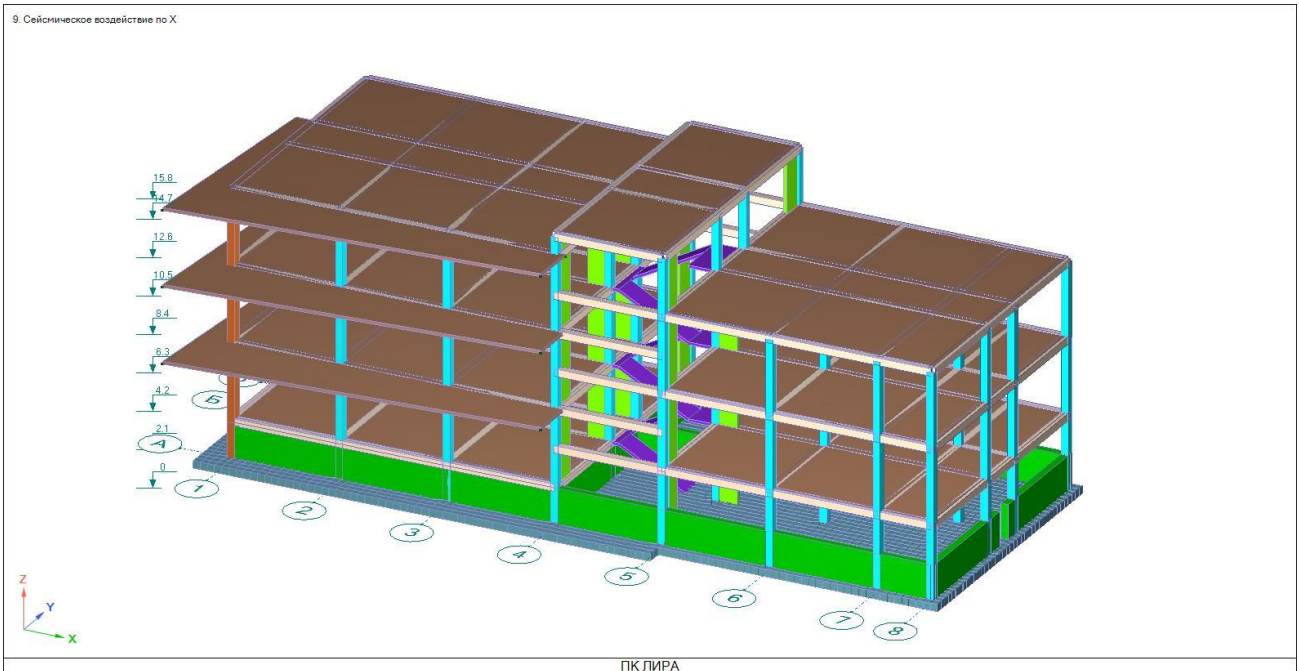


Объект: ТЕХНОПАРК



КОМПЛЕКСНЫЙ РАСЧЕТ КОНСТРУКЦИЙ

Директор:

.

ГИП:

.

Рассчитал:

.

1. Пояснительная записка	3
2. Таблица жесткостей	9
3. Сбор нагрузок.....	11
4. Исходные данные динамических загрузений	13
5. Общая часть	14
6. Протокол расчета.....	15
7. Периоды и частоты собственных колебаний.....	20
8. Перемещения.....	21
9. Армирования фундаментной плиты	23
10. Армирование железобетонных стен технического этажа	25
11. Армирование монолитных колонн.....	27
12. Армирование монолитных ригелей	28
13. Армирование монолитных перекрытия.....	32
14. Армирование монолитной диафрагма	40
15. Армирование монолитной лестничной площадки и марша	42
16. Характеристики оснований здания	44

1. Пояснительная записка

Имя задачи: TEXNOPARK

Расчет пространственной системы на статические и динамические воздействия с выбором расчетных сочетаний усилий

Объект: РАСЧЕТ И ПРОВЕРКА АРМАТУРЫ

Организация:

Выполнил:

Проверил:

В В Е Д Е Н И Е

Расчет выполнен программным комплексом "ЛИРА".

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 "ЛИРА СОФТ" реализованы положения следующих разделов СНиП (с учетом изменений на 1.01.97):

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

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 27. Плоского напряжения (балка стенка) КЭ.

Тип 41. Универсальный прямоугольный 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 загрузки:

загрузка 1 - статическое нагружение
загрузка 2 - статическое нагружение
загрузка 3 - статическое нагружение

загрузка 4 - статическое нагружение
загрузка 5 - статическое нагружение
загрузка 6 - статическое нагружение
загрузка 7 - статическое нагружение
загрузка 8 - статическое нагружение

загрузка 9 - динамическое (сейсмика КМК 2.01.03-96)

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Узбекистана, КМК 2.01.03-96.

загрузка 10 - динамическое (сейсмика КМК 2.01.03-96)

В расчете учитывается заданное количество форм собственных колебаний (KF).

Количество динамических составляющих равно количеству форм собственных колебаний, по которым раскладывается динамическая нагрузка. Значения сейсмических нагрузок, соответствующих каждой форме собственных колебаний, вычислены согласно положениям строительных норм Узбекистана, КМК 2.01.03-96.

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 нагружений:

загрузка 1 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 2 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 3 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 4 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 5 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как постоянная нагрузка.

загрузка 6 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как временно длительная нагрузка.

загрузка 7 - статическое нагружение

Данное нагружение учитывается как кратковременная

нагрузка.

загружение 8 - статическое загружение

Данное загружение учитывается как кратковременная нагрузка.

загружение 9 - динамическое (сейсмика КМК 2.01.03-96)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.
Данное загружение является знакопеременным.

загружение 10 - динамическое (сейсмика КМК 2.01.03-96)

Данное загружение учитывается как сейсмическая нагрузка.
Данное загружение является знакопеременным.

Ч Т Е Н И Е Р Е З У Л Ъ 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 4. Перемещения узлов.

Раздел 5. Усилия (напряжения) в элементах.

Раздел 6. Расчетные сочетания усилий (PCY).

Раздел 7. Периоды колебаний.

Раздел 8. Формы колебаний.

Раздел 9. Распределение масс.

Раздел 10. Узловые инерционные силы от динамических воздействий.

В разделе 4 в табличной форме печатаются 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 5 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 6 в табличной форме выдаются расчетные сочетания усилий в элементах для каждого сечения и дополнительная информация о сочетаниях усилий. Шапка таблицы содержит следующие графы:

ЭЛМ - номер элемента.

НС - номер сечения.

КРТ - номер критерия, по которому составлено данное сочетание усилий (печатаются только неповторяющиеся сочетания).

СТ - номер столбца коэффициентов сочетаний (номер сочетания нагрузок).

КС - информация о наличии крановых и сейсмических воздействий, вошедших в сочетания.

Индексами А или В помечаются группы РСУ:

А - группа РСУ, содержащая только те загрузки, которые имеют длительность.

В - группа РСУ, содержащая все загрузки.

Далее следуют списки видов усилий от расчетных нагрузок и номера загрузок, вошедших в расчетные сочетания.

В разделе 7 для каждого динамического (или после модального анализа) нагружения распечатываются значения периодов собственных колебаний.

В разделе 8 для каждого динамического (или модального) нагружения распечатываются значения относительных перемещений узлов, соответствующих формам собственных колебаний.

В разделе 9 для каждого динамического нагружения распечатываются значения составляющих динамической нагрузки после разложения ее по формам собственных колебаний.

В разделе 10 для каждого динамического нагружения распечатываются значения масс, собранных в узлы. Размерность масс указана в шапке таблицы.

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

ИНДЕКСАЦИЯ И ПРАВИЛА ЗНАКОВ УСИЛИЙ В КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТАХ

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.

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

жня.

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

TXU сдвигающее напряжение, параллельное оси X1 и лежащее в плоскости, параллельной X1OZ1; 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).

MXU крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагона ли 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 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 соответ-

ствует растяжению.

ТХУ сдвигающее напряжение, параллельное оси X_1 и лежащее в плоскости, параллельной X_1OZ_1 ; за положительное принято направление, совпадающее с направлением оси X_1 , если NY совпадает по направлению с осью Y_1 .

МХ момент, действующий на сечение, ортогональное оси X_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).

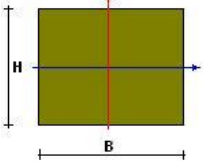
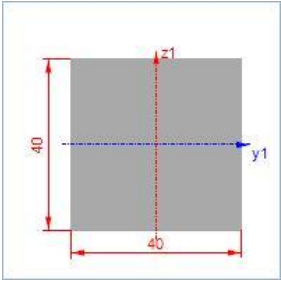
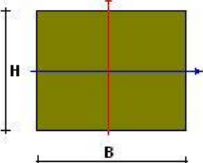
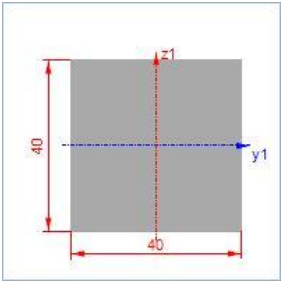
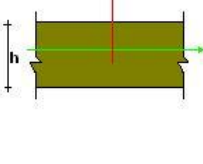
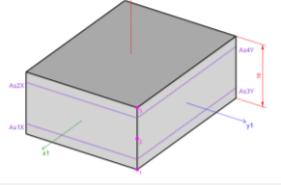
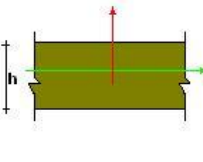
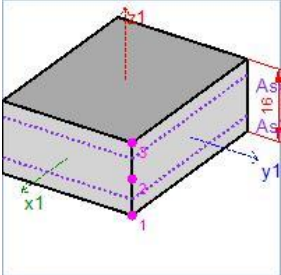
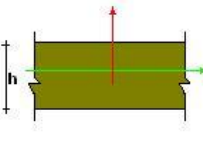
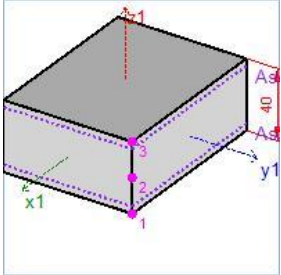
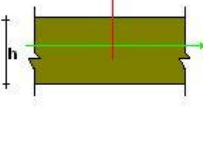
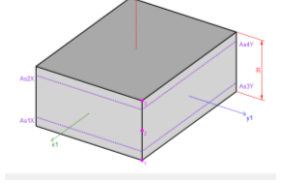
МУ момент, действующий на сечение, ортогональное оси Y_1 ; положительный знак соответствует растяжению нижнего волокна (относительно оси Z_1).

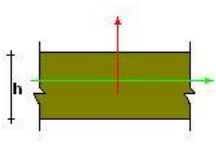
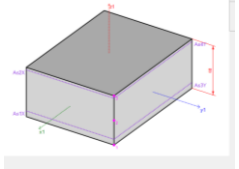
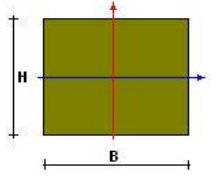
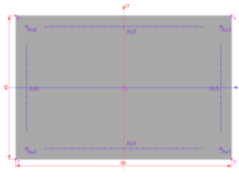
МХУ крутящий момент; положительный знак соответствует кривизне диагонали 1-4, направленной выпуклостью вниз (относительно оси Z_1).

QX перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси X_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

QY перерезывающая сила в сечении, ортогональном оси Y_1 ; положительный знак соответствует совпадению направления силы с направлением оси Z_1 на той части элемента, в которой отсутствует узел 1.

2. Таблица жесткостей

Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Предельная неупругая деформация (μ)	Суммарная площадь (m^2)
1	Брус (40x40)	колонна				$B=40\text{см}$; $H=40\text{см}$	5	
2	Брус (40x40)	ригель				$B=40\text{см}$; $H=40\text{см}$	7.5	
3	Пластина (16)	покрытие перекрытия				$H=16\text{см}$	7.5	
4	Пластина (16)	Лестница				$H=16\text{см}$	7.5	
5	Пластина (40)	стены подвала				$H=40\text{см}$	7.5	
6	Пластина (20)	Диафрагма				$H=20\text{см}$	7.5	

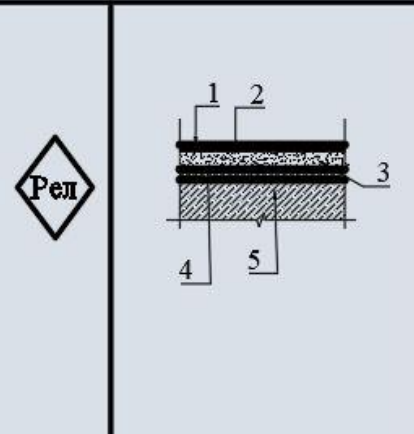
Номер	Имя	Описание	Цвет	Изображение	Вид	Параметры	Предельная неупругая деформация (μ)	Суммарная площадь (m^2)
7	Пластина (40)	Фундамент				H=40см	7.5	
8	Брус (40x60)	колонна				V=40см ; H=40см	5	

3. Сбор нагрузок

Исходные данные и расчетные предпосылки согласованные с ГИПОМ.

Загружение №1 Собственный вес – автоматическая сборка с коэф. 1.1.

Загружение №2 Нормативная нагрузка от состав пола:

	1.Резинали линолеум қоплама кўп қатламли релли, қалыңлиги-3мм (очик рангларда)	2,5 кг/м ²
	2.Кучма пол (тайёр аралашмадан), қалыңлиги-10мм	0,01к1к1300 кг/м ³ =13,0кг/м ²
	3.Цемент-қум қорышмасы билан текислаб-тўлдириш М-200, қалыңлиги - 60мм	0,06к1к2000 кг/м ³ =120,0кг/м ²
	4.Иссиқлик сакловчи-кўпикли полиэтилен ISOCOM ПШИ-М20 TSh 64-22104734-01:2014 қалыңлиги-10мм	0,01к1к20кг/м ³ =0,2кг/м ²
	5.Монолит Т/Б ора ёшма қалыңлиги -180мм	
	ВСЕГО ВЕС КОНСТРУКЦИЯ ПОЛА	

$$Q=0.136т/м^2;$$

Загружение №3 Нормативная нагрузка от конструкция кровля:

№	НАИМЕНОВАНИЕ НАГРУЗКИ	НОРМАТИВНАЯ НАГРУЗКА КГ/М2
А. ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИЕ		
1	ПРОФЛИСТ	6
2	ОБРЕШЕТКА С ШАГОМ 250мм 5м/1м2 СЕЧ 50Х50мм	10
3	СТРОПИЛА СЕЧ. 150Х50мм 1пм/м2	6
4	СТОЙКИ, ЛЕЖНИ, РАСКОСЫ, ПРОГОНЫ	15
ВСЕГО ОТ КОНСТРУКЦИЯ КРОВЛИ НА 1 М2		37

$$Q=0.037т/м^2;$$

Загружение №4 Нормативная нагрузка от наружной стены из газоблока с утеплением:

Стены без проемами-
 $0.6т/м^3 * 3,8м * 0.3м * 1 + \text{утеплитель} + 0,12т/м^3 * 0,05 * 3,8м * 1 + \text{раствор}$
 $\text{утеплителя } 1.6т/м^3 * 0,05 * 3,8м * 0.015м * 1 + \text{усиление}$
 $\text{стен } 0,004т/м^2 * 3,8м * 1 = 0.726т/м$

Стены с проемами
 $(0.6т/м^3 * 3,8м * 0.3м * 1 + \text{утеплитель} + 0,12т/м^3 * 0,05 * 3,8м * 1 + \text{раствор}$
 $\text{утеплителя } 1.6т/м^3 * 0,05 * 3,8м * 0.015м * 1 + \text{усиление}$
 $\text{стен } 0,004т/м^2 * 3,8м * 1) * 0,8 = 0.58т/м^2.$

От парапета

$(0.6т/м^3 * 1,2м * 0.3м * 1 + \text{усиление стен } 0,004т/м^2 * 1,2м * 1) = 0.22т/м^2.$

Загрузка №5 От перегородок - 0.07т/м^2 ;

Загрузка №6 Полезная нагрузка с коэф. 1.30:

Полное нормативное значение нагрузок равно $0,2\text{т/м}^2$;

Чердачные помещения 0.07т/м^2 ;

Загрузка №7 Полезная нагрузка:

Коридоры и лестничная клетка 0.3т/м^2 ;

Загрузка №8 Снеговая нагрузка: 0.05 т/м^2 ;

Примечания: У всех загрузках от №1 до №7 коэффициентов надежности учитываются в процессе расчета

Загрузка №9 Сейсмика по оси X – автоматическая сборка;

Загрузка №10 Сейсмика по оси Y – автоматическая сборка.

Сейсмичность площадки строительства – 8 баллов;

Категория грунтов по сейсмическим свойствам –III.

Коэффициенты для РСУ см. Таблица 2 стр.21 данного отчета.

4. Исходные данные динамических нагрузений

Наименование расчетных показателей	Коэффициент
Количество учитываемых форм колебаний	10
Матрица масс	Согласованная
Поправочный коэффициент для сейсмических сил	I
Коэффициент ответственности сооружения, табл. 2.3 (КМК 2.01.03-96)	1.20
Коэффициент учета повторяемости землетрясений, табл. 2.4 (КМК 2.01.03-96)	1.2
Коэффициент этажности сооружения, табл. 2.10 (КМК 2.01.03-96)	1.0
Коэффициент регулярности, п.2.25 и табл. 2.12 (КМК 2.01.03-96)	1.0
Коэффициент сейсмичности площадки, табл. 2.7 (КМК 2.01.03-96)	0.5
Индекс региона, табл. 2.2 (КМК 2.01.03-96)	IV
Категория грунта, табл. 1.1 (КМК 2.01.03-96)	III
Декремент колебаний, табл. 2.9 (КМК 2.01.03-96)	0.30

5. Общая часть

Состав расчета.

1. Расчет и армирование монолитной фундаментной плиты.
2. Расчет и армирование монолитных стен технического помещения.
3. Расчет и армирование монолитных колонн.
4. Расчет и армирование монолитных ригелей.
5. Расчет армирование монолитных плит перекрытия и покрытия.
6. Расчет армирование монолитных диафрагма
7. Расчет армирование лестничной площадки.
8. Характеристики оснований фундамента

Характеристика объекта.

Расчет здания 3-этажного Технопарк, представляет с собой каркасную схему, несущие элементы конструкции состоят из колонн и ригелей.

Все данные для расчета приняты в расчетную схему.

Здание сложной формы, размеры в плане. Высота этажа от чистого пола до пола – **4.20 м.**

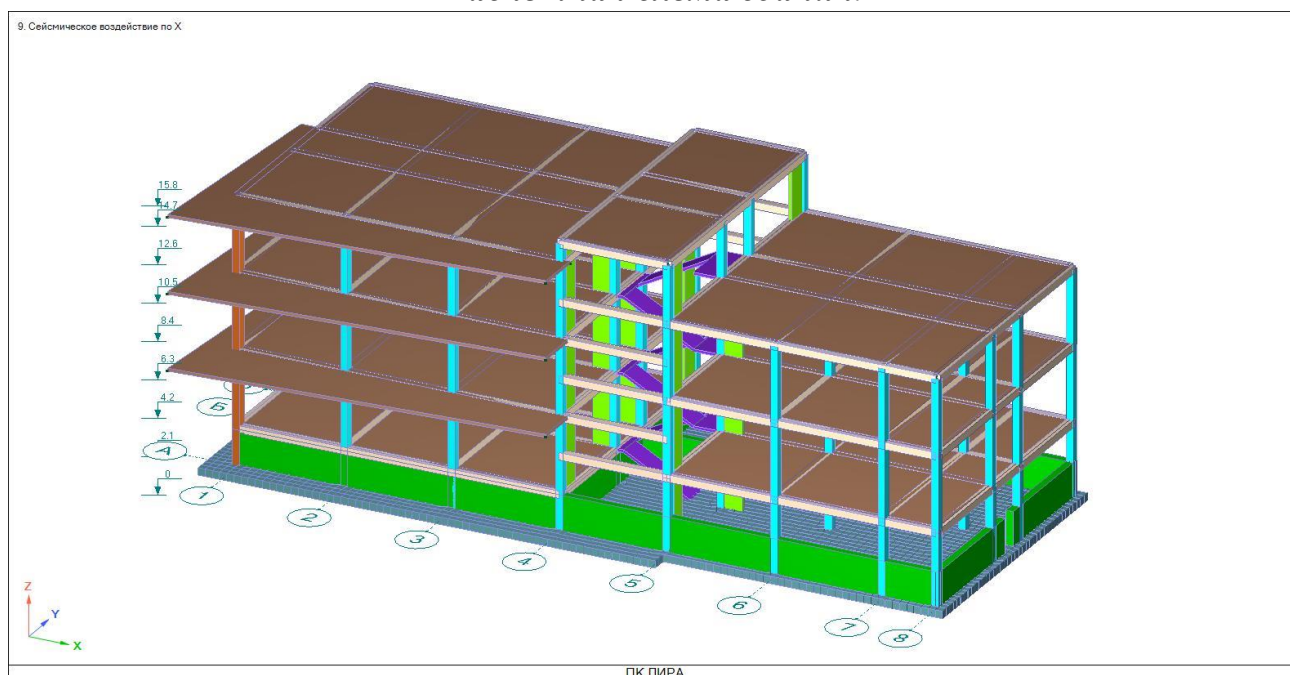
Конструктивная схема – соответствует нормам согласно **табл. 3.1 КМК 2.01.03-2019-«Строительство в сейсмических районах»**

Перекрытия – монолитные опертым по контуру.

