ТОО «Диас-Проект»

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Разработка ПСД на строительство спортивного здания КГУ СДЮШС №1 им. В.Н. Цехановича в г. Шалкар Шалкарского района Актюбинской области»

Расчет строительных конструкций.

Исполнитель **Тұктибаев Ж.Б.**

Шымкент 2024 год

Содержание

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ 3
2. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ 4
3. СБОР НАГРУЗОК 9
4. ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ 10
5. НАГРУЗА НА СХЕМУ 11
6. Таблица жесткостей 13
7. Расчетные сочетания нагрузок 15
8. Армирование 21
9. Сертификаты. 31
10. Литература. 32

Общие данные к расчету пространственного каркаса

Расчет несущих конструкций по объекту «Строительство учебно-производственного корпуса модульного типа для IT Хаб для ГКП на ПХВ Актюбинский Высший политехнический колледж» выполнен с использованием ПК «Лира САПР 2022» при этом результаты расчетов определены необходимые площади армирования конструкций и расчетные сочетания нагрузок.

В данной пояснительной записке приведены исходные данные и результаты расчетов.

Природно-климатические условия района строительства:

-м/пункт Актобе. Климатический подрайон III-В;

-нормативное значение веса снегового покрова - 1,5 кПа (150 кг/м2) район – III;

-район по давлению ветра – III, давление ветра -0,56 кПа;

Согласно СП РК 2.03-30-2017* исследуемый район не сейсмоактивный.

Исходные данные:

Здание состоит из 1 блока.

Здания блока имеет прямоугольную форму, габаритные размеры в осях 58,2х9,4м; высота этажей - 1 – 5,4 м

Конструктивная система здание каркасная.

Расчетный класс рабочей арматуры А500, А240;

Фундаменты – монолитная железобетонная из бетона кл. В15;

Колонна – монолитная железобетонная из бетона кл. В25 сечением 40х40;

Ригел – монолитная железобетонная из бетона кл. В25 сечением 40х50;

Конструктивные решения в проекте приняты в соответствии с требованиями СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах», СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Еврокод. «Основы проектирования несущих конструкций».

Расчетные нагрузки на здание определены в соответствии со СП РК EN 1991-1-1:2002 /2011. «Воздействия на несущие конструкции».

Исходная схема

Расчет на статические нагрузки выполнен на следующие загружения:

1. Собственный вес;
2. Постоянный;
3. Временный;

Инженерно-геологические изыскания

Физико-механические свойства грунтов.

На основании анализа пространственной изменчивости физических свойств, возраста, генезиса, текстурно-структурных особенностей, классификации грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2011 и ГОСТ 20522-2012 на изученной территории выделены следующие инженерно-геологические элементы (далее ИГЭ):

ИГЭ-1. Песок мелкий

По результатам проведенных лабораторных исследований, песок мелкий характеризуется следующими нормативными значениями физических и механических свойств:

Таблица 1.

№№ п.п	Наименование характеристики	Обозначение	Един. измер.	Номер ИГЭ ИГЭ-1
1	2	3	4	5
Физические характеристики				
1	Влажность	W	%	21
2	Плотность при природной влажности	ρ	г/см^3	1,99
3	Плотность сухого грунта	ρ_d	г/см^3	1,64
4	Плотность частиц грунта	ρ_s	г/см^3	2,66
5	Коэффициент пористости	ε	--	0,62
6	Коэффициент водонасыщения	S_r	--	0,9
Механические характеристики				
7	Удельное сцепление	C_n	кПа	19
8	Угол внутреннего трения	φ_n	град.	7
9	Модуль деформации при природной влажности	$E_{пр}$	МПа	-
10	Модуль деформации при водонасыщенном состоянии	$E_{вод}$	МПа	9

6. ЗАСОЛЕННОСТЬ И АГРЕССИВНОСТЬ ГРУНТОВ

6.1. Засоленность грунтов

(ГОСТ 25100-2011). Грунты среднезасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 1,246 %.

Грунты по содержанию сульфатов 5330 мг/кг. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 2.

Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон					
Цемент	Показатель агрессивности грунта с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO_4^{2-} мг/кг				
	Марка бетона по водопроницаемости				
	W4	W6	W8	W10 – W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная

Грунты по содержанию хлоридов 3190 мг/кг. Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 3.

Таблица 3.

Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях		
Показатель агрессивности грунта с содержанием хлоридов в пересчете на ионы Cl мг/кг		
Марка бетона по водопроницаемости		
W4-W6	W8	W10-W14
Сильноагрессивная	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная

Агрессивность грунтовых вод к бетонам: Грунтовые воды вскрыты на глубине 1,4-1,5 м в марте 2024 год(абсолютная отметка 167,02-167,26). Глубина

залегания уровня подземных вод зависит от природных и искусственных факторов.

Уровень подземных вод, вскрытый на момент настоящих изысканий, следует отнести к среднему его стоянию. Грунтовые воды поднимается до 1,2-1,3 м.

Амплитуда колебания уровня подземных вод предположительно в годовом цикле составляет 0,5…0,8 метра. Высокое стояние уровня подземных вод приходится на весенний и осенний период.

Подземные воды соленые, с минерализацией до 4745 мг/дм3.

Грунтовые воды по содержанию сульфатов 1883,0 мг/дм3. Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8 в таблице 4.

Таблица 4.

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред, содержащих бикарбонаты, для бетонов марок по водонепроницаемости W4-W8	
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO42-, мг/дм3, для сооружений, расположенных в грунтах с Kf св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при содержании ионов HCO3-, мг–экв/дм3
	св. 0,0 до 3,0
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Сильноагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Слабоагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная

Грунтовые воды по содержанию сульфатов 1883,0 мг/кг. Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20 в таблице 5.

Таблица 5.

Степень агрессивного воздействия жидких сульфатных сред для бетонов марок по водонепроницаемости W10-W20		
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) с содержанием сульфатов в пересчете на ионы SO42-, мг/дм3, для сооружений, расположенных в грунтах с Kf св. 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости	
	W10 – W14	W16-W20
Портландцемент по ГОСТ 10178-85	Среднеагрессивная	Слабоагрессивная
Портландцемент по ГОСТ 10178-85 с содержанием в клинкере C_3S – не более 65%, C_3A – не более 7%, C_3A+C_4AF – не более 22% и шлакопортландцемент	Неагрессивная	Неагрессивная
Сульфатостойкие цементы по ГОСТ 22266	Неагрессивная	Неагрессивная

Грунты по содержанию хлоридов, сульфатов, нитратов и др. солей, мг/дм3, при наличии испаряющих поверхностей 3362,0 мг/кг. Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон в таблице 6.

Таблица 6.

Степень агрессивного воздействия жидких неорганических сред на бетон				
Цемент	Показатель агрессивности жидкой среды 1) для сооружений, расположенных в грунтах с Kf свыше 0,1 м/сут, в открытом водоеме и для напорных сооружений при марке бетона по водонепроницаемости			
	Марка бетона по водопроницаемости			
	W4	W6	W8	W10 – W14
Суммарное содержание	Неагрессивная	Неагрессивная	Неагрессивная	-

хлоридов, сульфатов2), нитратов и др. солей, мг/дм3, при наличии испаряющих поверхностей				

6.2. Коррозионная агрессивность грунта

Коррозионная агрессивность грунта по данным лабораторных исследований:

а) к углеродистой и низколегированной стали: «высокая», удельное электрическое сопротивление: до 20 Ом.м (согласно таб. №1 св. до 20 Ом•м включ) ГОСТ 9.602-2016;

б) к алюминиевой оболочке кабеля: «высокая»

Содержание хлор-иона: до 0,88 %, иона-железа: до 7,7 %;

Рисунок 1. Лабораторные испытания. Актюбинская геологическая лаборатория.

7. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В административном отношении район изысканий относится к Актюбинской области, Шалкарскому району, город Шалкар.

2. В геологическом строении территории изысканий (на интересующей изысканий глубине) принимаю участие суглинок.

3. Грунтовые воды на исследованной территорий были вскрыты на глубине 1,4-1,5 м (март 2024 год). Территория подтопляемая.

