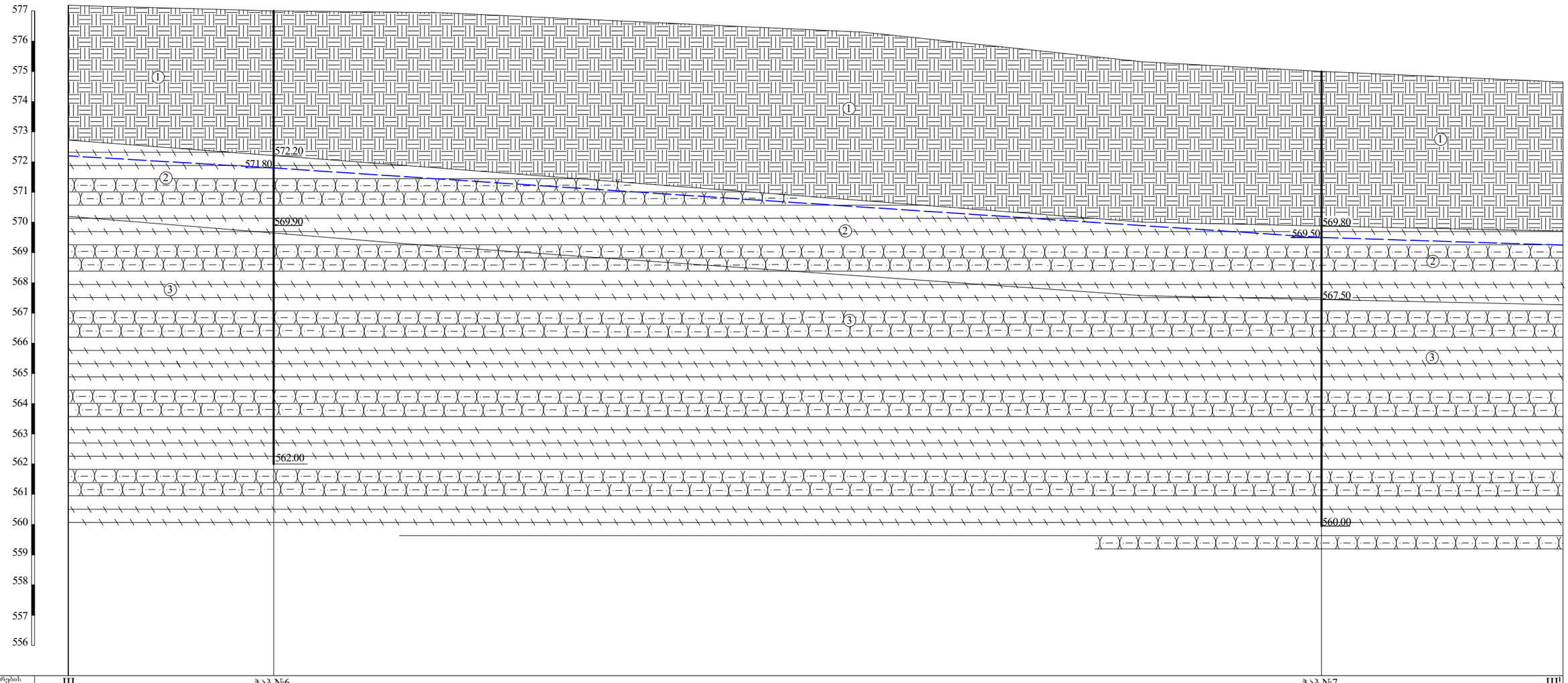


გამონამუშევრების №№	ჭაბ.№3		ჭაბ.№5			II'
მიწის ზედაპირის ნიშნული	575.00	574.50	574.50	573.80	570.00	569.80
მანძილი მ-ში		14.00	4.00	4.00	7.00	1.00

ᲨᲣᲠᲪᲔᲚᲘ №8

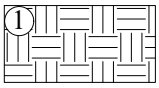
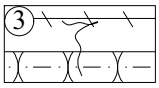
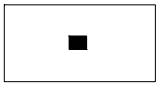
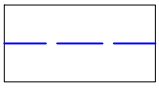
ჭრილი III - 6 - 7 - III¹

მ. 1:100

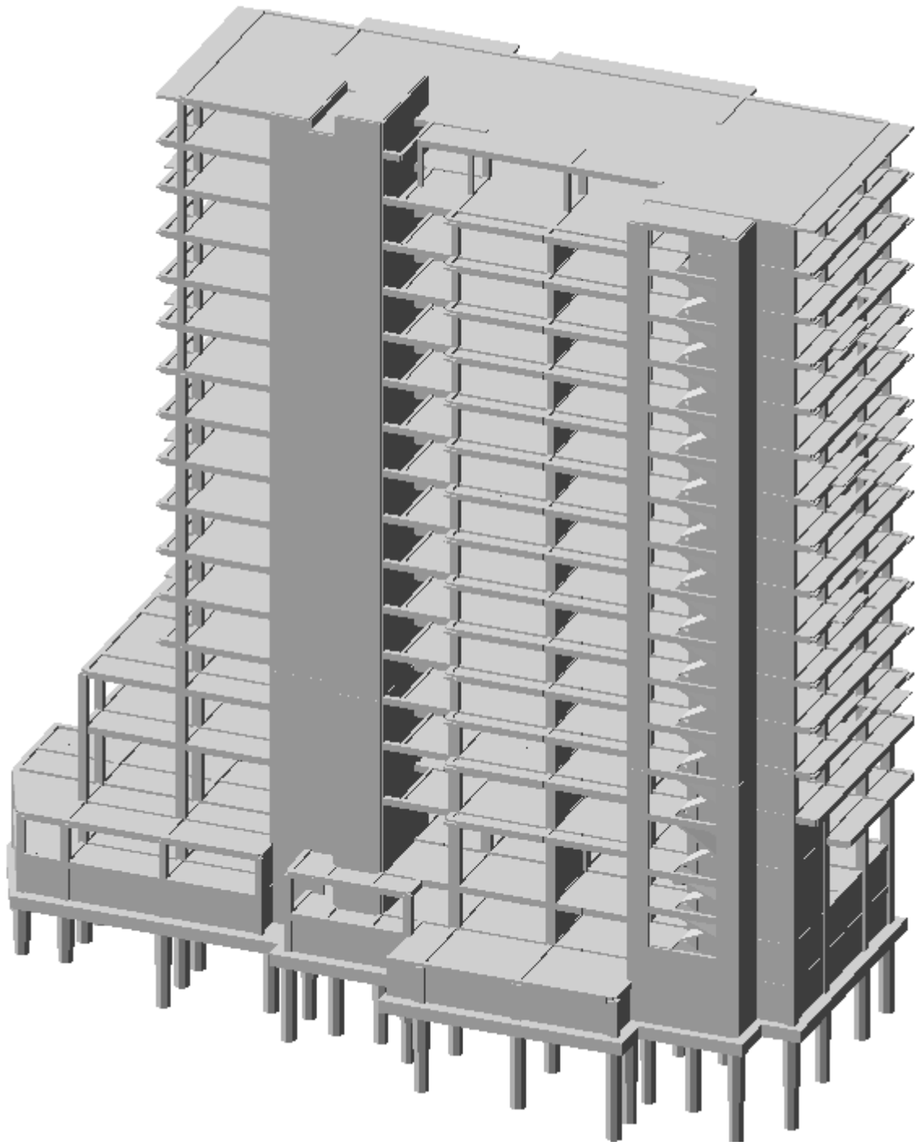


გამოკვლევის №№	III	ჭაბ.№6		ჭაბ.№7	III¹
მიწის ზედაპირის ნიშნული	577.15	577.00	576.30	575.00	574.65
მანძილი მ-ში		6.80	19.50	15.20	8.00

პ ი რ ო ბ ი თ ი ა ღ ნ ი შ ვ ნ ე ბ ი

tQ_{IV}		ნაყარი - სამშენებლო ნაგვის, ნატეხოვანი მასალის და თიხოვანი გრუნტის შემკვრივებული ნარევი
P_3		ძირითადი ქანი - არგილითები, გამოფიტვის ქერქის ელუვირებული ზონა (ელუვიონი)
P_2^3		ძირითადი ქანი - არგილითების და თიხოვანი ქვიშქვების მორიგეობა, ნაკლებად გამოფიტული
		გრუნტის ნიმუშის აღების ადგილი
		გრუნტის წყლის დამყარების დონე

თანამდებობა	გვარი	ხელმოწერა	ქ. თბილისი ე. მინდელის ქუჩაზე (ს/კ 01.14.05.006.096) მრავალფუნქციური შენობა	შპს „გეოინჟკომპლექსი“ ქ. თბილისი. ქ. შარტავას ქ. №43 e-mail: geo.logi@yahoo.com ტელ: (032) 2 37 62 55
დირექტორი	ზ. კვაჭანტირაძე			
მთ.გეოლოგი	ა. პასიკაშვილი			
ინჟ.გეოლოგი	ნ. შერვაშიძე			
წამყვანი სპეციალისტი	მ. მამუკაშვილი			
			ჭაბურღილების და უბნის გეოლოგიური ჭრილები	დაკვ. №88/2021
				ფურცელი 10 / ფურცლები 10



ქ. თბილისი, მინდელის ქუჩა №8ა (ს.კ 01.14.05.006.096)

მრავალფუნქციური შენობა

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზი

10 დეკემბერი 2021წ.

შეასრულა:
თ. მაცაბერიძე

П О Я С Н И Т Е Л Ь Н А Я З А П И С К А

Имя задачи: mindeli-8_NV 1a
Расчет пространственной системы
на статические и динамические воздействия
с выбором расчетных сочетаний усилий

Объект:

Организация:

Выполнил:

Проверил:

В В Е Д Е Н И Е

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА-САПР".

В основу расчета положен метод конечных элементов в перемещениях. В качестве основных неизвестных приняты следующие перемещения узлов:

X линейное по оси X
Y линейное по оси Y
Z линейное по оси Z
UX угловое вокруг оси X
UY угловое вокруг оси Y
UZ угловое вокруг оси Z

В ПК "ЛИРА-САПР" реализованы положения следующих нормативных и регламентирующих документов:

СП 14.13330 2011. Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81.*
СП 16.13330 2011. Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81.*
СП 20.13330 2011. Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85.*
СП 22.13330 2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83.*
СП 24.13330 2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.
СП 35.13330 2011. Мосты и трубы. Актуализированная редакция СНиП 2.05.03–84.
СП 63.13330.2012. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003.
СНиП 2.01.07–85. Нагрузки и воздействия.*
СНиП 2.03.01–84. Бетонные и железобетонные конструкции.*
СНиП II–7–81. Строительство в сейсмических районах.*
СНиП II–23–81. Стальные конструкции.*
СНиП 2.02.01–83. Основания зданий и сооружений.*
СНиП II–21–75. Бетонные и железобетонные конструкции.
СНиП 2.05.03–84. Мосты и трубы.*
СП 50-101-2004. Свод правил по проектированию и строительству. Проектирование и устройство оснований и фундаментов зданий и сооружений.
МГСН 4.19-05. Московские городские строительные нормы. Многофункциональные высотные здания и комплексы.
СНиП 52–01–2003. Бетонные и железобетонные конструкции.
НП-031-01. Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций. Госатомнадзор России.
ДБН В.2.3-14:2006. Сооружения транспорта. Мосты и трубы. Нормы проектирования.
ДБН В.1.2-2:2006. Нагрузки и воздействия. Нормы проектирования.
ДБН В.1.1-12:2006. Строительство в сейсмических районах Украины.
ДБН В.2.2-24:2009. Проектирование высотных жилых и гражданских сооружений.
ДБН В.2.1-10:2009. Основания и фундаменты сооружений.
ДБН В.2.6-98:2009. Бетонные и железобетонные конструкции.
ДСТУ Б.В.2.6-156:2010. Бетонные и железобетонные конструкции из тяжелого бетона.
ДСТУ 3760:2006. Прокат арматурный для железобетонных конструкций.
СНРА II-2.02-94. Сейсмостойкое строительство. Армения.
КМК 2.01.03-96. Строительство в сейсмических районах. Узбекистан.*
СНТ 2.01.08-99. Строительство в сейсмических районах. Туркменистан.*
ПН 01.0.1-09. Строительство в сейсмических районах. Грузия.
AzDTN 2.3-1-2010. Строительство в сейсмических районах. Азербайджан.
СНиП РК 2.03-30-2006. Строительство в сейсмических районах. Казахстан.
МКС ЧТ 22-07-2007. Сейсмостойкое строительство. Таджикистан.

Типы используемых конечных элементов указаны в документе 1.
В этом документе, кроме номеров узлов, относящихся к соответствующему элементу, указываются также номера типов жесткостей.

В расчетную схему включены следующие типы элементов:

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.
Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.
Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Координаты узлов и нагрузки, приведенные в развернутых документах 4,6,7, описаны в правой декартовой системе координат.

Расчет выполнен на следующие загружения:

загружение 1 - статическое загружение
загружение 2 - статическое загружение

загружение 3 - статическое загружение
загружение 4 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)
загружение 5 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)
загружение 6 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)
загружение 7 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)
загружение 8 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)
загружение 9 - статическое загружение
загружение 10 - динамическое (пульсация ветра)

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).
Кроме динамических составляющих (количество которых ограничено предельной нормативной частотой для данного ветрового района), по которым раскладывается ветровая нагрузка, печатаются величины статической составляющей ветровой нагрузки. Значения динамической и статической составляющих ветровой нагрузки вычислены согласно положениям СНИП 2.01.07-85 (табл.6, карта N3, п.6.19) и "Руководства по расчету зданий и сооружений на действие ветра" (пп.1.3.2,1,2,2,6,2-6.5. табл.2,6,7,8,10,11,12, рис.6)*

Расчетные сочетания усилий для стержней выбираются по критерию экстремальных нормальных и сдвиговых напряжений в периферийных зонах сечения.

Расчетные сочетания напряжений для пластинчатых элементов выбираются по критерию экстремальных напряжений с учетом направления главных площадок.

При выборе расчетных сочетаний усилий учитывались следующие характеристики загружений:

загружение 1 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как постоянная нагрузка.

загружение 2 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как длительно-действующая нагрузка.

загружение 3 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

загружение 4 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.

загружение 5 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.
загружение 6 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.
загружение 7 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.
загружение 8 - динамическое (сейсмика ПН 01.01.-09)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.

Данное загружение является знакопеременным.
загружение 9 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как нагрузка ветровая статическая при пульсации ветра .

Данное загружение является знакопеременным.
загружение 10 - динамическое (пульсация ветра)

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка малой длительности.

Данное загружение является знакопеременным.

Ч Т Е Н И Е Р Е З У Л Ь Т А Т О В С Ч Е Т А

Результаты счета разбиты на следующие разделы:

Раздел 1. Протокол работы процессора.
Раздел 2. Исходные данные.
Раздел 3. Диагностические сообщения.
Раздел 5. Перемещения узлов.
Раздел 6. Усилия (напряжения) в элементах.
Раздел 7. Реакции в узлах.
Раздел 8. Расчетные сочетания усилий (РСУ).
Раздел 9. Периоды колебаний.
Раздел 10. Формы колебаний.
Раздел 17. Распределение масс.
Раздел 11. Узловые инерционные силы от динамических воздействий.

В разделе 5 в табличной форме выпечатываются перемещения

узлов рассчитываемой задачи. Размерность перемещений указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загружения и индексация перемещений.
В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и величины перемещений, им соответствующие.
Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют вращению против часовой стрелки, если смотреть с конца соответствующей оси.
Перемещения имеют следующую индексацию:

X линейное по оси X
Y линейное по оси Y
Z линейное по оси Z
UX угловое вокруг оси X
UY угловое вокруг оси Y
UZ угловое вокруг оси Z

В разделе 6 в табличной форме выпечатываются усилия в элементах рассчитываемой задачи. Размерность усилий указана в шапке таблицы.

В первой графе указывается тип КЭ из библиотеки конечных элементов, номер загружения и индексация усилий.
В последующих графах указываются:
в первой строке шапки - номер элемента и номер сечения в этом элементе, для которого печатаются усилия;
во второй строке - номера первых двух узлов.

В разделе 8 в табличной форме выдаются расчетные сочетания усилий (РСУ) в элементах для каждого сечения и дополнительная информация о сочетаниях усилий.

Вычисляются следующие группы РСУ:
Группа A1 – включает только те загружения, которые обладают длительностью действия; в эту группу включаются постоянные, длительные и кратковременные загружения; виды загружений – 0, 1, 2.
Группа B1 – включает все заданные загружения независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.
Группа C1 – включает группу B1 плюс сейсмическое загружение.
Группа D1 – включает группу B1 плюс особое (не сейсмическое) загружение.
Группа A2 – включает только постоянные и длительные загружения; виды загружений – 0, 1.
Группа B2 – включает постоянные, длительные и кратковременные загружения (кроме мгновенного); виды загружений – 0, 1, 2.
Группа C2 – включает все заданные загружения независимо от длительности действия кроме сейсмического и прочих особых.
Группа D2 – включает группу C2 плюс сейсмическое загружение.

Вычисленные сочетания образуют 4 таблицы результатов:
Таблица 1 – РСУ расчетные, вычисленные по расчетным значениям усилий.
Таблица 2 – РСУ расчетные длительные, полученные при помощи умножения расчетных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.
Таблица 3 – РСУ нормативные, полученные при помощи деления расчетных усилий на соответствующие коэффициенты надежности по нагрузке.
Таблица 4 – РСУ нормативные длительные, полученные при помощи умножения нормативных усилий на соответствующие коэффициенты длительности.

Заголовки таблиц РСУ содержат следующие индексы:
ЭЛМ – номер элемента в схеме;
НС – номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);
КРТ – номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий, в соответствии с типом КЭ;
СТ – номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСУ;
КС – признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) загружения;
Г – индекс внутренней группы – A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2.
Далее следуют идентификаторы усилий/напряжений в соответствии с типом КЭ, а затем список из номеров загружений, которые составили текущее сочетание. Знакопеременное загружение, вошедшее в РСУ с противоположным знаком помечается знаком '–'.

Таблицы результатов по унифицированным РСУ формируются для каждого варианта конструирования с указанием номера варианта.
Заголовки таблиц унифицированных РСУ содержат следующие индексы:
ПЭ – признак принадлежности элемента;
ЭЛМ – порядковый номер элемента в схеме или в суперэлементе;
НС – номер расчетного сечения в элементе (все КЭ кроме стержня имеют одно расчетное сечение);
КРТ – номер критерия в соответствии с типом КЭ;
СТ – номер столбца коэффициентов сочетаний из таблицы исходных данных РСУ;
КС – признак наличия в сочетаниях кранового (К) и/или сейсмического (С) загружения;
Г – индекс внутренней группы – A1, B1, C1, D1, A2, B2, C2, D2.

В разделе 9 для каждого динамического (или после модального анализа)загружения распечатываются значения периодов собственных колебаний.

В разделе 10 для каждого динамического (или модального) загружения распечатываются значения относительных перемещений узлов, соответствующих формам собственных колебаний.

В разделе 11 для каждого динамического загружения распечатываются значения составляющих динамической нагрузки после разложения ее по формам собственных колебаний.
В разделе 17 для каждого динамического загружения распечатываются значения масс, собранных в узлы. Размерность масс указана в шапке таблицы.

В первой графе находится номер загружения и индексация масс. В остальных графах - номера узлов в порядке возрастания и соответствующие величины.

И Н Д Е К С А Ц И Я И П Р А В И Л А З Н А К О В

У С И Л И Й В К О Н Е Ч Н Ы Х Э Л Е М Е Н Т А Х

Тип 10. Универсальный пространственный стержневой КЭ.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий:

N осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

MK крутящий момент относительно оси X1; положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси X1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MY изгибающий момент относительно оси Y1 положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Y1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

MZ изгибающий момент относительно оси Z1; положительный знак соответствует действию момента против часовой стрелки, если смотреть с конца оси Z1, на сечение, принадлежащее концу стержня.

QY перерезывающая сила вдоль оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Y1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

QZ перерезывающая сила вдоль оси Z1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с осью Z1 для сечения, принадлежащего концу стержня.

Тип 41. Универсальный прямоугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X1; положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y1; положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

TXY сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X10Z1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

MX момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

MY момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).

MXY крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

Тип 42. Универсальный треугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

NX нормальное напряжение вдоль оси X1; положительный знак соответствует растяжению.

NY нормальное напряжение вдоль оси Y1; положительный знак соответствует растяжению.

NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.

TXY сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X10Z1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

MX момент , действующий на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относи-

тельно оси Z1).
MY момент , действующий на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).
MXY крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне медианы, выходящей из узла 1, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).
QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.
QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

RZ реактивный отпор грунта (при расчете оболочек на упругом основании); положительное усилие действует по направлению оси Z1 (грунт растянут).

Тип 44. Универсальный четырехугольный КЭ оболочки.

Конечный элемент воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:
NX нормальное напряжение вдоль оси X1; положительный знак соответствует растяжению.
NY нормальное напряжение вдоль оси Y1; положительный знак соответствует растяжению.
NZ нормальное напряжение вдоль оси Z1 (для случая плоской деформации); положительный знак соответствует растяжению.
TXY сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X10Z1; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X1, если NY совпадает по направлению с осью Y1.

MX момент, действующий на сечение, ортогональное оси X1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).
MY момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y1; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z1).
MXY крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.
QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y1; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

Таблица жесткостей

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Брус 40 X 40 (sveti 40x40sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=40,H=40
2	Брус 50 X 50 (sveti 50x50sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=50,H=50
3	Брус 40 X 50 (rigeli 40x50sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=40,H=50
4	Брус 30 X 50 (rigeli 30x50sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=30,H=50
5	Брус 25 X 50 (rigeli 25x50sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=25,H=50
6	Брус 20 X 50 (rigeli 20x50sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=20,H=50
7	Брус 60 X 60 (sveti 60x60sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=60,H=60
8	Брус 40 X 60 (rigeli 40x60sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=40,H=60
9	Брус 70 X 70 (sveti 70x70sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 B=70,H=70
10	Кольцо 110 X 0 (ximinji d110sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 D=110,d=0
11	Кольцо 118 X 0 (ximinji d118sm)	Ro=2.75,E=3.31e+006,GF=0 D=118,d=0
12	Пластина H 16 (fila 16sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=16,Ro=2.75
13	Пластина H 18 (fila 18sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=18,Ro=2.75
14	Пластина H 18 (kibis pandusebi 18sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=18,Ro=2.75

15	Пластина H 20 (fila 20sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.75
16	Пластина H 24 (fila 24sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=24,Ro=2.75
17	Пластина H 25 (konturis kedeli 25sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.75
18	Пластина H 25 (diafragma 25sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=25,Ro=2.75
19	Пластина H 30 (diafragma 30sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=30,Ro=2.75
20	Пластина H 60 (liftis tanaormo 60sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=60,Ro=2.75
21	Пластина H 90 (saz. fila 90sm)	E=3.31e+006,V=0.2,H=90,Ro=2.75
22	КЭ 56 численное	Rx=10000,Ry=10000,Rz=0 Rux=0,Ruy=0,Ruz=0
23	КЭ 56 численное	Rx=20000,Ry=20000,Rz=0 Rux=0,Ruy=0,Ruz=0
24	КЭ 56 численное	Rx=30000,Ry=30000,Rz=0 Rux=0,Ruy=0,Ruz=0
25	КЭ 56 численное	Rx=500,Ry=500,Rz=0 Rux=0,Ruy=0,Ruz=0
26	КЭ 56 численное	Rx=1000,Ry=1000,Rz=0 Rux=0,Ruy=0,Ruz=0

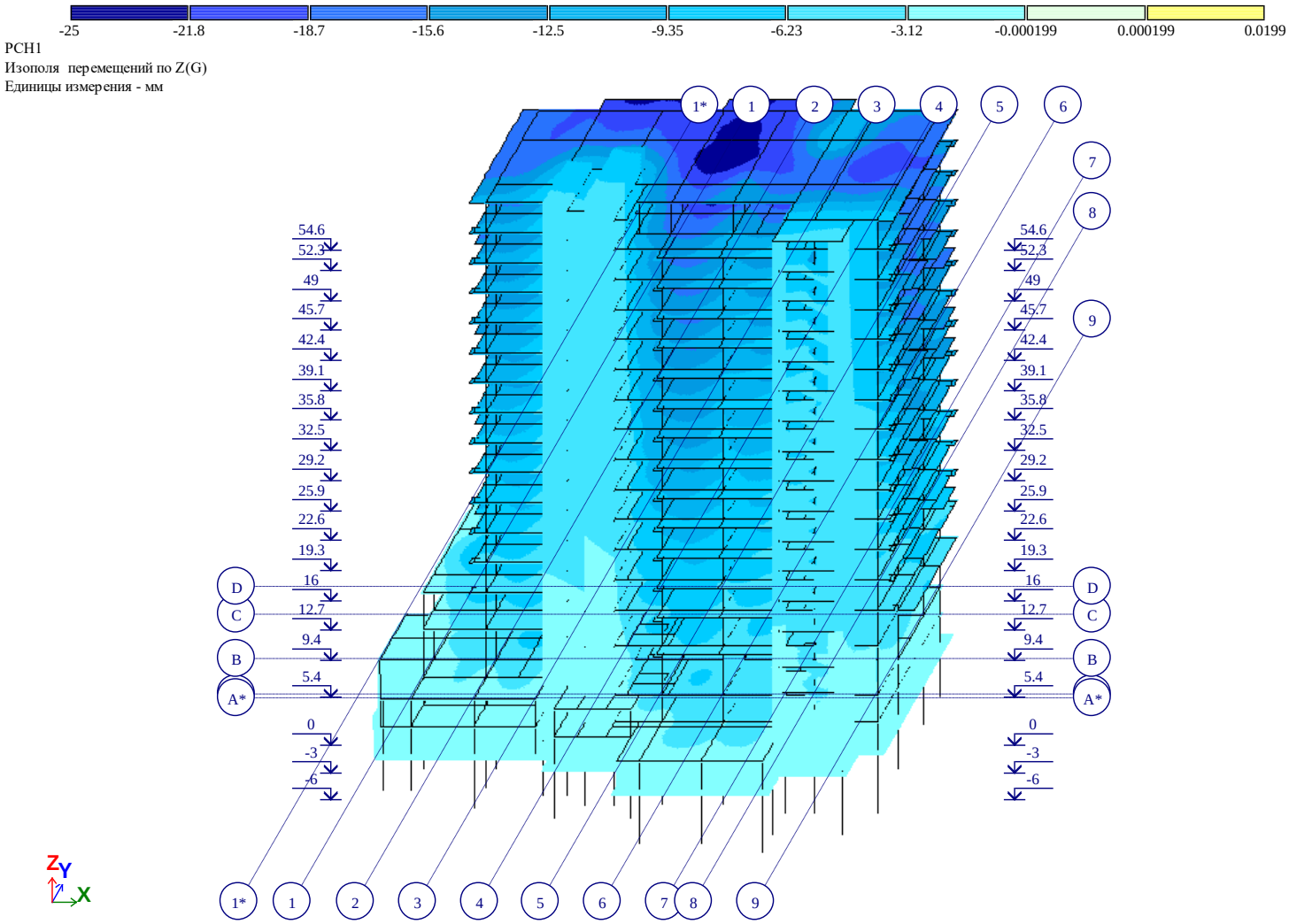


Рис. 1 Изополя перемещений по Z(G)

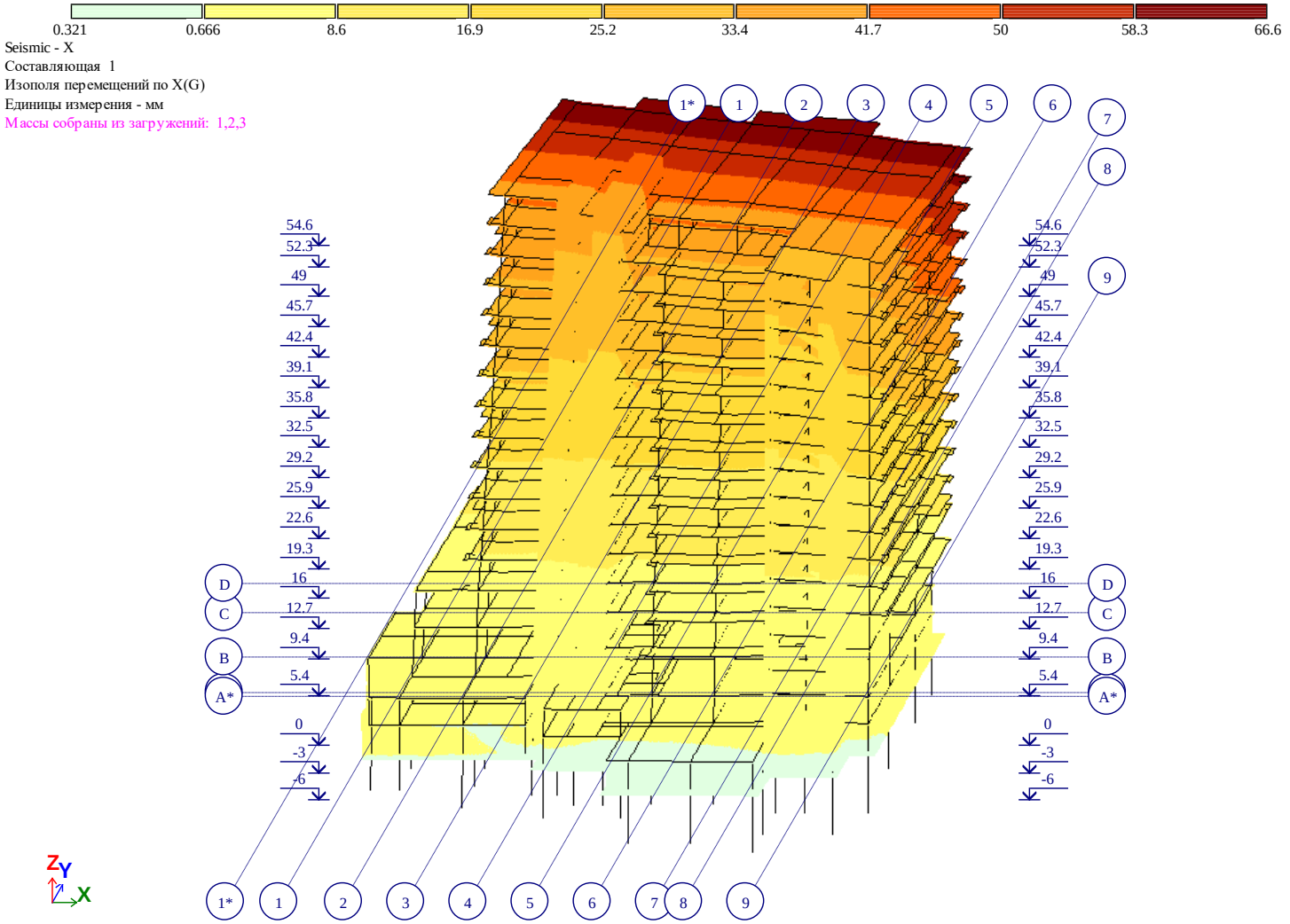


Рис. 2 Изополя перемещений по X(G)

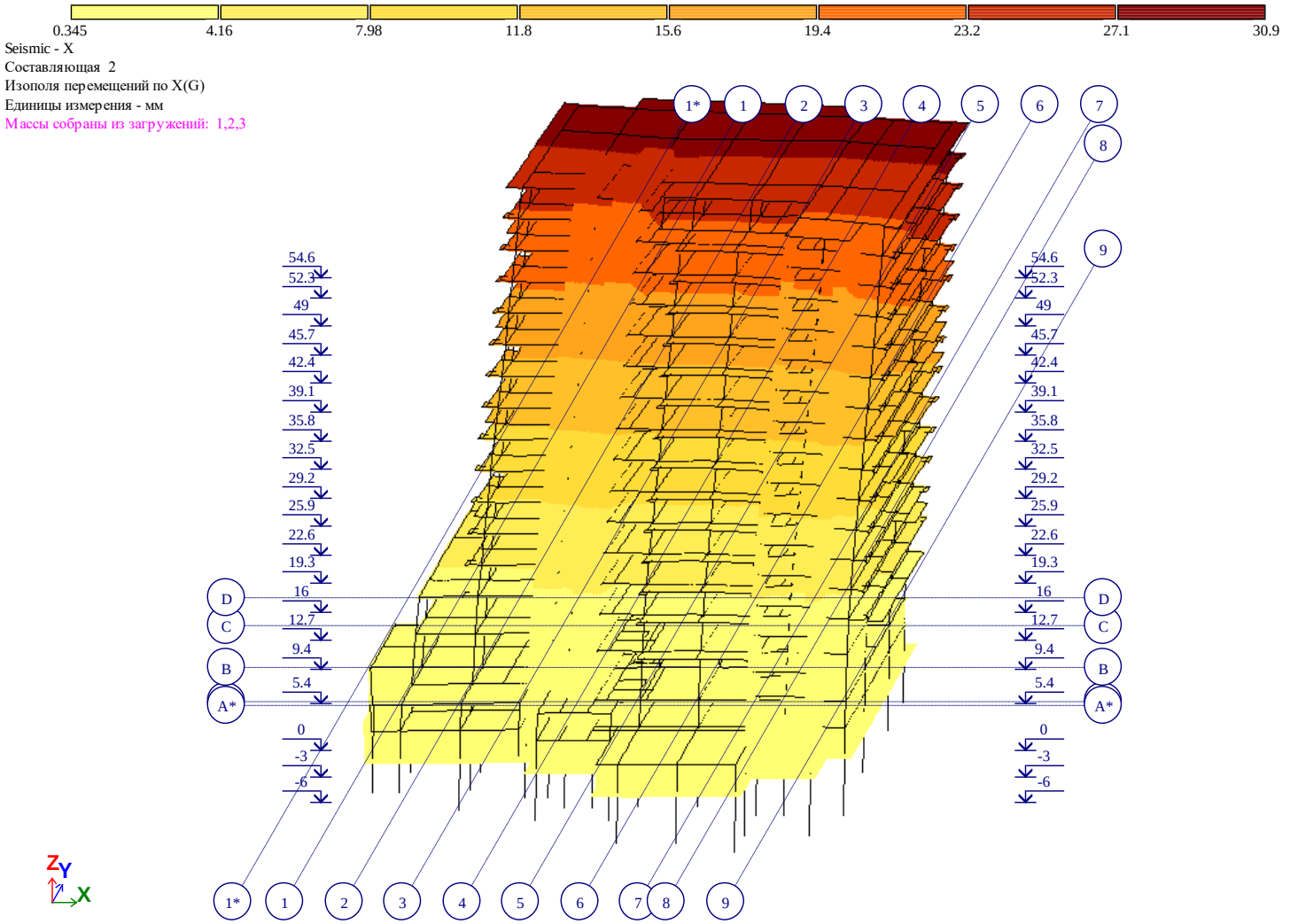


Рис. 3 Изополя перемещений по X(G)(2)

