

1

## Содержание

1. Принципиальные расчетные положения

2. Нагрузки и воздействия

3. Правила чтения результатов расчета

4. Выводы

5. Список литературы

Приложения

№1. Расчет оснований и фундаментов

№2. Результаты статического расчета каркаса здания

№3. Результаты подбора конструктивных элементов здания

Согласовано

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Разраб.		Сухой		<i>Сухой</i>	08.23
Проверил		Осетров		<i>Осетров</i>	08.23
Н. контр.		Осетров		<i>Осетров</i>	08.23

02-04/22-1-КР.РР

Раздел 4.  
Конструктивные и объемно-  
планировочные решения

Стадия	Лист	Листов
П	1	139





## 2. Нагрузки и воздействия

Классификация нагрузок принята в соответствии с СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия". Коэффициенты надежности по нагрузке для веса строительных конструкций приняты по таблице 7.1 для железобетонных элементов 1,1 по СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия".

Согласно карте приложения в СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" здание расположено в I районе по давлению ветра. Нормативное значение ветрового давления 23 кгс/м<sup>2</sup> (по СП 20.13330.2016).

Расчетные значения ветрового давления вдоль основной рамы приняты по расчету:

Тип местности	В	Размеры здания	
Коэф-т надежности по нагрузке, $\gamma_f$	1.4	b=	48.5 м
Коэф-т надежности по назначению, $\gamma_n$	1	a=	2.7 м
Нормативное значение ветрового давления на 1м <sup>2</sup> , $w_0$	0.023	h=	13.5 м

Ce	k(ze) стат.	Статич. Давление, w <sub>ст</sub>	Коэффициент пульсации давления ветра $\zeta(ze)$	$\rho$	$\chi$	$\nu$	Динамич. Давление w <sub>р</sub>	Суммарное давление w=w <sub>ст</sub> +w <sub>р</sub>
<b>Ветер вдоль основной рамы</b>								
Наветренная сторона:								
0.80	0.72	0.019	1.011	2.7	13.5	0.88	0.017	0.035
Подветренная сторона:								
-0.50	0.72	-0.012	1.011	2.7	13.5	0.88	-0.010	-0.022
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 5.4 м								
-1.00	0.72	-0.023	1.011	19.4	13.5	0.78	-0.018	-0.041
для зоны В шириной 21.6 м								
-0.80	0.72	-0.019	1.011	19.4	13.5	0.78	-0.015	-0.033
для зоны С шириной -24.3 м								
-0.50	0.72	-0.012	1.011	19.4	13.5	0.78	-0.009	-0.021
<b>Ветер поперек основной рамы</b>								
Наветренная сторона:								
0.80	0.72	0.019	1.011	48.5	13.5	0.69	0.013	0.032
Подветренная сторона:								
-0.50	0.72	-0.012	1.011	48.5	13.5	0.69	-0.008	-0.020
Боковые поверхности								
для зоны А шириной 0.54 м								
-1.00	0.72	-0.023	1.011	1.08	13.5	0.90	-0.021	-0.044
для зоны В шириной 2.16 м								
-0.80	0.72	-0.019	1.011	1.08	13.5	0.90	-0.017	-0.035
для зоны С шириной 45.8 м								
-0.50	0.72	-0.012	1.011	1.08	13.5	0.90	-0.011	-0.022

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

### Расчет снеговой нагрузки

Вес от снегового покрова (по СП 2013330.2016 - 150кгс/м<sup>2</sup>)

Нагрузка от снегового давления на 1м<sup>2</sup> принята по СП и рассчитана по формуле:

10.1 Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует определять по формуле

$$S_0 = c_e c_t \mu S_g = 1 * 1 * 1 * 150 = 150 * 1,4 = \mathbf{210 \text{ кгс/м}^2}$$

где  $c_e$  — коэффициент, учитывающий снос снега с покрытий зданий под действием ветра или иных факторов, принимаемый в соответствии с 10.5—10.9; Принимаем  $c_e = 1$

$c_t$  — термический коэффициент, принимаемый в соответствии с 10.10; Принимаем  $c_t = 1$

$\mu$  — коэффициент перехода от веса снегового покрова земли к снеговой нагрузке на покрытие, принимаемый в соответствии с 10.4; Принимаем  $\mu = 1$

$S_g$  — нормативное значение веса снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли, принимаемое в соответствии с 10.2. Принимаем  $S_g = 150$

коэффициент надежности  $\gamma_f = 1,4$ , обеспечивающий компенсацию теряющейся со временем прочности материалов конструкций. (п.10.12 СП 20.13330.2016)

### Расчет полезной нагрузки от людей в производственных и офисных помещениях

Расчетное вертикальное значение нагрузки от людей определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

$$\text{Нагрузка от людей } 200 * 1,2 = \mathbf{240 \text{ кгс/м}^2}.$$

### Расчет полезной нагрузки от людей на балконы

Расчетное вертикальное значение полезной нагрузки на балконы определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

$$\text{Нагрузка от людей } 400 * 1,2 = \mathbf{480 \text{ кгс/м}^2}.$$

### Расчет технологической нагрузки по ЗнП на фундаментную плиту цеха отм.-0,050

Расчетное значение технологической нагрузки принимаем согласно ЗнП:  $3000 \text{ кг/м}^2 * 1,2 = \mathbf{3600 \text{ кг/м}^2}$ .

### Расчет технологической нагрузки по ЗнП на плиту перекрытия цеха отм.+7,200

Расчетное значение технологической нагрузки принимаем согласно ЗнП:  $1000 \text{ кг/м}^2 * 1,2 = \mathbf{1200 \text{ кг/м}^2}$ .

### Расчет нагрузки от конструкции полов в АБК

Расчетное вертикальное значение нагрузки от конструкции полов определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Состав конструкции пола:

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1. Теплоизоляция керамзитобетоном толщиной 100мм =  $65 \cdot 1,3 = 84,5 \text{ кг/м}^2$ ;

2. Цементно-песчанная стяжка М150 толщиной 50мм =  $90 \cdot 1,3 = 117 \text{ кг/м}^2$ ;

3. Керамогранитная плитка толщиной 10мм =  $22 \cdot 1,3 = 29 \text{ кг/м}^2$ .

Итого:  $84,5 + 117 + 29 = 230,5 \text{ кг/м}^2$ .

### Расчет нагрузки от конструкции полов в цехе

Расчетное вертикальное значение нагрузки от конструкции полов определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Состав конструкции пола первого этажа:

1. Цементно-песчанная стяжка М150 толщиной 50мм =  $90 \cdot 1,3 = 117 \text{ кг/м}^2$ .

### Расчет нагрузки от конструкции полов в МОП

Расчетное вертикальное значение нагрузки от конструкции полов определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Состав конструкции пола первого этажа:

1. Цементно-песчанная стяжка М150 толщиной 50мм =  $90 \cdot 1,3 = 117 \text{ кг/м}^2$ .

### Расчет нагрузки от конструкции покрытия кровли

Расчетное вертикальное значение нагрузки от конструкции покрытия определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Состав конструкции кровли:

1. Минеральная вата 150мм плотность 150кг/м<sup>2</sup> =  $22,5 \text{ кг/м}^2$ ;

1. Теплоизоляция керамзитобетоном марки П150..П200 толщиной 120мм =  $192 \cdot 1,3 = 250 \text{ кг/м}^2$ ;

2. Цементно-песчанная стяжка М150 толщиной 50мм =  $90 \cdot 1,3 = 117 \text{ кг/м}^2$ ;

3. Ковер из двух слоев рубероида =  $3,4 \cdot 1,3 = 4,42 \text{ кг/м}^2$ ;

Итого:  $22,5 + 250 + 117 + 4,42 = 394 \text{ кг/м}^2$ .

### Расчет нагрузки от перегородок

Расчетное вертикальное значение нагрузки от конструкции перегородок определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Нагрузка от перекрытия  $50 \cdot 1,3 = 65 \text{ кгс/м}^2$ .

### Расчет нагрузки от ограждающих конструкций стен

Расчетное вертикальное значение нагрузки от ограждающих конструкций стен определяем по нормативному значению СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	02-04/22-1-КР.РР	Лист
							РР
Интв. № инв.	Интв. № подл.	Подпись и дата					

Нагрузка от ограждающих стен из «Газобетон СК прямой D600 (B2,5) 600x250x400»  
 $= 605 * 1,3 = 787 \text{ кгс/м}^3$ ;

1. На участках стен высотой 7м =  $2204 * 1,3 = 2865,2 \text{ кг} * \text{м}$ ,

2. На участках высотой 3,55м =  $1118 * 1,3 = 1453,4 \text{ кг} * \text{м}$ ,

3. На участках высотой 4м =  $1259 * 1,3 = 1636,7 \text{ кг} * \text{м}$ .

Нагрузка от ограждающих стен из кирпича М150 плотностью  $2000 \text{ кг/м}^3 = 2000 * 1,3 = 2600 \text{ кгс/м}^3$ ;

1. На участках стен высотой 7м =  $7280 * 1,3 = 9464 \text{ кг} * \text{м}$ ,

2. На участках высотой 3,55м =  $3690 * 1,3 = 4797 \text{ кг} * \text{м}$ ,

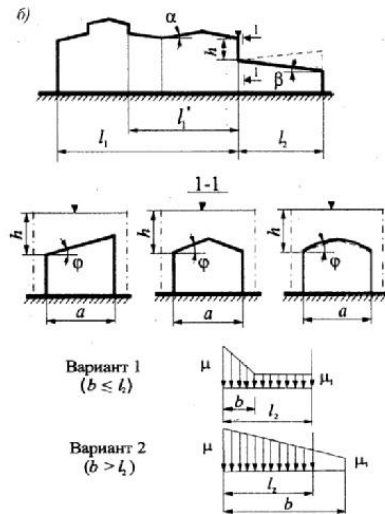
3. На участках высотой 4м =  $4160 * 1,3 = 5408 \text{ кг} * \text{м}$ .

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					02-04/22-1-КР.РР	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док		Подп.

Исходные данные:

Расчет снегового мешка по СП 20.13330.2016

$S_g$ :	1.5	Нормативная снеговая нагрузка, в кПа
$h$ :	1.04	Высота перепада, в метрах
$a$ :	36	Ширина здания, $a$ в метрах
$l_1$ :	0.5	Участок верхнего покрытия, в метрах
$l_2$ :	18	Участок нижнего покрытия, в метрах
$\alpha$ :	0	Уклон кровли верхнего покрытия, в °
$\beta$ :	0	Уклон кровли нижнего покрытия, в °
$\phi$ :	0	Уклон кровли нижнего покрытия, в °
здание		Тип нижнего покрытия
0		Высота парапета возле перепада на верхнем покрытии



Результаты расчета:

Расчет производится так как:  $h > S_0/2 = 0.75$ Покрытие с уклоном  $\alpha \leq 20$  значит: $m_1 = 0.4$  парапет не учитывается

$$m_2 = 0.4$$

Так как  $a > 21$  коэффициенты  $k_{1...}$  не учитываем;

$$k_1 = \dots \quad k_2 = \dots \quad k_3 = \dots$$

Коэффициент перехода к снеговой нагрузке:

Высота перепада  $h = 1.04$  м

$$\mu = 1 + \frac{1}{h} (m_1 \cdot l_1 + m_2 \cdot l_2) = 1 + \frac{1}{1.04} (0.4 \cdot 0.5 + 0.4 \cdot 18) = \mathbf{8.12}$$

Коэффициенты  $\mu$ , принимаемые для расчетов, не должны превышать:

$$\frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1.04}{1.50} = \mathbf{1.39} \quad \text{где, } S_0 = 1.5 \text{ кПа;}$$

4 - если нижнее покрытие является покрытием здания  $a$ ,  $l_1$  и  $l_2 \leq 48$  м;6 - если нижнее покрытие является навесом или покрытием здания и  $l_1$  или  $l_2 > 72$  м;Промежуточные значения определяются по интерполяции для наибольшего значения  $l_1$  или  $l_2$ :Значит  $\mu = \mathbf{1.39}$ 

Длина зоны повышенных снегоотложений следует принимать равной:

$$\text{При } \mu \leq \frac{2h}{S_0} = \frac{2 \cdot 1.04}{1.50} = 1.4 \rightarrow b = 2h = 2 \cdot 1.04 = 2.08, \text{ но не более } 16 \text{ м;}$$

$$\text{При } \mu > \frac{2h}{S_0} \rightarrow b = \frac{\mu - 1 + 2m_2}{\frac{2h}{S_0} - 1 + 2m_2} \cdot 2h = \frac{8.12 - 1 + 2 \cdot 0.4}{\frac{2 \cdot 1.04}{1.50} - 1 + 2 \cdot 0.4} \cdot 2 \cdot 1.04 = 13.87$$

, но не более  $5h = 5 \cdot 1.04 = 5.2$  и не более 16 мНаходим  $b$  по 2 формуле, следовательно длина снегового мешка  $b = \mathbf{5.20}$  м

Полное расчетное значение снеговой нагрузки:

$$S_g \cdot \mu \cdot \gamma = 1.5 \cdot 1.39 \cdot 1.4 = \mathbf{2.91} \text{ кПа} = \mathbf{291.2} \text{ кг/м}^2$$

Нормативное значение снеговой нагрузки:

$$S_g \cdot \mu = 1.5 \cdot 1.39 = \mathbf{2.08} \text{ кПа} = \mathbf{208.0} \text{ кг/м}^2$$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

Коэффициент  $\mu_1$  следует принимать:

$$\mu_1 = 1 - 2m_2 = 1 - 2 \cdot 0.4 = \mathbf{0.20} \quad \text{для покрытий с парапетами и без парапетов}$$

$$\text{при } l_2 \leq b - ( 18 > 5.2 )$$

$$\mu_1 = 1 - 2m_2 = 1 - 2 \cdot 0.4 = \mathbf{0.20} \quad \text{для покрытий без парапетов}$$

$$\text{при } \mu \leq \frac{2h}{S_0} - ( 8.1 > 1.4 );$$

$$\mu_1 = 1 - \frac{m_2 \cdot l_2}{l_2 - h} = 1 - \frac{0.4 \cdot 18}{18 - 1.04} = \mathbf{0.58} \quad \text{при } L_2 > b - ( 18 > 5.2 )$$

$$\text{и } \mu \leq \frac{2h}{S_0} - ( 8.1 > 1.4 ) \quad \text{для покрытий с парапетами;}$$

$$\mu_1 = \frac{l_2 - 0.5 \cdot \mu \cdot b}{l_2 - 0.5 \cdot b} = \frac{18 - 0.5 \cdot 1.39 \cdot 5.2}{18 - 0.5 \cdot 5.2} = \mathbf{0.93} \quad \text{в остальных случаях, но не}$$

Значит  $\mu_1 = \mathbf{0.935}$  менее 0.2;

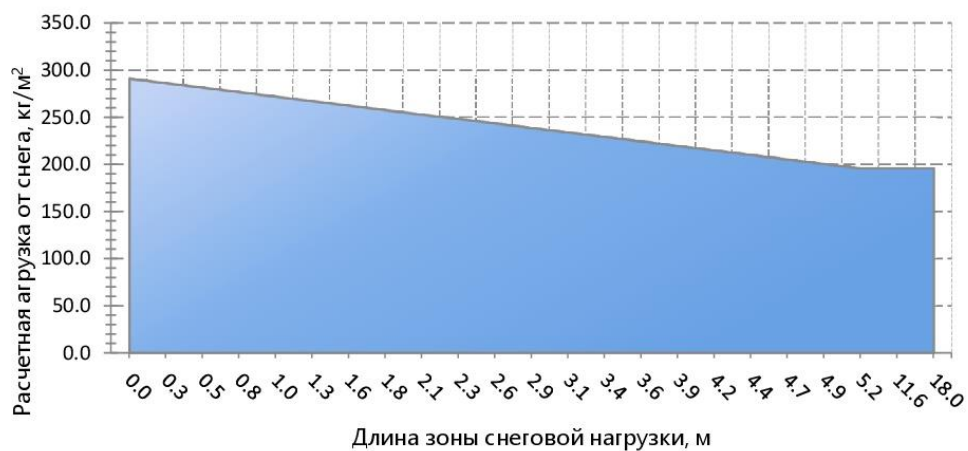
Расчетное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g \cdot \mu_1 \cdot \gamma = 1.5 \cdot 0.93 \cdot 1.4 = \mathbf{1.96} \text{ кПа} = \mathbf{196.3} \text{ кг/м}^2$$

Нормативное значение нагрузки на участке  $\mu_1$ :

$$S_g \cdot \mu_1 = 1.5 \cdot 0.93 = \mathbf{1.4021} \text{ кПа} = \mathbf{140.2} \text{ кг/м}^2$$

График интенсивности снеговой нагрузки (расчетное значение)



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №							02-04/22-1-КР.РР	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		РР



## Таблица нагрузок

Таблица 1. Постоянные и полезные кратковременные нагрузки на конструкции				
Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup>
Статические и динамические нагрузки				
Полезная нагрузка от людей		200	1,2	240
Расчет технологической нагрузки по ЗнП на фундаментную плиту цеха отм.-0,050		3000	1,2	3600
Расчет технологической нагрузки по ЗнП на плиту перекрытия цеха отм.+7,200		1000	1,2	1200
Расчет нагрузки от конструкции полов в АБК		177,31	1,3	230,5
Расчет нагрузки от конструкции полов в цехе		90,38	1,3	117
Расчет нагрузки от конструкции полов в МОП		90,38	1,3	117
Расчет нагрузки от конструкции покрытия кровли	250+117+4,42	303,08	1,3	394
Нагрузка от перегородок		50	1,3	65
Нагрузка от ограждающих стен из «Газобетон СК прямой D600 (B2,5) 600x250x400» = 605*1,3 = 787 кгс/м <sup>3</sup> ;				
1. На участках стен высотой 7м		2204	1,3	2865,2
2. На участках высотой 3,55м		1118	1,3	1453,4
3. На участках высотой 4м		1259	1,3	1636,7
Нагрузка от ограждающих стен из кирпича М150 плотностью 2000кг/м <sup>3</sup> = 2000*1,3 = 2600 кгс/м <sup>3</sup> ;				
1. На участках стен высотой 7м		7280	1,3	9464
2. На участках высотой 3,55м		3690	1,3	4797
3. На участках высотой 4м		4160	1,3	5408
Расчет полезной нагрузки от людей на балконы		400	1,2	480
<i>Всего постоянной нагрузки:</i>		24931,77		31951,3

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

Таблица 2. Временные и кратковременные нагрузки

Наименование нагрузки	Расчет	Нормативное значение, кг/м <sup>2</sup>	Коэффициент надежности	Расчетное значение, кг/м <sup>2</sup>
Снеговая нагрузка		150	1,4	210
Ветровая нагрузка		23	Расчет	35
<i>Всего кратковременной нагрузки:</i>		188		269

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Расчет выполнен на следующие загрузки:

1. Постоянное
2. Длительное
3. Кратковременное

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

4. Ветровое (с учетом пульсационной составляющей в статическом нагружении).

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

**3. Правила чтения результатов расчета.**

В приведенном в отчете результатах расчетов (приложение №2) приняты следующие правила.

Линейные перемещения считаются положительными, если они направлены вдоль осей координат. Положительные угловые перемещения соответствуют

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

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.

Универсальный пространственный стержневой КЭ элемент воспринимает следующие виды усилий:

N - осевое усилие; положительный знак соответствует растяжению.

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

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

Прямоугольный пространственный КЭ оболочки воспринимает следующие виды усилий, напряжений и реакций:

N нормальное напряжение вдоль оси X1; X положительный знак соответствует растяжению.

N нормальное напряжение вдоль оси Y1; Y положительный знак соответствует растяжению.

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

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

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

**4. Выводы**

1. Величины усилий по элементам каркаса здания не превышают предельных значений.

2. Армирование железобетонных конструкций достаточно для восприятия расчетных нагрузок.

3. Расчетные осадки изменяются в пределах от 10мм до 22мм.

Относительная разность осадок менее 0,001.

В соответствии с СП 22.13330.2016 предельные деформации основания: осадка – 120мм, относительная разность осадок - 0,002.

4. В принятых конструктивных решениях пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечены.

**5. Список литературы**

1. СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия"

2. СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений.

3. СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции.

4. СП 52-101-2003 Бетонные и железобетонные конструкции без предварительного натяжения арматуры. М., 2004 г

Приложение 1

Расчет оснований и фундаментов

Каждый составляющий ИГЭ (инженерно-геологический элемент) описывается следующими характеристиками грунта:

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	02-04/22-1-КР.РР

- Модуль деформации E;
- Коэффициент Пуассона  $\mu$ ;
- Удельный вес грунта  $g$ ;
- Влажность  $W$ ;
- Показатель текучести  $IL$ ;
- Водонасыщенность (да, нет);
- Коэффициент пористости  $e$ ;
- Удельное сцепление  $c$ ;
- Угол внутреннего трения  $j$ .

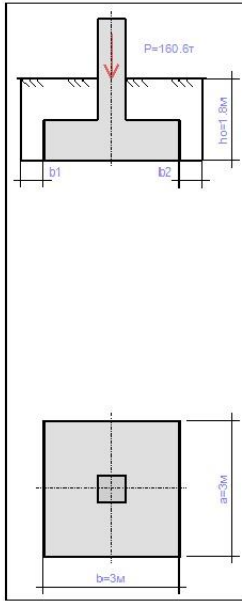
**Результат по схеме линейно-деформированного слоя  
Осадка основания под фундаментом Фм-2 (среднего ряда)**

Взам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	

02-04/22-1-КР.РР

19 декабря 2022

**Конструктивное решение**

Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	160.600 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h <sub>0</sub> )	1.800 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	3.000 м
Соотношение сторон фундамента	1.000
Расстояние до стенок котлована (b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub> )	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g <sub>0</sub> )	1.910 т/м <sup>3</sup>
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-упругого полупространства (СП 22.13330.2011)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

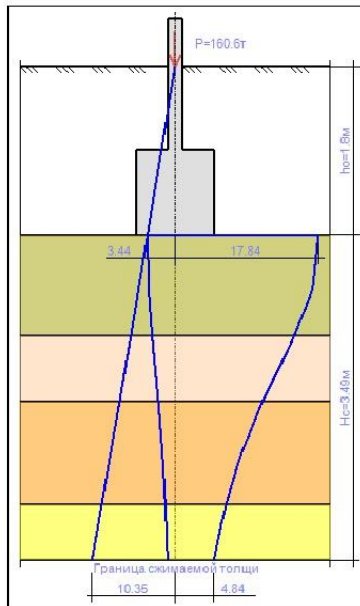
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

19 декабря 2022

**Результат**

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.021 м
Глубина сжимаемой толщи (Hc)	3.490 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	1546.346 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	3784.524 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.468
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	1436.279 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	1630.616 т/м

**Результат по схеме линейно-деформированного слоя  
Осадка основания под фундаментом Фм-1 крайнего ряда**

Ивл. № инв.	Взам. инв. №
Ивл. № подл.	Подпись и дата

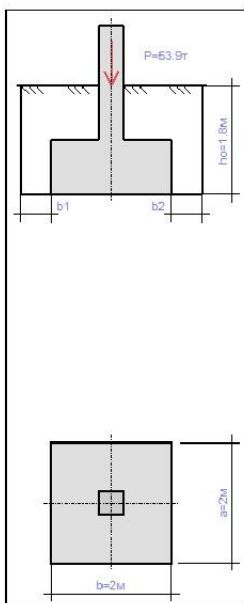
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
------	--------	------	------	-------	------

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

19 декабря 2022

**Конструктивное решение**

Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	53.900 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h <sub>0</sub> )	1.800 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	2.000 м
Соотношение сторон фундамента	1.000
Расстояние до стенок котлована (b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub> )	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g <sub>0</sub> )	1.910 т/м <sup>3</sup>
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-упругого полупространства (СП 22.13330.2011)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

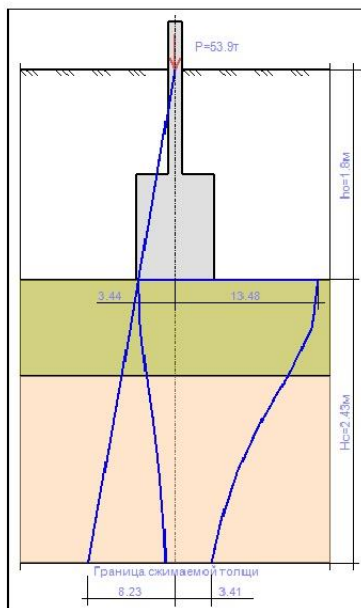
02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР



19 декабря 2022

**Результат**

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.011 м
Глубина сжимаемой толщи (Hс)	2.430 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	1507.287 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	3723.635 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.414
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	2029.616 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	1117.090 т/м

**Результат по схеме линейно-деформированного слоя  
Осадка основания под фундаментом ФМ-3, ФМ-4**

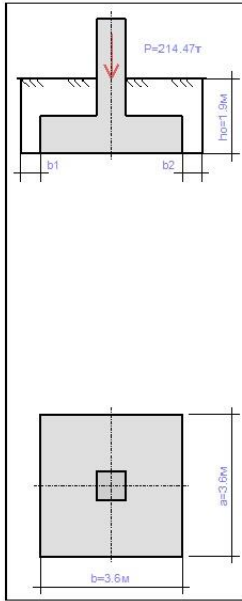
Ивл. № инв.	Взам. инв. №
Изм.	Кол.уч
Лист	№ док
Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

19 декабря 2022

**Конструктивное решение**

Наименование	Значение
Вертикальная нагрузка (P)	214.470 т
Эксцентриситет (e)	0.000 м
Глубина заложения (h <sub>0</sub> )	1.900 м
Форма фундамента	Прямоугольный
Меньшая сторона фундамента (b)	3.600 м
Соотношение сторон фундамента	1.000
Расстояние до стенок котлована (b <sub>1</sub> +b <sub>2</sub> )	0.000 м
Удельный вес грунта выше подошвы фундамента (g <sub>0</sub> )	1.910 т/м <sup>3</sup>
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.500
Схема расчета	Схема линейно-упругого полупространства (СП 22.13330.2011)

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

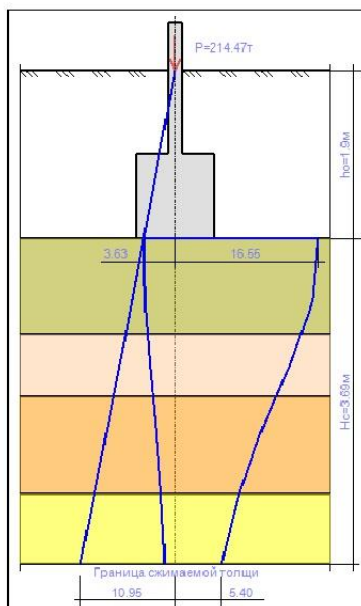
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

19 декабря 2022

**Результат**

Наименование	Значение
Осадка (S)	0.021 м
Глубина сжимаемой толщи (Hс)	3.690 м
Среднее значение модуля деформации (Eгр)	1571.474 т/м**2
Среднее значение коэффициента Пуассона (mгр)	0.350
Усредненное значение модуля деформации (Eгр3)	3811.285 т/м**2
Крен фундамента (i)	0.000
Соотношение напряжений для ограничения глубины сжимаемой толщи	0.493
Выбранный метод	3
Коэффициент постели (C1)	1368.038 т/м**3
Коэффициент постели (C2)	1736.252 т/м

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

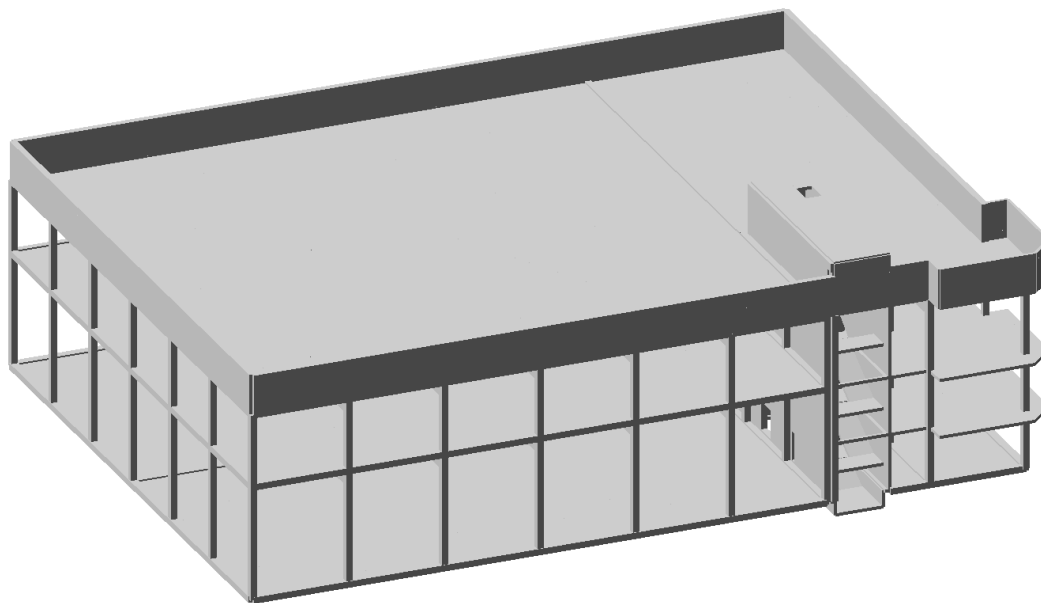
02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

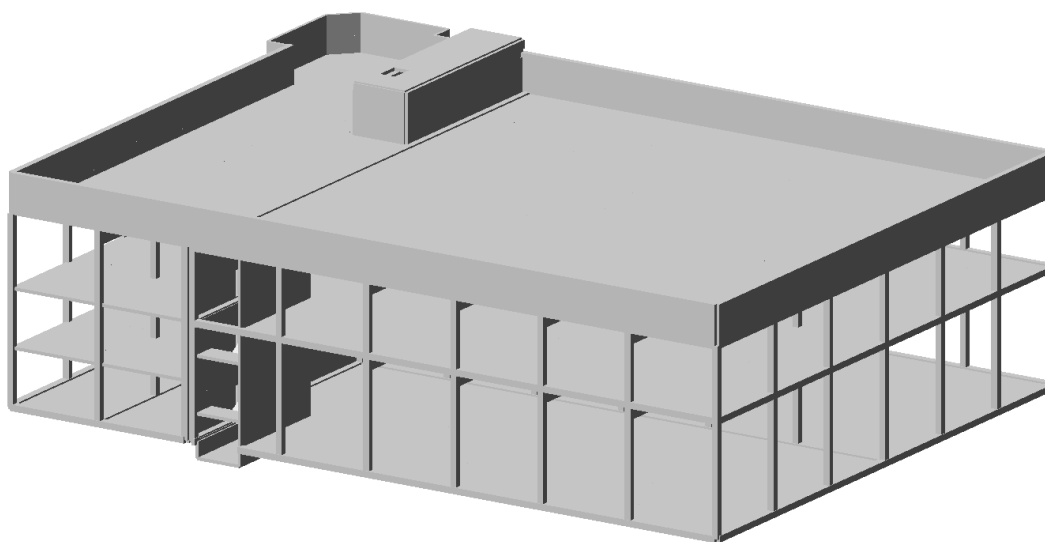
Приложение №2.  
Результаты статического  
расчета каркаса здания

скачать 3D



3D модель (вид 1)

скачать 3D



3D модель (вид 2)

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

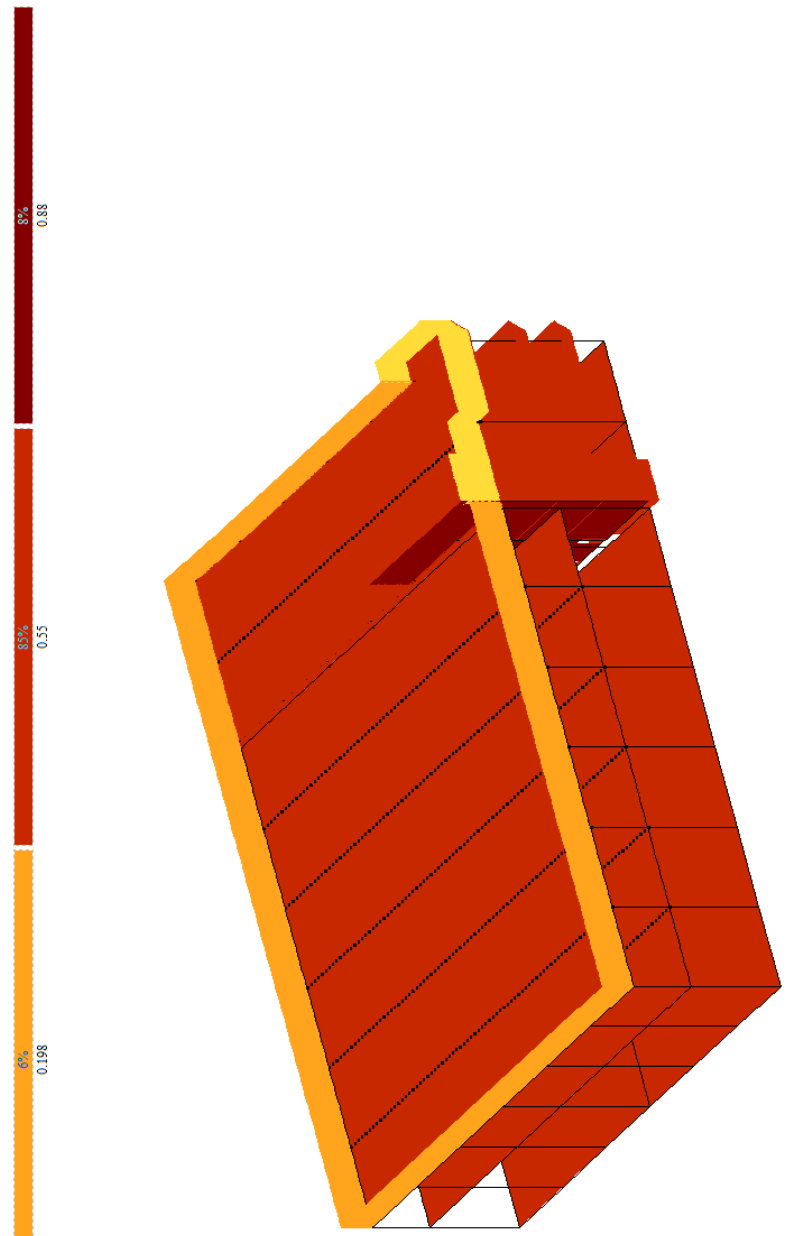
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1. Собственный вес [1. Основная задача С1. Основная задача; D1. Основная задача]  
 Местная (локал.) ось Z(G)  
 Единица измерения - т/м<sup>2</sup>



Нагрузка от собственного веса

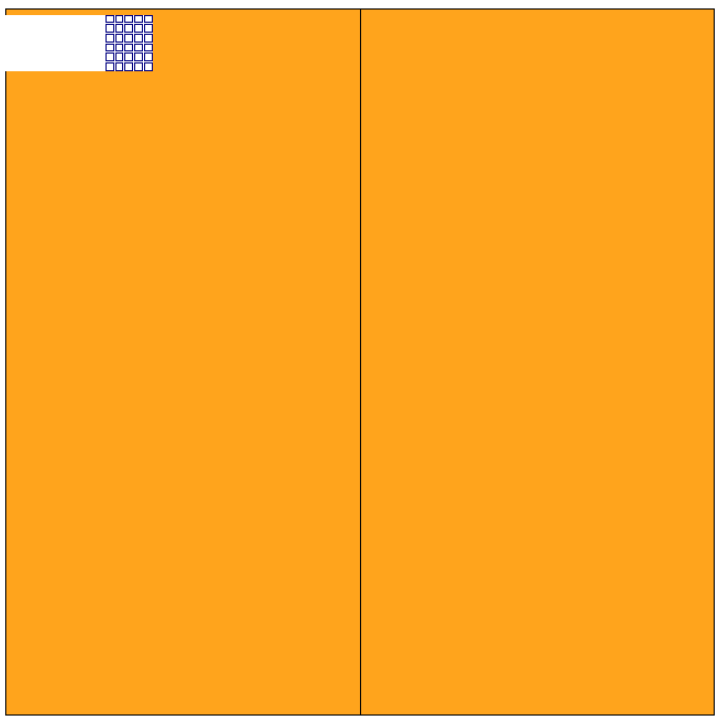
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



4. Технологическая нагрузка [1. Основная задача, С1. Основная задача, D1. Основная задача]  
 Мозаика ф(инт.) вдоль оси Z(O)  
 Единица измерения - т/м2



Технологическая нагрузка в цехе на отм.-0,050мм

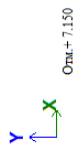
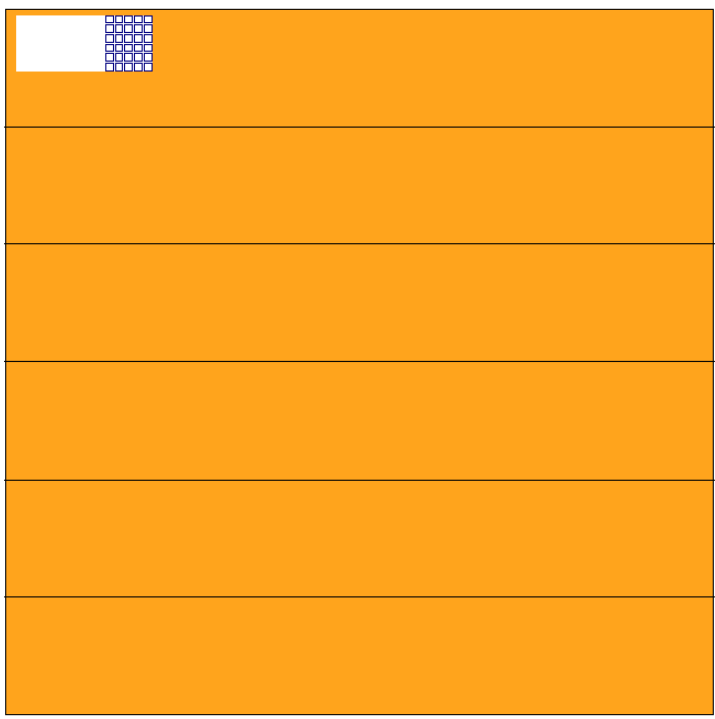
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



5. Технологическая II этаж [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]  
 Мозаика (плитка) вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения - г/м2



Технологическая нагрузка в цехе на отм.+7,200мм

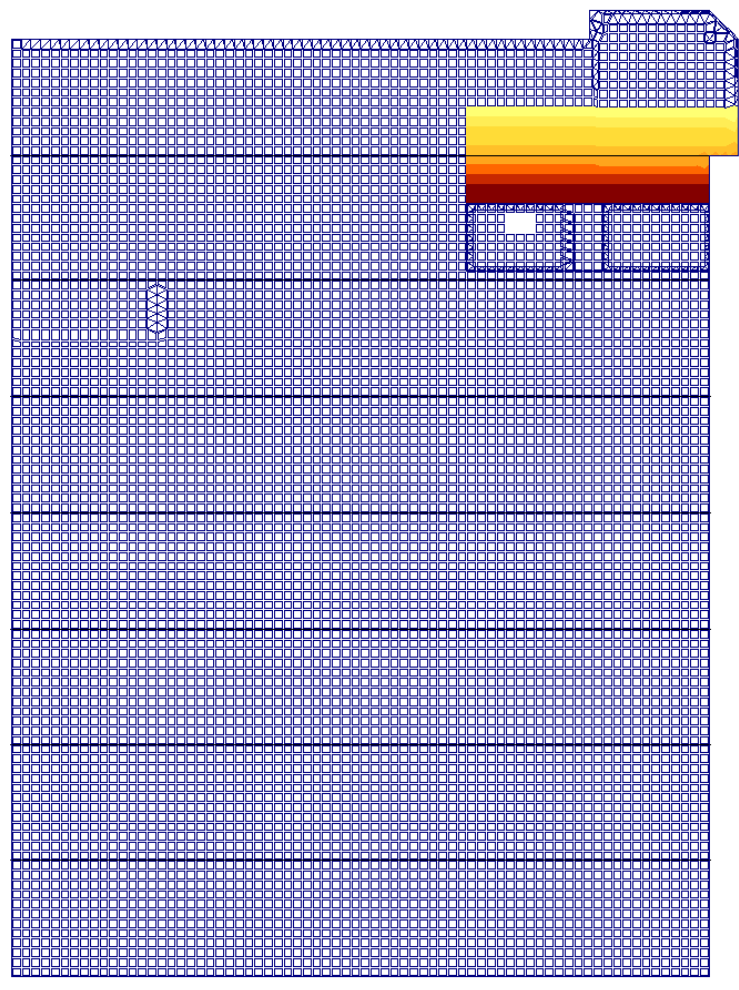
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



7.Снеговой мешок [1. Основная заглав; С1. Основная заглав; D1. Основная заглав]  
 Мозаика (типоз.) Вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения - т.м2

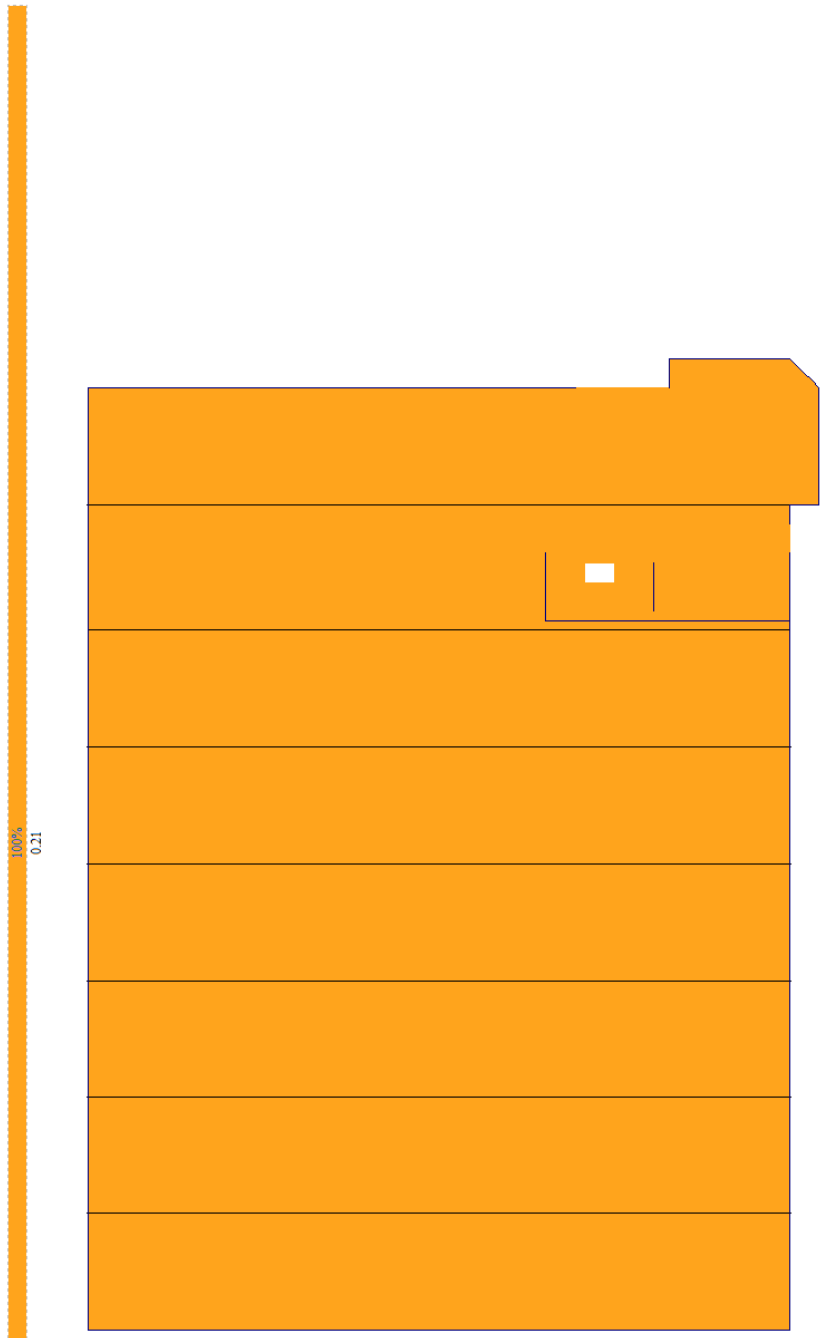


Нагрузка от снегового мешка на отм. +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР





6 Счет [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]  
 Мозаика (флюид) вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения: т.м.2