Стены подвала монолитные ж/б.

Кровля – чердачная с организованными водостоками.

Расчетная схема здания.



6. Протокол расчета

от 23/06/2022

Version: 10.10 (R2.5) x64, Processor date: 15/06/2021

Computer: GenuineIntel 3.6GHz, RAM: 16275 М

16:57 65_ Фиксированная память - 4512 МБ, виртуальная память - 11488 МБ.

16:57 173_ Исходные данные.

Файл D:\2022-YIL\AZIZ\TEXNOPARK OXIRGI\LIRA\TEXNOPARK\TEXNOPARK5.TXT

16:57 168_ Ввод исходных данных основной схемы.

16:57 10_ Формирование форматов данных.

16:57 466_ Контроль исходных данных _1. Суперэлемент типа 2000.

16:57 12_ Контроль исходных данных _2. Суперэлемент типа 2000.

16:57 98_ Из системы уравнений исключено 17958 неизвестных.

X-0; Y-0; Z-0; UX-893; UY-1259; UZ-15806.

16:57 562_ Перенумерация в схеме

16:57 1_ Данные записаны в файл расчета

D:\2022-YIL\AZIZ\TEXNOPARK OXIRGI\LIRA\TEXNOPARK\RESULT\TEXNOPARK5#00.SOLVER

16:57 523_ Построение графа матрицы основной схемы.

16:57 410_ Оптимизация матрицы жесткости выполняется по уравнениям.

16:57 101_ Определение времени факторизации суперэлемента 2000.

16:57 562_ Перенумерация в схеме

16:57 520_ Информация о расчетной схеме суперэлемента типа 2000.

- порядок системы уравнений 109911

- ширина ленты 100127

- количество элементов 24354

- количество узлов 21809

- количество загрузений 10

- плотность матрицы 1%

- количество суперузлов 0

- дисковая память : 13.714 М

16:57 522_ Ресурсы необходимые для выполнения расчета

1. Дисковая память : 985.116 М

форматы данных 32.074 М

матрица жесткости основной схемы 13.714 М

матрицы жесткости суперэлементов 0.000 М

динамика (f04) 57.861 М

перемещения (f07) 27.673 М

усилия (f08) 34.720 М

реакции (f09) 69.103 М

РСН (f58,f56,f60,f55) 18.064 М

PCY (f10) 731.908 M

2. Ориентировочное время расчета 1.48 мин.

Гаусс 0.03 мин.

динамика 0.31 мин.

PCN 0.00 мин.

PCY 0.09 мин.

устойчивость 0.00 мин.

16:57 575_ Формирование матрицы жесткости основной схемы.

16:57 631_ Разложение матрицы жесткости основной схемы методом Холецкого.

Ориентировочное время работы 1 мин.

16:57 4052_ Запись разложенной матрицы.

16:57 39_ Контроль решения основной схемы.

16:57 4053_ Чтение разложенной матрицы.

16:57 580_ Вычисление перемещений в основной схеме.

16:57 569_ Накопление масс

16:57 20_ Определение форм колебаний. Загрузка 9.

Выбор стартовых векторов.

16:57 536_ Распределение масс для загрузки 9

Количество активных масс 106926

	X	Y	Z	UX	UY	UZ
	392.423	392.423	392.423	5.72626	6.00738	1.95666

16:57 627_ При определении форм колебаний будет использована матрица масс.

16:57 4053_ Чтение разложенной матрицы.

16:57 3_ Итерация 1. Невязка 9.72E+01%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.

16:57 3_ Итерация 2. Невязка 6.12E+01%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.

16:57 3_ Итерация 3. Невязка 6.02E+00%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 0. Частота 0.00 Гц.

16:57 3_ Итерация 4. Невязка 2.47E-01%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 4. Частота 1.85 Гц.

16:57 3_ Итерация 5. Невязка 5.35E-03%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 7. Частота 2.60 Гц.

16:57 3_ Итерация 6. Невязка 1.00E-04%, точность 1.0E-03%.

Количество форм 10. Получено форм 10. Частота 3.31 Гц.

16:57 178_ Количество выполненных итераций 6, из них 0 добавочных.

16:57 326_ Пересчет форм колебаний областей твёрдых тел в основной схеме.

16:57 20_ Определение форм колебаний. Загрузка 10.

Выбор стартовых векторов.

16:57 536_ Распределение масс для загрузки 10

Количество активных масс 106926

X	Y	Z	UX	UY	UZ
392.423	392.423	392.423	5.72626	6.00738	1.95666

16:57 627_ При определении форм колебаний будет использована матрица масс.

16:57 567_ Вычисление динамических сил. Загружение 9

16:57 567_ Вычисление динамических сил. Загружение 10

16:57 502_ Накопление нагрузок основной схемы.

16:57 37_ Суммарные узловые нагрузки на основную схему

X	Y	Z	UX	UY	UZ		
1	-	0.0	0.0	2.726+3	-3.687-1	4.368-1	0.0
2	-	0.0	0.0	3.212+2	-9.064-2	7.242-2	0.0
3	-	0.0	0.0	4.317+1	-1.270-2	9.928-3	0.0
4	-	0.0	0.0	3.145+2	-3.480-2	-2.985-2	0.0
5	-	0.0	0.0	1.418+2	-4.550-2	3.433-2	0.0
6	-	0.0	0.0	3.287+2	-9.390-2	7.437-2	0.0
7	-	0.0	0.0	9.973+1	-6.603-3	2.543-2	0.0
8	-	0.0	0.0	3.321+1	-9.771-3	7.637-3	0.0
9	- 1	-1.112	2.662+1	8.420-1	-1.893	-9.526-2	5.858-3
9	- 2	-8.913+2	-1.258+2	-3.866+1	5.535	-5.890+1	4.640-1
9	- 3	-2.255+2	1.039+2	-1.013+1	-3.716	-1.333+1	-7.494-1
9	- 4	-5.164+1	-3.086+1	2.989+2	1.377	-2.344	-1.026-2
9	- 5	-2.849+2	-1.007+2	-2.746+2	3.879	-1.093+1	-4.158-2
9	- 6	-2.906+1	1.441+2	1.237+1	-4.812	-9.850-1	-1.275-2
9	- 7	-4.489	-6.044	7.978-1	-9.245-3	-4.090-2	3.776-3
9	- 8	-1.825+2	-3.349+1	1.618+1	-3.120-2	6.897-1	5.810-3
9	- 9	-1.077+1	1.501+1	-6.548-1	2.536-1	2.774-1	1.523-2
9	- 10	-1.369-1	-1.356	6.449-1	-4.290-2	9.290-3	-1.485-3
10	- 1	2.662+1	-6.375+2	-2.016+1	4.534+1	2.281	-1.403-1
10	- 2	-1.258+2	-1.775+1	-5.456	7.810-1	-8.311	6.548-2
10	- 3	1.039+2	-4.784+1	4.667	1.712	6.138	3.452-1
10	- 4	-3.086+1	-1.844+1	1.786+2	8.231-1	-1.401	-6.130-3
10	- 5	-1.007+2	-3.560+1	-9.705+1	1.371	-3.864	-1.470-2
10	- 6	1.441+2	-7.150+2	-6.134+1	2.386+1	4.886	6.326-2
10	- 7	-6.044	-8.138	1.074	-1.245-2	-5.507-2	5.084-3
10	- 8	-3.349+1	-6.147	2.969	-5.726-3	1.266-1	1.066-3
10	- 9	1.501+1	-2.094+1	9.131-1	-3.537-1	-3.868-1	-2.124-2
10	- 10	-1.356	-1.343+1	6.388	-4.249-1	9.202-2	-1.471-2

16:57 394_ Накопление нагрузок основной схемы

при расчете на устойчивость с твердыми телами.

16:57 4053_ Чтение разложенной матрицы.

16:57 580_ Вычисление перемещений в основной схеме.

16:57 325_ Пересчет перемещений областей твёрдых тел суперэлемента 2000.

16:57 586_ Вычисление усилий в основной схеме.

16:58 637_ Вычисление реакций в основной схеме.

16:58 268_ Загружение. Работа внешних сил. Максимальные перемещения и повороты.

1	-	1.418	-7.076-2	4.844-3
2	-	6.698-2	-1.309-2	1.595-3
3	-	4.160-3	-3.299-3	7.028-4
4	-	1.068-1	-1.661-2	2.668-3
5	-	2.015-2	-7.764-3	1.090-3
6	-	8.115-2	-1.504-2	2.179-3
7	-	1.794-2	-3.001-3	5.822-4
8	-	2.461-3	-2.537-3	5.406-4
9	- 1	1.870-2	-8.005-3	4.890-4
9	- 2	1.541+1	1.267-1	-1.163-2
9	- 3	4.360	-7.204-2	4.032-3
9	- 4	5.159-2	-1.483-2	1.866-3
9	- 5	2.465-1	-2.595-2	3.773-3
9	- 6	2.913-2	6.025-3	-1.485-3
9	- 7	1.849-2	1.821-3	-4.244-4
9	- 8	9.488-1	1.539-2	4.174-3
9	- 9	5.540-2	-7.703-3	2.036-3
9	- 10	6.147-4	3.000-4	-9.954-5
10	- 1	1.072+1	1.917-1	-1.171-2
10	- 2	3.068-1	1.788-2	-1.642-3
10	- 3	9.250-1	3.318-2	-1.857-3
10	- 4	1.842-2	-8.861-3	1.115-3
10	- 5	3.080-2	-9.172-3	1.334-3
10	- 6	7.166-1	-2.988-2	7.365-3
10	- 7	3.351-2	2.451-3	-5.714-4
10	- 8	3.195-2	2.824-3	7.659-4
10	- 9	1.077-1	1.074-2	-2.840-3
10	- 10	6.031-2	2.971-3	-9.859-4

16:58 2146_ Вычисление расчетных сочетаний нагрузок.

16:58 2508_ Вычисление перемещений для расчетных сочетаний нагрузок.

16:58 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.

16:58 2509_ Вычисление усилий для расчетных сочетаний нагрузок.

16:58 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.

16:58 2511_ Вычисление реакций для расчетных сочетаний нагрузок.

16:58 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.

16:58 2510_ Вычисление правых частей для расчетных сочетаний нагрузок.

16:58 2054_ Ориентировочное время работы 1 мин.

16:58 604_ Выбор расчетных сочетаний усилий в основной схеме.

16:58 738_ Анализ устойчивости для комбинации загружений 1.

16:58 4053_ Чтение разложенной матрицы.

16:59 56_ Итерация 1. Невязка 9.94E+01%, точность 1.0E-03%. Получено форм 0.

16:59 56_ Итерация 2. Невязка 9.90E+01%, точность 1.0E-03%. Получено форм 0.

16:59 56_ Итерация 3. Невязка 4.55E+00%, точность 1.0E-03%. Получено форм 0.

16:59 56_ Итерация 4. Невязка 2.25E-01%, точность 1.0E-03%. Получено форм 1.

16:59 56_ Итерация 5. Невязка 8.93E-03%, точность 1.0E-03%. Получено форм 4.

16:59 56_ Итерация 6. Невязка 2.46E-04%, точность 1.0E-03%. Получено форм 5.

16:59 158_ Количество выполненных итераций 6

16:59 7_ ЗАДАНИЕ ВЫПОЛНЕНО. Время расчета 2.32 мин.

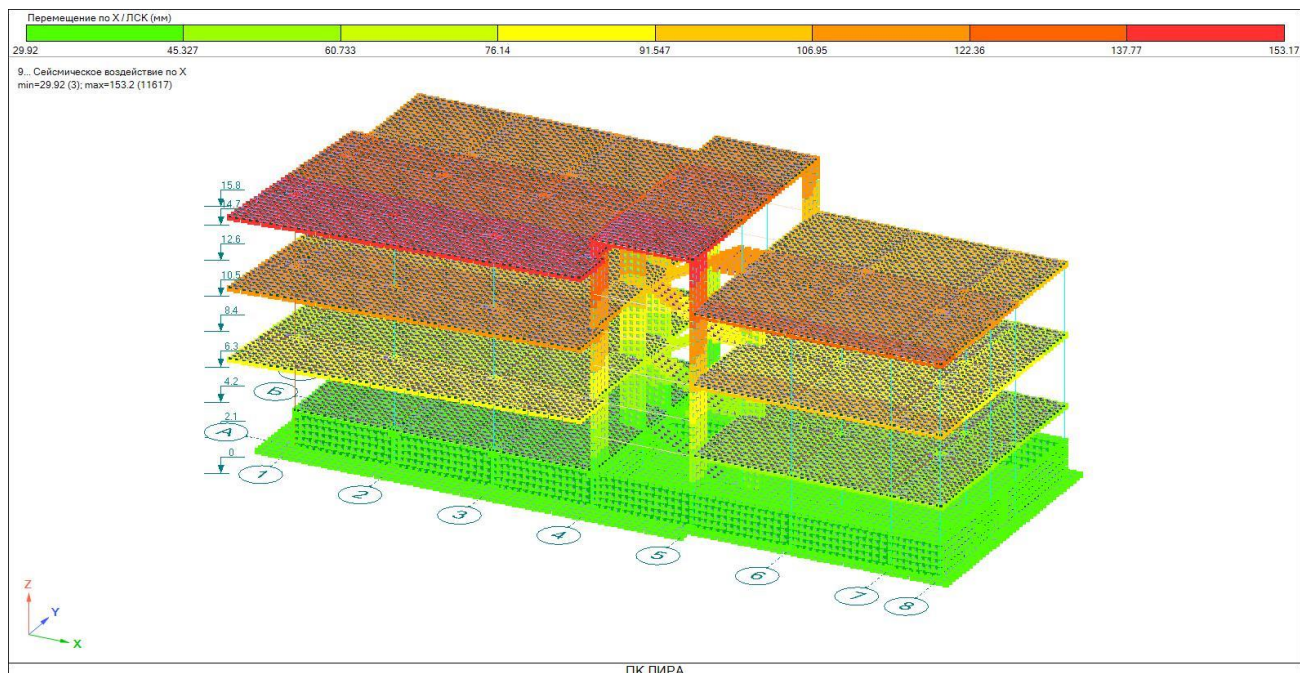
Таблица 2 - Коэффициенты для РСУ

Загрузка	Имя загрузки	Вид загрузки	Зн.пер.	Коэф.к расч.	Коэф.к норм.	Доля дл.	1 осн.	2 осн.	Сейсмич.	Особое
1	собственный вес	(0)-Постоянное	+	1.1	1	1	1	1	0.9	1
2	утеплитель	(0)-Постоянное	+	1.3	1	1	1	1	0.9	1
3	Конструкция покрытия	(0)-Постоянное	+	1.1	1	1	1	1	0.9	1
4	От наружной стены	(0)-Постоянное	+	1.1	1	1	1	1	0.9	1
5	От перегородок	(1)-Временное длительнодействующее	+	1.1	1	1	1	0.95	0.8	0.95
6	Полезная нагрузка с коэф. 1.30	(2)-Кратковременное	+	1.3	1	0.35	1	0.9	0.5	0.8
7	Полезная нагрузка с коэф. 1.2 Коридоры и лестничная клетка	(2)-Кратковременное	+	1.2	1	0.35	1	0.9	0.5	0.8
8	Снеговая нагрузка	(2)-Кратковременное	+	1.4	1	0.35	1	0.9	0.5	0.8
9	Сейсмическое воздействие по X	(5)-Сейсмическое	-/+	1	1	0	0	0	1	0
10	Сейсмическое воздействие по Y	(5)-Сейсмическое	-/+	1	1	0	0	0	1	0

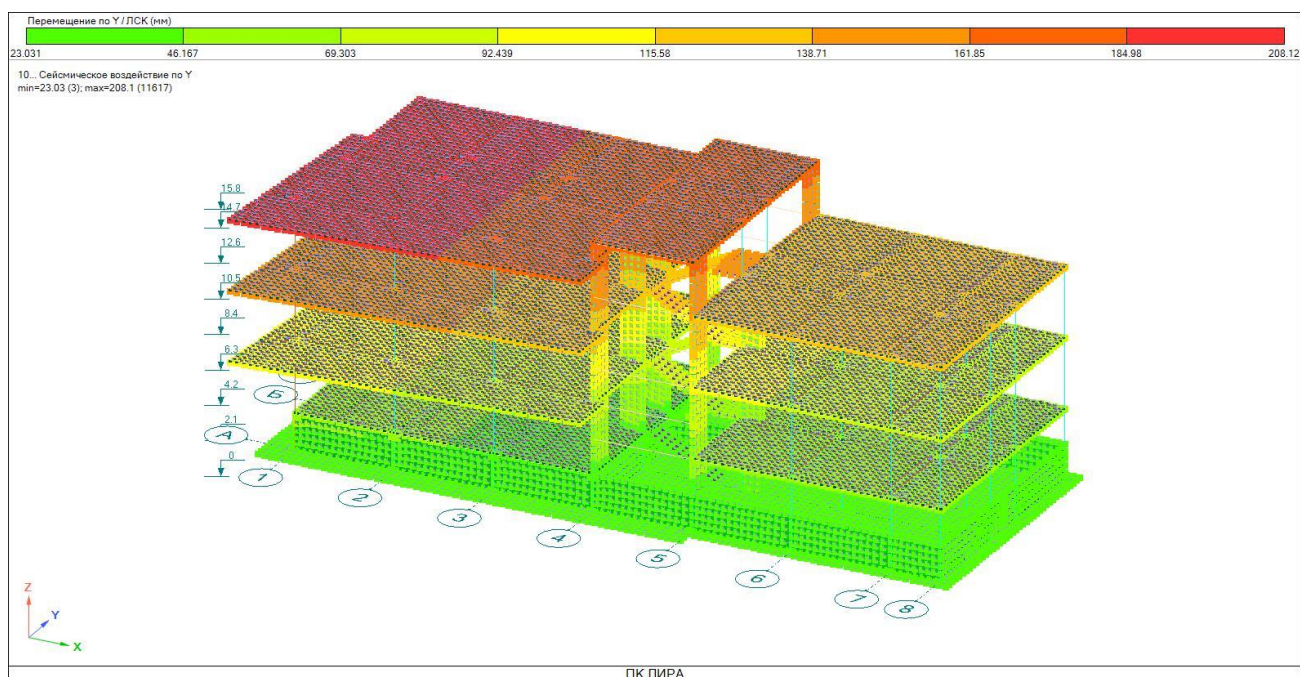
7. Периоды и частоты собственных колебаний

Загрузка	Форма	Собственное значение	Частота (Рад/с)	Период (с)	Коэф. динам. β_x	Коэффициент распределения	Модальная масса (%)	Суммарная модальная масса (%)
9	1	0.0385801	5.0912	1.2341	0.506347	-0.0416946	0.0454165	0.0454165
9	2	0.0208691	6.9223	0.90768	0.67	1.54087	68.9774	69.0229
9	3	0.0175487	7.5488	0.83234	0.710594	-0.517179	3.98394	73.0068
9	4	0.0074206	11.609	0.54125	0.865249	-0.366398	2.62512	75.6319
9	5	0.00580042	13.13	0.47853	0.898588	-0.781818	13.4779	89.1098
9	6	0.00515861	13.923	0.45128	0.91	0.192784	1.43893	90.5487
9	7	0.00344653	17.034	0.36887	0.926226	0.208784	0.677453	91.2262
9	8	0.00296886	18.353	0.34235	0.928471	-0.487309	8.13958	99.3658
9	9	0.00247658	20.094	0.31268	0.922537	-0.233482	0.20477	99.5705
9	10	0.00216211	21.506	0.29216	0.918432	-0.00430392	0	99.5706
10	1	0.0385801	5.0912	1.2341	0.506347	1.49737	58.5747	58.5747
10	2	0.0208691	6.9223	0.90768	0.67	0.0775218	0.174592	58.7492
10	3	0.0175487	7.5488	0.83234	0.710594	0.338103	1.70266	60.4519
10	4	0.0074206	11.609	0.54125	0.865249	-0.213304	0.889693	61.3416
10	5	0.00580042	13.13	0.47853	0.898588	-0.306913	2.07701	63.4186
10	6	0.00515861	13.923	0.45128	0.91	-0.938606	34.1085	97.5272
10	7	0.00344653	17.034	0.36887	0.926226	0.204841	0.652111	98.1793
10	8	0.00296886	18.353	0.34235	0.928471	-0.0341455	0.0399633	98.2192
10	9	0.00247658	20.094	0.31268	0.922537	0.266819	0.267421	98.4866
10	10	0.00216211	21.506	0.29216	0.918432	0.471832	1.13469	99.6213

8. Перемещения



Мозаика перемещений по оси **X** от загрузки **9** (мах. Перемещения -153,17мм)



Мозаика перемещений по оси **Y** от загрузки **10** (мах. Перемещения -208,12мм)

Допустимый перемещение по КМК 2.01.03-96 табл.2,6

$h/70 = 15800/70 = 225,7\text{мм}$. Условия соблюдается.