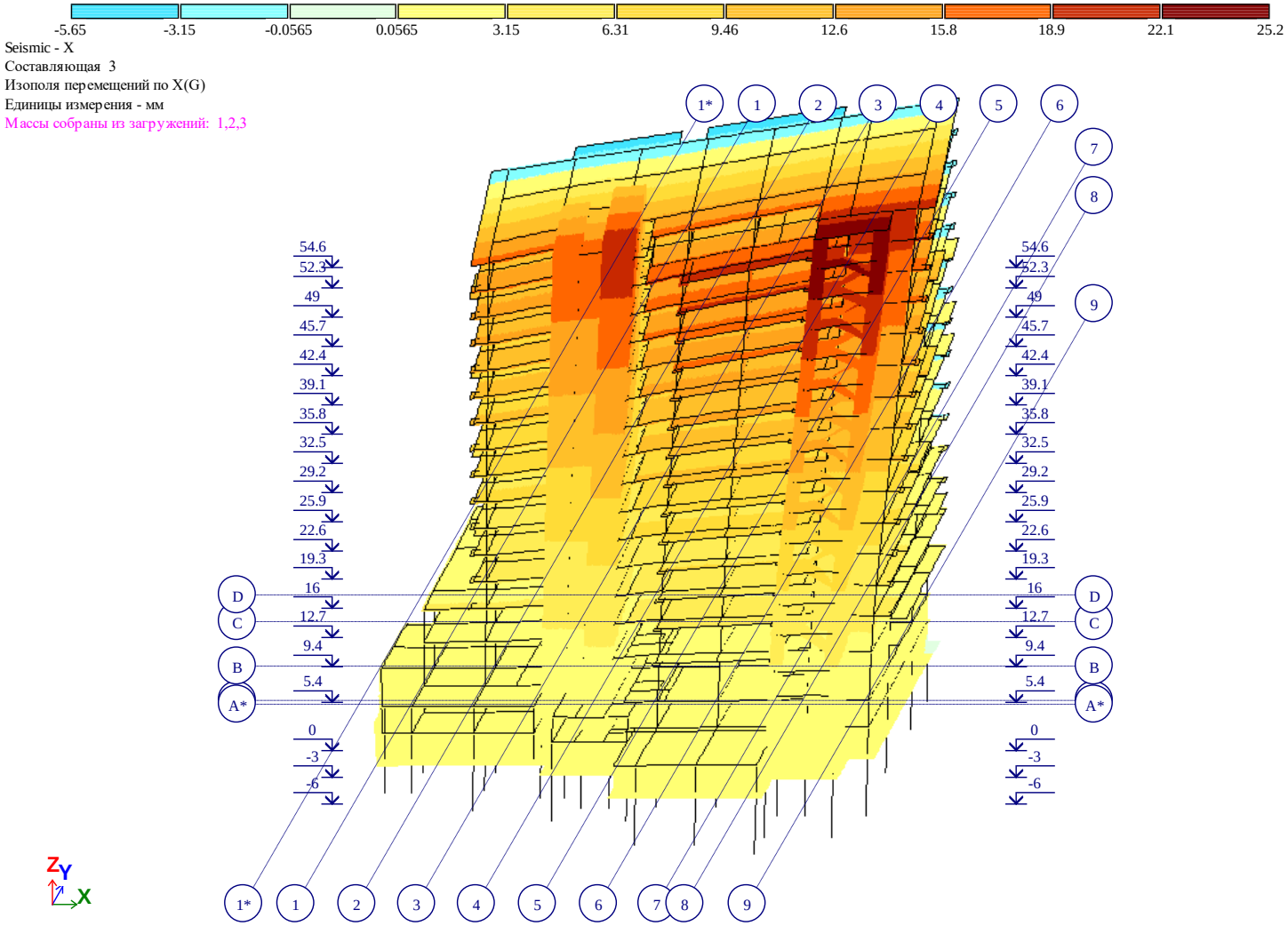


Рис. 4 Изополя перемещений по X(G)(3)

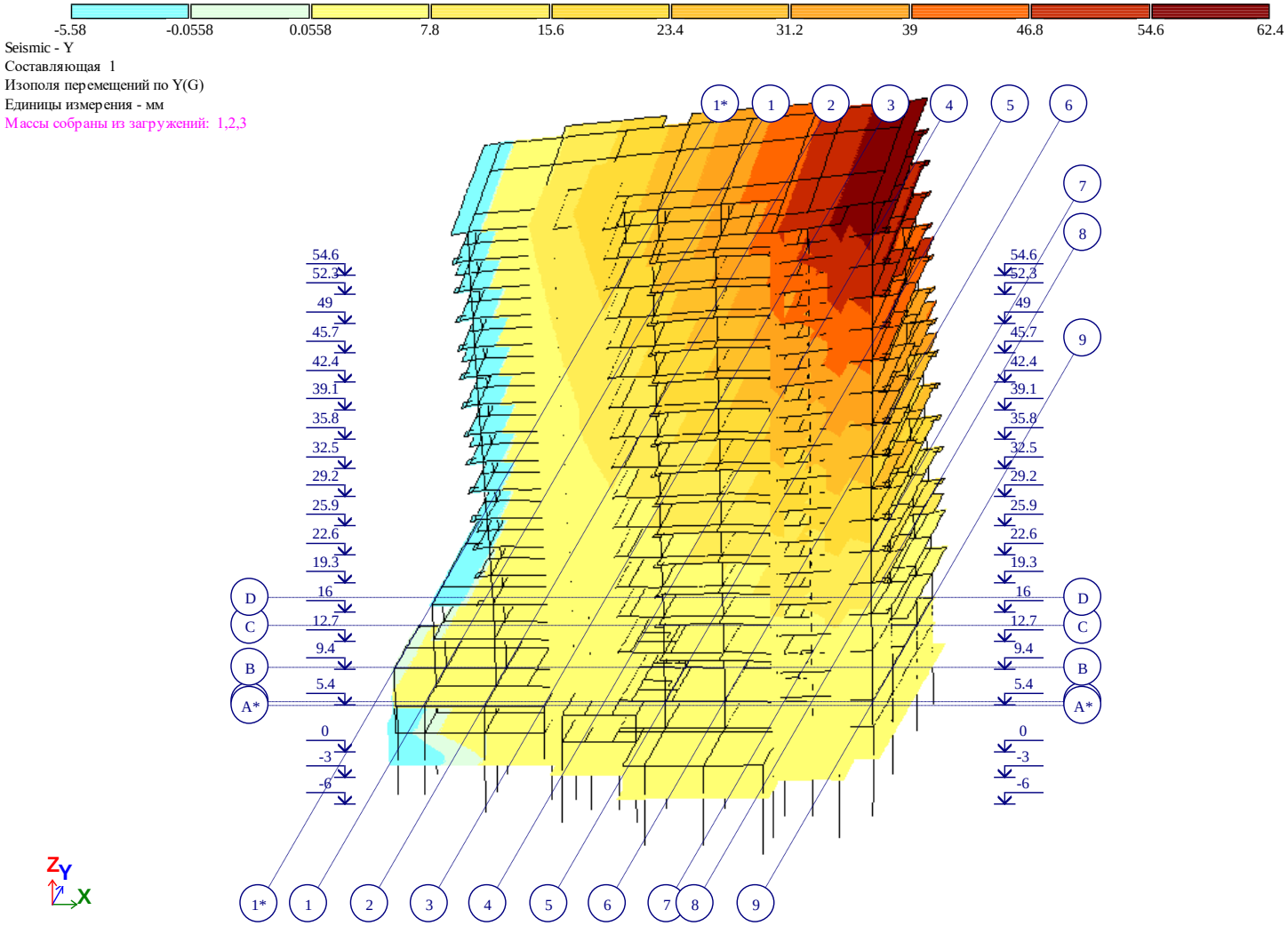


Рис. 5 Изополя перемещений по Y(G)

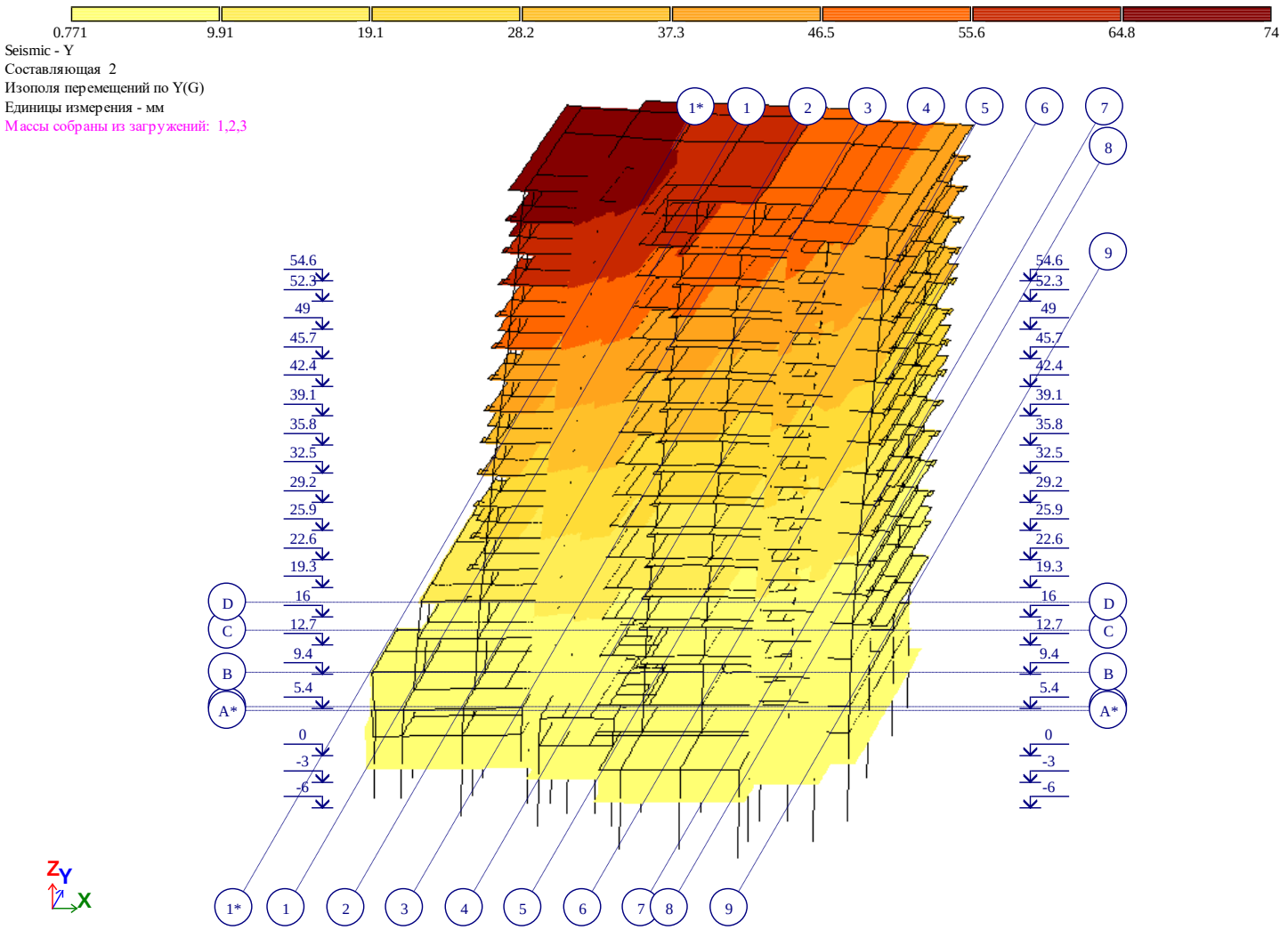


Рис. 6 Изополя перемещений по Y(G)(2)

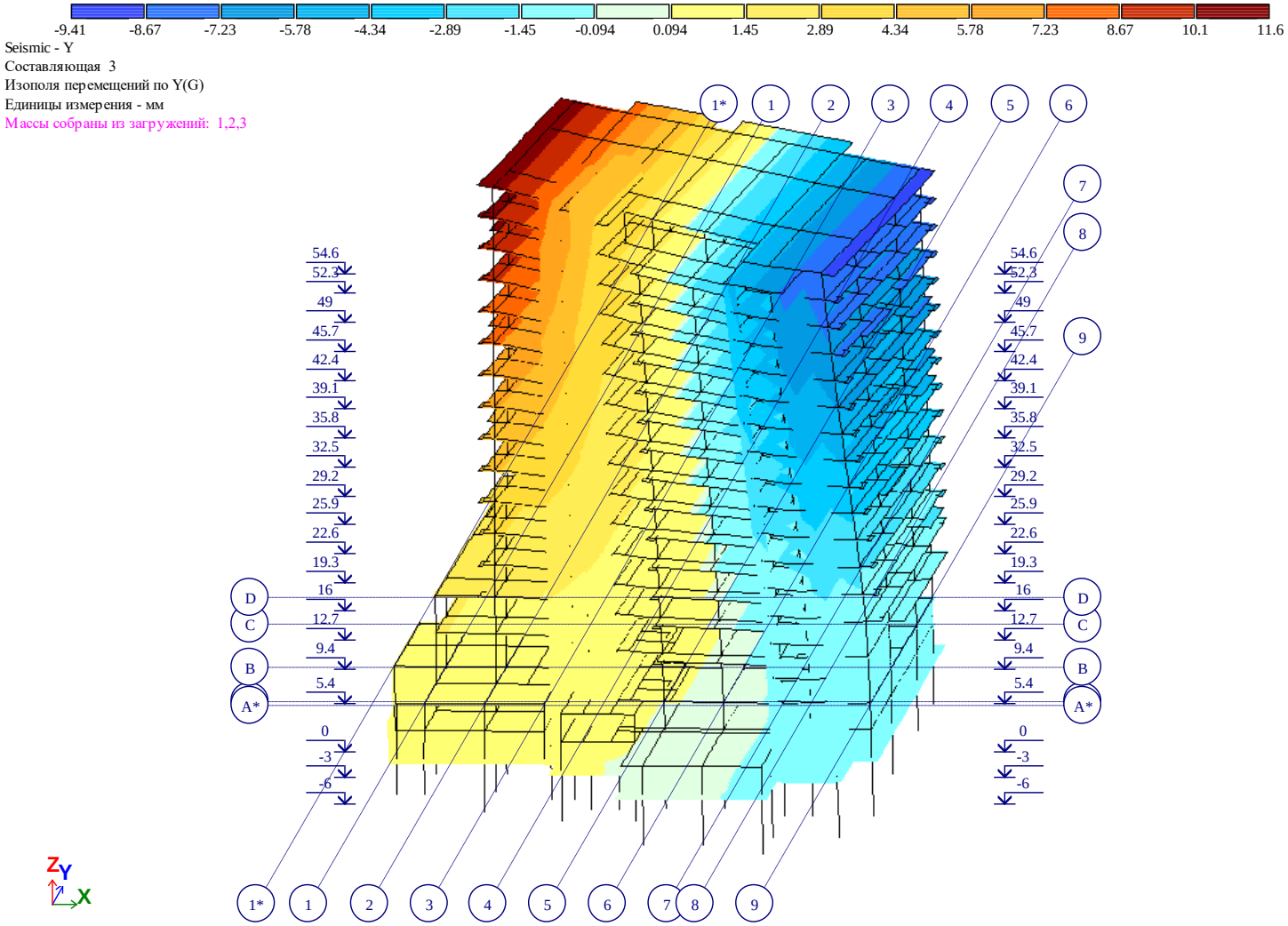


Рис. 7 Изополя перемещений по Y(G)(3)

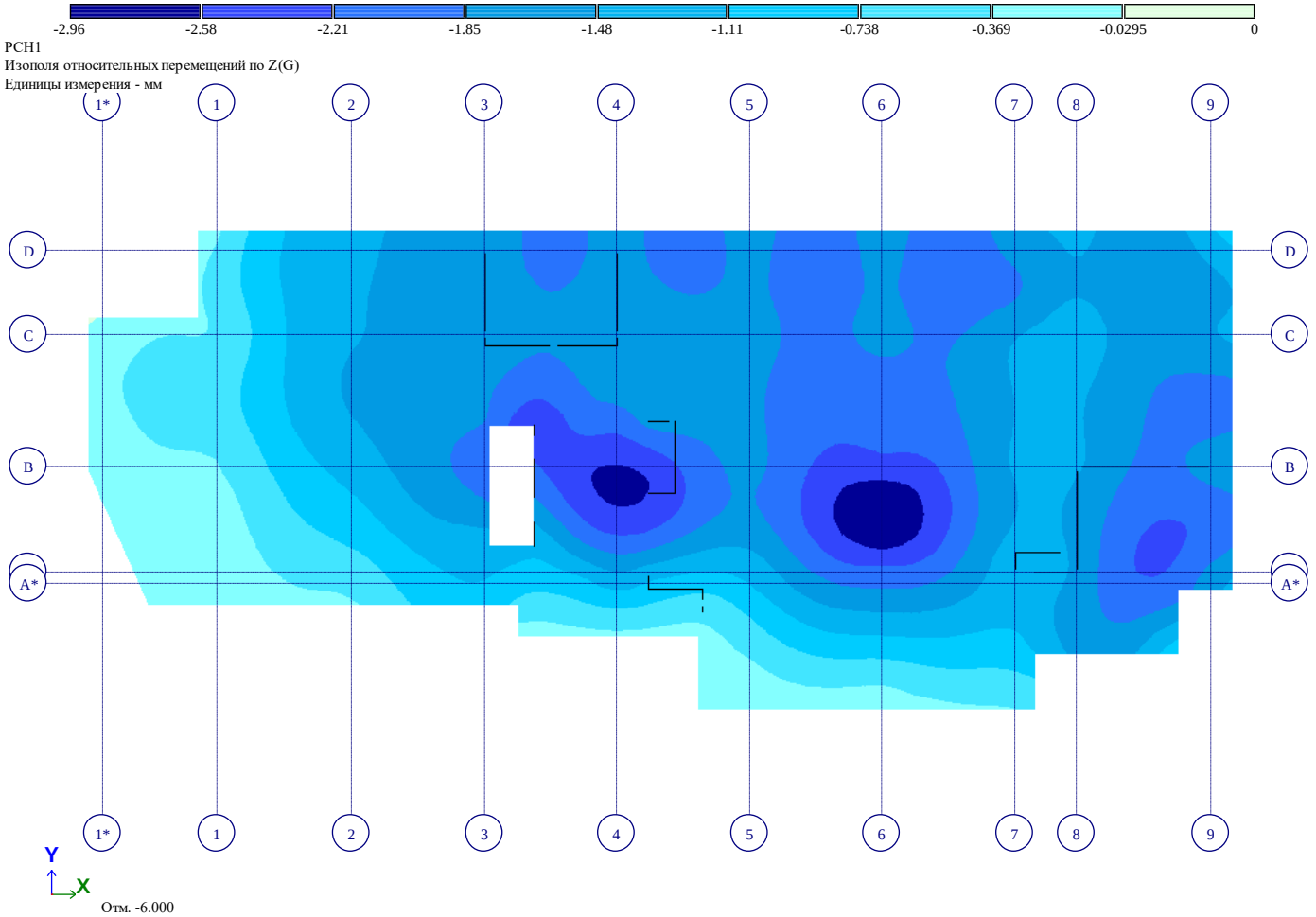


Рис. 7 Изополя относительных перемещений по Z(G)

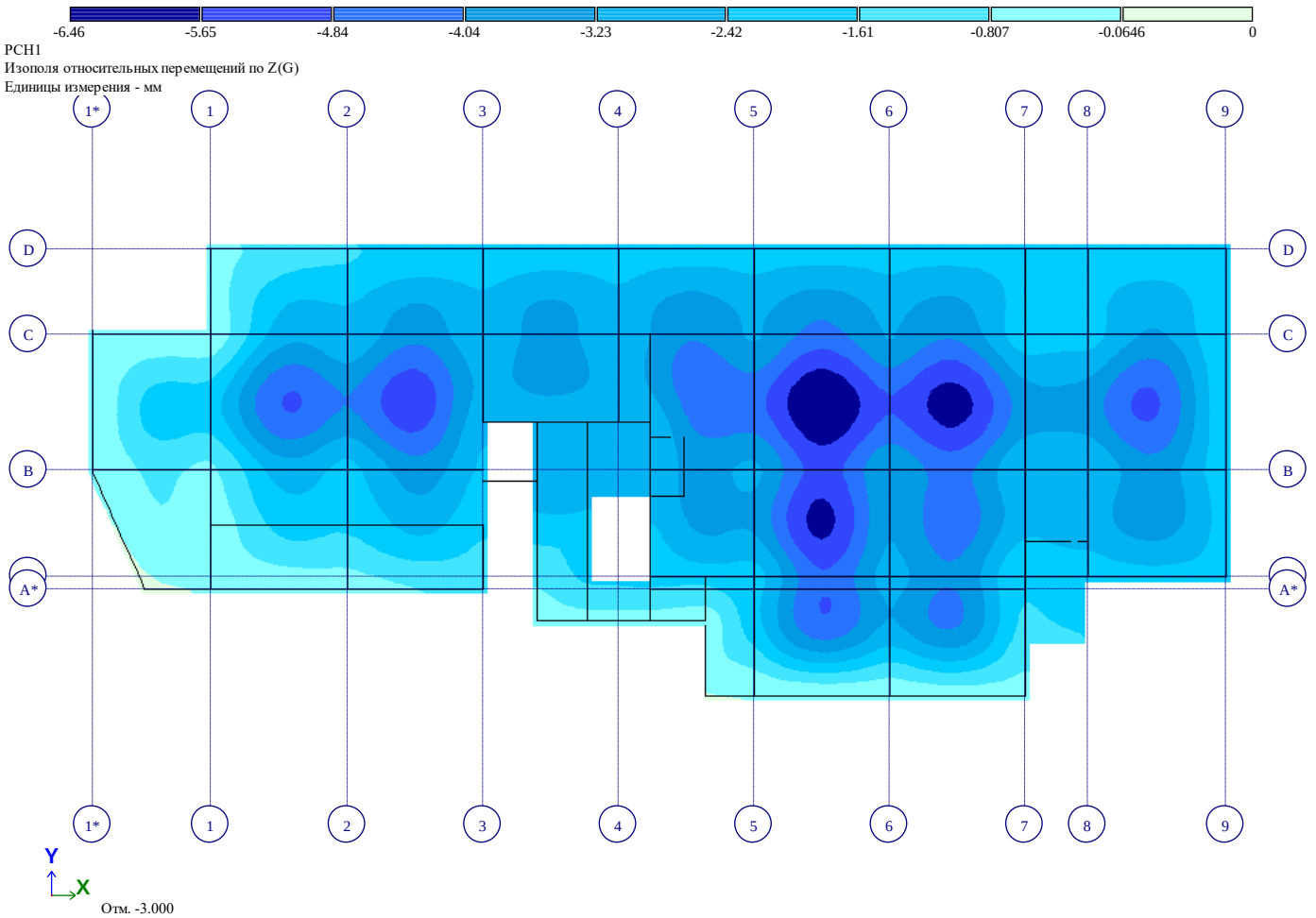


Рис. 8 Изополя относительных перемещений по Z(G)(2)

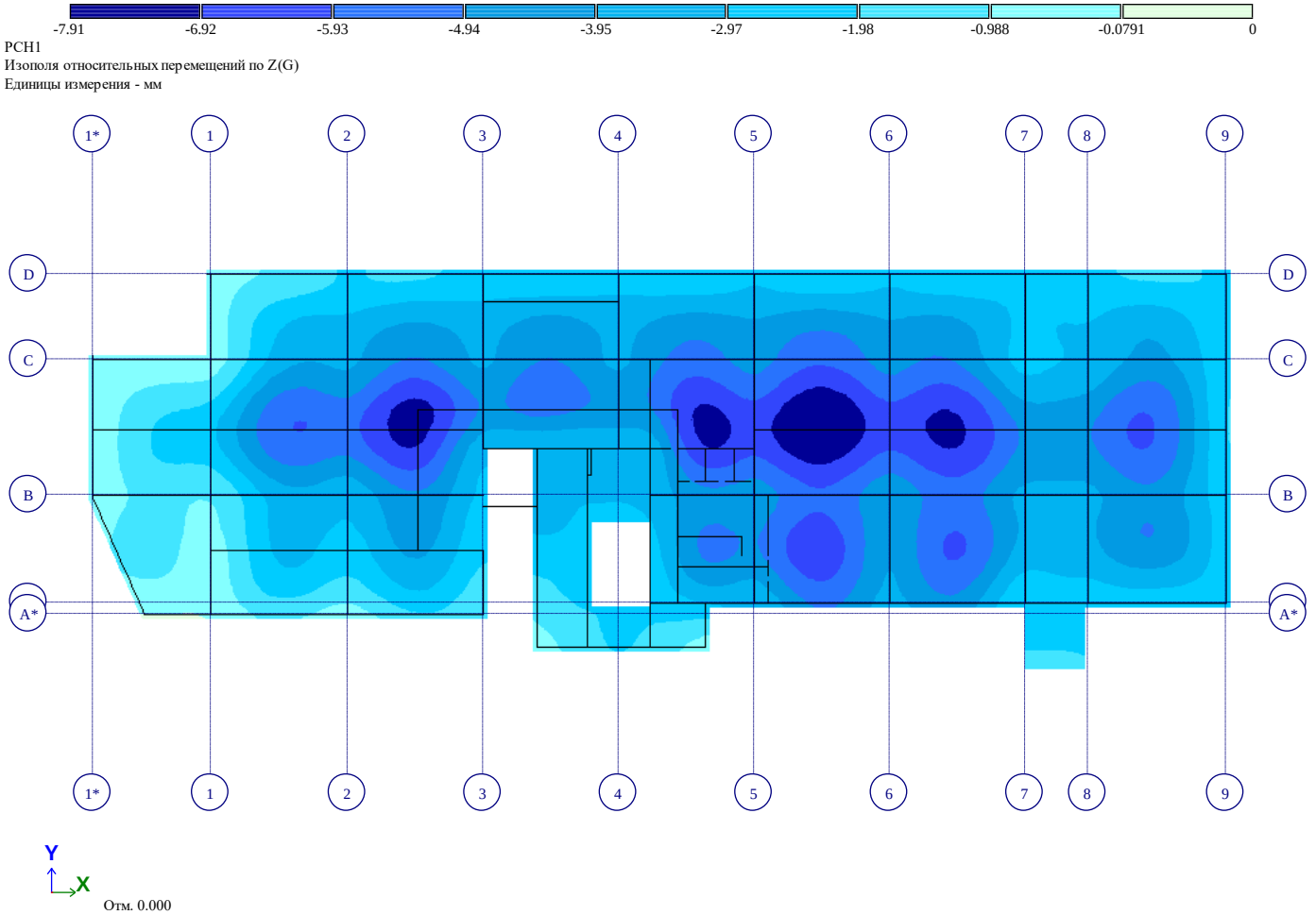
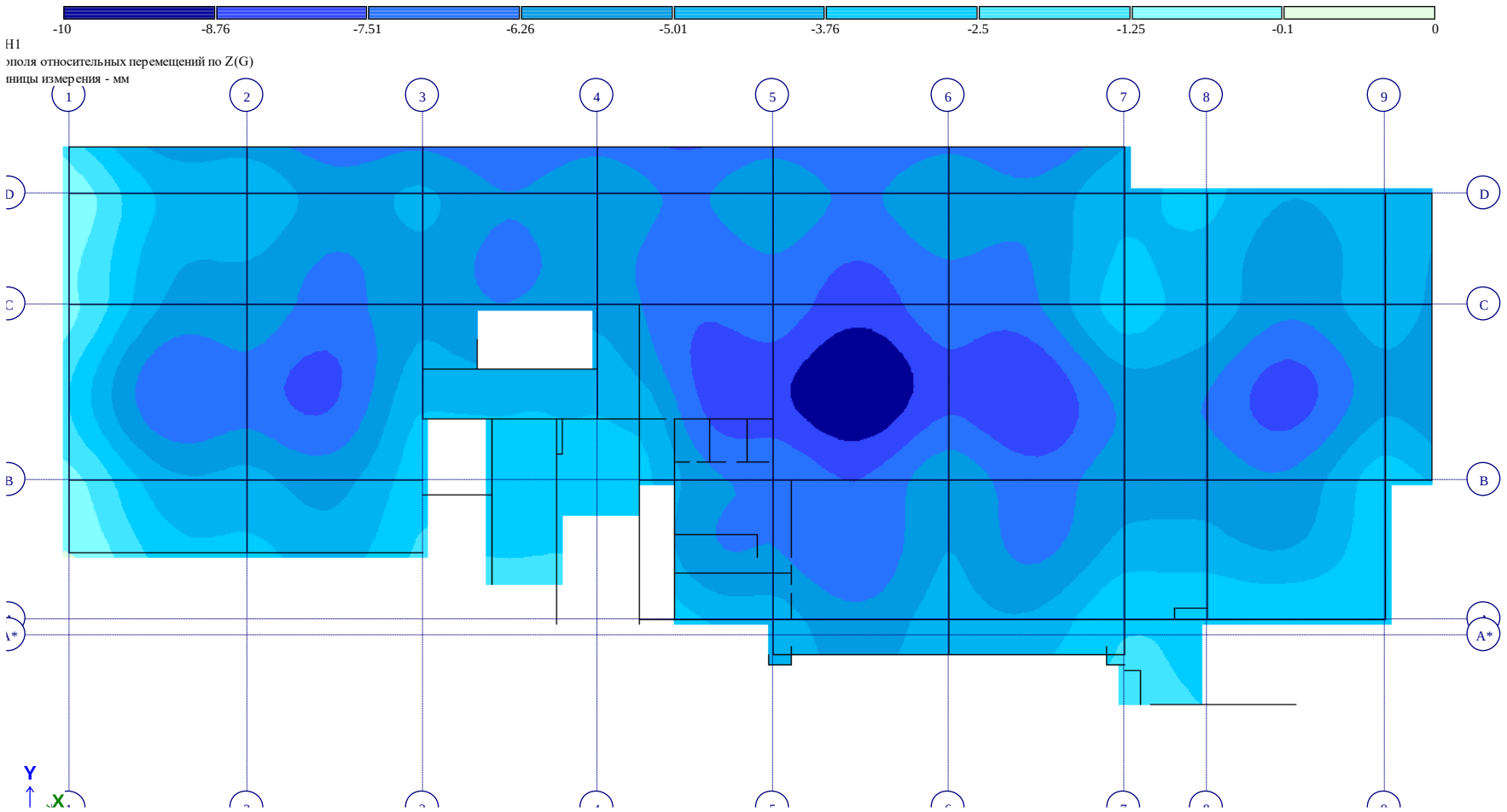
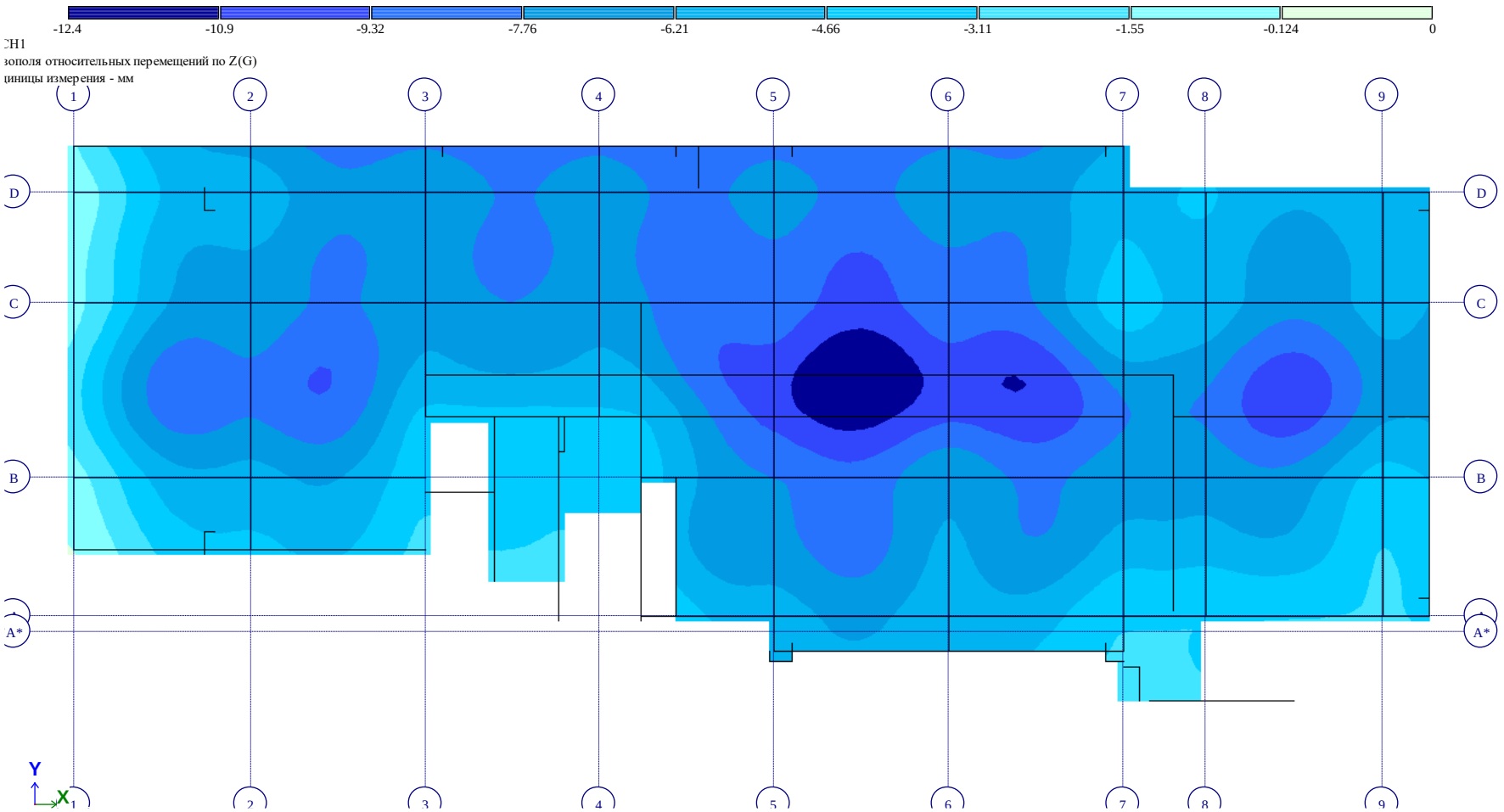


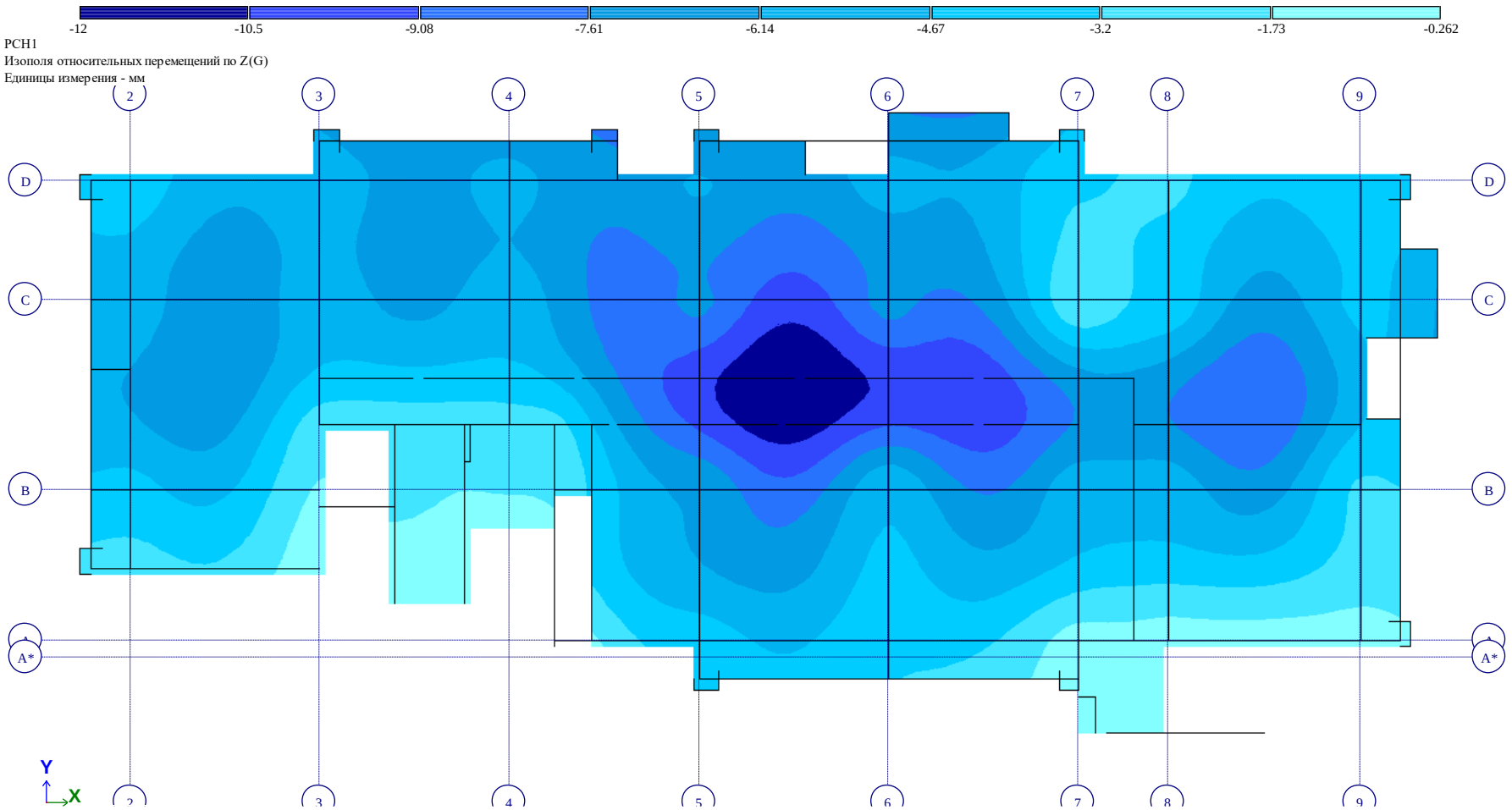
Рис. 9 Изополя относительных перемещений по Z(G)(3)