4. Грунты среднезасоленные. Суммарное содержание легкорастворимых солей до 1,246 %.

5. Грунты по содержанию сульфатов 5330 мг/кг. Степень агрессивного воздействия сульфатов в грунтах на бетон приведена в таблице 2.

6. Грунты по содержанию хлоридов 3190 мг/кг. Степень агрессивного воздействия хлоридов в грунтах на арматуру в железобетонных конструкциях приведена в таблице 3.

Строительные группы грунтов по ЭСН РК 8.04-01-2022 (Раздел 1. Работы строительные земляные) следующие:

Таблица 7. Распределение грунтов на группы в зависимости от трудности их разработки

№ п/п	Наименование грунтов	Для разработки одноковшовым экскаватором	Для ручной разработки
29 в	Песок мелкий	1	2

Примечание:1. № п/п это порядковые номера грунтов приведенные по ЭСН РК 8.04-01-2022

2. Группы грунтов 1-4 можно разработать с помощью экскаватора

3.Группы грунтов 5 можно разработать с помощью экскаватора, после предварительного разрыхления.

9. Грунты имеют «высокую» коррозионную агрессивность к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля, «высокая» коррозионную агрессивность к углеродистой и низколегированной стали.

ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ СЛЕДУЕТ ПРЕДУСМОТРЕТЬ:

1. При проектировании и строительстве необходимо предусмотреть мероприятия по защите подземных сооружений от коррозии и разрушения.
2. Гидроизоляцию фундаментов.

Составил: Салменбаев Н.

НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ

№ п/п	Наименование и вид нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение
	ПОСТОЯННЫЕ НАГРУЗКИ		
I.	**Перегородки**		
1.	Кладка из пустотелого жженого кирпича, γ = 1,4т/м^3, δ=0,12м, h=4,3м.	т/м.п	0,7224
2.	Штукатурка γ = 1,8 т/ м^3, δ=0,015м х2, h=4,3 м.	т/м.п	0,2322
	Итого:	**т/м.п**	**0,9546**
II.	**Полы помещений включая санузлы**		
	Покрытие керамическая плитка γ = 2,5т/м^3, δ= 0,01м.	т/м^2	0,025
	Подготовка пола (стяжка) γ = 1,8т/м^3, δ= 0,09м.	т/м^2	0,162
	Итого:	**т/м^2**	**0,187**
III.	**ПОЛЕЗНЫЕ НАГРУЗКИ:**		
1.	Временные (С5)	т/м^2	0,5
2.	Временные (покрытия на участках используемых для прочих)	т/м^2	0,1