Задание характеристик для расчета на динамические воздействия

The screenshot shows the 'DINAMIK' software interface for dynamic impact calculation. The main window is titled 'Динамика с разложением по собственным формам колебаний: Сейсмическое воздействие (Сейсмическое воздействие по X)'. The interface includes a menu bar, a toolbar, and a left sidebar with a tree view of the project structure. The main workspace contains several panels for defining calculation parameters.

Параметры частной проблемы собственных значений

- Количество форм: 10
- Матрица масс: Согласованная
- Учет эксцентриситетов масс

Параметры сейсмического воздействия по КМЖ 2.01.03-96 издания 01.04.2004 (Узбекистан)

- Категория грунта: III категория
- Индекс региона: IV регион
- Декремент колебаний, принимаемый по табл.2.9: $\sigma = 0.30$ - здания (сооружения)
- Коэффициент сейсмичности площадки, принимаемый по табл.2.7: 0.5
- Поправочный коэффициент к инерционным силам: 1
- Коэффициент ответственности сооружений, принимаемый по табл.2.3: $KD = 1.20$ - объекты с массовым пребыванием людей
- Коэффициент, учитывающий повторяемость землетрясений, принимаемый по табл.2.4: 1.2
- Коэффициент регулярности, принимаемый по табл.2.12: 1
- Коэффициент этанности сооружений, принимаемый по табл.2.10: 1

Учет изменений от 01.04.2004 г.

Направляющие косинусы равнодействующей сейсмического воздействия в ГСК

$CX = 1$ $CY = 0$ $CZ = 0$ $CX \cdot CX + CY \cdot CY + CZ \cdot CZ = 1$

Формирование матрицы масс для текущего динамического нагружения

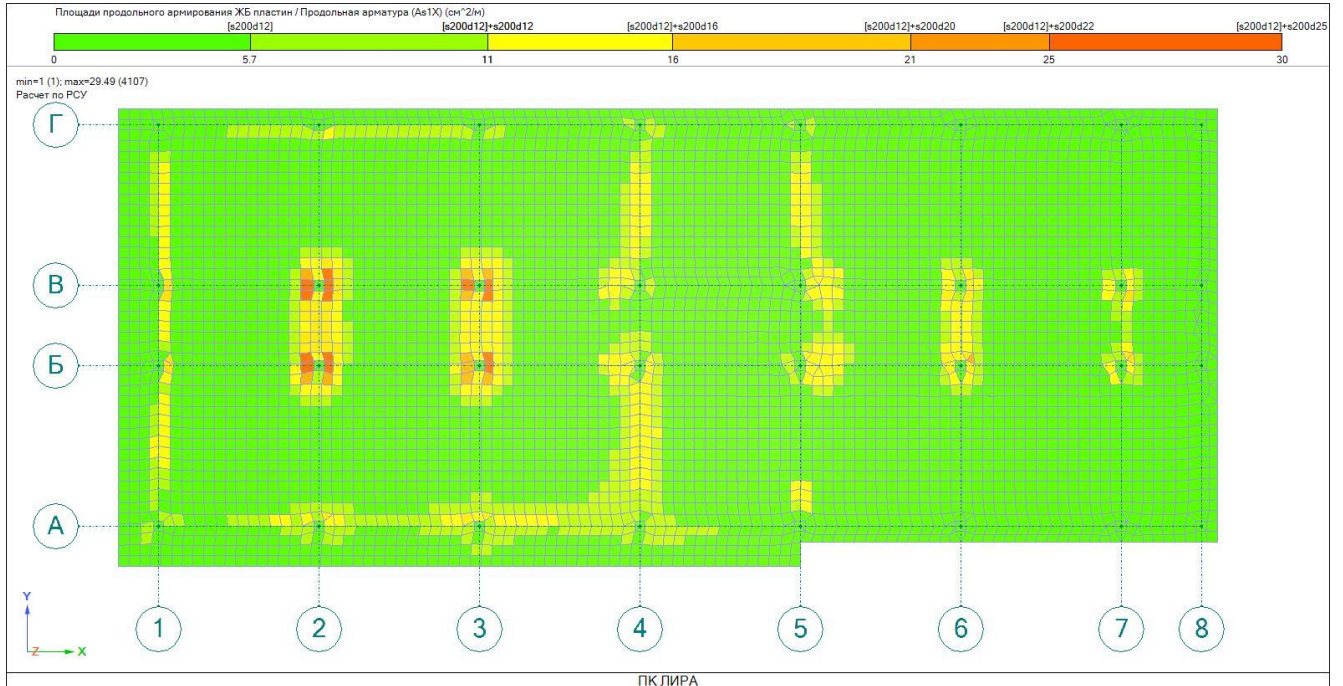
- Из нагружения
- Из плотности элементов

Преобразование статических нагрузок в массы

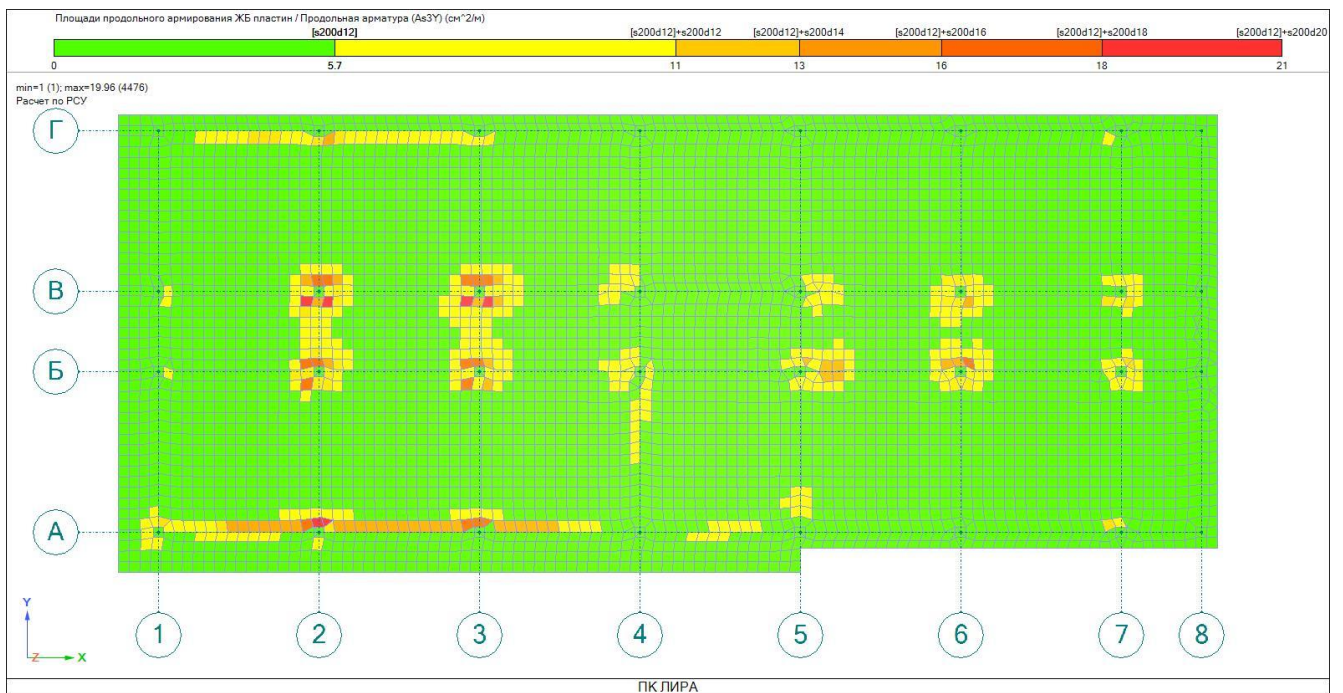
Имя нагружения	Коэффициент преобразования	Коэффициент преобразования
III.1. собственный вес	1	1
III.2. утеплитель	1.17	
III.3. Конструкция покрытия	0.9	
III.4. От наружной стены		

Buttons: Добавить, Изменить, Удалить, Параметры

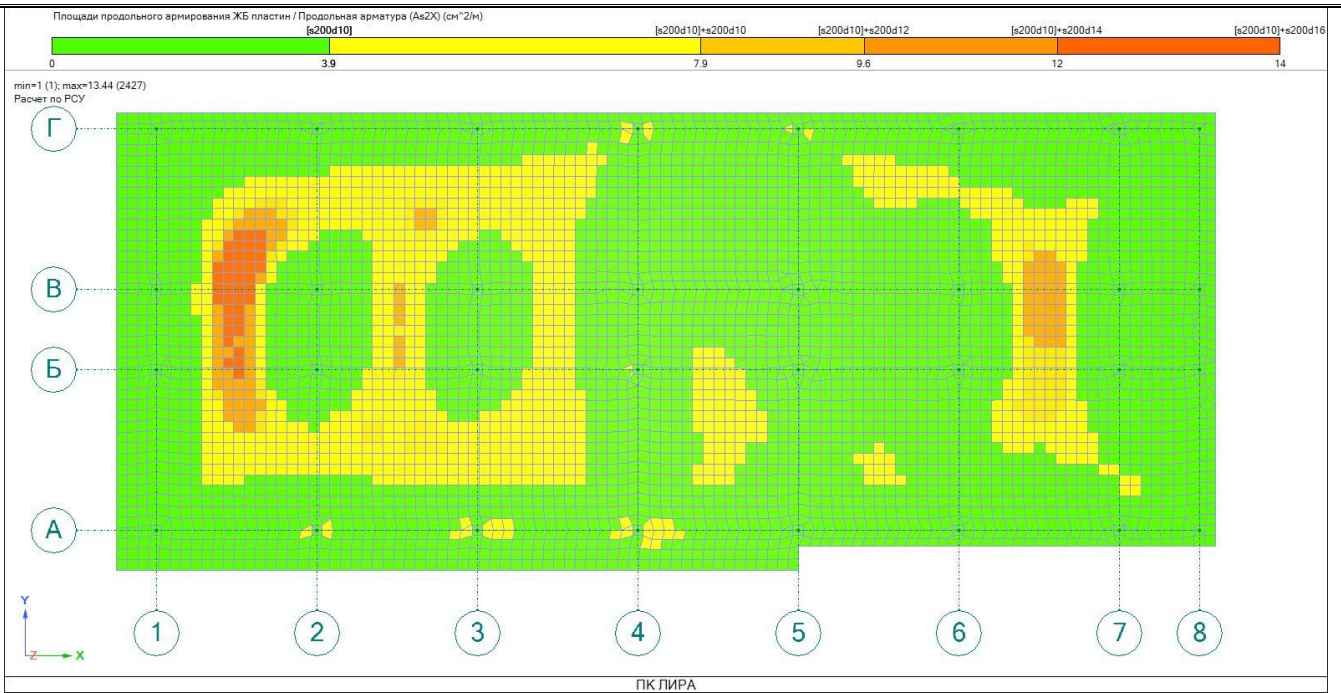
9. Армирования фундаментной плиты



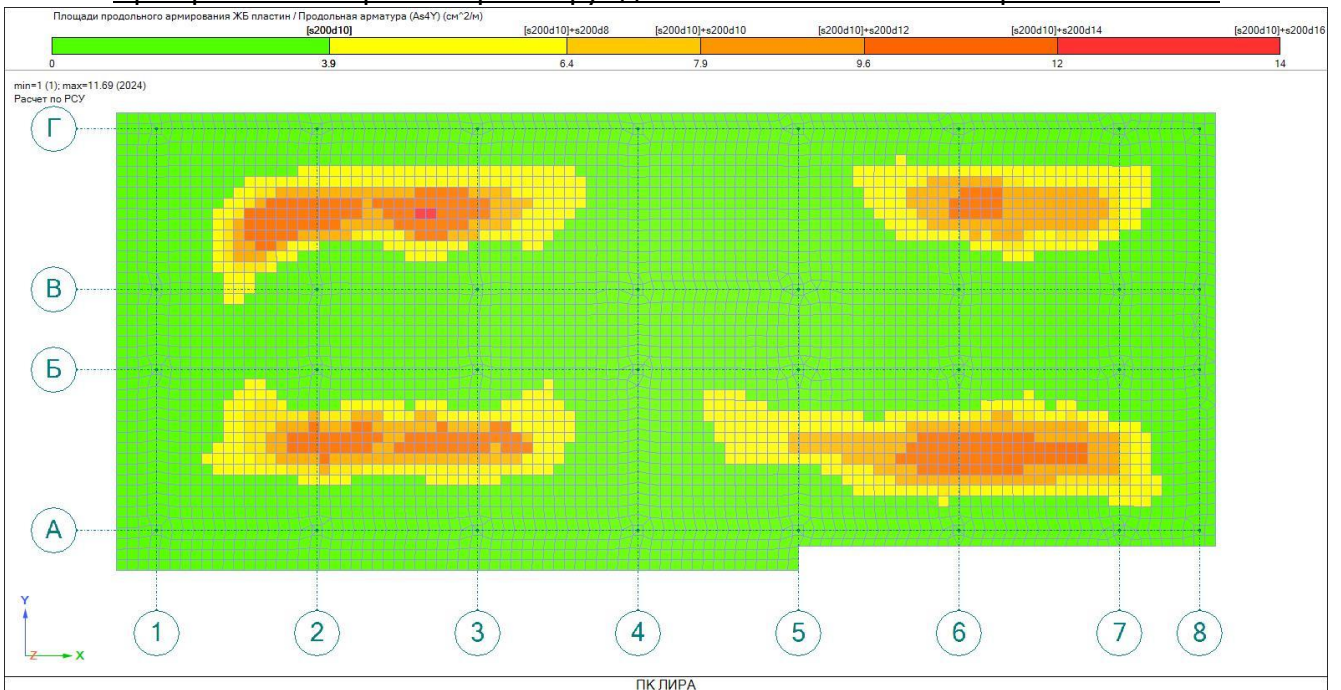
Армирование нижней грани фундаментной плиты по направлению «X»



Армирование нижней грани фундаментной плиты по направлению «Y»

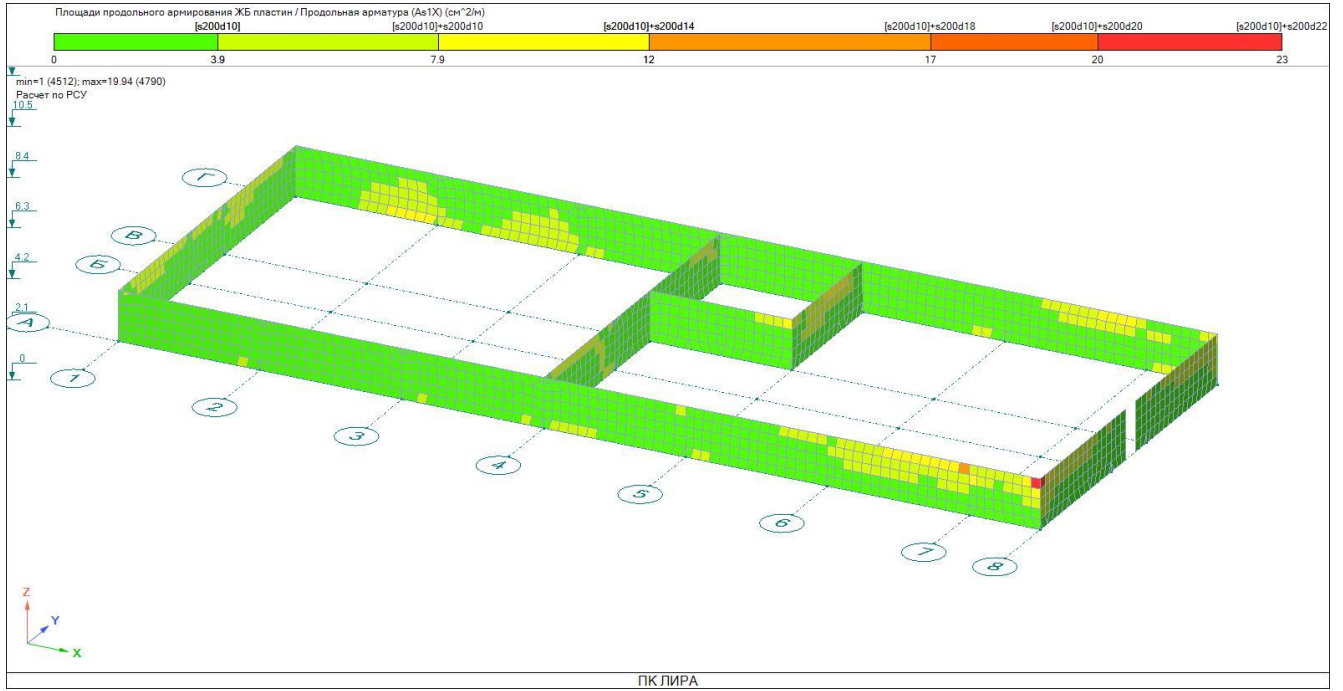


Армирование верхней грани фундаментной плиты по направлению «X»

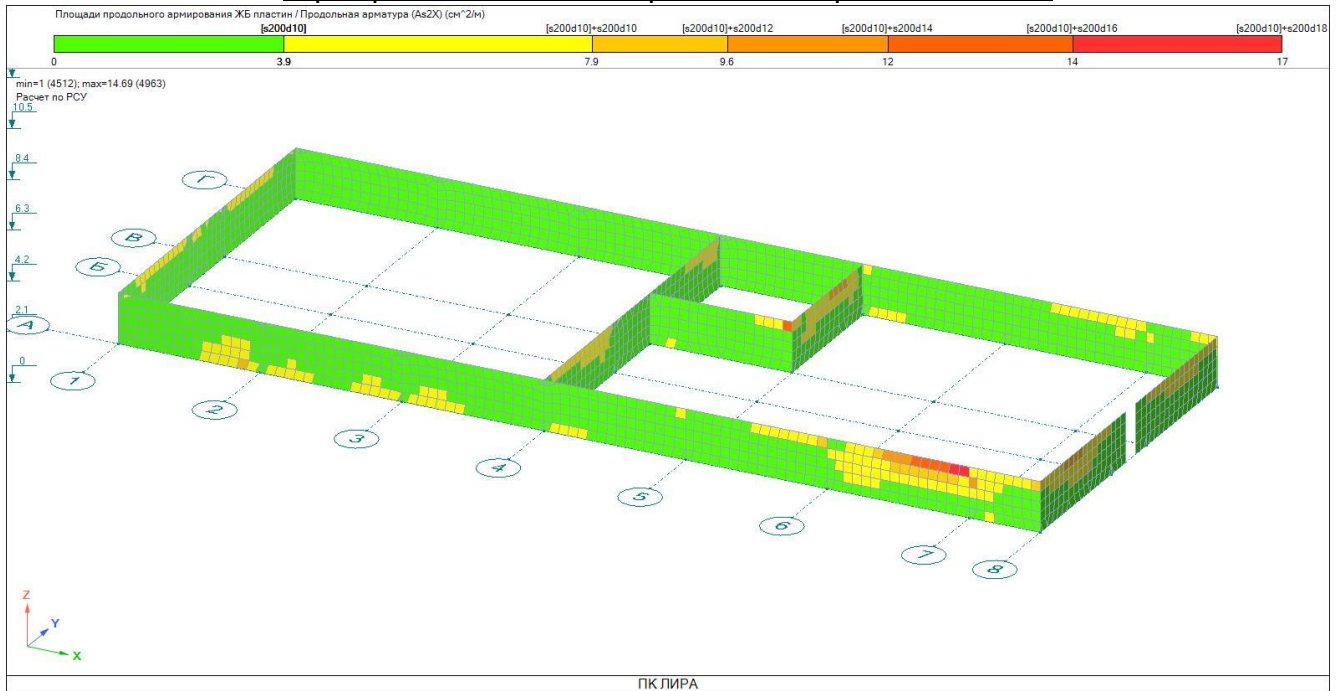


Армирование верхней грани фундаментной плиты по направлению «Y»