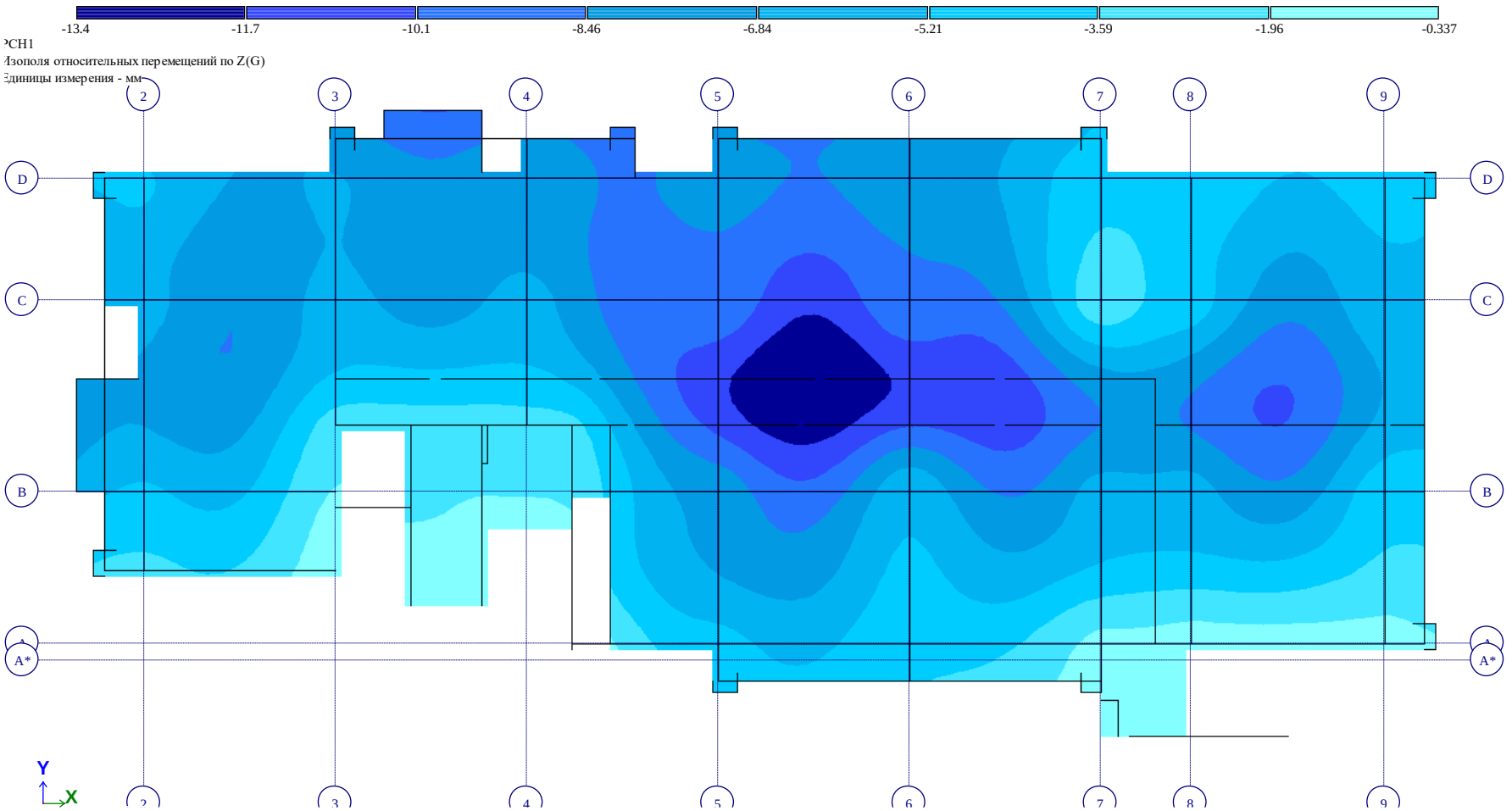
ОТМ +5,40 Рис. 10 Изополя относительных перемещений по Z(G)(4)



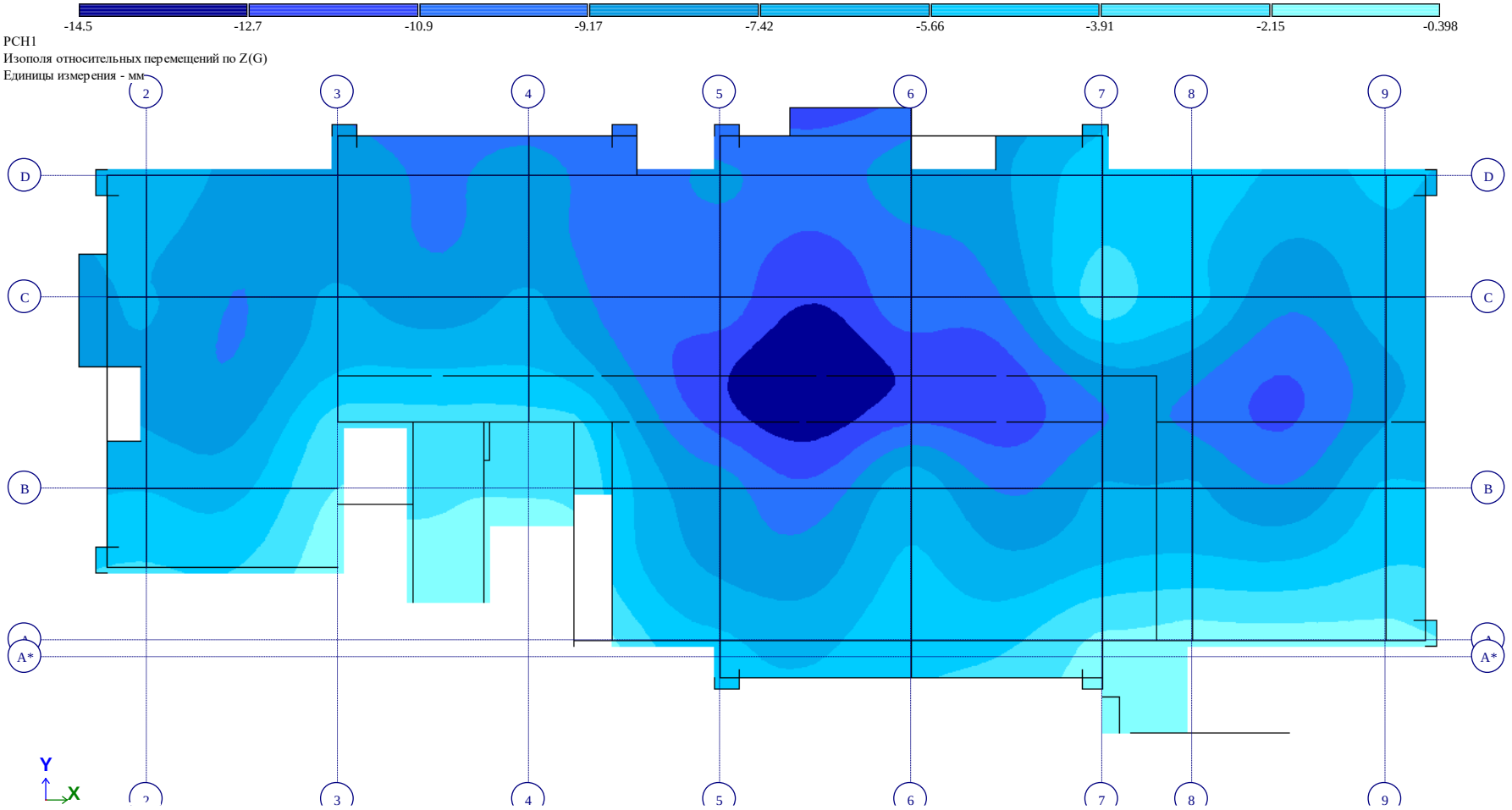
ОТМ +9,40 *Рис. 11 Изополя относительных перемещений по Z(G)(5)*



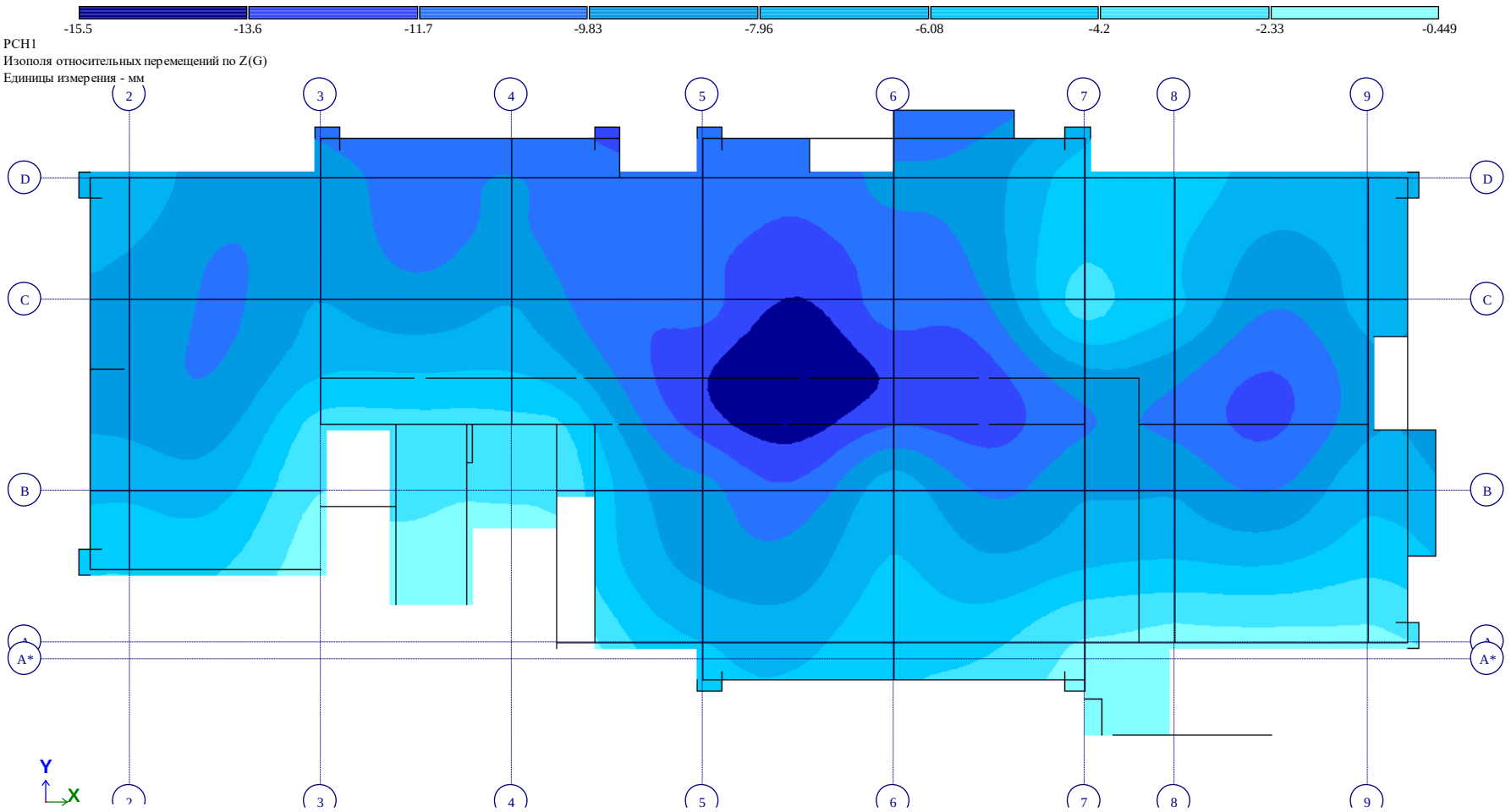
ОТМ +12,70 *Рис. 12 Изополя относительных перемещений по Z(G)(6)*



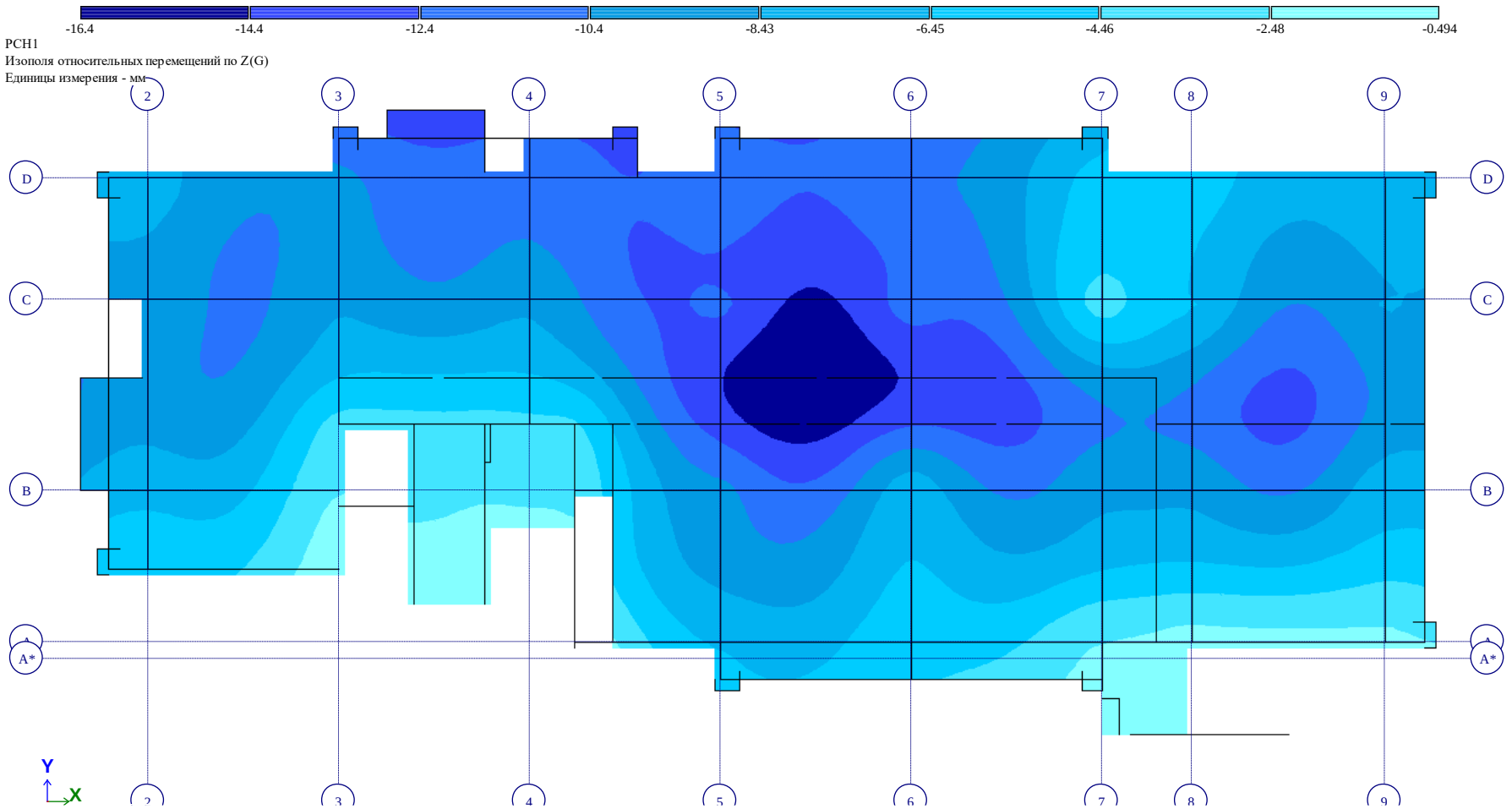
ОТМ +16,00 *Рис. 13 Изополя относительных перемещений по Z(G)(7)*



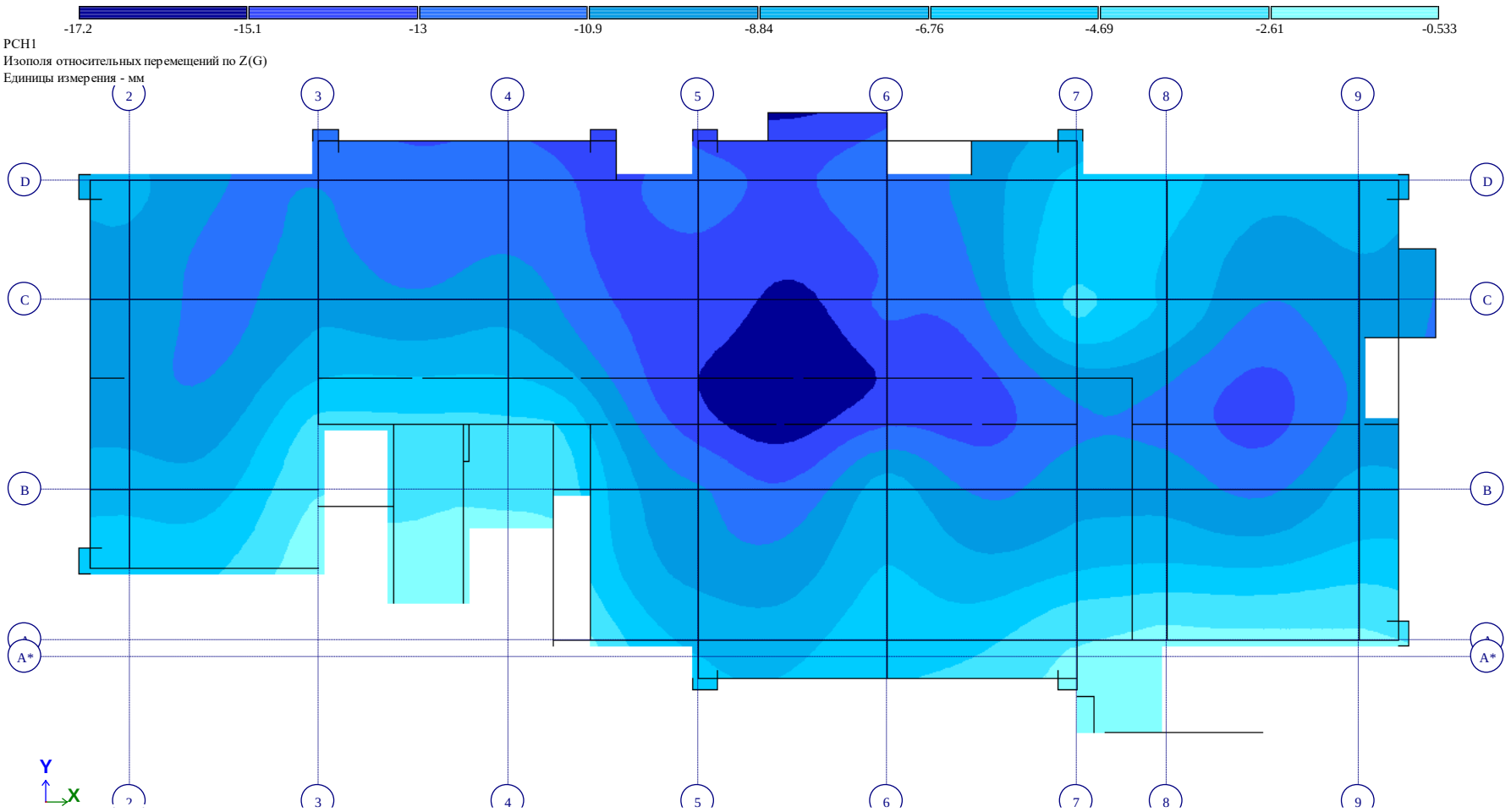
ОТМ +19,30 Рис. 14 Изополя относительных перемещений по Z(G)(8)



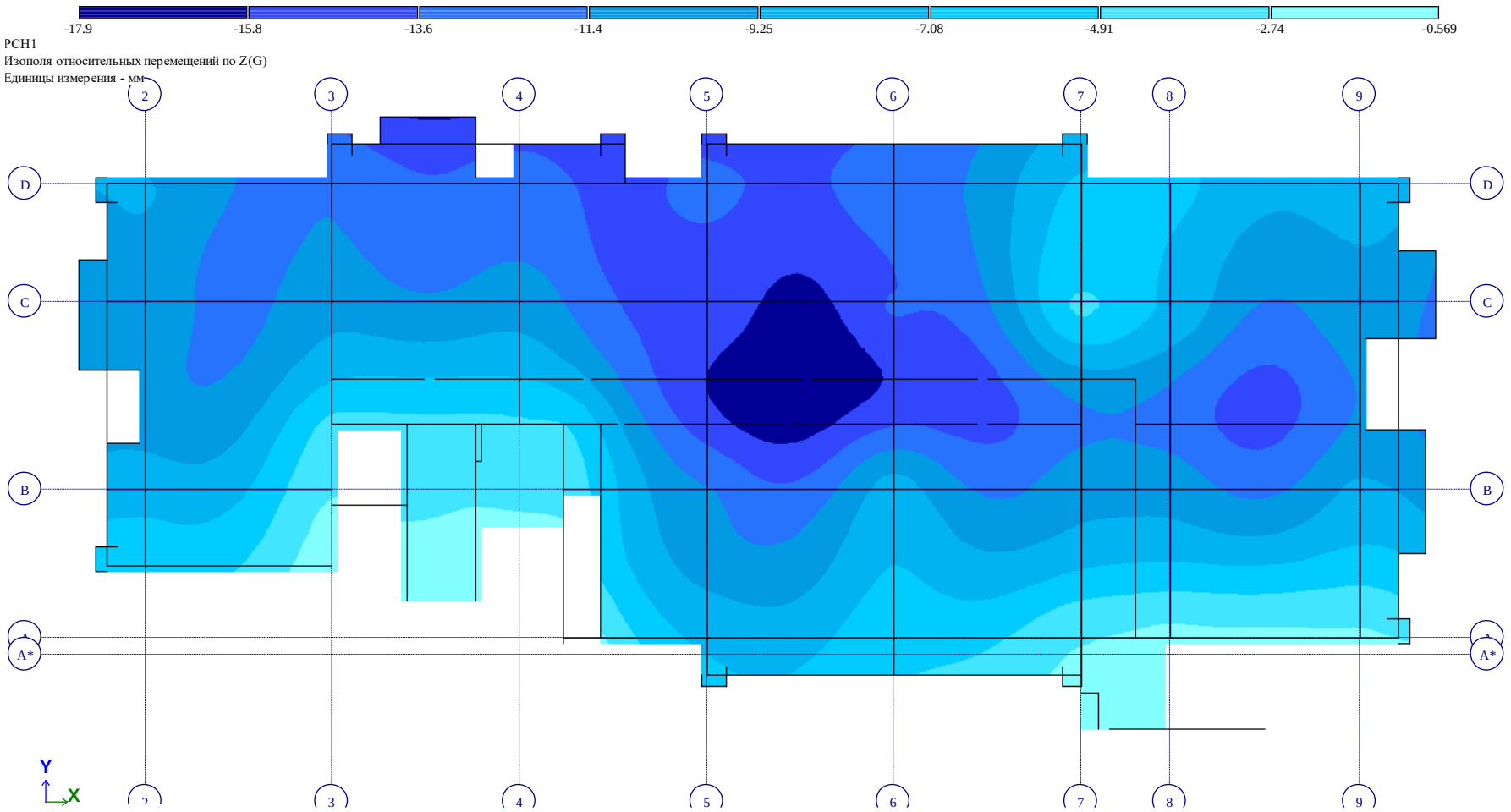
ОТМ +22,60 *Рис. 15 Изополя относительных перемещений по Z(G)(9)*



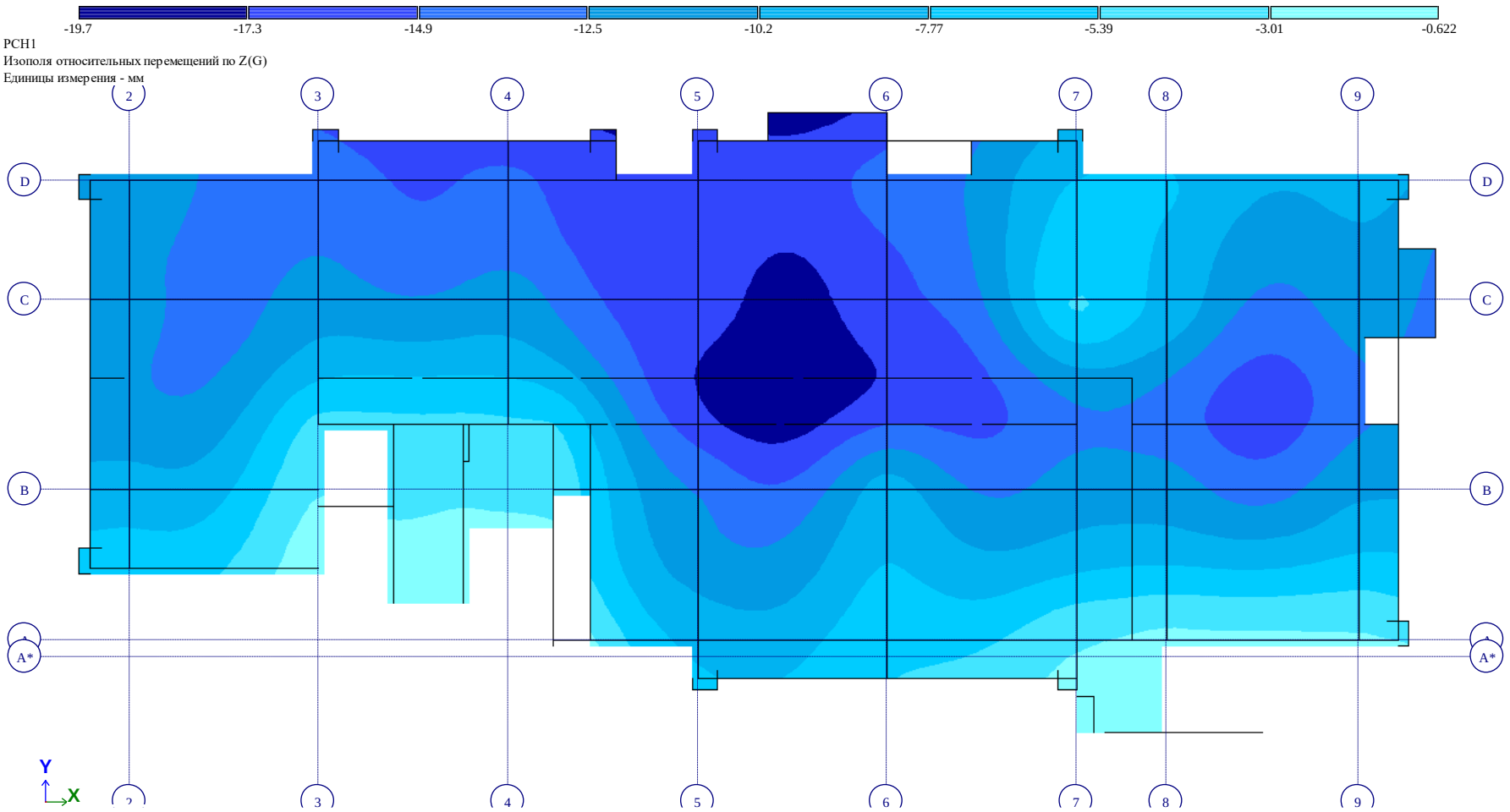
ОТМ +25,90 Рис. 16 Изополя относительных перемещений по Z(G)(10)



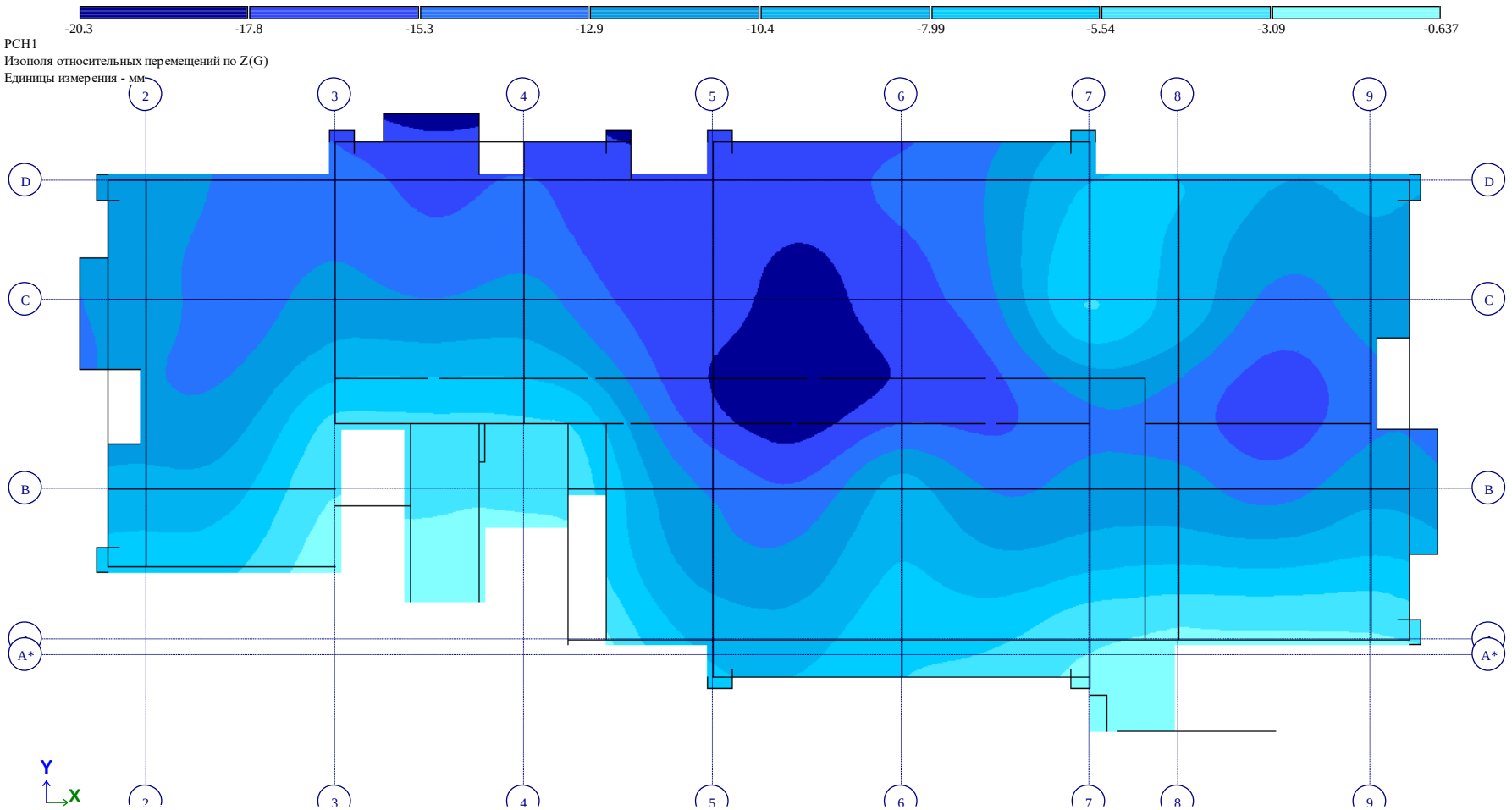
ОТМ +29,20 Рис. 17 Изополя относительных перемещений по Z(G)(11)



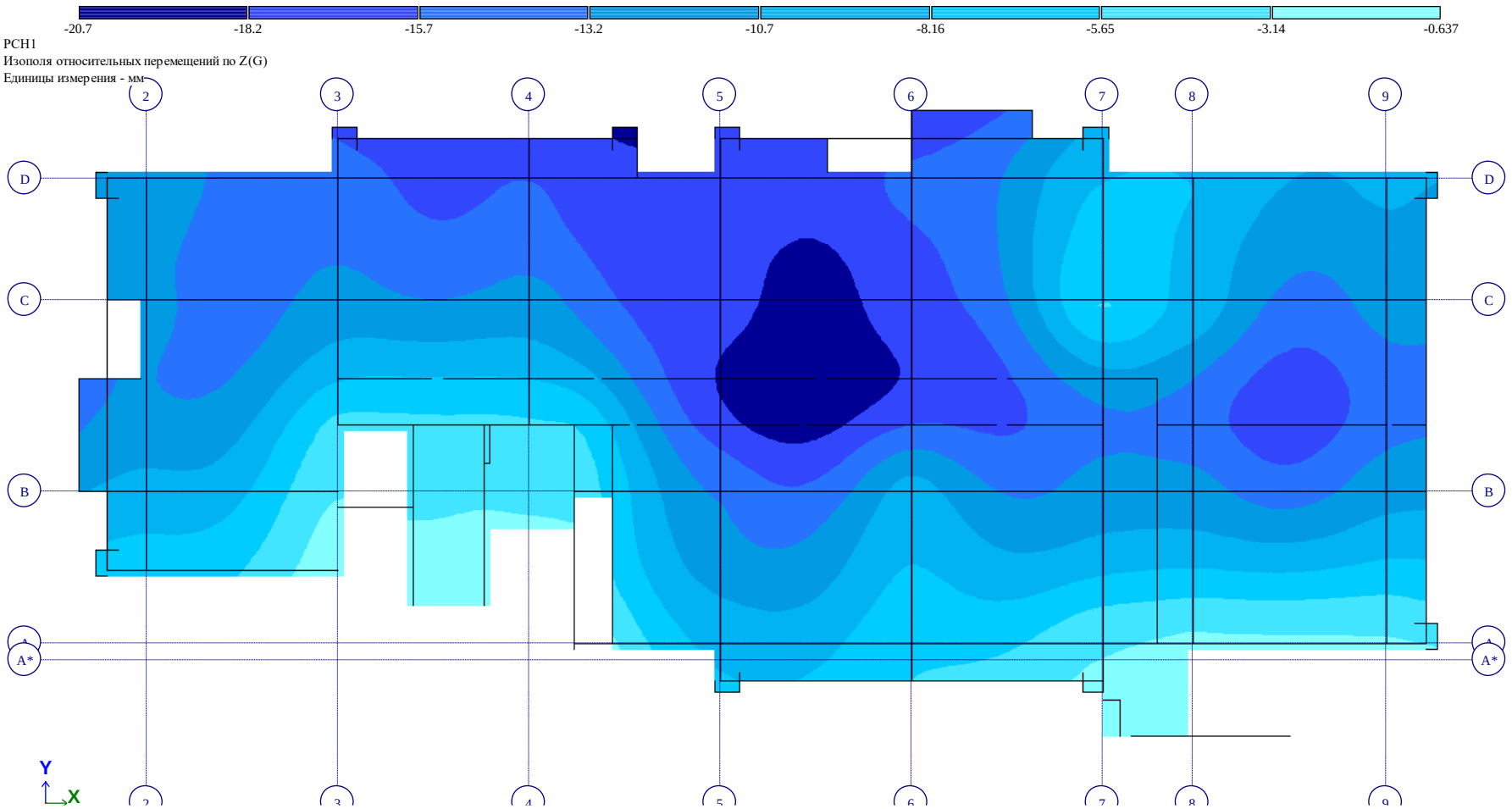
ОТМ +32,50 *Рис. 18 Изополя относительных перемещений по Z(G)(12)*



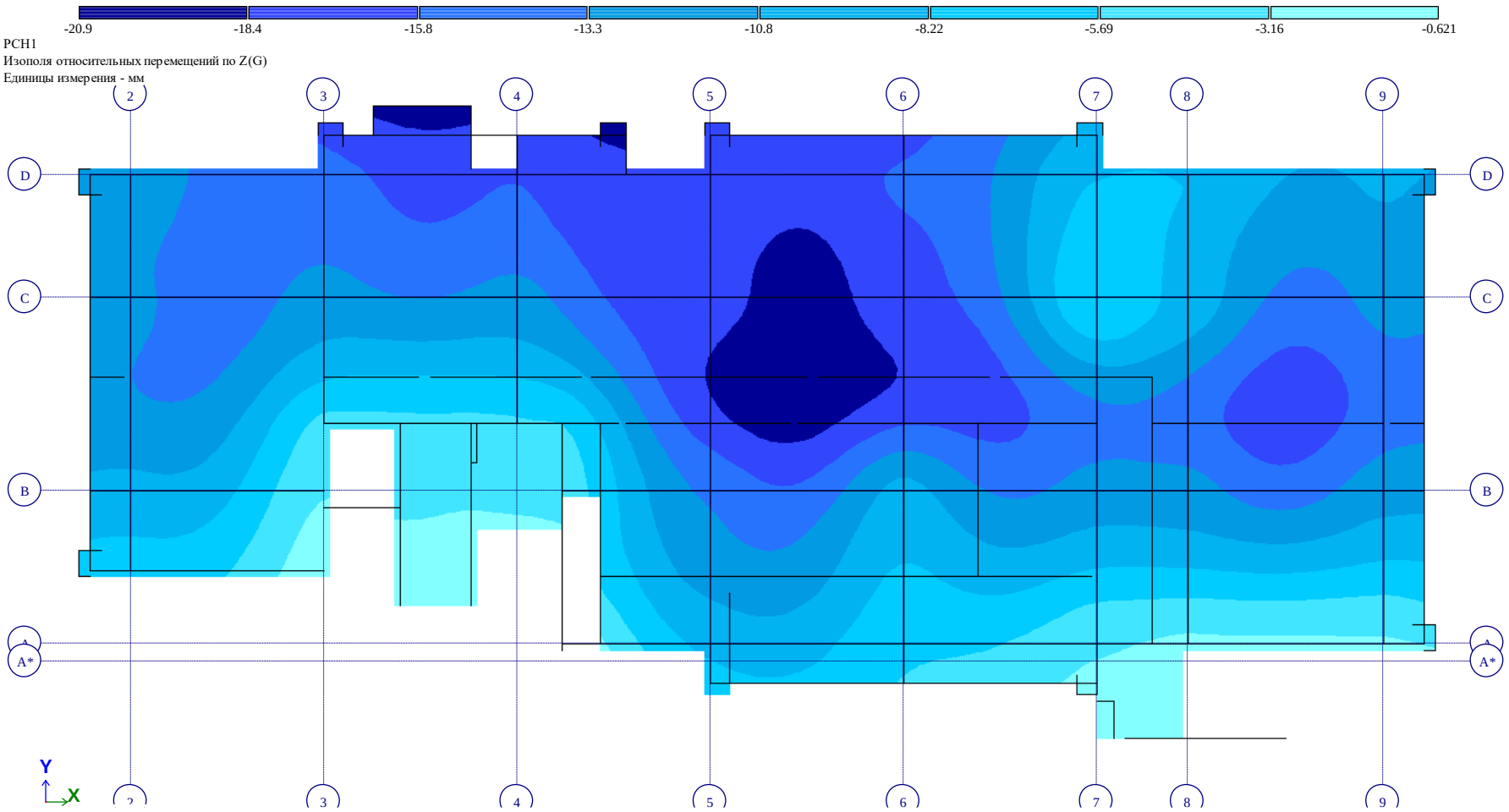
ОТМ +35,80 Рис. 20 Изополя относительных перемещений по Z(G)(14)