Нагрузка от снега на отм.+11,814, 15,414

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



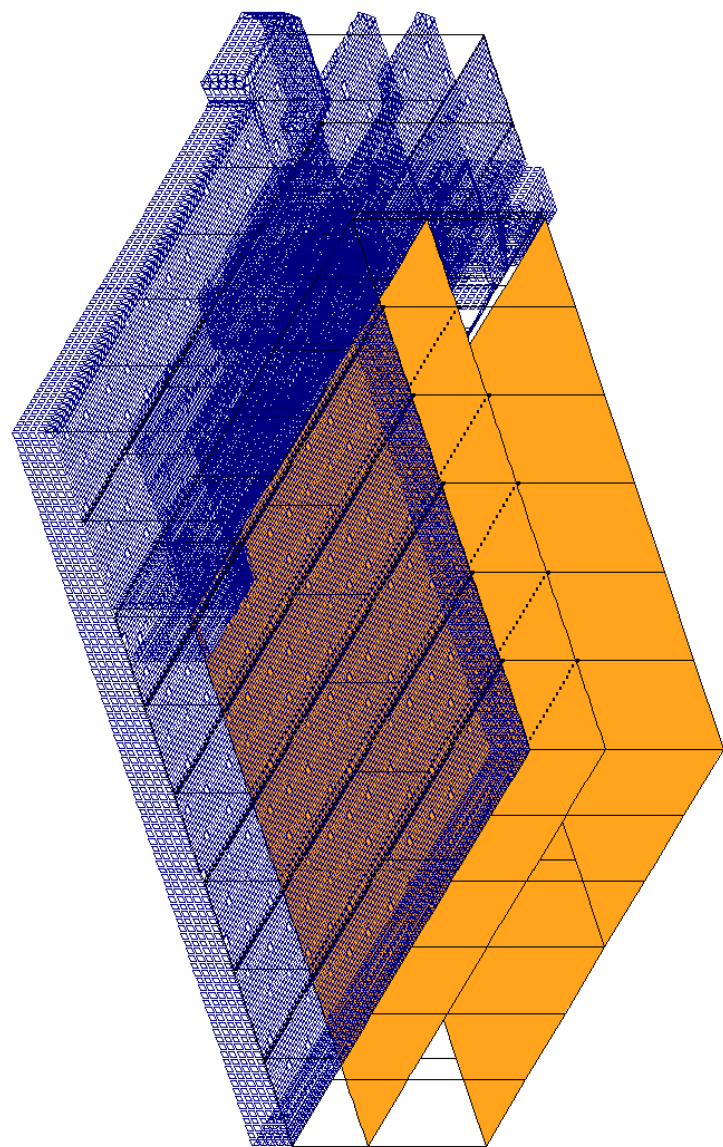
9 Плана МОП [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]  
 Местная (плоская) система осей Z(G)  
 Единичные измерения - ГМД



Нагрузка от конструкции полов в МОП

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



12.Полы в Цехе Г1. Основная заливка: С1. Основная заливка, D1. Основная заливка]  
 Мозаика (плиточ.) вдоль осей Z(G)  
 Единица измерения - т.м.2



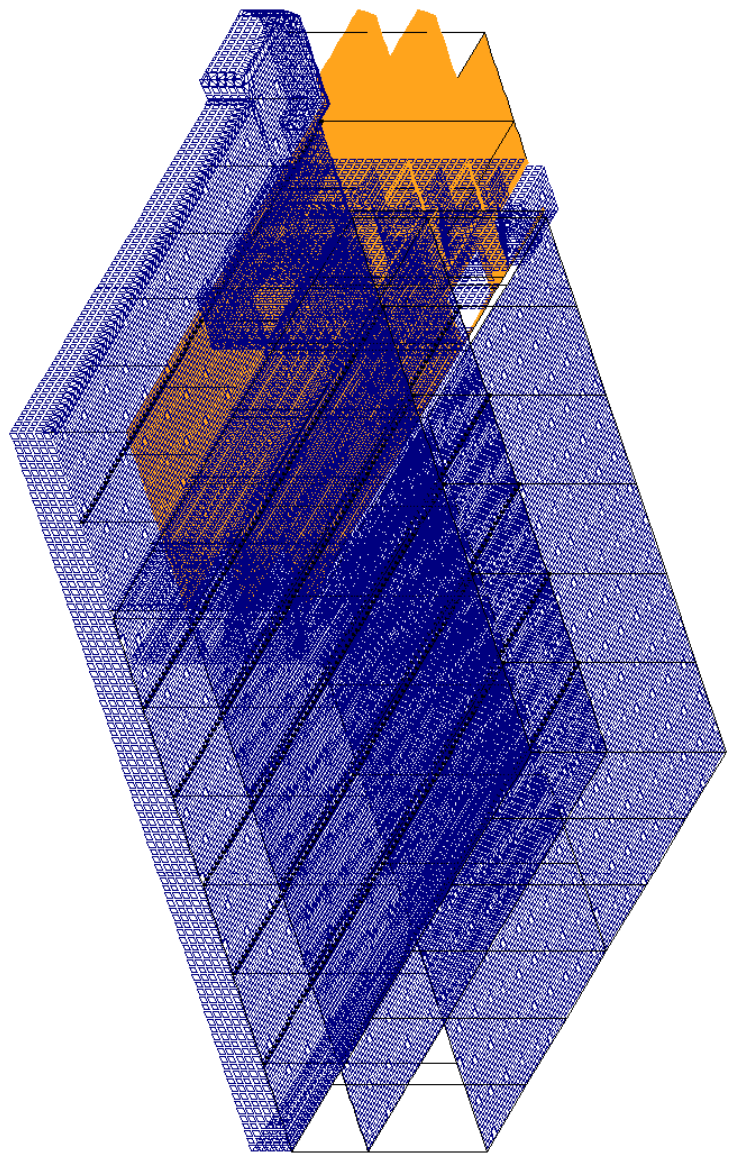
Нагрузка от конструкции полов в цехе на отм.-0,050, +7,200

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

100%  
0,23



11.Полы в офисе [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]  
 Местная функция: Вдоль оси Z(O)  
 Единица измерения - т/м2

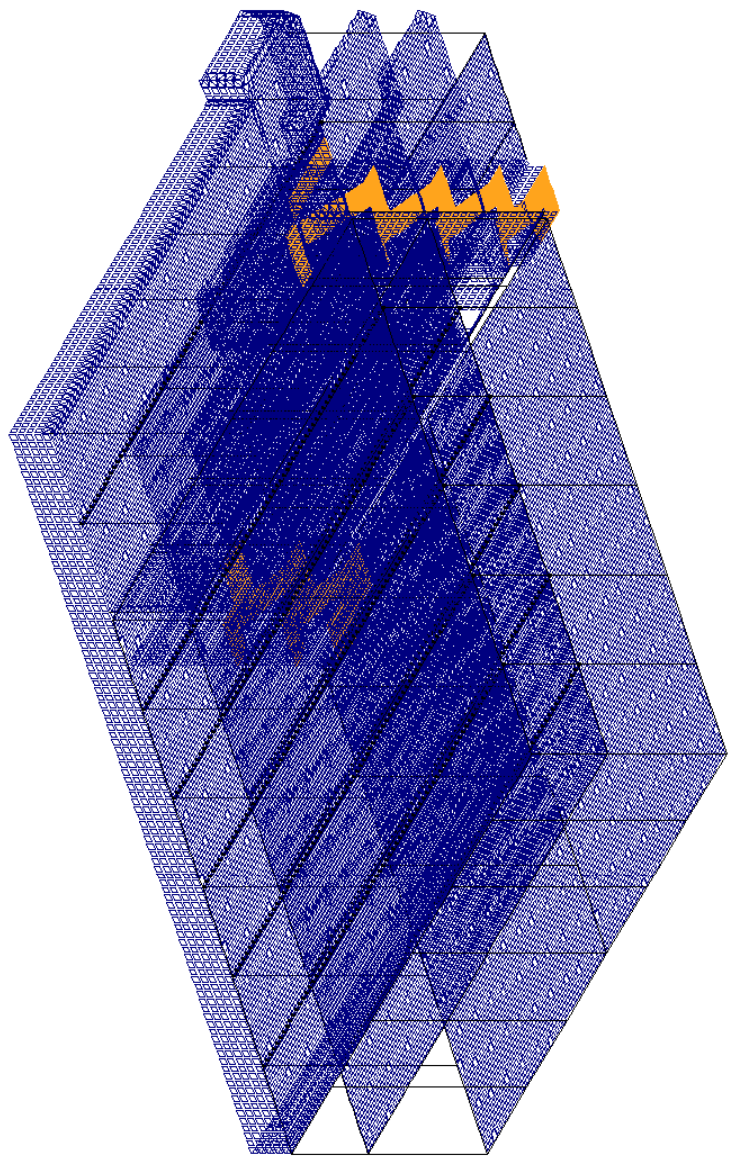


Нагрузка от конструкции полов в офисе на отм.-0,050; +3,550; +7,200

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



100%  
0.36

8. Полезная МОП [1. Основная задача; С1. Основная задача; D1. Основная задача]  
Мозаика (плиты) вдоль оси Z (G)  
Единица измерения - ТМ2



Полезная нагрузка на МОП

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

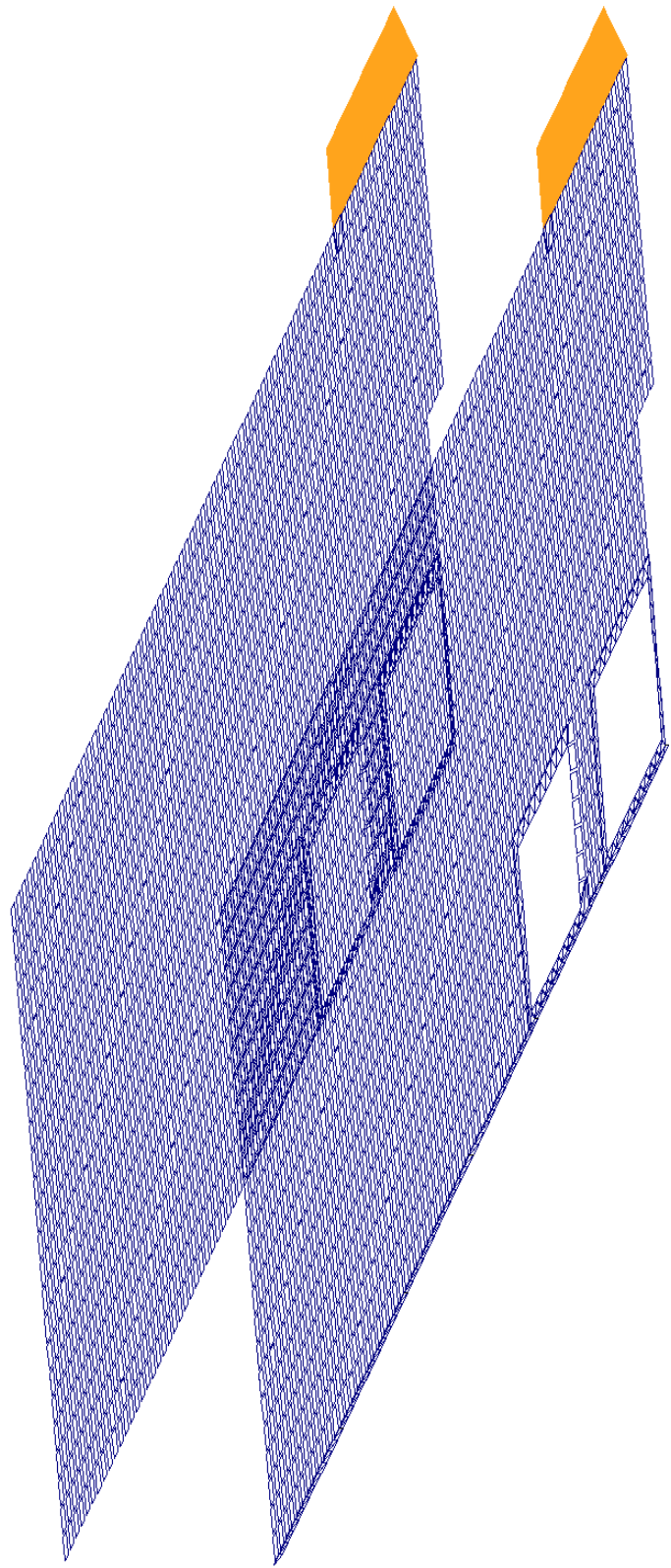
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



3 Полезна на балкони [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]  
 Мозаика (плоск.) вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения - т/м2



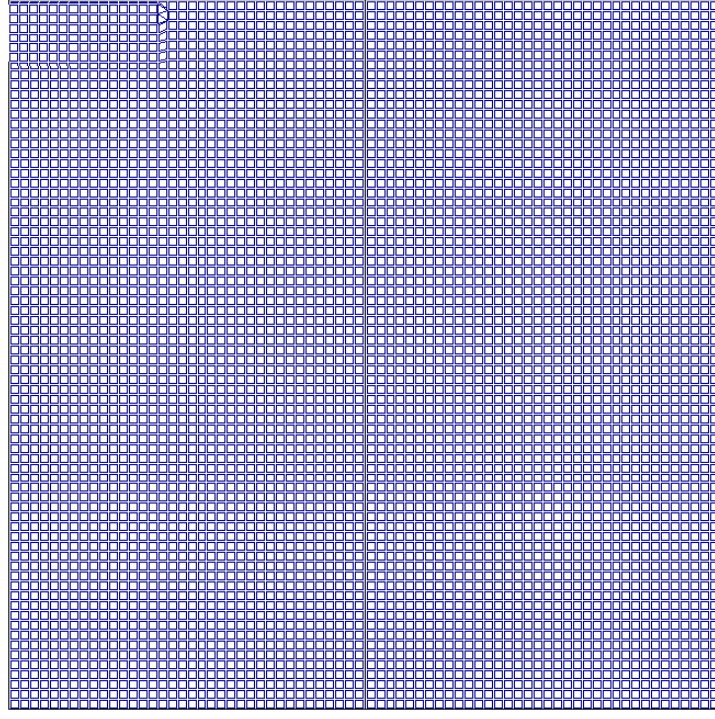
Полезная нагрузка на лоджии на отм.+3,550; +7,200

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

100%  
0,24



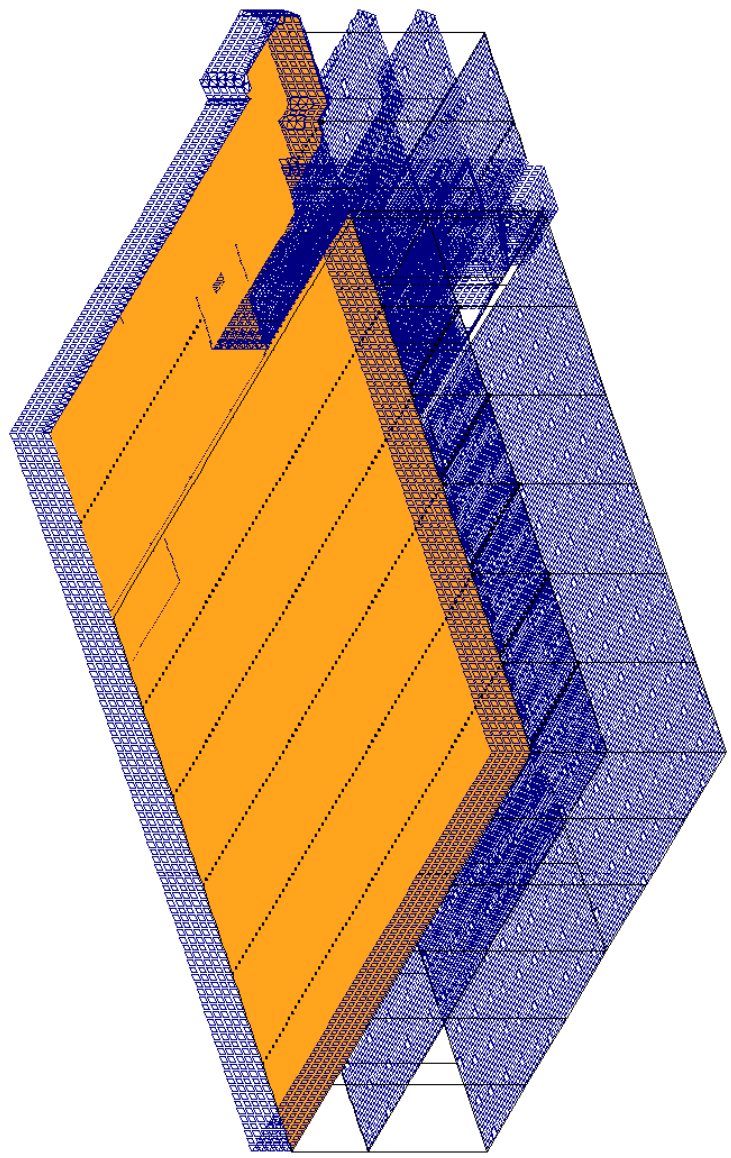
2 Полезна в офисах [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]  
Мозаика (штрих) вдоль оси Z(G)  
Единица измерения - т/м2



Полезная нагрузка в офисах на отм.-0,050; +3,550; +7,200

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



10. Конструкция покрытия кровли [1. Основная задача; D1. Основная задача; D1. Основная задача]  
 Массив ф(пош.) вдоль оси Z(O)  
 Единица измерения - т/м<sup>2</sup>



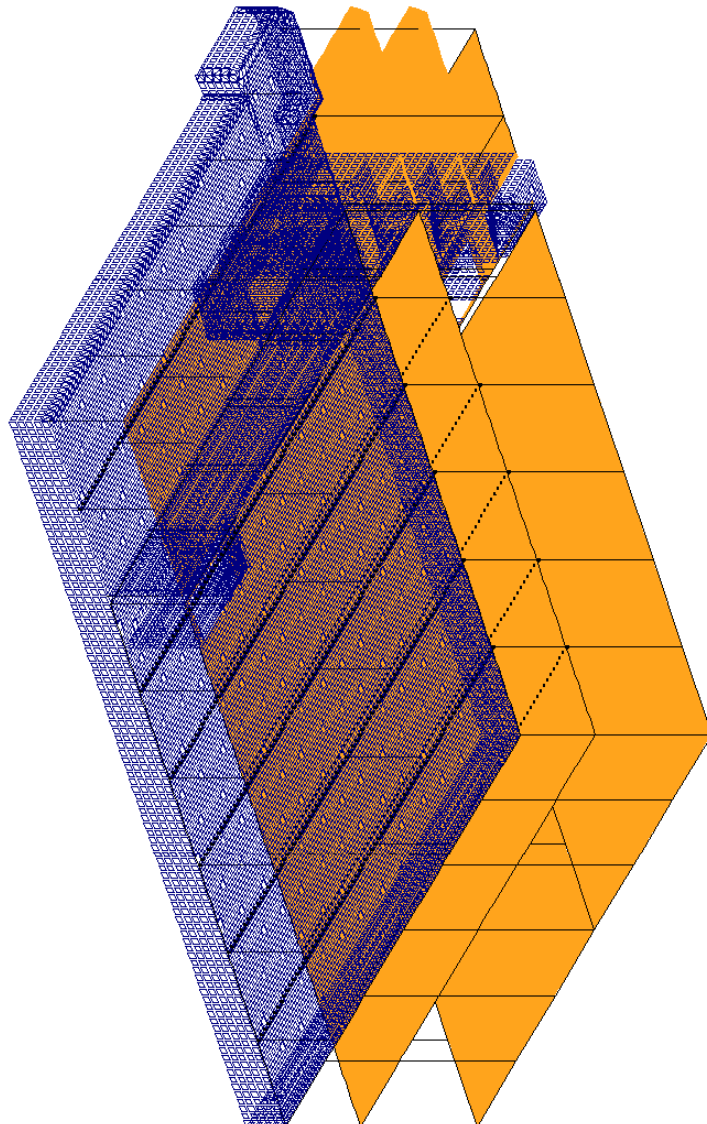
Нагрузка от конструкции кровельного покрытия

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР





13: Перегородки [1. Основная задача. С1. Основная задача. D1. Основная задача]  
 Мозаика (дпош.) вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения - т.м2

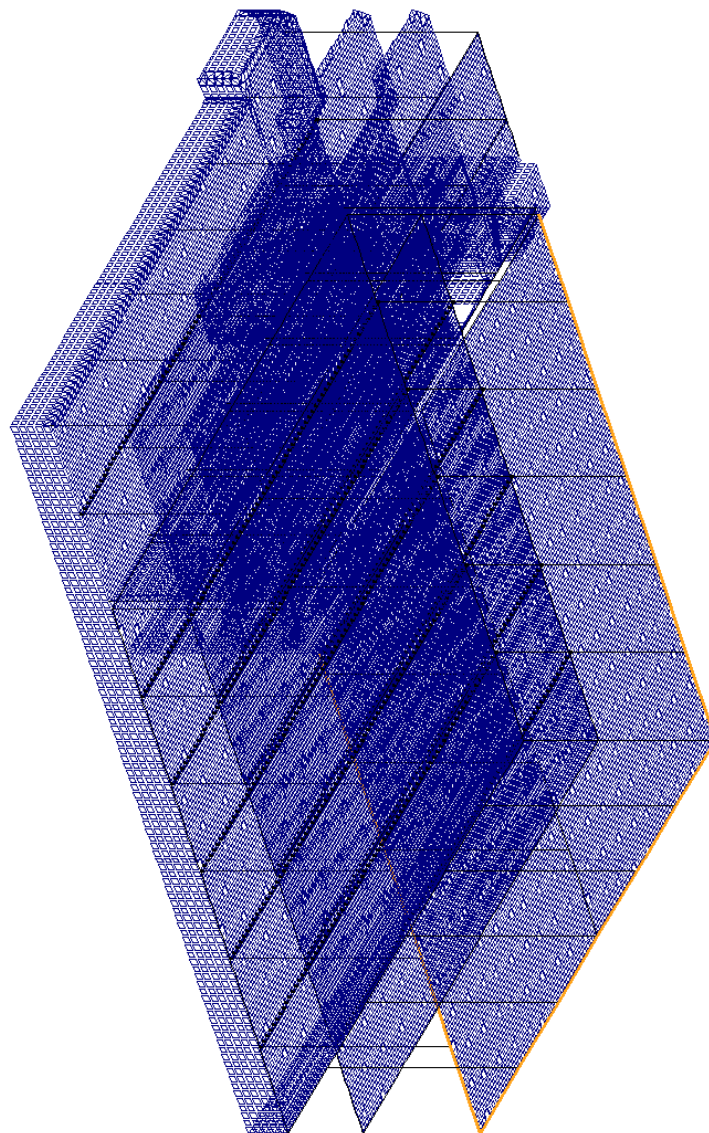


Нагрузка от перегородок на отм.-0,50; 3,550; 7,200

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



100%  
2.87

14. Стена Н=7,2м газоблок D600 [1. Основная задача. С1. Основная задача; D1. Основная задача]  
Убрана фронтальная ось Z(G)  
Единица измерения - т\*м

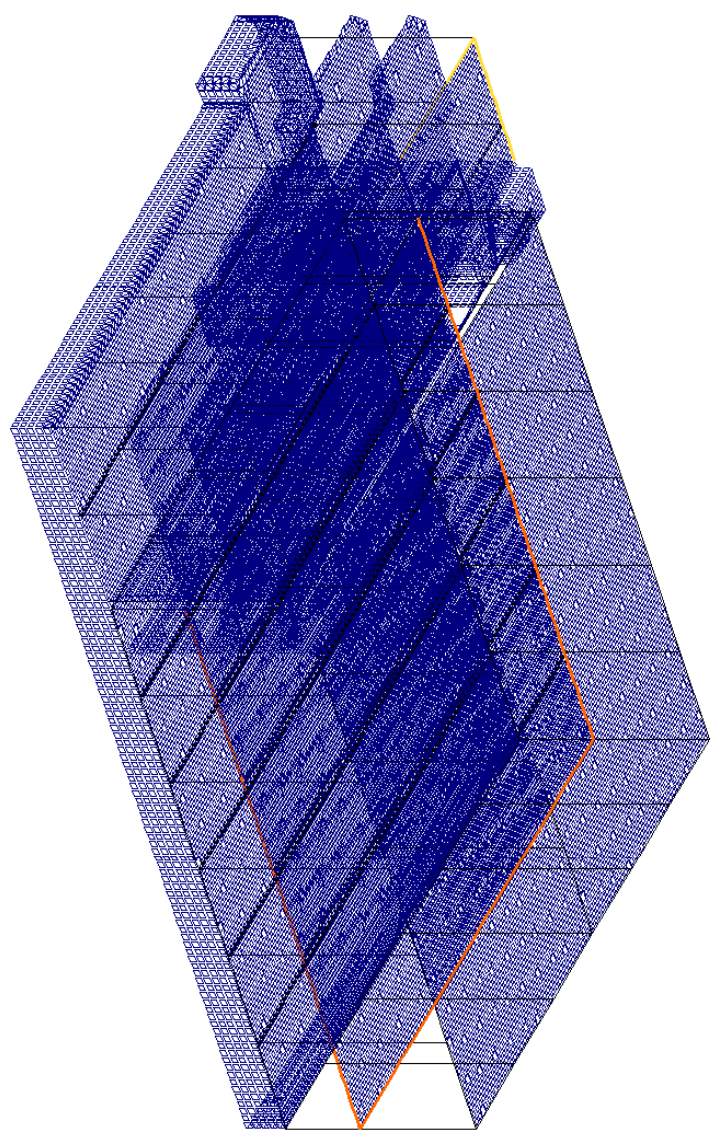


Нагрузка от стены из газоблоков в цехе Н=7,2м на отм.-0,050

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



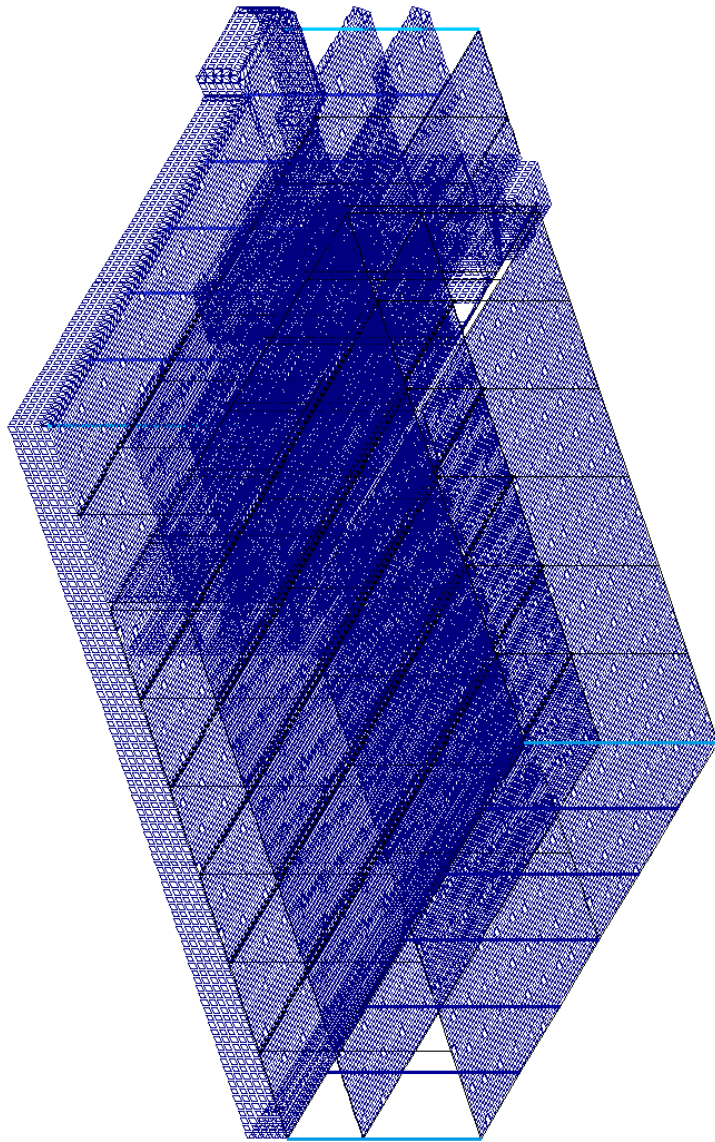
15 Стены Н=3,55м, 4м газоблок D600 [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]  
 Модель (фиг.) вдоль оси Z(G)  
 Единица измерения - г.м

Стены из газоблоков в АБК Н=3,55; Н=4,4м на отм.-0,050; +3,55; +7,200. Стены из газоблоков в цехе Н=4,4м на отм.+7,200.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



17 Ветер X [1. Основная задача: С1. Основная задача; D1. Основная задача]  
 Мозаика (ф/лн.) Вдоль оси X(G)  
 Единица измерения - Г/м

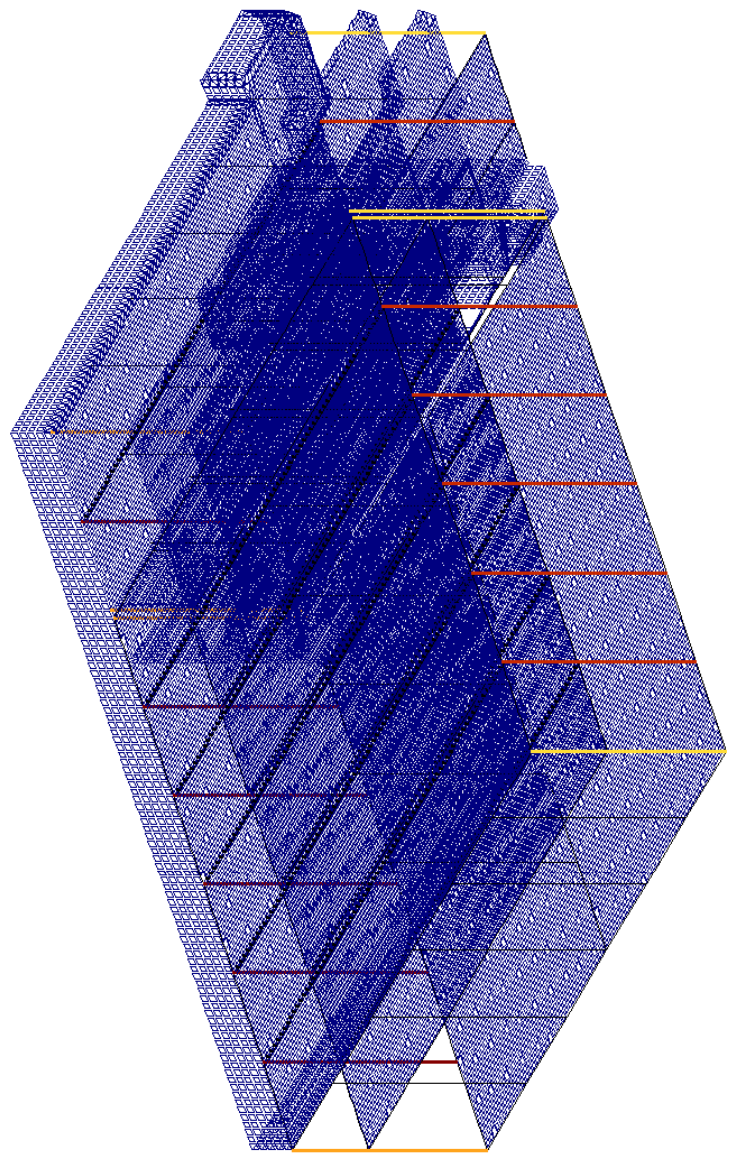


Ветровая нагрузка по X

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



16. Ветер Y [1. Основная задача: С1. Основная задача: D1. Основная задача]  
 Массива ф(мм.) вдоль оси Y(G)  
 Единица измерения - Г/м

Ветровая нагрузка по Y

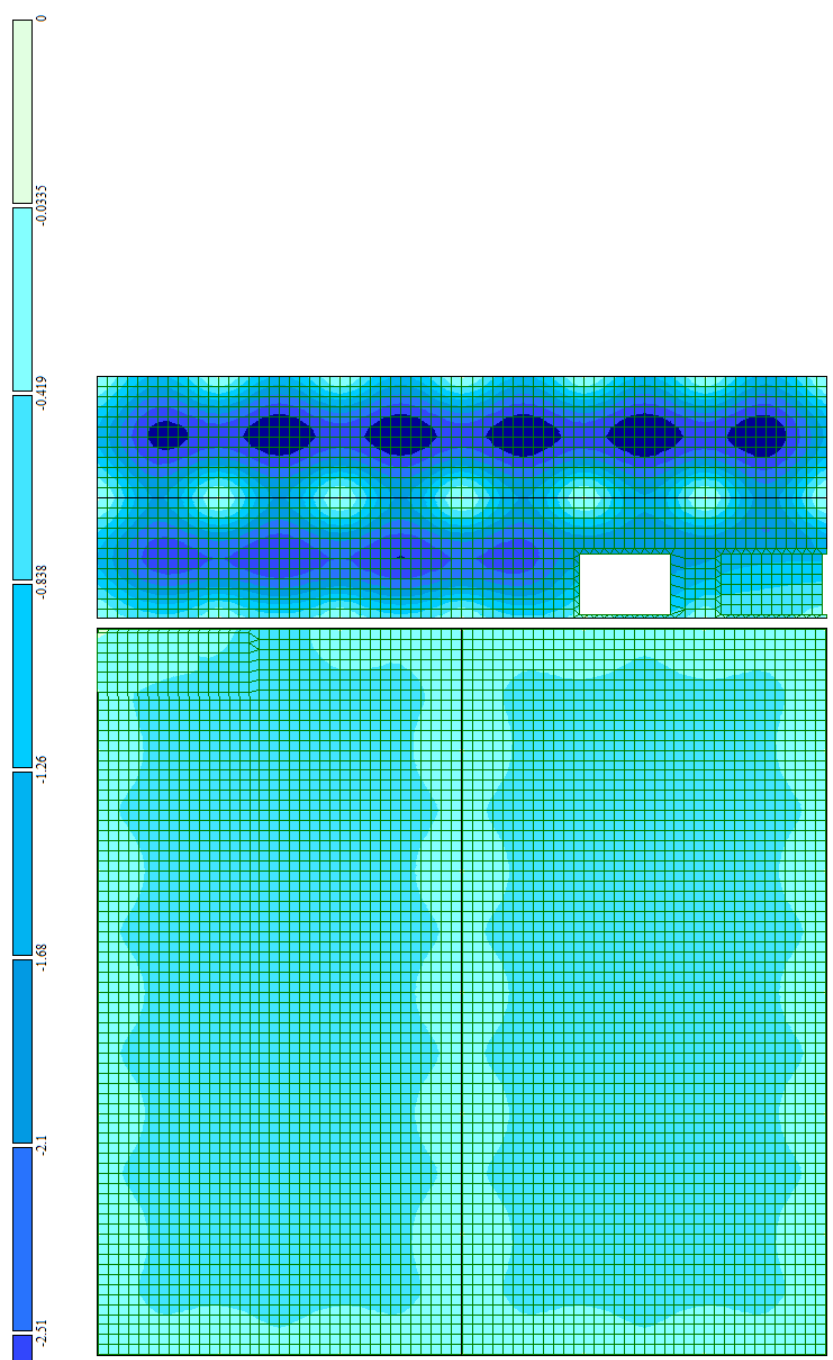


Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.PSHE(SIT\_2013350\_20112016\_1)  
Изополя перемещений по Z  
Единица измерения - мм

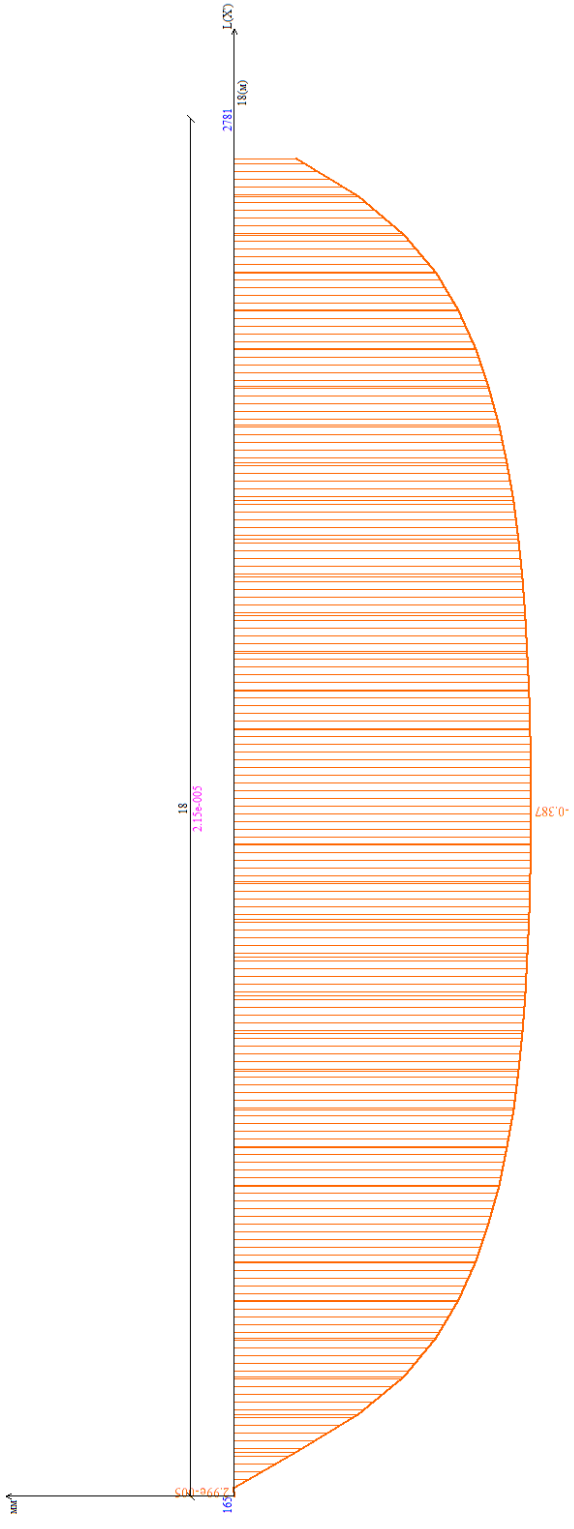


Изополя\_перемещений\_по\_Z плиты на отм. -1,100 и -0,050.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Эпюра прогибов по Z (PCN1)

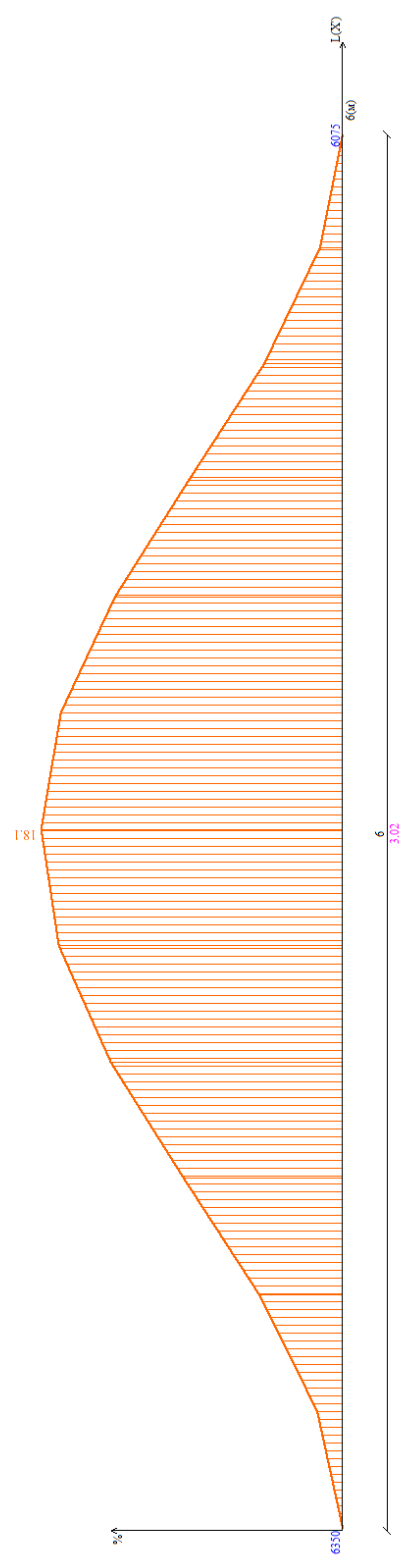


Эпюра прогибов по Z (PCN1) в плите цеха на отм. -0,050. Согласно СП 20.13330.2016  
 таблица Д.1 пункт в)  $18000/350 = 51,43\text{мм} > 0,39\text{мм}$ , условие выполняется.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Эпюра прогибов по Z (РСН1)

Эпюра прогибов по Z (РСН1) в плите АБК на отм. -0,050. Согласно СП 20.13330.2016  
таблица Д.1 пункт а)  $6000/300 = 20\text{мм} > 18,1\text{мм}$ , условие выполняется.