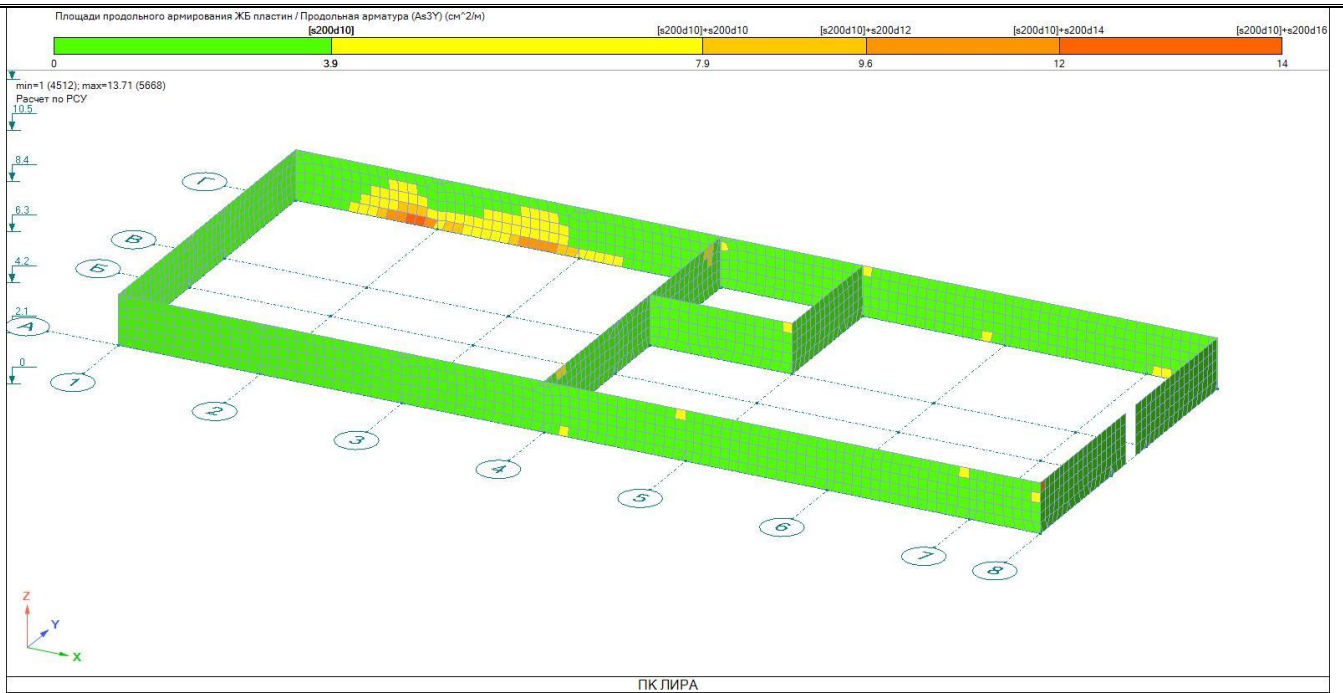
10. Армирование железобетонных стен технического этажа



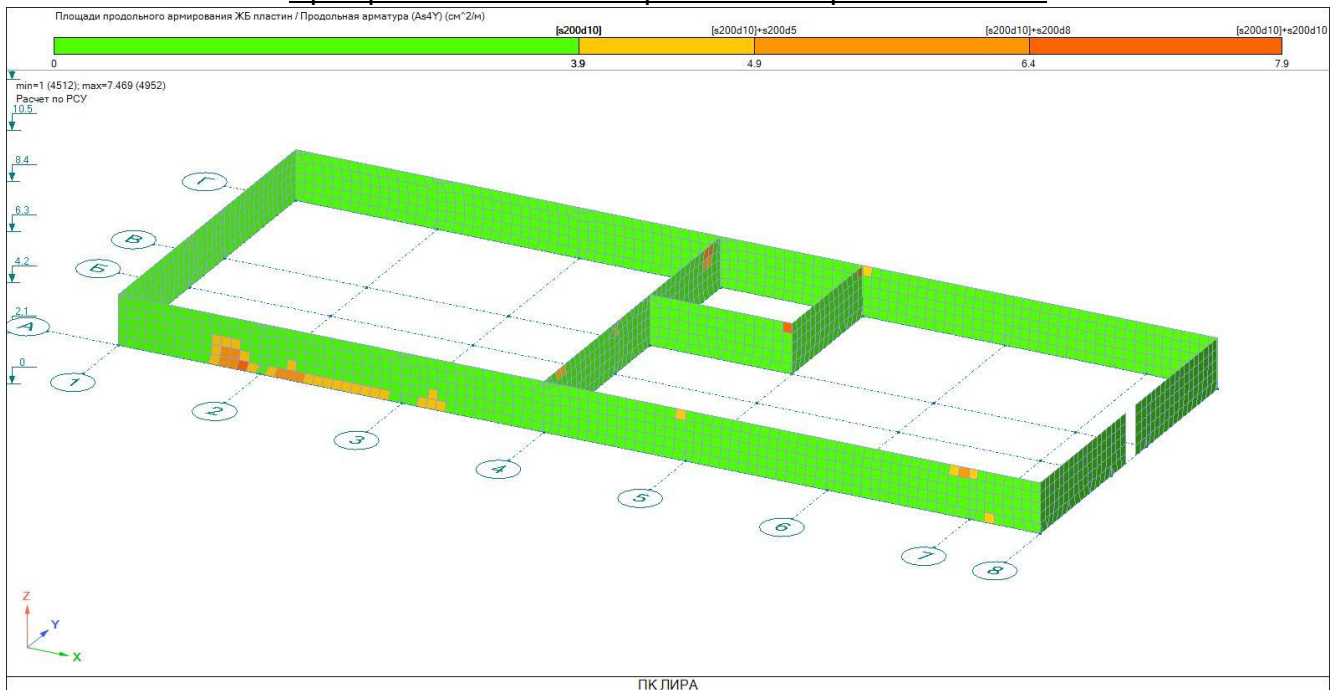
Армирование нижней грани по направлению «X»



Армирование верхней грани по направлению «X»

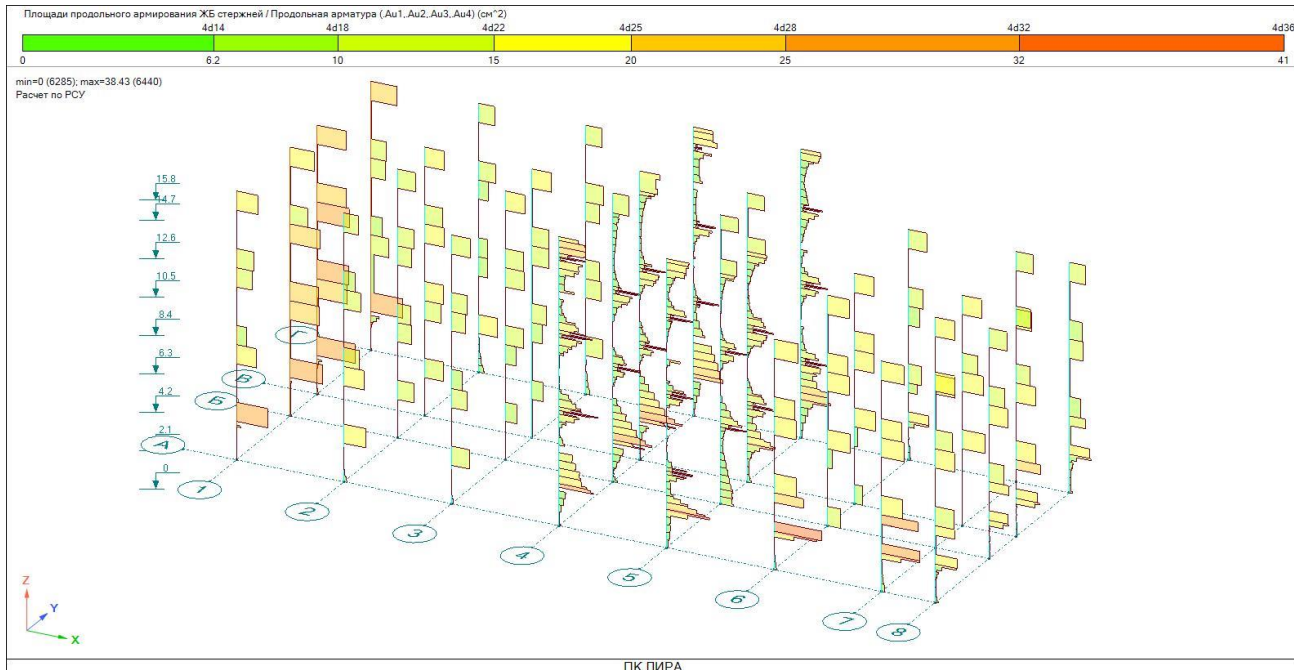


Армирование нижней грани по направлению «У»

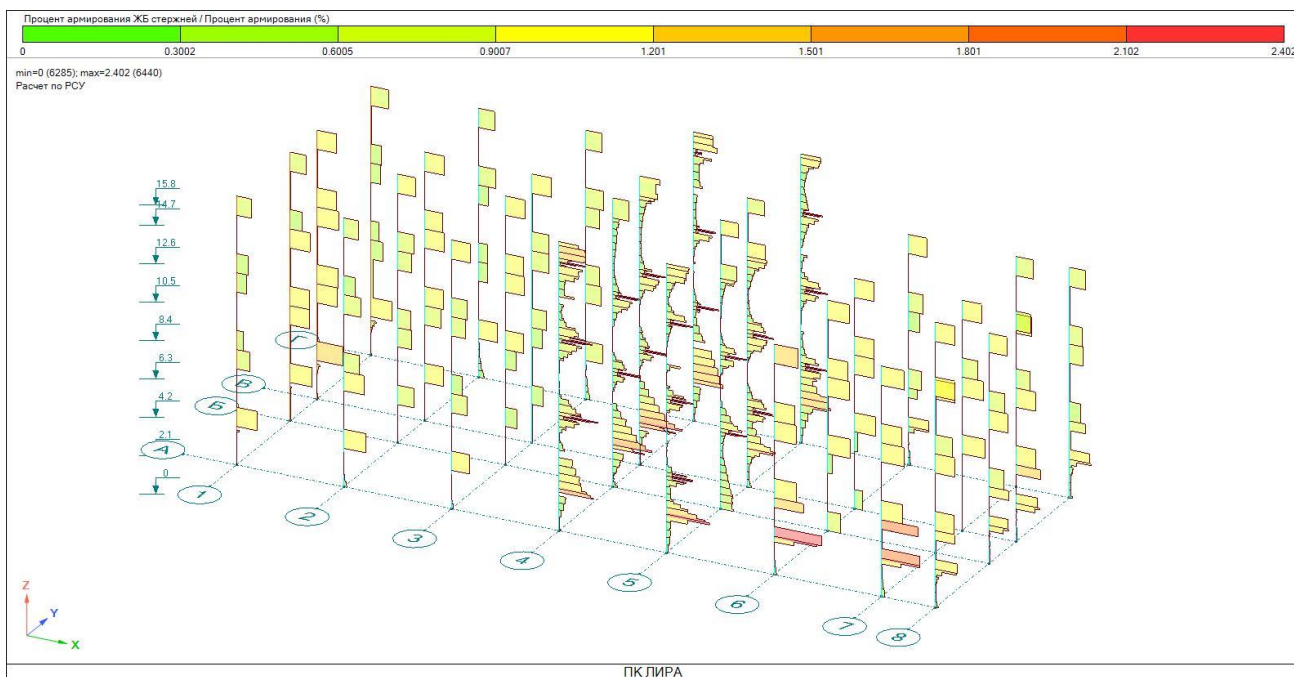


Армирование верхней грани по направлению «У»

11. Армирование монолитных колонн

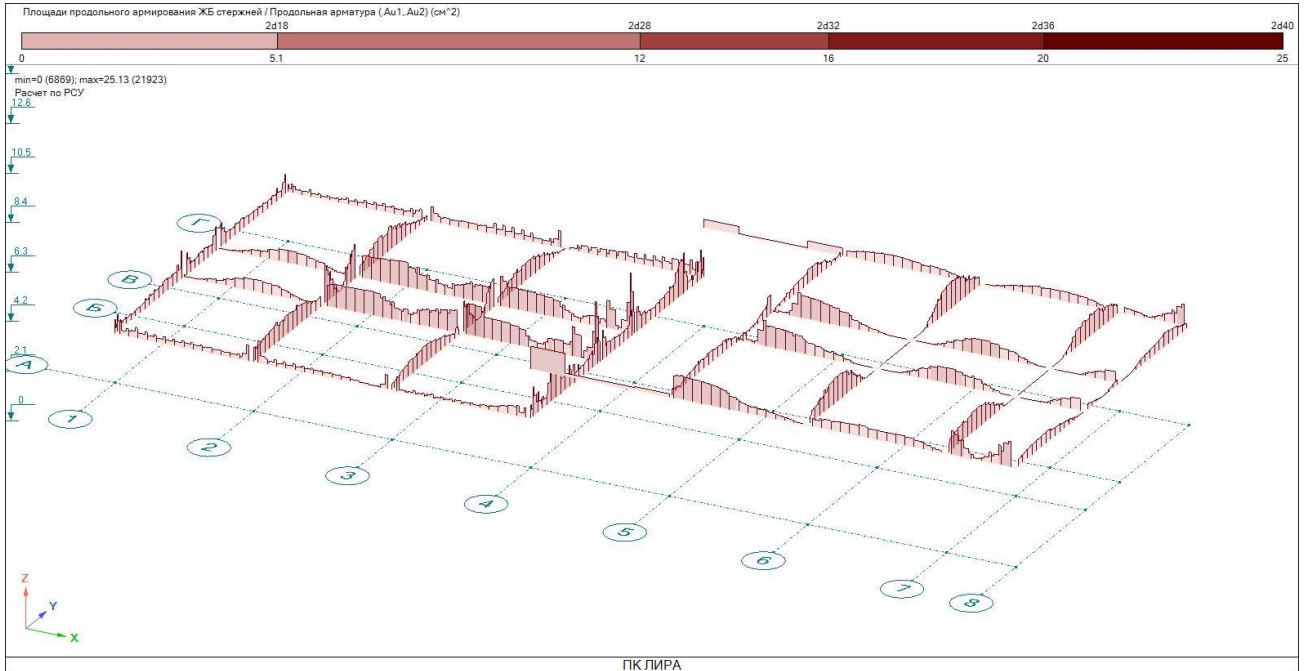


Армирование угловых граней колонн

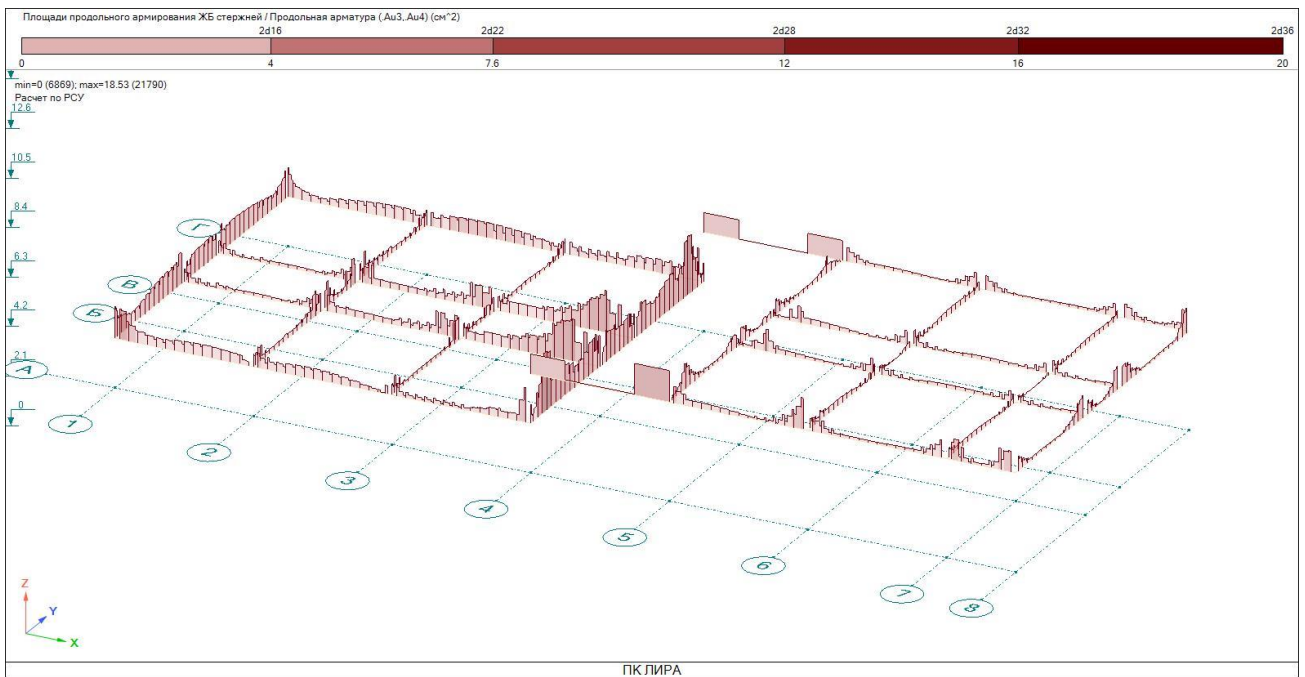


Процент армирование

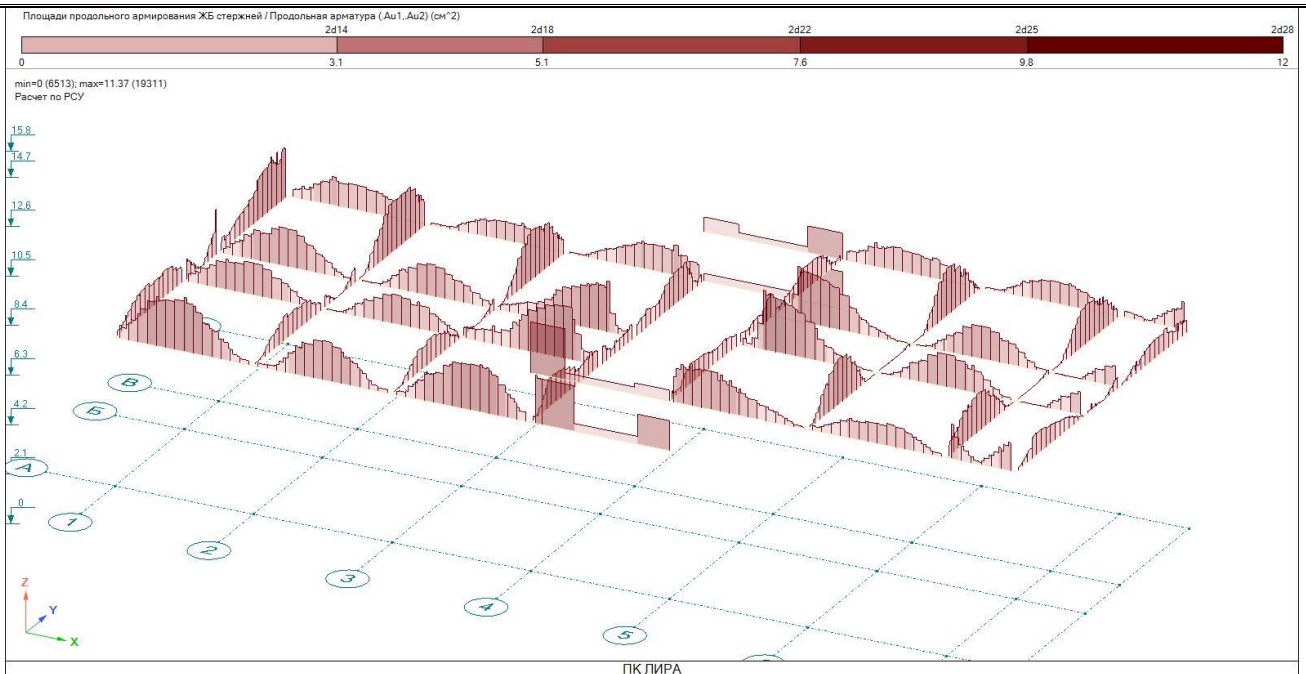
12. Армирование монолитных ригелей



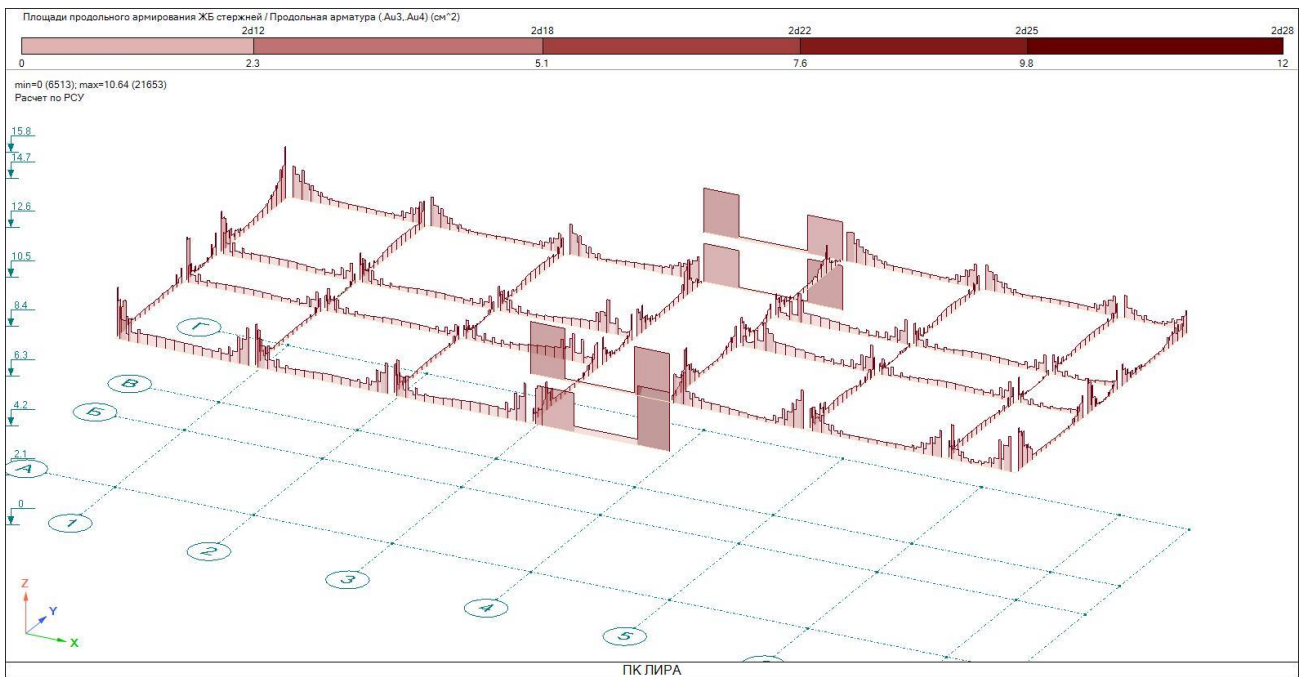
Армирование нижней грани ригелей на отм. 2.10, 4.20