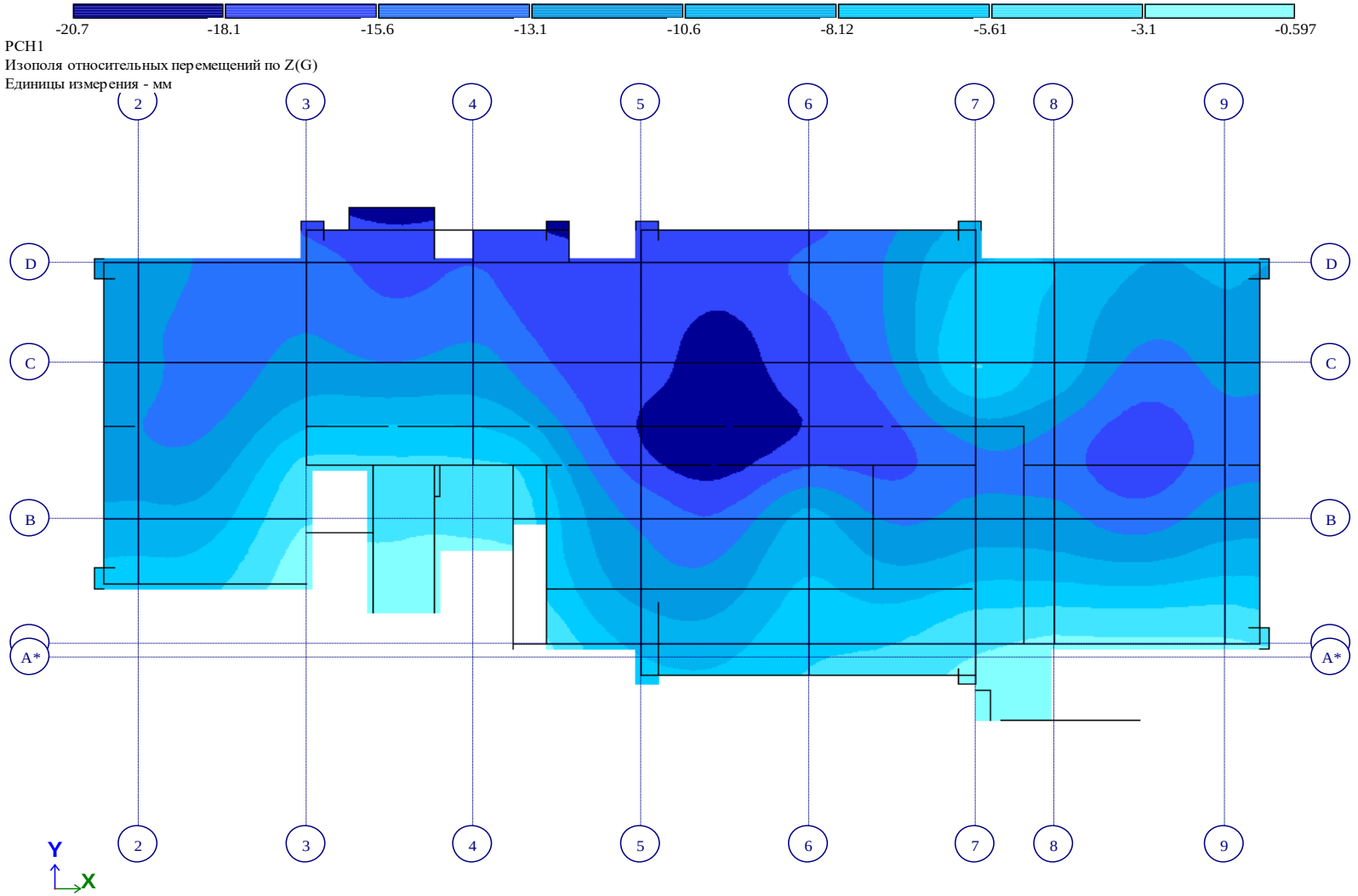
ОТМ +39,10 *Рис. 21 Изополя относительных перемещений по Z(G)(15)*



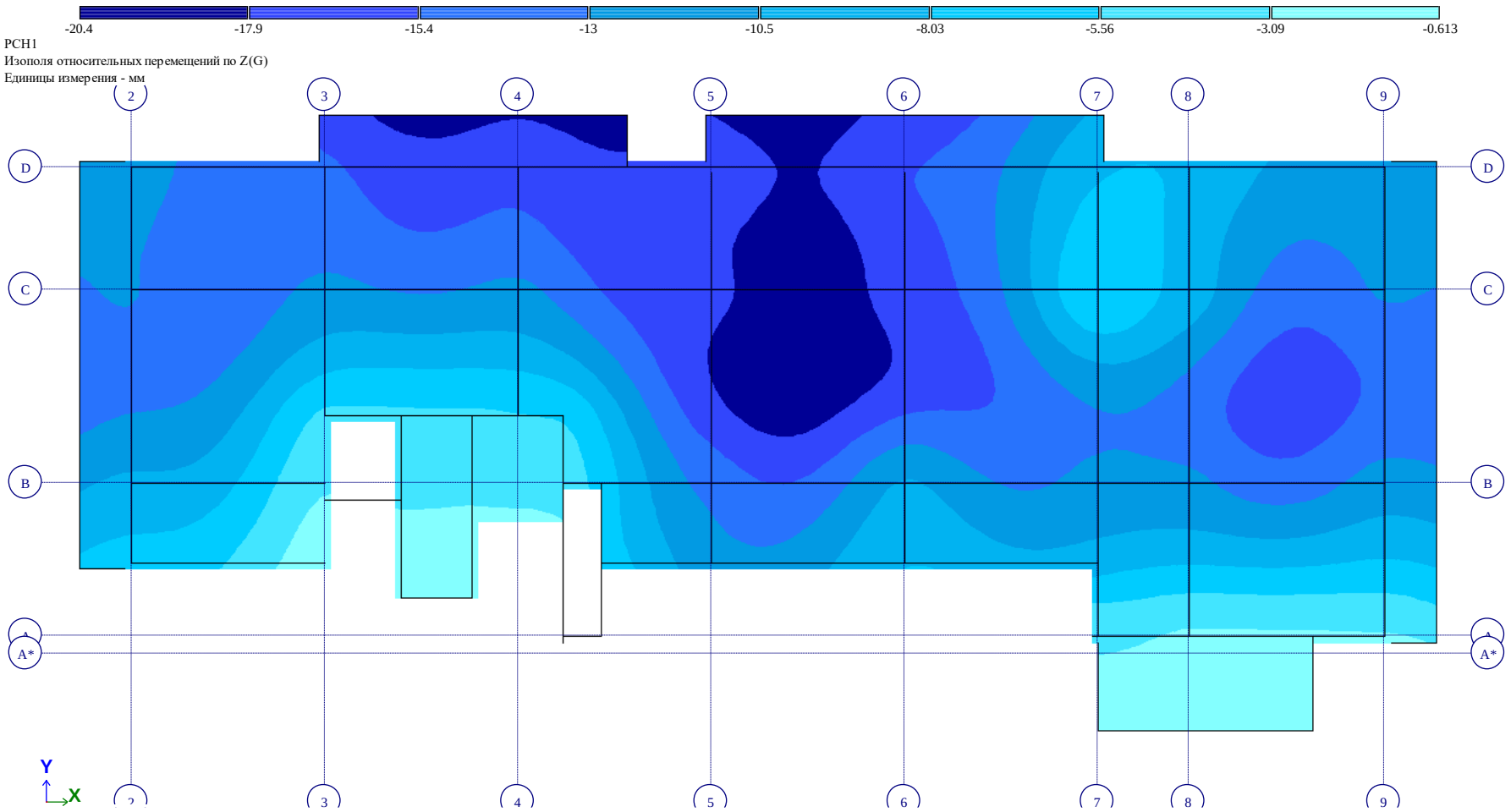
ОТМ +42,40 *Рис. 22 Изополя относительных перемещений по Z(G)(16)*



ОТМ +45,70 Рис. 23 Изополя относительных перемещений по Z(G)(17)



ОТМ +49,00 Рис. 24 Изополя относительных перемещений по Z(G)(18)



ОТМ +52,30 Рис. 25 Изополя относительных перемещений по Z(G)(19)

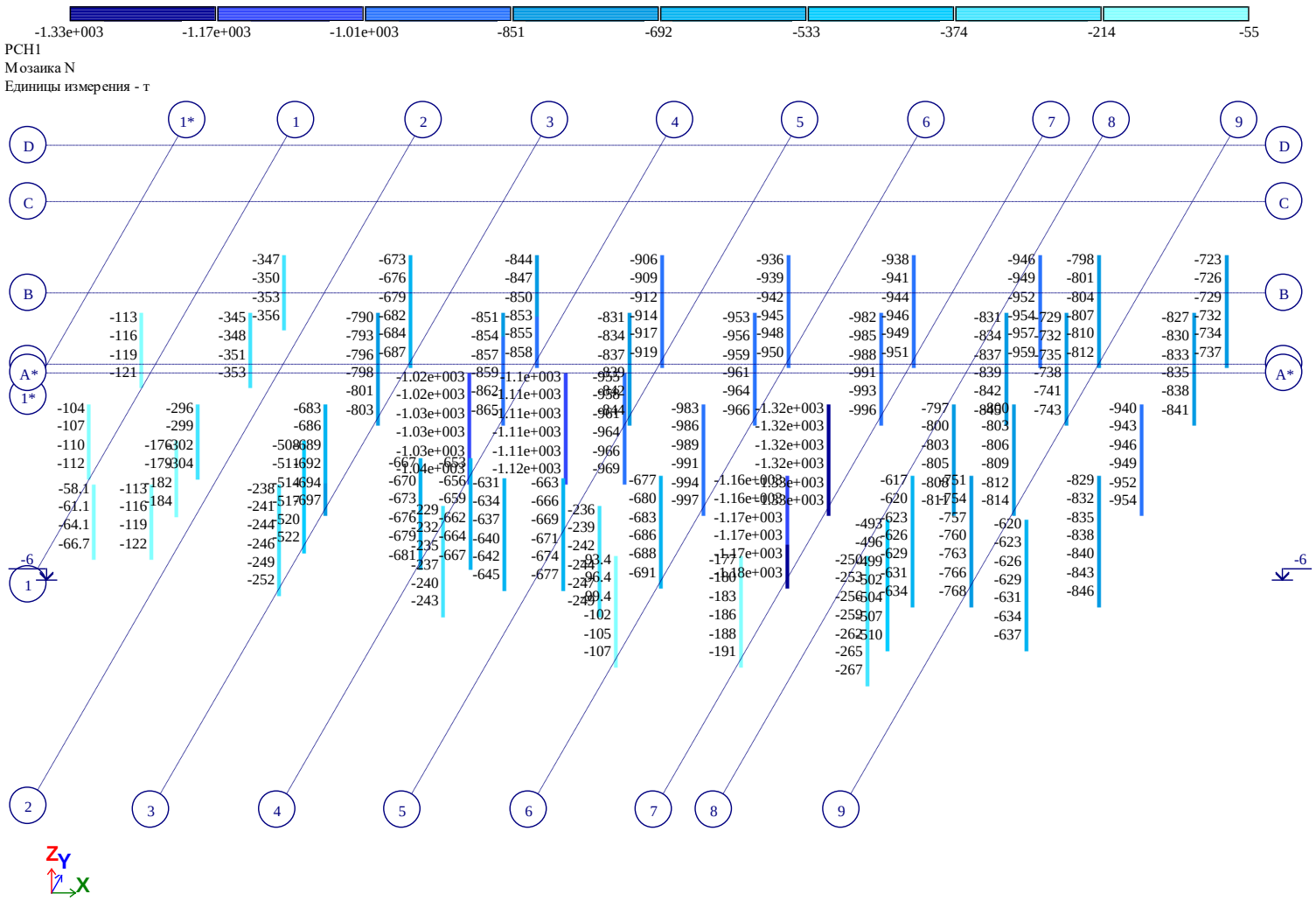


Рис. 25 Мозаика N

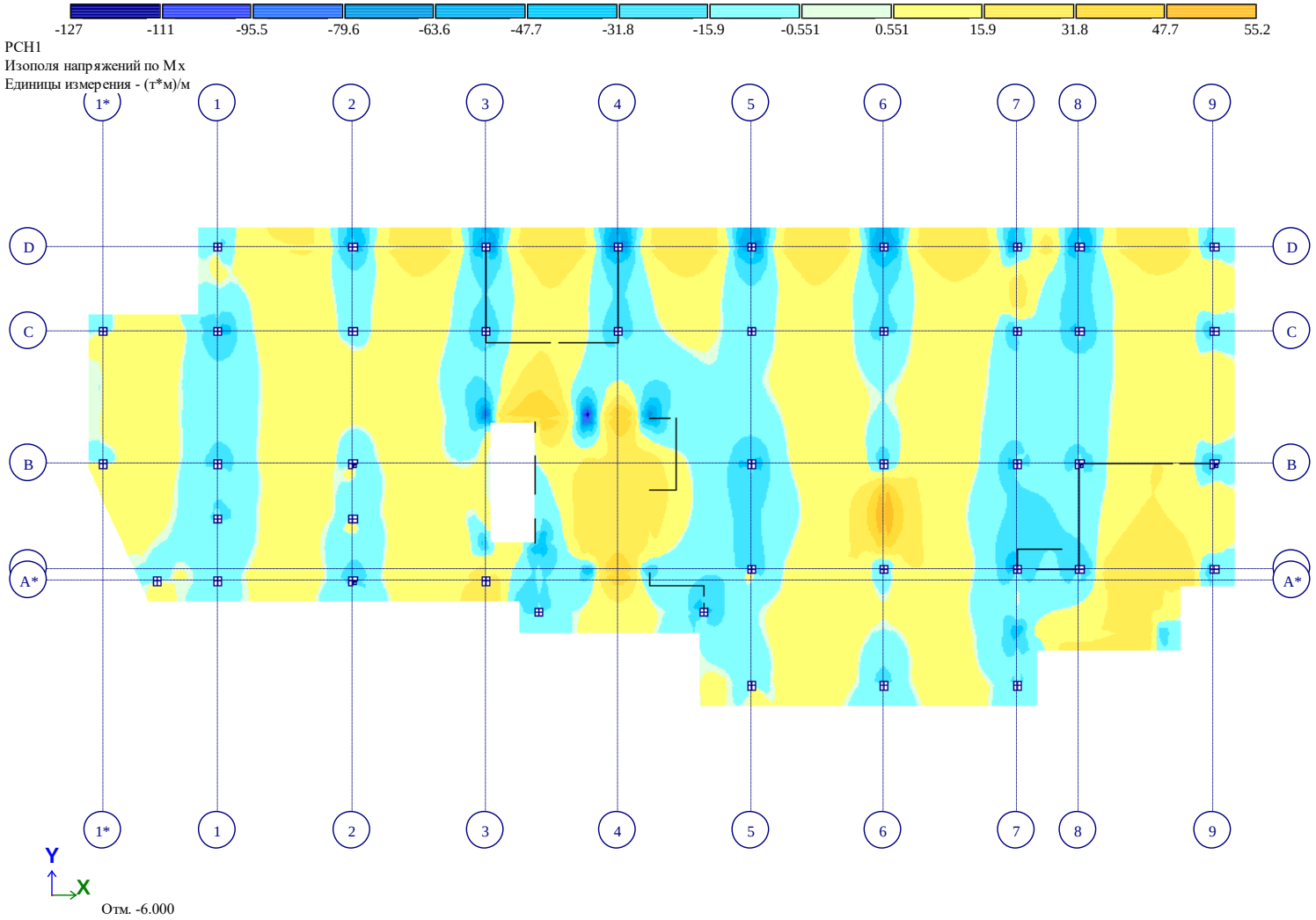


Рис. 26 Изополя напряжений по Mx

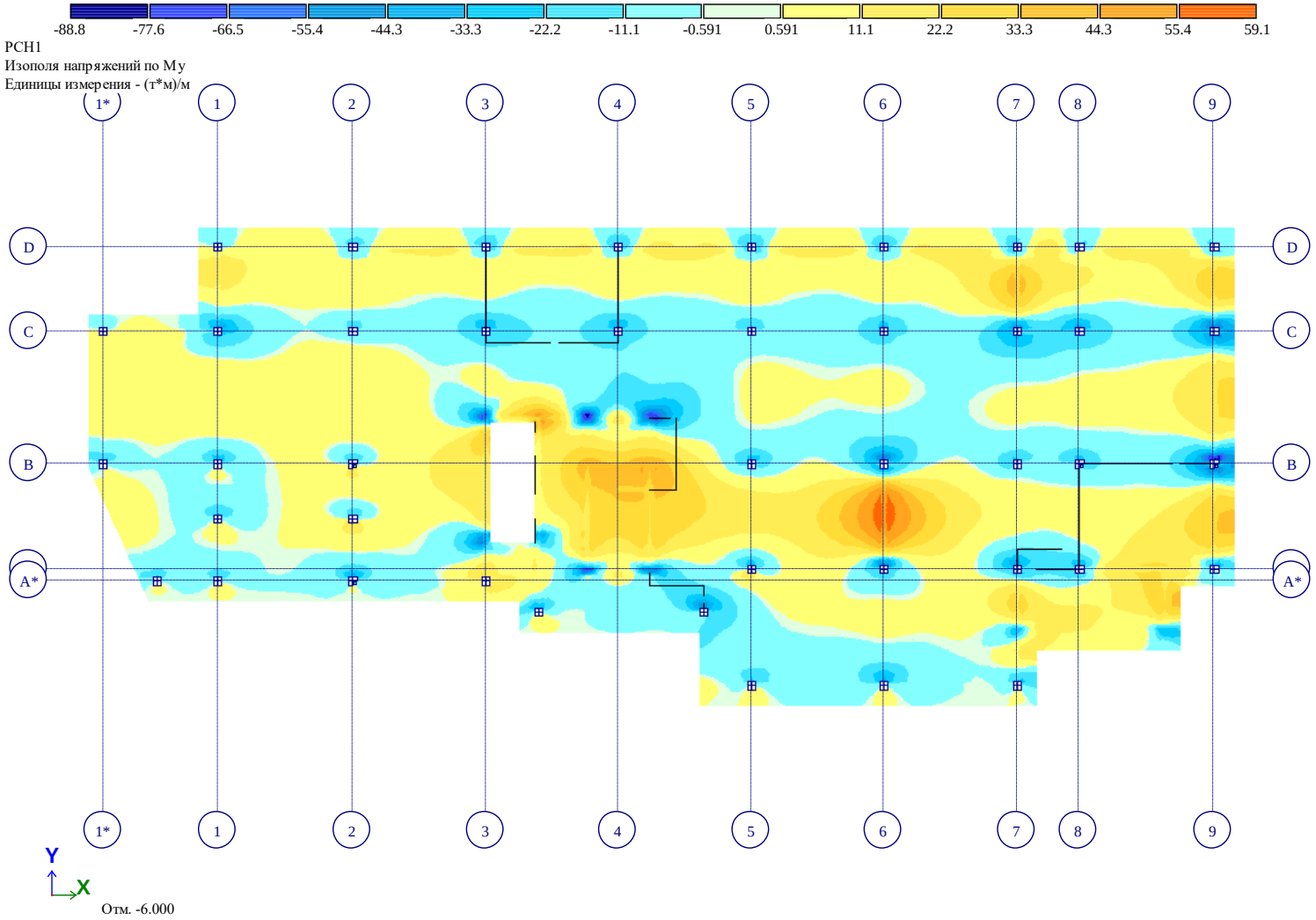


Рис. 27 Изополя напряжений по My

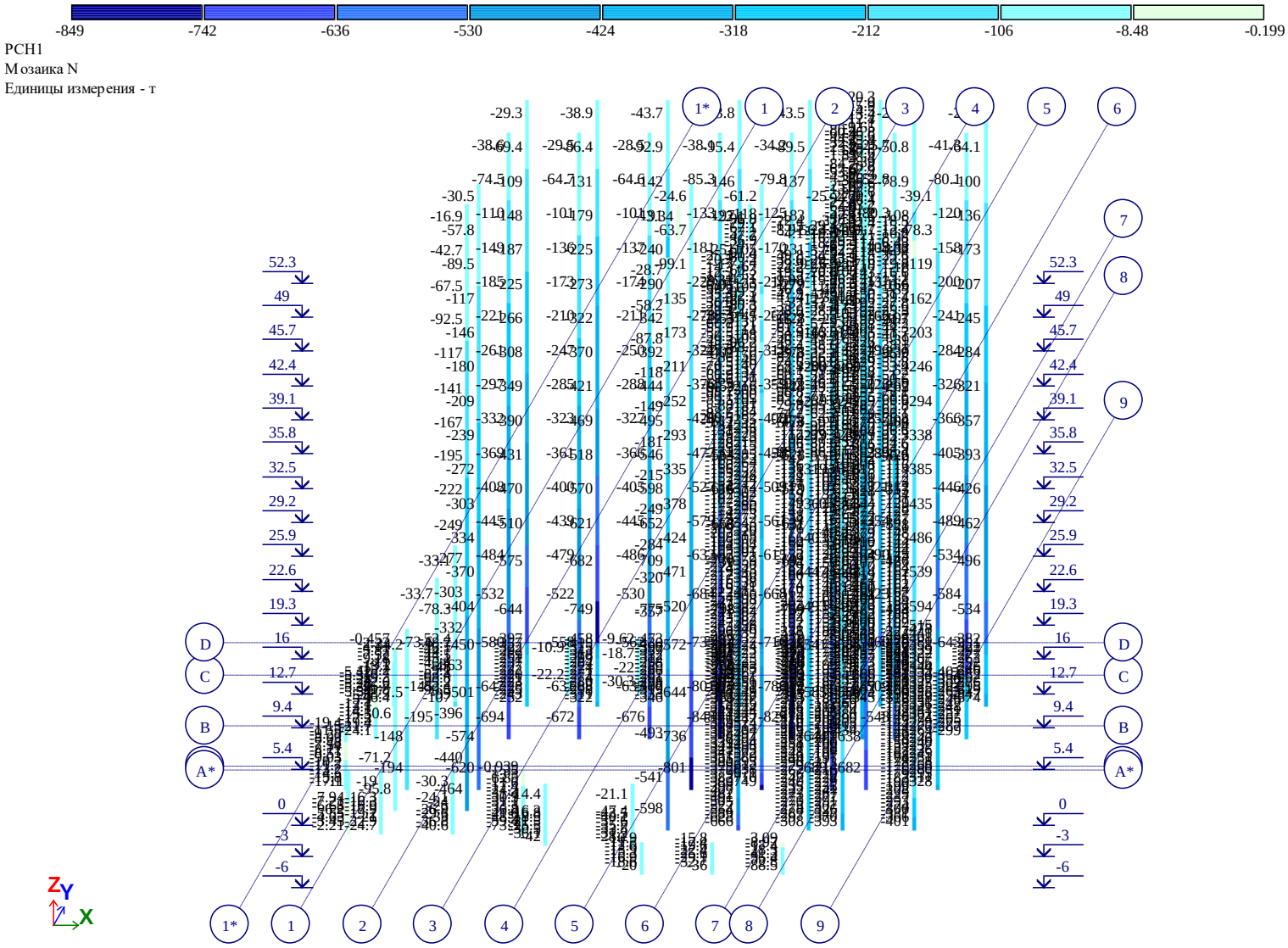
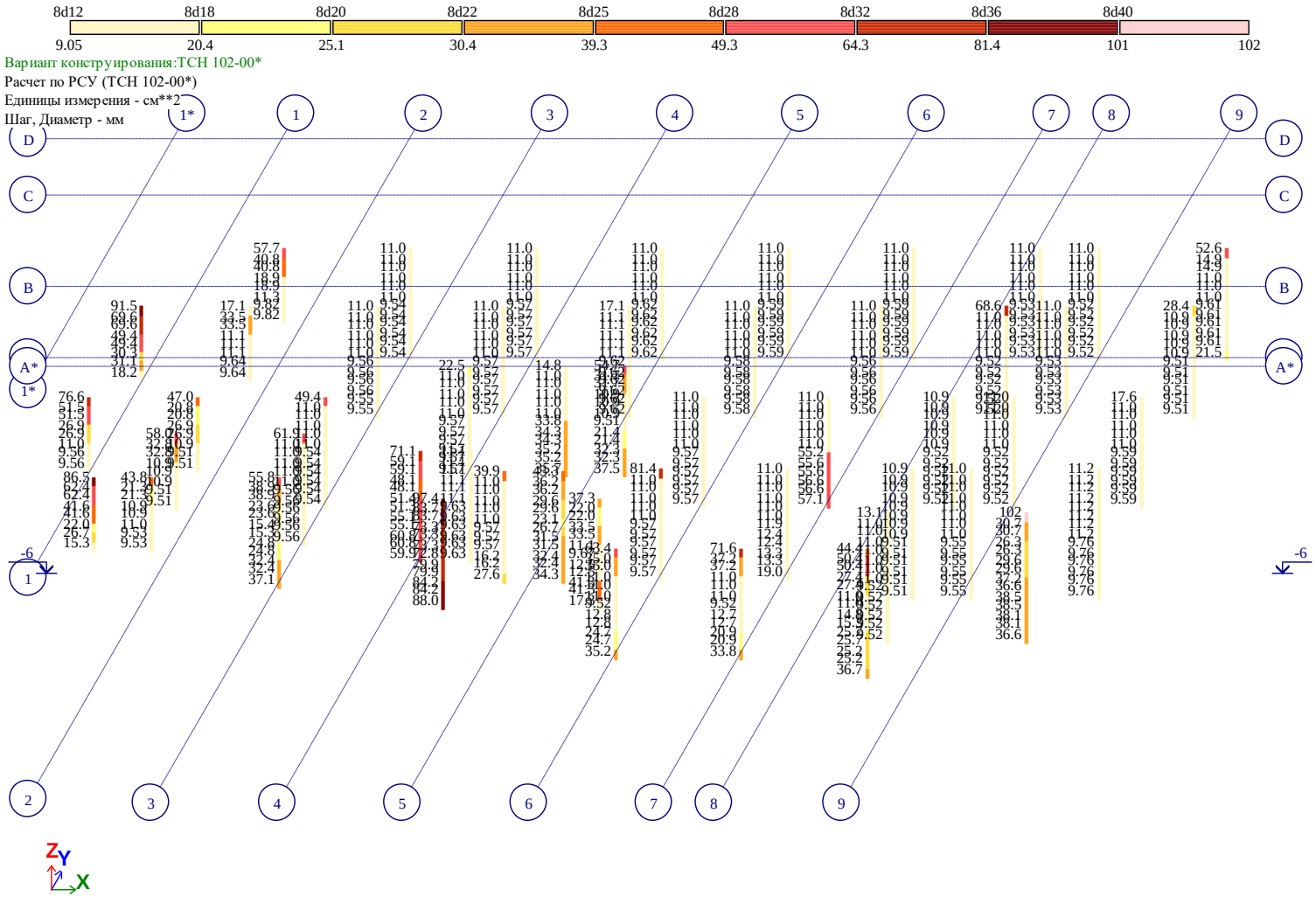


Рис. 28 Мозаика N



Площадь полной арматуры AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 102.33 в элементе 204897.

Рис. 29 Площадь полной арматуры AS1 . Несимметричное армирование . Максимум 101.24 в элементе 205588.

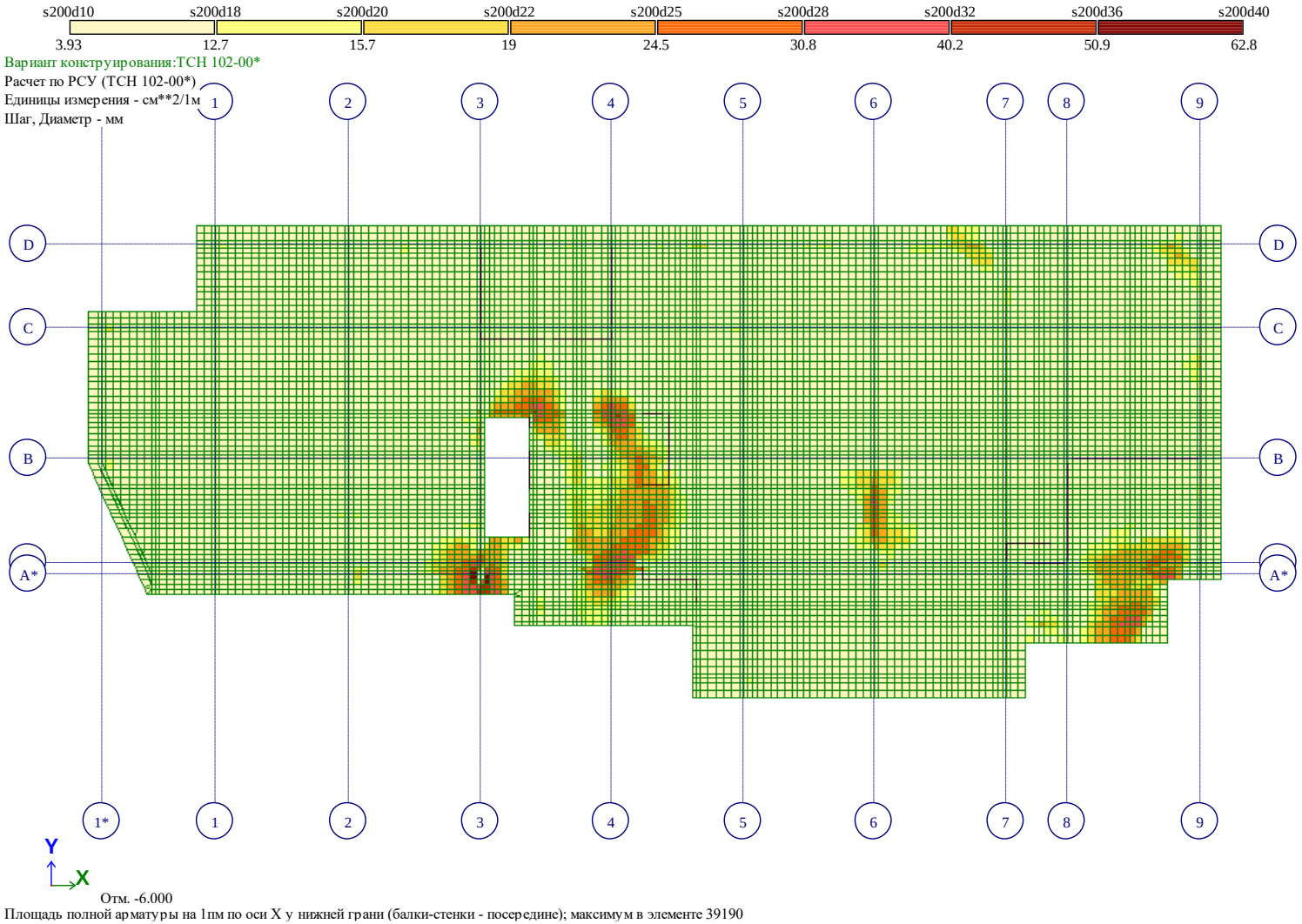


Рис. 30 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки – посередине)