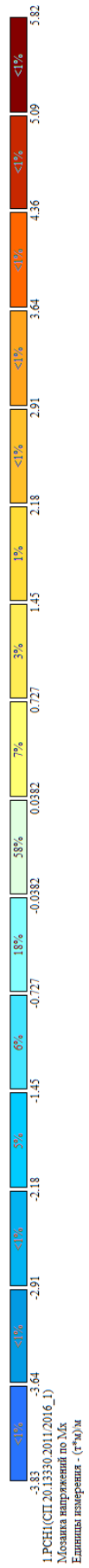
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

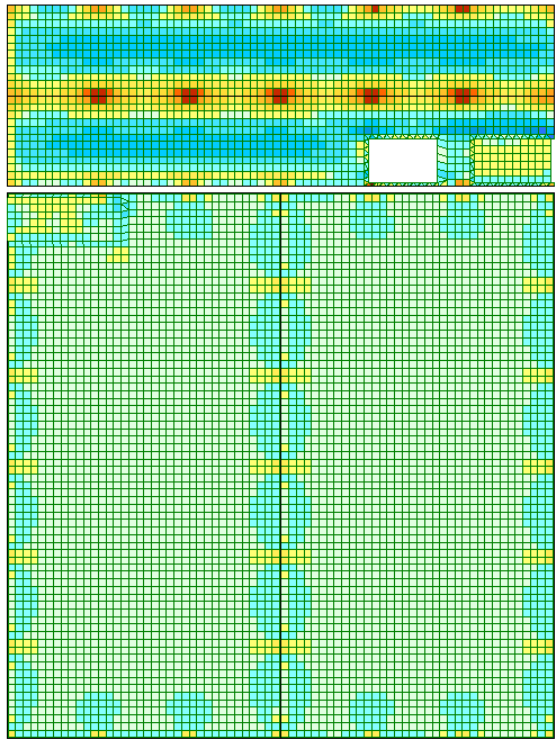
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.20.13330.2011(2016\_1))  
 Мозаика напряжений по Мх  
 Единица измерения - (Г\*м)м

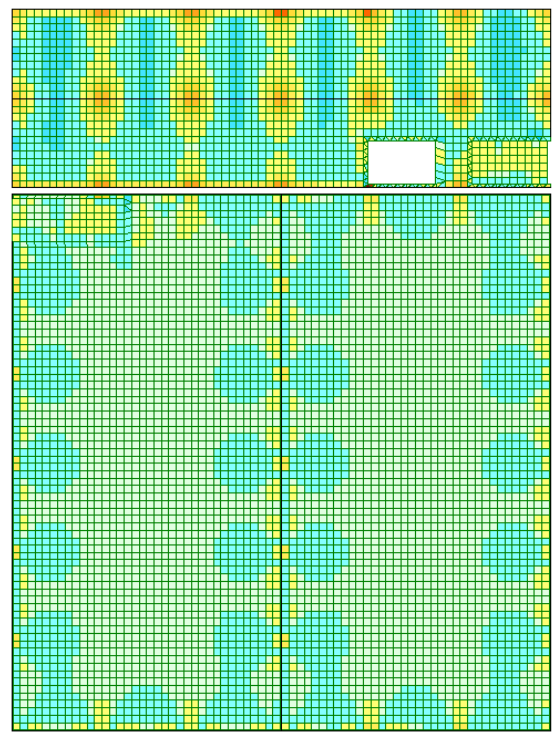
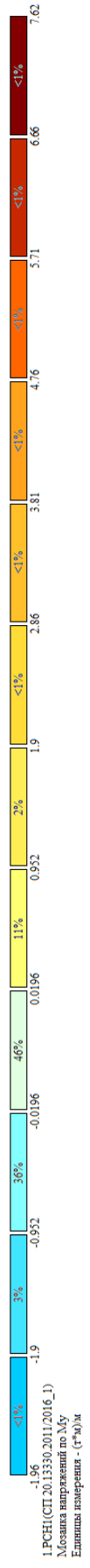


Мозаика\_напряжений\_по\_Мх на отм. -0,050 и -1,100 по РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

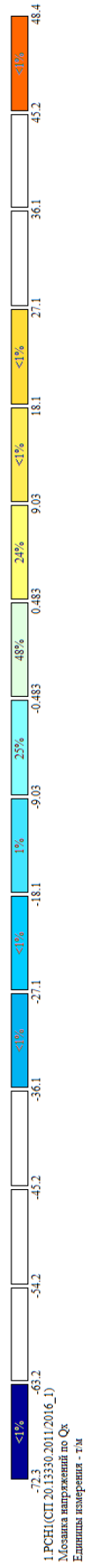


Мозаика\_напряжений\_по\_Mu на отм. -0,050 и -1,100 по РСН

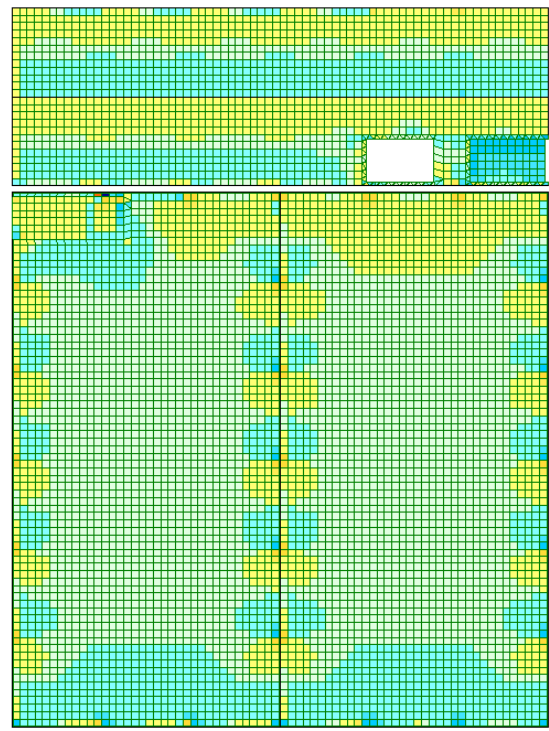
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



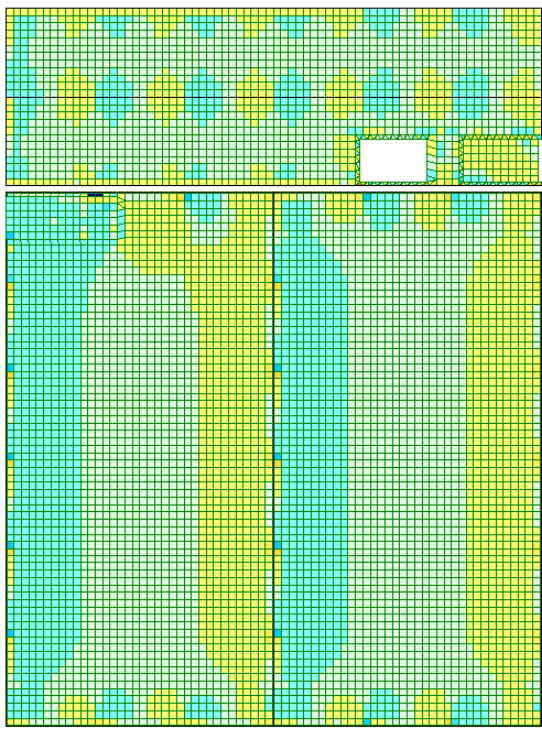
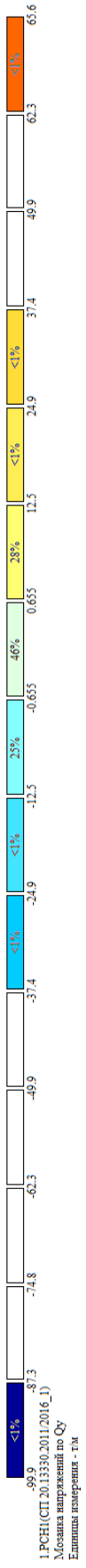
Мозаика\_напряжений\_по\_Qx на отм. -0,050 и -1,100 по РСН



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



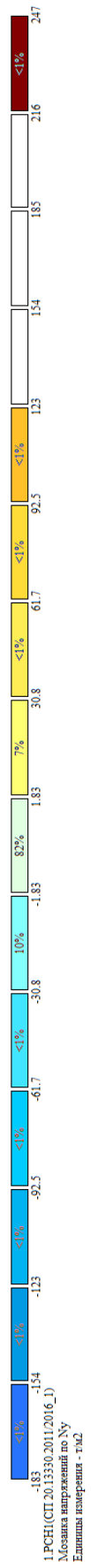
Мозаика\_напряжений\_по\_Qx на отм. -0,050 и -1,100 по РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

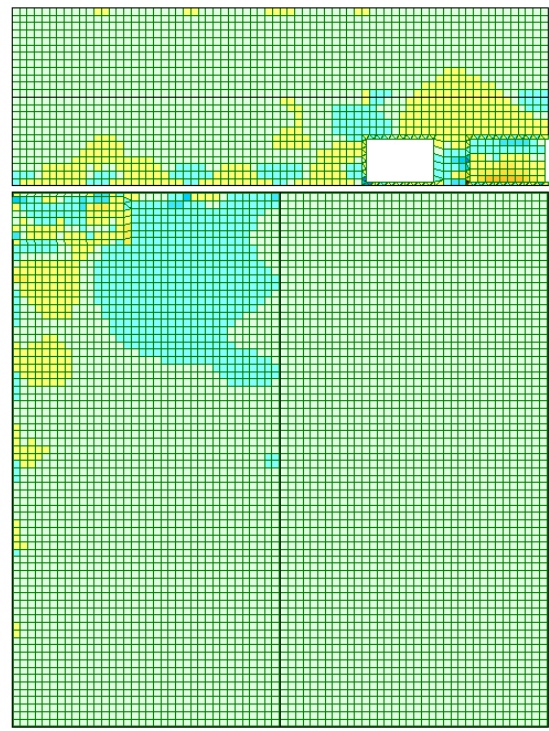
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СТ.20.13330.2011/2016\_1)  
 Мезанга напряжений по Ну  
 Еллипсы измерения - т.м2

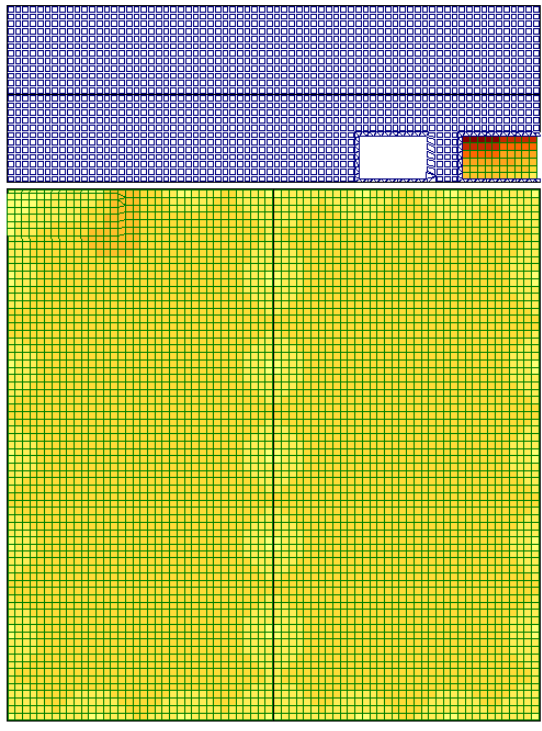
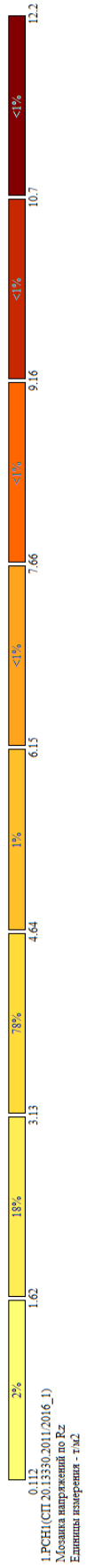


Мозаика\_напряжений\_по\_Nu на отм. -0,050 и -1,100 по РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

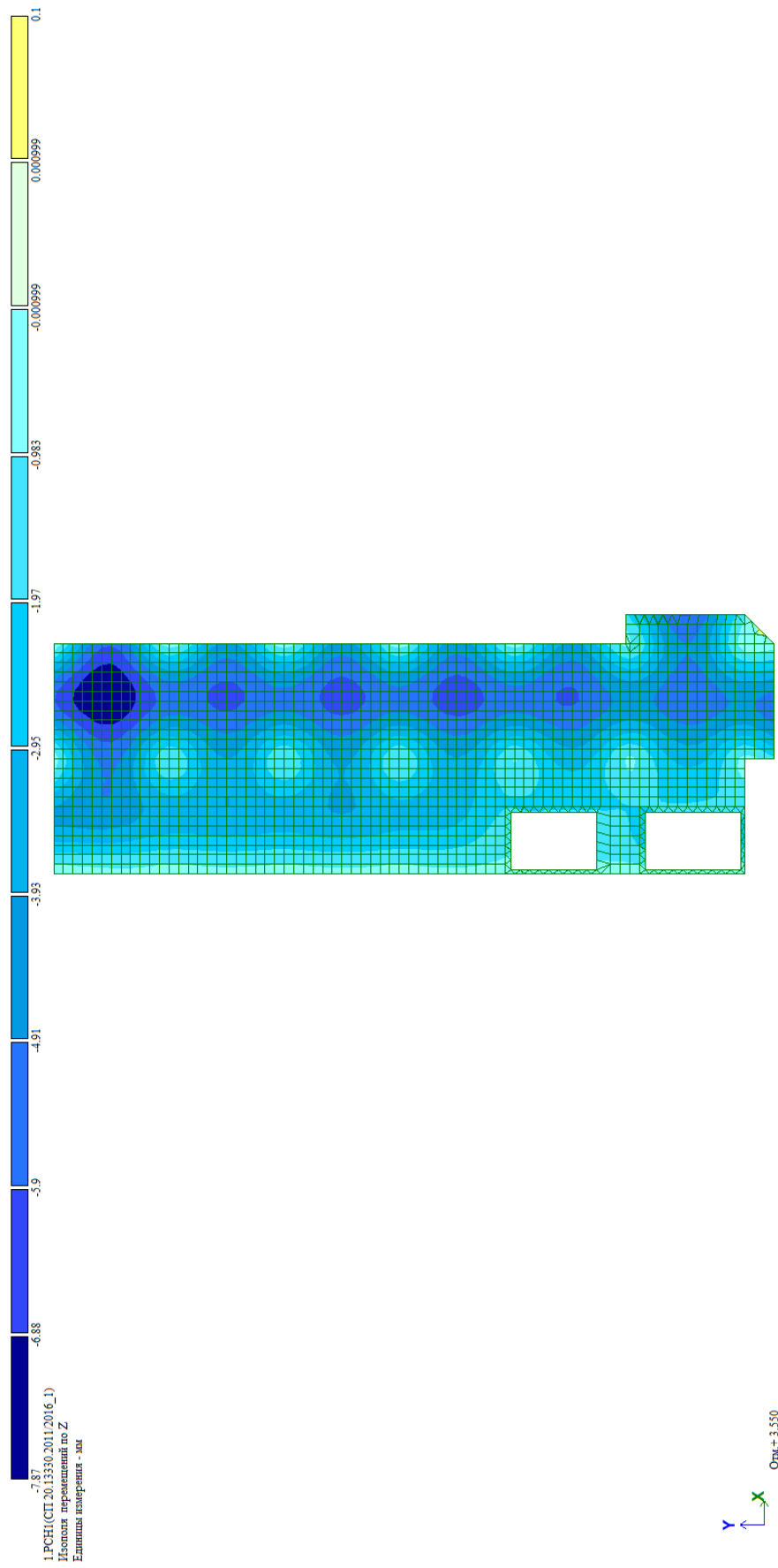


Мозаика\_напряжений\_по\_Rz на отм. -0,050 и -1,100 по РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Изополя\_\_перемещений\_\_по\_Z на отм.+3,550. Согласно СП 20.13330.2016 6000/200 = 20мм > 7,87мм, условие выполняется.

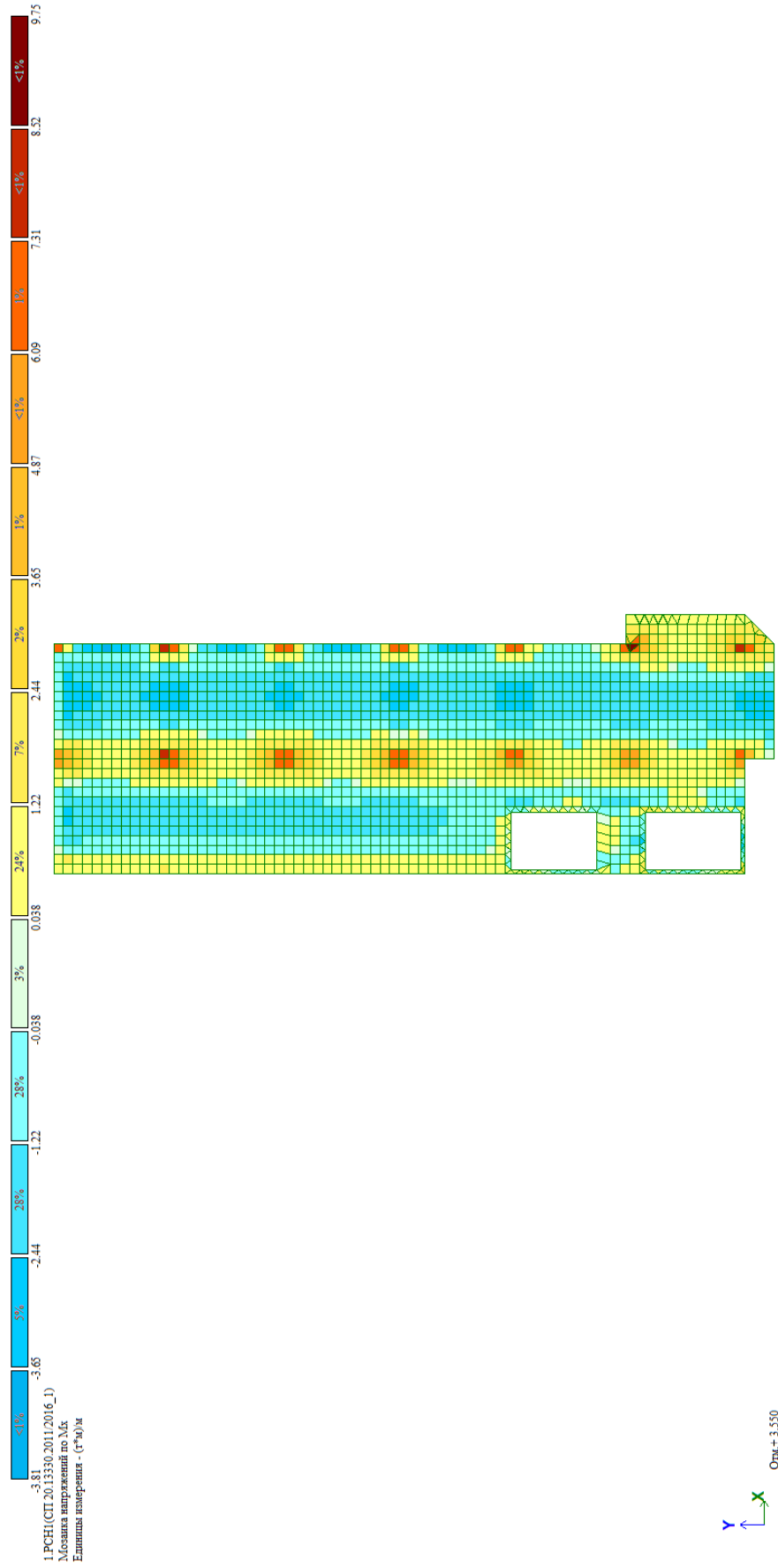
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Ивл. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

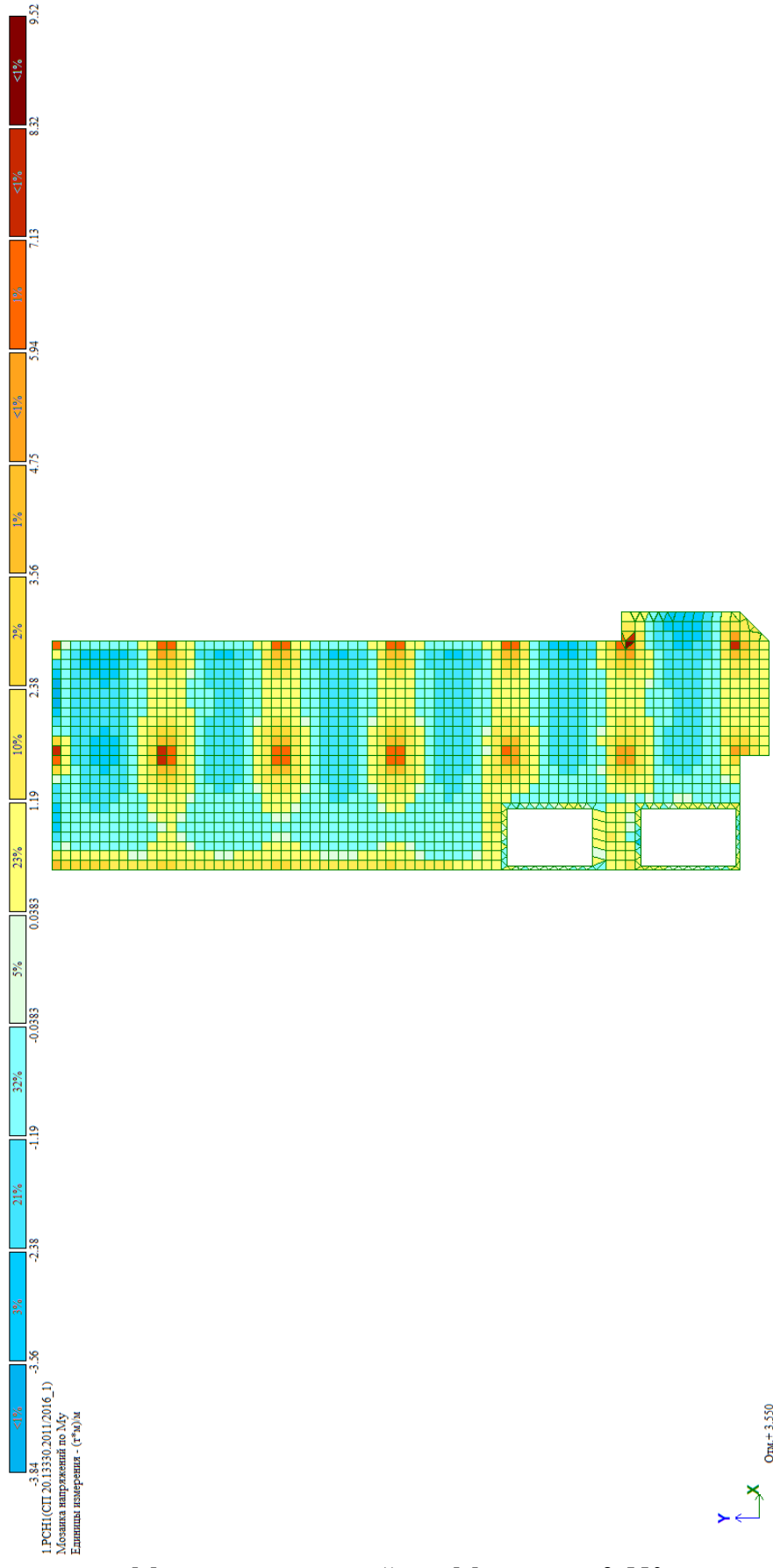


Мозаика\_напряжений\_по\_Мх на отм.+3,550

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

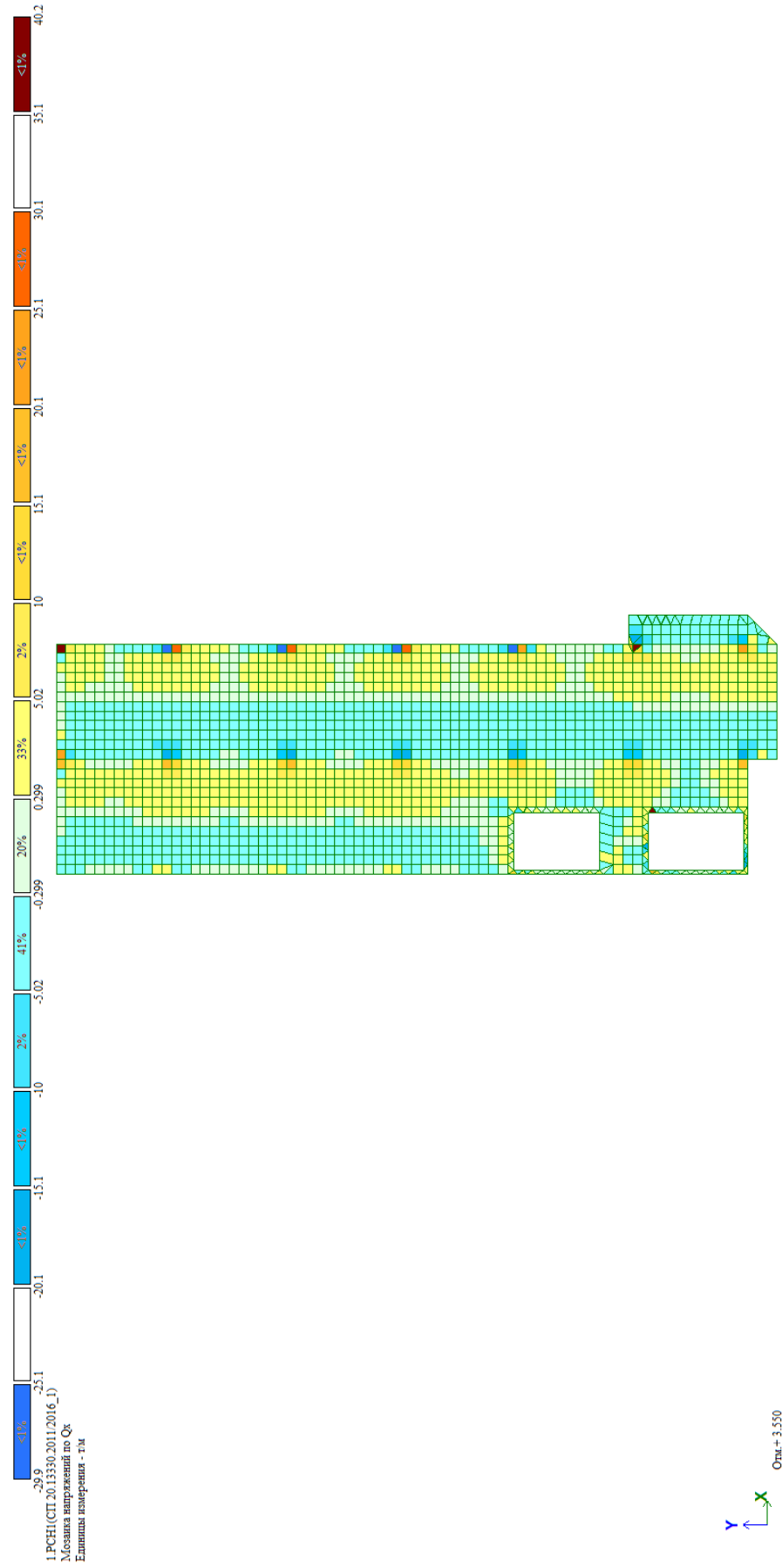
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата



Мозаика\_напряжений\_по\_Mu на отм.+3,550

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единица измерения - ГПа

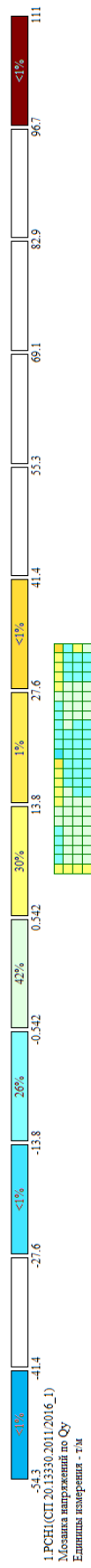
Мозаика \_напряжений\_ по \_Qx на отм.+3,550

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

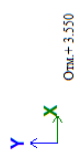
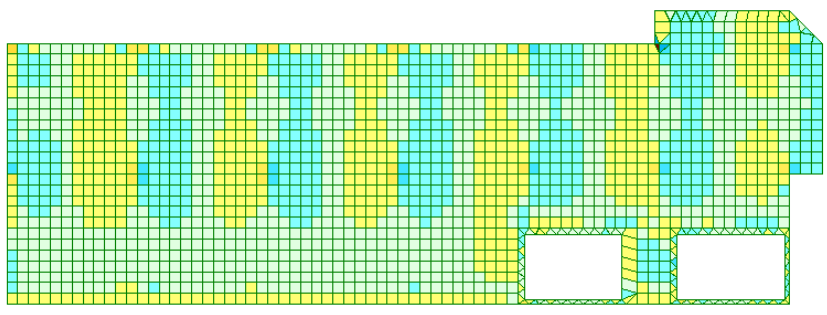
02-04/22-1-КР.РР

Ивл. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



1.РСН(СТ.20.13330.2011/2016\_1)  
 Мезанга напряжений по Qu  
 Единица измерения - тм

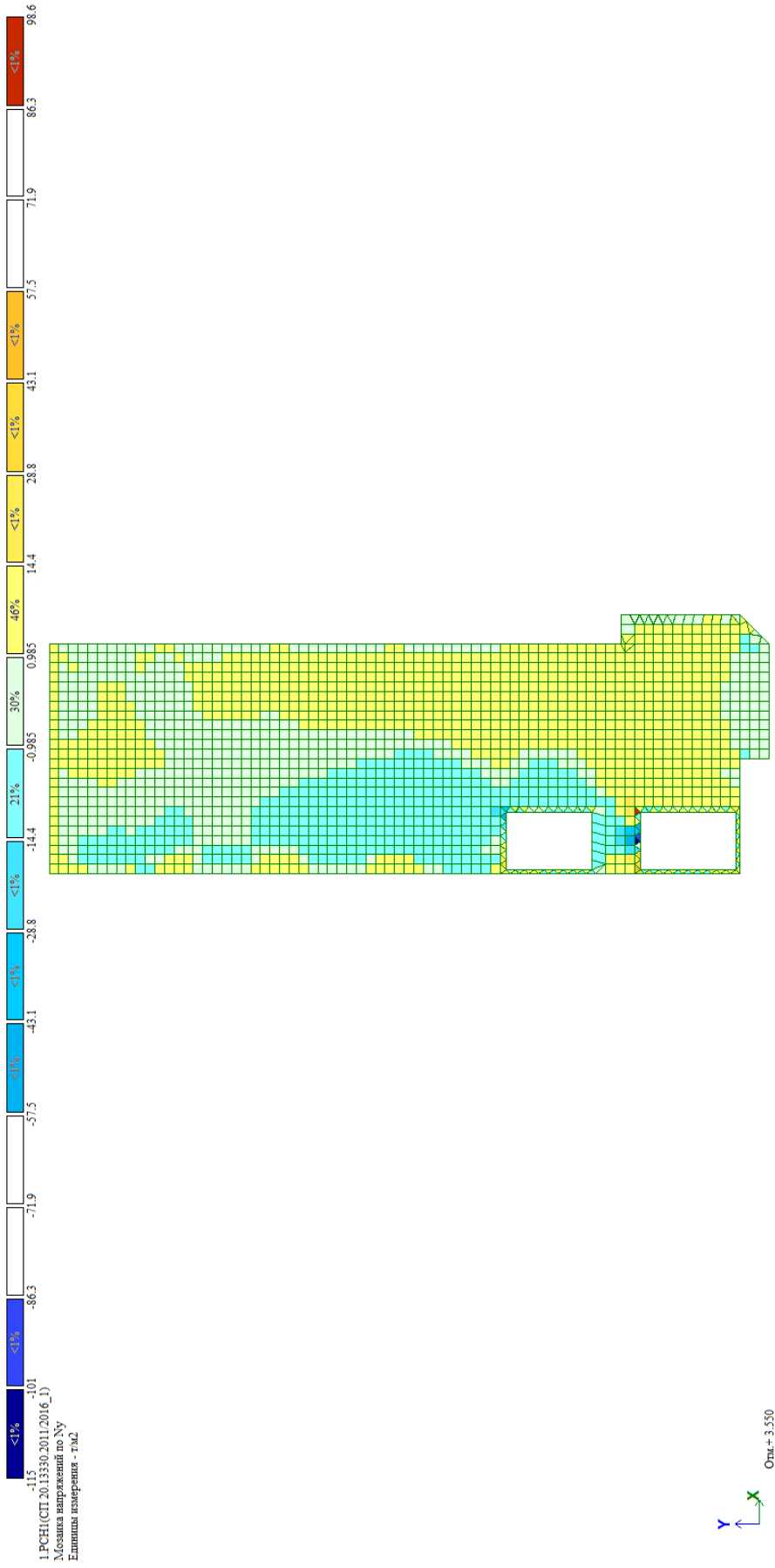


Мозаика\_напряжений\_по\_Qu на отм.+3,550

02-04/22-1-КР.РР



Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



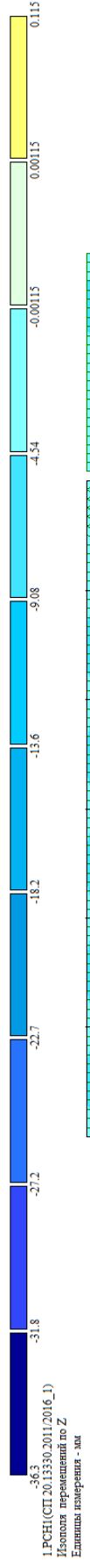
Отм.+ 3.550

Мозаика\_напряжений\_по\_Nu на отм.+3,550

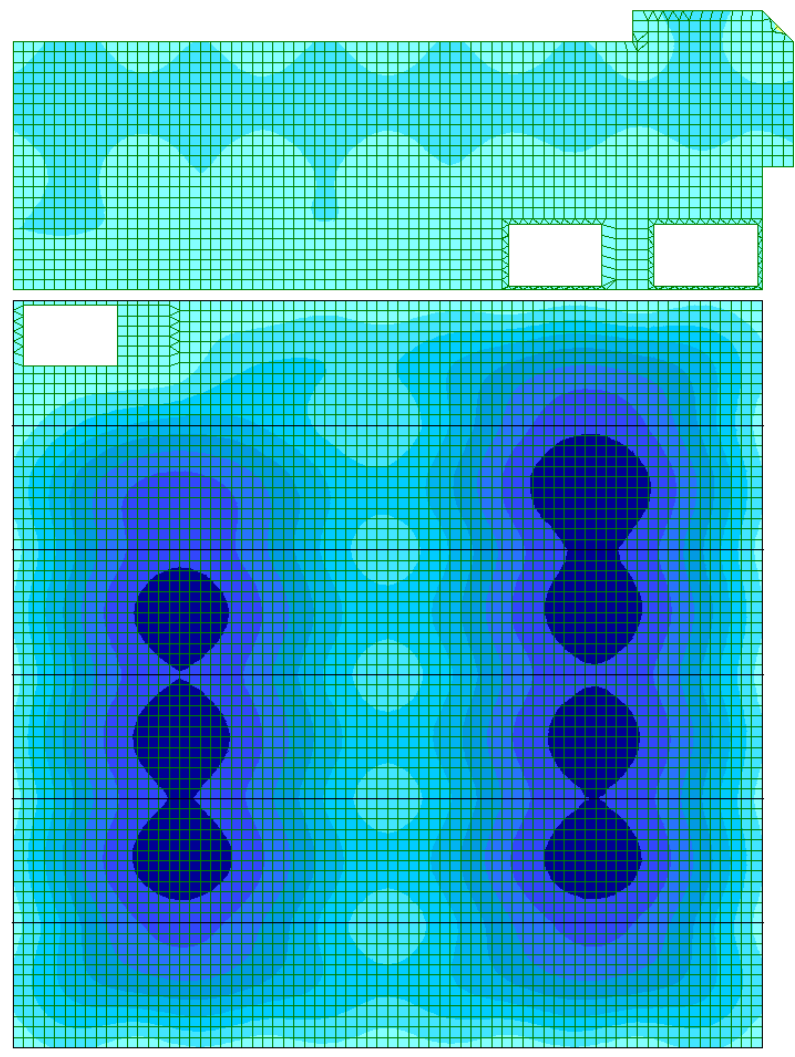
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.PСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
Изополя перемещений по Z  
Единица измерения - мм



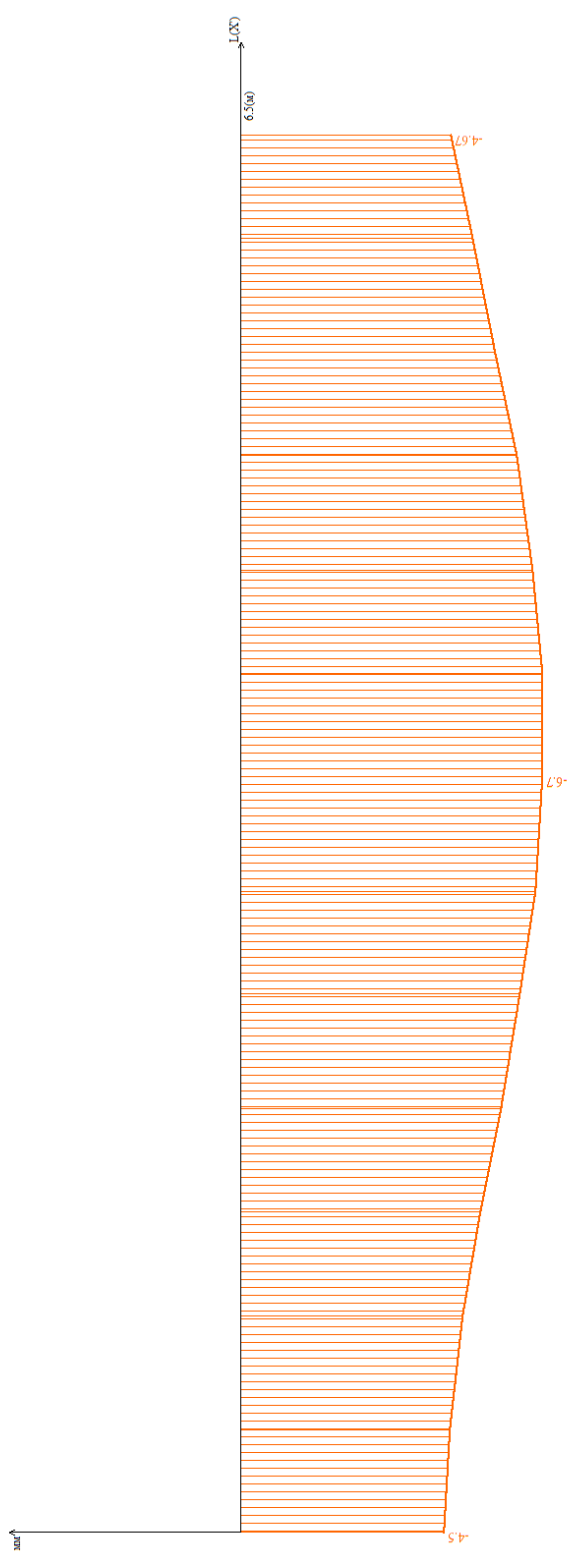
Отм.+7.150

Изополя \_перемещений\_ по \_Z\_ на отм.+7,200

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Исполн. перемены по Z (РСН)



Эпюра прогиба в плите АБК на отм.+7,200. Согласно СП 20.13330.2016 таблица Д.1 пункт а)  
 $6500/204 = 31,86\text{мм} > 6,7\text{мм}$ , условие удовлетворяется.

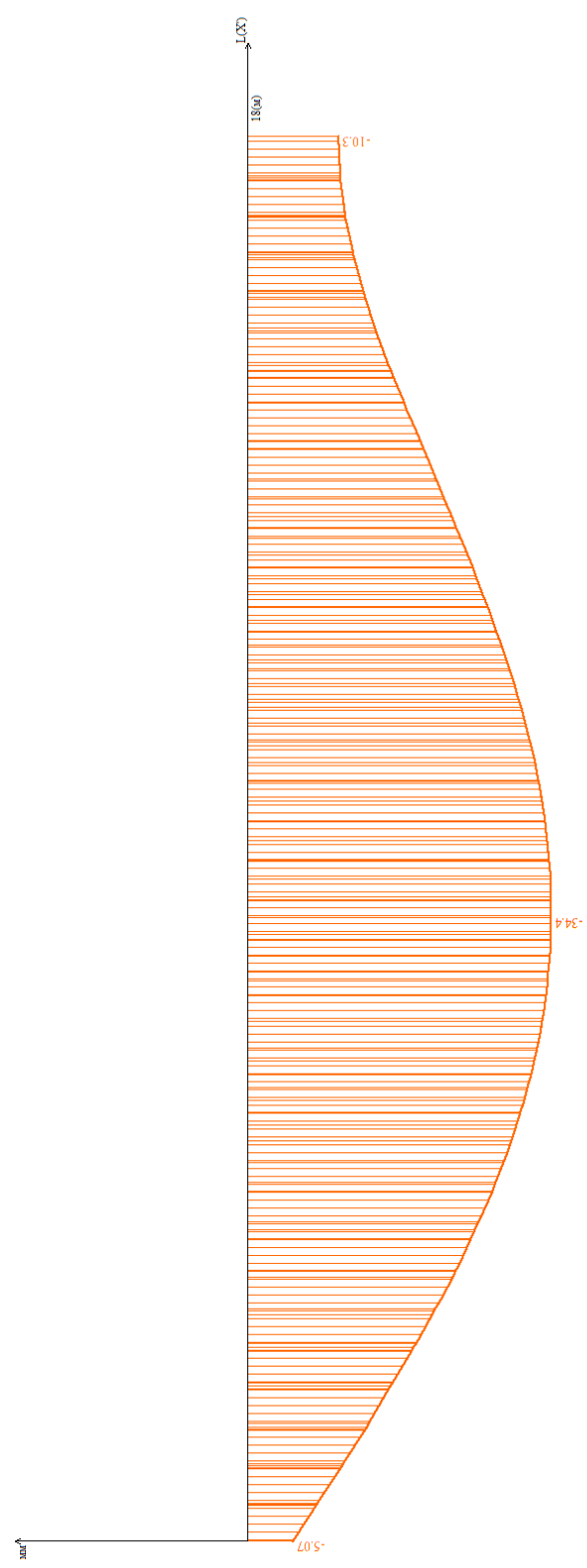
Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Изоглыб перемещений по Z (РСН1)



Эпюра прогиба в плите АБК на отм.+7,200. Согласно СП 20.13330.2016 таблица Д.1 пункт в)  
 $18000/350 = 51,43\text{мм} > 34,4\text{мм}$ , условие удовлетворяется.

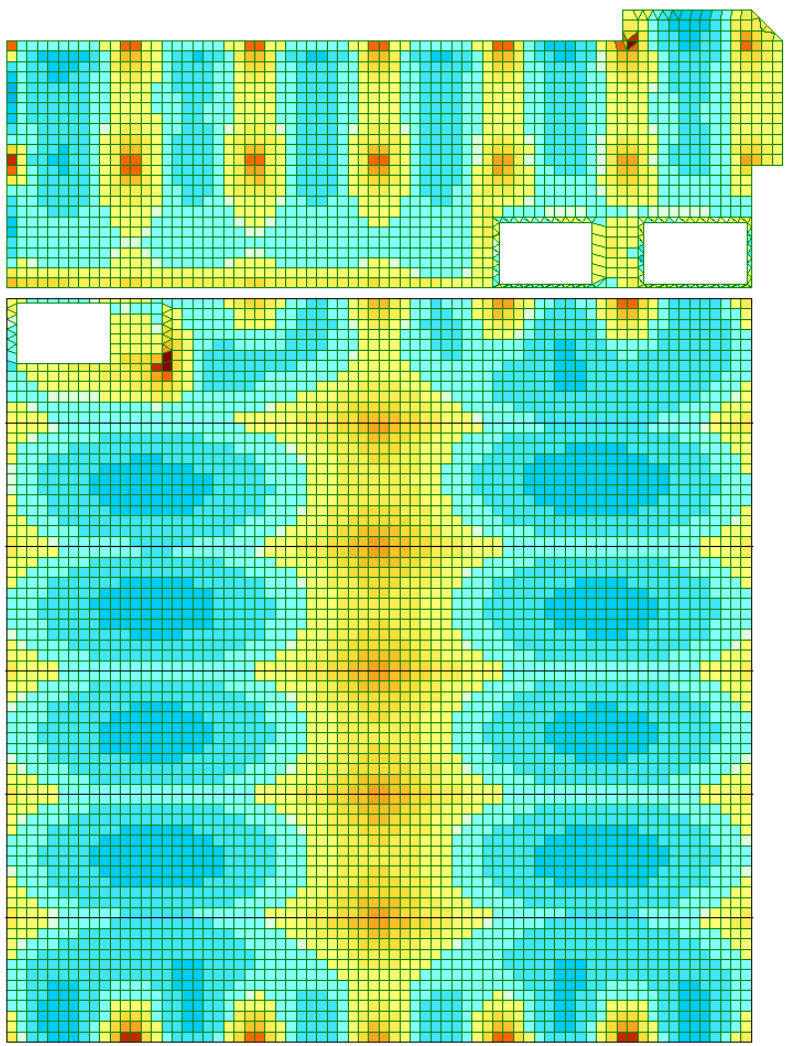
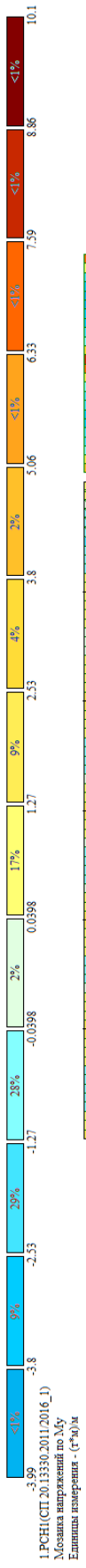
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Ивл. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Отм.+ 7.150

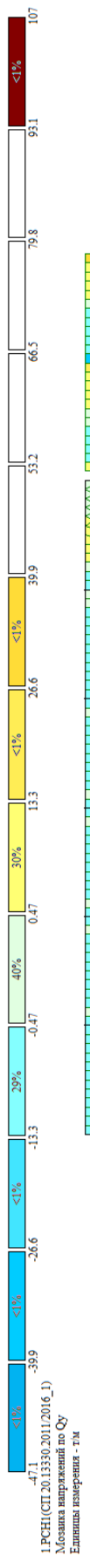
Мозаика\_напряжений\_по\_My на отм.+7,200

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

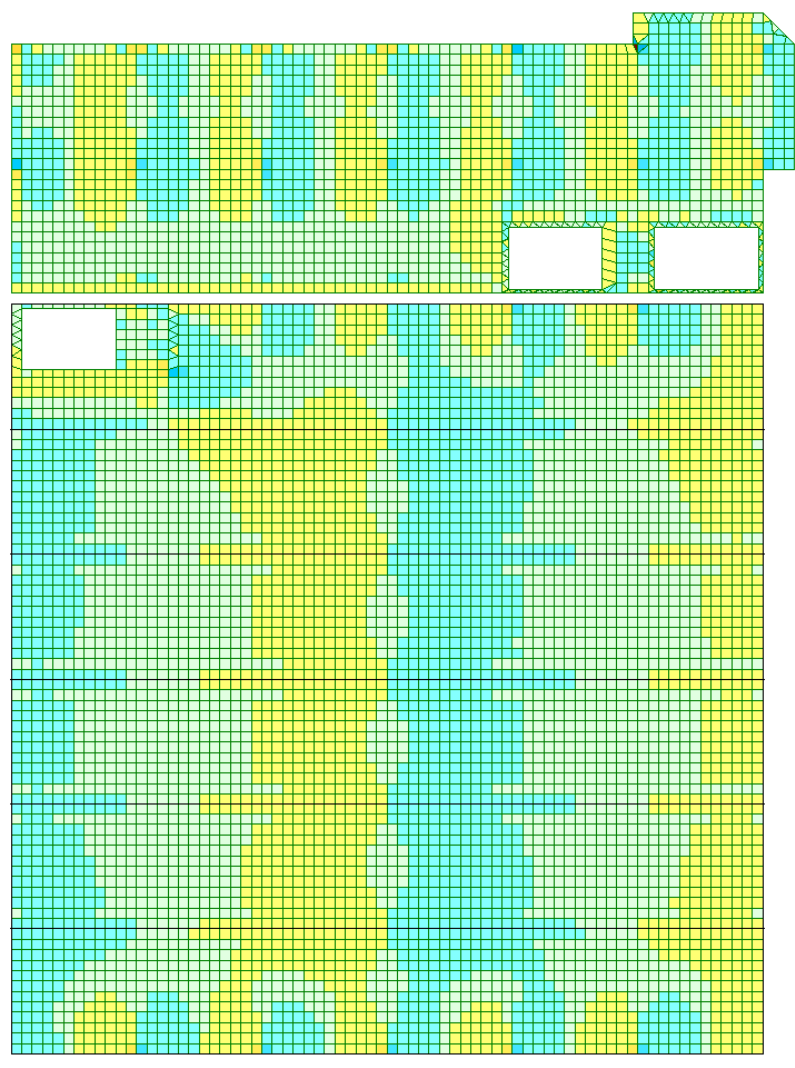
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СТ.20.13330.2011(2016\_1))  
 Мозаика напряжений по  $Q_y$   
 Единица измерения: т/м



Отм.+ 7.150  
 Y  
 X

Мозаика\_напряжений\_по\_Qu на отм.+7,200

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

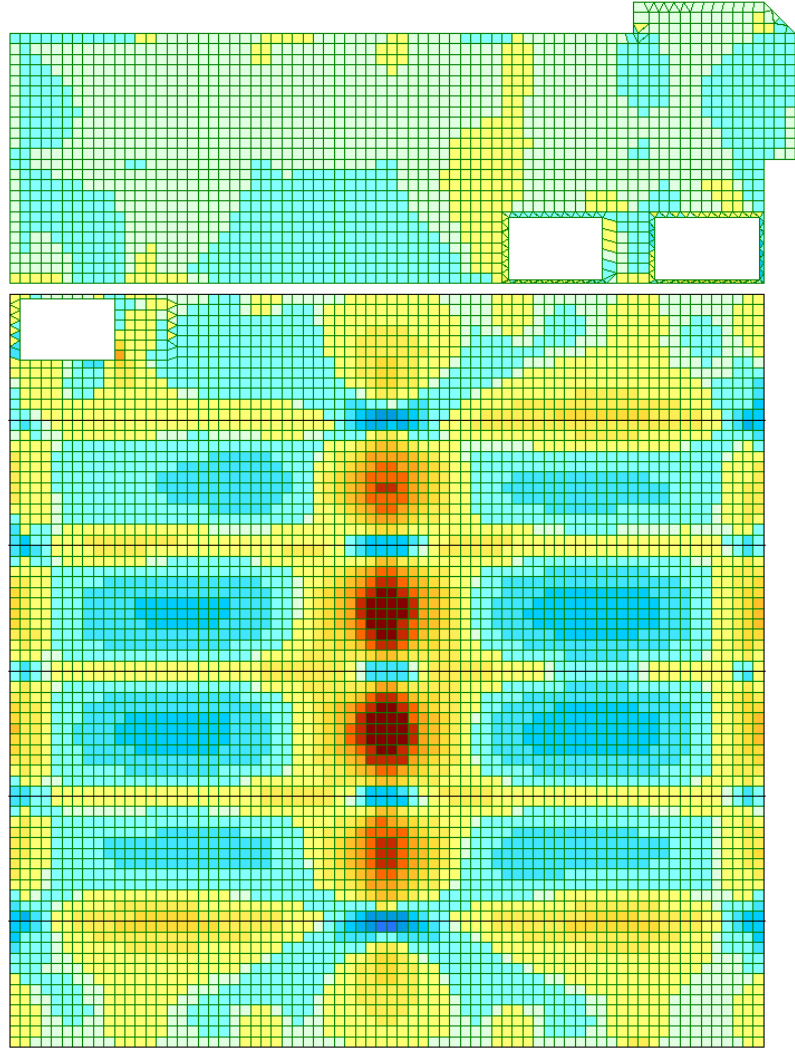
02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