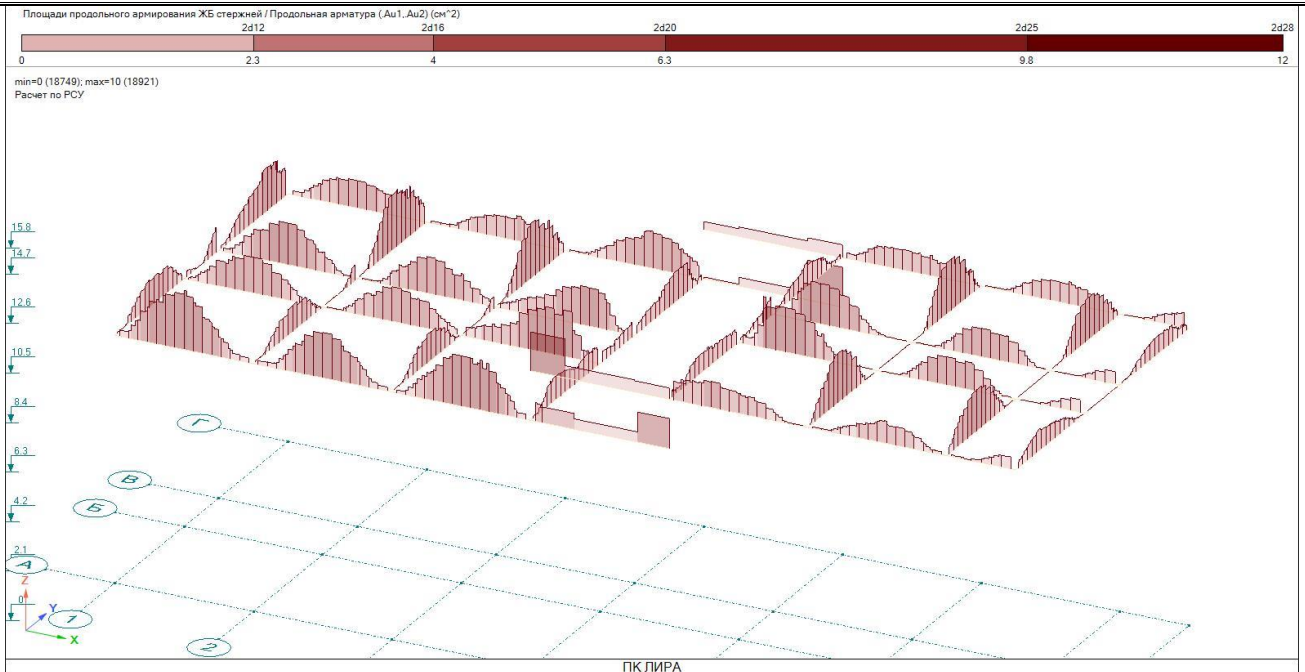
Армирование верхней грани ригелей на отм. 2.10, 4.20



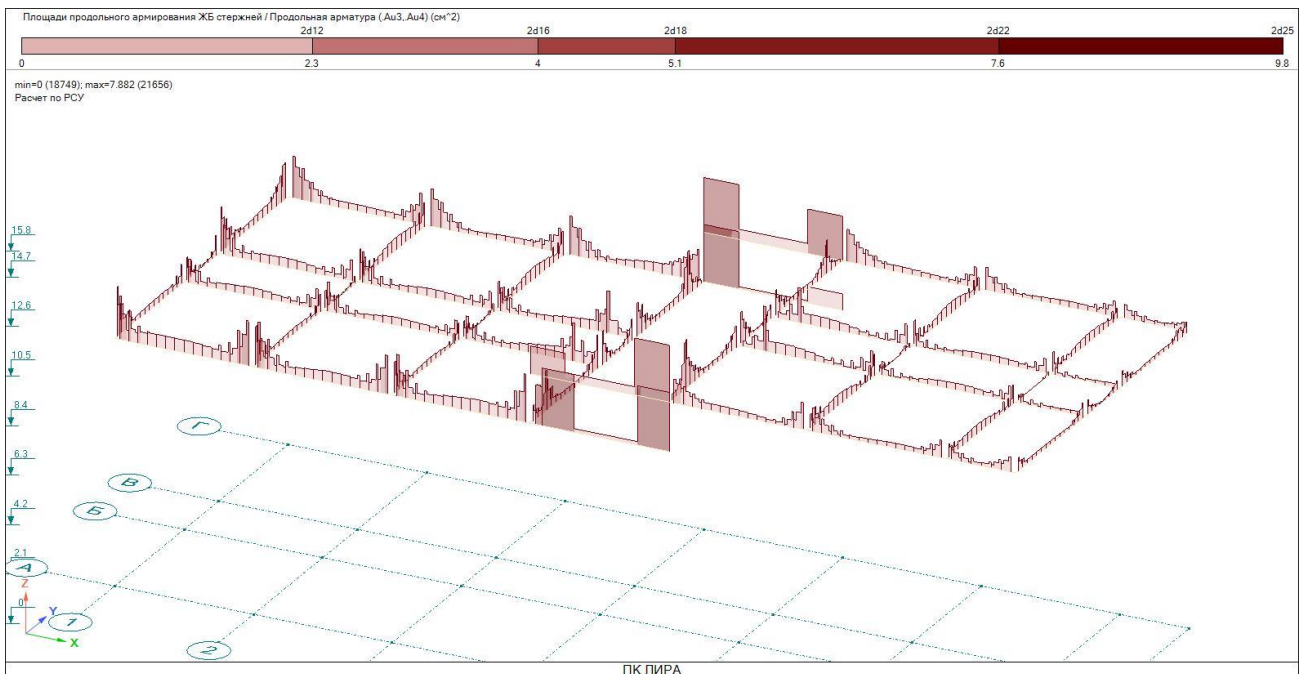
Армирование нижней грани ригелей на отм. 6.30, 8.40



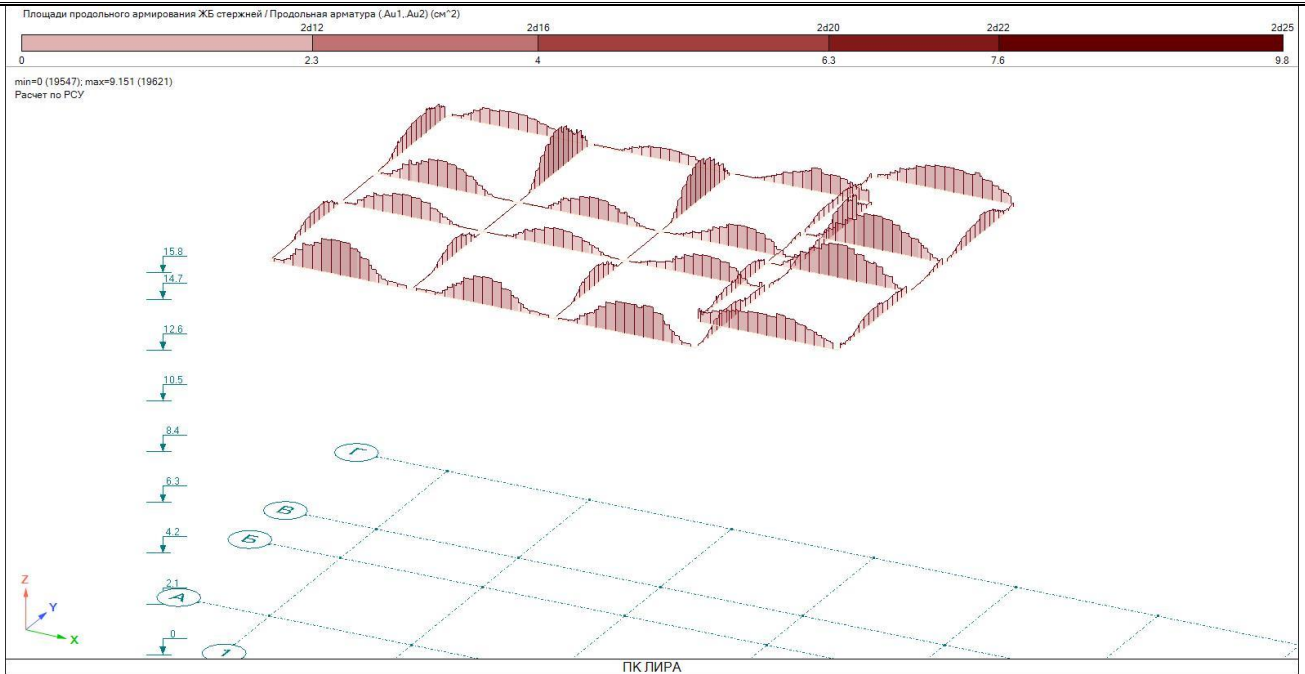
Армирование верхней грани ригелей на отм. 6.30, 8.40



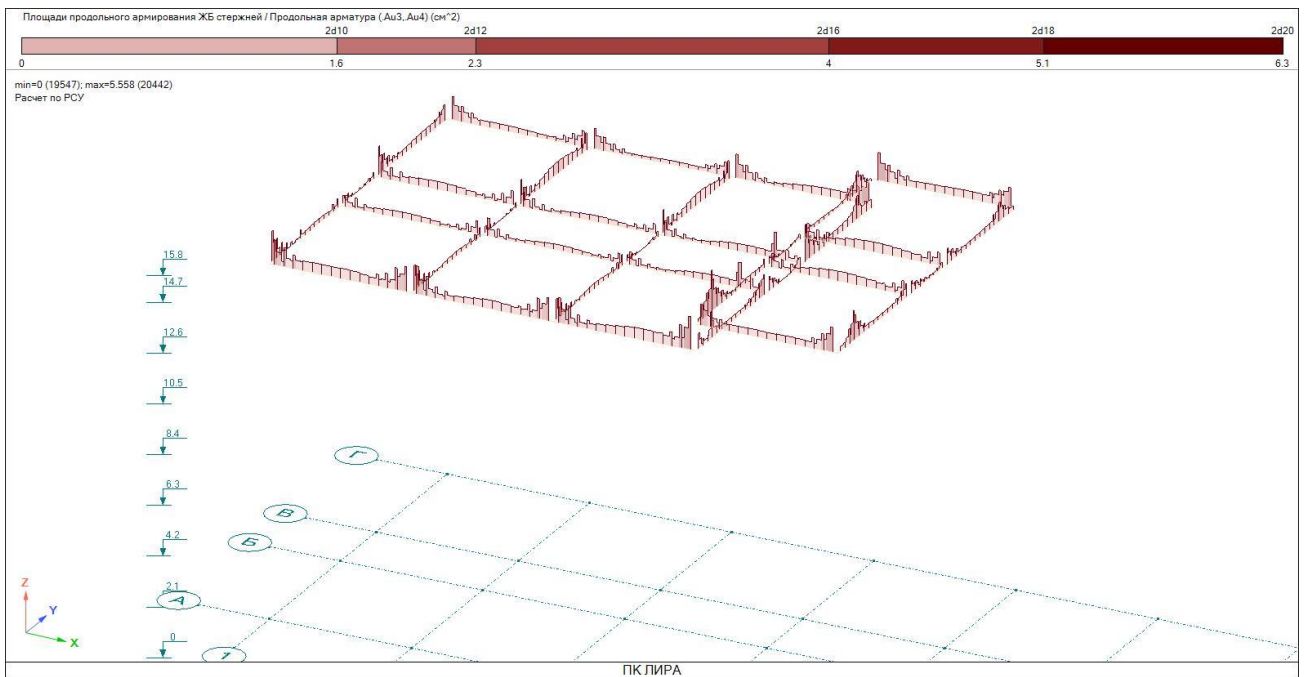
Армирование нижней грани ригелей на отм. 10.50, 12.60