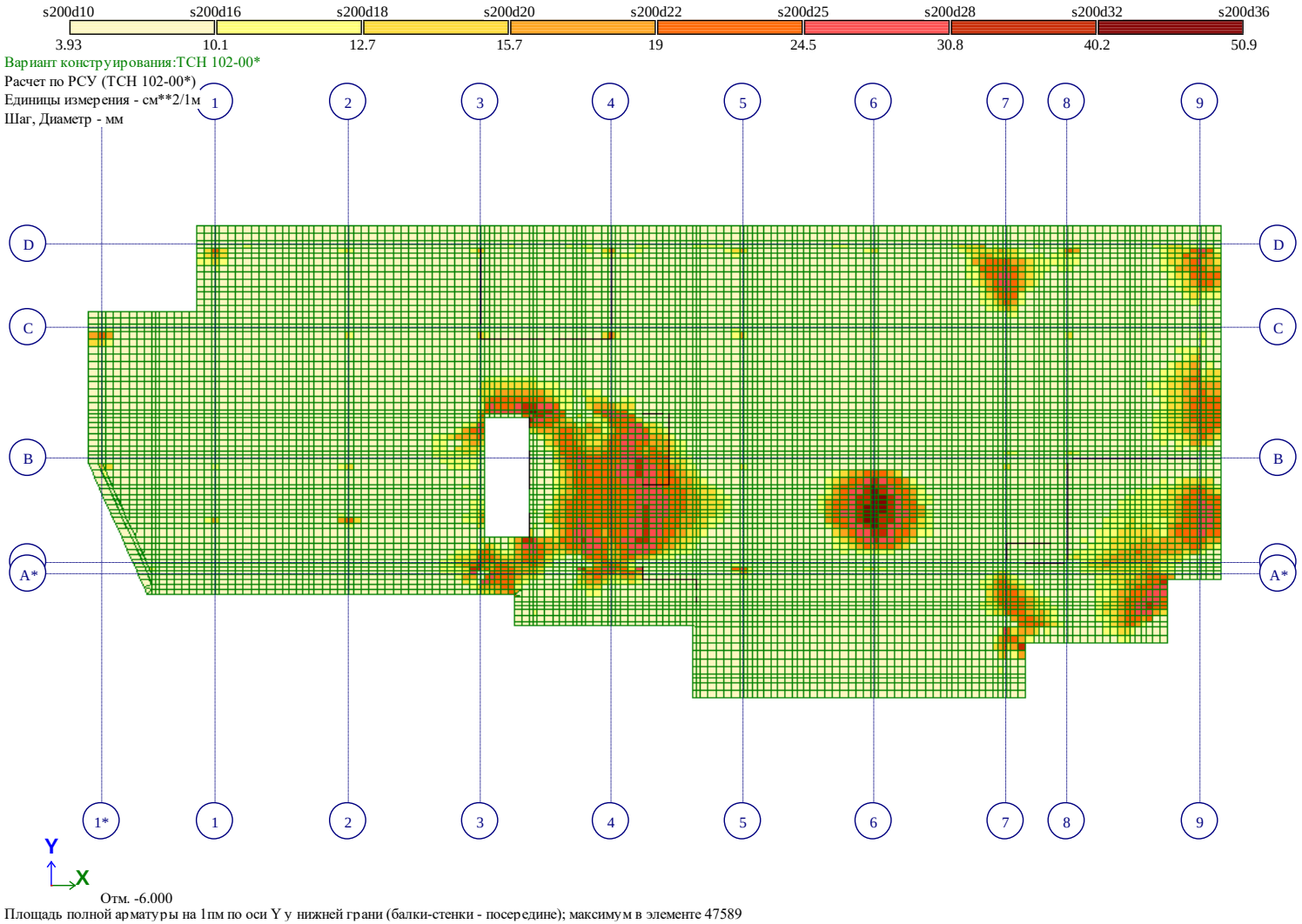
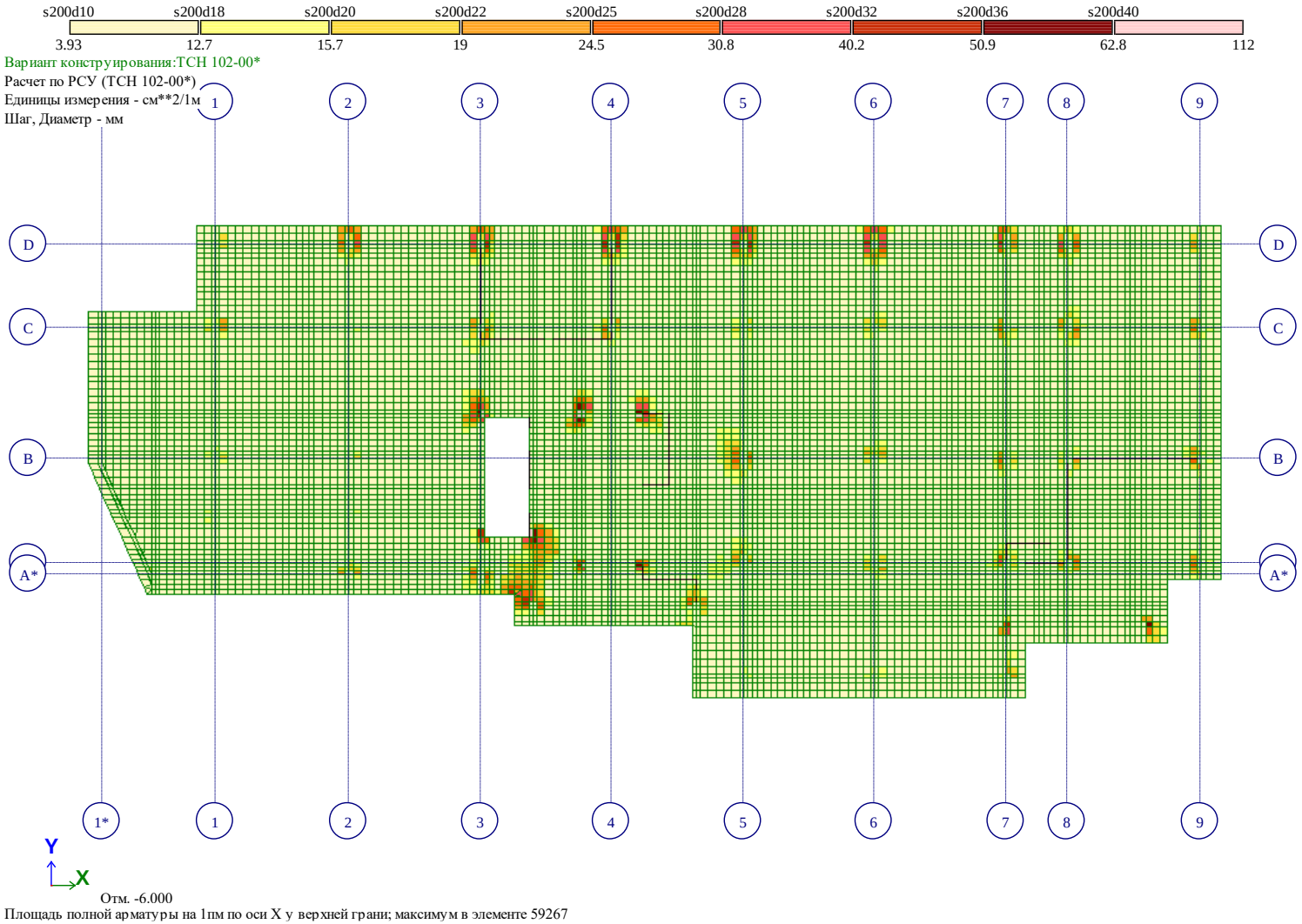
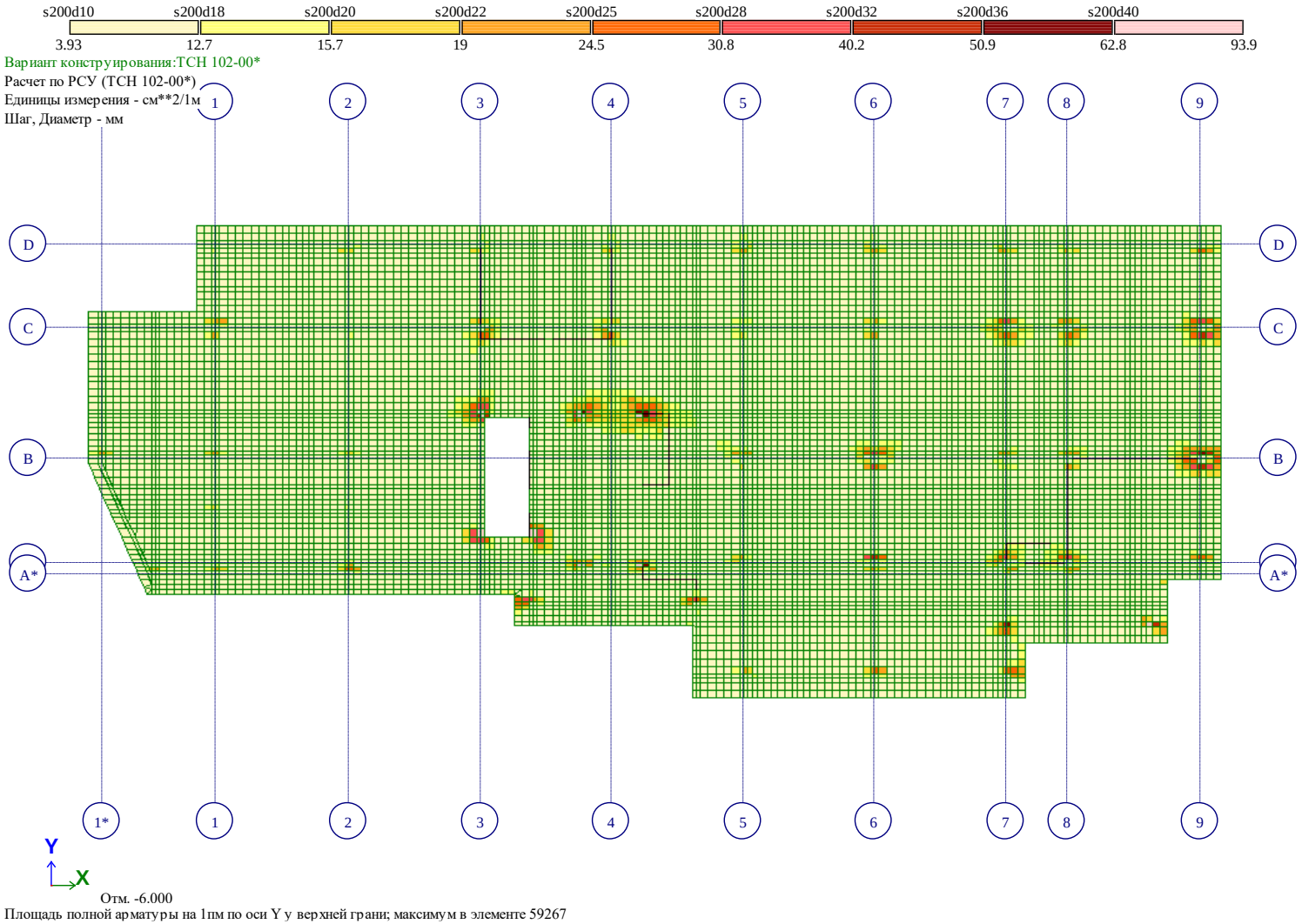


Рис. 31 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки – посередине)



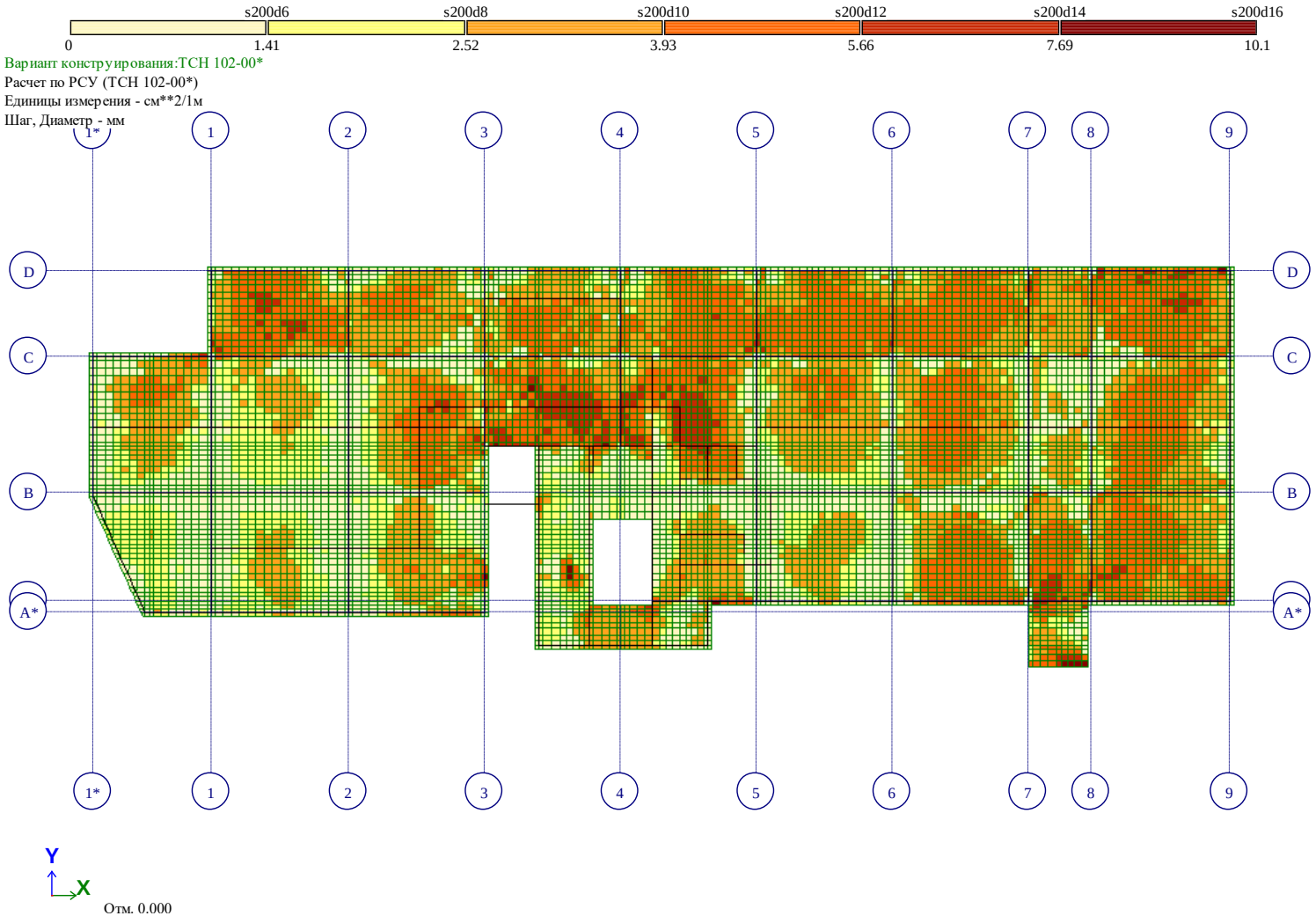
Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани; максимум в элементе 59267

Рис. 32 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани



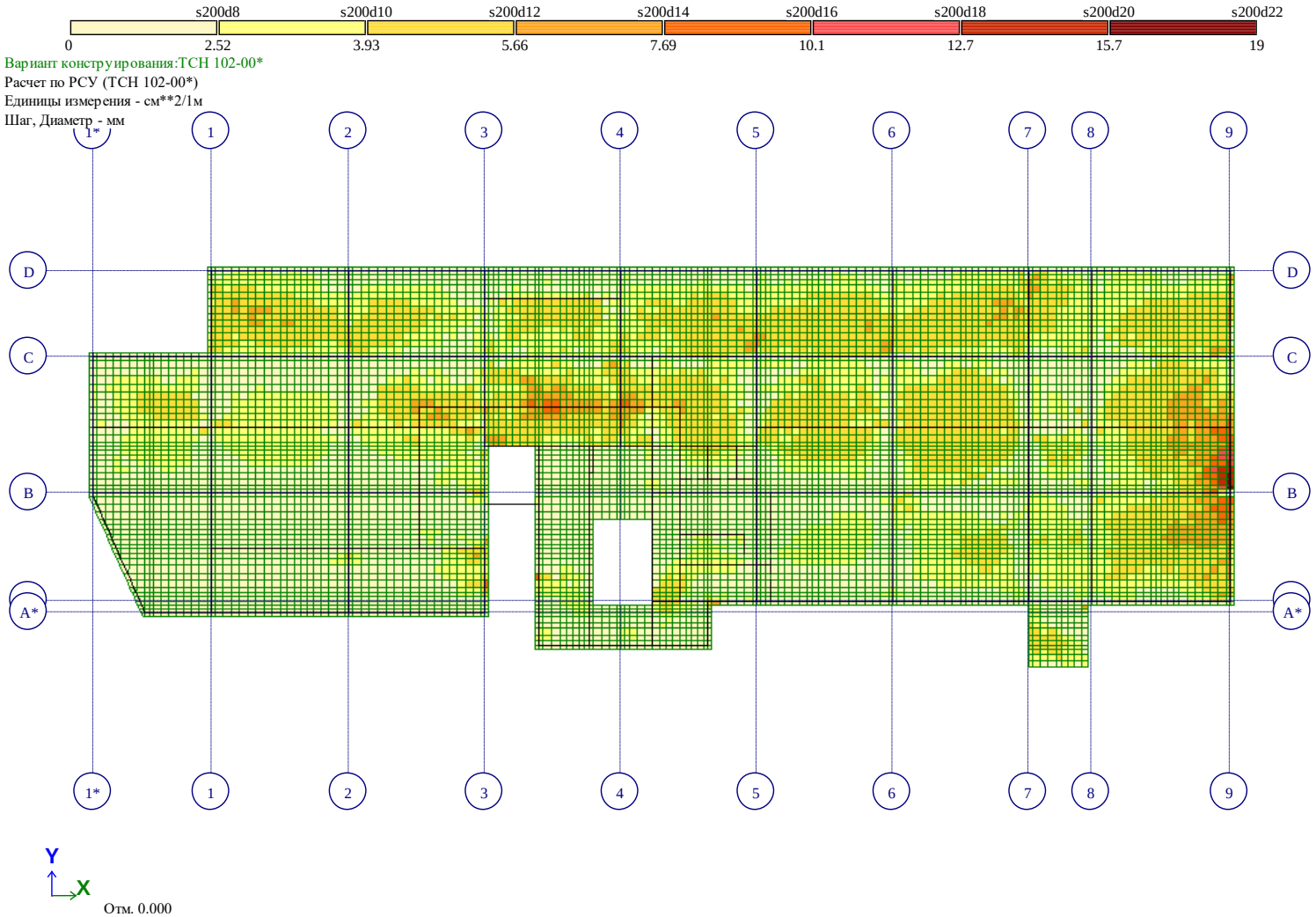
Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 59267

Рис. 33 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани



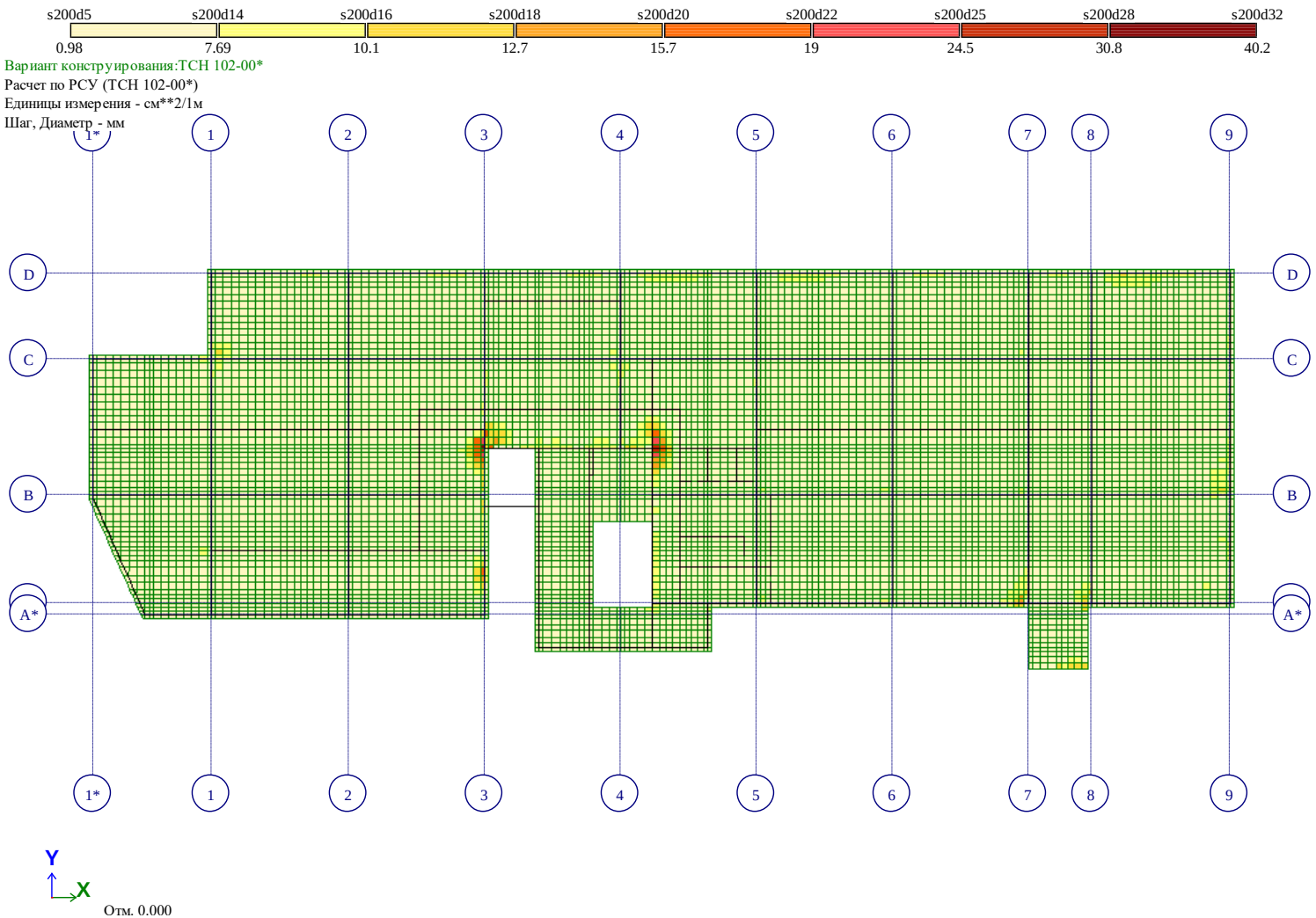
Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 180467

Рис. 34 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки – посередине)(2)



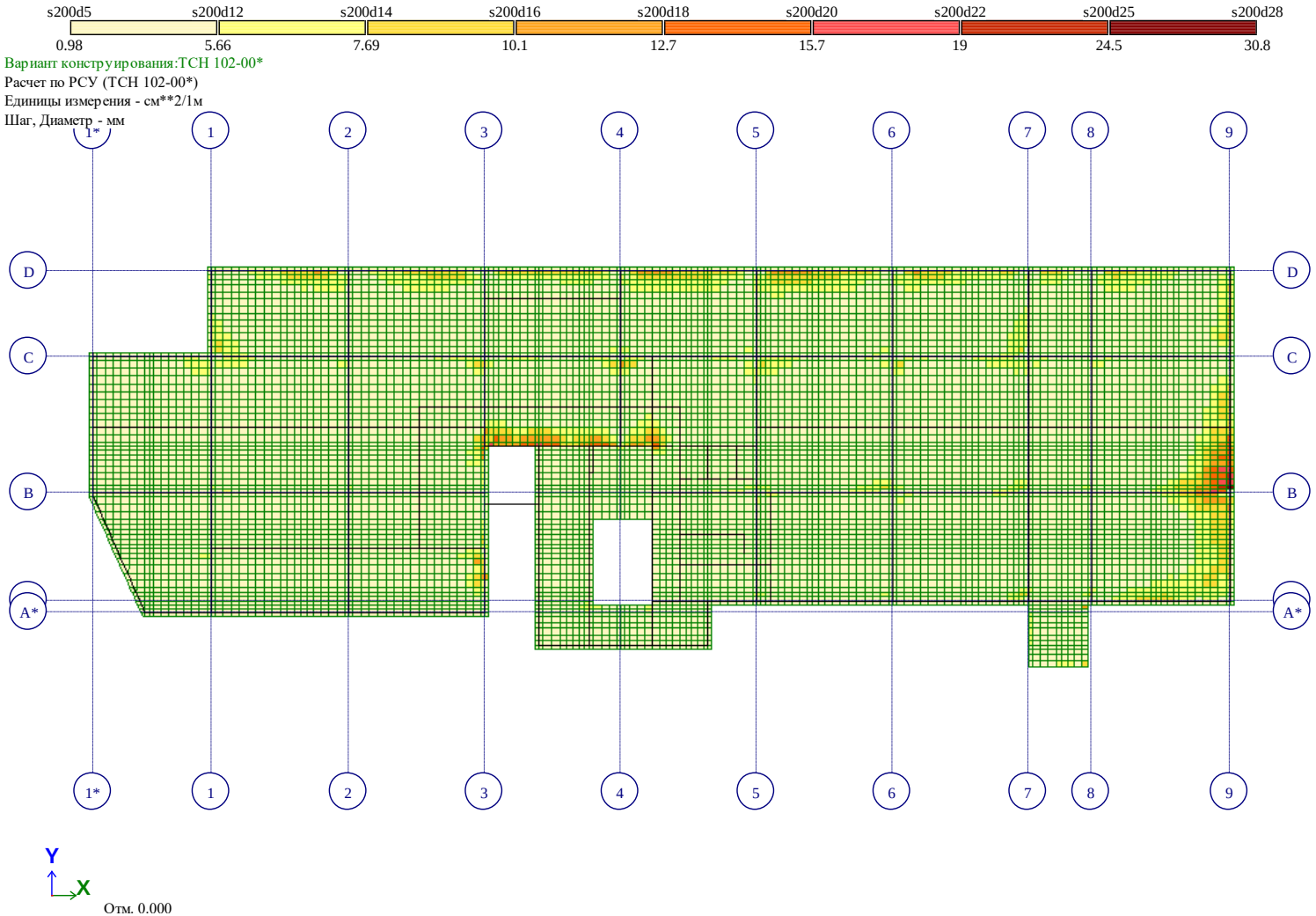
Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине); максимум в элементе 214760

Рис. 35 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки – посередине)(2)



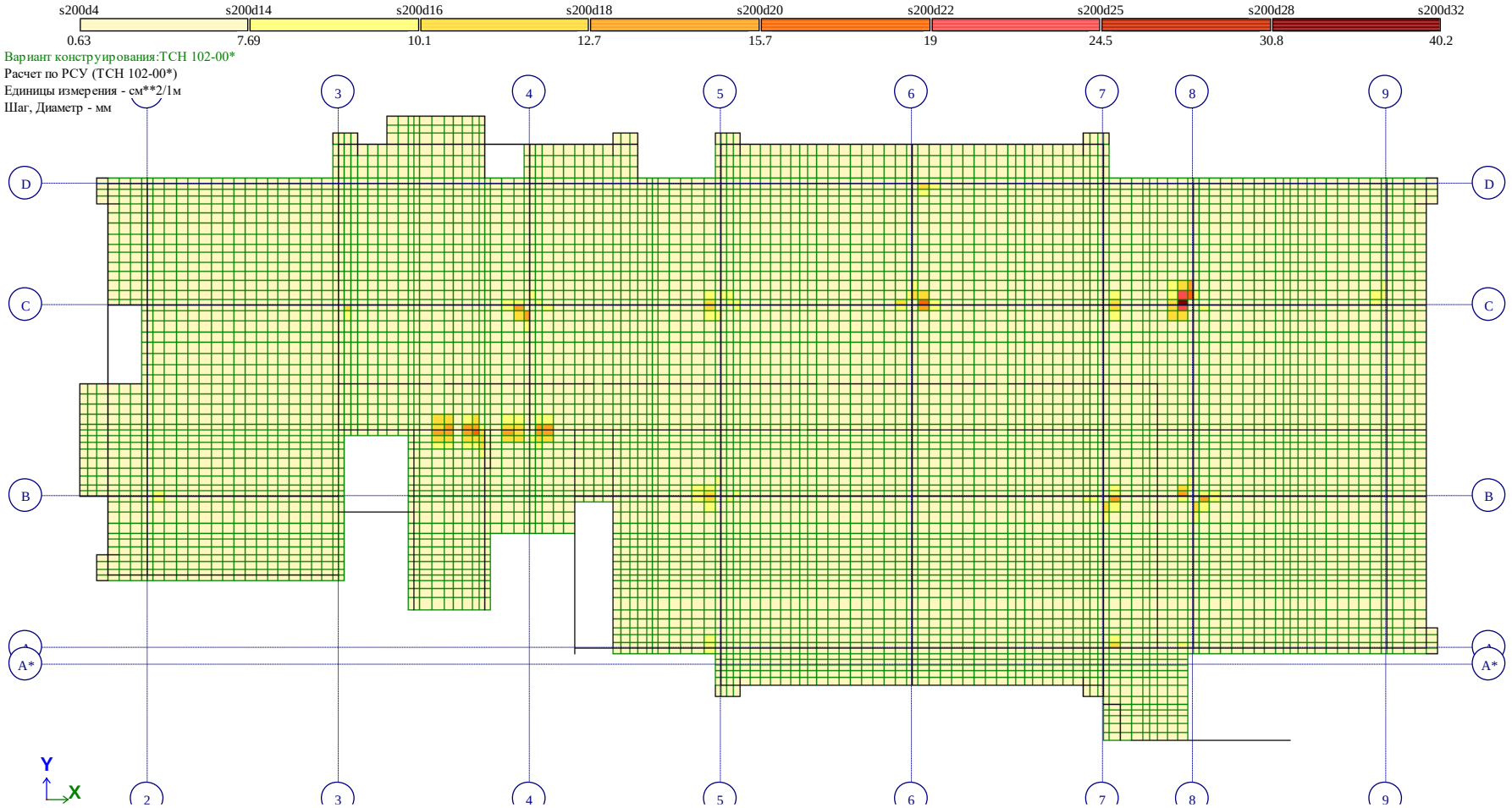
Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани; максимум в элементе 32855

Рис. 36 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани(2)

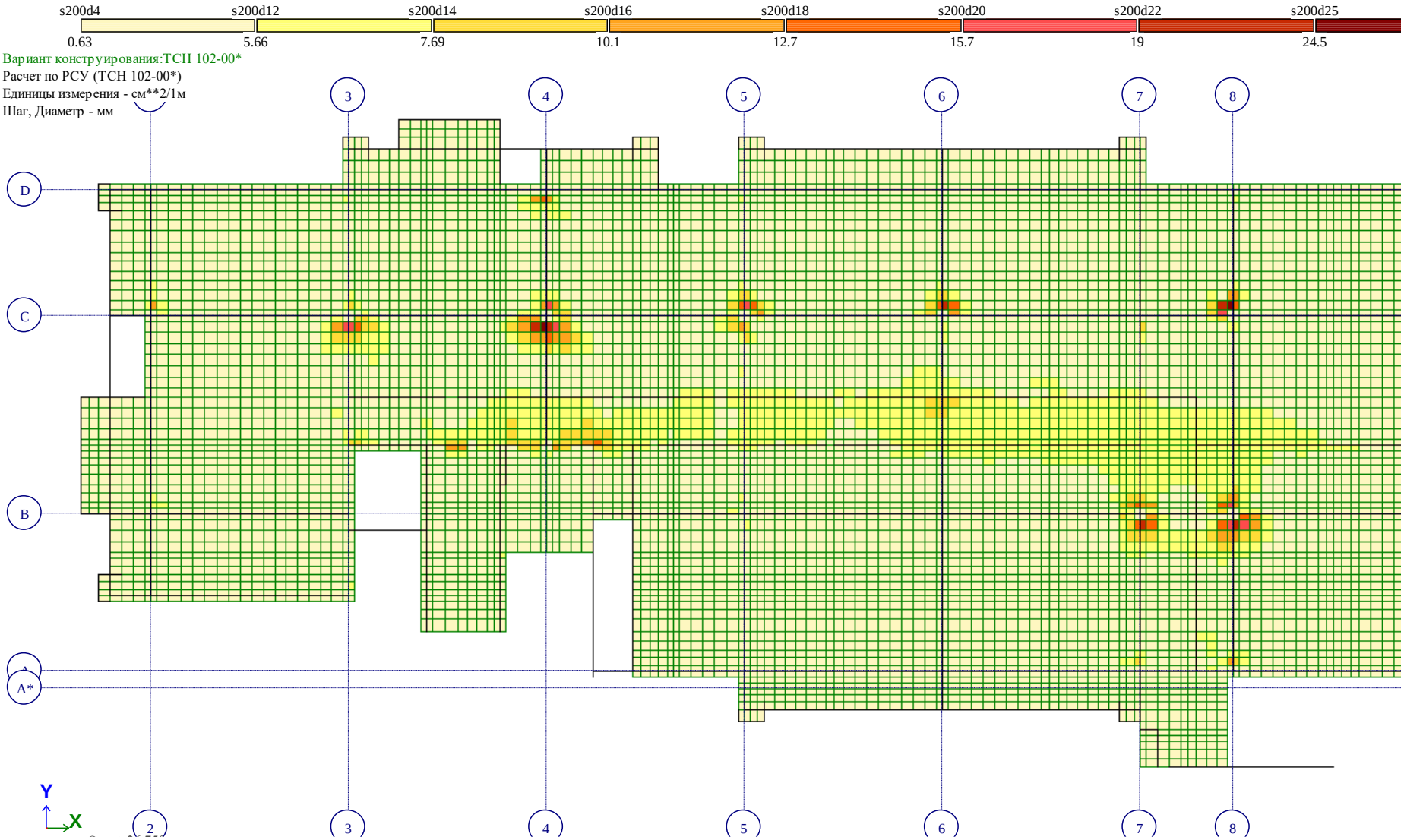


Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани; максимум в элементе 215422

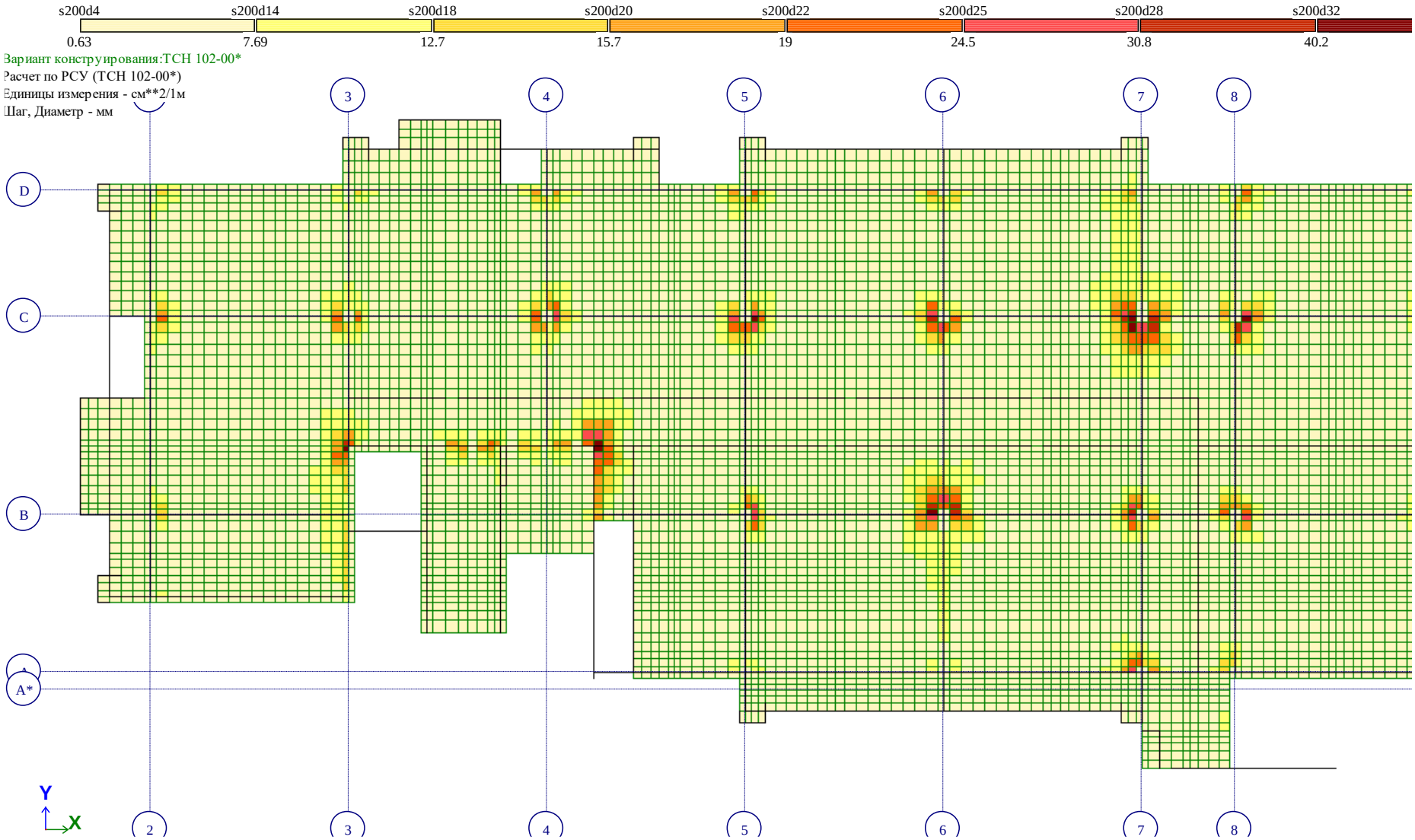
Рис. 37 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани(2)



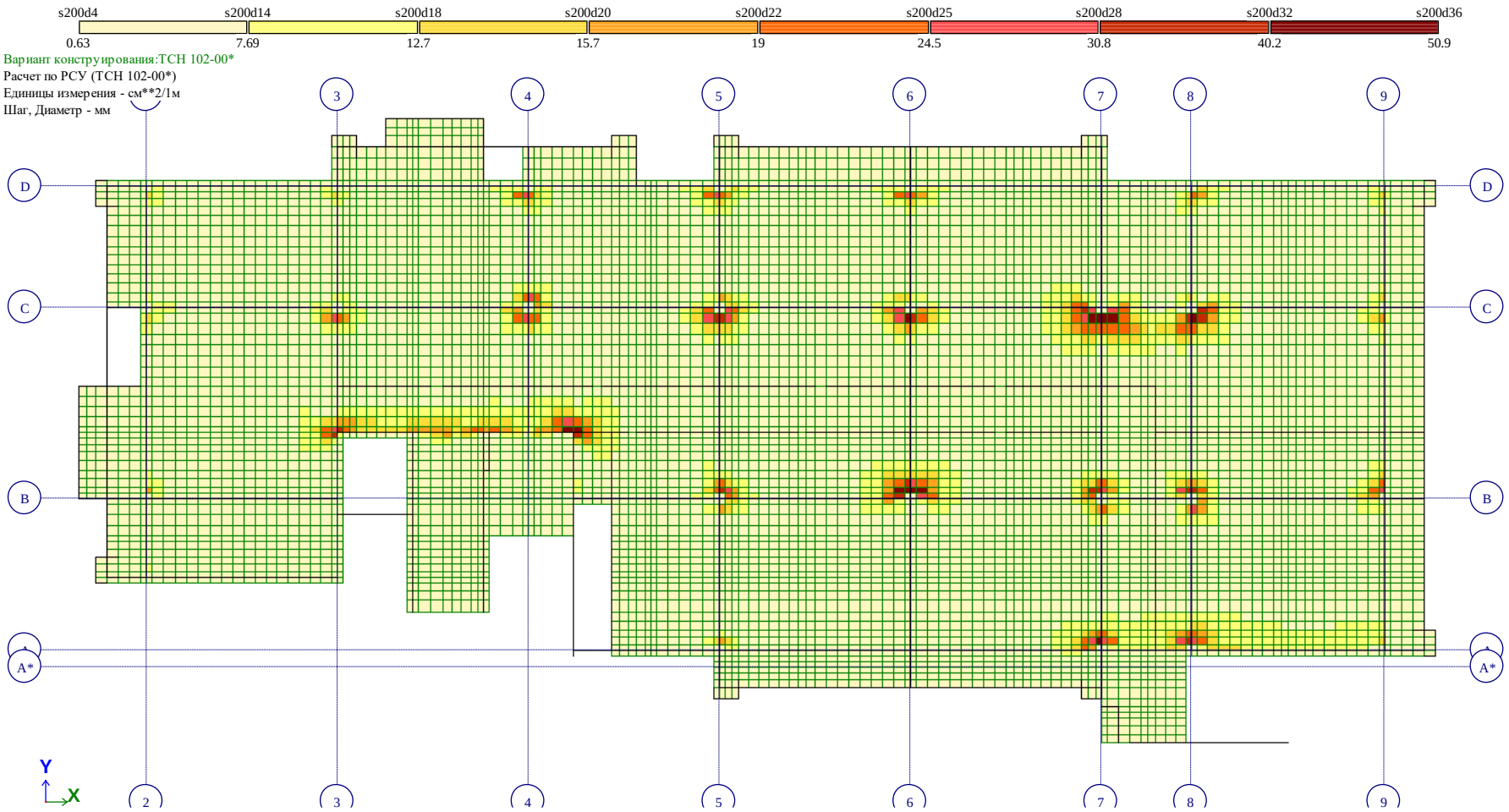
ОТМ +25,90 Рис. 38 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)