1.PSHE(SIT.20.13330.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единица измерения - т/м2



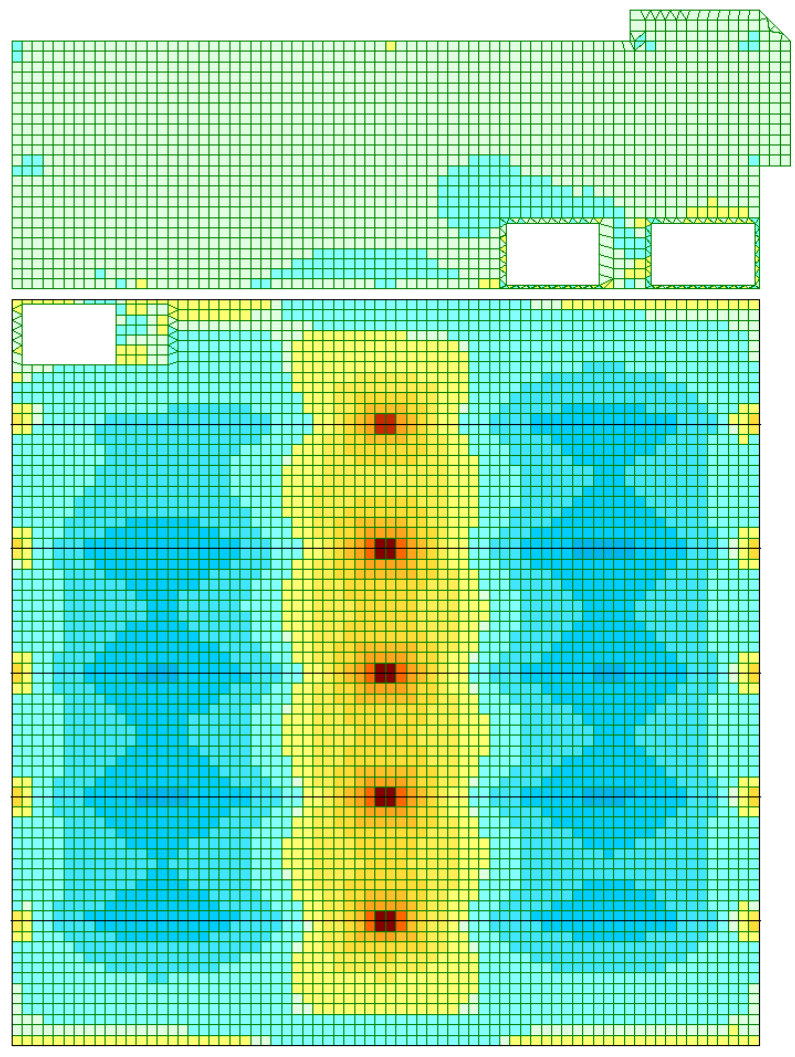
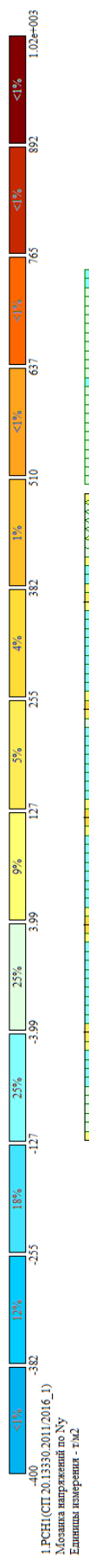
Отм.+ 7.150

Мозаика\_напряжений\_по\_Nx на отм.+7,200

02-04/22-1-КР.РР

Ивл. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

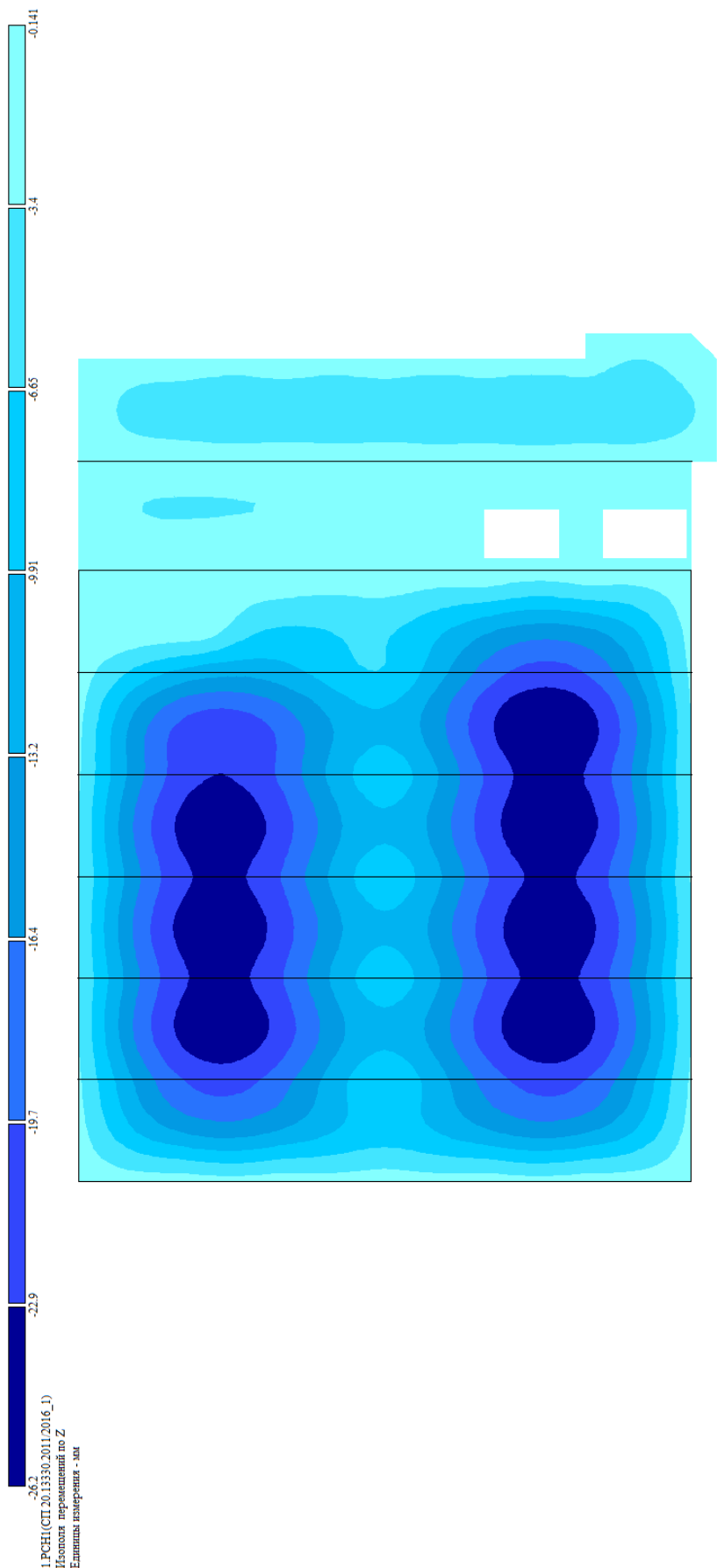


Отм. = 7,150

Мозаика\_напряжений\_по\_Nu на отм.+7,200

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН1(СП.20.13330.2011/2016\_1)  
 Изополя перемещений по Z  
 Единица измерения - мм

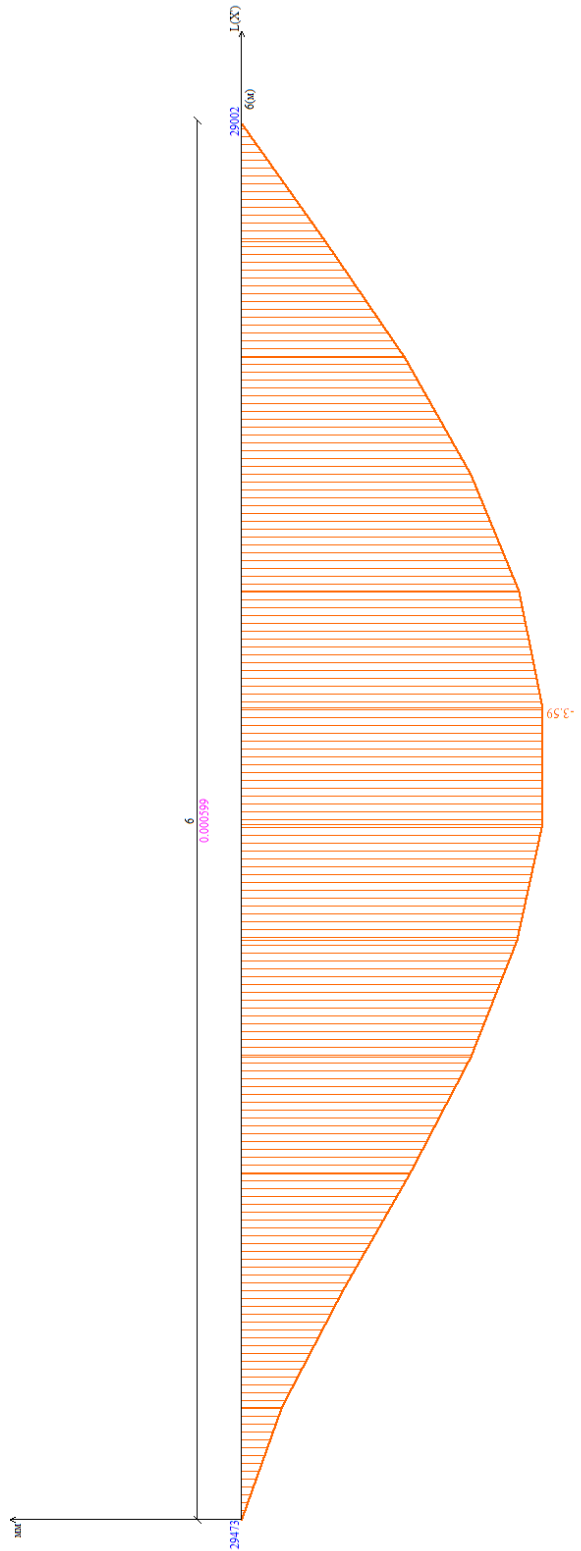
Изополя \_\_перемещений\_\_ по \_\_Z\_\_ на отм.+11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Эпюра прогиба по Z (РСН)



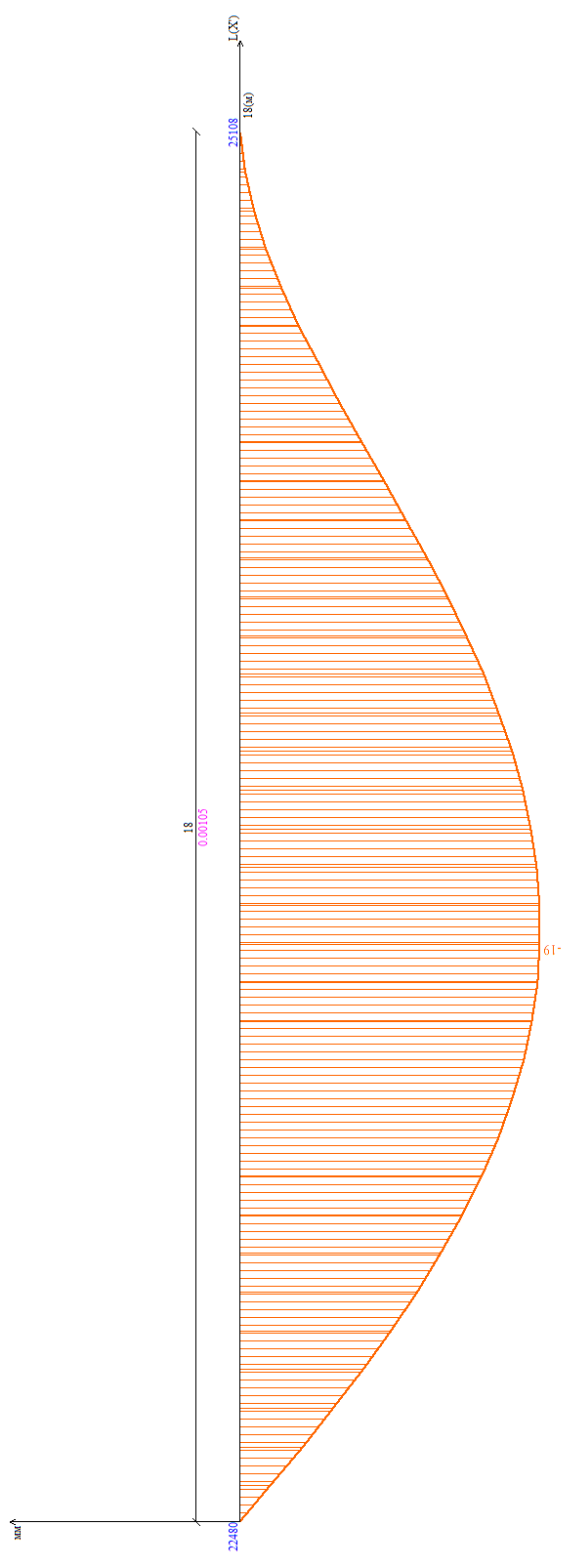
Эпюра прогиба плиты АБК на отм.+11,814. Согласно СП 20.13330.2016 таблица Д.1 пункт а)  
 $6000/200 = 30\text{мм} > 3,59\text{мм}$ , условие соблюдается.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Эпюра прогиба по Z (РСН1)



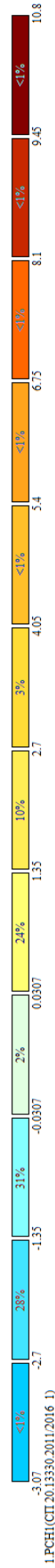
Эпюра прогиба плиты АБК на отм.+11,814. Согласно СП 20.13330.2016 таблица Д.1 пункт в)  
 $18000/350 = 51,43\text{мм} > 19\text{мм}$ , условие соблюдается.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

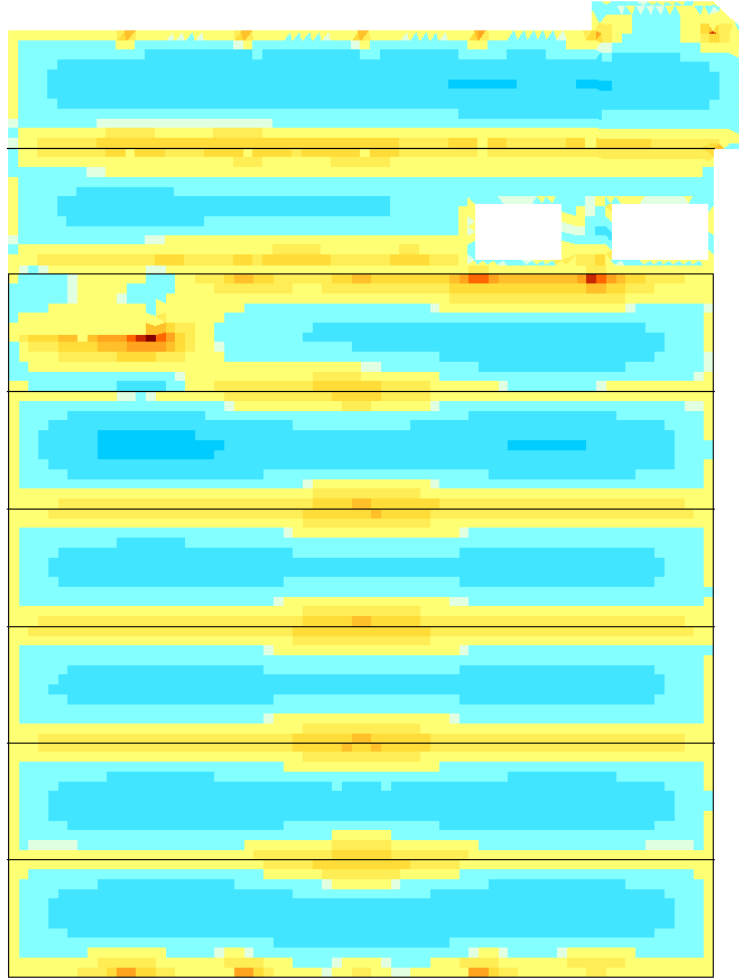
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП.20.13330.2011.2016.1)  
 Мозаика напряжений по Mx  
 Единица измерения - (т\*м)/м



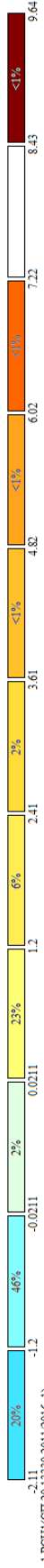
Ошт.+11.715

Мозаика\_напряжений\_по\_Mx в плите на отм.+11,814

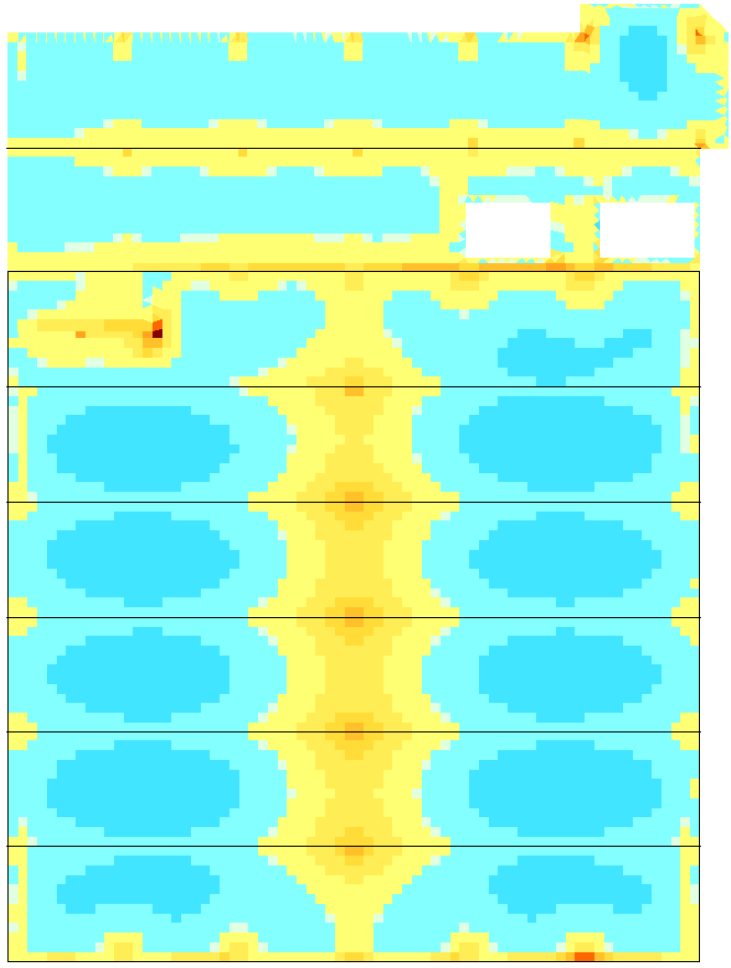
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП 20.13330.2011/2016 1)  
 Мозаика напряжений по Му  
 Единица измерения - (Г\*Ю)/м



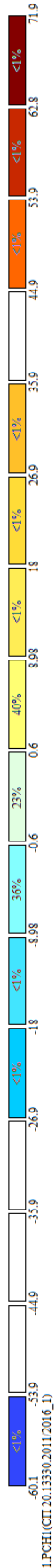
Отм.+11.715

Мозаика\_напряжений\_по\_Mu в плите на отм.+11,814

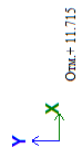
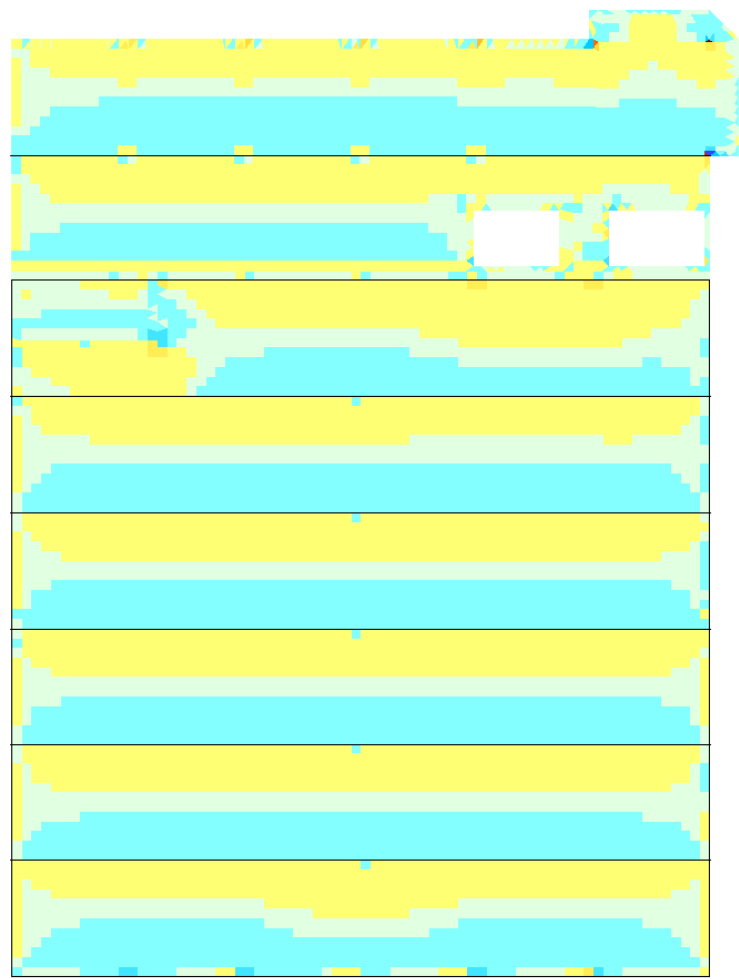
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН1 (СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единица измерения - т.м

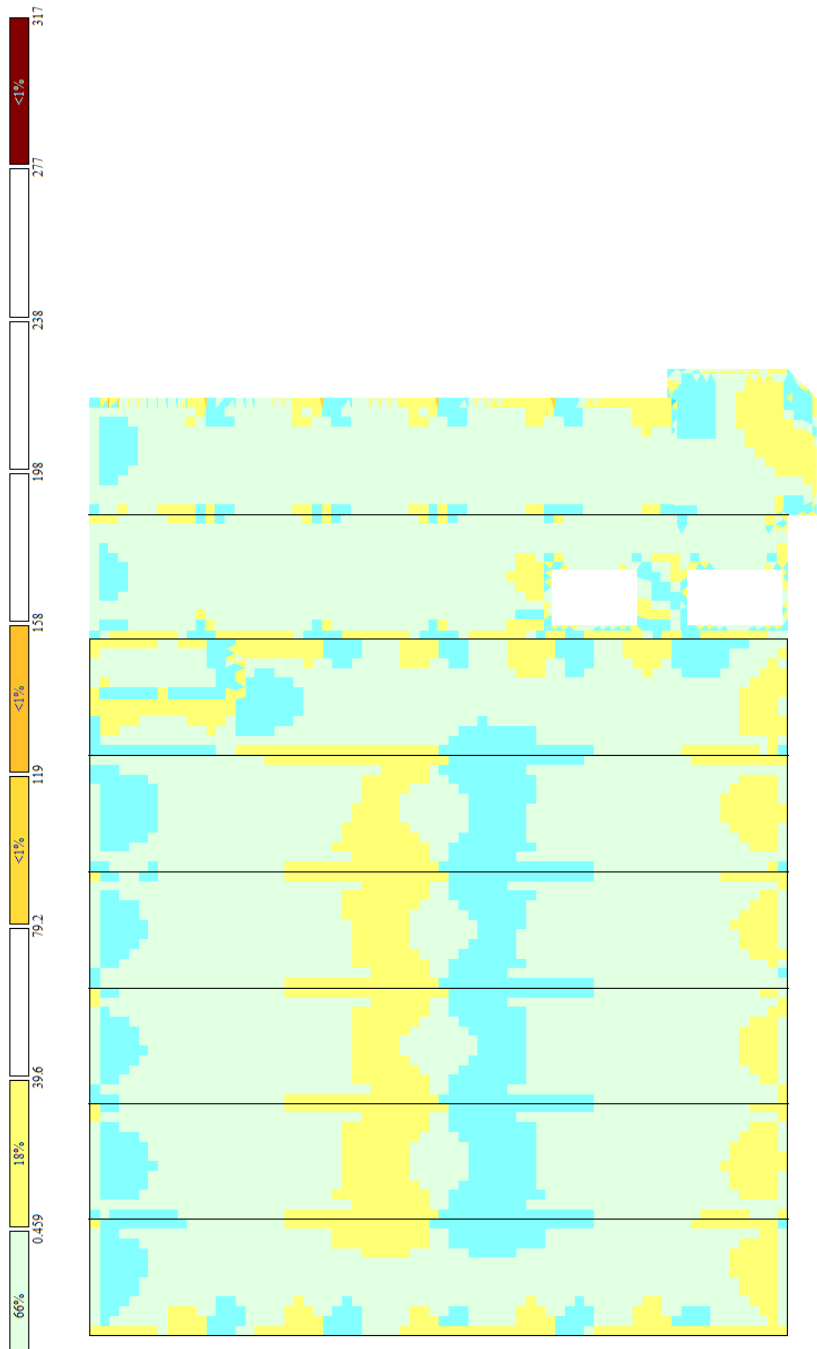


Мозаика \_ напряжений \_ по \_Qx в плите на отм.+11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

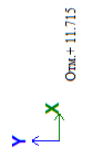
02-04/22-1-КР.РР

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qu  
 Единица измерения - т.м

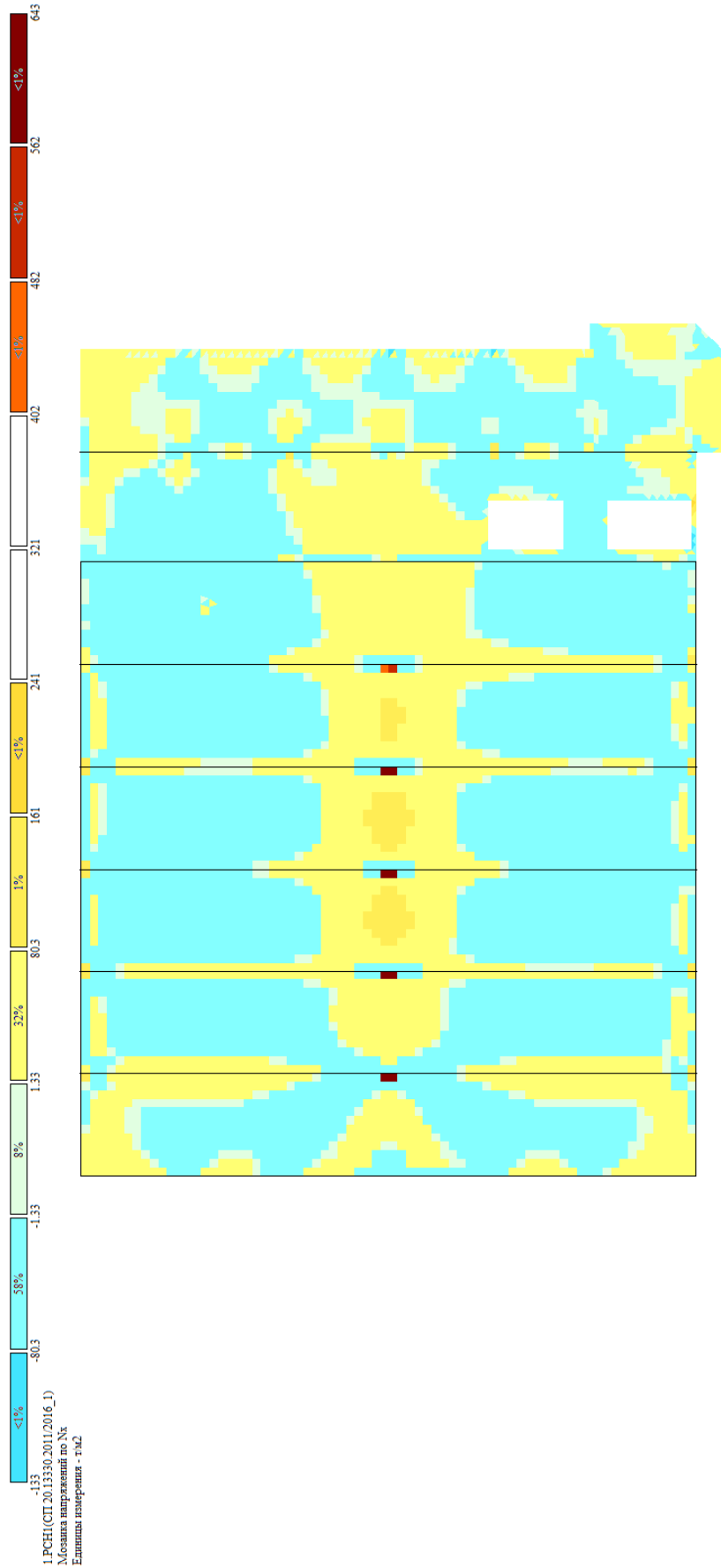
Мозаика \_ напряжений \_ по \_Qu в плите на отм.+11,814



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

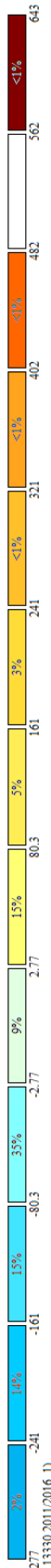


Мозаика\_напряжений\_по\_Nx в плите на отм.+11,814

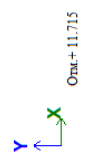
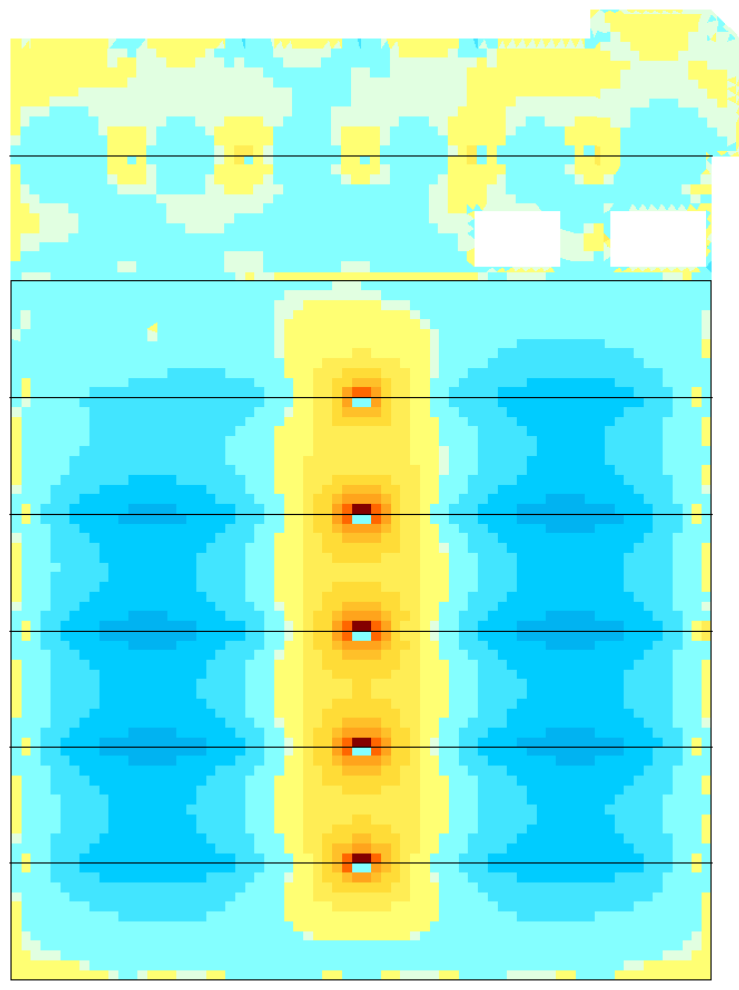
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.2013330.2011/2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Ну  
 Единица измерения - ГМ2



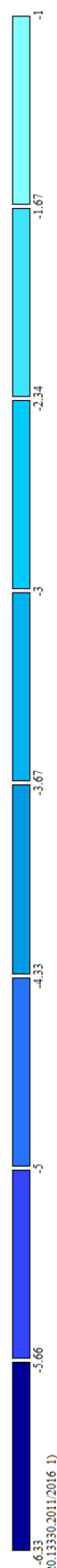
Мозаика\_напряжений\_по\_Ну в плите на отм.+11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

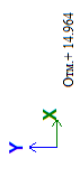
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Изополя перемещений по Z  
 Единица измерения - мм

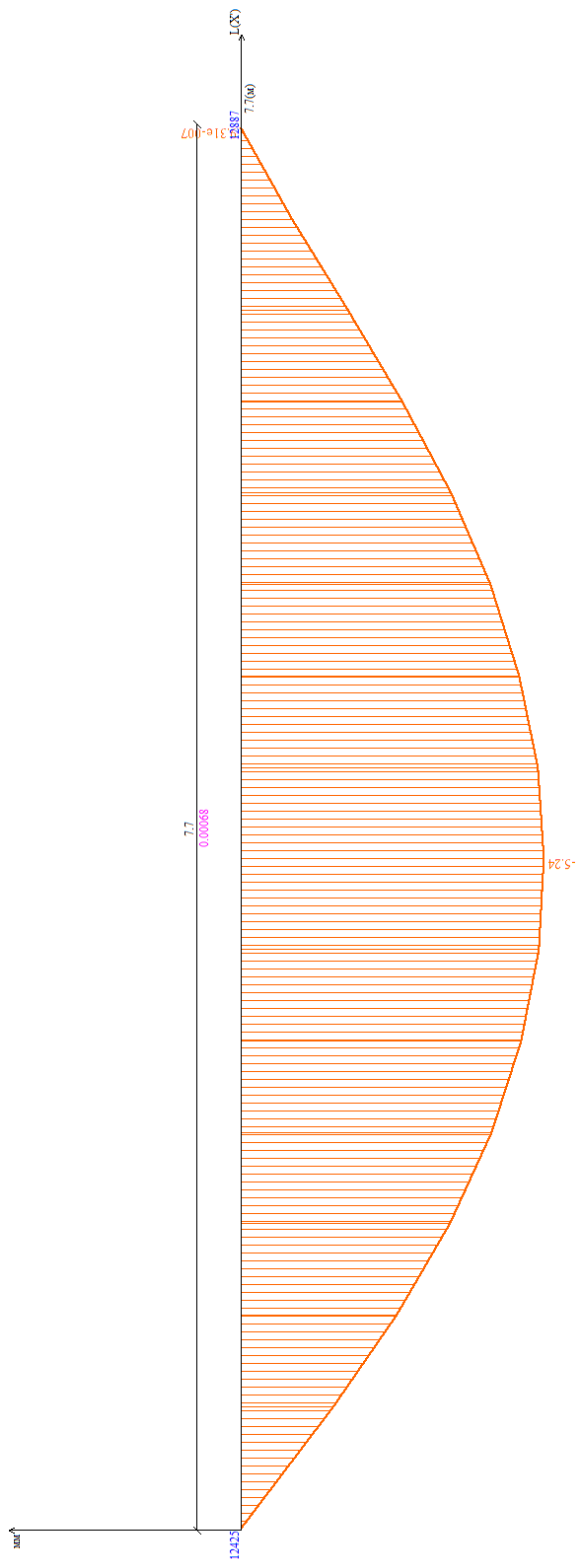


Изополя \_\_перемещений\_\_ по \_\_Z\_\_ плиты на отм.+15,414

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Эпюра прогибов по Z (РСН)



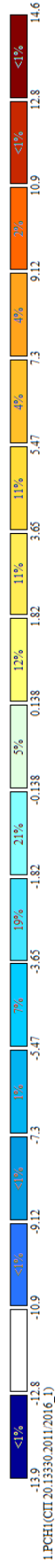
Эпюра прогиба плиты на отм.+15,414. Согласно СП 20.13330.2016 таблица Д.1 пункт а)  
 $7700/214 = 35,98\text{мм} > 5,24\text{мм}$ , условие соблюдается.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1. РСН(СП.2013350.2011.0016\_1)  
 Мозаика напряжений по  $M_x$   
 Единица измерения - ГПа



Огм.+ 14.964

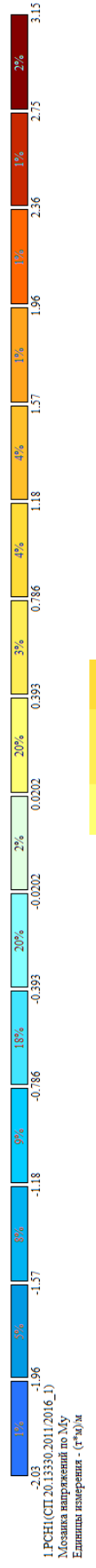
Мозаика\_напряжений\_по\_Mx на огм.+15,414

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

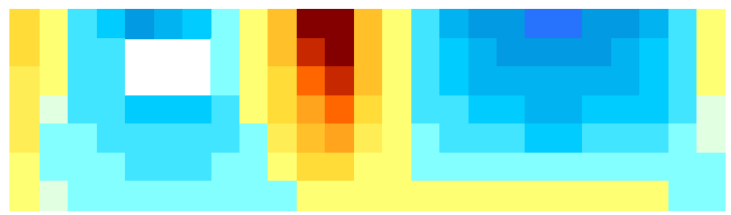
02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



1 РСН(СП.20.13390.2011(2016\_1))  
 Мозаика напряжений по Му  
 Еллипсы измерения - (Г\*Ю)м



↑ X  
 ↓ Y  
 Отм.+ 14.964

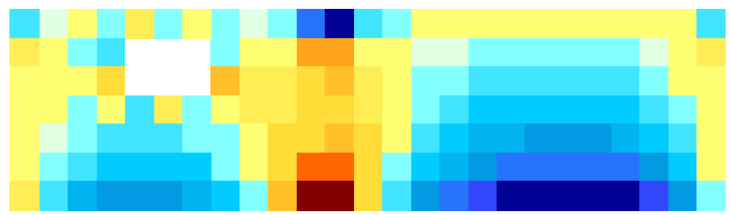
Мозаика\_напряжений\_по\_Му на отм.+15,414

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП.20.13590.2011.0016.1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единица измерения - ГПа



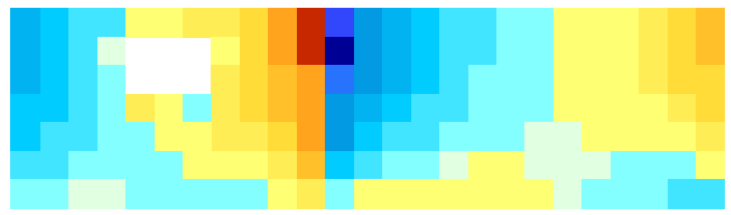
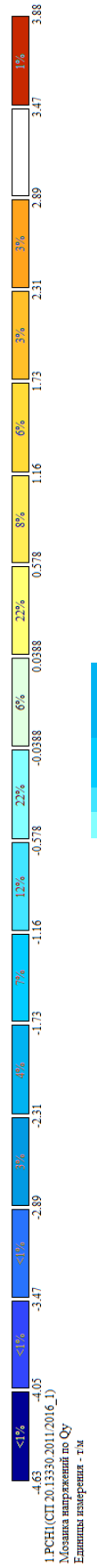
Y  
 X  
 Отм.+ 14.964

Мозаика\_напряжений\_по\_Qx на отм.+15,414

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Y  
 X  
 Отм.+14.964

Мозаика\_напряжений\_по\_Qu на отм.+15,414

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Индв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП.201330.2011/2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Еллипсы измерения - ГМ2

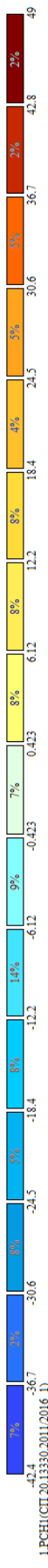


Мозаика\_напряжений\_по\_Nx на отм.+15,414

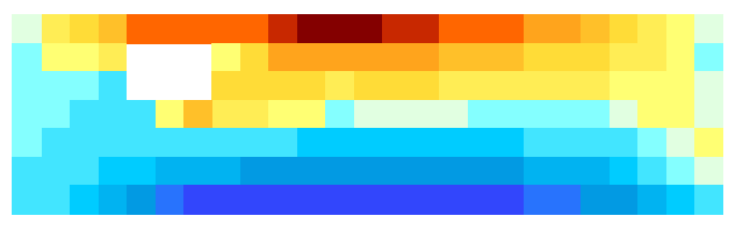
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.20.13350.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Ну  
 Эллипсы измерения - тм2



Отм.+ 14,964

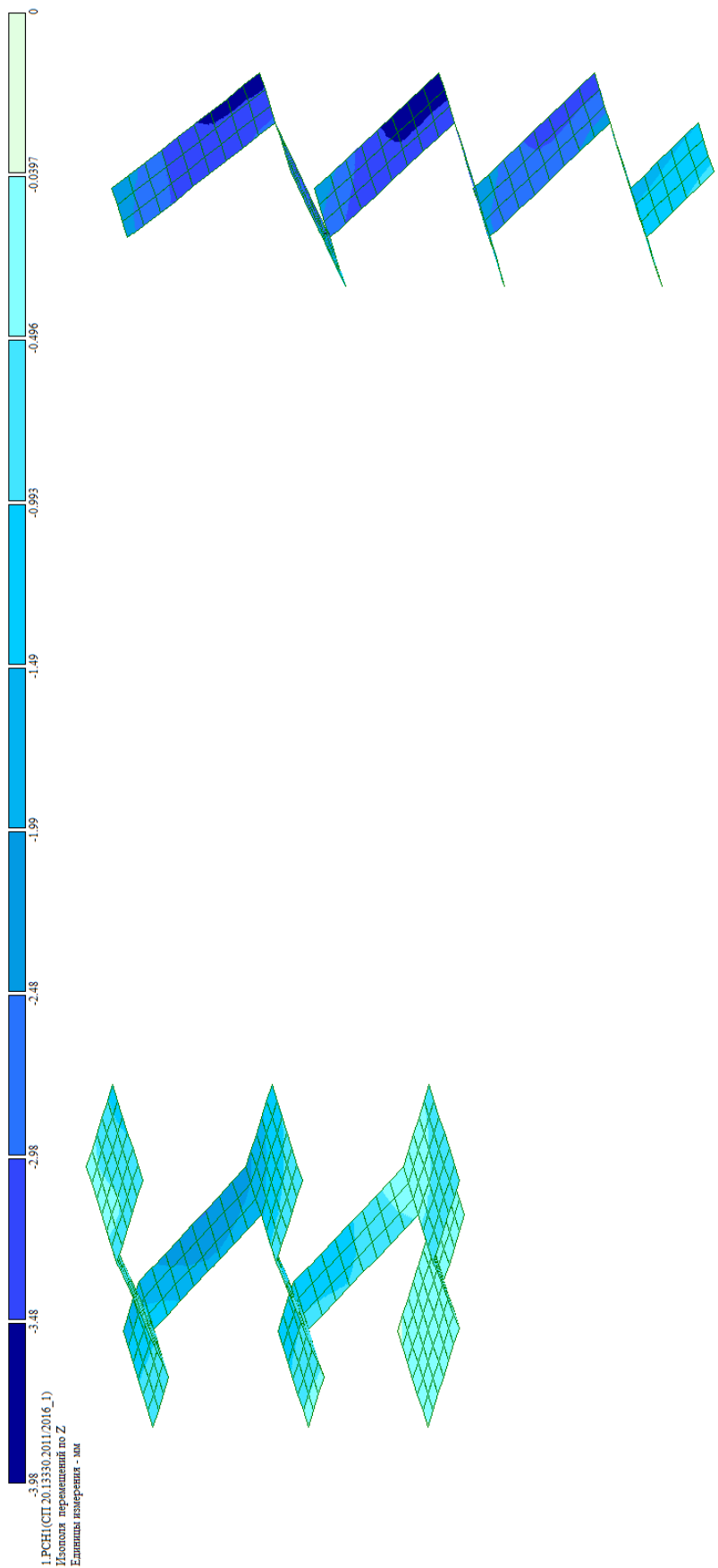
Мозаика\_напряжений\_по\_Nu на отм.+15,414