Армирование верхней грани ригелей на отм. 10.50, 12.60

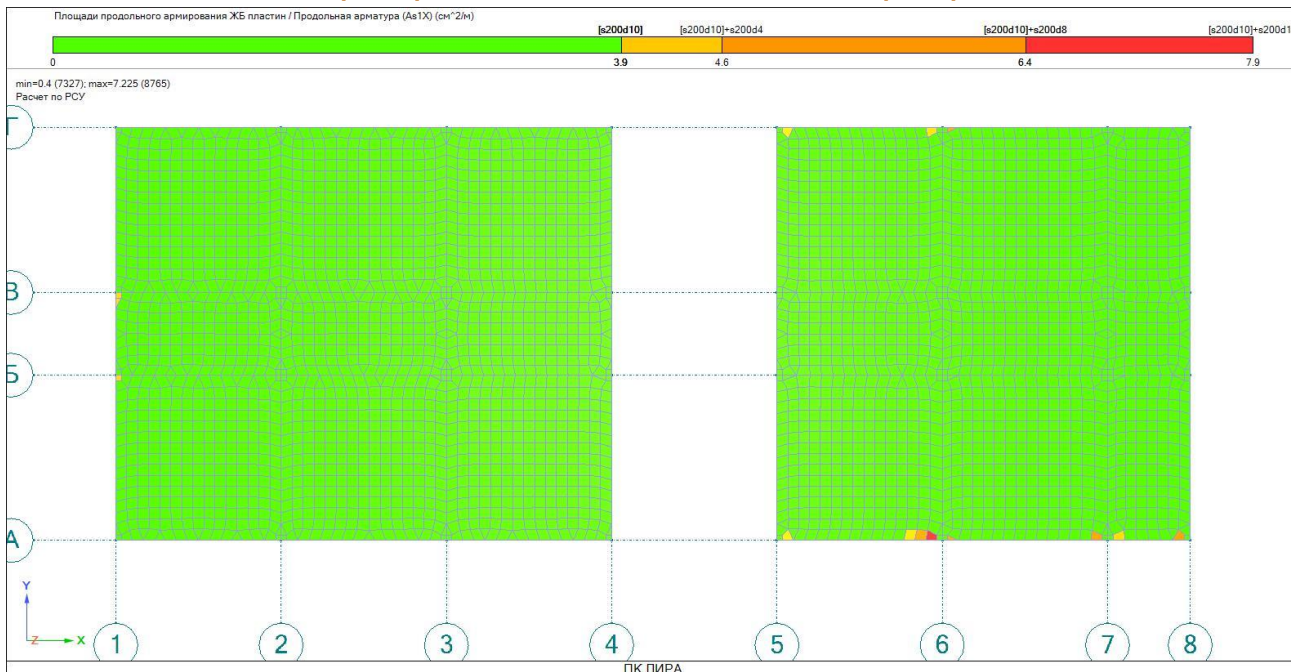


Армирование нижней грани ригелей на отм. 14.70, 15.80

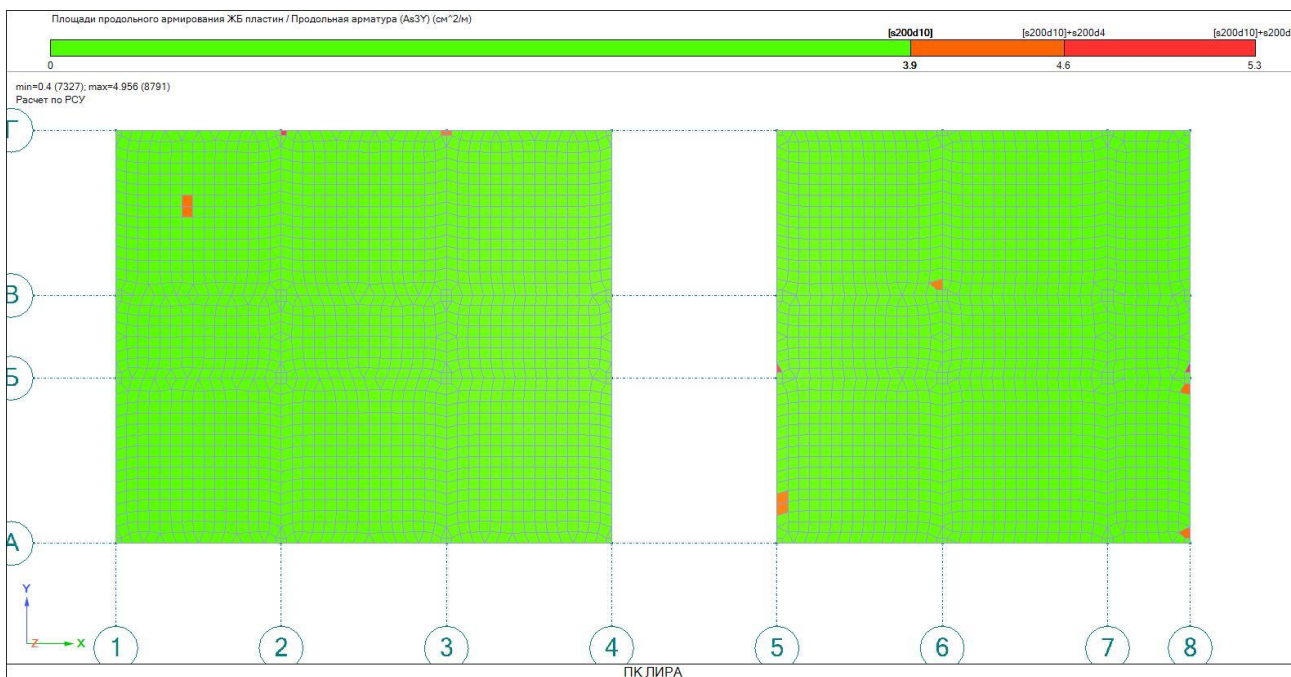


Армирование верхней грани ригелей на отм. 14.70, 15.80

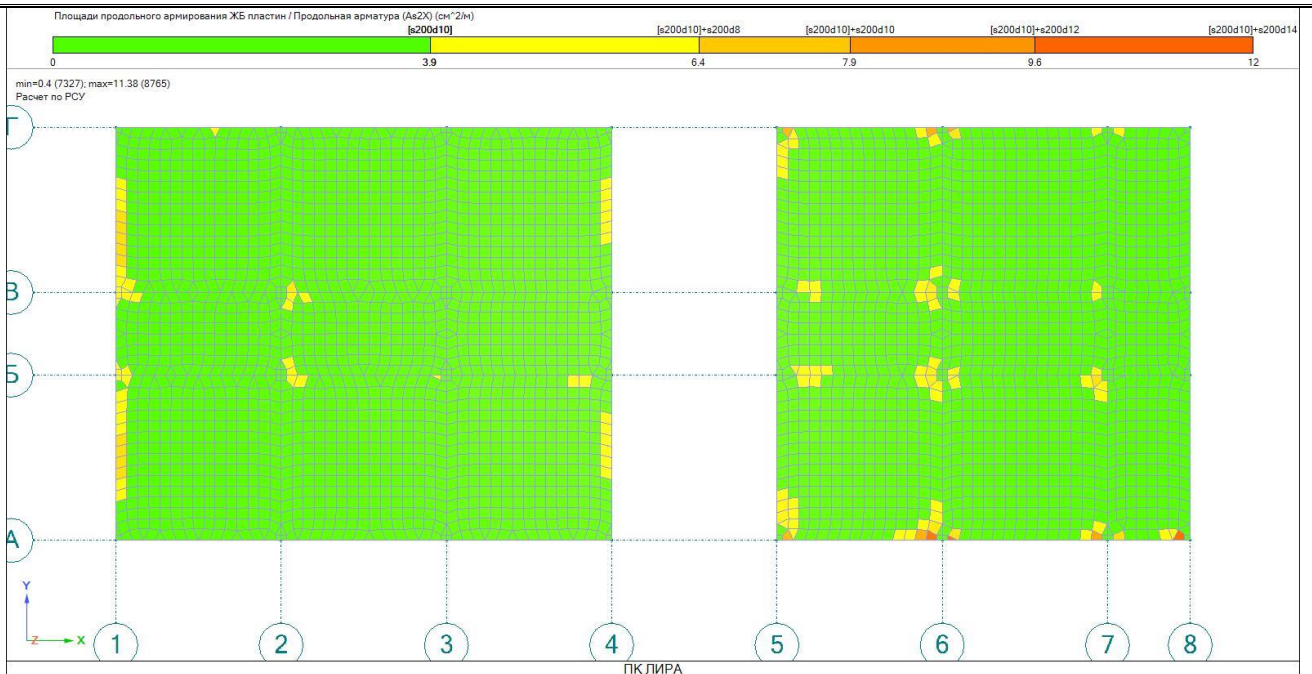
13. Армирование монолитных перекрытия



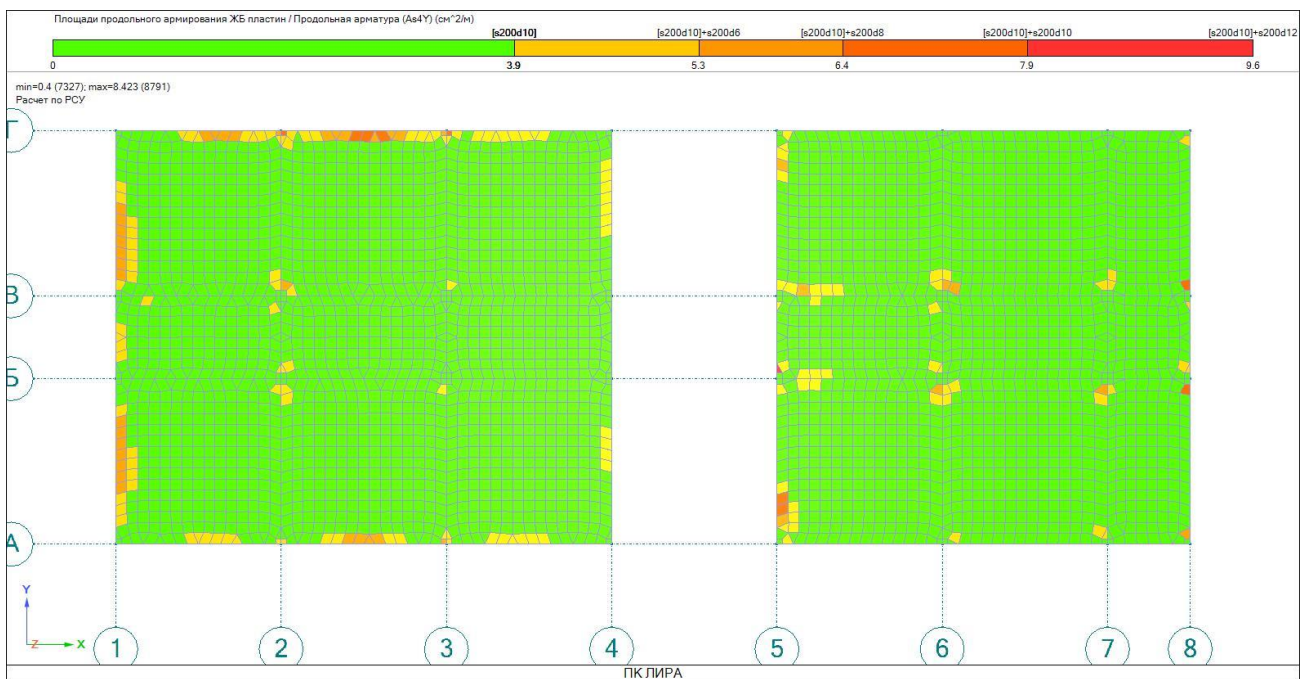
Армирование нижней грани по направлению «X» на отм. 2.10, 4.20



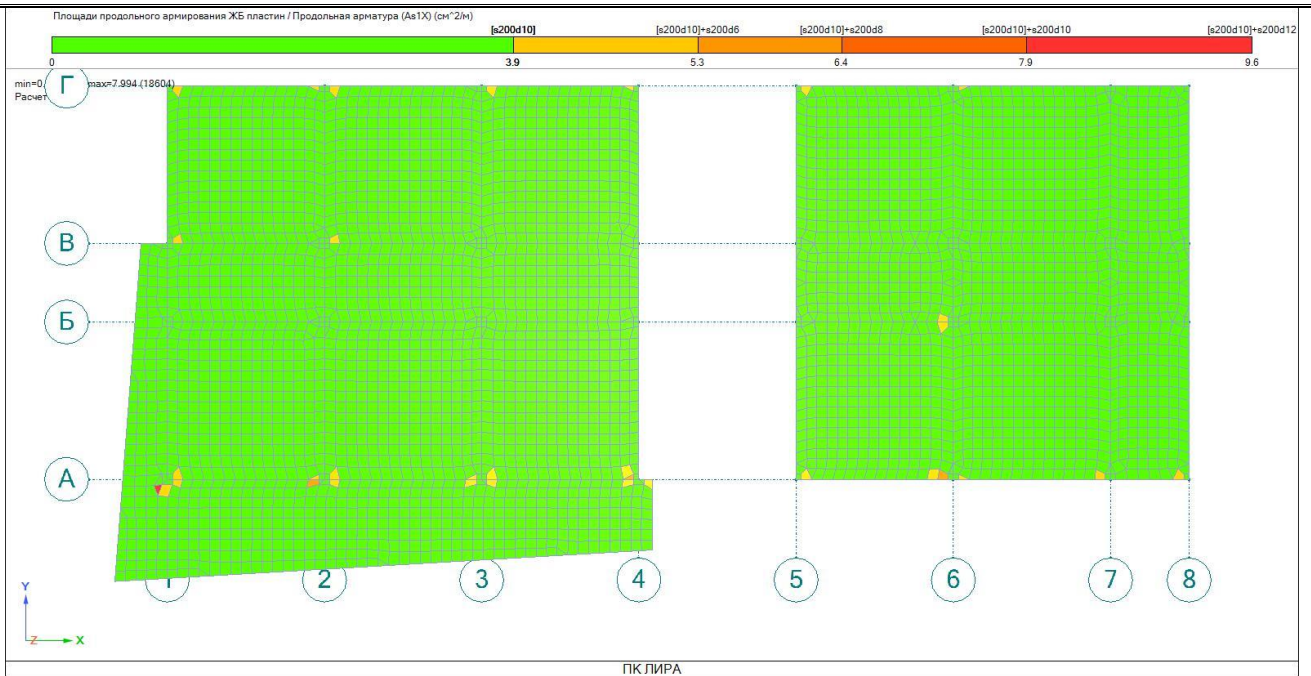
Армирование нижней грани по направлению «Y» на отм. 2.10, 4.20



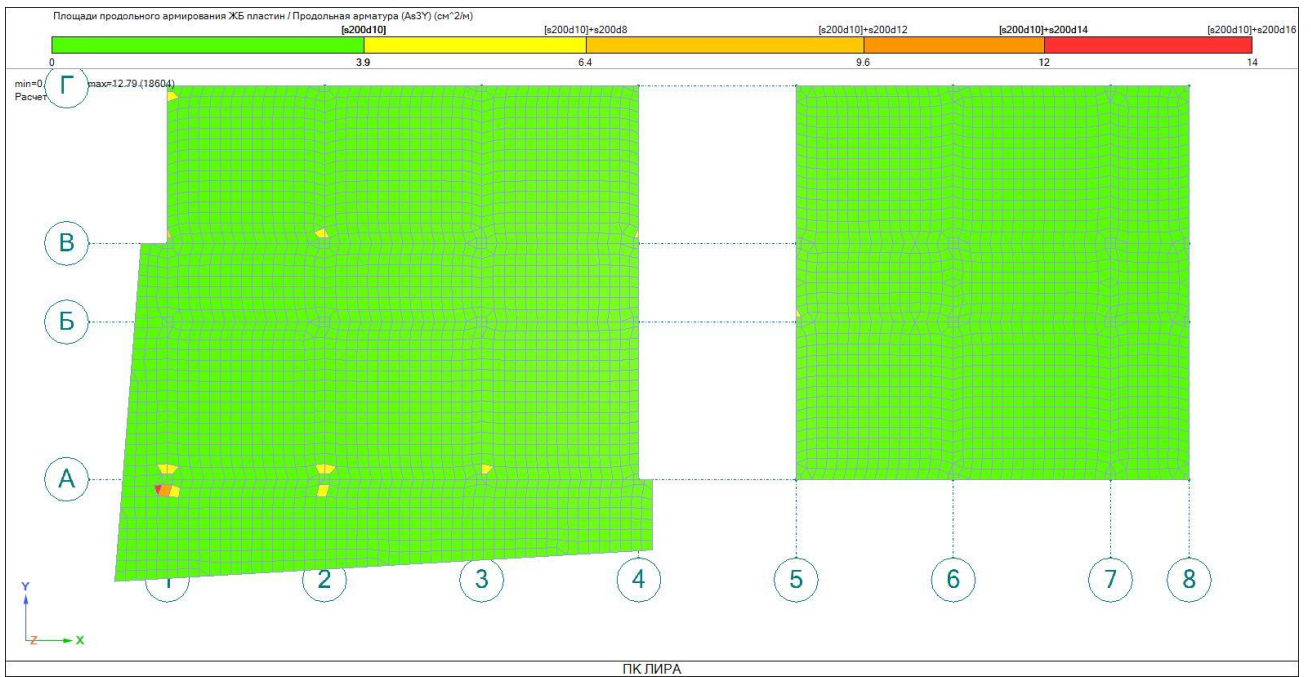
Армирование верхней грани по направлению «X» на отм. 2.10, 4.20



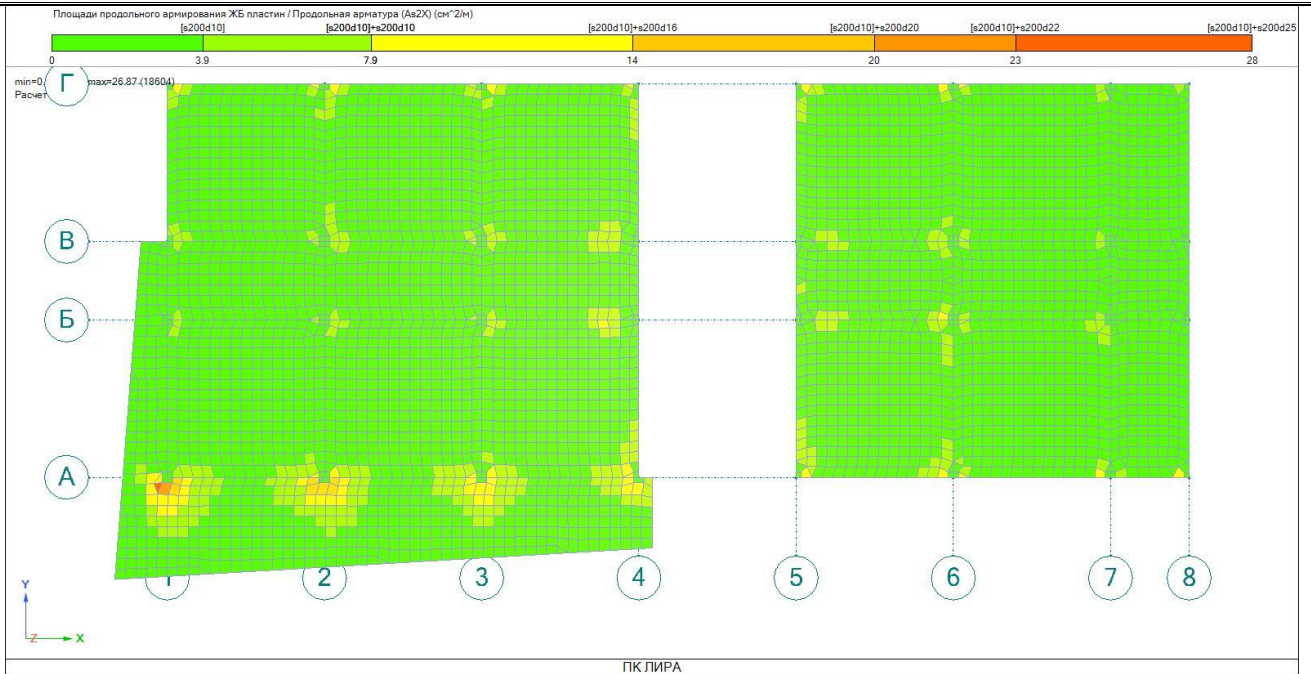
Армирование верхней грани по направлению «Y» на отм. 2.10, 4.20



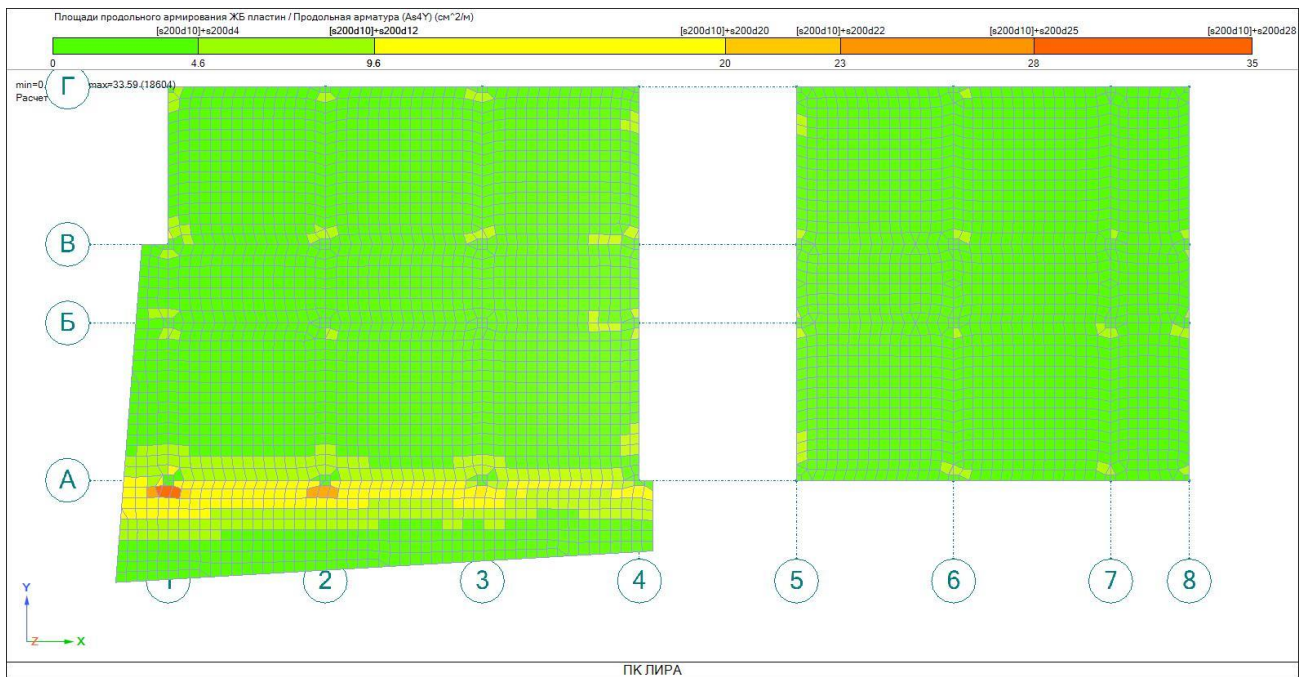
Армирование нижней грани по направлению «X» на отм. 6.30, 8.40.



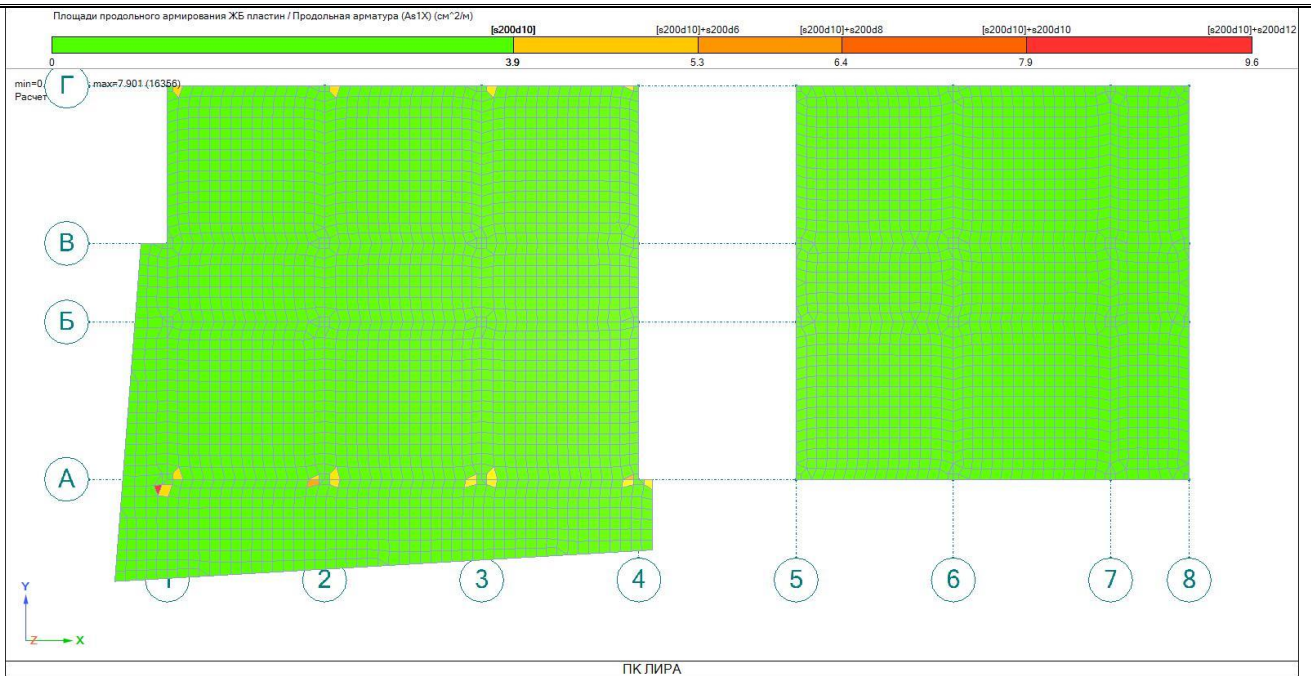
Армирование нижней грани по направлению «Y» на отм. 6.30, 8.40.



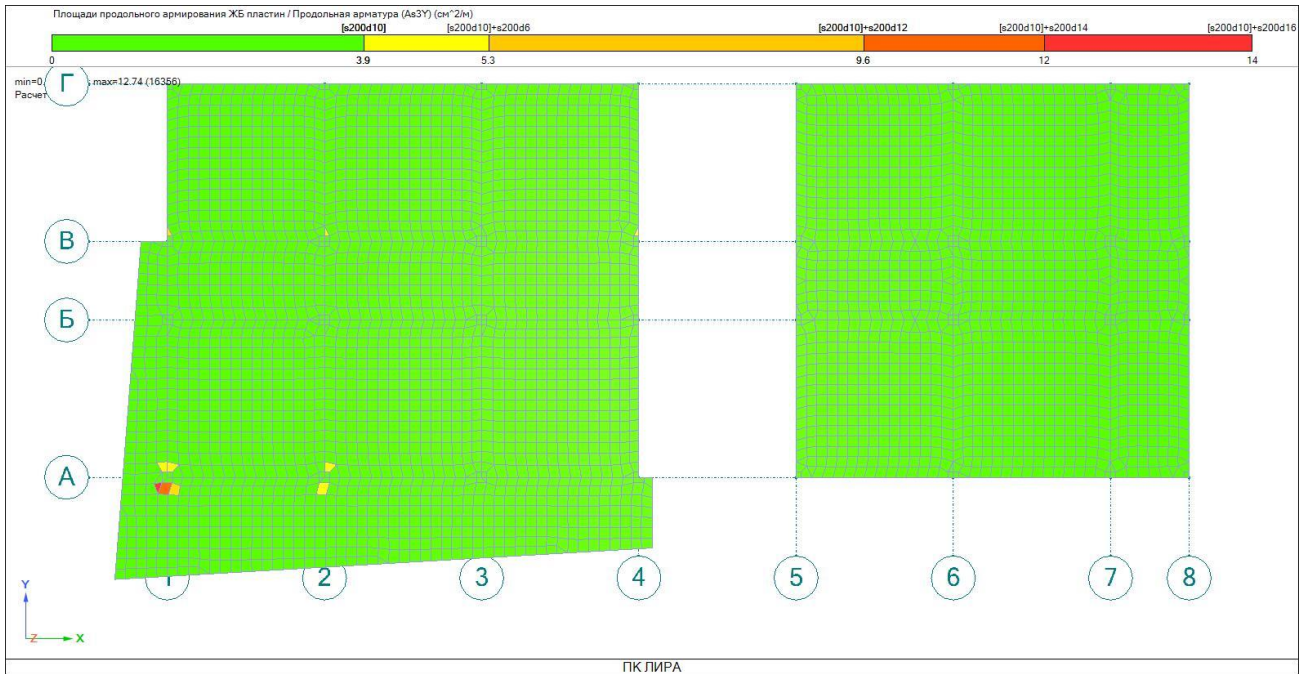
Армирование верхней грани по направлению «X» на отм. 6.30, 8.40.