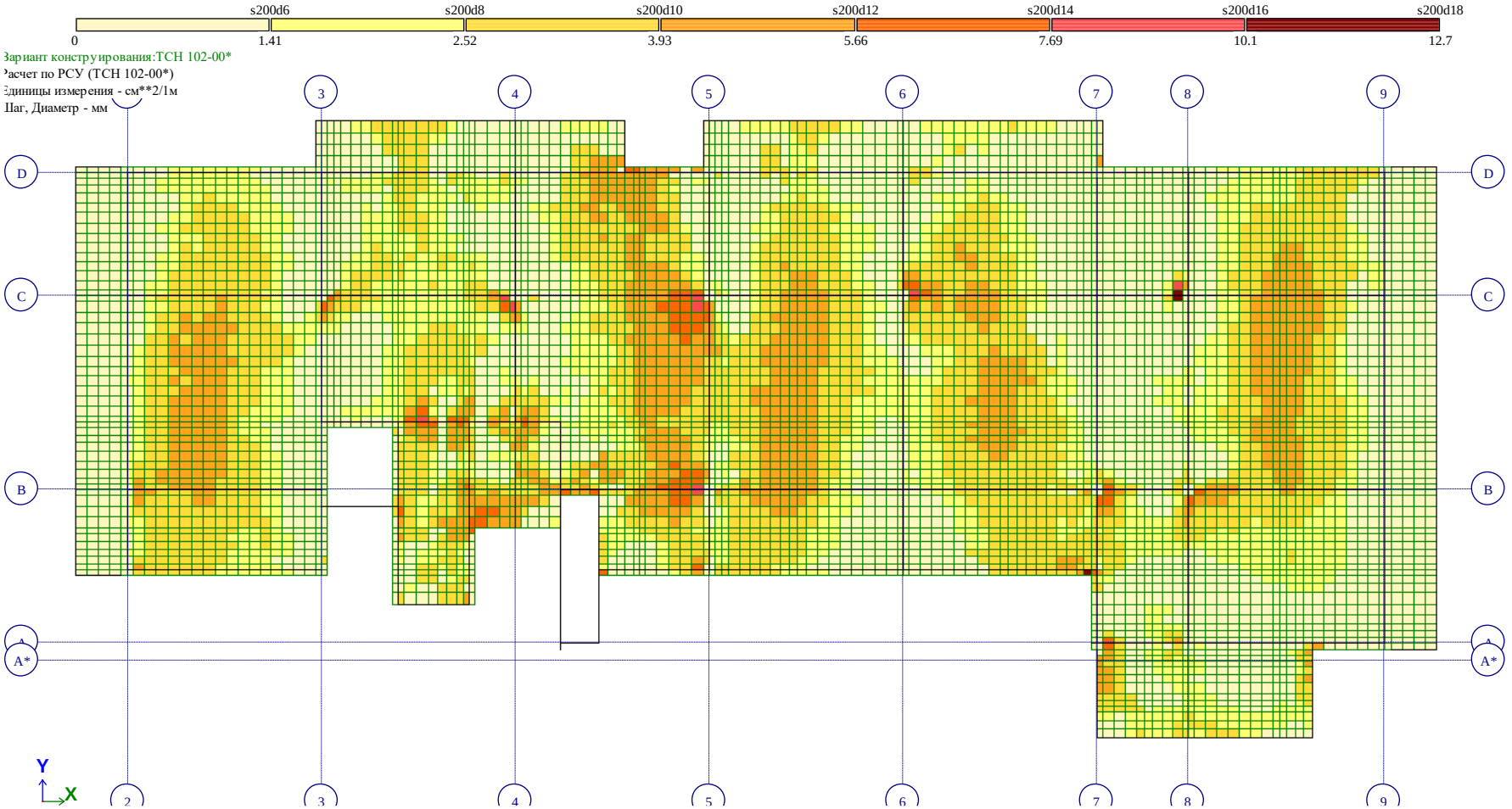
ОТМ +25,90 Рис. 39 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(3)



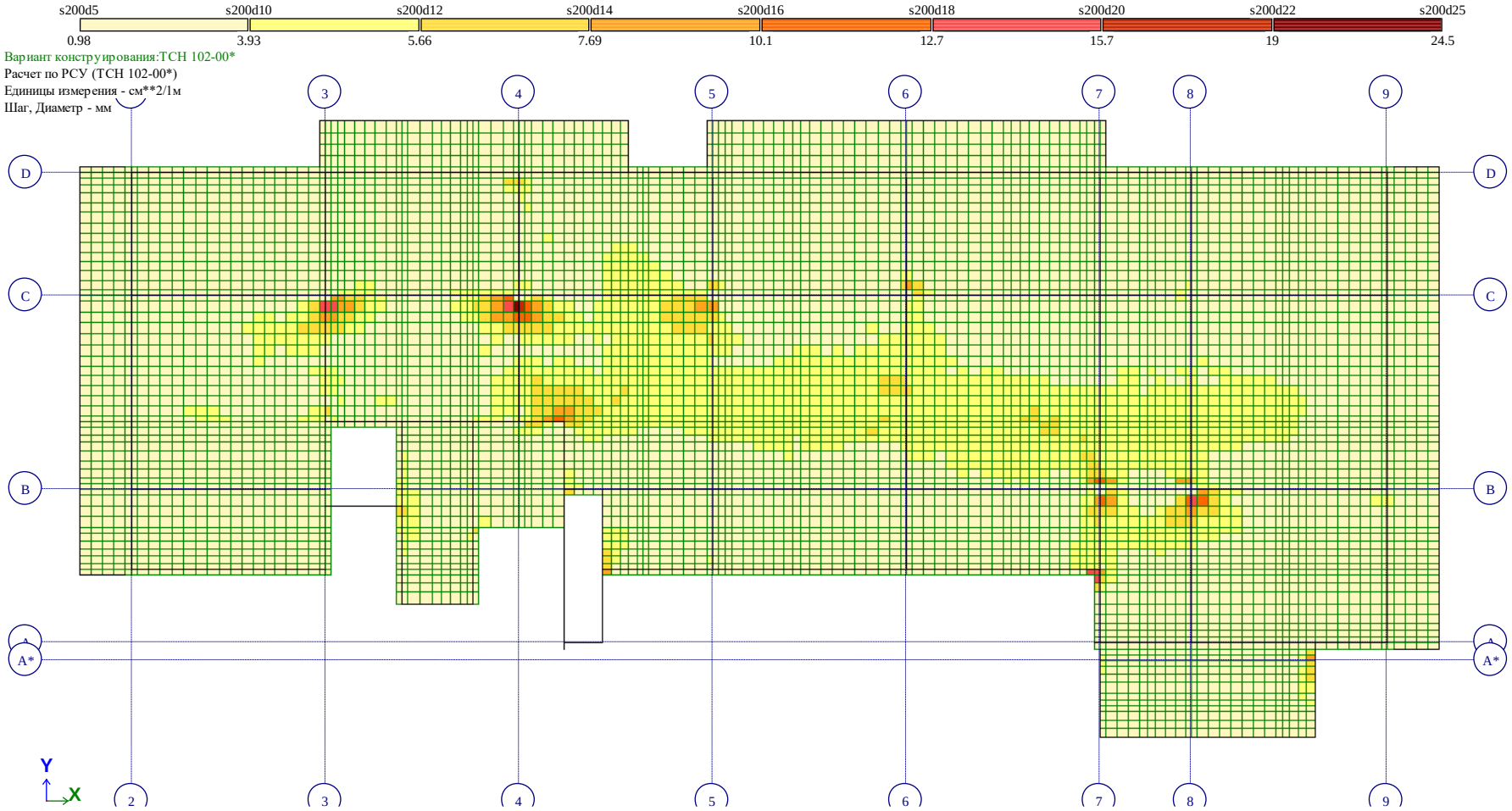
ОТМ +25,90 Рис. 40 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани(3)



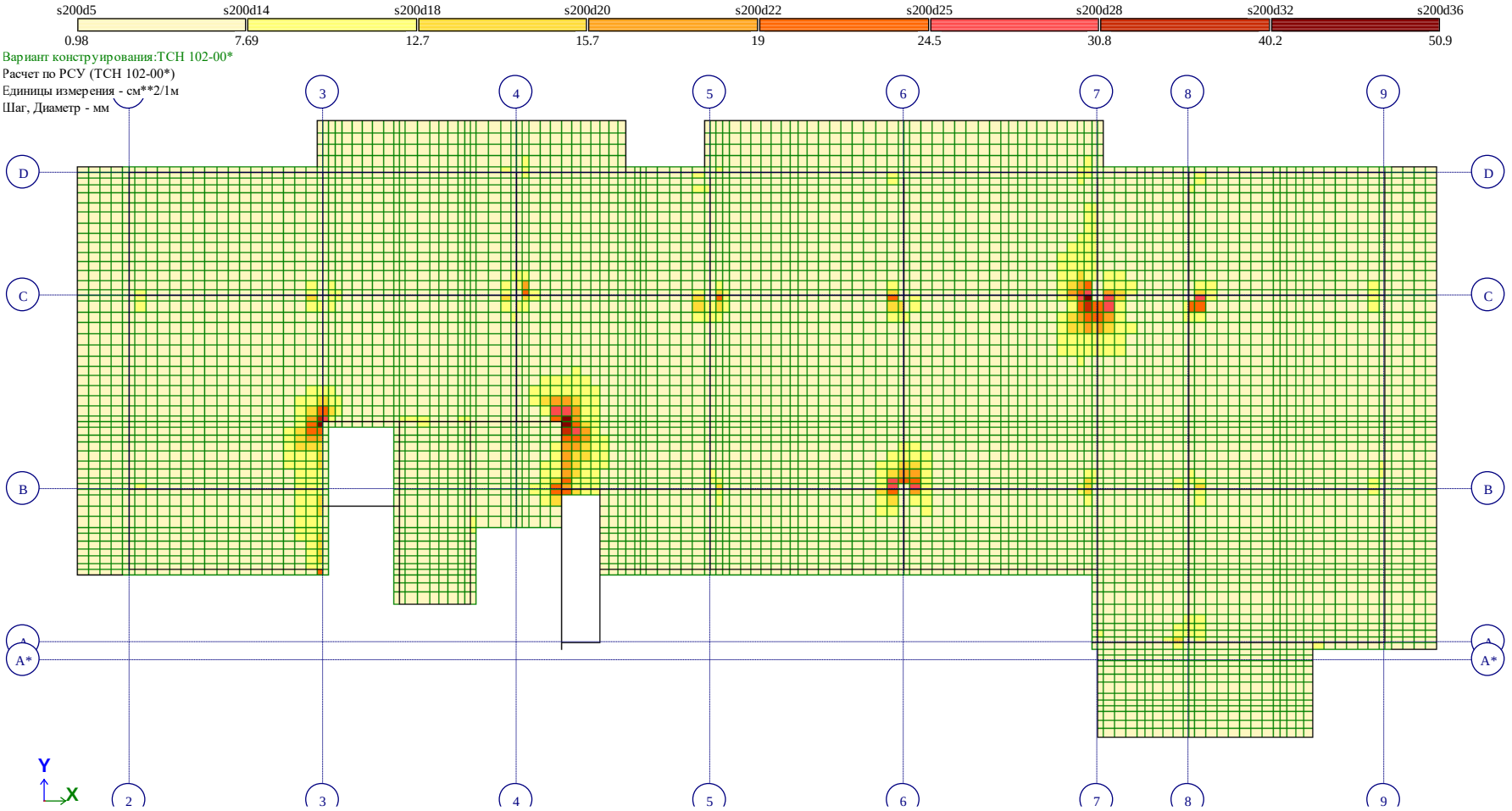
ОТМ +25,90 Рис. 41 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани(3)



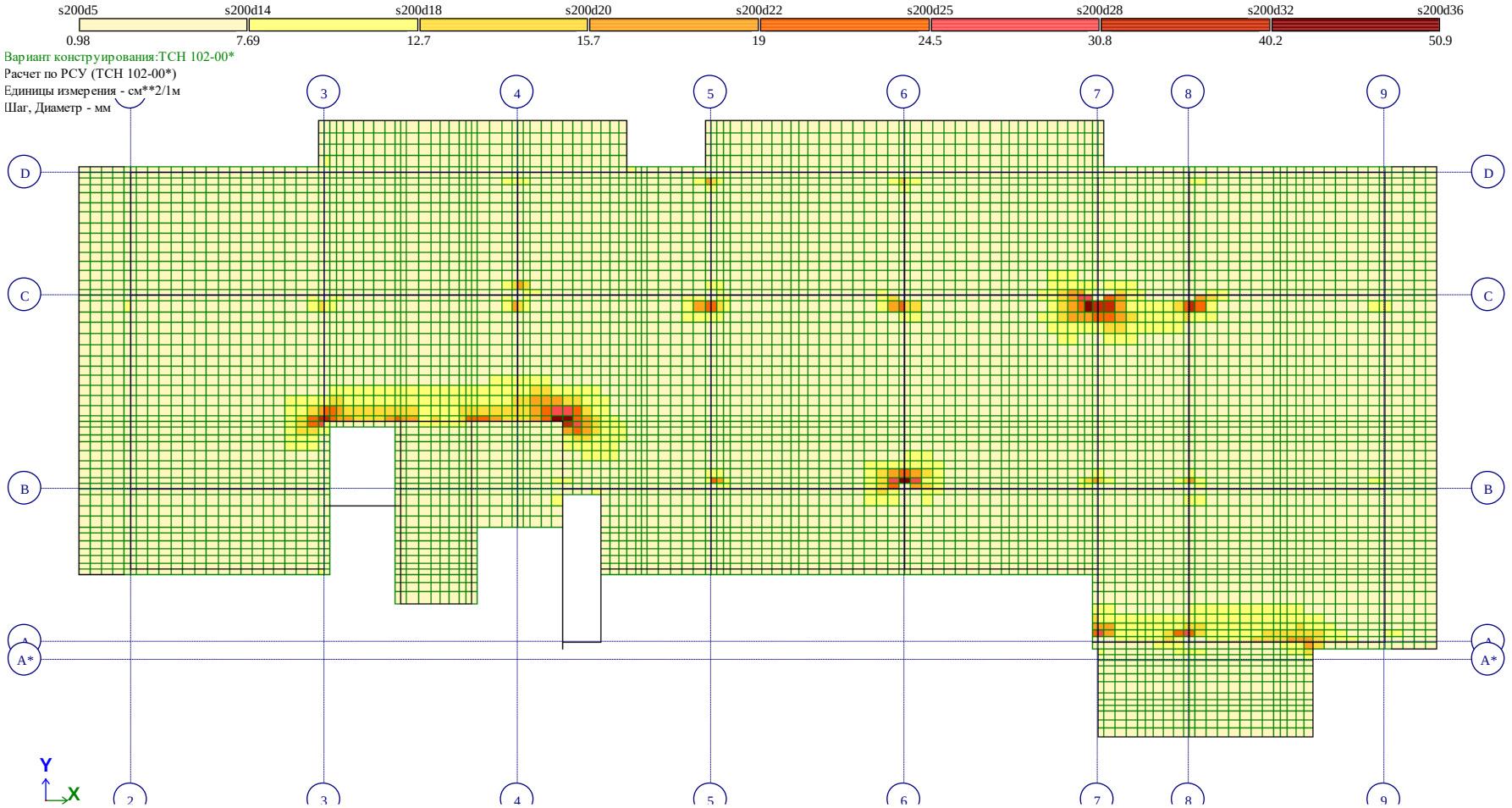
ОТМ +52,30 Рис. 42 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(4)



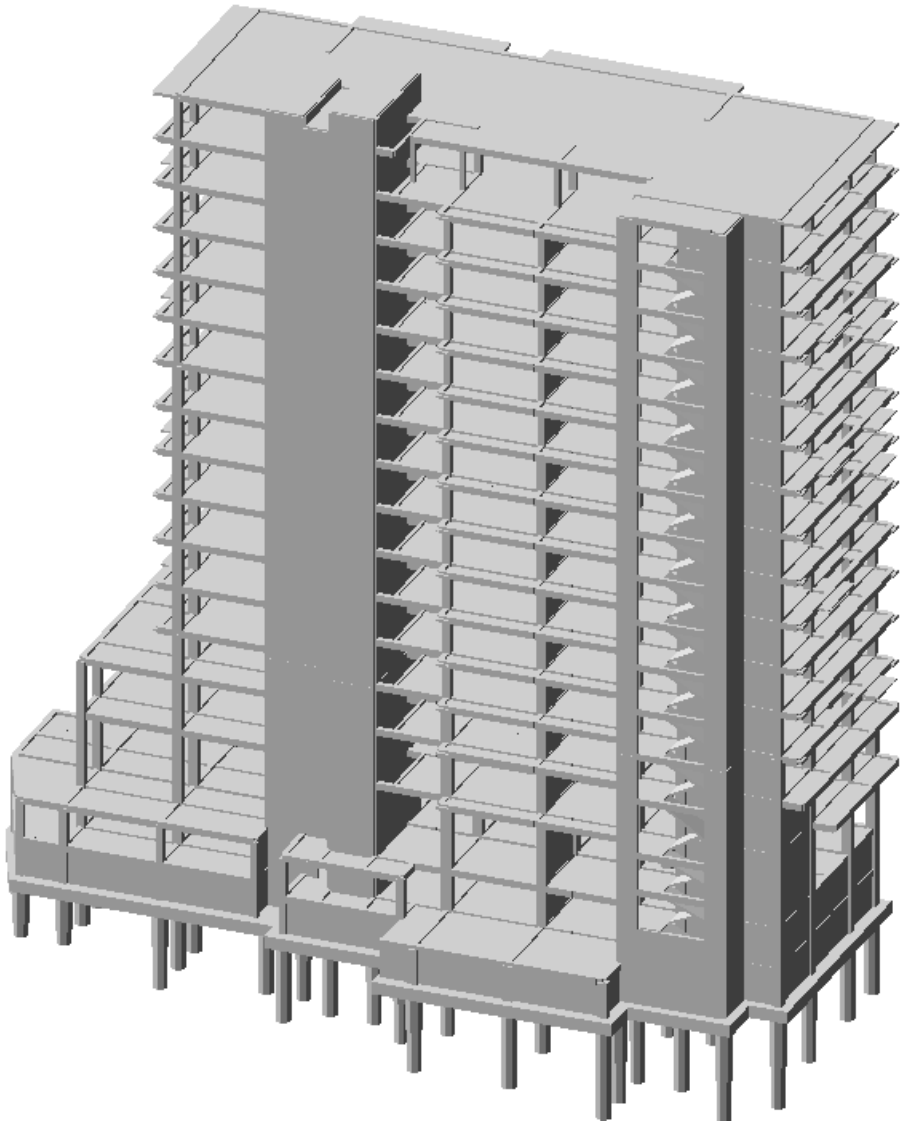
ОТМ +52,30 Рис. 43 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)(4)



ОТМ +52,30 *Рис. 44 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани(4)*



ОТМ +52,30 *Рис. 45 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани(4)*



განმარტებითი ბარათი კონსტრუქციულ ნაწილზე

ასაშენებელი შენობა მდებარეობს ქ. თბილისში, მინდელის ქუჩის №8ა-ში (ს/კ 01.14.05.006.096)

მრავალფუნქციური შენობის გეგმარებითი პარამეტრები:

ასაშენებელი შენობა მიწისქვეშა სართულების გათვალისწინებით 18 სართულიანია; რელიეფიდან გამომდინარე მაღლივი შენობა მინდელის ქუჩის მხრიდან ორი სართულითაა გრუნტში ჩაღრმავებული, ხოლო შიდა ეზოს მხრიდან კი - ერთი სართულით; მიწისქვეშა სართულები განკუთვნილია ავტოფარეხებისათვის; მიწისზედა პირველი და მეორე სართულები განკუთვნილია კომერციული და საოფისე საქმიანობისათვის, ხოლო დანარჩენი სართულები კი - საცხოვრებელი ფართებისათვისაა განკუთვნილი.

შენობა გეგმაში მართკუთხა მოხასულობისაა; განაპირა ღერძებში ზომებით: **16,3X56,8მ**; მაქსიმალური მალი შეადგენს **L=6,80მ;** მიწისქვეშა სართულის სიმაღლე შეადგენს **H=3,0მ;** კომერციული საქმიანობისათვის განკუთვნილი სართულის სიმაღლე **H=5,40მ-ია;** საოფისე ფართებისათვის განკუთვნილი სართულის სიმაღლე შეადგენს: **H=4,0მ-ს;** ხოლო დანარჩენი სართულების სიმაღლე კი -**H=3,30მ**-ია;

შენობა კონსტრუქციული თვალსაზრისით გადაწყვეტილია, როგორც ჩარჩოსებრ-კავშირებიანი სისტემა მონოლითური რკინაბეტონის დიაფრაგმებით;

მრავალფუნქციური კომპლექსის ძირითადი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების გაბარიტული ზომები:

- *დგარი ხიმინჯები:* Ф 1180მმ;
- *საძირკვლის ფილა-როსტვერკი:* h=900მმ;
- *სვეტები:* 700X700მმ; 600X600მმ; 500X500მმ; 400X400მმ;
- *მონოლითური კედლები:* h=250მმ,
- *მონოლითური დიაფრაგმები:* 300მმ, 250მმ;
- *გადახურვის ფილები:* h=240მმ; h=200მმ; h=180მმ; h=160მმ;
- *მონოლითური კოჭები:* bxh=400X500მმ; bxh=300X550მმ; bxh=250X500;
- კიბის პანდუსები და ბაქნები: h=180მმ;

შენობის ყველა მზიდ კონსტრუქციაში გამოყენებულია ბეტონი კლასით B30. საძირკვლის ფილისათვის სიმტკიცის მიხედვით გამოყენებულია სიმტკიცის მიხედვით გამოყენებულია ბეტონი კლასით B30 და წყალშეუღწევადობის მიხედვით W₆ მარკის სულფატმდგრად ცემენტებზე (სტანდარტი 22266-76) დამზადებული ბეტონი; ხიმინჯებში სიმტკიცის მიხედვით გამოყენებულია ბეტონი კლასით B30 და წყალშეუღწევადობის მიხედვით W₈ მარკის სულფატმდგრად ცემენტებზე (სტანდარტი 22266-76) დამზადებული ბეტონი;

მზიდი კონსტრუქციების არმირებისას გამოყენებულია A500C და A240C კლასის არმატურები.

შენობის დაფუძნების პირობების აღწერა:

სამშენებლო მოედნის გეოტექნიკური აგებულებიდან გამომდინარე მაღლივი შენობის დაფუძნება გადაწყვეტილია 1180მმ დგარი ხიმინჯების გამოყენებით გამოფიტულ ძირითად ქანზე **სგე III**; *(ფენა-3- არგილითებისა და თიხოვანი ქვიშაქვების. მორიგეობა, გამოფიტული)*; ძირითადი ქანის (სგე III;) სიმტკიცის ზღვრის **ნორმატიული მნიშვნელობა** ერთღერძა კუმშვაზე წყალგაჯერებულ მდგომარეობაში შეადგენს: $\mathbf{R_{c,n}=80}$**კგძ/სმ².** დგარი ხიმინჯები ერთმანეთთან დაკავშირებულია 900მმ სისქის ფილა-როსტვერკით.

პროექტის მიხედვით მოქმედ დატვირთვათა შესაბამისად დგარი ხიმინჯები ძირითად ქანში (ფენა 3) ჩაანკერებულია 4,0მ, და 1,0მ-ის სიღრმეზე.

გელოგიური დასკვნის მიხედვით სამშენებლო მოედანი ხასიათდება გრუნტის წყლების არსებობით. გრუნტის წყლები გამოვლენის აბსოლიტური ნიშნული მერყეობს 568,9-572,7მ-ის ფარგლებში.

პროექტის მიხედვით საძირკვლის ფილის ქვეშ გათვალისწინებულია 100მმ სისქის მომზადება **B7,5** კლასის ბეტონისაგან და დატკეპნილი 200მმ სისქის ხრეშის მოსასწორებელი ფენის მოწყობა.

საპროექტო შენობის აბსოლუტურ ნიშნულს **578,50 მ** შეესაბამება შენობის პირველი სართულის შესასვლელი ბაქნის იატაკის ნიშნული (არქ. +/- 0.00 მ)

სამშენებლო სამუშაოების დაწყებამდე, გრუნტის გეოლოგიური მდგომარეობის შესახებ დეტალური ინფორმაციის მისაღებად <u>სამშენებლო სამუშაოების შემსრულებელი აუცილებლად უნდა გაეცნოს გეოლოგიურ დასკვნას.</u>

საქართველოს ტერიტორიის სეისმური დარაიონებისა და საინჟინრო გეოლოგიური კვლევების შესაბამისი დასკვნებისა და რეკომენდაციების მიხედვით დადგენილია, რომ სამშენებლო მოედანი განლაგებულია **8 ბალიანი** სეისმური საშიშროების ზონაში MSK64 სკალის მიხედვით **(A=0.17);** გრუნტის კატეგორია სეისმური თვისებების მიხედვით - **II**;

სამშენებლო მოედანზე ქარის ნორმატიული დატვირთვა შეადგენს - **85 კგძ/მ²** (15 წლიანი განმეორებადობის პერიოდით), ხოლო თოვლის საფარის ნორმატიული დატვირთვა - **50 კგძ/მ²** (14 დღე - თოვლის საფარის დღეთა რიცხვი).

შენობისა და მისი მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების, როგორც ერთიანი სივრცითი სისტემის გაანგარიშება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულდა სტატიკურ და დინამიკურ (სეისმურ) ზემოქმედებაზე სერტიფიცირებული და ლიცენზირებული კომპიუტერული საანგარიშო კომპლექსის **ЛИРА-САПР 2015** -ის გამოყენებით.

1) მუდმივი *(სტატიკური)* დატვირთვა: (რკ.ბ-ის საკუთარი წონა + იატაკის „სენდვიჩის„ წონა + *გარე შემომფარგვლელი კედლების დატვირთვა)*

2) დროებითი ხანგრძლივი *(სტატიკური)* დატვირთვები: . (შიგნითა *ტიხრების დატვირთვები)*

3) ხანმოკლე *(სტატიკური)* დატვირთვები:

ა) *დროებითი სასარგებლო დატვირთვები* СНиП 2.01.07.85. «Нагрузки и воздействия»- ის მიხედვით.

ბ) *ქარის სტატიკური დატვირთვები.*

გ) *თოვლის დატვირთვა;*

4) სეისმური ზემოქმედება კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შესრულებულია სპექტრული მეთოდით სეისმური თვისებებით II კატეგორიის გრუნტისათვის 8 ბალიან სეისმურ ზემოქმედებაზე შემდეგი დატვირთვების სახით:

ა) სეისმური ზემოქმედება შენობის განივი „ Y„ მიმართულებით

ბ) სეისმური ზემოქმედება შენობის გრძივი „ **X**„ მიმართულებით

გ) სეისმური ზემოქმედება შენობის დიაგონალური „45^0„ მიმართულებით.

დ) სეისმური ზემოქმედება შენობის დიაგონალური „135^0„ მიმართულებით.

ე) სეისმური ზემოქმედება შენობის ვერტიკალური „Z„ მიმართულებით

ასევე გათვალისწინებული იქნა სეისმური ზემოქმედებები სხვადასხვა მიმართულებებით სინთეზური აქსელოგრამების გამოყენებით.

5) ქარის პულსაციური ზემოქმედებები შენობის განივი „ Y„ მიმართულებით.

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობების მზიდ კონსტრუქციებში ძალვათა თანწყობისას გათვალისწინებული იქნა შემდეგი კომბინაციები:

ა) ძირითადი თანწყობა:

1. (მუდმივი) + (დრ. ხანგრძლივი)
2. (მუდმივი) + (დრ. ხანმოკლე)
3. (მუდმივი) + 0.95*(დრ. ხანგრძლივი) + 0.9*(დრ. ხანმოკლე დატვირთვები)

ბ) განსაკუთრებული თანწყობა:

*0.9** (მუდმივი) + 0.8*(დრ. ხანგრძლივი) + 0.5*(დრ. ხანმოკლე) + 1*(ერთ-ერთი „დინამიკური„ დატვირთვა)

კომპიუტერულ საანგარიშო მოდელში შენობის მზიდი კონსტრუქციული ელემენტების არმირებები განხორციელებულია ძალვათა ძირითადი და განსაკუთრებული შეხამებების გათვალისწინებით. სეისმური ზემოქმედებები და ქარის დატვირთვები ძალვათა შეხამების ცხრილში მითითებულია როგორც ურთიერთგამომრიცხავი.

შენობის დაძაბულ-დეფორმირებული მდგომარეობის ანალიზისას მიღებული შედეგები:

შენობის საკუთარი რხევის პერიოდები: - T_1=1,74წმ; T_2=1,62წმ; T_3=1,12წმ;

სეისმური ზემოქმედების ანგარიშისას ე.წ ,,მასების მონაწილეობის ფაქტორი,, - 99%

შენობის ,,დინამიკური პარამეტრების,, განსაზღვრისას გათვალისწინებული იქნა საკუთარი რხევის 55 ფორმა.

მაღლივი შენობის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილებები სეისმური ზემოქმედებისას:

შენობის განივი „ Y,, მიმართულებით - 77მმ;

შენობის გრძივი „ X,, მიმართულებით - 74.3მმ;

ქარის სტატიკური საანგარიშო დატვირთვისაგან შენობის მაქსიმალური ჰორიზონტალური გადაადგილება შეადგენს - 22მმ-ს.

დგარ ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა სტატიკურ საანგაშო დატვირთვათა ძირითადი შეხამებისას შეადგენს: **N =1329ტ.**

დგარ ხიმინჯზე მოსული მაქსიმალური მკუმშავი ნორმალური ძალა ძალვათა განსაკუთრებული შეხამებისას სეისმური ზემოქმედების გათვალისწინებით შეადგენს: **N =1655ტ.**

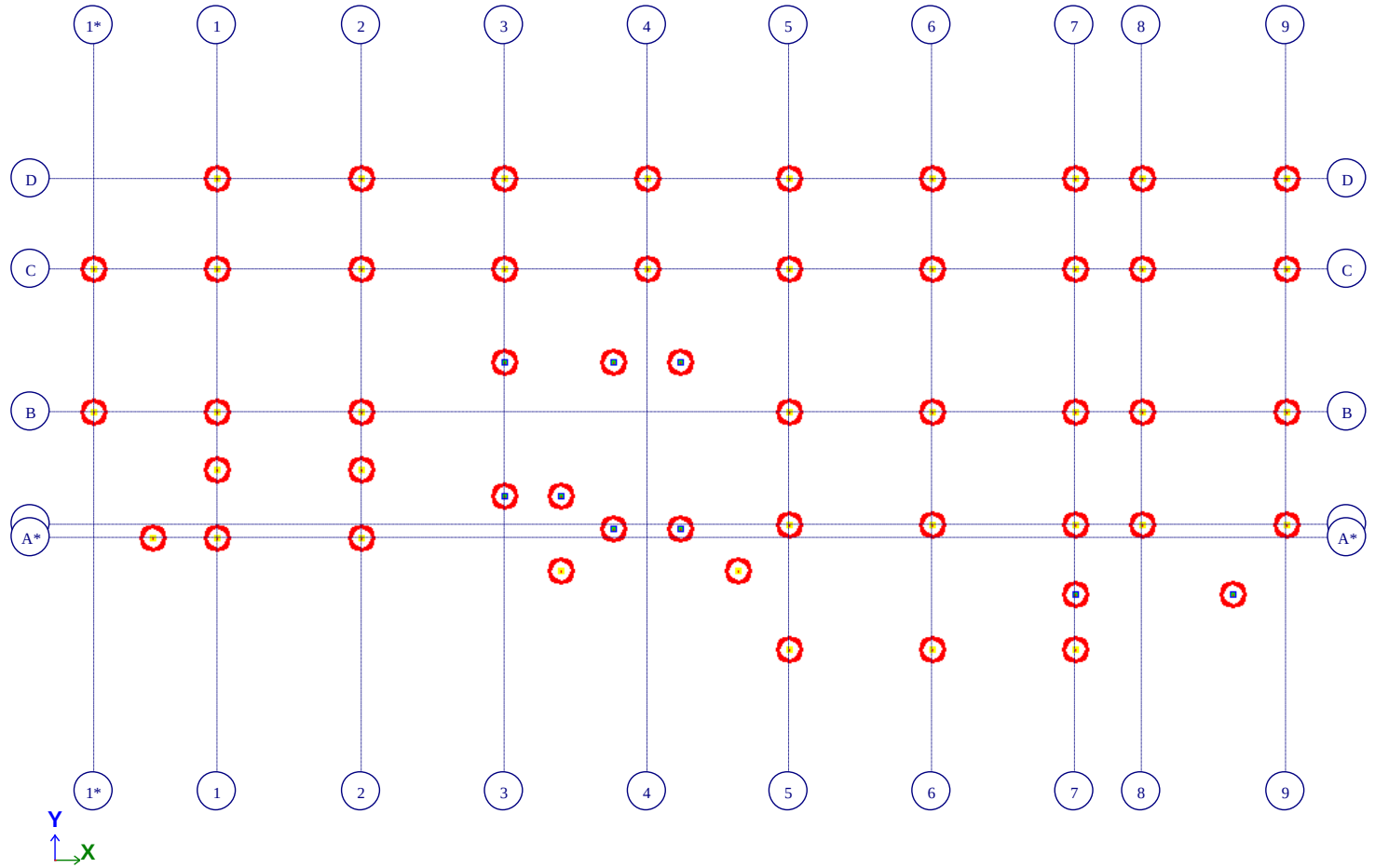
გაანგარიშებით მიღებული შედეგების საფუძველზე შეიძლება გაკეთდეს დასკვნა, რომ მთლიანად არქიტექტურულ-გეგმარებით გადაწყვეტილებათა საფუძველზე შედგენილი კომპიუტერული მოდელის გაანგარიშებათა შედეგები აკმაყოფილებს მდგრადობის, სიმტკიცის და დეფორმაციის შესაბამისი ნორმატიული დოკუმენტების მოთხოვნებს.

გაანგაიშებისას და კონსტრუქციული პროექტის დამუშავებისას გამოყენებული იქნა შემდეგი ნორმატიული დოკუმენტები:

1) ᲙᲜ 01.05-08 ,,სამშენებლო კლიმატოლოგია''
2) ᲙᲜ 01.01-09 ,,სეისმომედეგი მშენებლობა''
3) ᲙᲜ 03.01-09 ,,ბეტონისა და რკინაბეტონის კონსტრუქციები''
4) ᲙᲜ 02.01-08 ,,შენობისა და ნაგებობის ფუძეები''
5) СНиП 2.01.07.85. «Нагрузки и воздействия»
6) СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты.