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

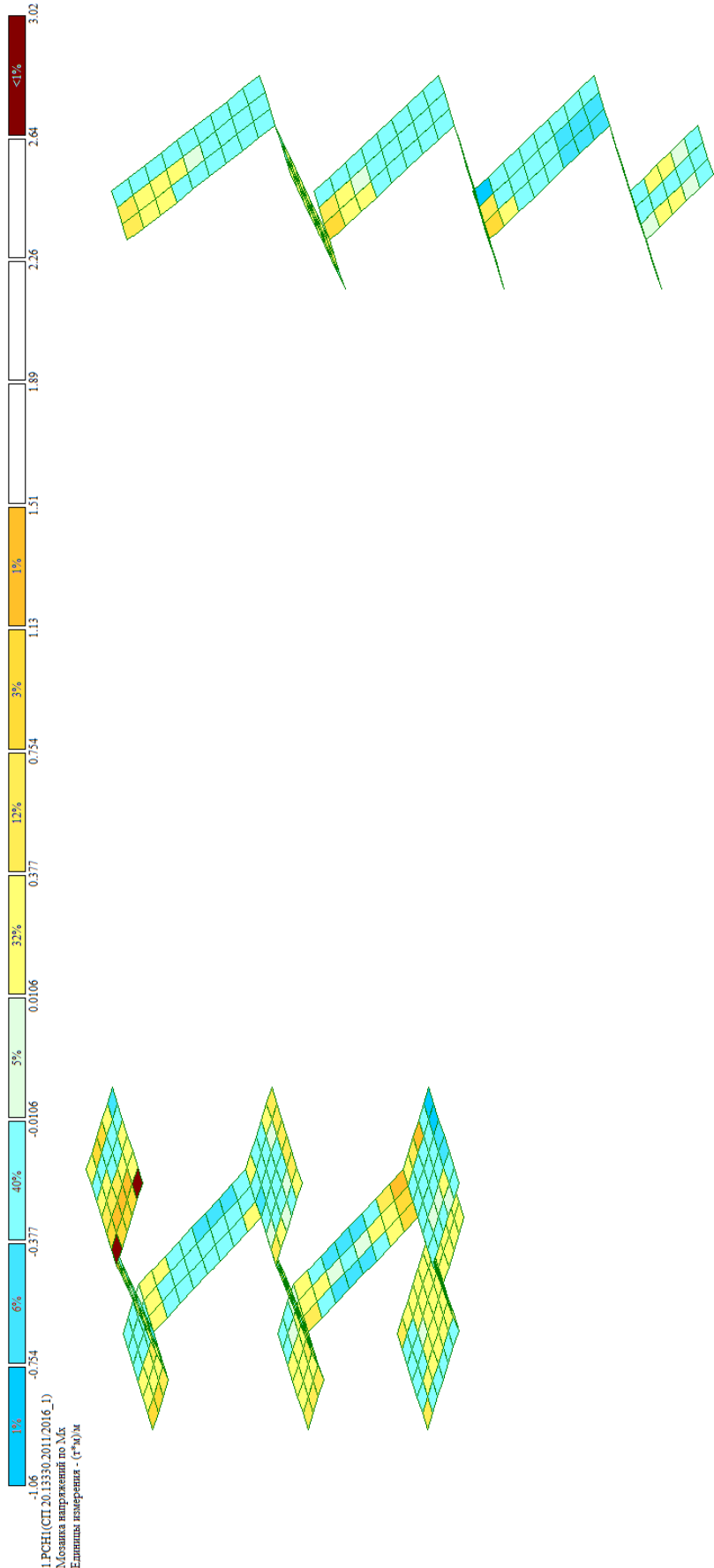


Мозаика перемещений лестничных маршей и площадок по Z

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика\_напряжений\_по\_Мх лестничных маршей и площадок по Z

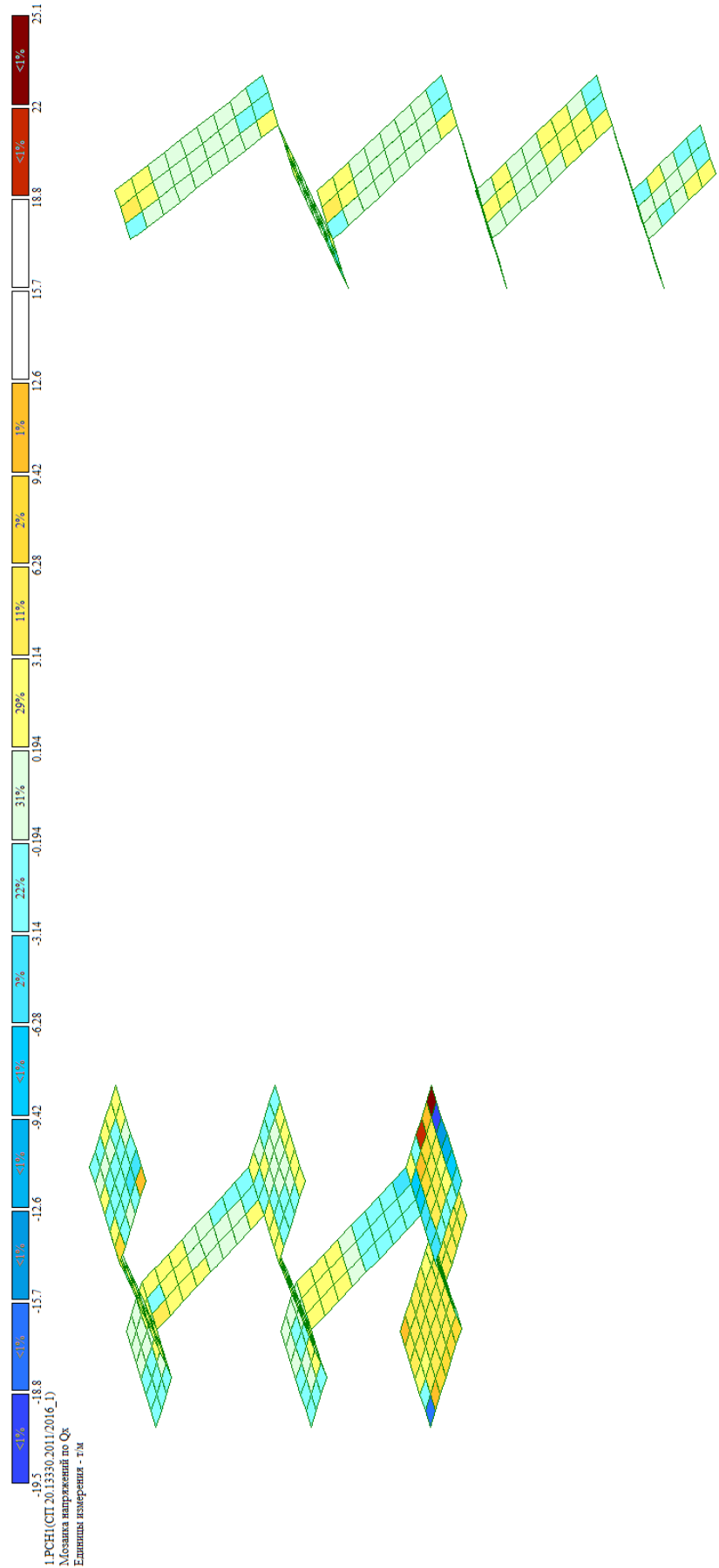
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

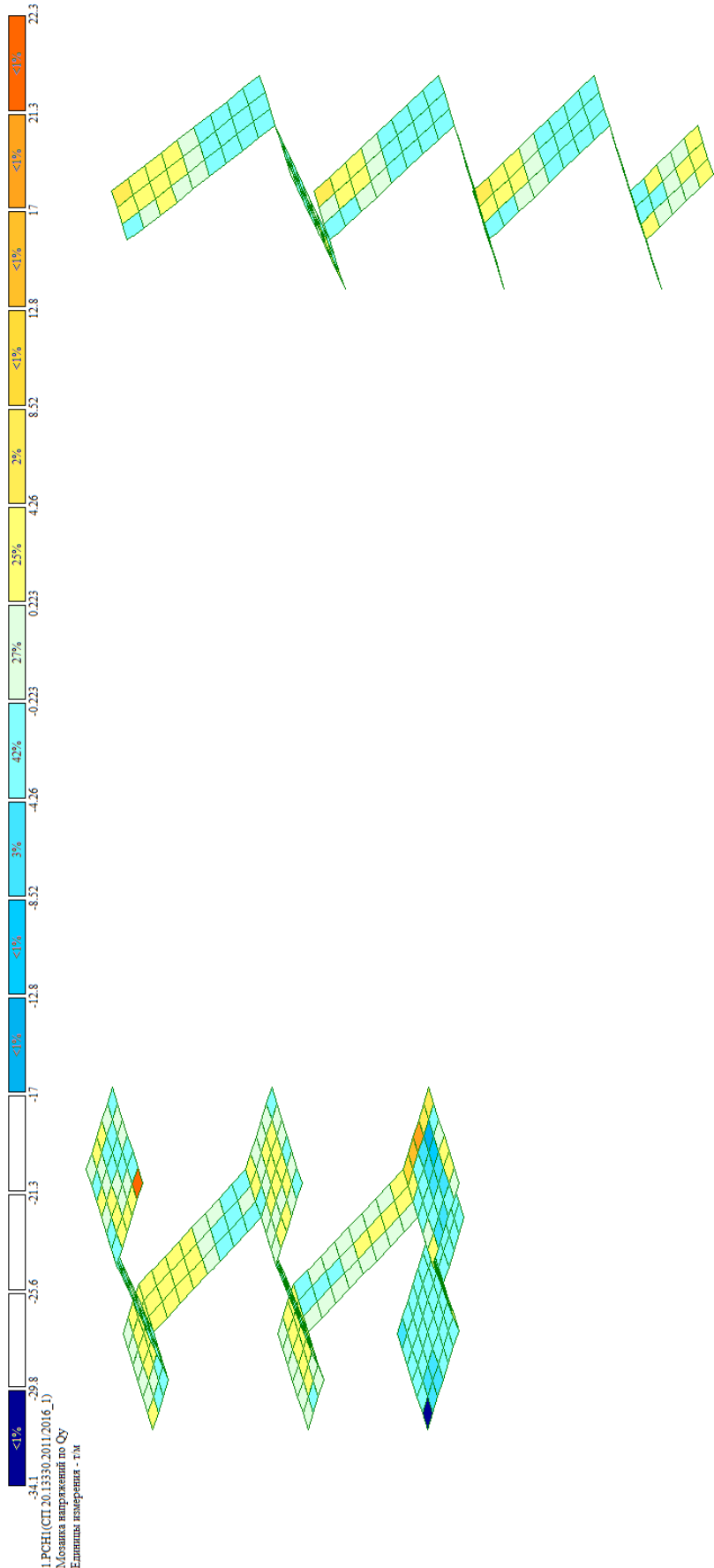
Мозаика \_напряжений\_ по \_Qx\_ лестничных маршей и площадок по Z



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

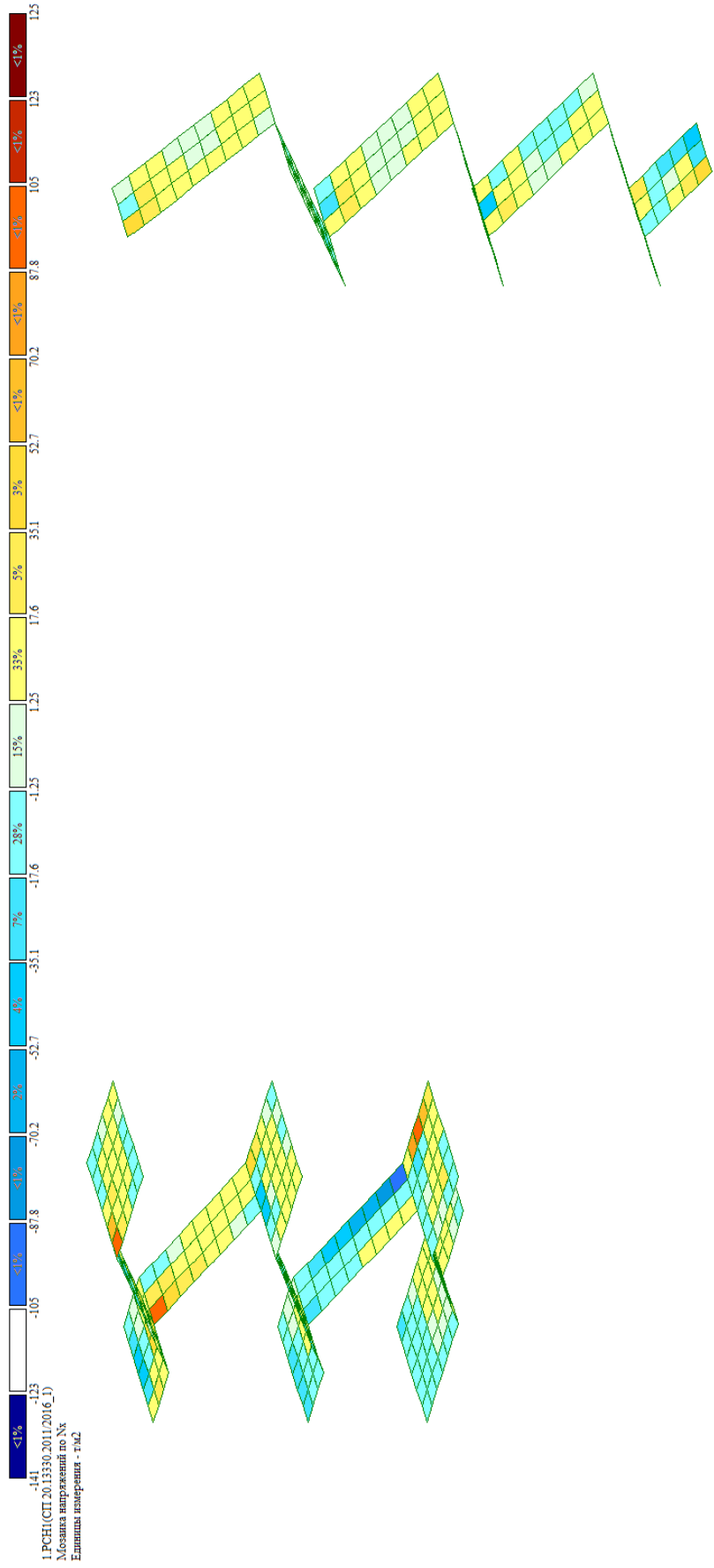


Мозаика\_напряжений\_по\_Qy лестничных маршей и площадок по Z

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



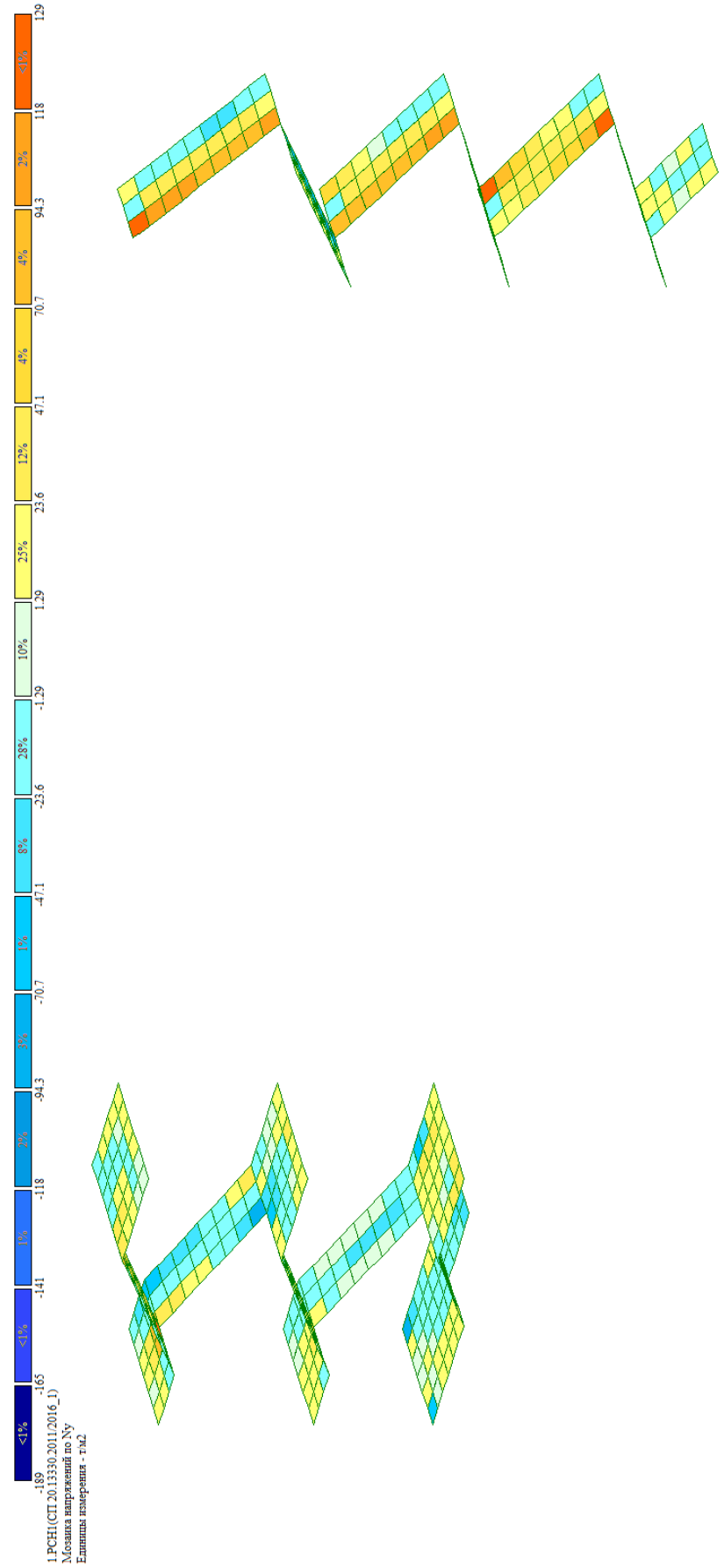
Мозаика\_напряжений\_по\_Nx лестничных маршей и площадок по Z

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

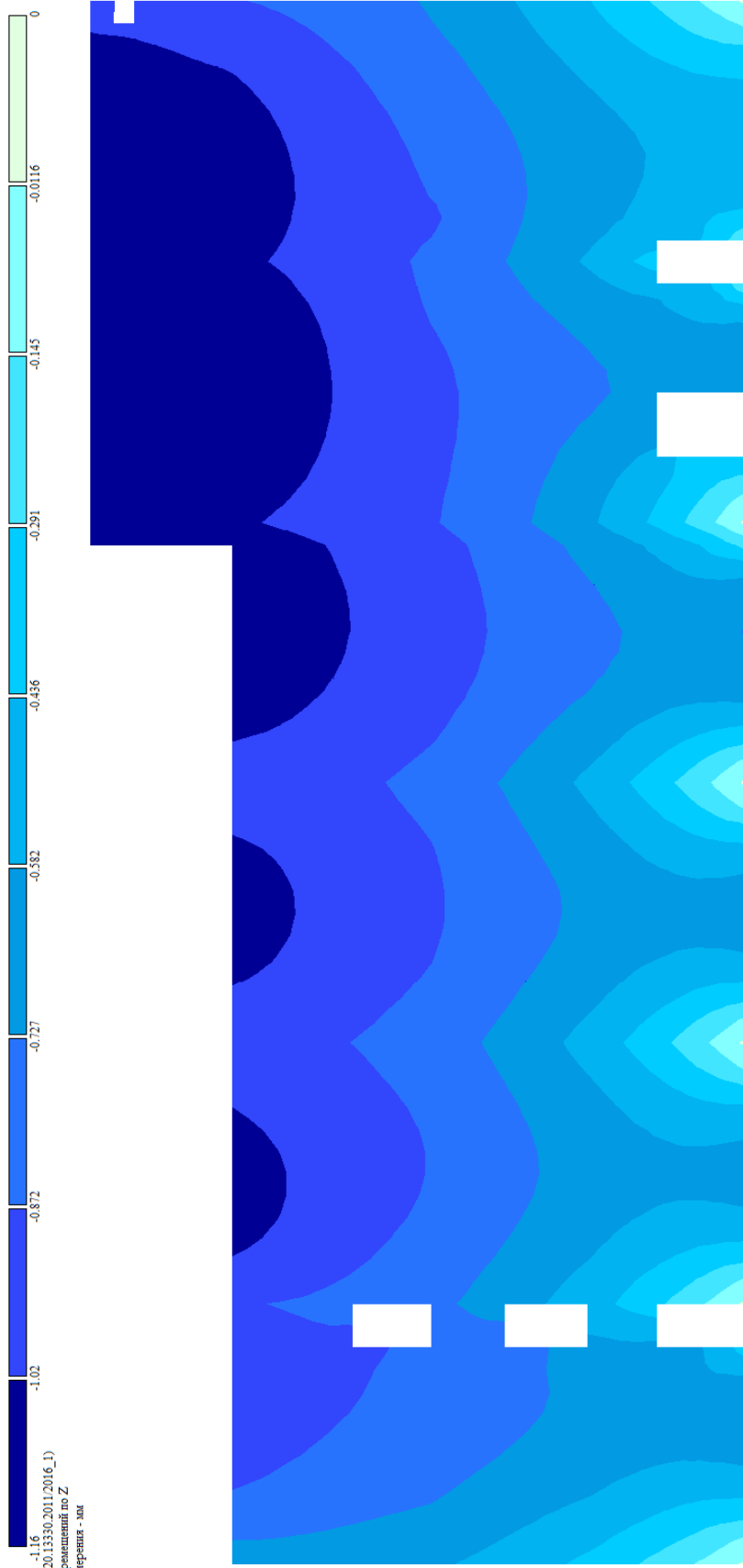
Мозаика \_напряжений\_ по \_Nu лестничных маршей и площадок по Z



Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН1(СТ.20.1330.2011.2016.1)  
 Изополя перемещений по Z  
 Единица измерения - мм



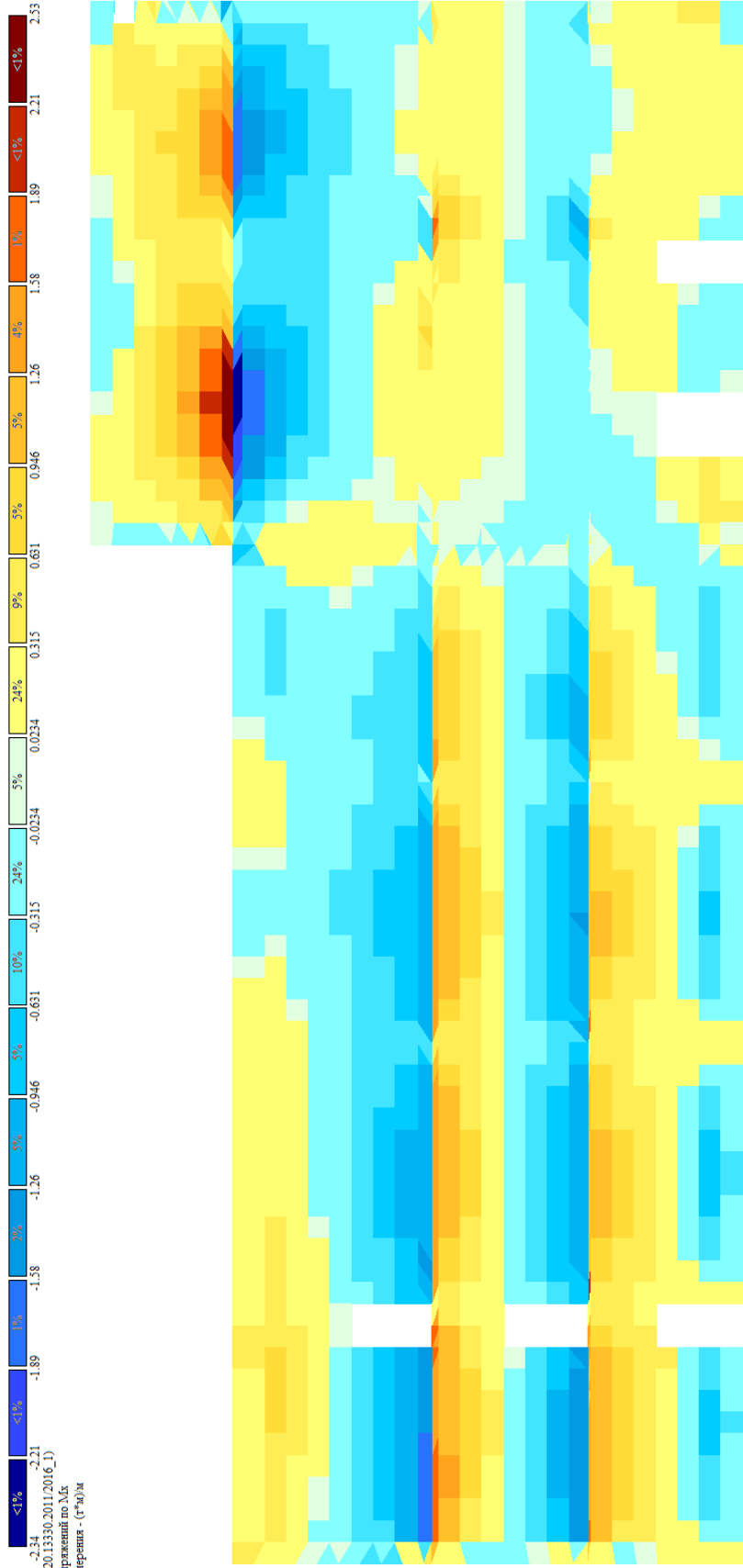
Изополя \_\_перемещений\_\_ по \_\_Z\_\_ кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП 20.13330.2011.2016.1)  
 Мозаика напряжений по Мх  
 Единица измерения - (σ\*10)/М

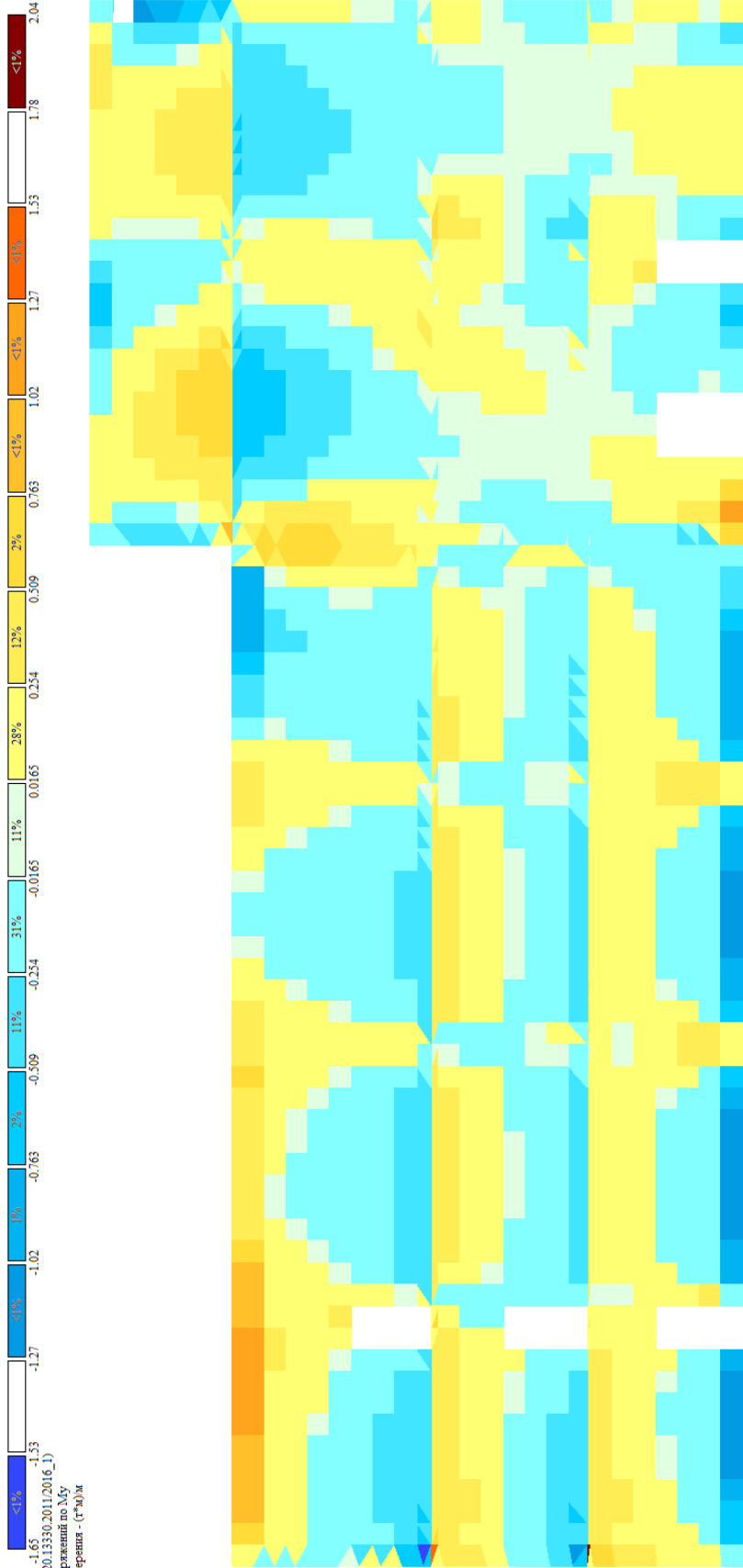


Мозаика\_напряжений\_по\_Мх кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

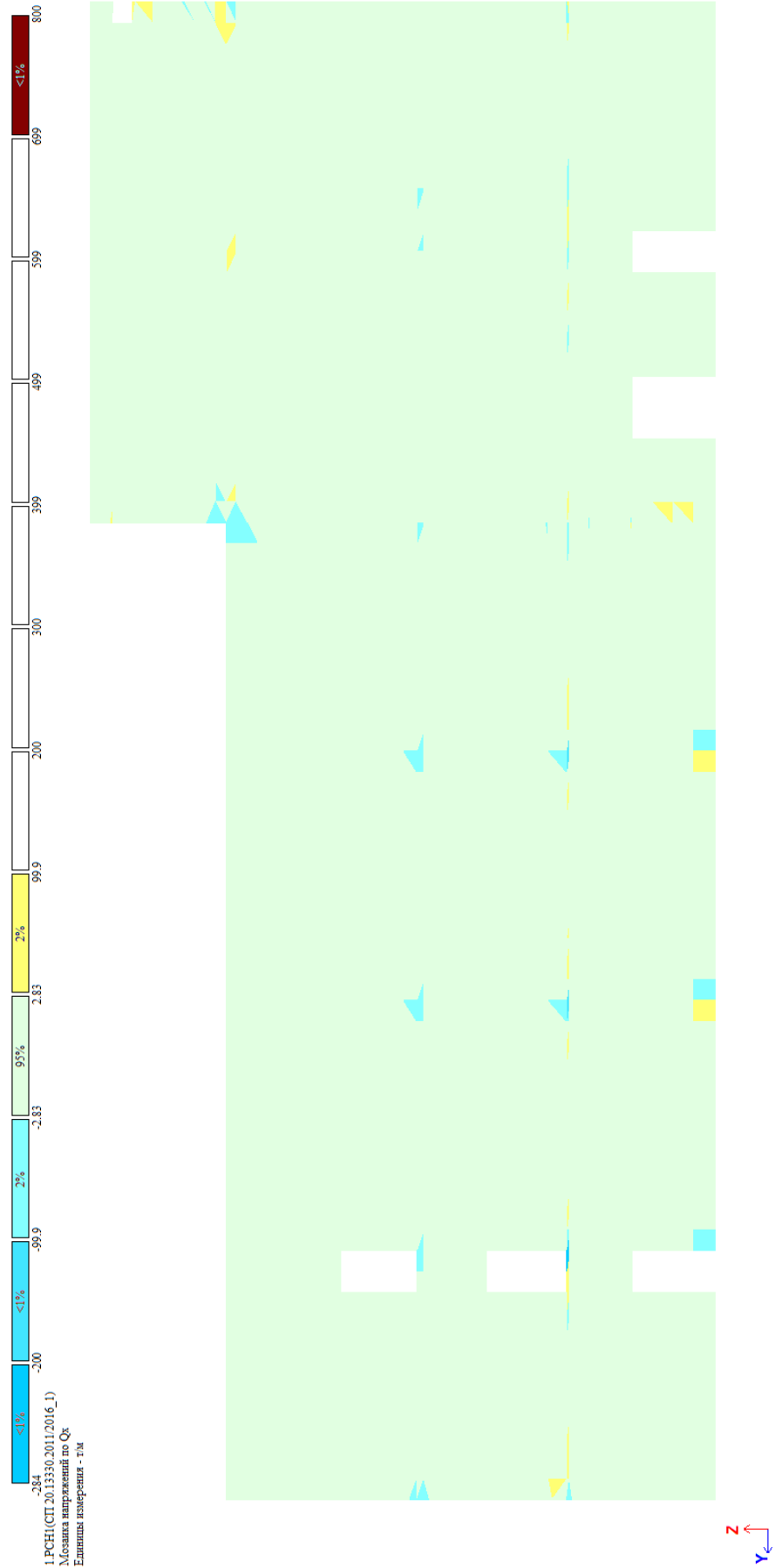


Мозаика\_напряжений\_по\_My кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

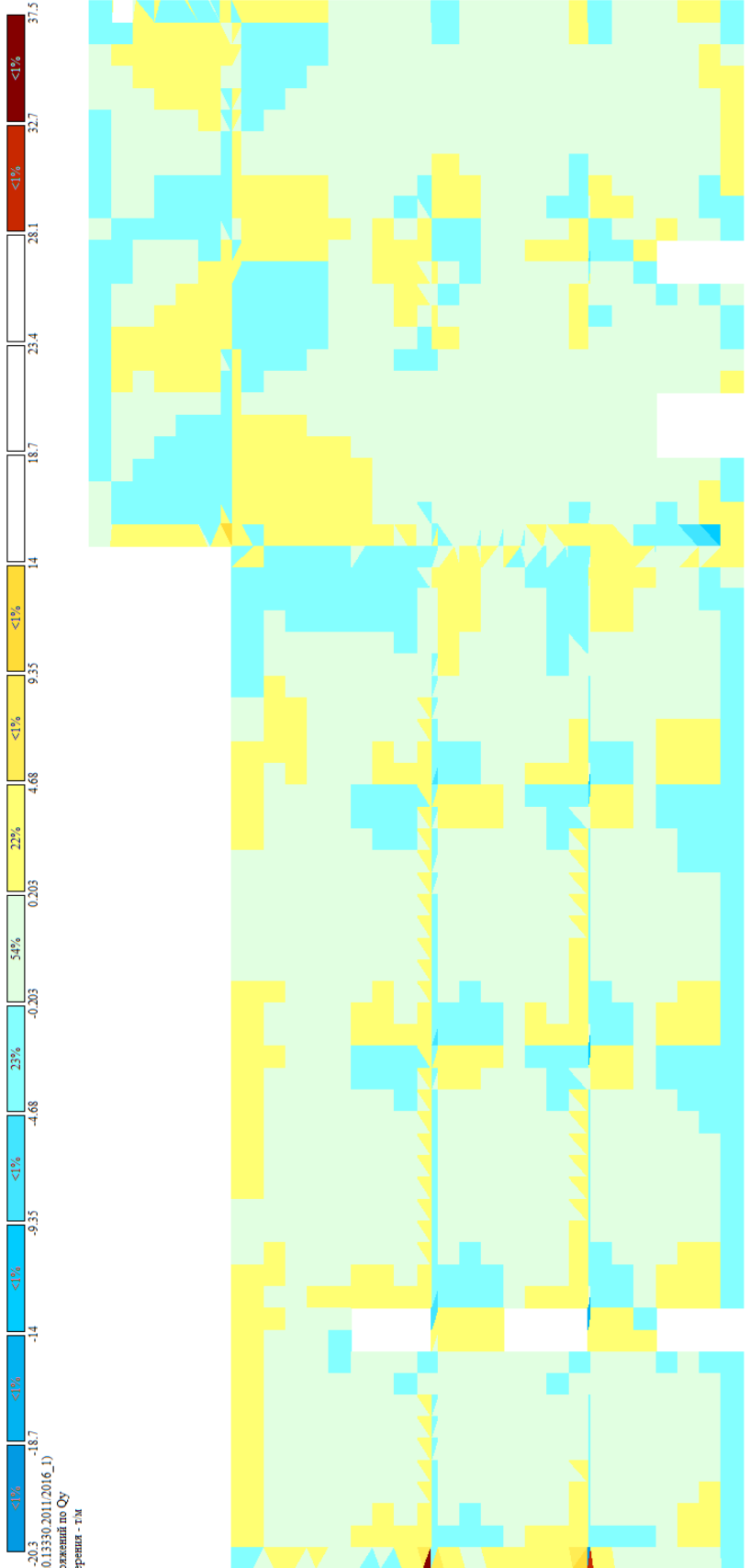


Мозаика\_напряжений\_по\_Qx кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



20.3  
 18.7  
 14  
 9.35  
 4.68  
 0.203  
 -0.203  
 -4.68  
 -9.35  
 -14  
 -18.7  
 -20.3  
 <1%  
 <1%  
 <1%  
 <1%  
 <1%  
 23%  
 54%  
 22%  
 <1%  
 <1%  
 <1%  
 28.1  
 32.7  
 37.5

1.PСН(СП.20.13350.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Эллипсы измерения - т.м

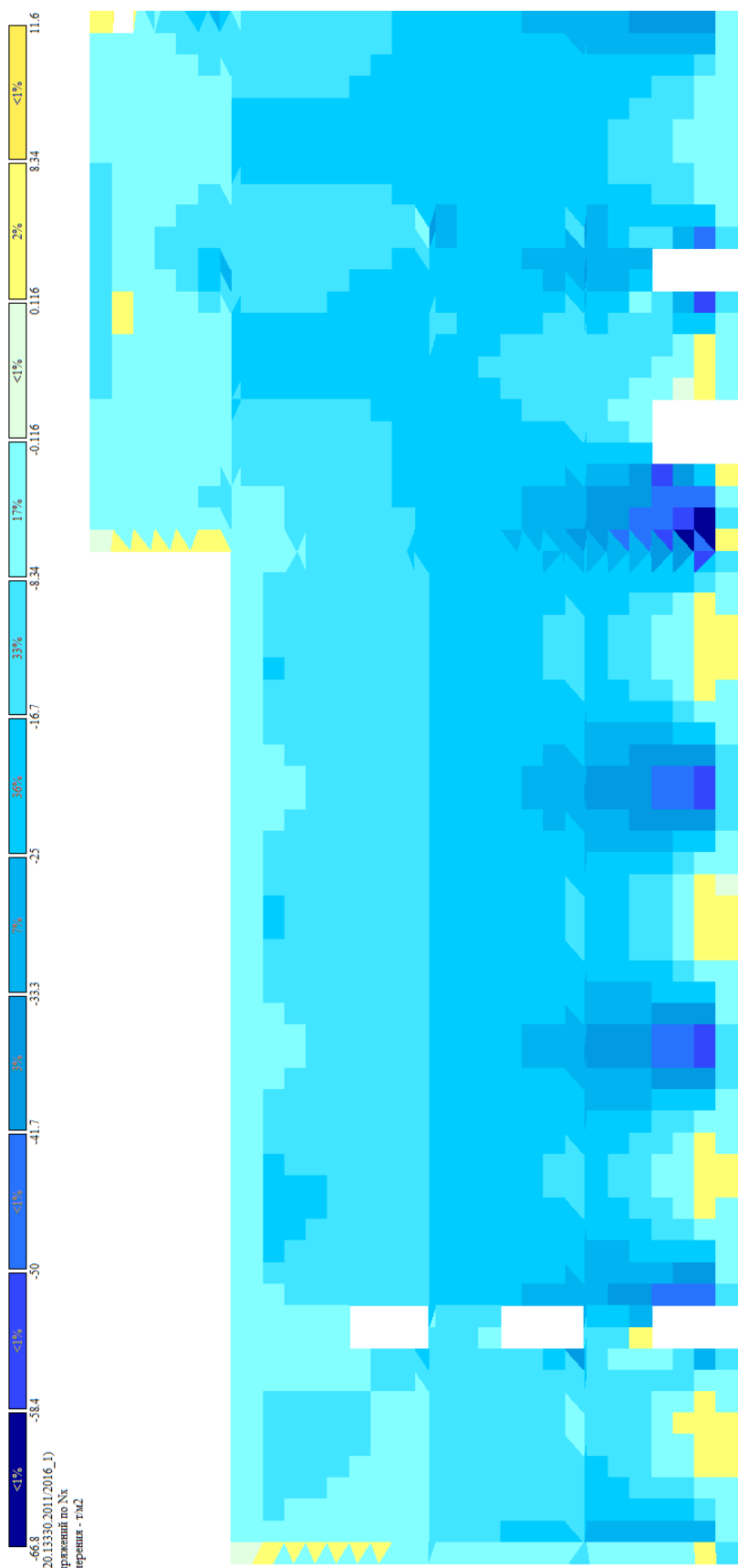


Мозаика\_напряжений\_по\_Qx кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



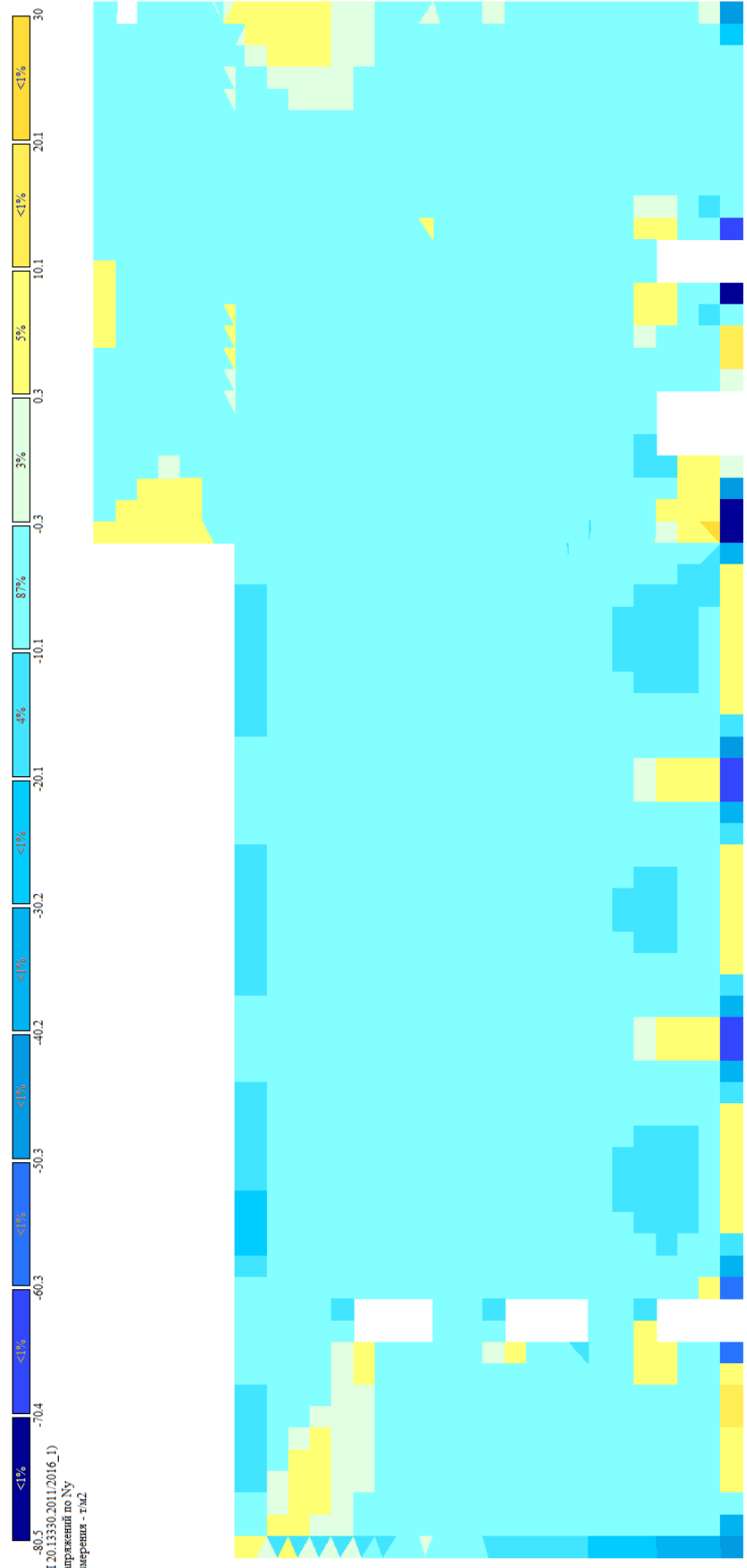
1.PСН1(СП.20.13330.2011.2016.1)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единица измерения - т/м2

Мозаика\_напряжений\_по\_Nx кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



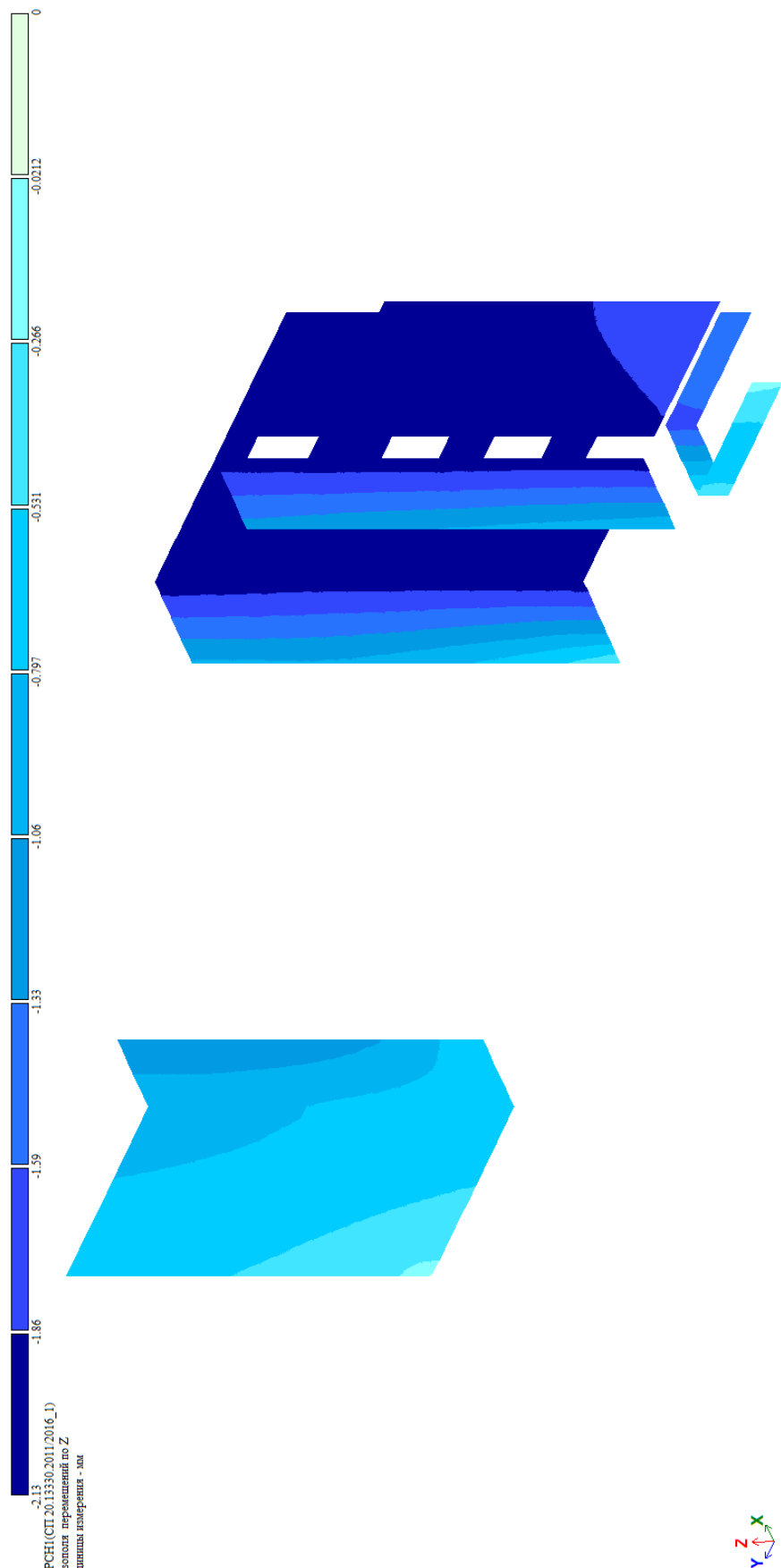
1 РСН(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Nu  
 Единица измерения - ГПа



Мозаика\_напряжений\_по\_Nu кирпичной стены на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Мозаика перемещений железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

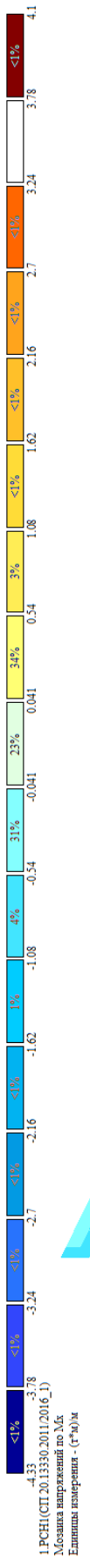
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

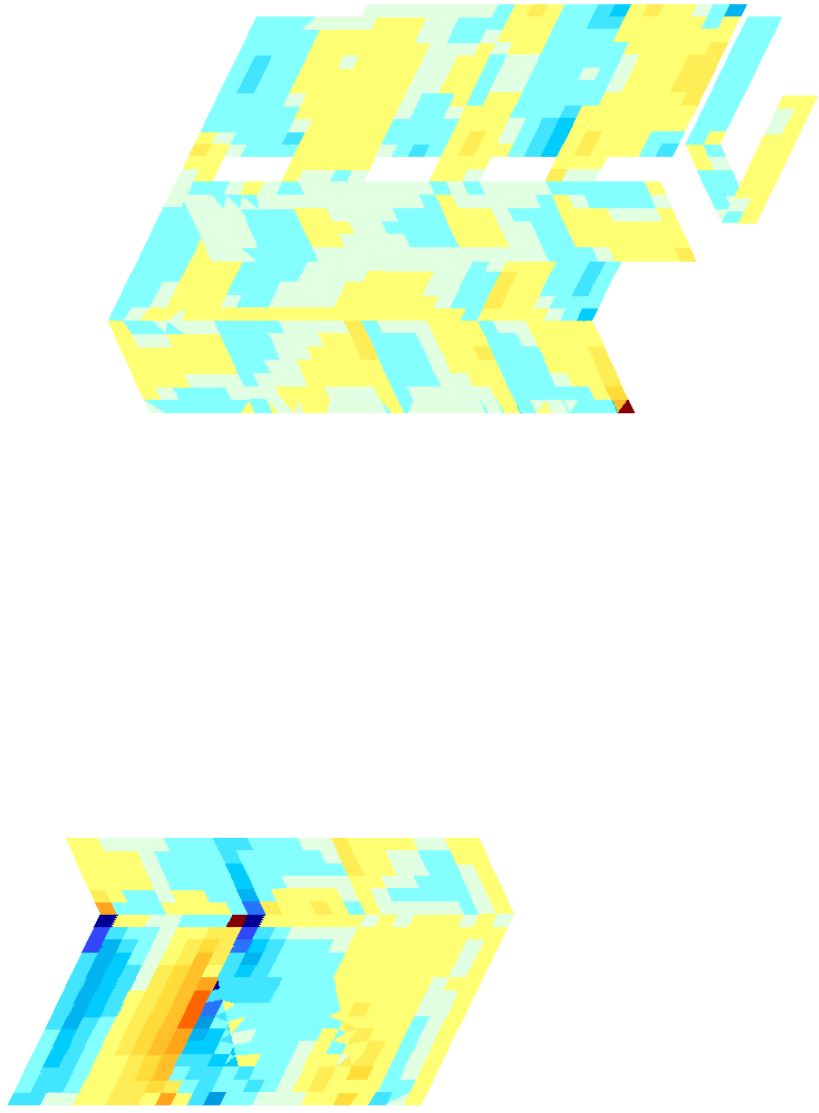
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Мозаика\_напряжений\_по\_Mx железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.