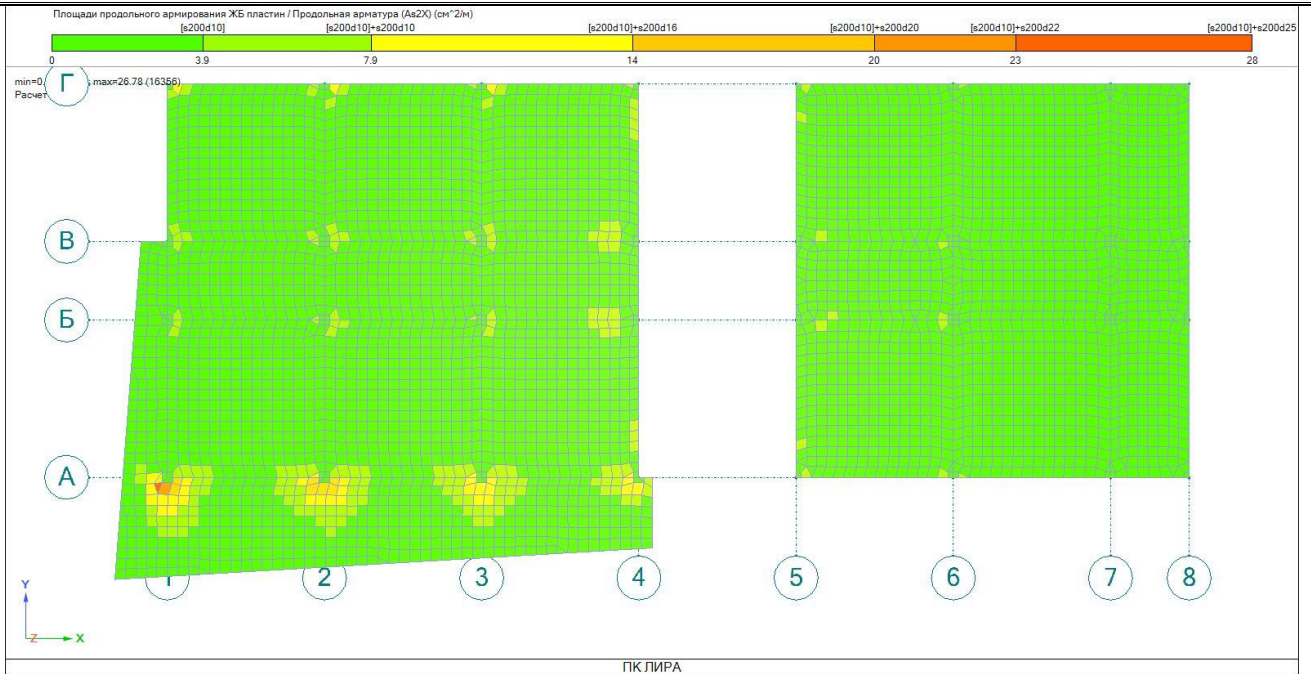
Армирование верхней грани по направлению «Y» на отм. 6.30, 8.40.



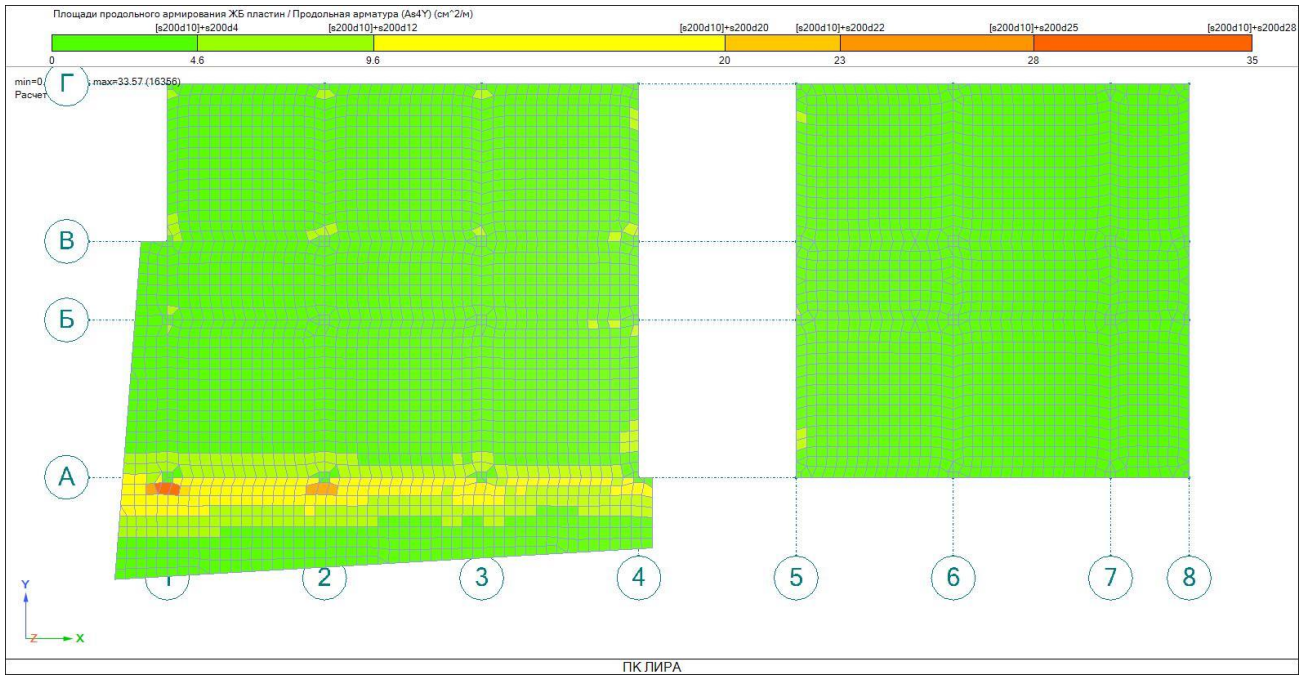
Армирование нижней грани по направлению «X» на отм. 10.5, 12.60.



Армирование нижней грани по направлению «Y» на отм. 10.5, 12.60.



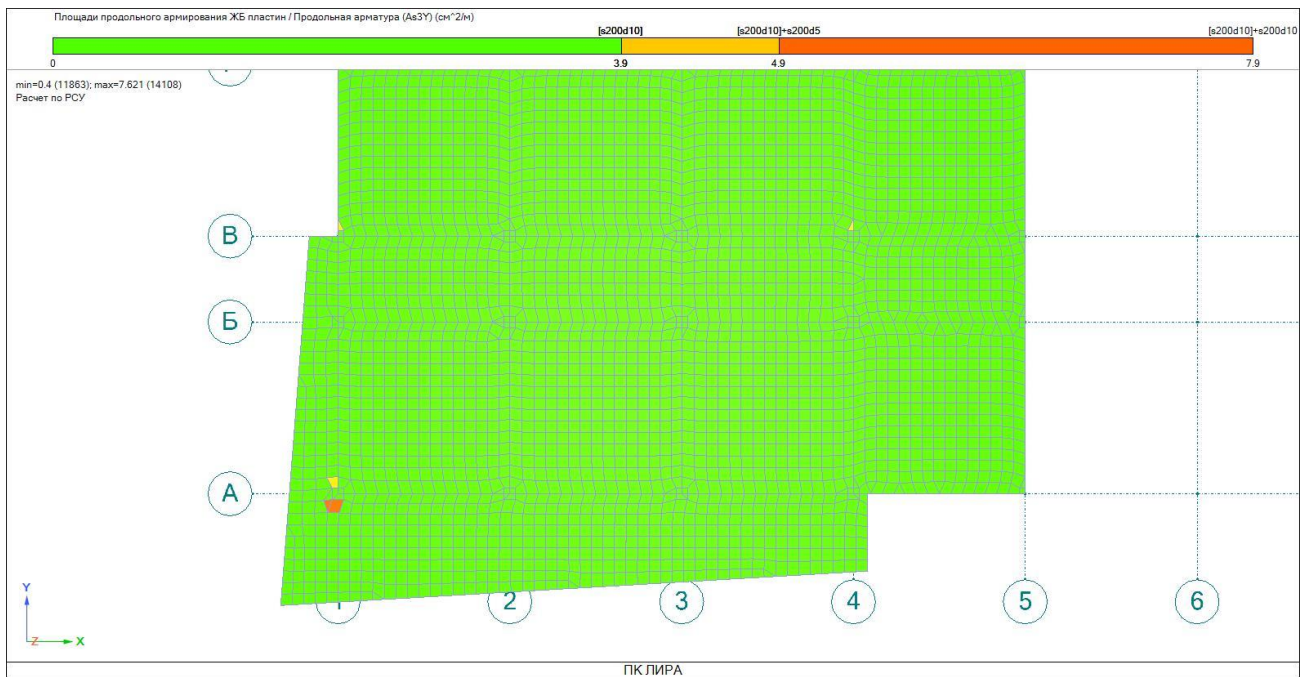
Армирование верхней грани по направлению «X» на отм. 10.5, 12.60.



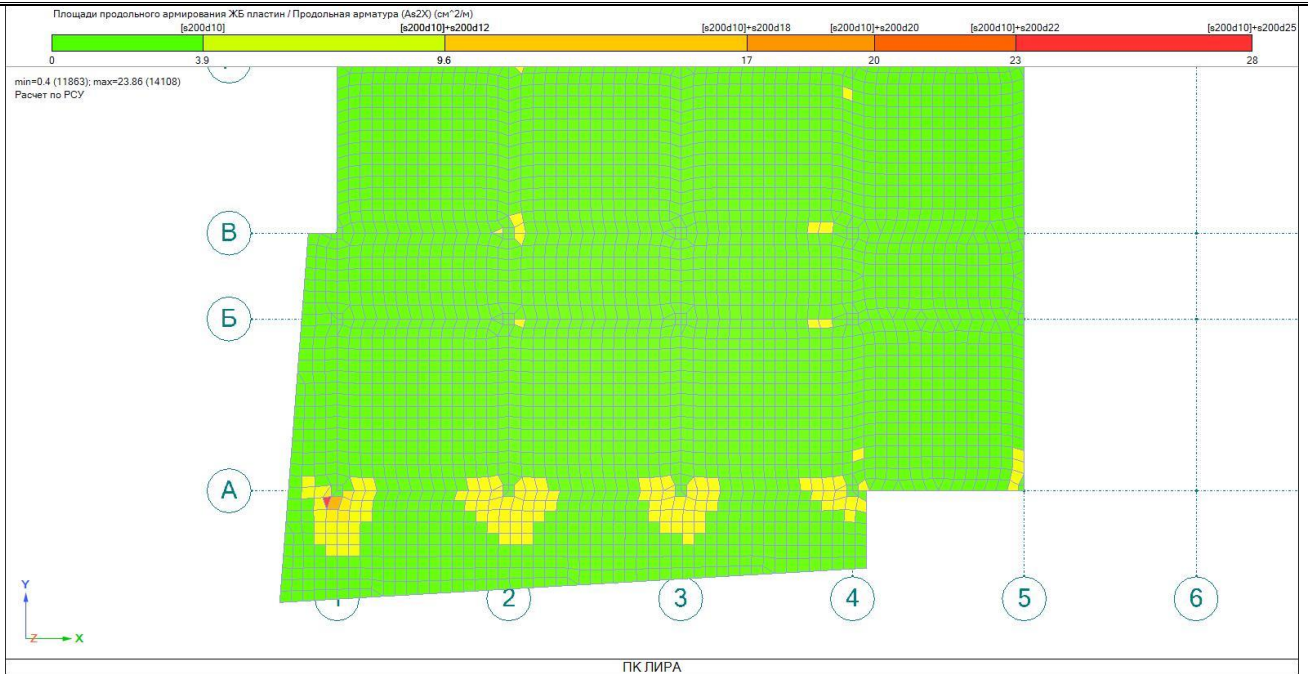
Армирование верхней грани по направлению «Y» на отм. 10.5, 12.60.



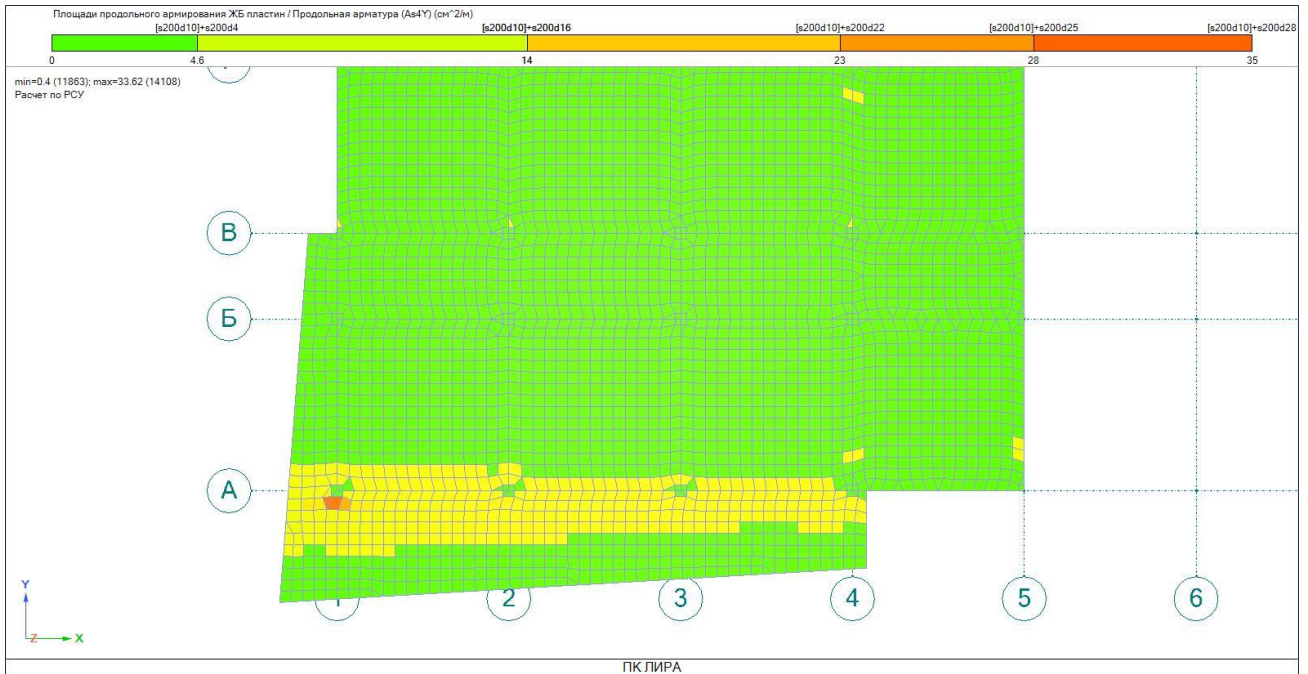
Армирование нижней грани по направлению «X» на отм. 14.7, 15.8.



Армирование нижней грани по направлению «Y» на отм. 14.7, 15.8.

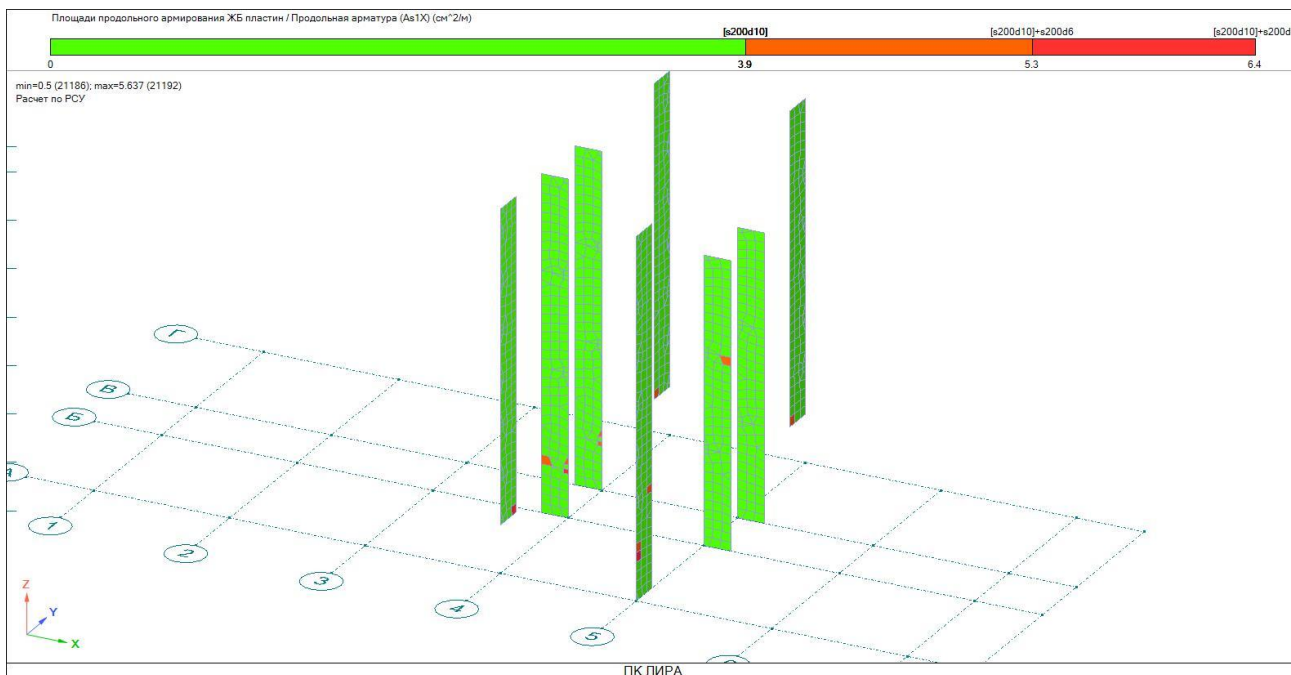


Армирование верхней грани по направлению «X» на отм. 14.7, 15.8.

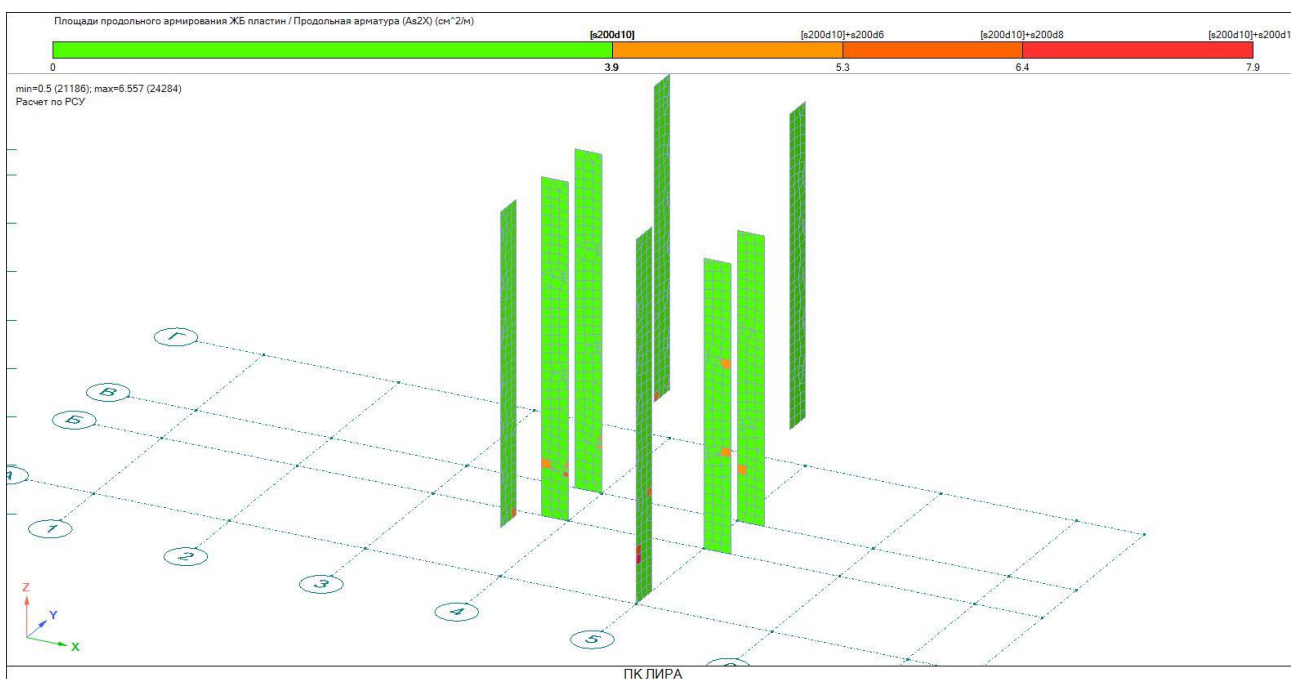


Армирование верхней грани по направлению «Y» на отм. 14.7, 15.8.