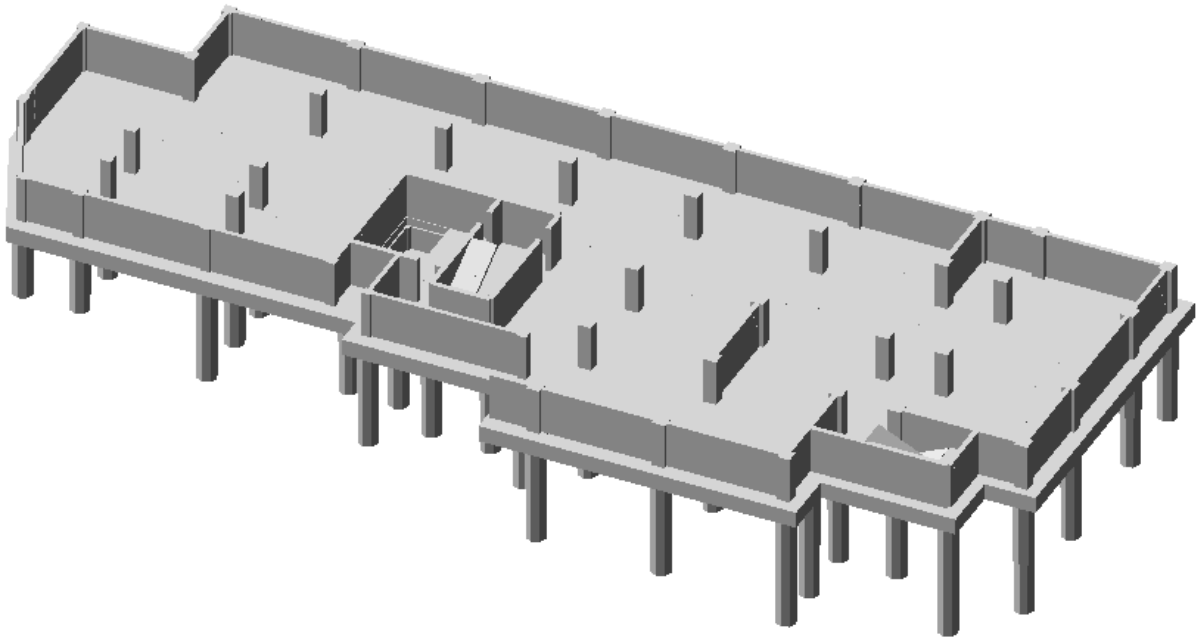
ხიმინჯების განლაგების გეგმა

Mudmivi



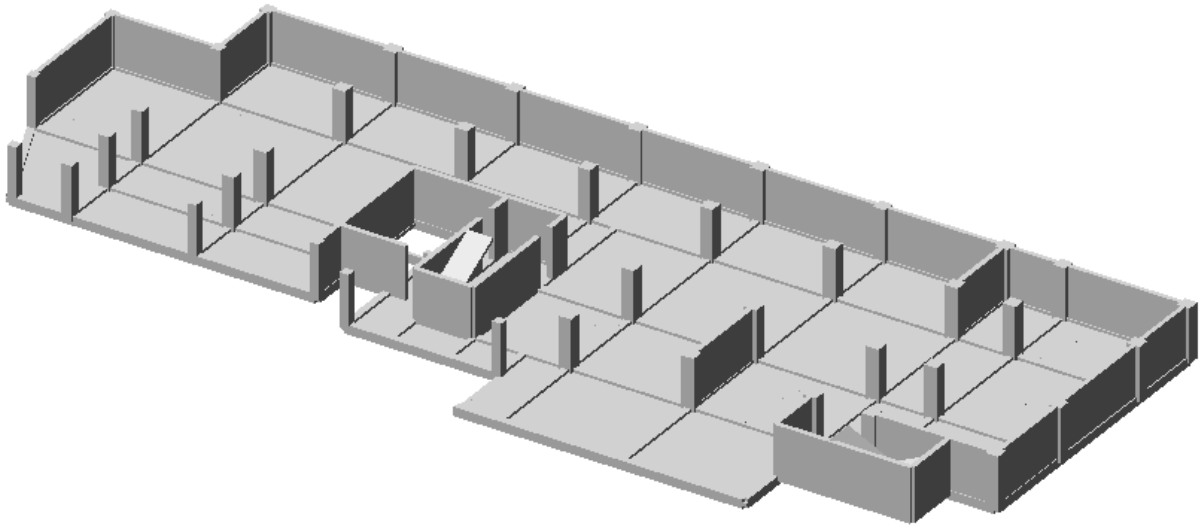
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი -6,00 ნიშნულზე

mindeli-8_NV3.l3d



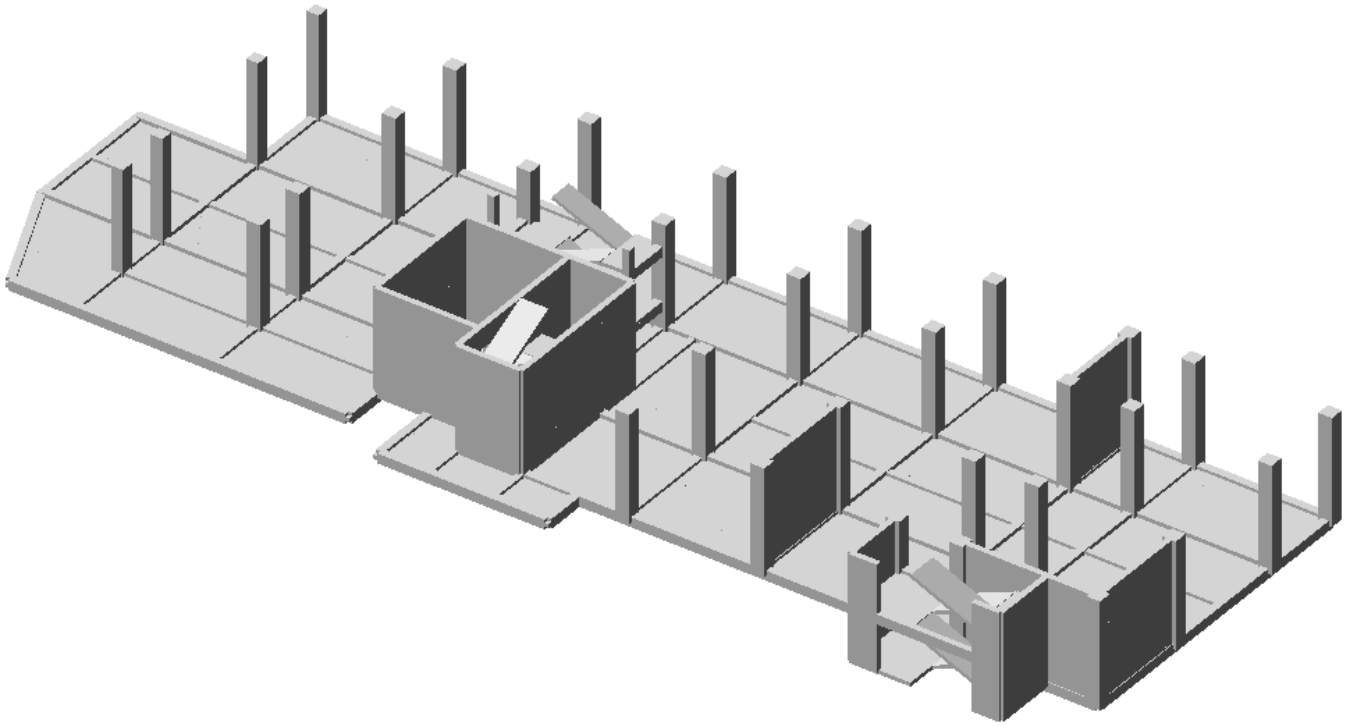
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი -3,00 ნიშნულზე

mindeli-8_NV3.l3d



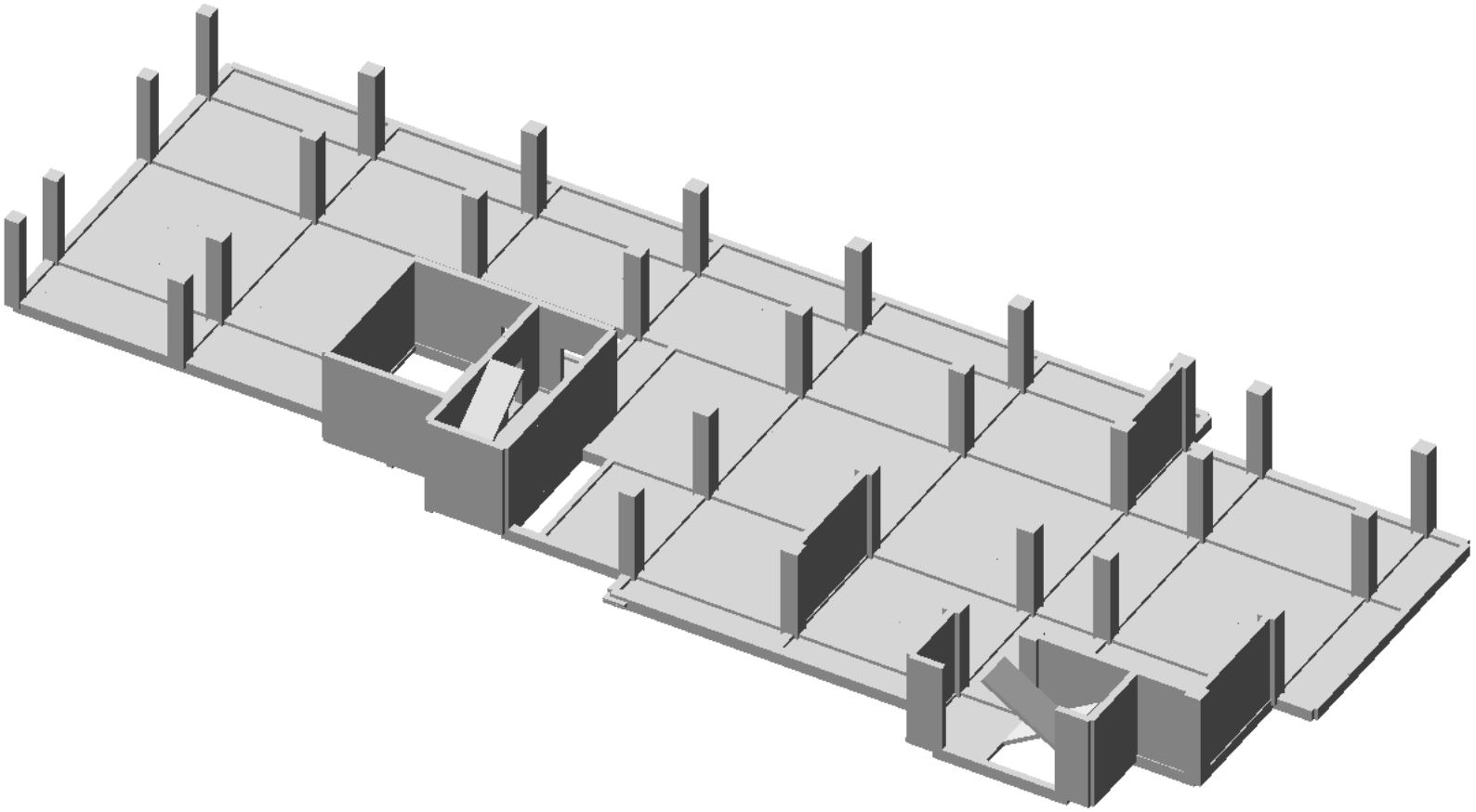
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი 0,00 ნიშნულზე

mindeli-8_NV3.l3d



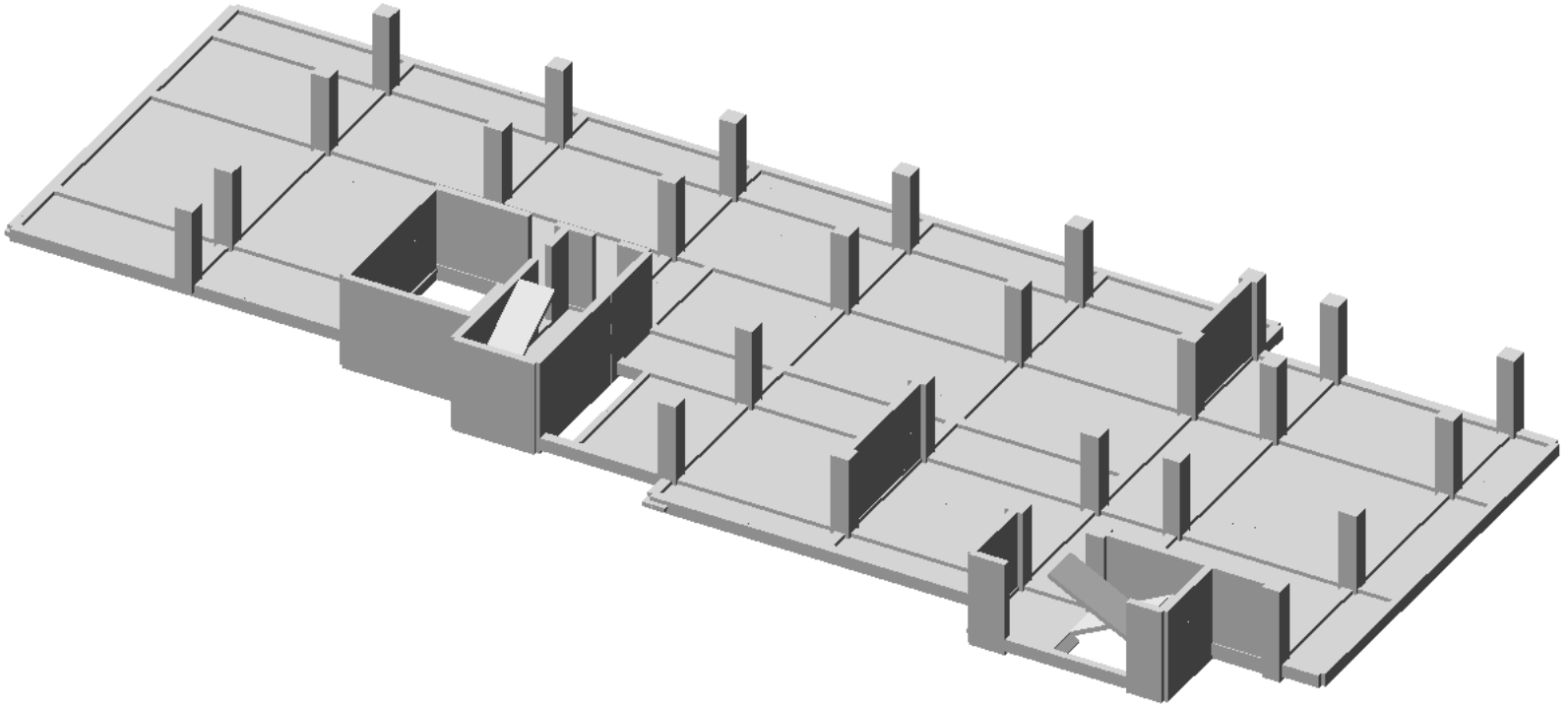
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი -+5,40 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



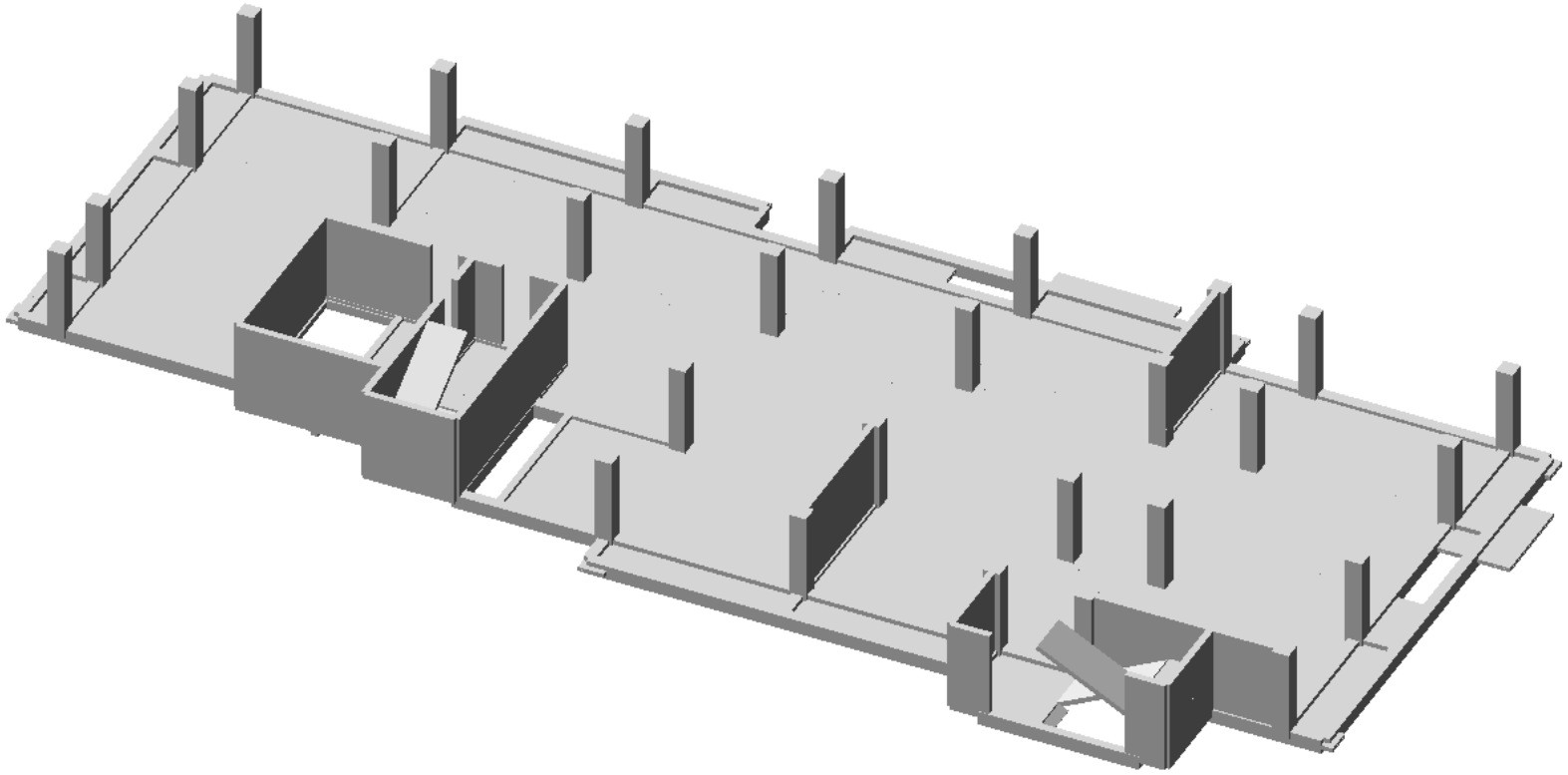
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +9.40 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



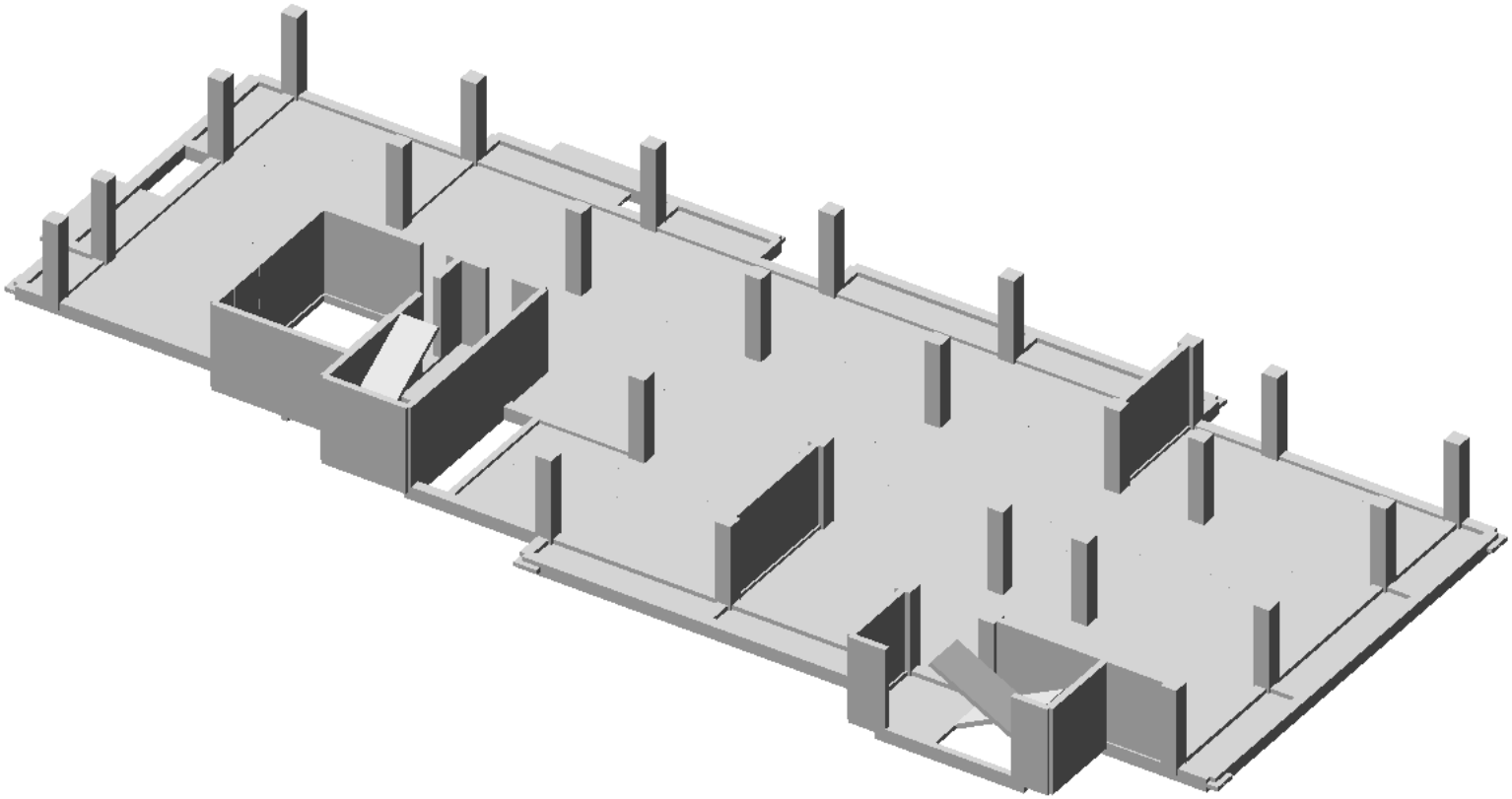
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +12.70 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



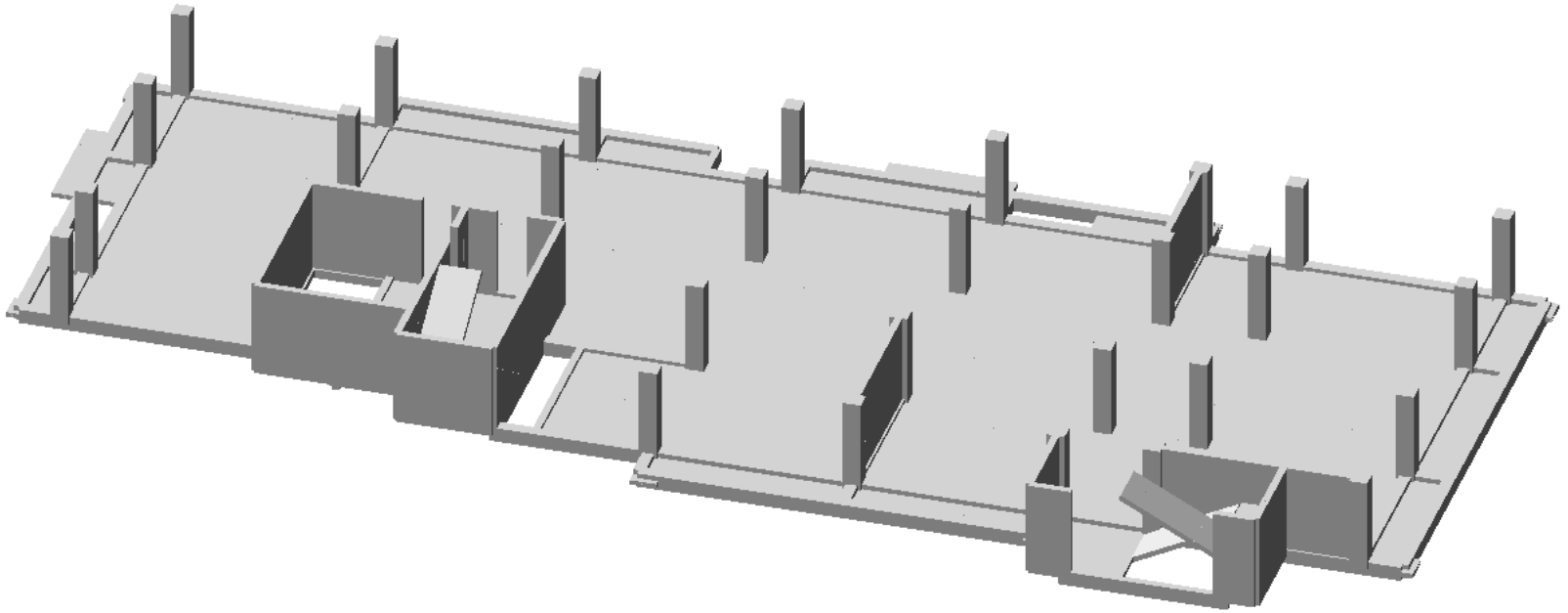
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +16,00 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



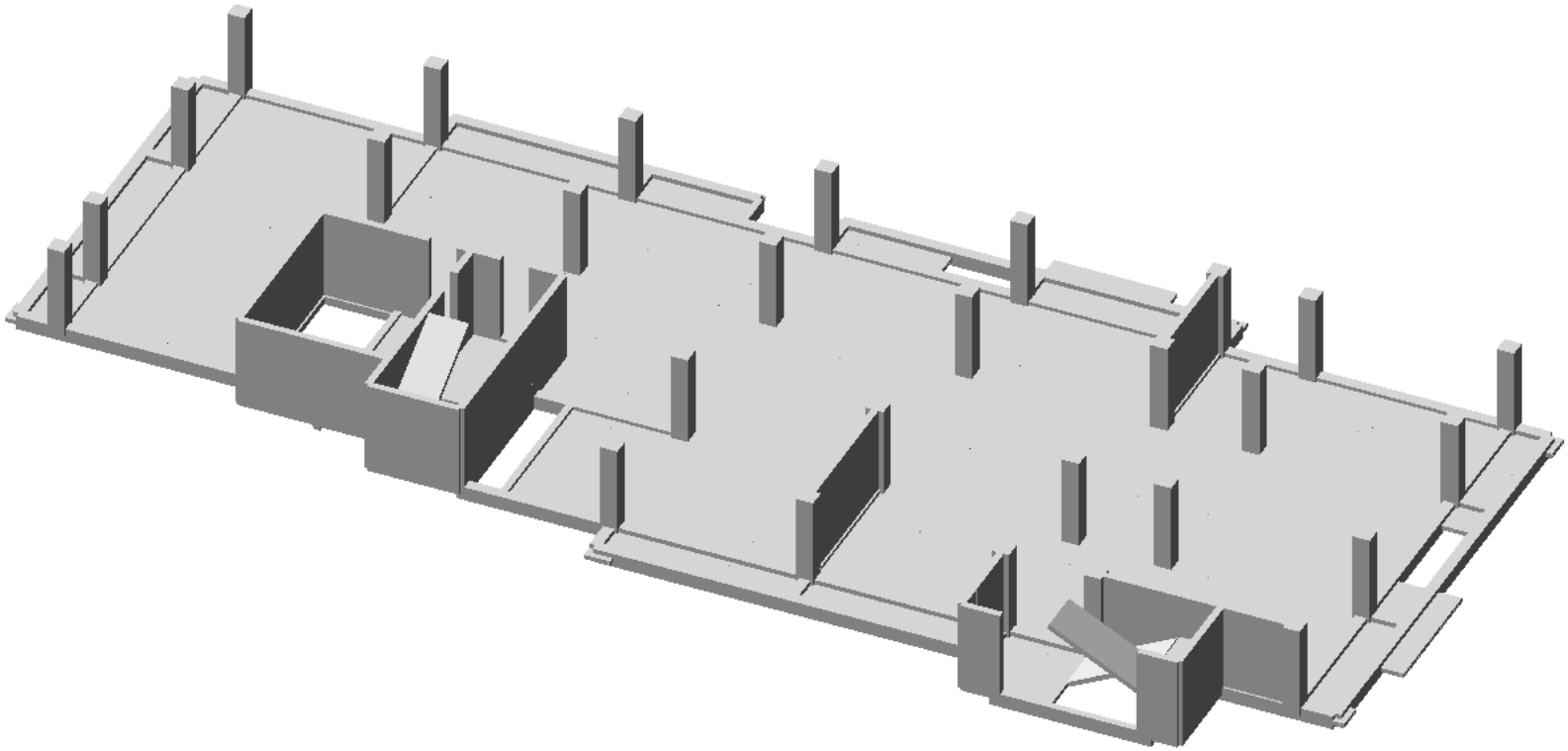
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +19.30 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



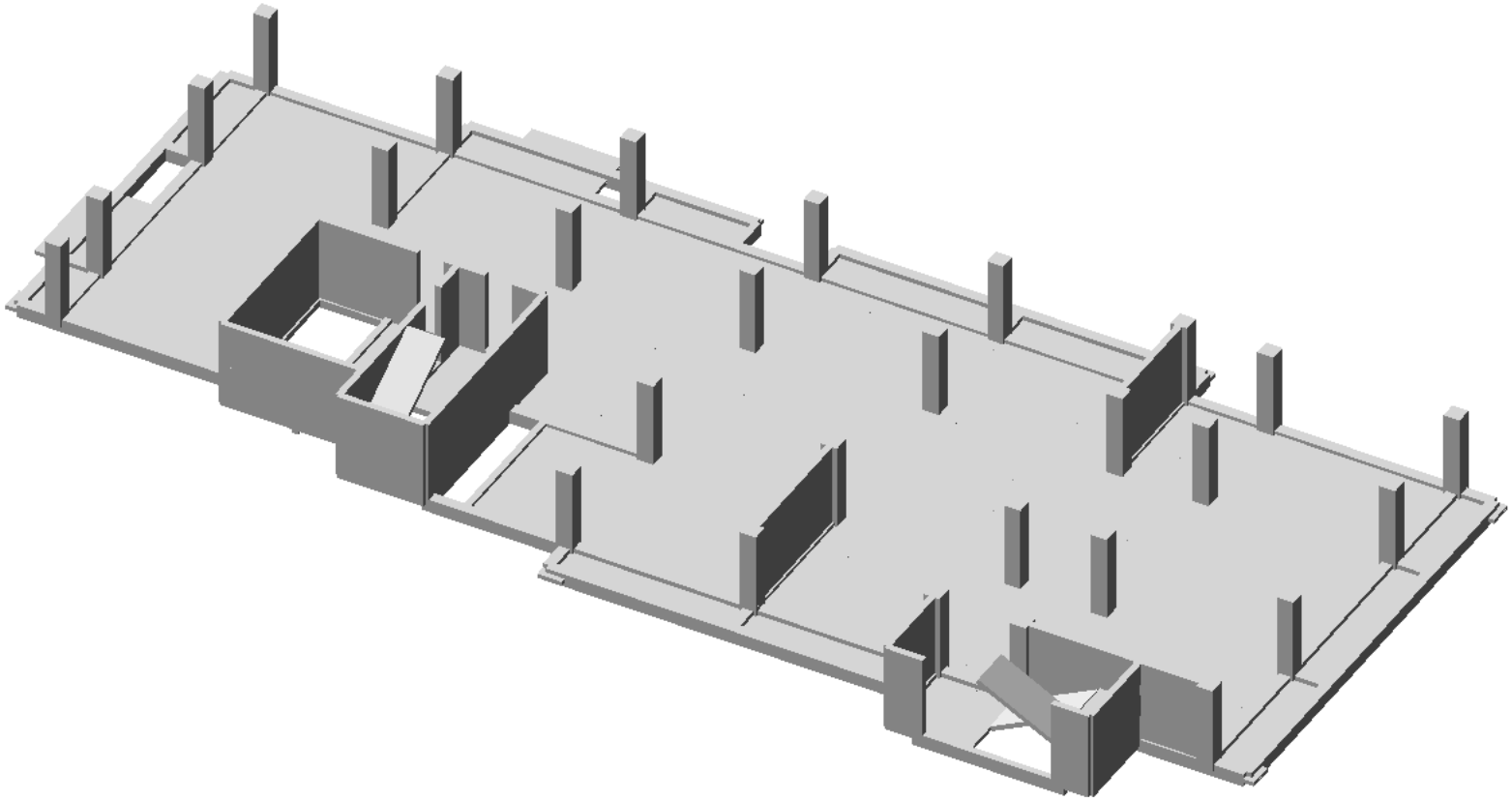
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +22.60 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



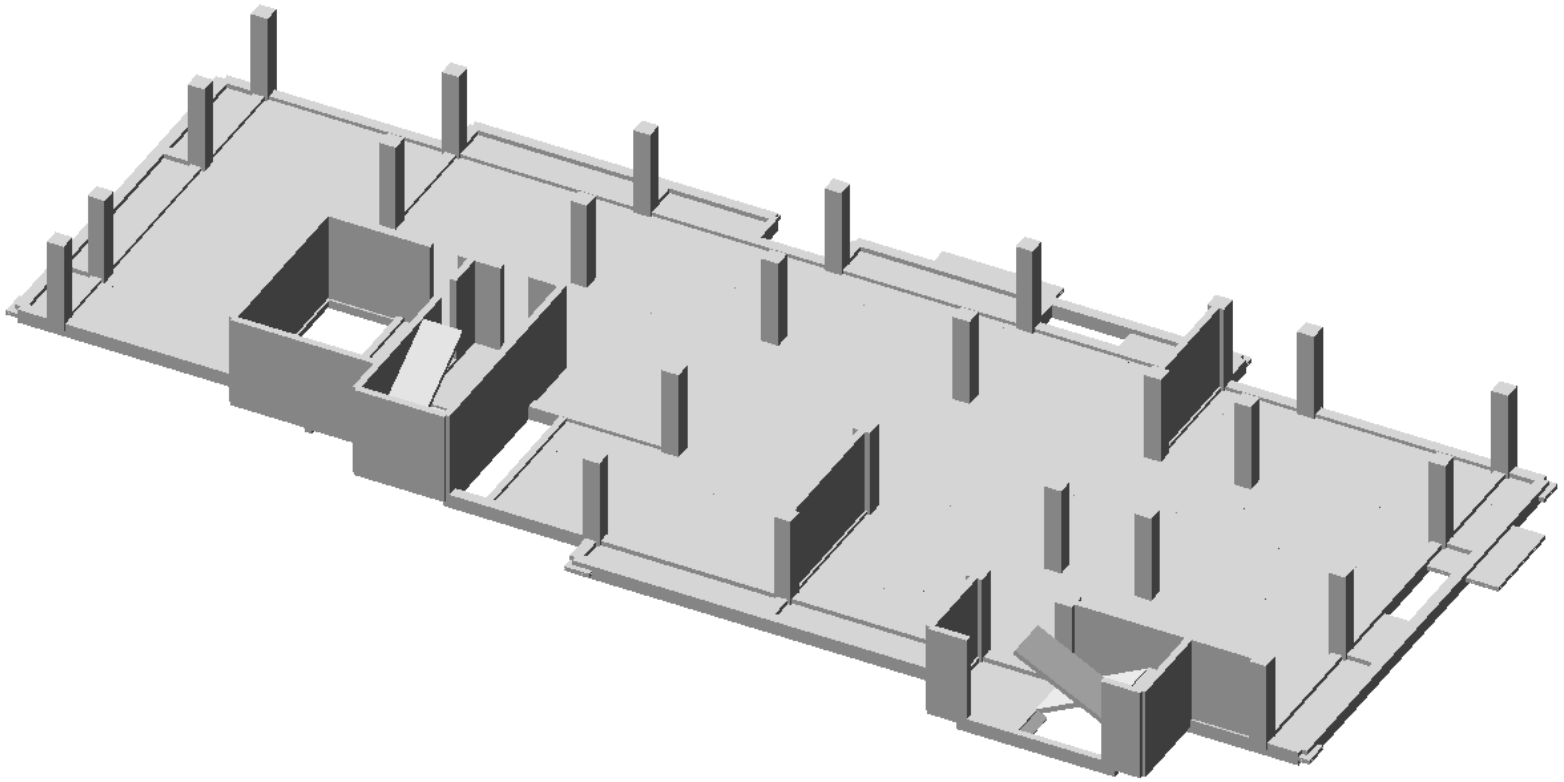
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +25.90 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