1.РСН(СТ.20.13330.2011(2016.1)  
Мозаика напряжений по Мх  
Эллипсы измерения - (Г°90)х



02-04/22-1-КР.РР

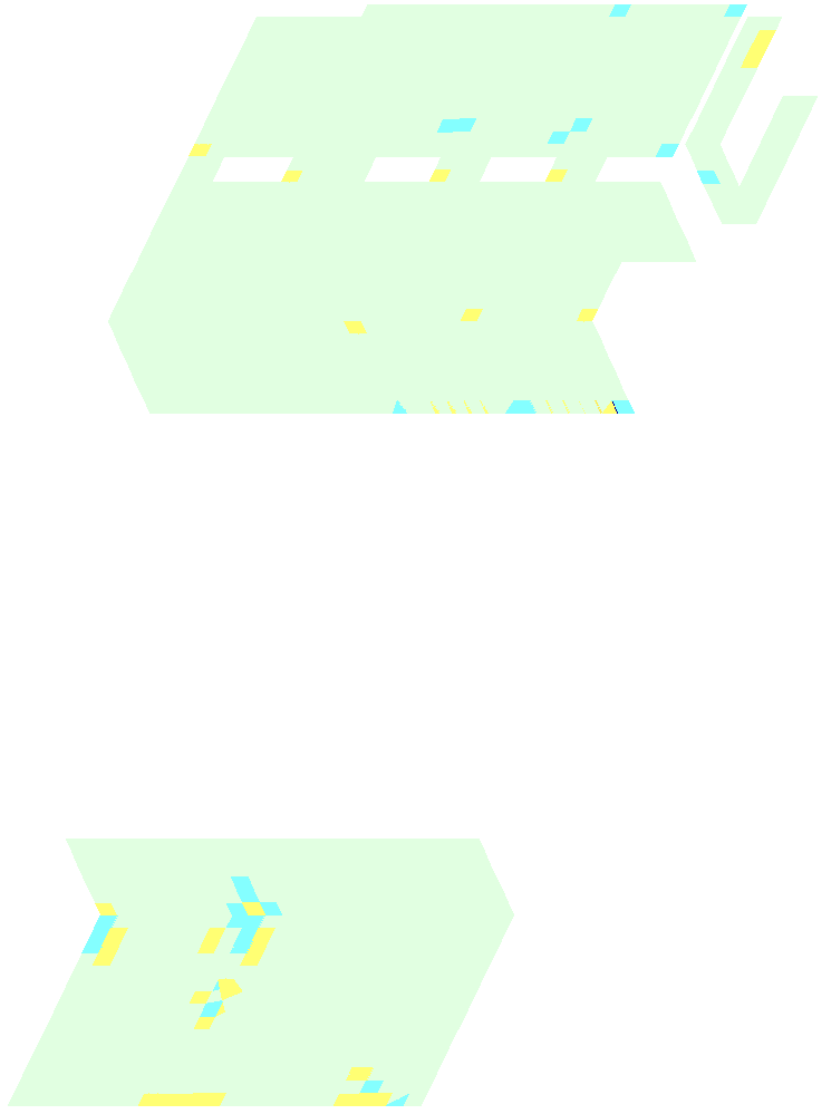




Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.20.13350.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Эллипсы измерения - т/м

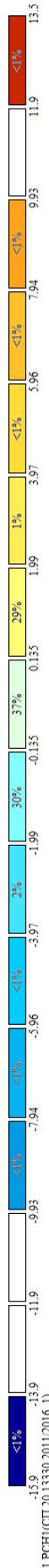


Мозаика\_напряжений\_по\_Qx железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.

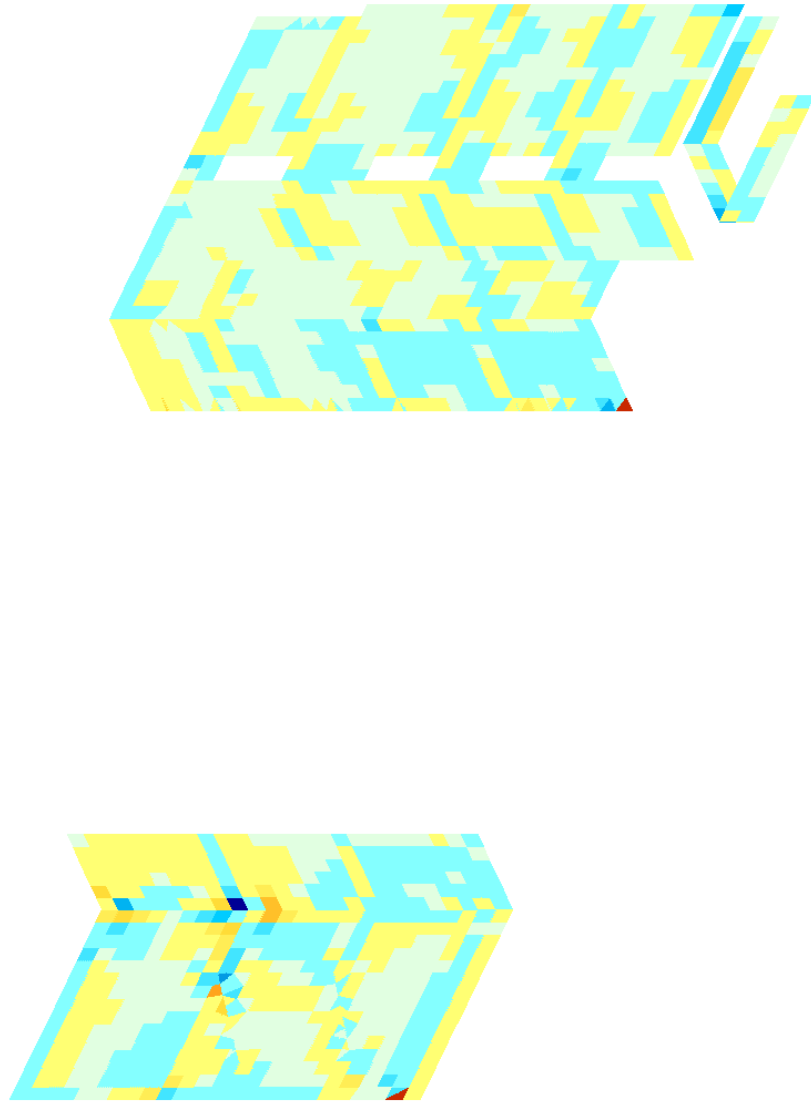
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qu  
 Единица измерения - т.м



Мозаика\_напряжений\_по\_Qu железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.

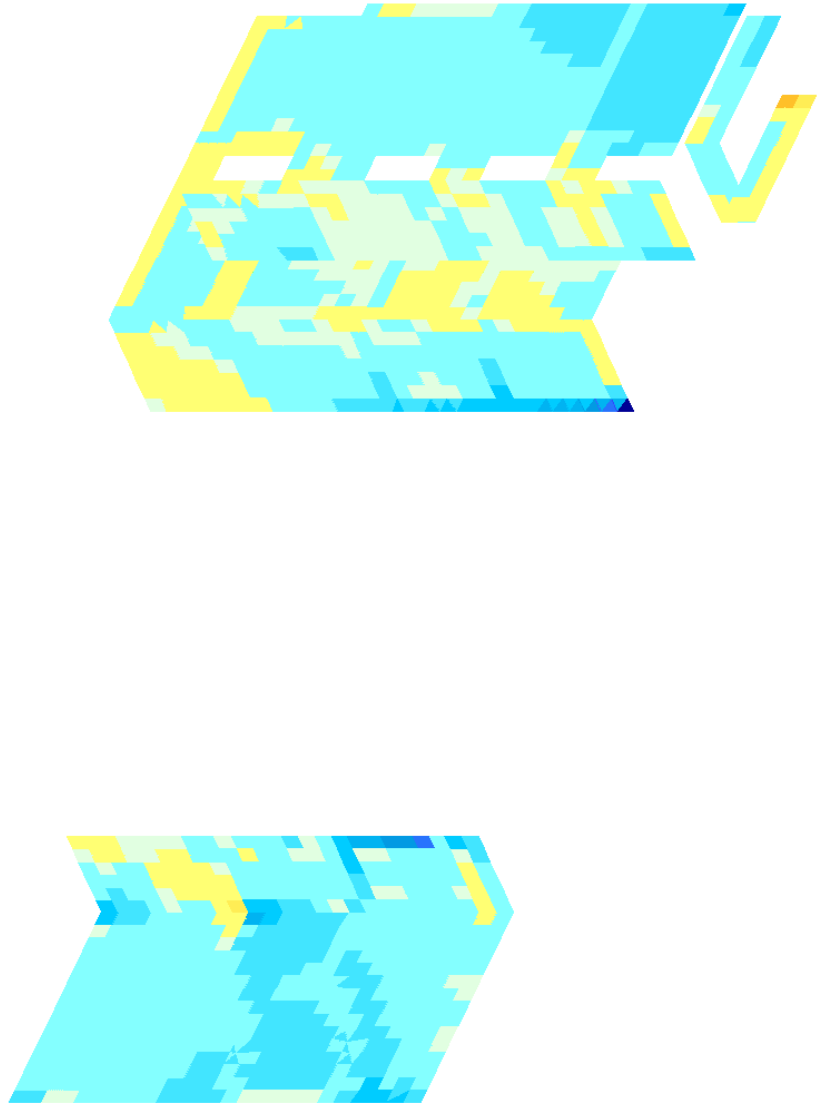
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП.20.133.30.2011/2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единицы измерения - ГМ2

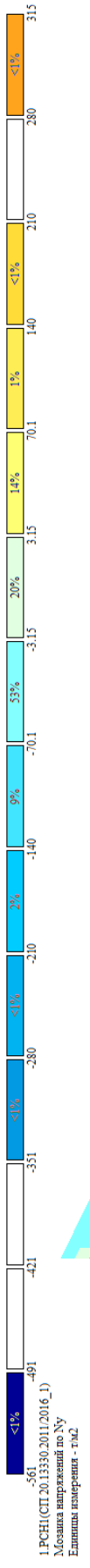


Мозаика\_напряжений\_по\_Nx железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.

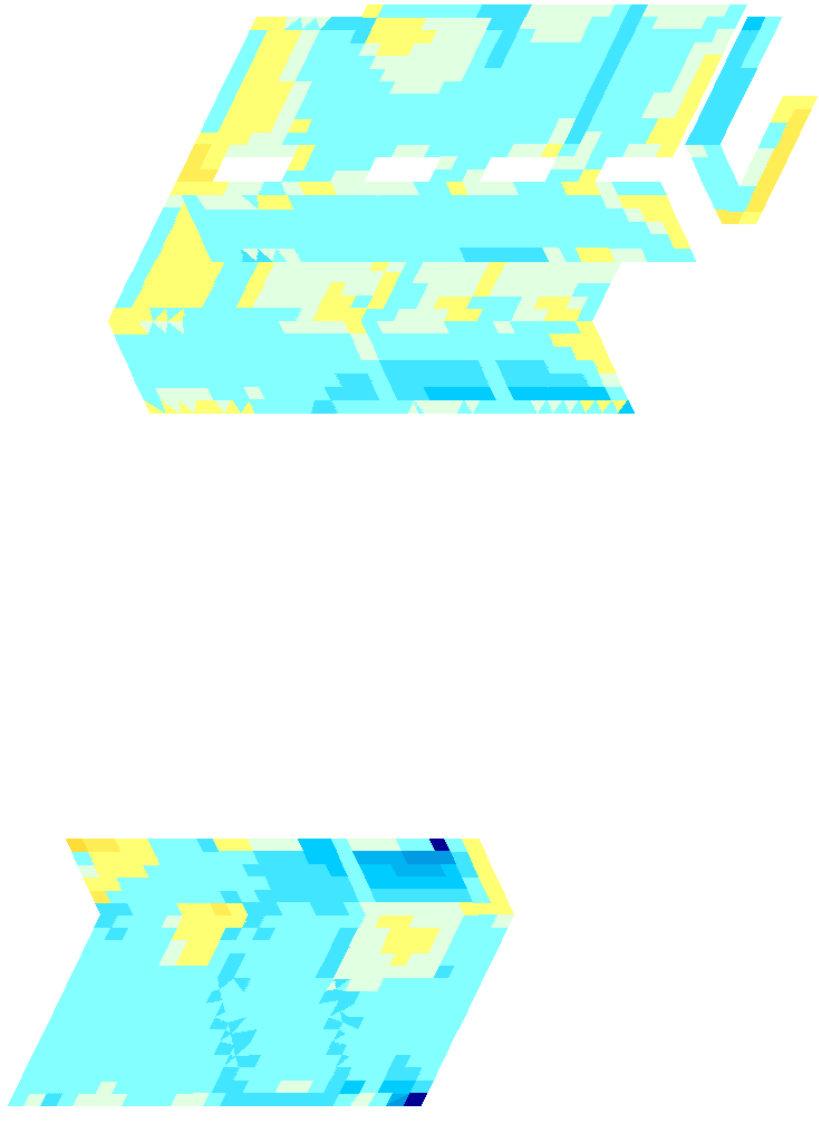
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



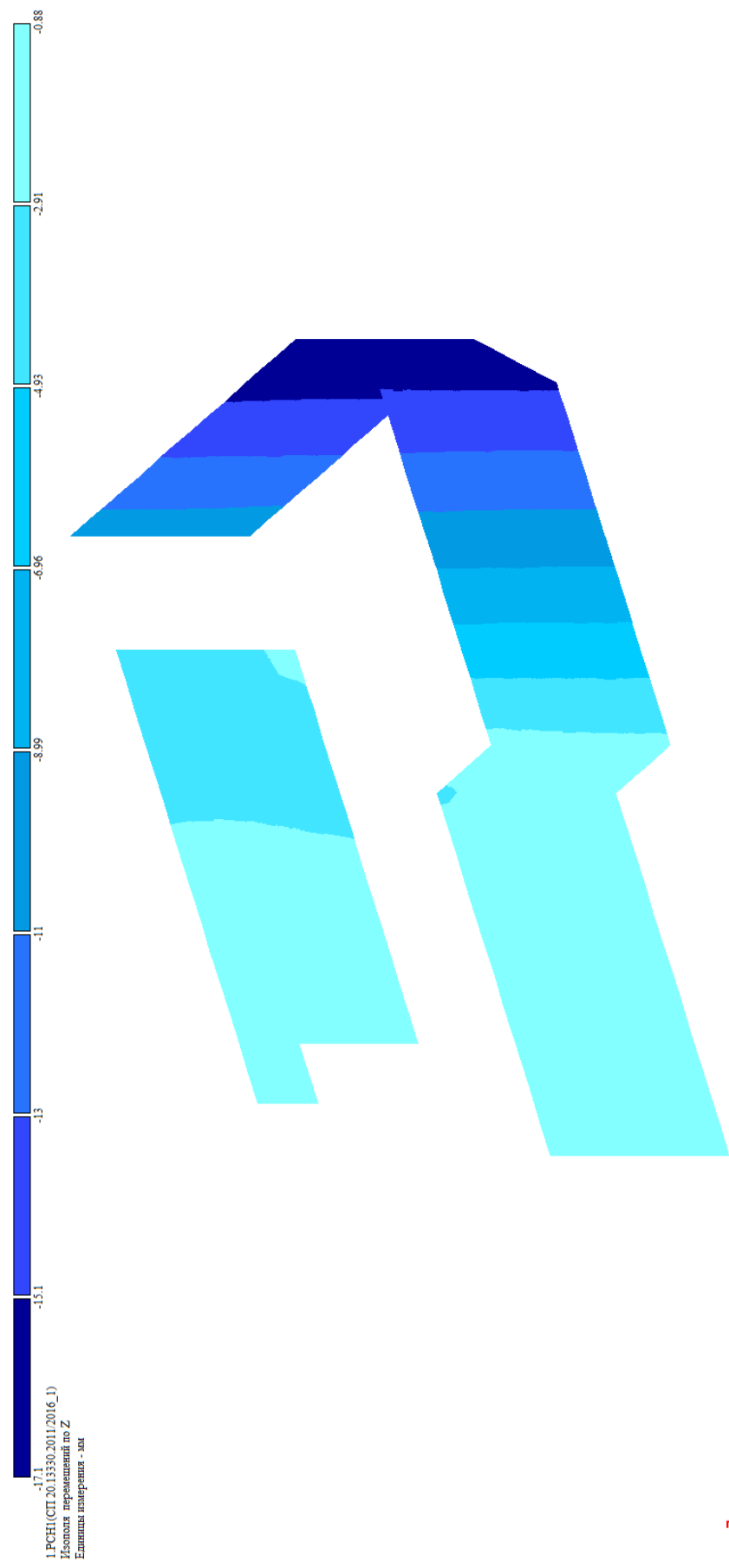
1.PSН(СП.20.13350.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Ну  
 Эллипсы измерения - тм2



Мозаика\_напряжений\_по\_Nu железобетонных стен на отм.-0,050, +3,550, +7,200, +11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



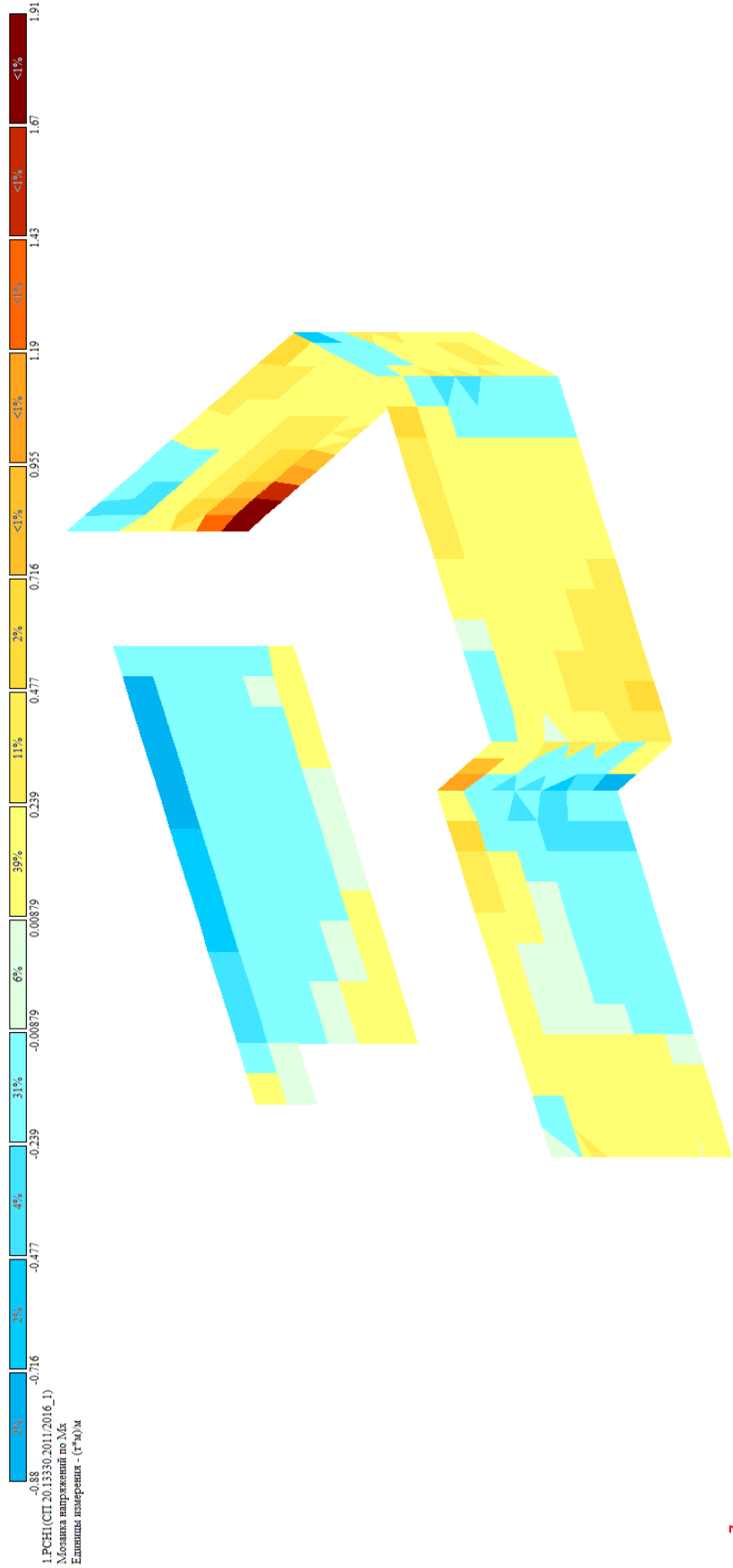
Изополюса перемещений по Z стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

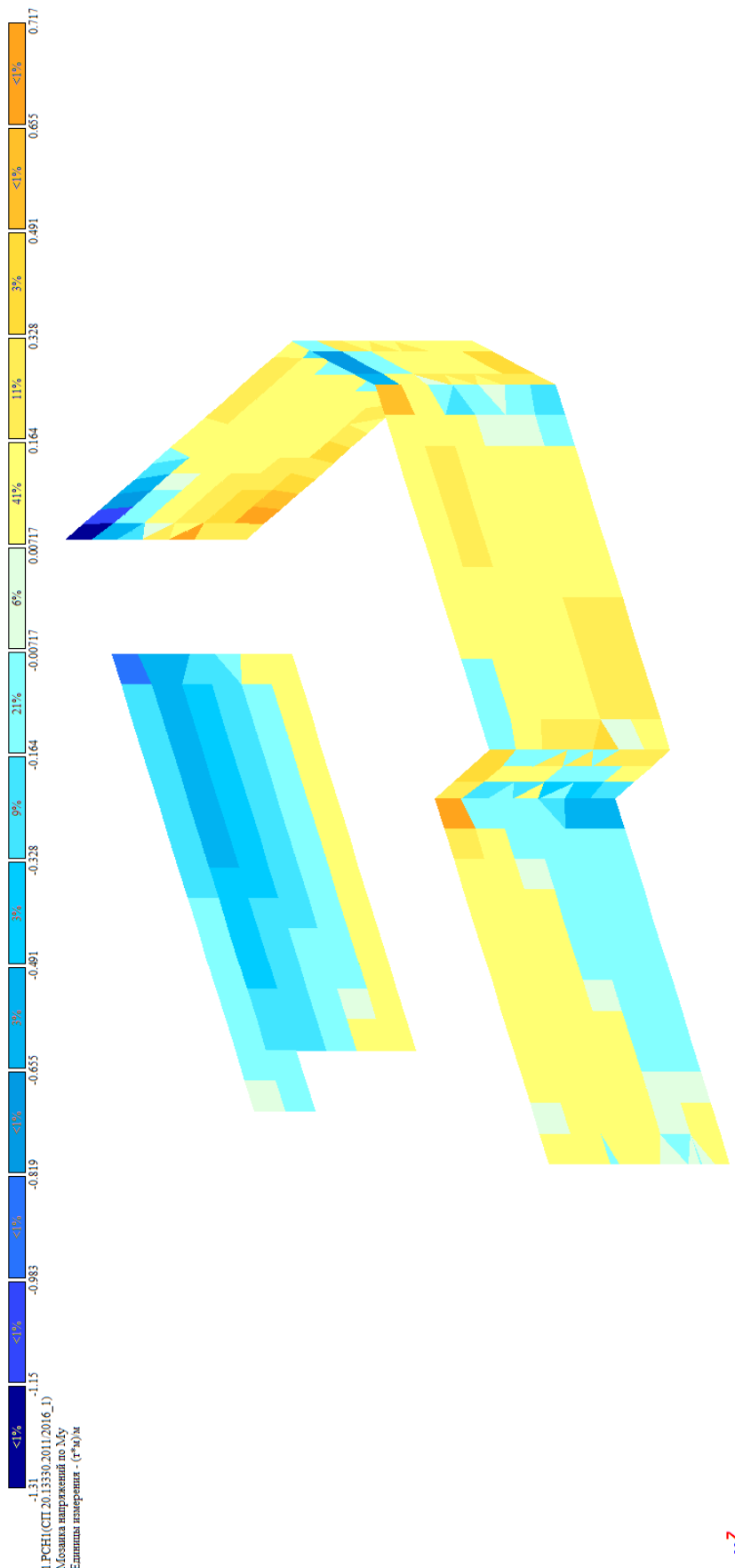


Мозаика\_напряжений\_по\_Mx стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика\_напряжений\_по\_Mu стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

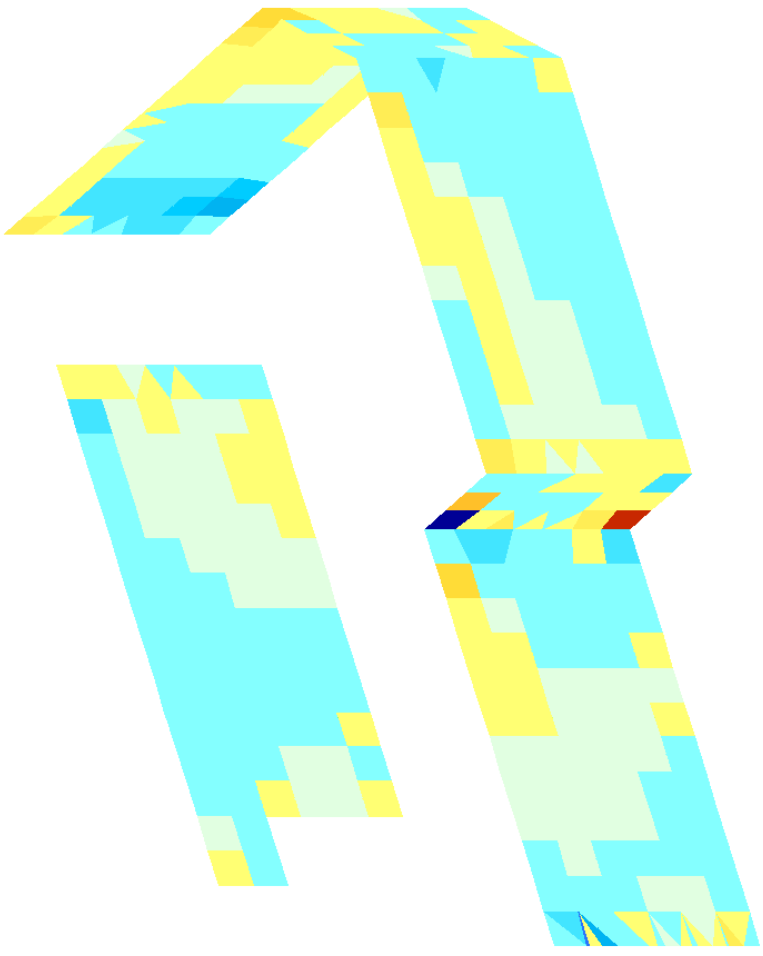
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



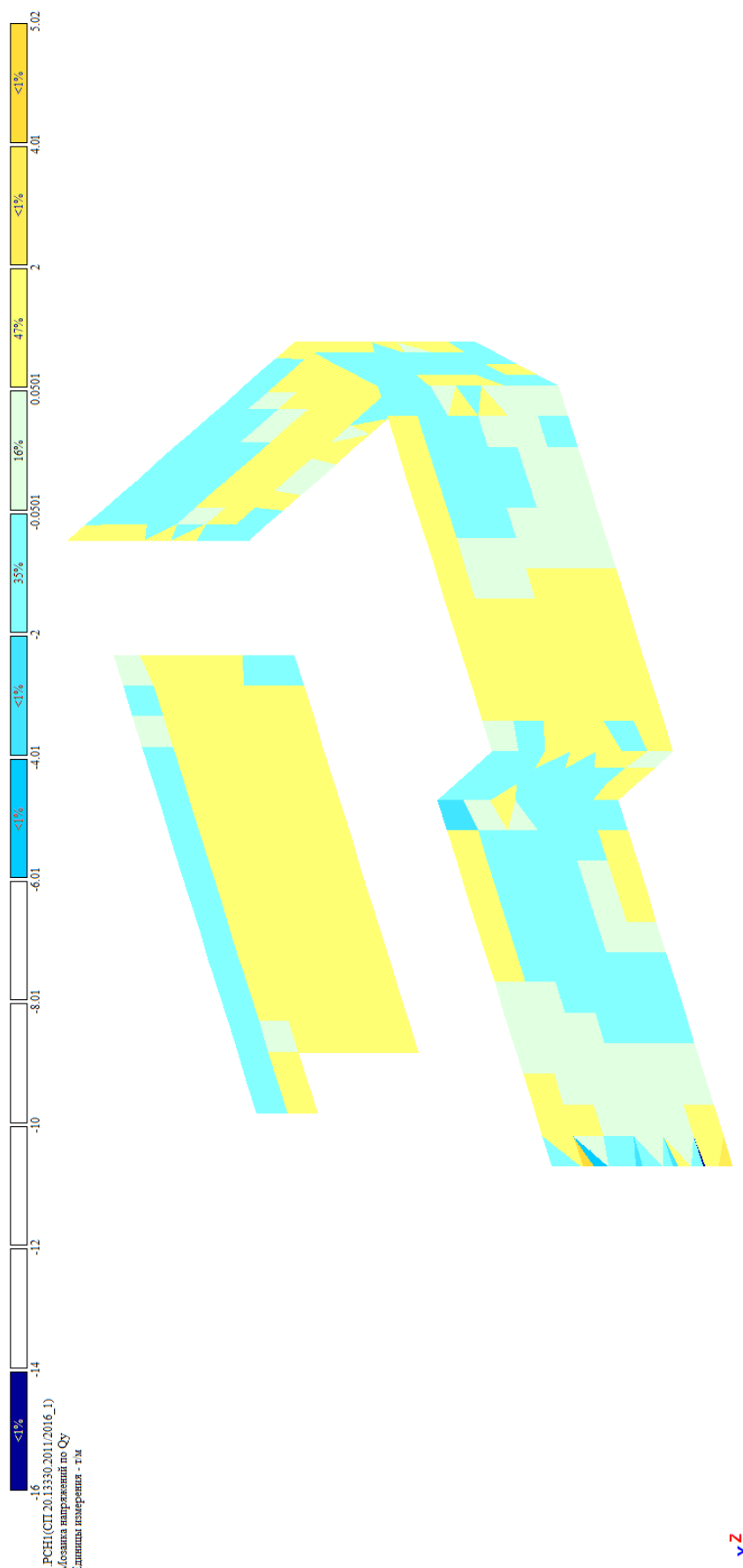
1.РСН(СП.20.13330.2011.2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единица измерения - ГМ



Мозаика\_напряжений\_по\_Qx стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



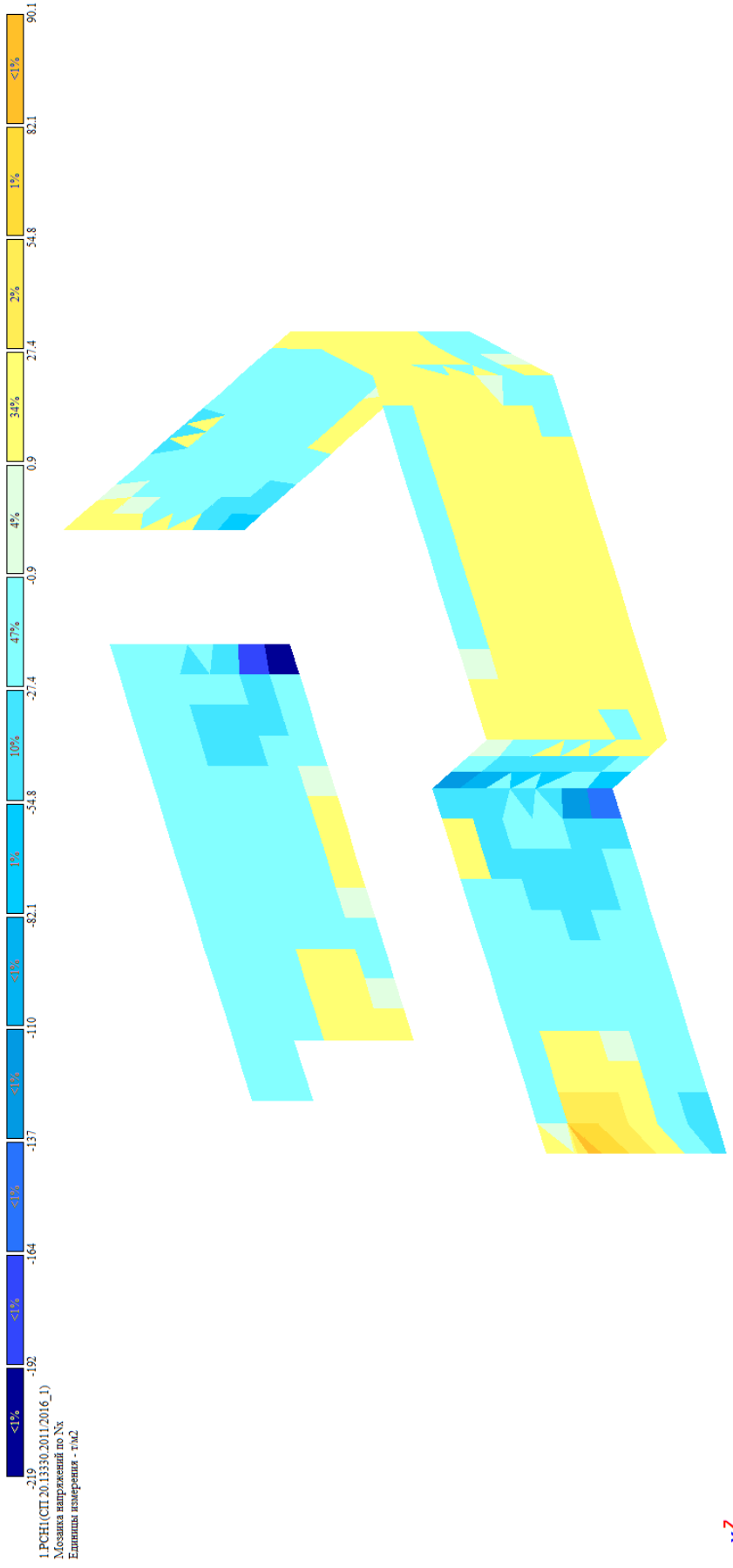
Мозаика\_ напряжений\_ по\_ Qy стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

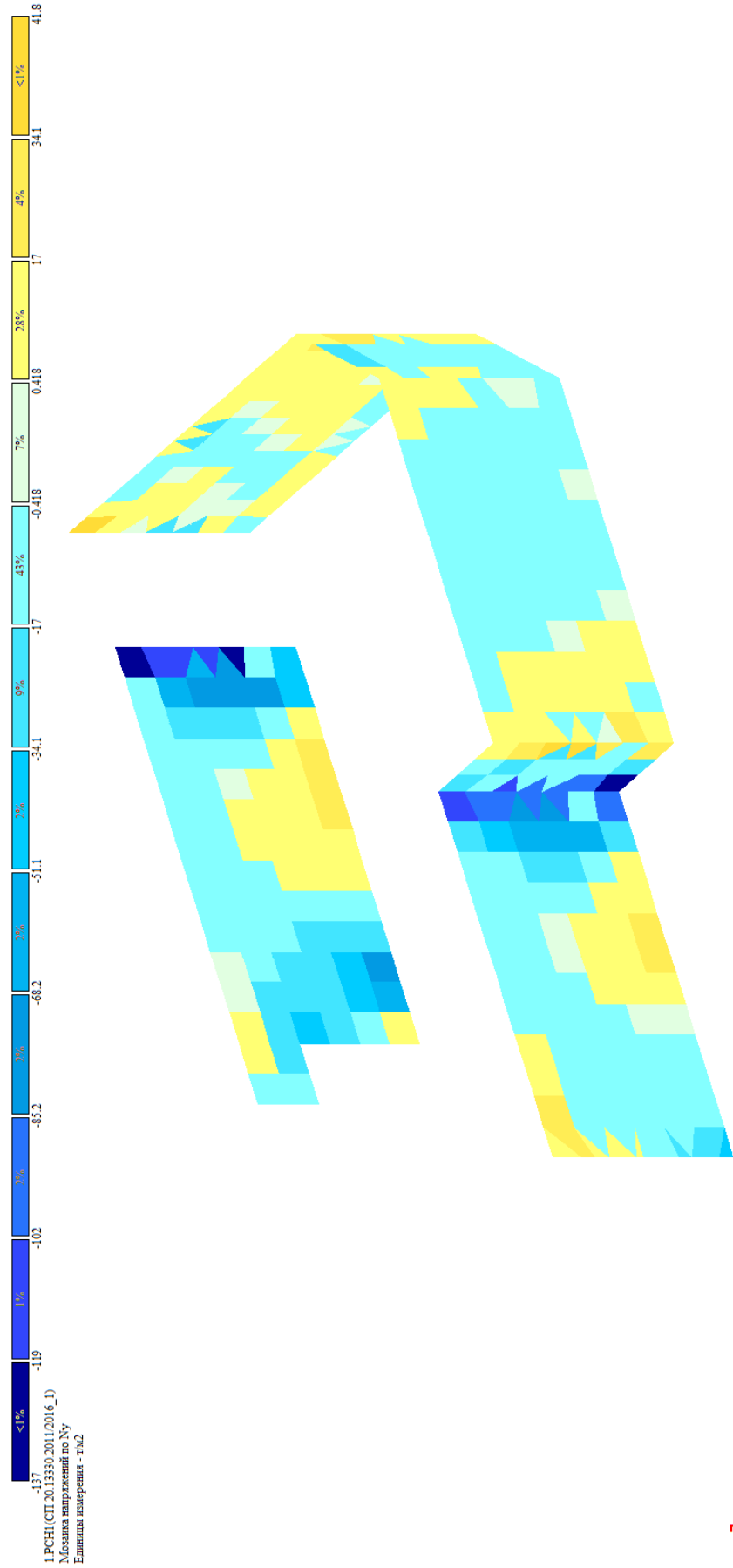


Мозаика напряжений по Nx стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

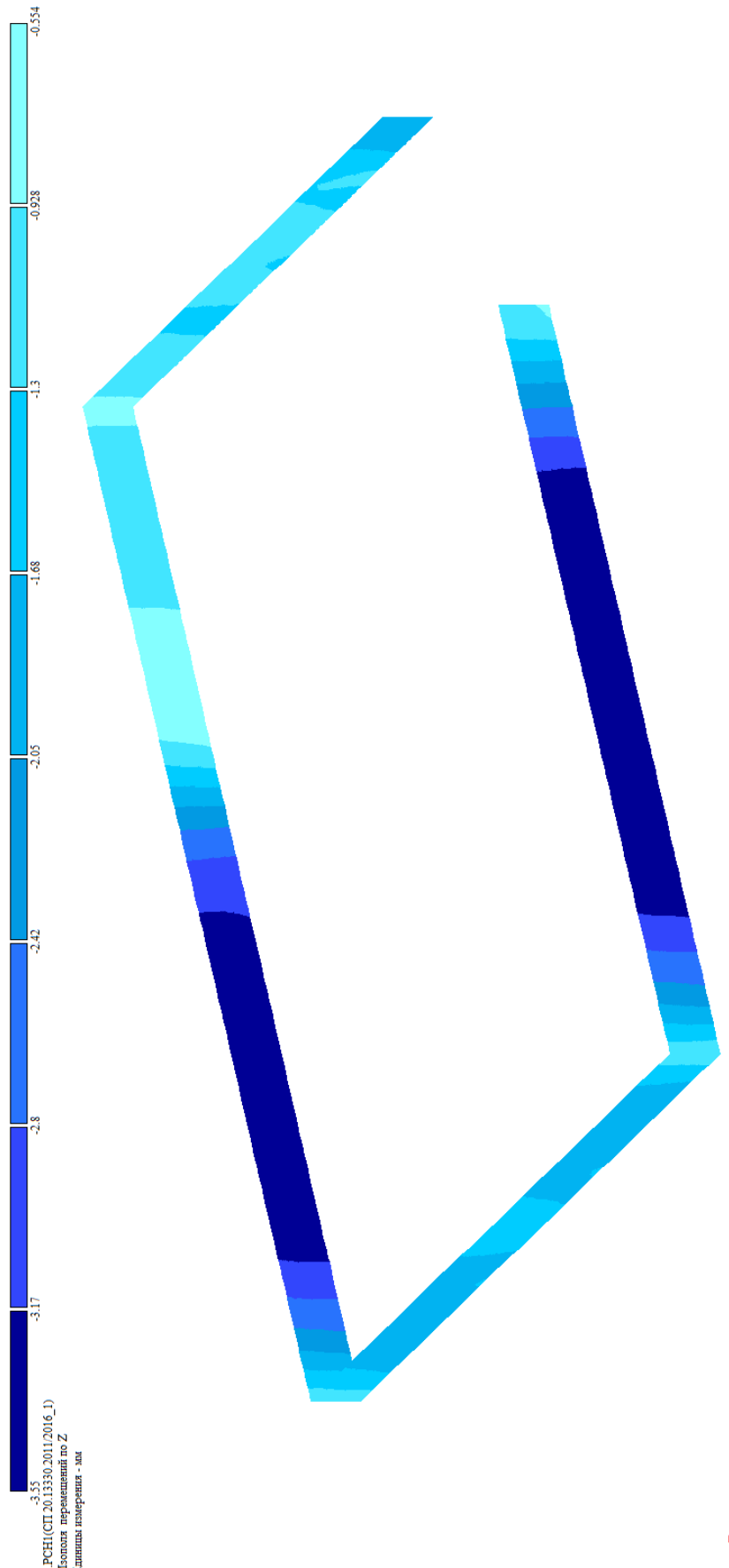
Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика\_напряжений\_по\_Ну стены из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