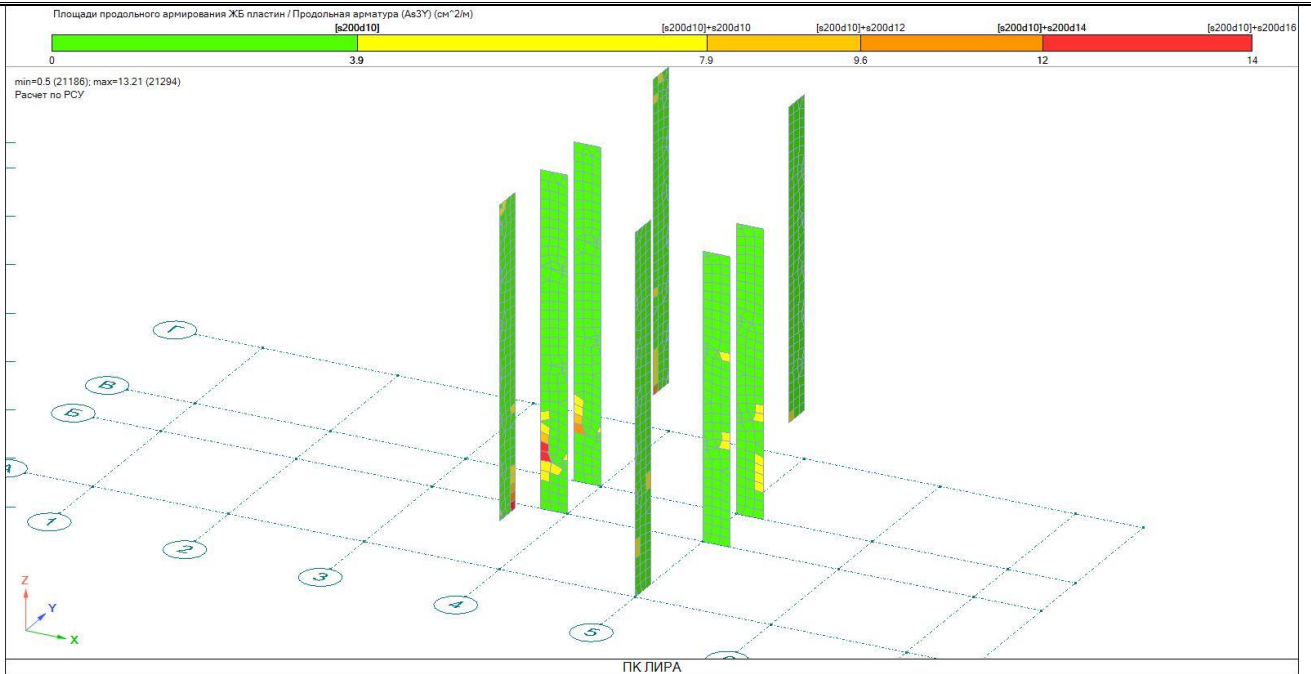
14. Армирование монолитной диафрагма



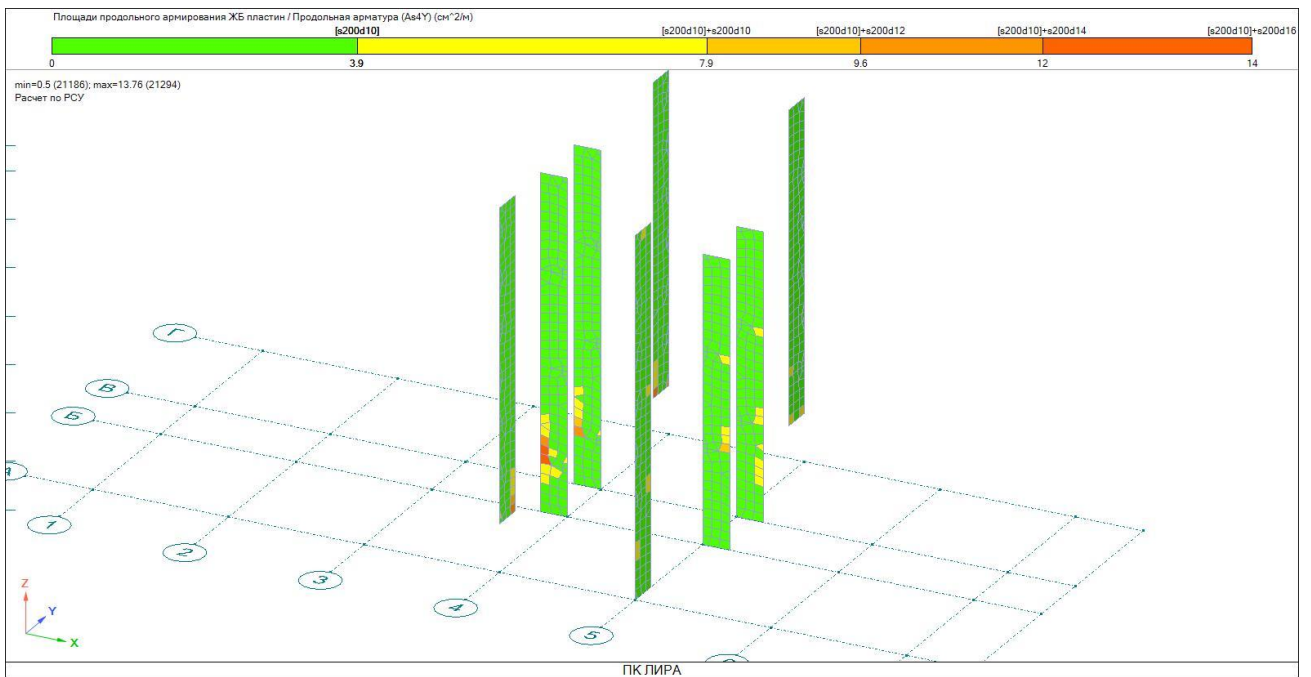
Армирование нижней грани по направлению «X»



Армирование верхней грани по направлению «X»

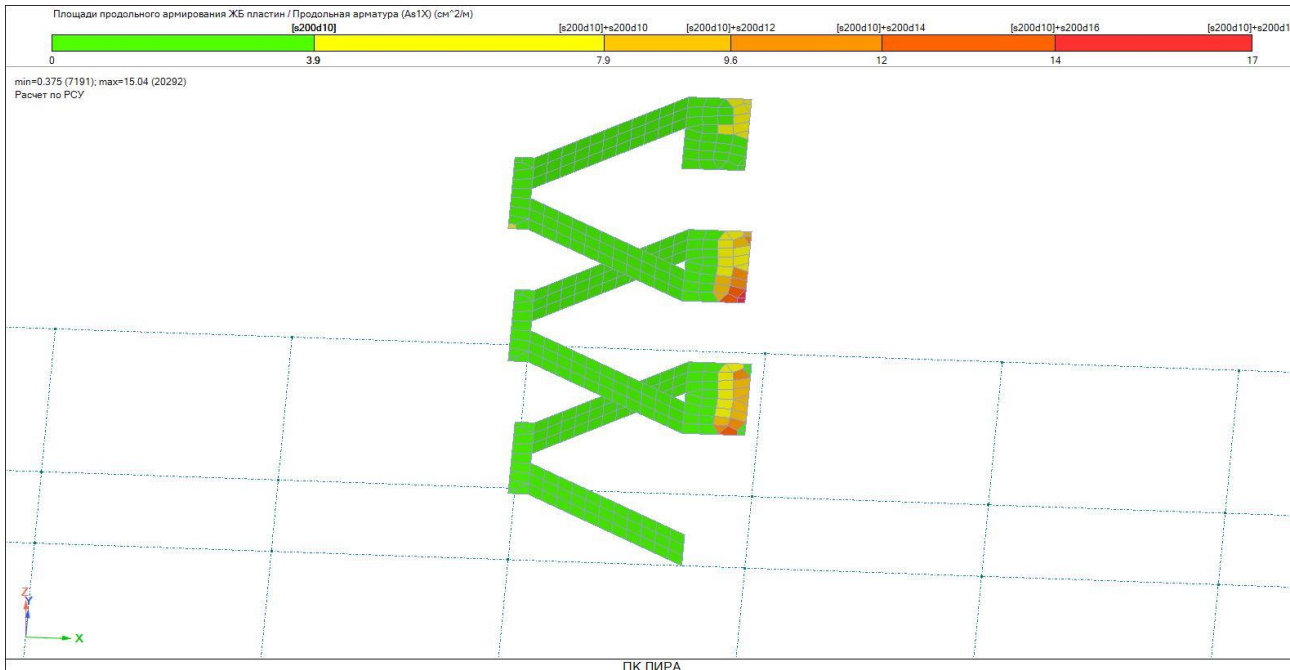


Армирование нижней грани по направлению «У»

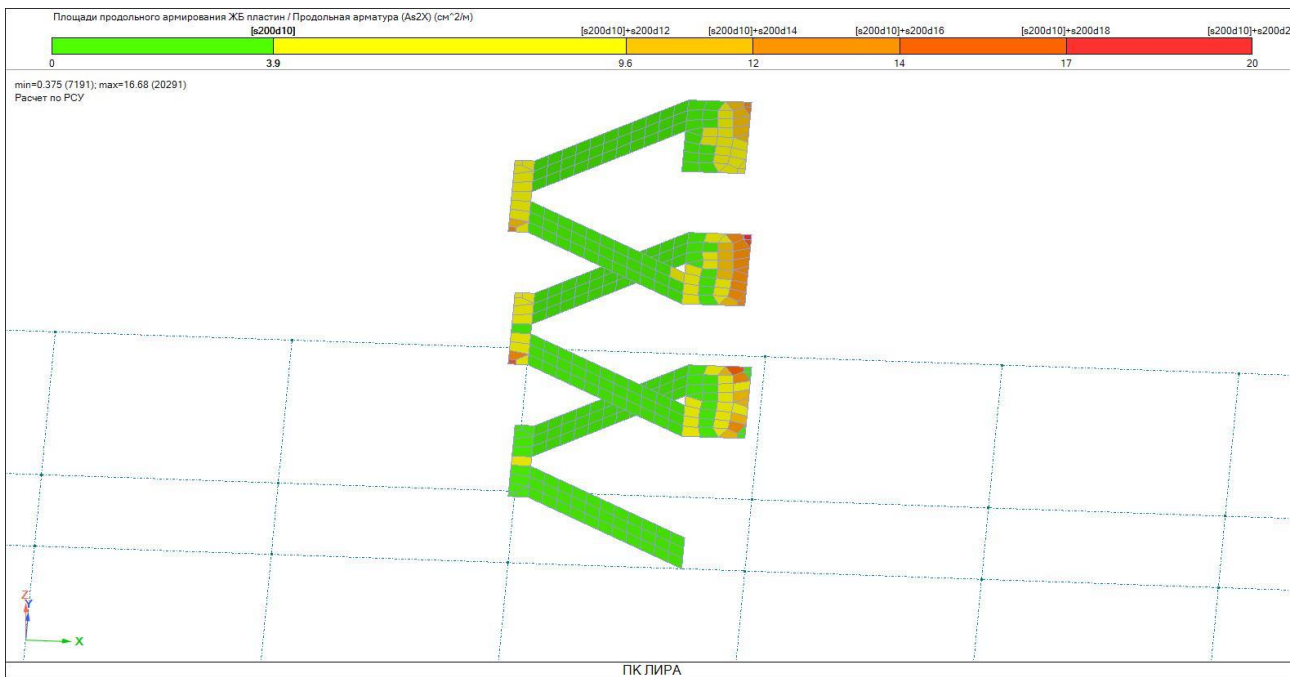


Армирование верхней грани по направлению «У»

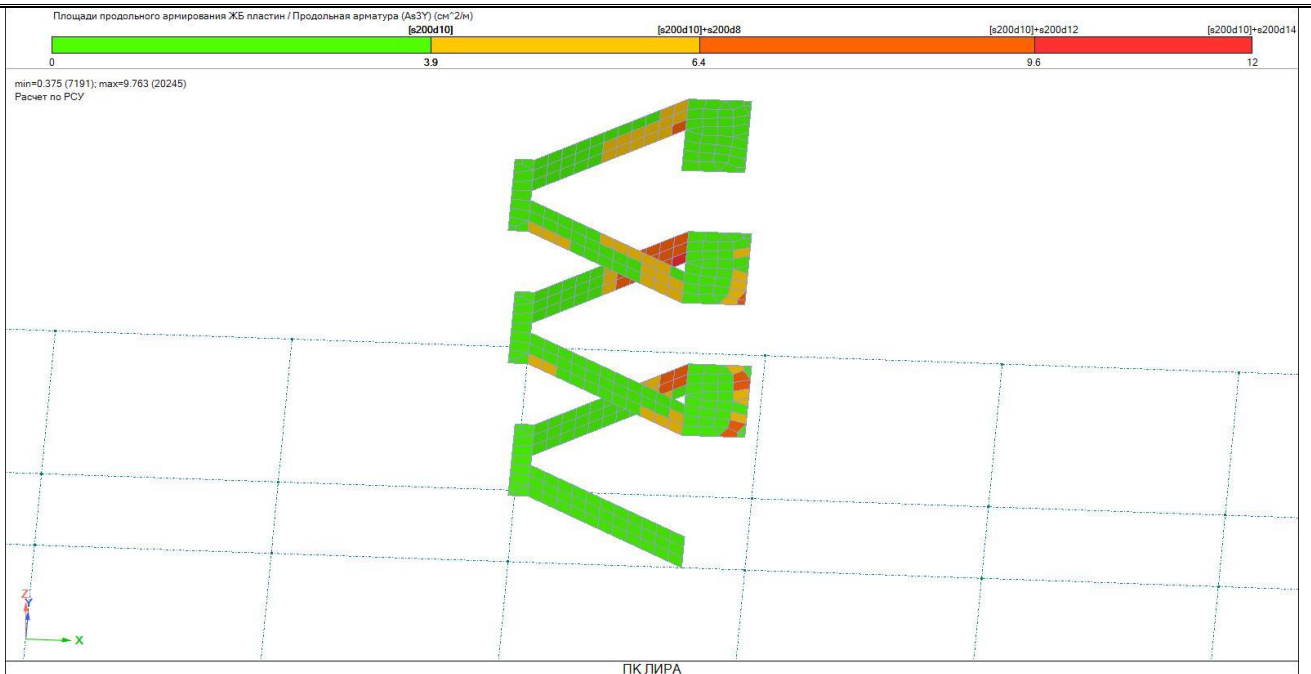
15. Армирование монолитной лестничной площадки и марша



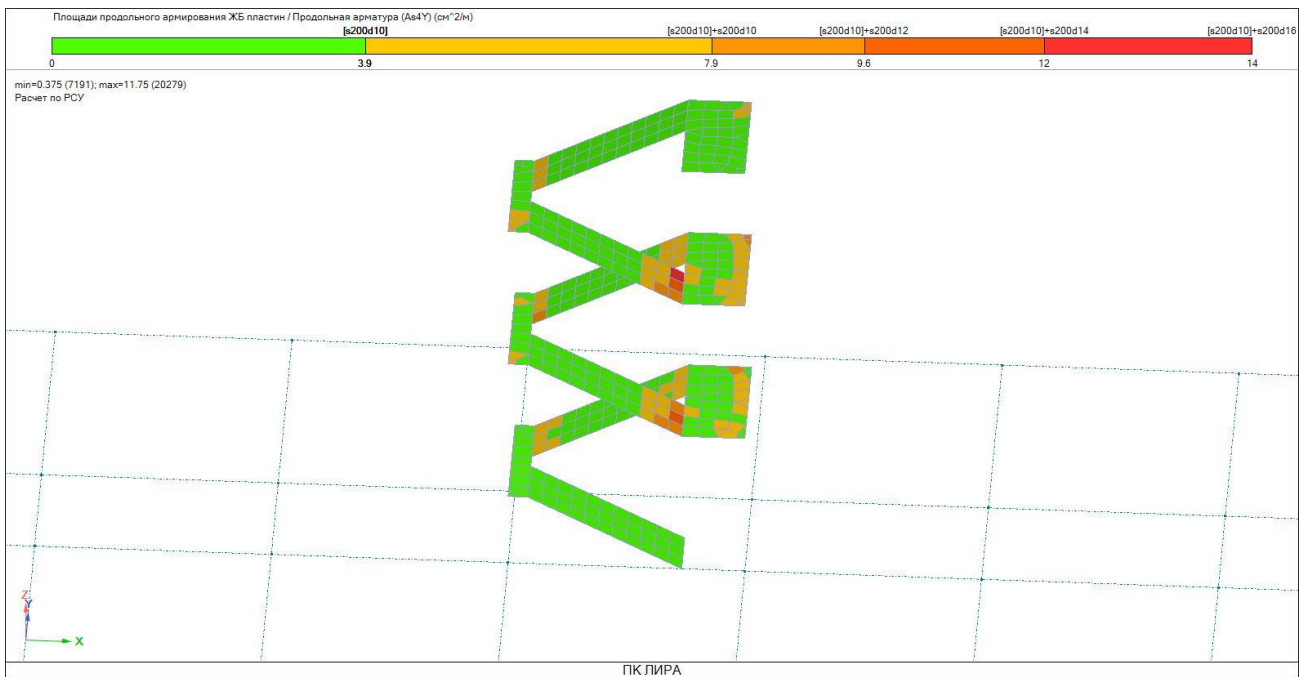
Армирование нижней грани по направлению «X»



Армирование верхней грани по направлению «X»



Армирование нижней грани по направлению «У»

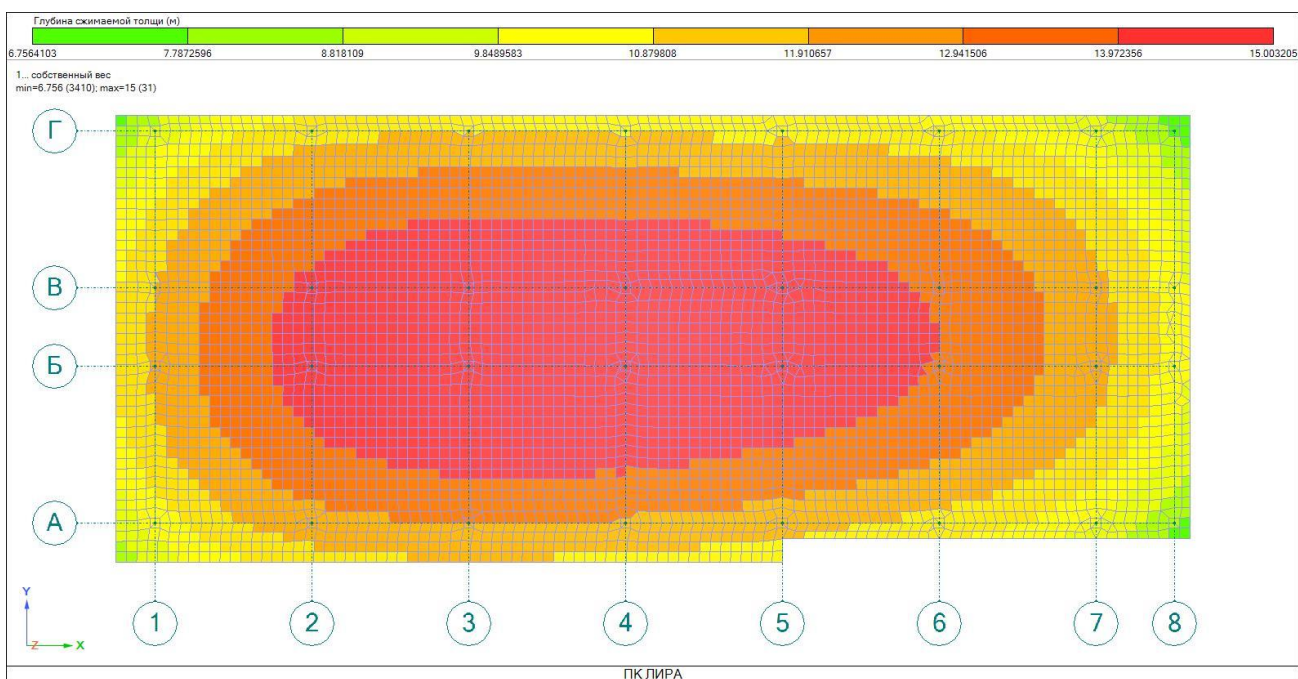


Армирование верхней грани по направлению «У»

16. Характеристики оснований здания



Коэффициент постели



Глубина сжимаемой толщи



Осадка

Разрез по модели грунта



Таблица 5 - Информация о скважинах

Имя	X (м)	Y (м)	Абс.отм. устья (м)	№ ИГЭ	Цвет	Имя ИГЭ	Абс.отм. подошвы ИГЭ (м)
Скважина1	-2	10	230.3	1		Насыпной	
				3		Суглинок тугопластичный	220.3
Скважина2	41.5	6.7	230.3	1		Насыпной	
				3		Суглинок тугопластичный	220.3

Таблица 6 - Характеристики грунтов

№ ИГЭ	Наименование грунта	Насыпной грунт	Цвет	[E] Модуль деформации (кН/м ²)	[Nu] Коэффициент Пуассона	[RoI] Удельный вес I (кН/м ³)	[RoII] Удельный вес II (кН/м ³)	[ke] Коэффициент пористости	[w] Природная влажность	[il] Показатель текучести	[e] Коэффициент пористости	Водонасыщенный	Число пластичности	[сI] Удельные сцепление I (кПа)	[сII] Удельные сцепление II (кПа)	[fiI] Угол внутреннего трения I (°)	[fiII] Угол внутреннего трения II (°)	Метод статического зондирования
3	Супесь	Нет		8400	0.3	18.4	18.3	5	0.24	0,5	0.738	Да	6.9	2.9	25.5	24.6	18,8	Нет