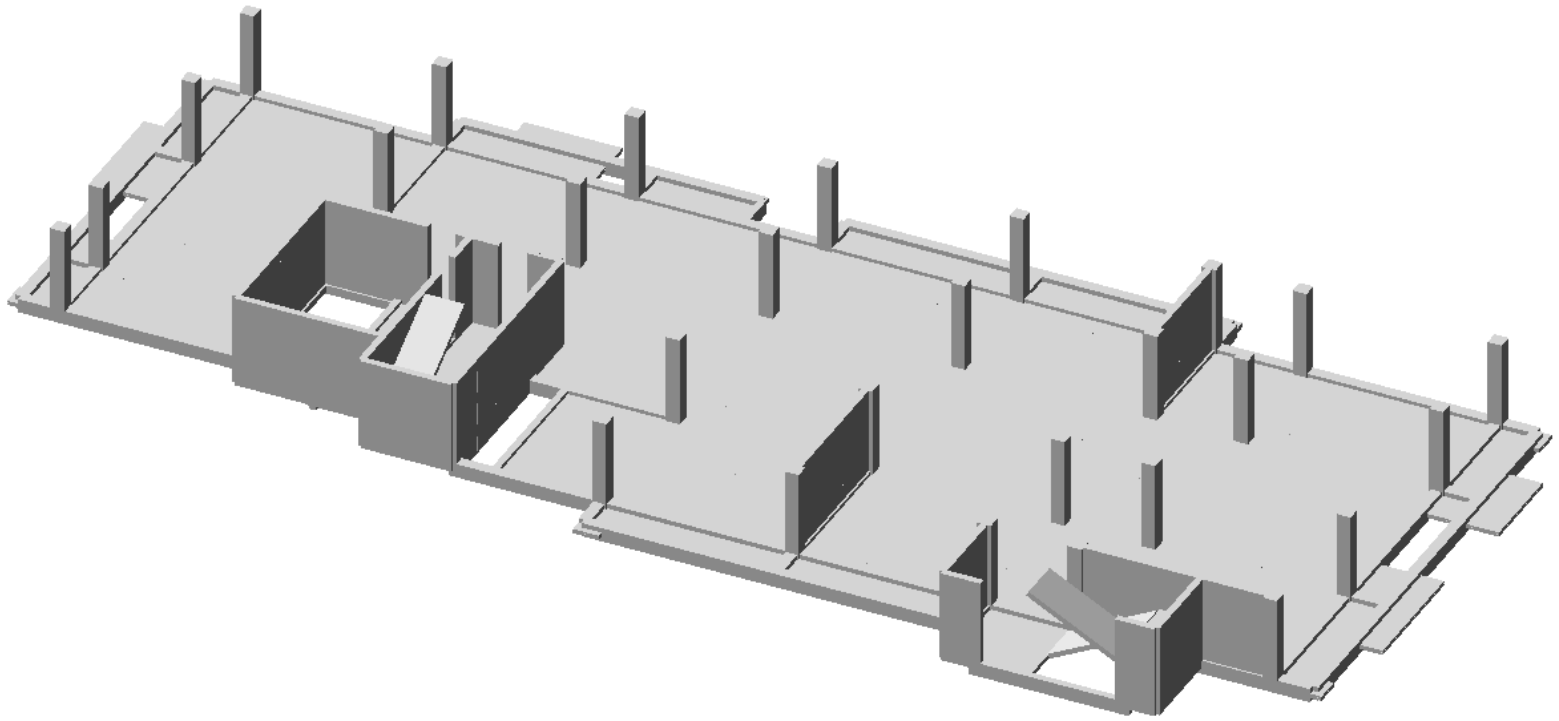
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +29.20 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



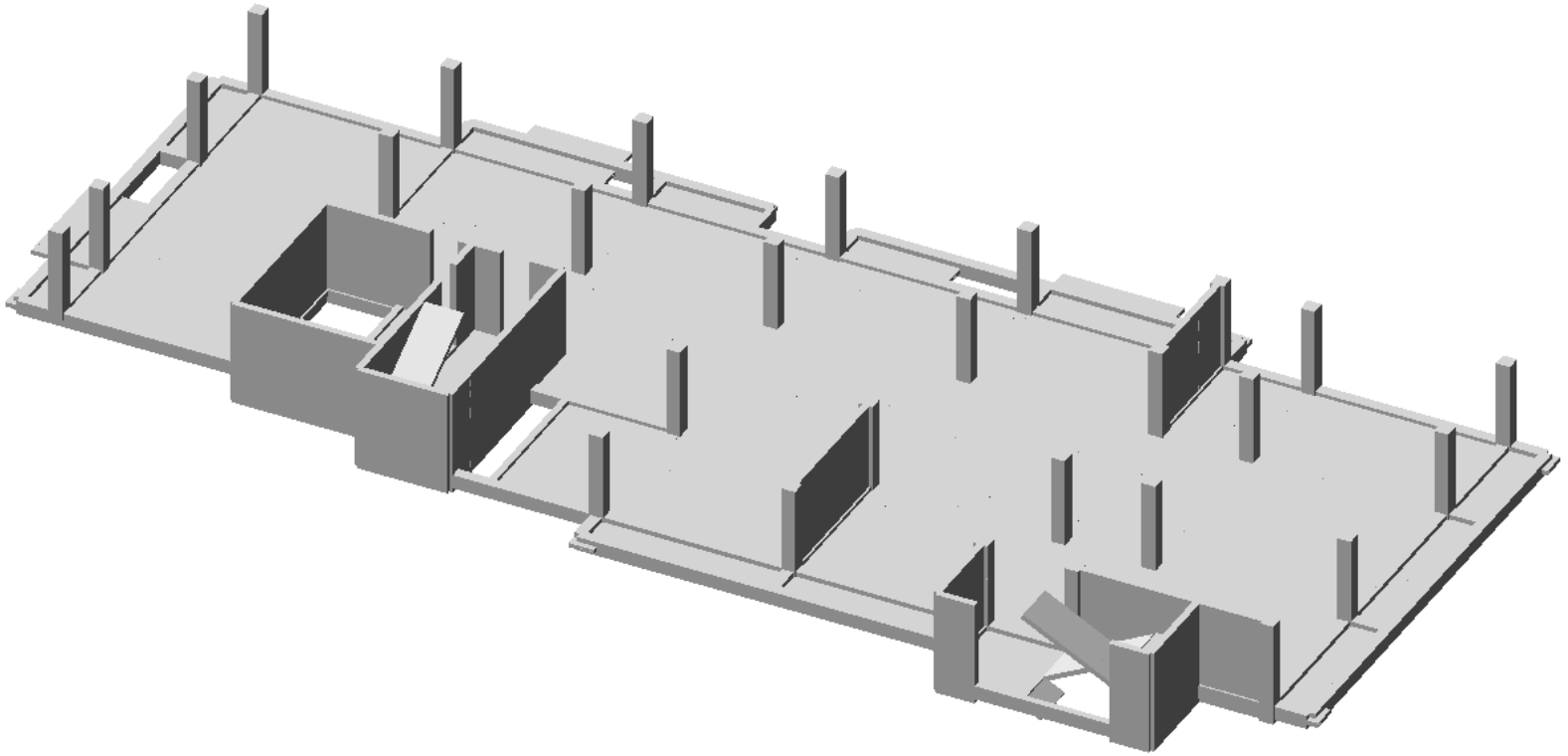
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი -+32.50 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



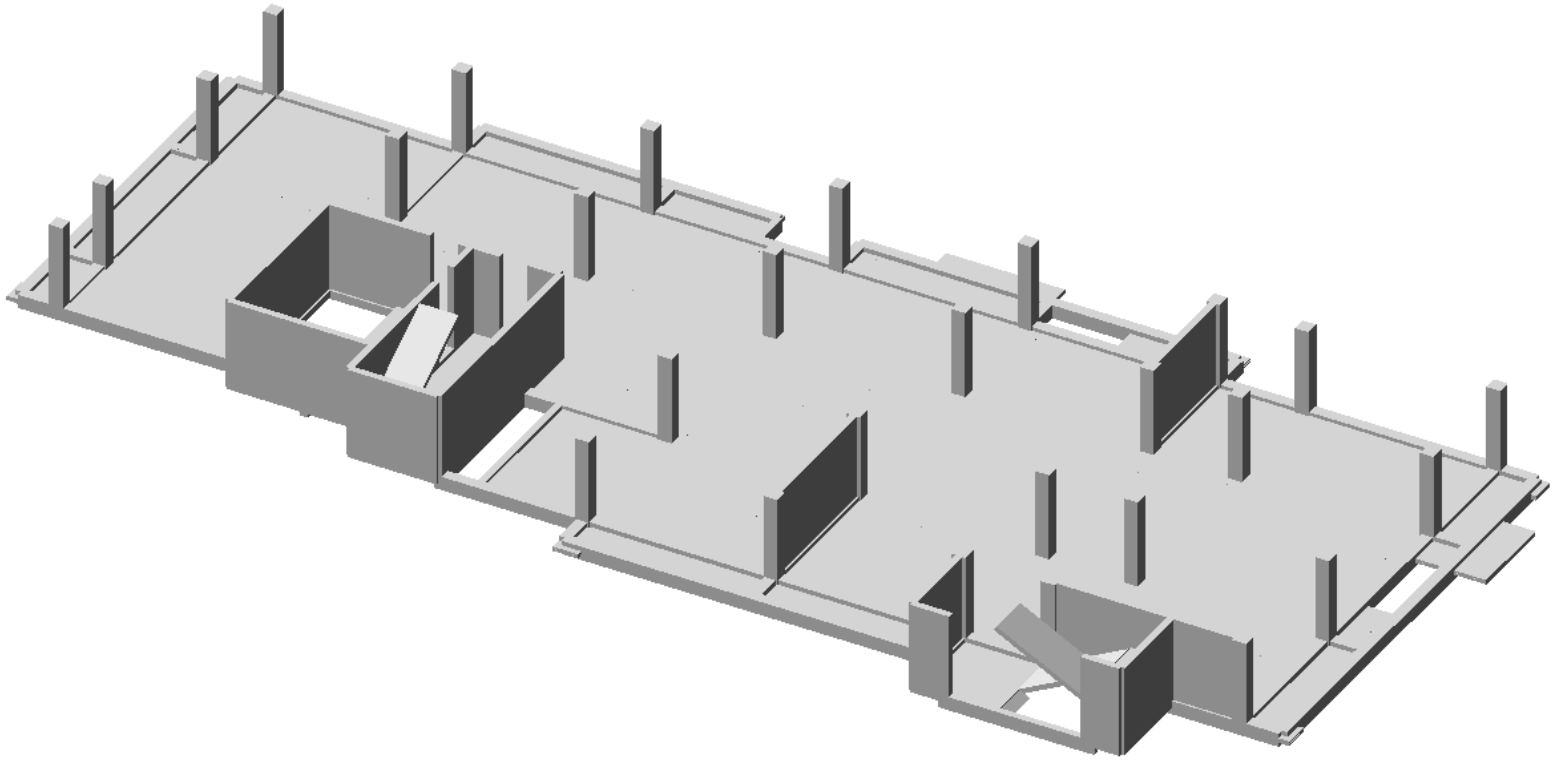
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +35.80 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



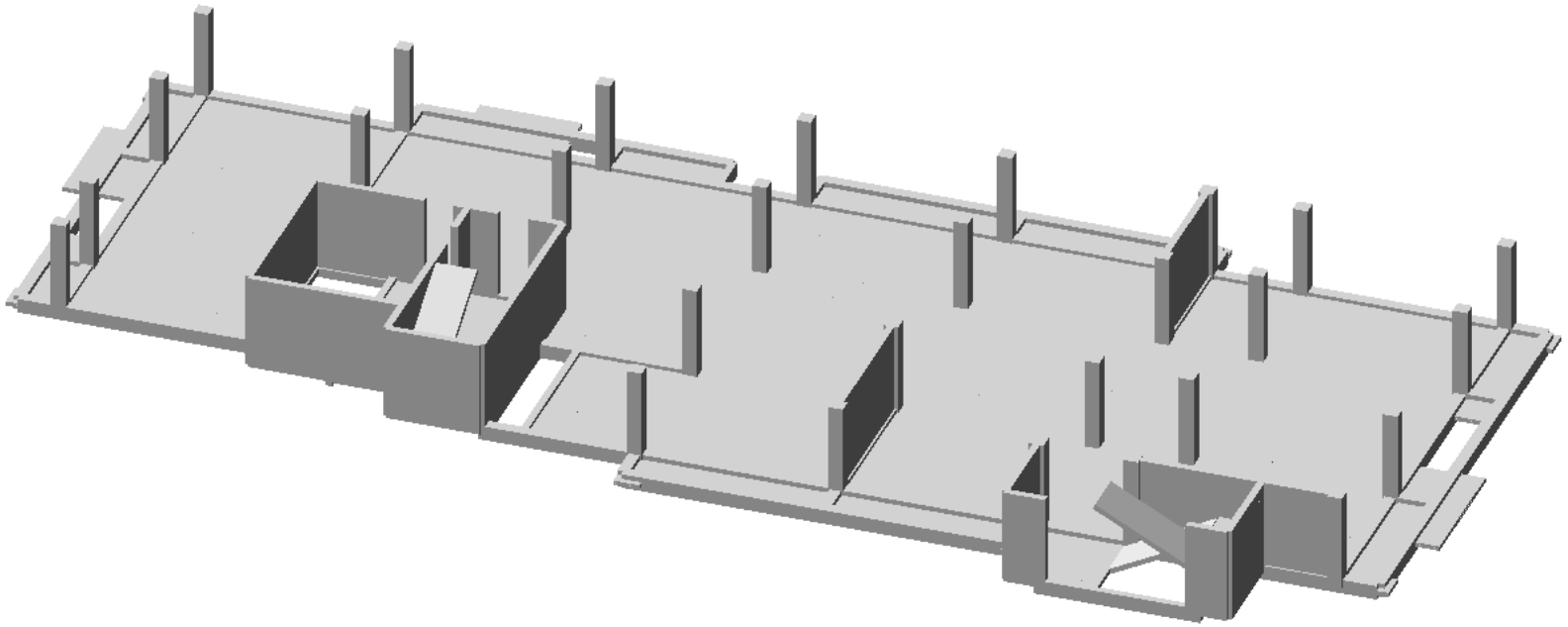
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +39,10 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



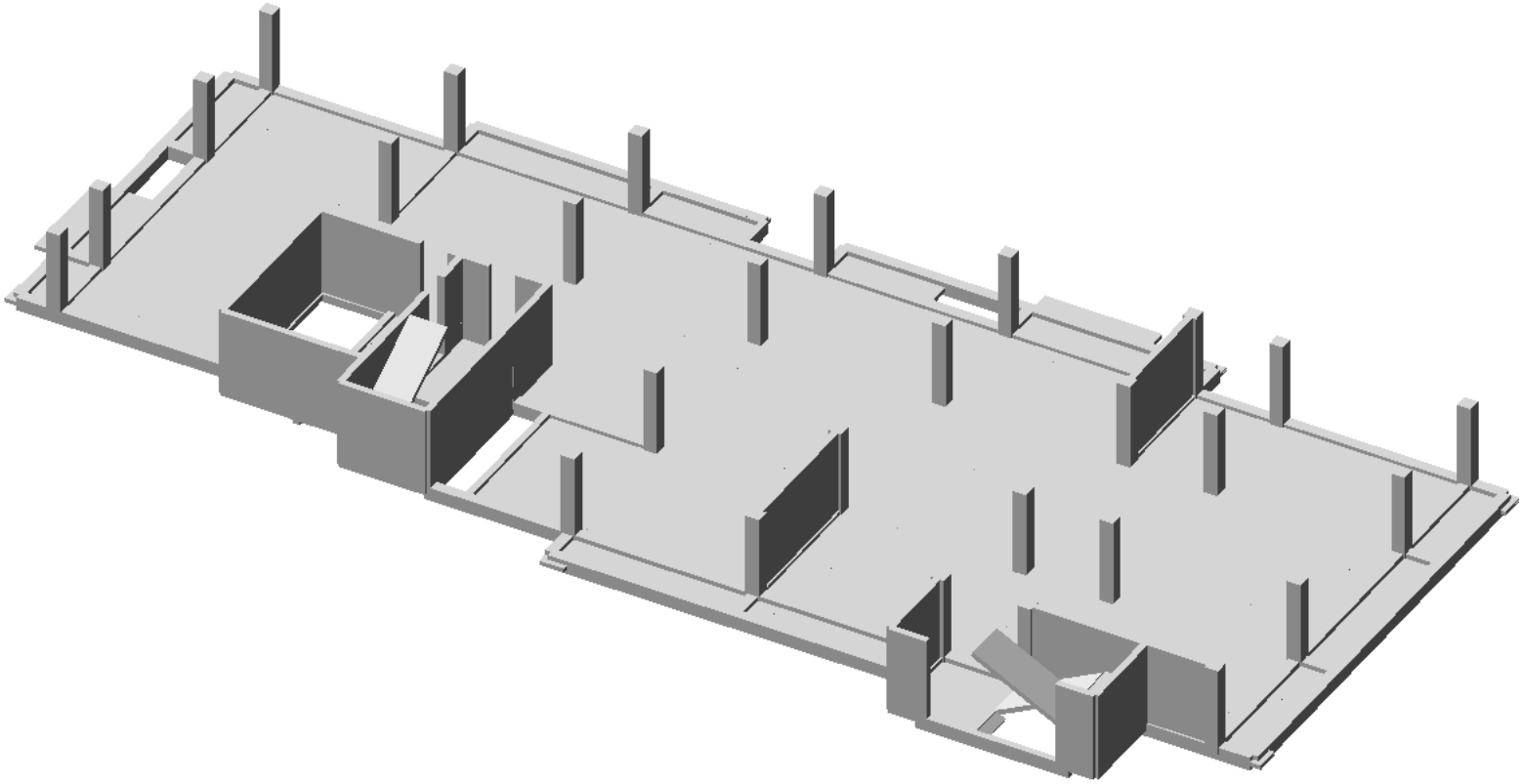
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +42.40 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



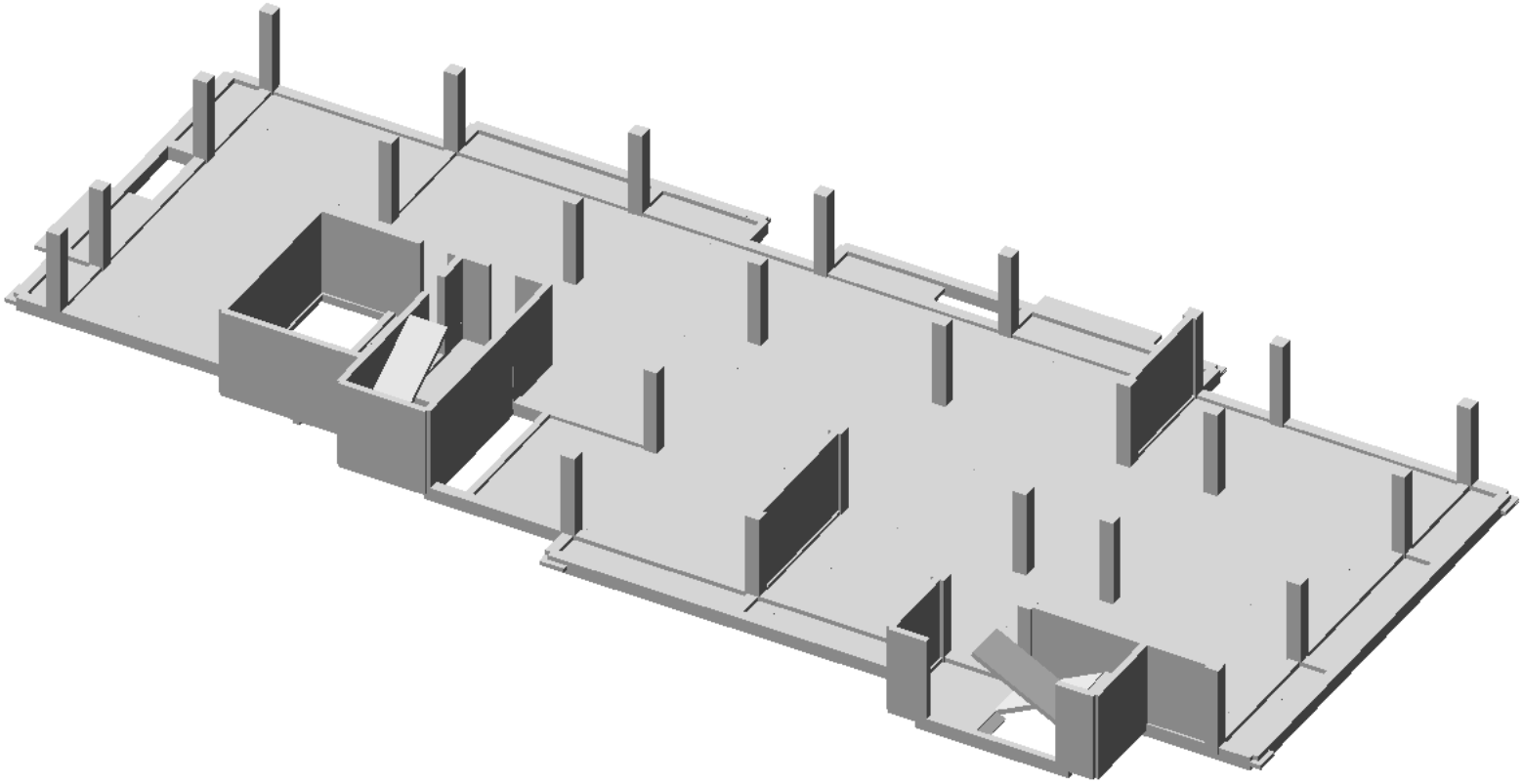
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +45.70 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



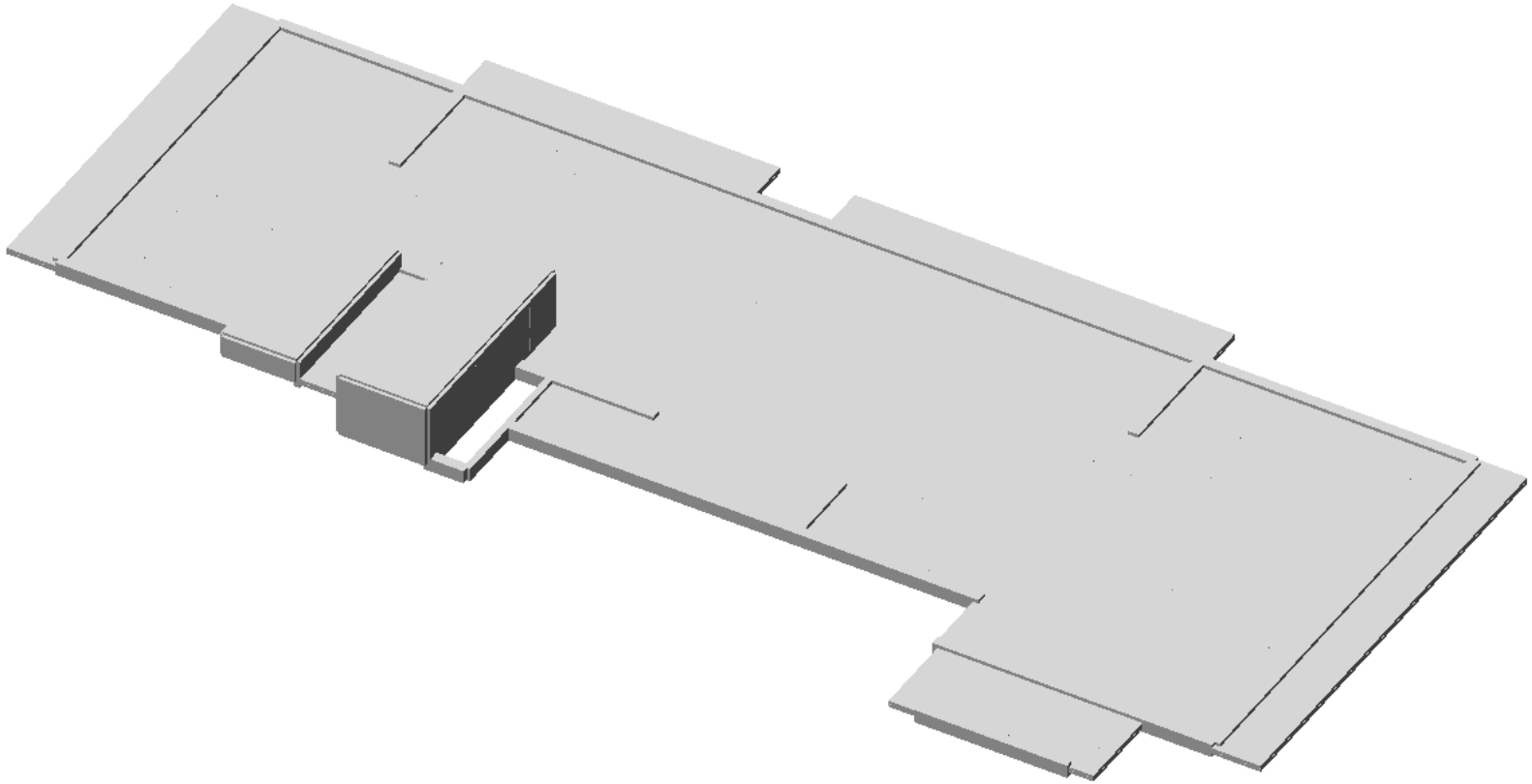
შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +49.00 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



შენობის მზიდი კონსტეუქციული ელემენტების იზომეტრიული ხედი +52.30 ნიშნულზე

mindeli-8_NV1.l3d



ქვაბულის გეგმა
მ.1:200

ქ. მინდელის ქუჩა

-ა-

-ა-

7.5მ 578.70 / 571.20

578.67 578.46 578.69 578.37 578.44 577.99 577.81 577.85 577.57 577.40 577.59 577.12 577.33 576.56 576.24 575.95 575.71 575.92 575.80 / 571.20 4.60მ 575.35 575.50 575.41

578.81 578.71 578.54 577.47 576.92 576.49 576.24

ხვიმრული-1 Φ800
ბიჯი 1000მმ

0.00=578.50

ხვიმრული-1 Φ800
ბიჯი 1000მმ

საძ. ფილის
კონტური

-7.30
571.20

576.89 575.95 574.85 574.86

4.0მ 575.20 / 571.20

573.86 572.90 573.06 573.60 572.74 572.15 572.06 571.73 571.53

საძ. ფილის
კონტური

2.0მ 573.20 / 571.20

3.2მ 574.40 / 571.20

2.6მ 573.80 / 571.20

572.96 573.36 572.90 572.51 570.15 569.94 571.06 571.96 571.29

574.44 574.40 / 571.20 3.20მ 574.09 574.34 574.30 / 571.20 3.10მ

570.39

4200 300 6800 2700 600 650 2000 300 300

6000 6800 6800 6800 6800 6800 6800 3200 6800

1 1 2 3 4 5 6 7 8 9

D C B B' A A'

ქ.

დამკვეთი:

პროექტი: მრავალფუნქციური შენობა

მისამართი: ქ. ბილისი, მინდელის ქ. №8ა

POSITION თანამდებობა	NAME სახელი	SIGNATURE ხელმოწერა
DIRECTOR დირექტორი	T.MATCABERIDZE თ.მაცაბერიძე	
CONSTUCTOR კონსტრუქტორი	T.ZAKUTASHVILI ტ.ზაკუტაშვილი	
CONSTUCTOR კონსტრუქტორი	G. BOCHORISHVILI გ. ბოჭორიშვილი	
CONSTUCTOR კონსტრუქტორი	I. BOCHORISHVILI ი. ბოჭორიშვილი	

DATE. თარიღი	DRAWING NAME: დასახელება:
05.05.2020	ქვაბულის გეგმა
AUDIT. რევიზია-0	
00.00.00	
SCALE. მასშტაბი	

PAGE FORMAT ფორმატი	FILE NAME ფაილი	LAYOUT გვერდი
A3	SAZIRKVELI	
STAGE სტადია	SHEET ფურცელი	SHEETS ფურცლები
მუშა პროექტი	ა-01	

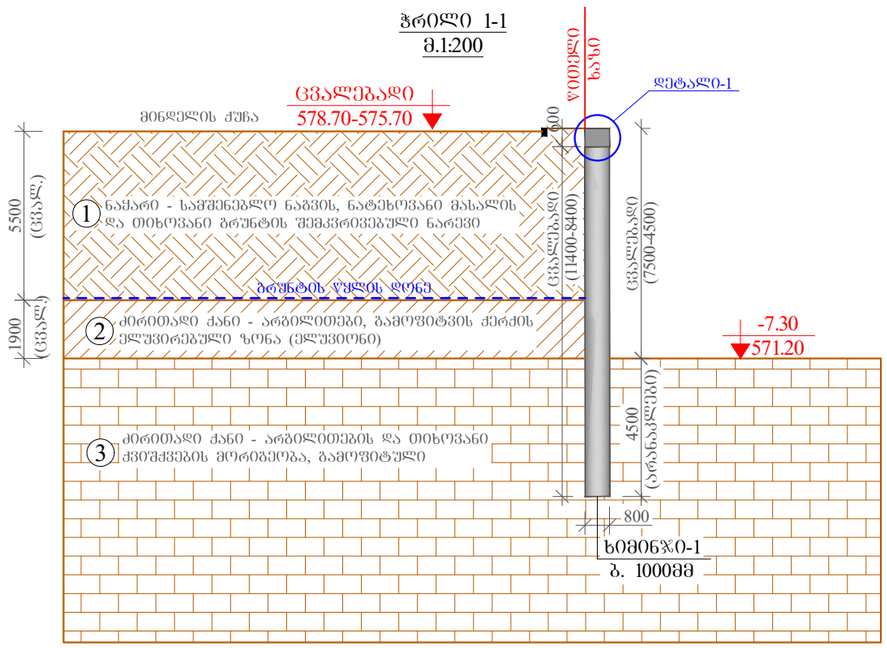
შენიშვნები:

მიწის სამუშაოების დაწყებამდე განხორციელდეს მიწისქვეშა კომუნიკაციების გადატანა სამშენებლო მოედნიდან.

მოსაჭრელი ბრუნტის საორიენტაციო მოცულობა
გაფხვიერების გარეშე:
V=7300მ3

ხრეშის მოსასწორებელი ფენის საორიენტაციო მოცულობა:
V=250მ3

ჭრილი 1-1
მ.1:200



მასალის სპეციფიკაცია ხიმინჯებზე (ხიმინჯი-1)

ელემენტის დასახელება	პოზ. №	დიამეტრი და კლასი Φ მმ	სიგრძე L მმ	რაოდენობა n	სიგრძე Lxn მ	წონა q კგ	ელემენტის რაოდენობა N	სიგრძე LxnxN მ	წონა qxN კგ
ხიმინჯი-1	1	Φ 28 A500C	12000	1325	15900,0	76852,8	1	15900,0	76852,8
	2	Φ 16 A500C	900	124	111,6	176,1		111,6	176,1
	3	Φ 8 A240C	12000	1150	13800,0	5445,1		13800,0	5445,1
	4	Φ 12 A240C	550	1240	682,0	605,5		682,0	605,5
	5	-6X80	1880	310	582,8	8,2		582,8	8,2
					სულ q=	83087,7		სულ Q=	83087,7

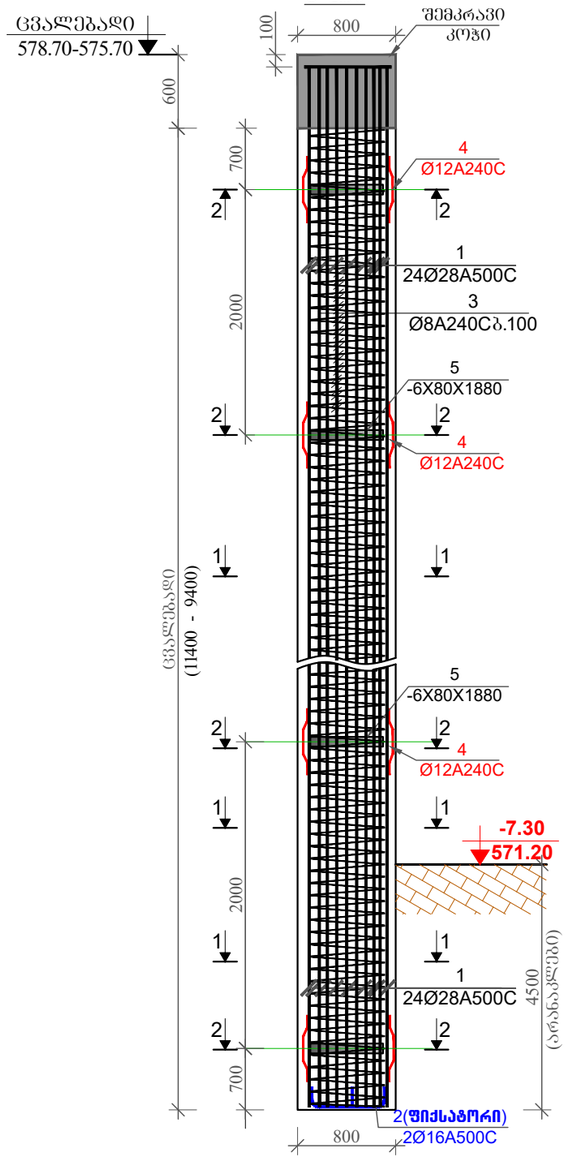
ლითონის წონა Q= 83087,7 კგ
ბეტონის მოცულობა B25 W6 (სულფატმედეგი) V 308,4 მ³

მასალის სპეციფიკაცია ხიმინჯების შემკრავ კოჭზე

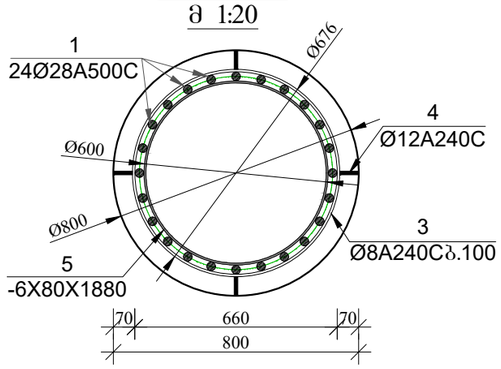
ელემენტის დასახელება	პოზ. №	დიამეტრი და კლასი Φ მმ	სიგრძე L მმ	რაოდენობა n	სიგრძე Lxn მ	წონა q კგ	ელემენტის რაოდენობა N	სიგრძე LxnxN მ	წონა qxN კგ
შემკრავი კოჭი	1	Φ 20 A500C	12000	57	684,0	1686,8	1	684,0	1686,8
	2	Φ 8 A240C	2360	620	1463,2	577,3		1463,2	577,3
					სულ q=	2264,1		სულ Q=	2264,1

ლითონის წონა Q= 2264,1 კგ
ბეტონის მოცულობა B25 V= 29,8 მ³

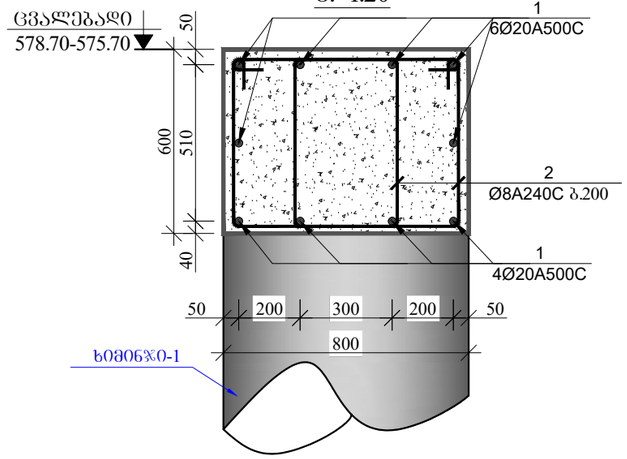
ხიმინჯი №1-ის არმირება
(62 ცალი)
მ 1:50



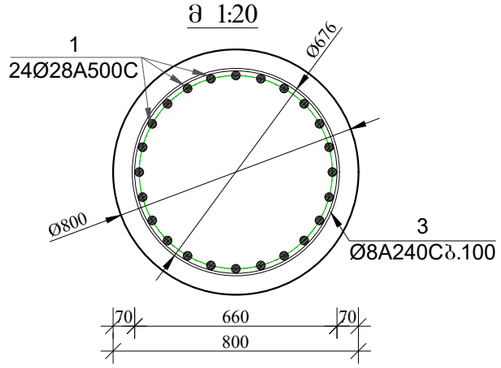
კვეთი 2-2
მ 1:20



დეტალი-1
მ. 1:20



კვეთი 1-1
მ 1:20



დამკვეთი:

პროექტი: მრავალფუნქციური შენობა

მისამართი: ქ. ბილისი, მინდვრის ქ. №8ა

POSITION თანამდებობა	NAME სახელი	SIGNATURE ხელმოწერა
DIRECTOR პონსტრუქტორი	T.MATCABERIDZE თ.მაცაბერიძე	
CONSTUCTOR პონსტრუქტორი	T.ZAKUTASHVILI ტ.ზაკუტაშვილი	
CONSTUCTOR პონსტრუქტორი	G. BOCHORISHVILI გ. ბოჭორიშვილი	
CONSTUCTOR პონსტრუქტორი	I. BOCHORISHVILI ი. ბოჭორიშვილი	

DATE. თარიღი	DRAWING NAME: დასახელება:
05.05.2020	ჭრილი 1-1 ხიმინჯი-1
AUDIT. რევიზია-0	
00.00.00	
SCALE. მასშტაბი	

PAGE FORMAT ფორმატი	FILE NAME ფაილი	LAYOUT განრიგი
~~ჩრილი A-A~~ A3	SAZIRKVELI	
STAGE სტადია	SHEET ფურცელი	SHEETS ფურცლები
მუშა პროექტი		ა-02