1.PCH(СТ.20.13330.2011/2016\_1)  
 Изополя перемещений по Z  
 Единица измерения - мм

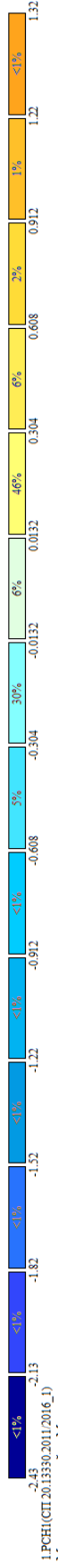
Изополя \_\_перемещений\_\_ по Z парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Ивл. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

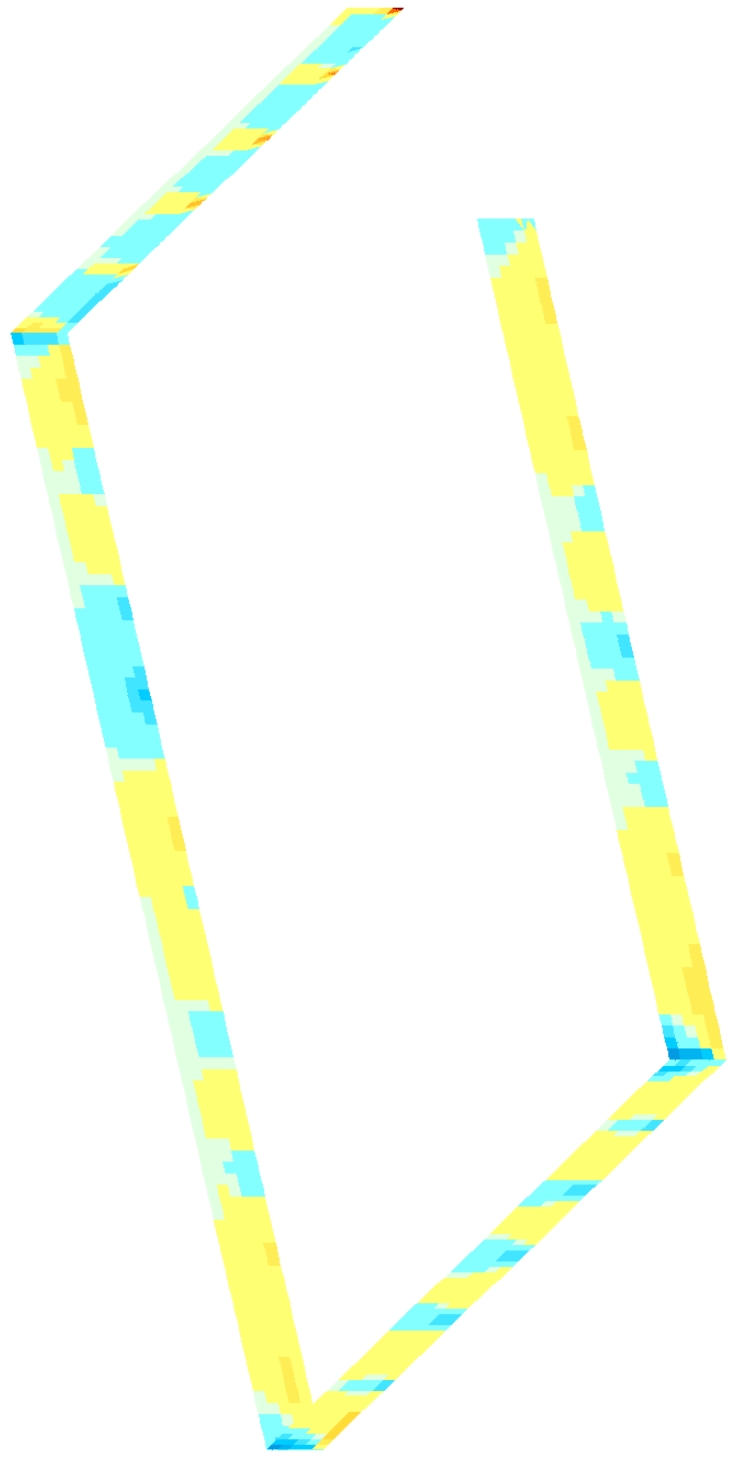
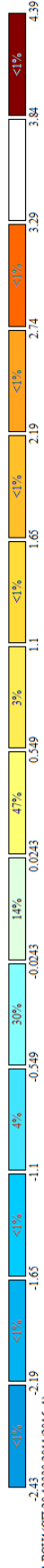


Мозаика\_напряжений\_по\_Мх парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

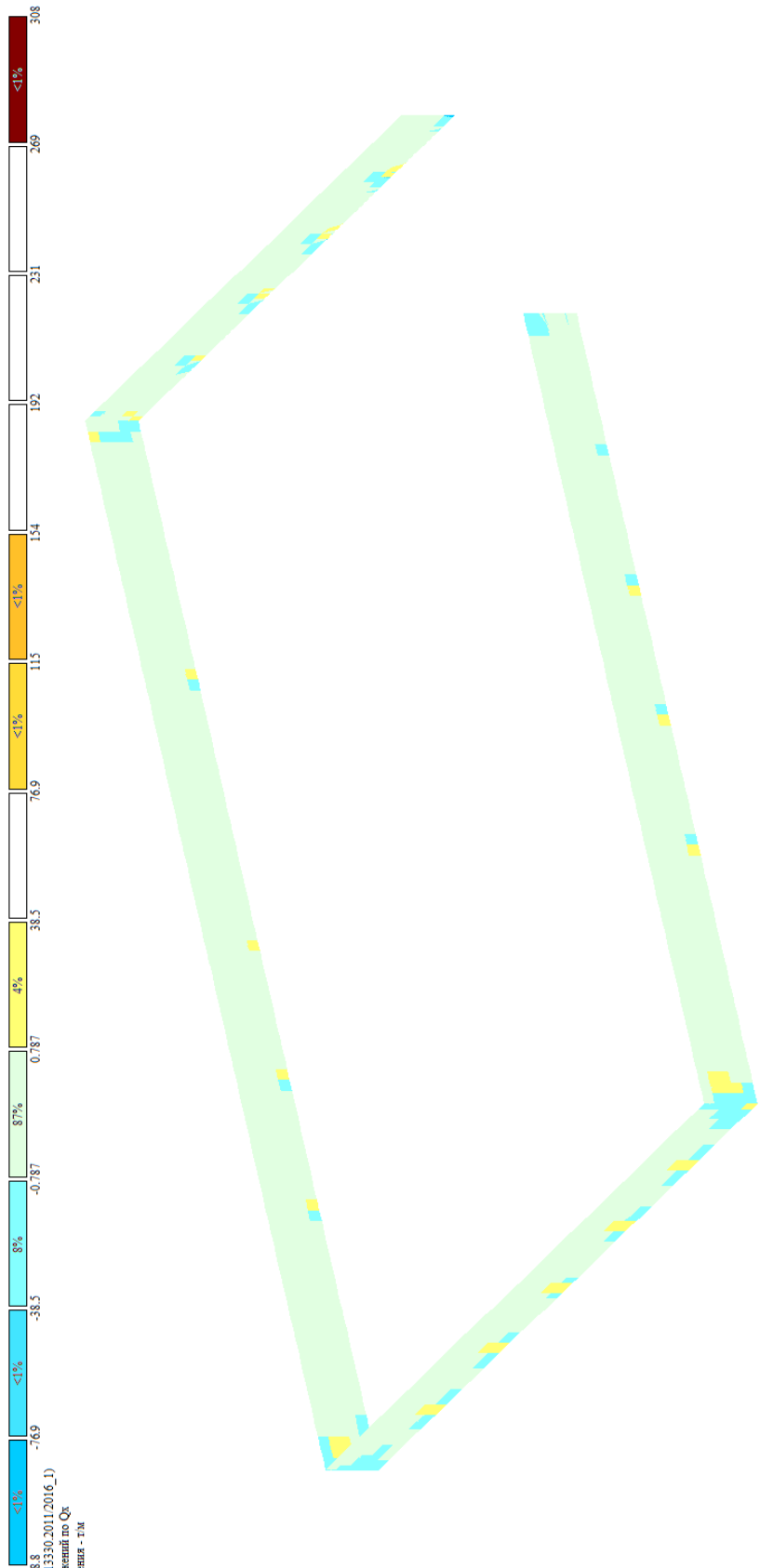


Мозаика\_напряжений\_по\_Mu парапета из газблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1-РСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Мозаика напряжений по Qx  
 Единица измерения - т.м



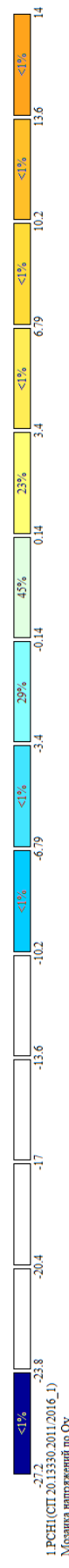
Мозаика\_напряжений\_по\_Qx парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

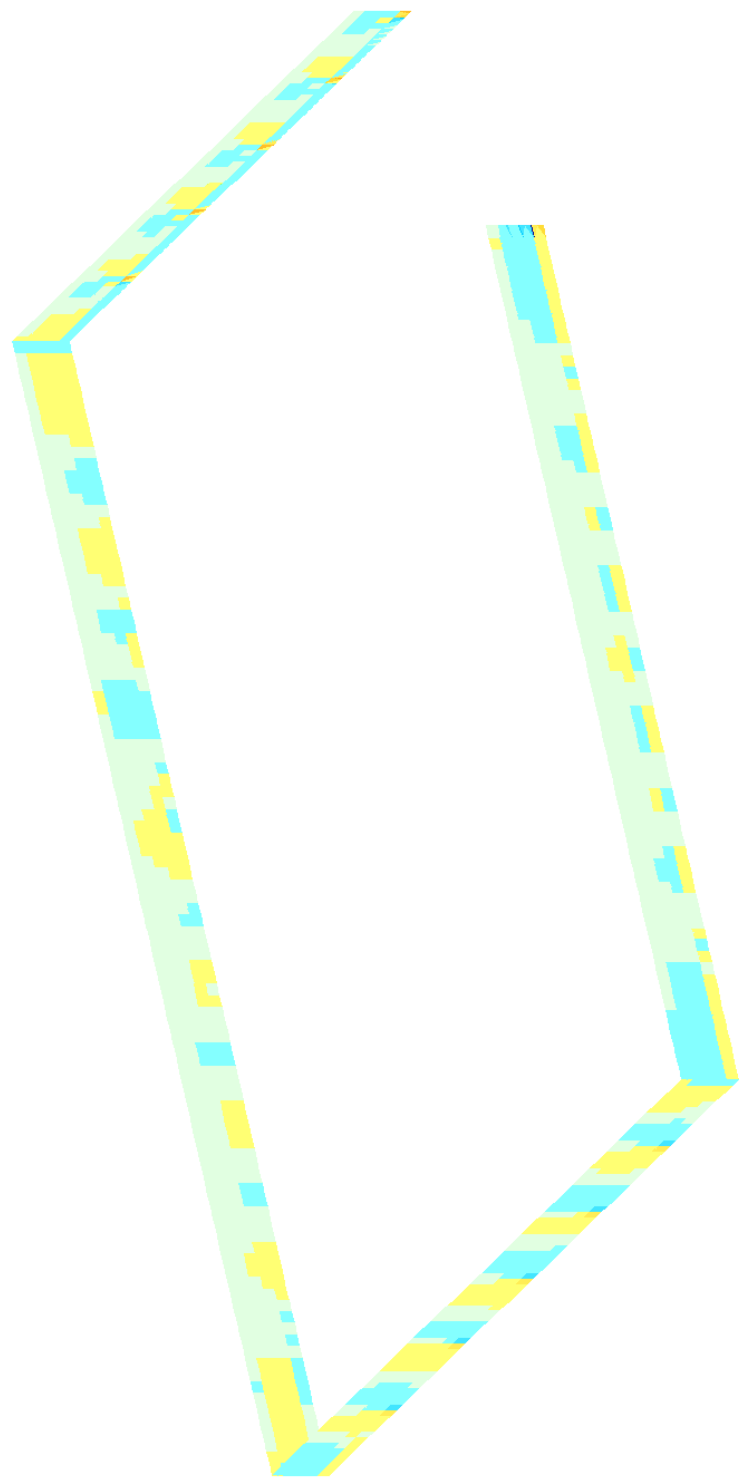
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.PСН(СП.2013350.2011.2016\_1)  
 Мозаика напряжений по Qu  
 Эллипсы измерения - т/м

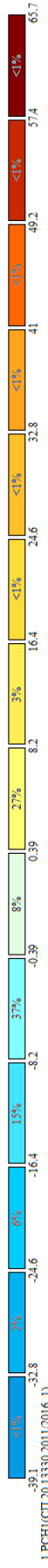


Мозаика\_напряжений\_по\_Qu парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

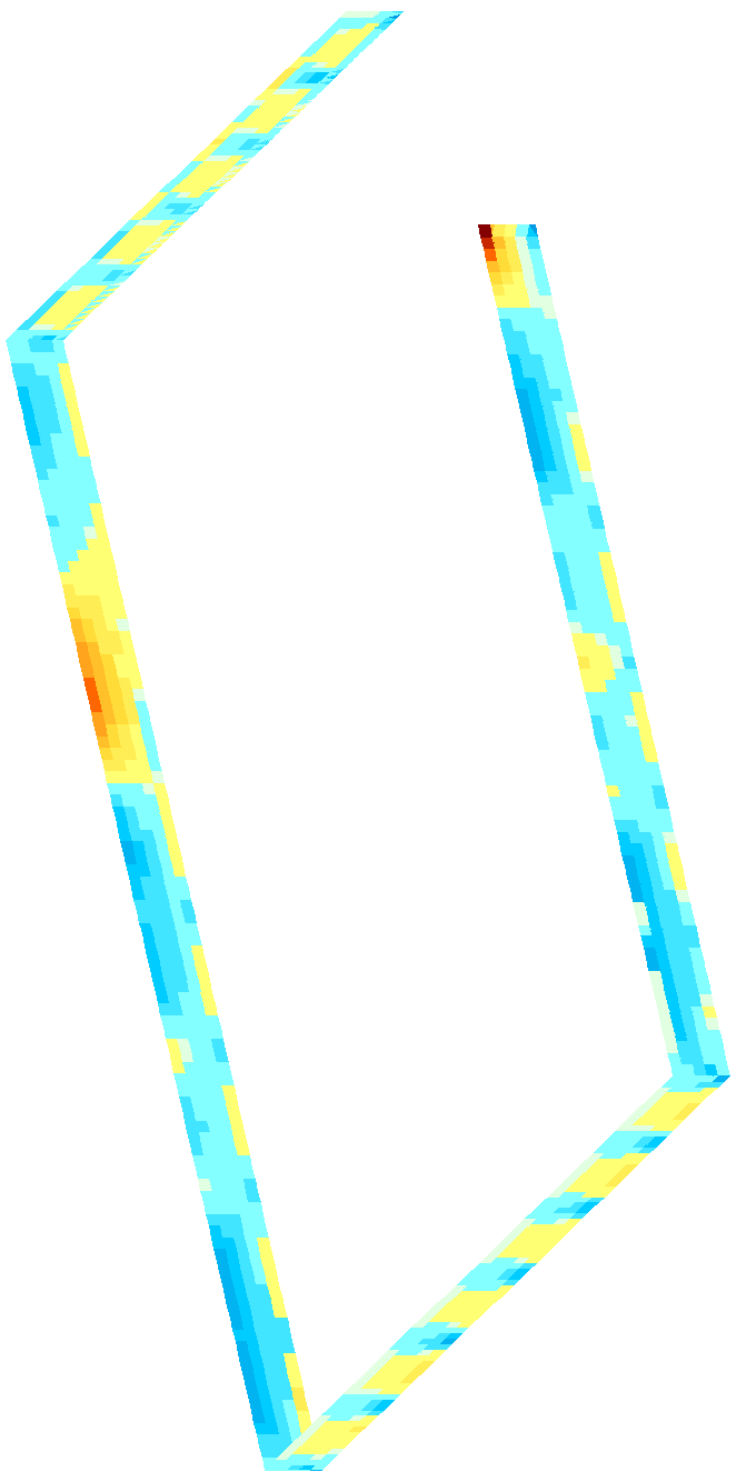
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.РСН(СП 20.13330.2011.2016.1)  
 Мозаика напряжений по Nx  
 Единица измерения - т/м2

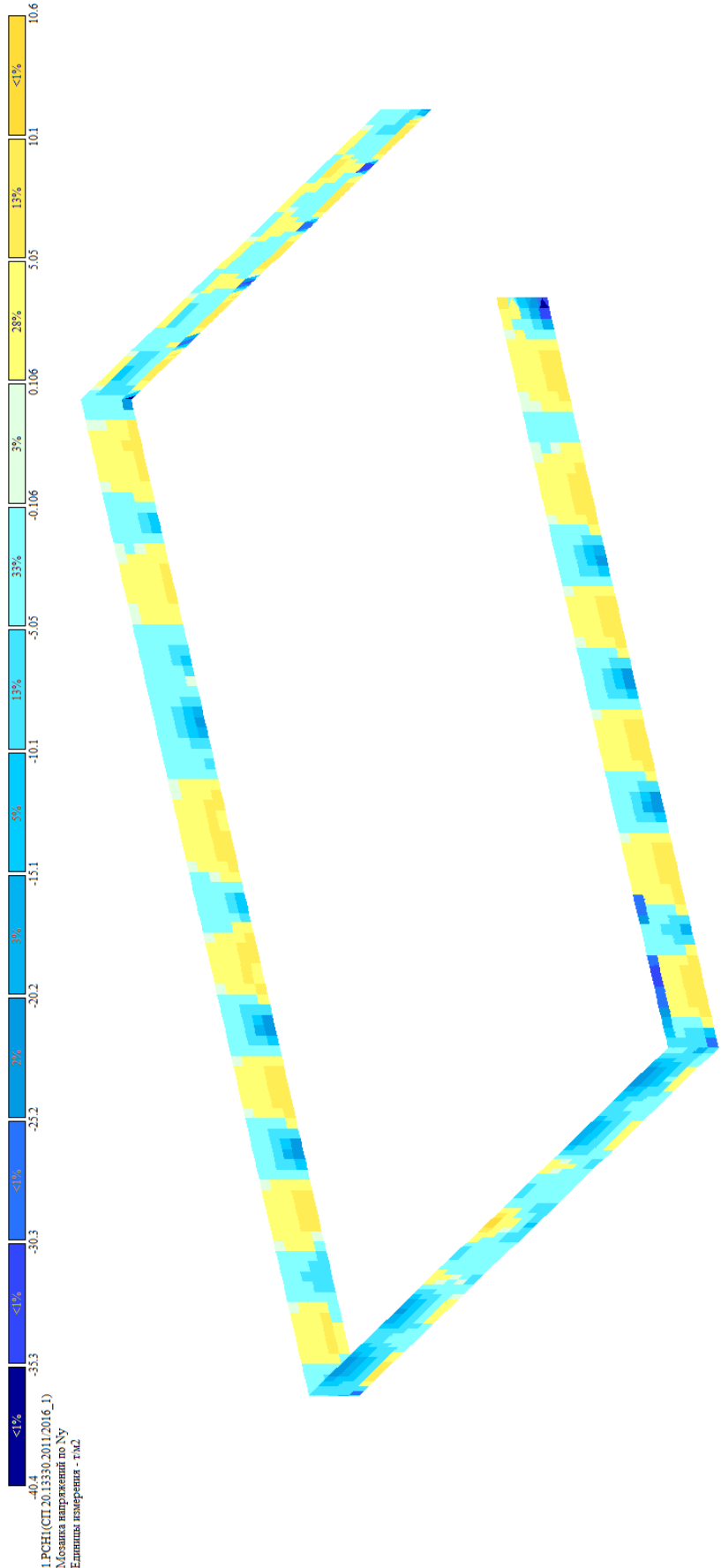


Мозаика\_напряжений\_по\_Nx парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

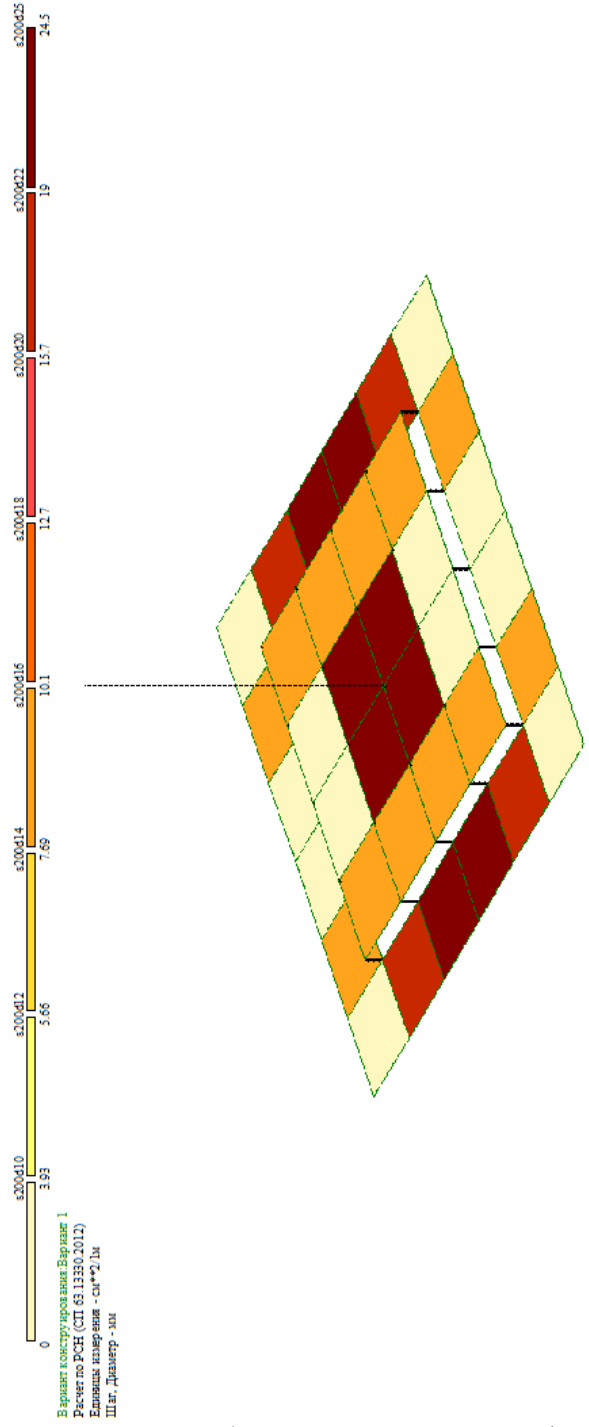


Мозаика\_напряжений\_по\_Ну парапета из газоблоков толщиной 200мм на отм.+11,814.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

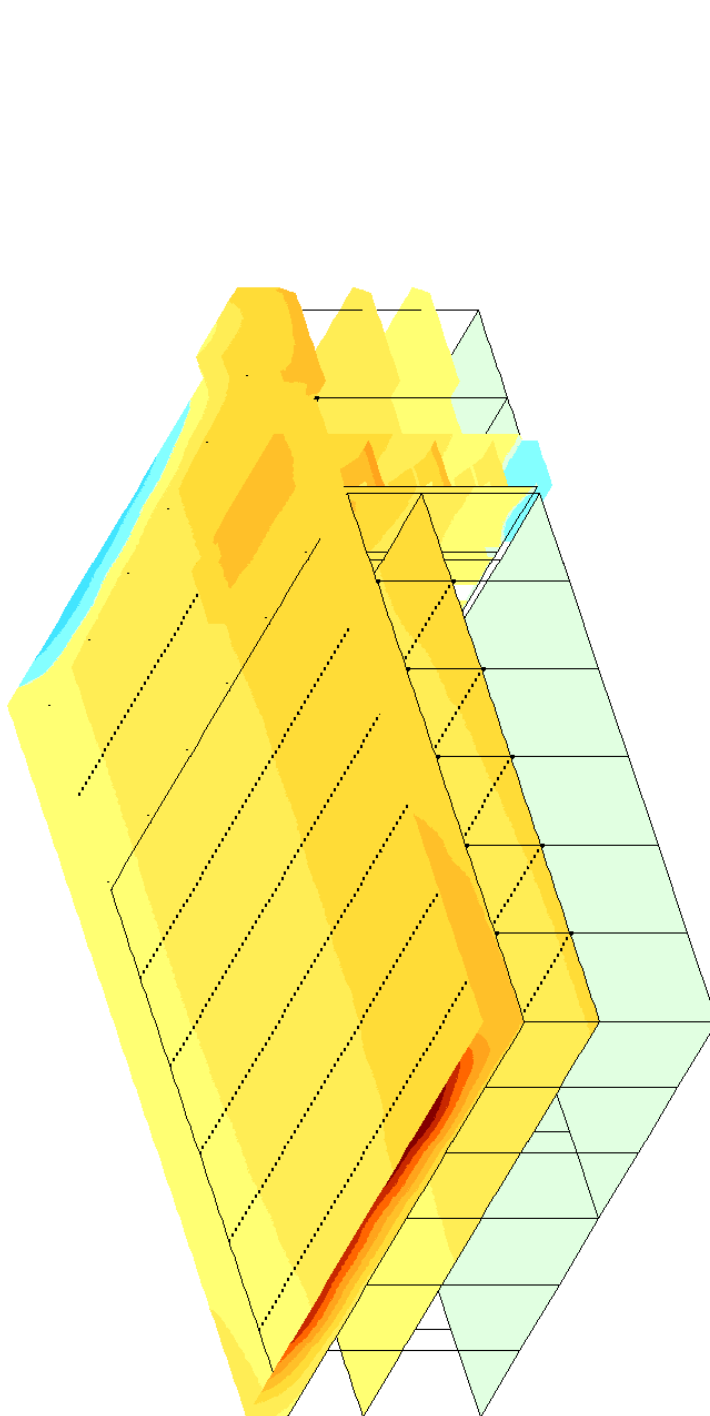


Изополя подбора нижней арматуры фундамента Фм-2

Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - поперечные); максимум в элементе 138

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



11.9  
10.4  
8.93  
7.44  
5.95  
4.46  
2.98  
1.49  
0.0267  
-0.0267  
-1.49  
-2.67

1.РСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
Изополюс перемещений по X  
Единица измерения - мм

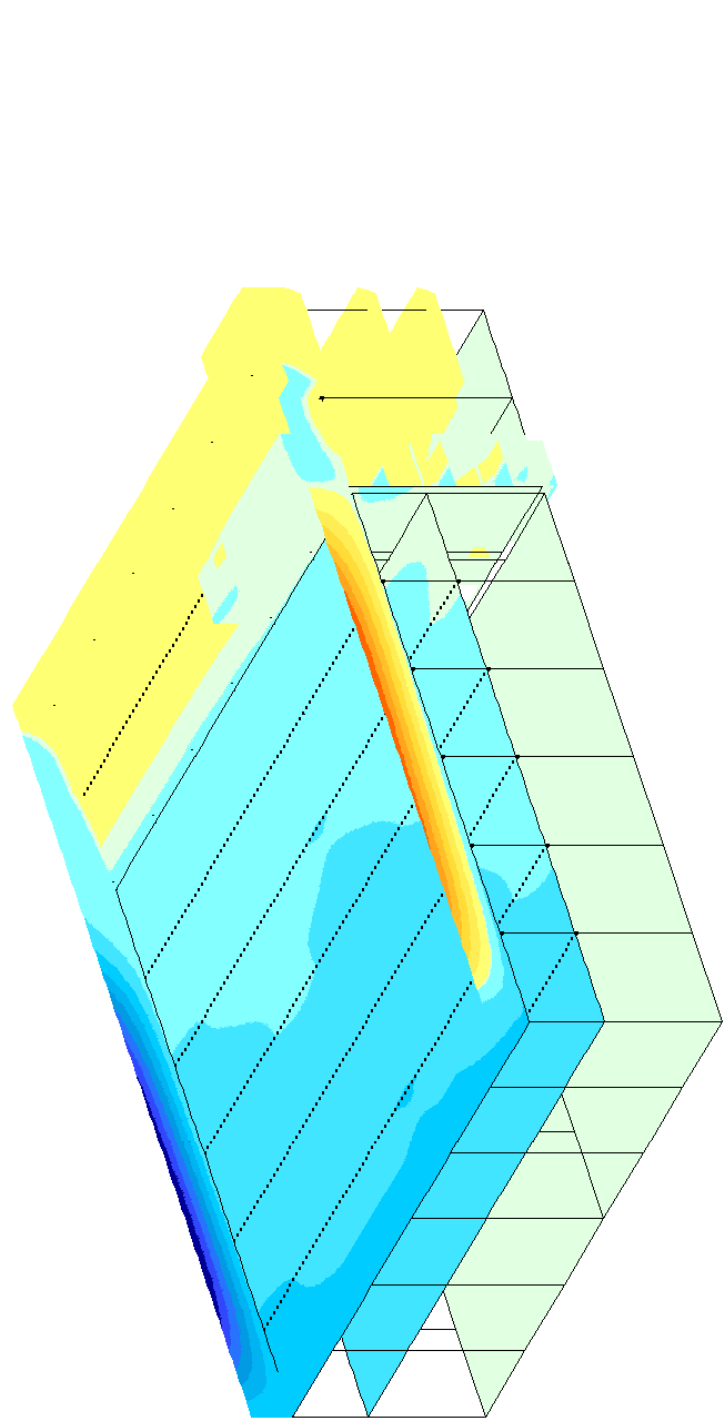


Мозаика \_глобальных перемещений здания\_ по \_X от РСН

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



1.РСН1(СП.20.13330.2011/2016.1)  
 Изопола перемещений по Y  
 Единица измерения - мм

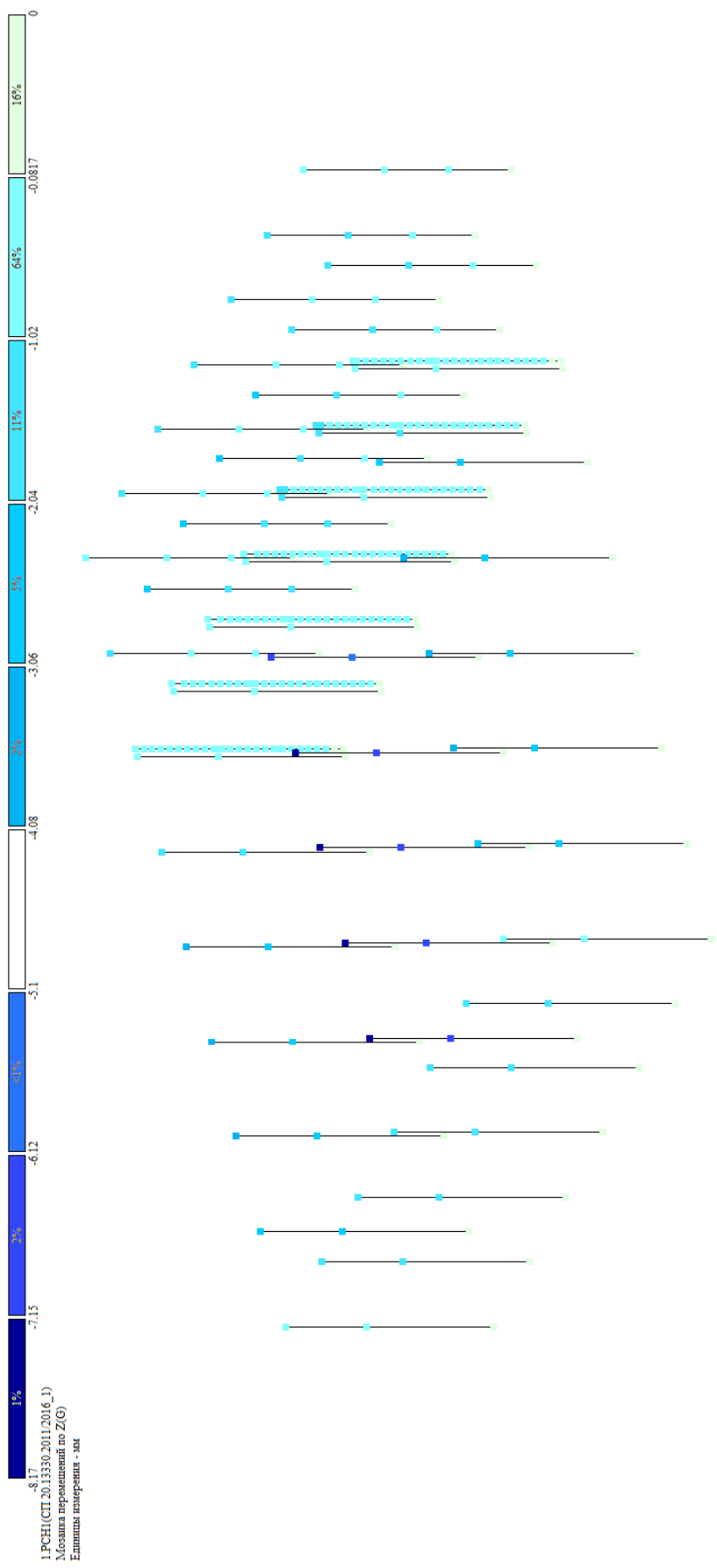
Мозаика \_глобальных перемещений здания\_ по \_Y\_ от РСН

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



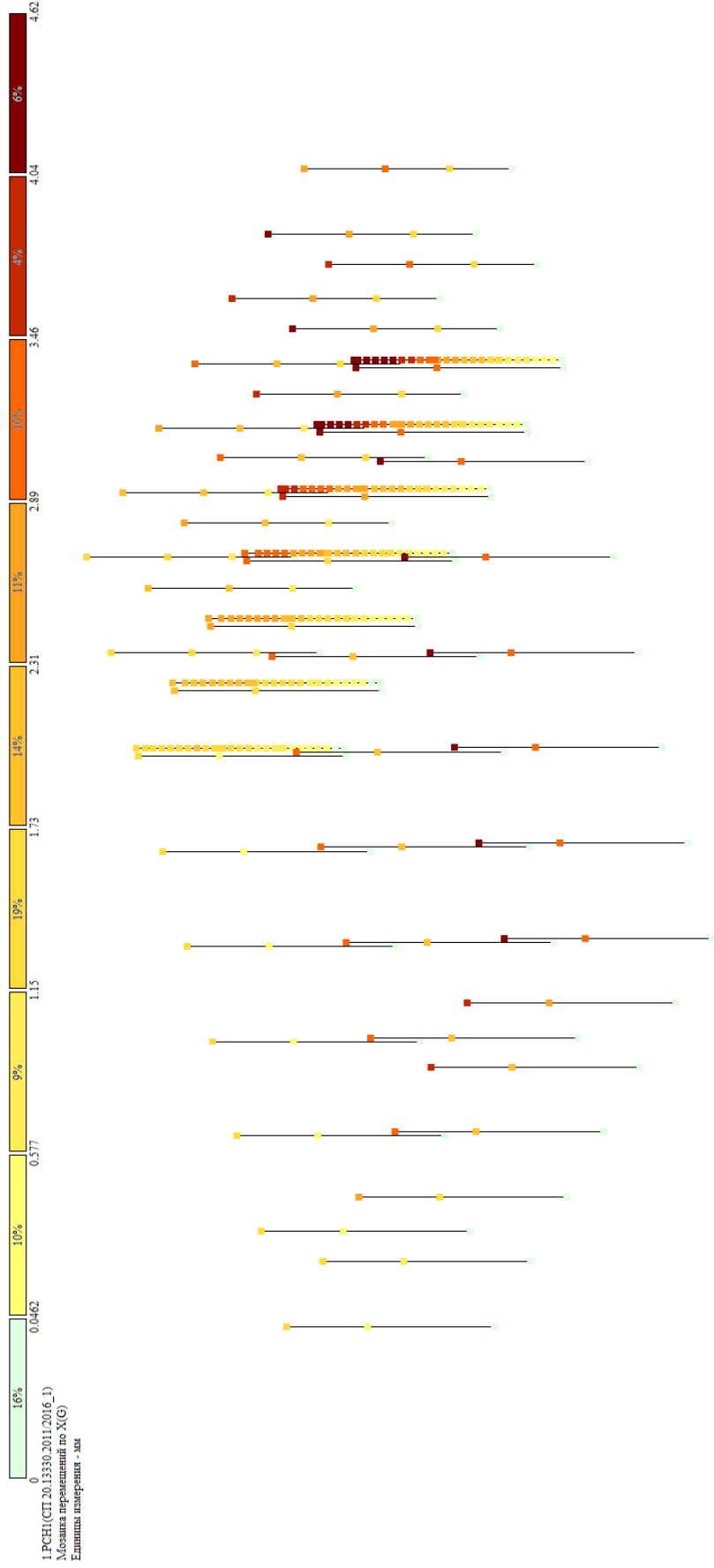
Мозаика\_перемещений колонн\_по\_Z от РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инва. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

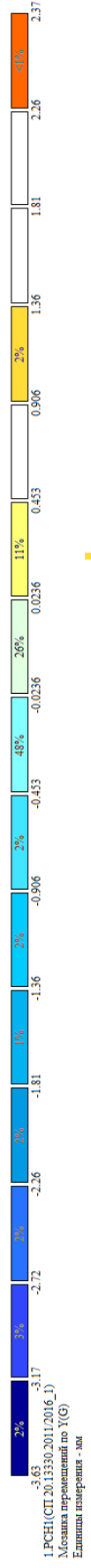


Мозаика\_перемещений колонн\_по\_X от РСН

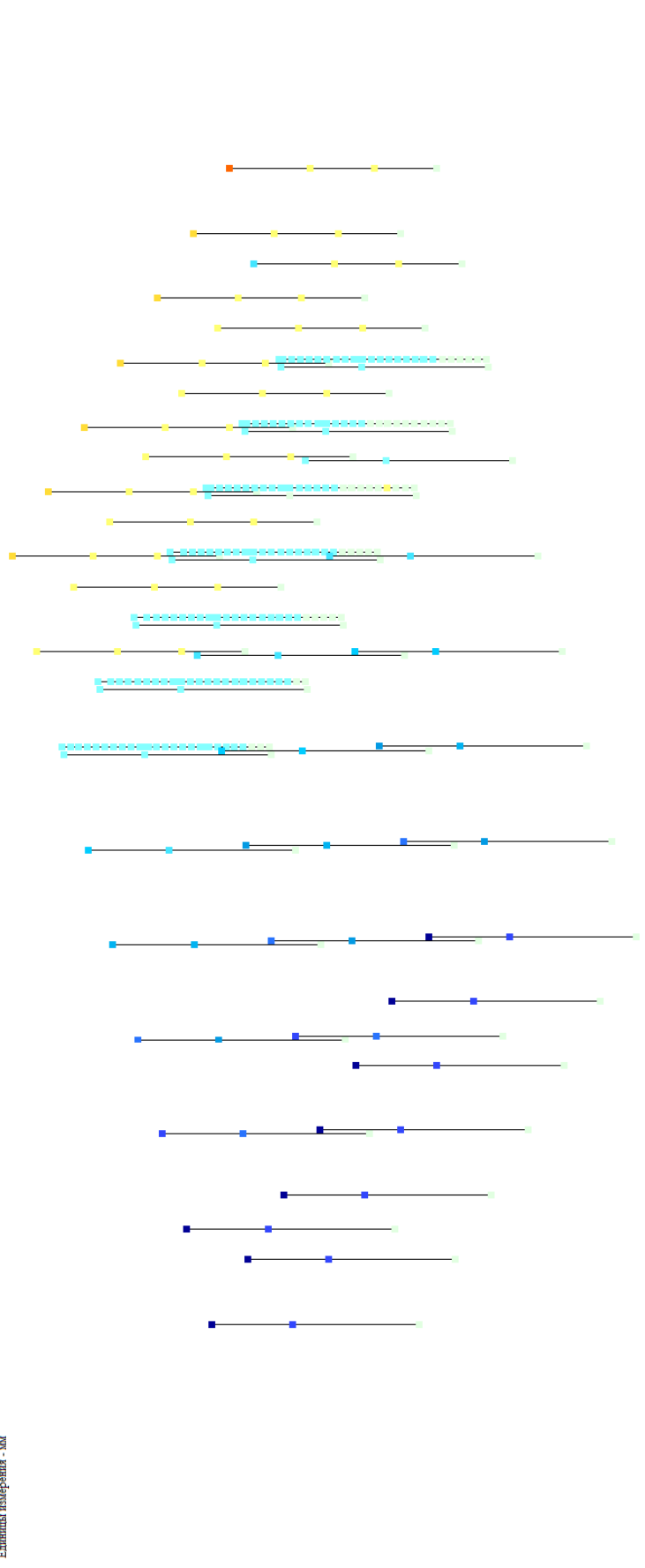
02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП 2013330.2011/2016.1)  
 Мозаика перемещений по Y(G)  
 Единица измерения - мм

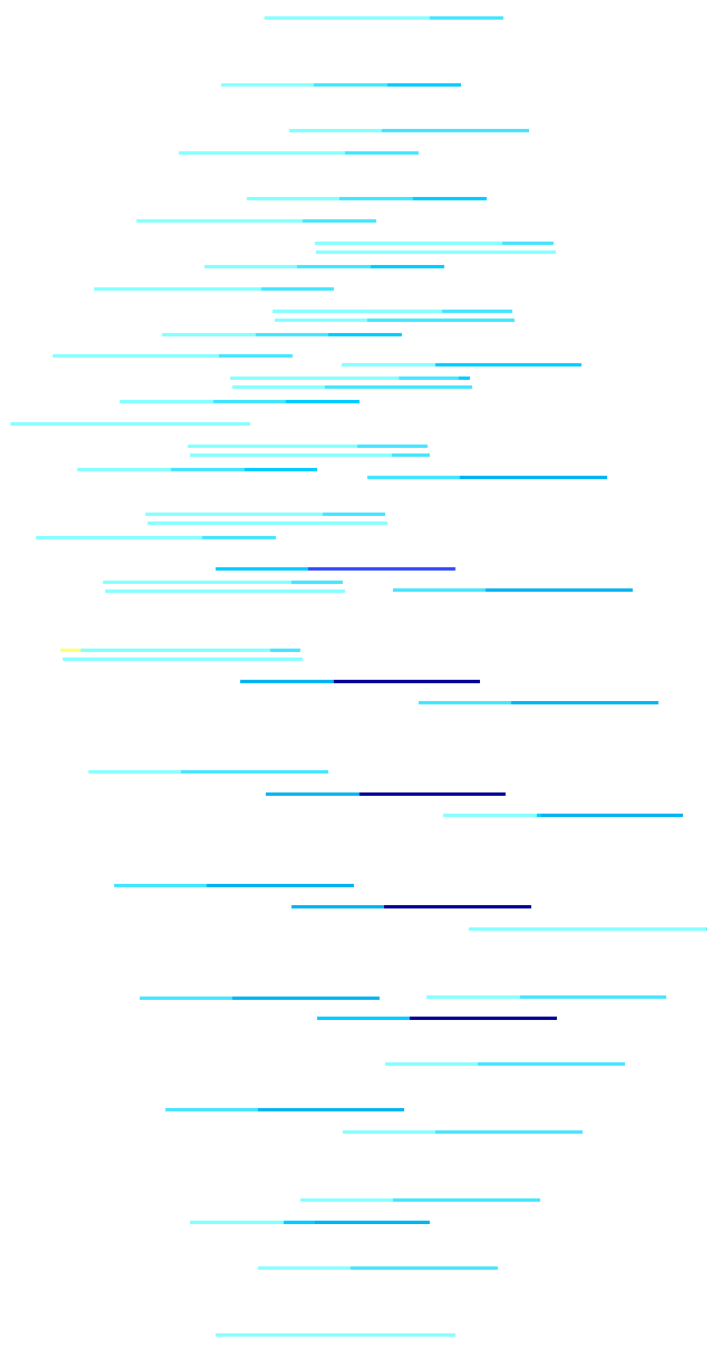
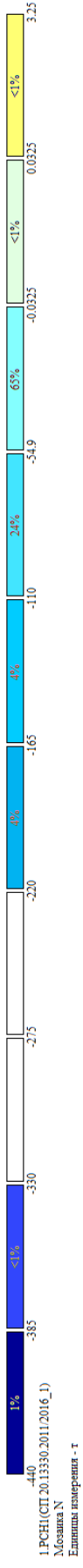


Мозаика\_перемещений колонн\_по\_Y от РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инд. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

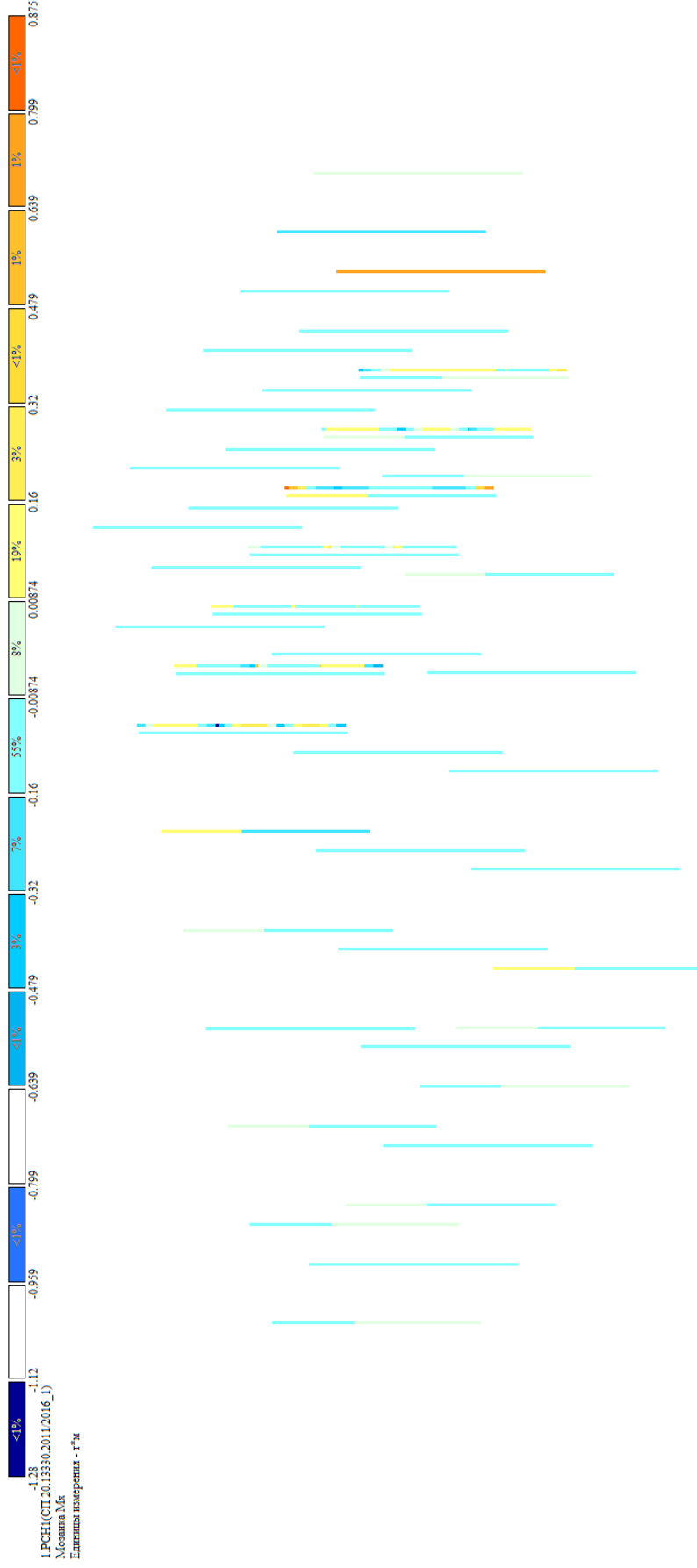


Мозаика усилия\_N в колоннах от РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика усилия\_Mx в колоннах от РСН

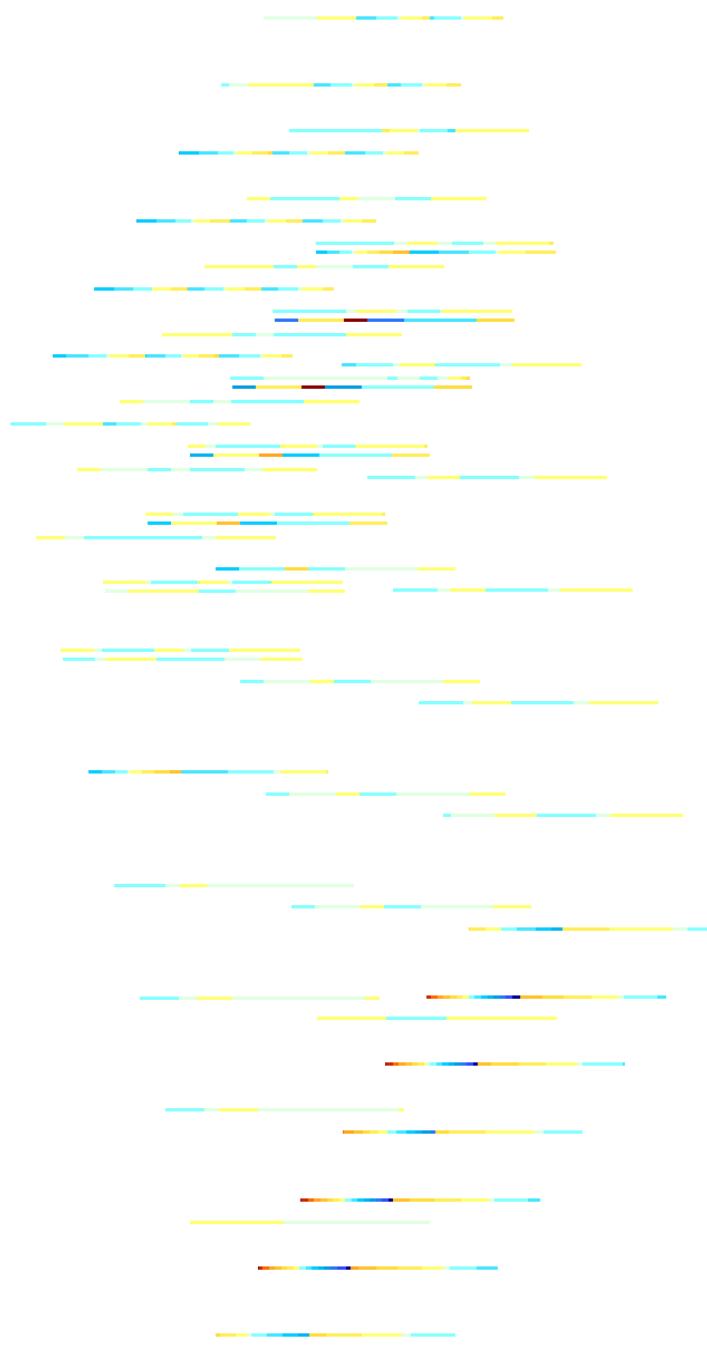
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1.PСН(СП.2013350.2011.201С\_1)  
 Мозаика Му  
 Эллипсы изотермия · Г\*М

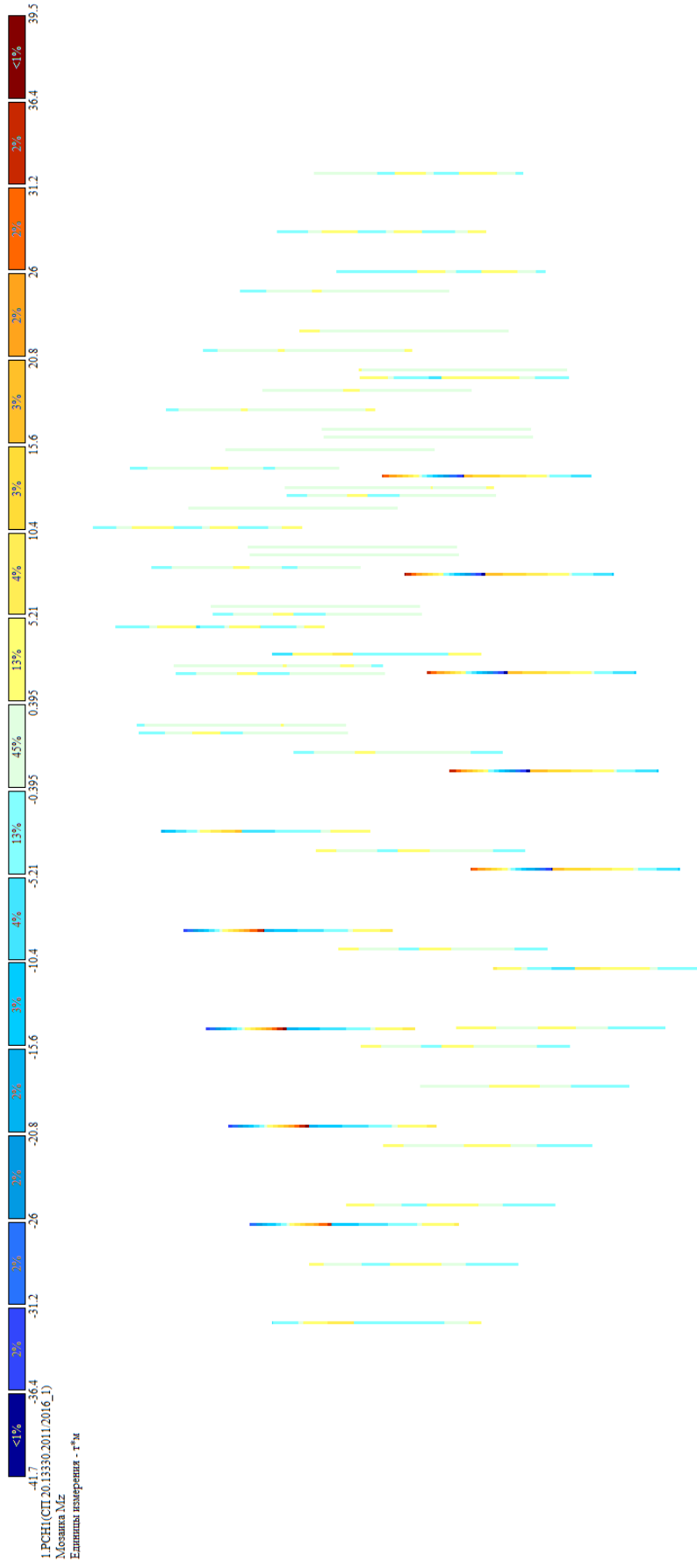


Мозаика усилия\_Му в колоннах от РСН

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



Мозаика усилия\_Mz в колоннах от РСН

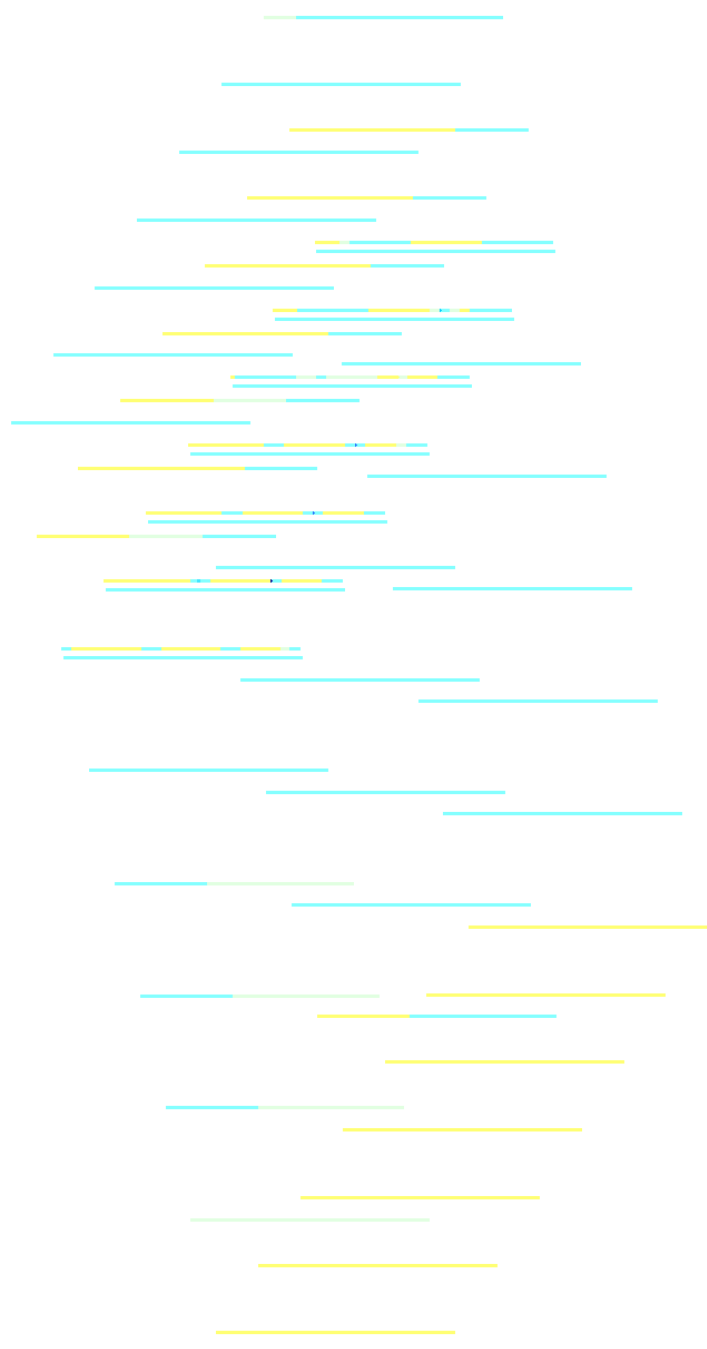
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Инов. № посл.	Подпись и дата	Взам. инв. №



1 РСН(СП.2013330.2011/2016\_1)  
 Мозаика Qz  
 Еллипсы измерения - т



Мозаика\_Qx в колоннах от РСН

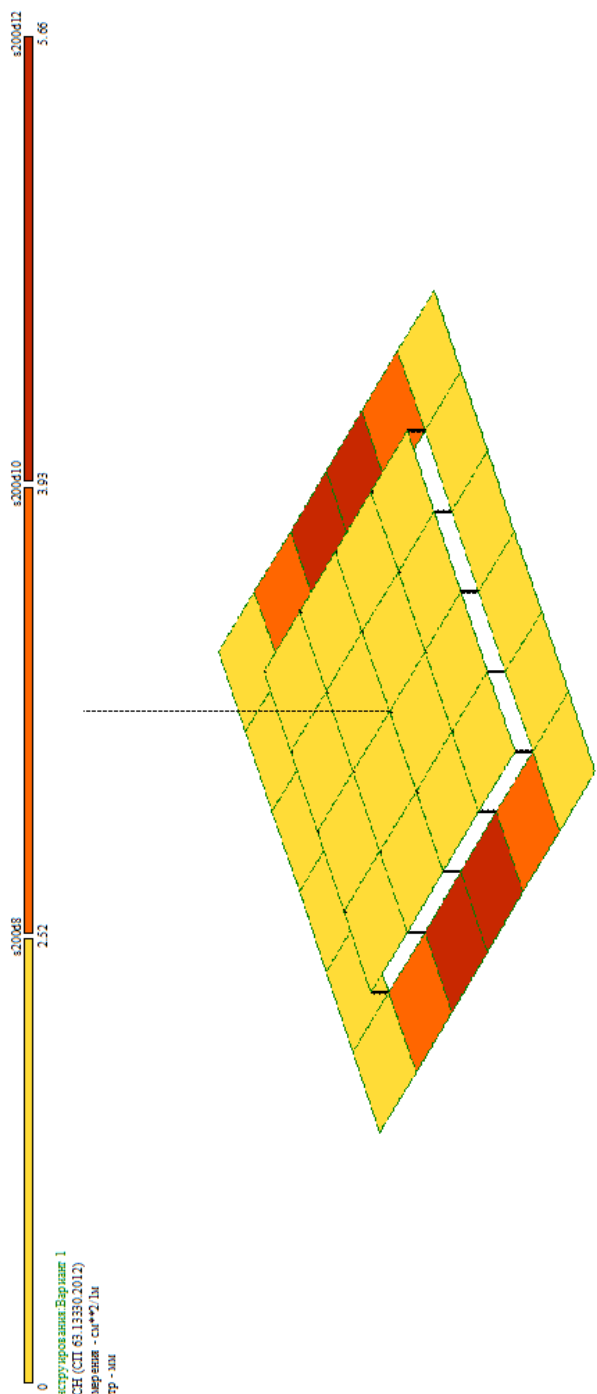
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



Инов. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата



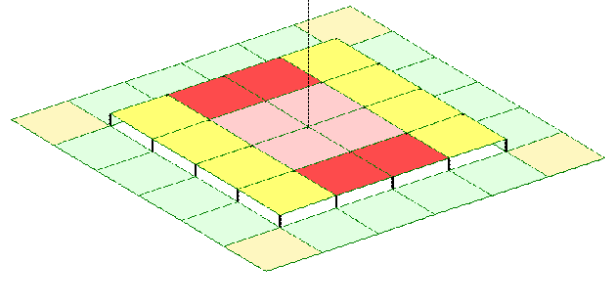
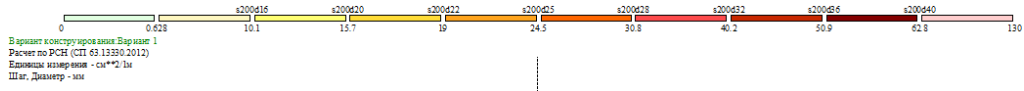
Вариант конструирования Бариаге 1  
 Расчет по РСН (СП 63.13330.2012)  
 Единица измерения - см\*\*2, м  
 Шаг, Диаметр - мм

 Плоская арматура на 1м по оси Y у верхней грани, макс. шаг в плане 138

Изополя подбора верхней арматуры фундамента Фм-2

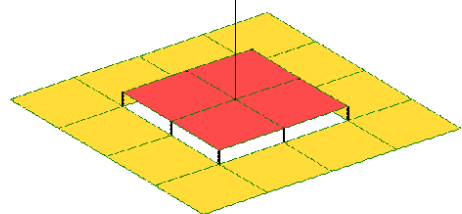
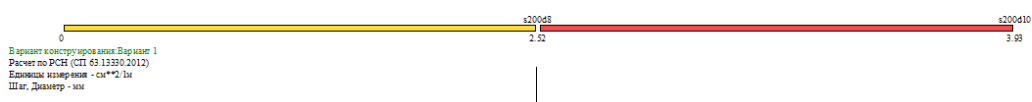
02-04/22-1-КР.РР





Площадь поперечной арматуры вдоль оси Y при шаге 100 см; максимум в элементе 150

### Изополюса подбора поперечной арматуры фундамента ФМ-2



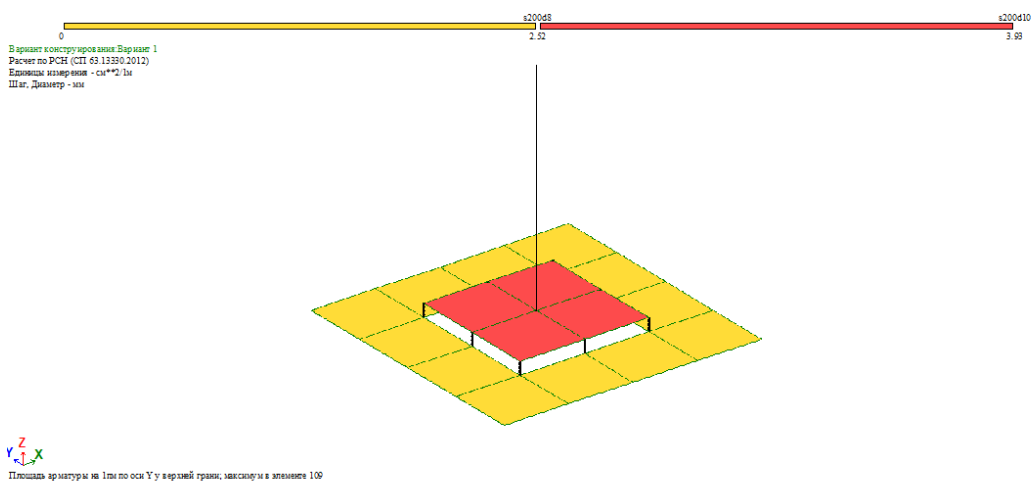
Площадь арматуры на 1м по оси Y у нижней грани (балки-стены - поперечные); максимум в элементе 109

### Изополюса подбора нижней арматуры фундамента ФМ-1

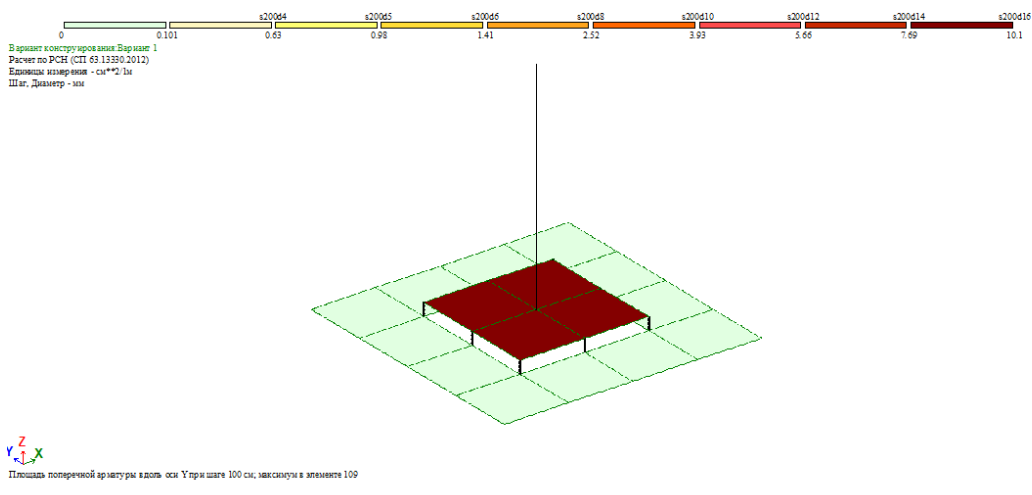
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР



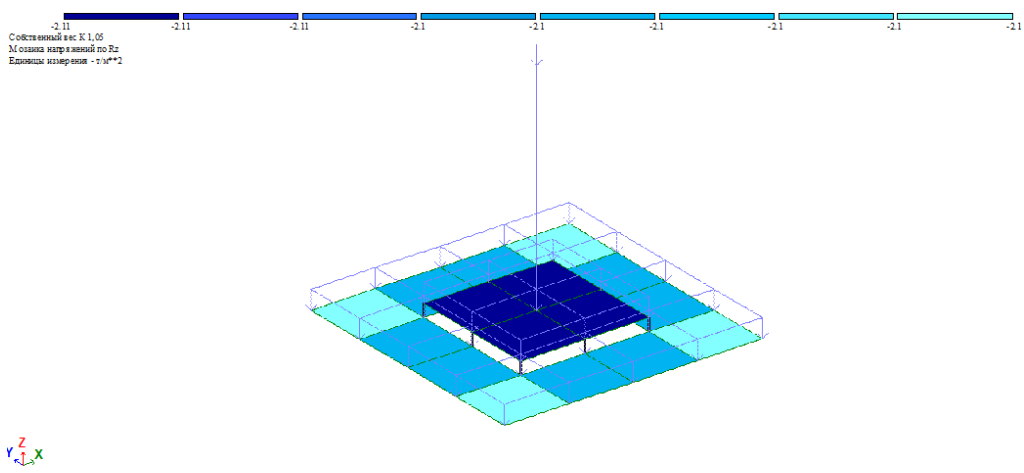
Изополюс подбора верхней арматуры фундамента Фм-1



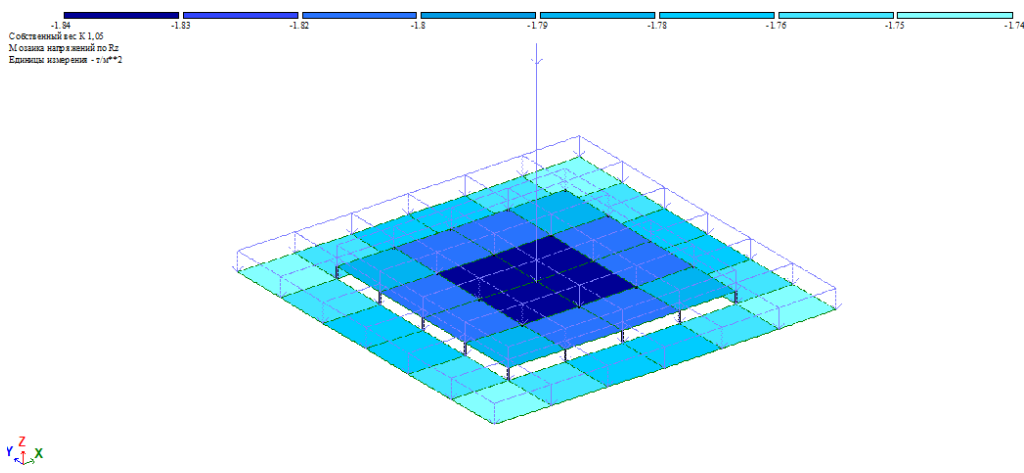
Изополюс подбора поперечной арматуры фундамента Фм-1

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
------	--------	------	-------	-------	------


02-04/22-1-КР.РР



Изополю расчетного сопротивления R<sub>z</sub> под подошвой фундамента ФМ-1



Изополю расчетного сопротивления R<sub>z</sub> под подошвой фундамента ФМ-2

Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №	Изм. №
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

Взам. инв. №

Подпись и дата

Изм. № подл.

02-04/22-1-КР.РР

**Расчетно-пояснительная записка к расчету верхней ступени опоры (подколонника)  
фундамента Фм-3, Фм-4**

1. Расчет верхней ступени опоры (подколонника) среднего ряда по первому предельному состоянию с учетом рекомендаций СП 63.13330.2018 по пособию к СП 63.13330 выполнен на примере №38 стр.168

База ветви колонны опирающейся на фундамент и нагруженной максимальным усилием действующим центрально на опору  $N/\max=303,776\text{т}\cdot 9,81 = 2980 \text{ кН}$ .

Фундамент из тяжелого бетона, класс бетона принимаем для расчета не ниже В25 ( $R/b = 14,5 = 1,45 \text{ кН/см}^2$ )

Проверяем прочность бетона на местное сжатие. Расчет производим в соответствии пунктам 3.2.69 и 3.2.70 пособия к СП 63.13330

Площадь смятия равна площади закладной детали  $A/b.\text{loc} = 550\cdot 450 = 2475\text{см}^2$

Коэффициент  $\varphi/b = 0,8(A/b,\max/A/b.\text{loc})^{1/2} = 0,8(3000/2475)^{1/2} = 0,88$ , тогда  $R/b.\text{loc} = \varphi/bR/b = 0,88\cdot 1,45 = 1,28$

Проверяем условие (3,170) принимая  $\psi = 1$ , как при равномерном распределении местной нагрузки  $\psi\cdot R/b.\text{loc}\cdot A/b.\text{loc} = 1\cdot 1,28\cdot 2475 = 3168 > N=2980 \text{ кН}$ , то есть, прочность бетона на местное сжатие обеспечена, и поэтому косвенное армирование назначаем конструктивно. Принимаем косвенное армирование в виде сеток из арматуры класса А500 диаметром 8мм ячейками 100х100мм и шагом  $s = 100\text{мм}$  ( $R/s,\text{xy} = 435 \text{ МПа}$ ).

Проверяем прочность согласно 3.2.70.

Определяем коэффициент косвенного армирования по формуле (3.176). Количество стержней в сетке  $n/x = 6\text{шт}$  по  $l/x = 50\text{см}$  и  $n/y = 7\text{шт}$  по  $l/y = 60\text{см}$ ;  $A/sx = A/sy = 0,503 \text{ см}^2$  ( $\varnothing 8$ );

$A/b.\text{loc},ef = 50\cdot 60 = 3000 \text{ см}^2$ ; тогда

$$\mu/s,\text{xy} = n/xA/sxl/x + n/yA/syl/y / A/b.\text{loc},efs = 6\cdot 0,503\cdot 50 + 7\cdot 0,503\cdot 60 / 3000\cdot 10 = 0,01207;$$

Коэффициент  $\varphi/s,\text{xy} = (A/b.\text{loc},ef / A/b.\text{loc})^{1/2} = (3000 / 2475)^{1/2} = 1.1$ .

Приведенное расчетное сопротивление бетона определяем по формуле (3,174)

$$R/bs,\text{loc} = R/b.\text{loc} + 2\varphi/s,\text{xy}R/s,\text{xy}\mu/s,\text{xy} = 1,28\cdot 2\cdot 1,1\cdot 43,5\cdot 0,01207 = 1,48 \text{ кН/см}^2.$$

Проверяем условие (3,173)

$\psi R/bs,\text{loc}A/b.\text{loc} = 1\cdot 1,48\cdot 2475 = 3663 \text{ кН} > N/\max = 3246 \text{ кН}$ , то есть прочность бетона обеспечена.

Сетки устанавливаем на глубину 30см сверху подколонника и на высоту 30см снизу подколонника, и для армирования ядра сечения, устанавливаем сетки из арматуры класса А500 диаметром 12мм с шагом ячейки 150х150 по периметру верхней ступени опоры

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

(подколонника).

Дополнительно, вертикальные стержни сеток Г-образно выгибаем для сопряжения их с нижней сеткой опорной плиты, согласно требованиям п.10.4.14, п.10.3.24, п.10.3.25, п.10.3.30, п.10.4.9 СП 63.13330.2018. по периметру и в глубину, см. чертежи марки КЖ.

### Расчетно-пояснительная записка к расчету опорной плиты фундамента Фм-3, Фм-4

#### 1. Выбор глубины заложения фундамента:

Вид сооружения - опора под нагрузку от технологии, но в основном от шатрового покрытия, состоящая из одной ветви. Глубина заложения фундамента принимается согласно СП 22.13330-2016 и определяем по п.5.5.

По формуле (5.4) пункта 5.5.4 находим расчетную глубину промерзания : $d/f = k/h*d/f_n$   
 $= 1,1*1,64 = 1,804\text{м}$ . Принимая требования в таблице 5.3, округляем  $d/f$  до 2м. И принимаем глубину заложения 2м ниже абсолютной отметки.

Фундамент нагружаем, с учетом запаса по нагрузке, статическими и динамическими нагрузки:  
 $N=3872\text{кН}$ ,  $M=55,31\text{ кН/м}$ ,  $Q=31,12\text{ кН}$ .

Примыкающие сооружения отсутствуют. Инженерно-геологические условия слоев по ИГИ однородны.

Подземные воды по результатам ИГИ на площадке строительства вскрыты на глубине 10 – 15. Для отвода веховодки, проектом предусмотрена ливневая канализация.

Грунты основания являются слабопучинистыми (относительная деформация пучения 0,01 д.е.). Глубина нормативного промерзания по результатам ИГИ составляет до 1,64м.

#### 2. Определение размеров подошвы фундамента:

Размер подошвы определяется из условия, что напряжения под подошвой фундамента должны быть меньше расчетного сопротивления грунта.

Подбор требуемой площади подошвы фундамента:

Требуемую площадь  $A/\text{тр}$  подбираем расчетом.

3. Определяем расчетное сопротивление грунта основания по формуле 5.7 СП 22.13330.2016, где по главенствующему на расчетной глубине ( $H=2\text{м}$ ) слою ИГИ2 принимаем расчетные значения: грунт основания - суглинок мягкопластичный, с коэффициентом пористости  $e = 0,58$  и естественной плотностью  $\rho = 1900\text{ кг/м}^3$ , угол внутреннего трения  $\phi =$

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата	02-04/22-1-КР.РР	Лист
							РР
Инов. № подл.	Взам. инв. №	Подпись и дата					

17°, удельное сцепление грунта  $c = 17$  кПа,  $\xi$  - принимаем равным единице, по таблице 5.5 СП 22.13330.2016 для  $\phi = 17^\circ$  находим  $M_\gamma = 0,39$ ,  $M_q = 2,57$  и  $M_c = 5,15$ . Соотношение  $L/H = 210/14 = 15$ , по таблице 5.4 СП 22.13330.2016 находим коэффициенты  $\gamma_{c1} = 1,2$  и  $\gamma_{c2} = 1,0$

4. Определяем удельный вес грунта несущего слоя и вес грунта, залегающего выше подошвы фундамента считаем по аналогичному параметру:  $\gamma_{II} = 10 * 1910 = 0,0191$  МН/м<sup>3</sup> и  $\gamma'_{II} = 10 * 1900 = 0,019$  МН/м<sup>3</sup>.

Найдем расчетное сопротивление в основании фундамента:

$$R = 1,2 * 1,0 / 1 (0,56 * 1 * 3,6 * 20,5 + 3,24 * 2,2 * 19,2 + 5,84 * 34) = 41,33 + 136,86 + 198,56 = 376,75 \text{ кПа}$$

5. Максимальное давление под подошвой фундамента:

Находим момент сопротивления площади подошвы фундамента  $W/x = (b * l^2) / 6 = 7,78$  м<sup>3</sup>

$p/\max = 3872 / 12,96 + 20 * 2,2 + (55,31 + 31,12 * 2,2) / 7,78 = 358,67$  кПа, что меньше расчетного сопротивления грунта, то есть условие устойчивости - удовлетворяется.

$$p/\min = 3872 / 12,96 + 20 * 2,2 - (55,31 + 31,12 * 2,2) / 7,78 = 326,85 \text{ кПа}$$

$$p/\text{cp} = (p/\max + p/\min) / 2 = (358,67 + 326,85) / 2 = 342,76 \text{ кПа}$$

Для исключения в грунте пластических деформаций проверяем выполнение следующих условий:

$$p/\max = 358,67 \text{ кПа} < 1,2R = 1,2 * 376,75 = 452,1 \text{ кПа}$$

$$p/\min = 326,85 \text{ кПа} > 0$$

$$p/\text{cp} = 342,76 \text{ кПа} < R = 376,75 \text{ кПа}$$

Все условия выполняются, следовательно, фундамент подобран правильно. Однако, проведем проверку на недонапряжения;

$|(p/\text{cp} - R) / p/\text{cp}| * 100\% = |(342,76 - 376,75) / 342,76| * 100\% = 9,92\% < 10\%$ , следовательно, фундамент запроектирован экономично.

6. Эксцентриситет от максимальной нагрузки:

$$e = 55,31 + 31,12 * 2,2 / 3872 + 20 * 2,2 * 12,96 = 0,028 \text{ м, т. е. } \epsilon = e/l = 0,028 / 3,6 = 0,0078 < \epsilon/u = 0,25.$$

Таким образом, принятые размеры фундамента удовлетворяют условиям, ограничивающим краевое давление и относительный эксцентриситет нагрузки.

7. Расчет на опрокидывание, при соотношении здания  $L/H = 180/21 = 8,57$  нецелесообразен по таблице СП и выполнен условно для информативности:

Определяем удерживающий момент конструкции,  $M/\text{уд} = P/\Phi + P/K + P/\Gamma * 0,9 * L/\phi/2 = (173$

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

$$\text{кН} + 3872 \text{ кН} + 578 \text{ кН}) 0,9 * 3,6 \text{ м}/2 = 7489 \text{ кН*м}$$

Вычисляем коэффициент запаса,  $K/1 = M/\text{уд}/M/\text{опр} \geq 1 = 7489/55,31 = 135,4$ , условие проверки удовлетворяется.

Расчет на осадку фундамента произведен методом послойного суммирования по №15.

Результат расчета прилагается. Расчет показал следующие результаты, максимальная осадка по сжимающей толщии скважины 5,2м составила 21мм, что намного меньше предельно допустимой в таблице СП = 12см.

Расчет фундамента по прочности (класс бетона для расчета принимаем не ниже В25):

Расчет прочности рабочей высоты нижней ступени h/01 фундамента на продавливание осуществляется по формуле:

$$F \leq \alpha / bR / btb / mh / 01 = 1,0 \cdot 1050 \cdot 1 \cdot 0,3 = 314 \text{ кН}$$

$$\text{где } b/m = b/n + h/01 = 0,7 + 0,3 = 0,95$$

$b/n = 0,7\text{м}$  - ширина в плане подколонника, принятая по расчету.

Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					02-04/22-1-КР.РР	Лист
			Изм.	Кол.уч	Лист	№док		Подп.

$$F = p/\max \cdot A/0 = 314,67 \cdot 0,93 = 292,65 \text{ кН.}$$

где  $A/0$  – площадь прямоугольника определяется по формуле:

$$A/0 = 0,5b/f (l/f - l/1 - 2h/01) - 0,25(b/f - b/1 - 2h/01)^2 = 0,5 \cdot 3,6 \cdot (3,6 - 1,75 - 2 \cdot 0,3) - 0,25 \cdot (3,6 - 0,7 - 2 \cdot 0,3)^2 = 2,25 - 1,32 = 0,93 \text{ м}^2$$

$$h/01 = 0,35 - 0,05 = 0,3 \text{ м}$$

$$h/1 = 0,35$$

где,  $p/\max$  - максимальное краевое давление под подошвой внецентренно

нагруженного фундамента без учета давления грунта на его уступах,

$$\text{определяется по формуле: } p/\max = 3872/12,96 + (55,31 + 31,12 \cdot 2,2)/7,78 = 314,67 \text{ кПа}$$

Итак,  $F = 292,65 \text{ кН} < 314 \text{ кН}$ , вывод: принятая конструкция фундамента удовлетворяет условиям прочности на продавливание, без установки поперечной арматуры и высота  $h/1 = 0,35 \text{ м}$  плитной части достаточна.

#### 10. Определение площади сечения арматуры плитной части.

Изгибающий момент вдоль большей стороны подколонника:

$$M/x1 = l/I-I2 * b/f/6 * (2 * p/\max + p/I-I) = (0,922/ * 3,6 * (2 * 314,67 + 306,5))/6 = 475,72 \text{ кН*м}$$

$p/I-I$  - давление грунта в сечении I-I определяем по формуле =  $p/\min + (l/f - l/I-I)(p/\max - p/\min)/l/f = 282,85 + (3,6 - 0,92)(314,67 - 282,85)/3,6 = 306,5 \text{ кПа}$ ,

где  $l/f = 3,6 \text{ м}$  - длина подошвы фундамента,

$l/I-I = 0,92 \text{ м}$  - расстояние от края плиты фундамента до края подколонника,

$b/f =$  ширина подошвы фундамента,

$$p/\min = 3872/12,96 - (55,31 + 31,12 \cdot 2,2)/7,78 = 282,85 \text{ кПа}$$

$$A/x1 = M/x1/0,9h/01 * R/s = 475,72/0,9 \cdot 0,3 * 435000 = 0,00405 \text{ м}^2 \in 40,5 \text{ см}^2$$

где,  $R/s = 435 \text{ мПа}$  - расчетное сопротивление арматуры растяжению, для арматуры класса А500,

0,9 - коэффициент запаса, принимаемый согласно рекомендациям СП 63.13330-2018

В виду того, что в принятой конструкции фундамента не возникает отрицательного давления подошвы, проверку на обратный момент делать не требуется.

Изгибающий момент вдоль меньшей стороны подколонника от реактивного давления (отпора)

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Инв. № инв. №	Подпись и дата	Инв. № подл.	02-04/22-1-КР.РР	Лист
										РР



грунта:

$$M/y1 = p/гр((b/f-b/n)2/l/f)/8 = (298,76*(3,6-0,7)2/*3,6)/8 = 1130,66 \text{ кН*м}$$

где, реактивная сила (отпор) грунта -  $p/гр = N / b/fl/f = 3872/12,96 = 298,76 \text{ кПа}$

$$A/y1 = M/y1/0,9h/01 * R/s = 1130,66/0,9*0,3 * 435000 = 0,0096 \text{ м}^2 \in 96 \text{ см}^2$$

где,  $R/s = 435 \text{ мПа}$  - расчетное сопротивление арматуры растяжению, для арматуры класса А500,

0,9 - коэффициент запаса, принимаемый согласно рекомендациям СП 63.13330-2018

Производим подбор диаметра и количество стержней для оси X:

Задаемся шагом стержней  $S = 150 \text{ мм}$ ,  $A/sx1 = 40,5 \text{ см}^2/$ , количество стержней принимаем -  $n = 3,6/0,15 = 24 \text{ шт.}$  Тогда  $A/sx1гр/ = A/sx1/n = 40,5/24 = 1,687 \text{ см}^2/$ .

Принимаем диаметр одного стержня  $\emptyset 16 \text{ мм}$  ( $A/s = 2,01 \text{ см}^2/$ ).

Производим подбор диаметра и количество стержней для оси Y:

Задаемся шагом стержней  $S = 150 \text{ мм}$ ,  $A/sy1 = 96 \text{ см}^2/$ , количество стержней принимаем -  $n = 3,6/0,15 = 24 \text{ шт.}$  Тогда  $A/sy1гр/ = A/sy1/n = 96/24 = 4 \text{ см}^2/$ .

Принимаем диаметр одного стержня  $\emptyset 25 \text{ мм}$  ( $A/s = 4,91 \text{ см}^2/$ ).

Так как ширина подошвы фундамента  $b/f > 3 \text{ м}$ , то подошву фундамента армируем двумя арматурными сетками, с рабочей арматурой в двух направлениях. Схемы армирования смотрите в разделе КЖ

11. Принимаем следующие решения по армированию:

Плитная часть фундамента - арматурная сетка С1  $\emptyset 16 \times \emptyset 25 \text{ А500}$  шаг  $150 \times 150 \text{ мм}$ ,

- арматурная сетка С2  $\emptyset 16 \times \emptyset 25 \text{ А500}$  шаг  $150 \times 150 \text{ мм}$ , защитный слой 50/50 от граней плиты до центров крайних стержней арматуры.

Подколонник - поперечная арматурная сетка С1  $\emptyset 8 \text{ А500}$  шаг  $100 \times 100 \text{ мм}$ .

- продольная арматурная сетка С2  $\emptyset 12 \text{ А500}$  шаг  $150 \times 150 \text{ мм}$

защитный слой 50/50 от граней плиты до центров крайних стержней арматуры.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР

### Заключение

Результаты расчета проведенного на основании и конструкции здания завода:

1. Максимальные перемещения по РСН в горизонтальной и вертикальной плоскостях конструкции здания не превышают предельно допустимых согласно нормам СП 16.13330.2016 Нагрузки и воздействия.
2. Осадка основания под фундаментом Фм-1, Фм-2 составила 21мм < 120мм, согласно СП 22.13330.2016 условие соблюдается.
3. Осадка основания под фундаментом Фм-2 и фундаментной плиты составила 10мм < 120мм, согласно СП 22.13330.2016 условие соблюдается.
4. Нагрузка на фундаментную плиту свободно опертую на грунт в здании цеха существенно меньше чем на фундамент Фм-2, исходя из этого фактора, расчет основания под фундаментной плитой с намного меньшей нагрузкой не производился.
5. Подобранная расчетом площадь арматуры в железобетонных конструкциях запроектирована в соответствии требований СП 63.13330.2018.

Расчет выполнил



Сухой А.В.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					02-04/22-1-КР.РР	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата		РР	

Система добровольной сертификации  
«Федеральный центр  
сертификации программного обеспечения «АВОК»  
(СДС ФЦСПО «АВОК»)

Регистрационный номер в реестре зарегистрированных систем  
добровольной сертификации № РОСС RU.32123.04АВКО

Создатель Системы ООО ИИП «АВОК-ПРЕСС»  
Адрес: 127238, г. Москва, Дмитровское шоссе, дом 46, корпус 2, ком. 17

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ**  
**№ 002-2021**

Настоящий сертификат удостоверяет, что программа

**«Программный комплекс  
ЛИРА-САПР»**

соответствует требованиям

ГОСТ 28195-89, ГОСТ 28806-90, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93, ГОСТ Р ИСО 9127-94,  
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000, СП 14.13330.2018 (СНиП II-7-81\*),  
СП 15.13330.2020 (СНиП II-22-81\*), СП 16.13330.2017 (СНиП II-23-81\*),  
СП 20.13330.2016 (СНиП 2.01.07-85\*), СП 22.13330.2016 (СНиП 2.02.01-83\*),  
СП 24.13330.2011 (СНиП 2.02.03-85\*), СП 35.13330.2011 (СНиП 2.05.03-84\*),  
СП 63.13330.2018 (СНиП 52-01-2003), СП 266.1325800.2016, СП 268.1325800.2016,  
СП 294.1325800.2017, СП 295.1325800.2017, СП 328.1325800.2020,  
СП 331.1325800.2017, СП 333.1325800.2020, СП 335.1325800.2017,  
СП 260.1325800.2016, СП 296.1325800.2017, СП 385.1325800.2018,  
СТО 36554501-006-2006, СП 50-101-2004, СП 50-102-2003, СП 52-101-2003,  
СП 52-103-2007, СП 53-102-2004, СП 31-114-2004, ГОСТ 27751-2014, ТСН 102-00\*,  
НП 031-01.



Дата выдачи: 11.08.2021  
Действительно до: 10.08.2024

Руководитель СДС ФЦСПО «АВОК»  
Жучков А.Г.



Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№док	Подп.	Дата

02-04/22-1-КР.РР

Лист

РР