ПРОСТРАНСТВЕННАЯ МОДЕЛЬ

трибуна.l3d

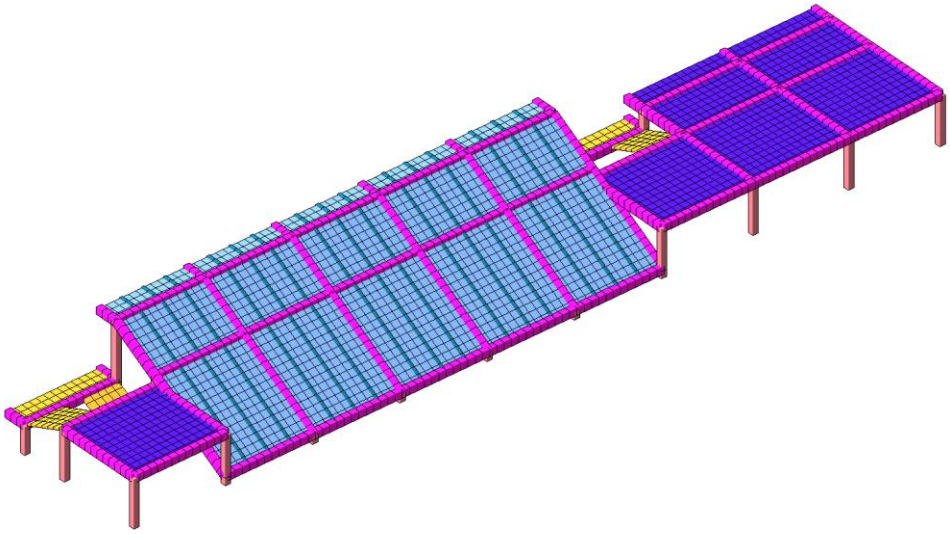


Рис. 1 трибуна_3D

трибуна.l3d

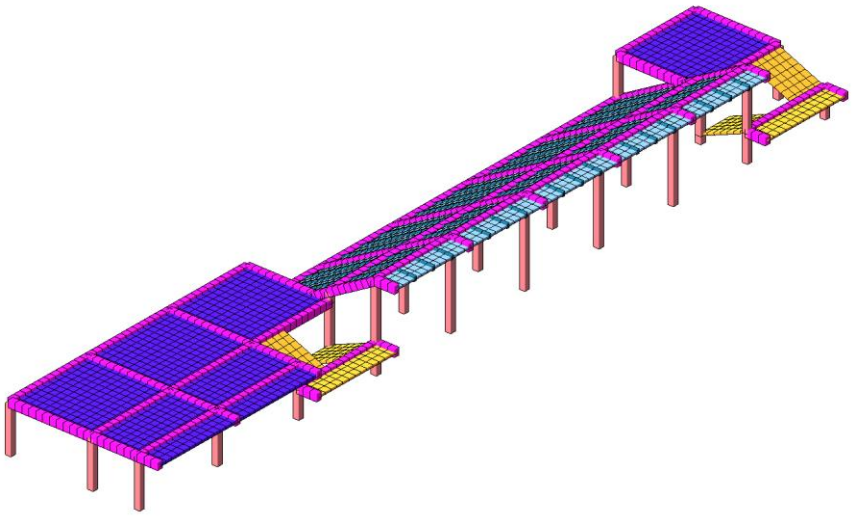


Рис. 2 трибуна_3D(2)

Нагрузки на схему

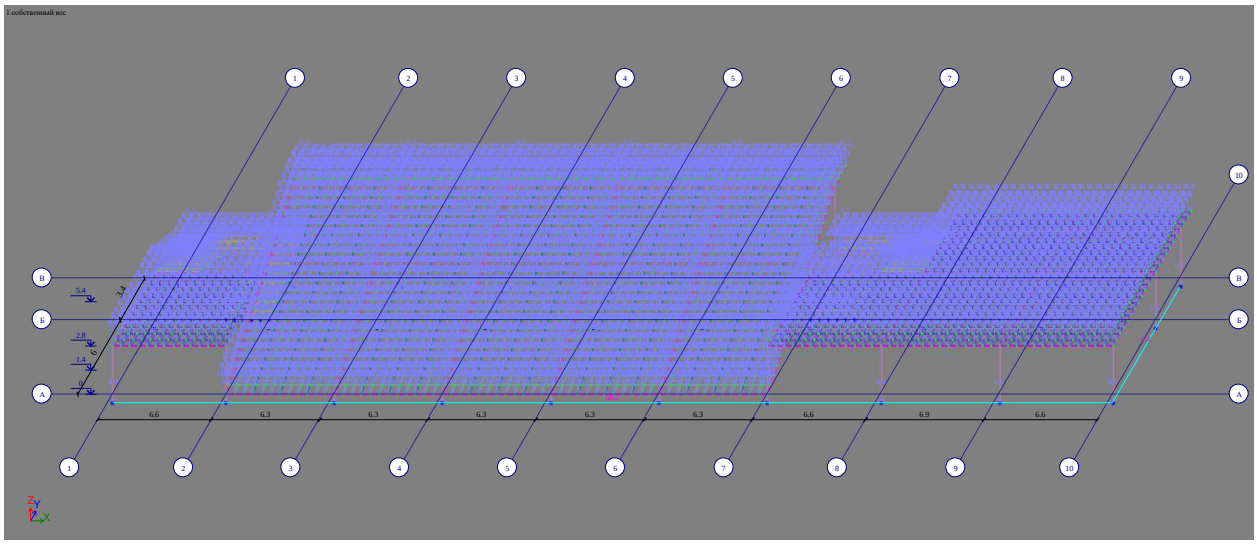


Рис. 1 1.собственный вес

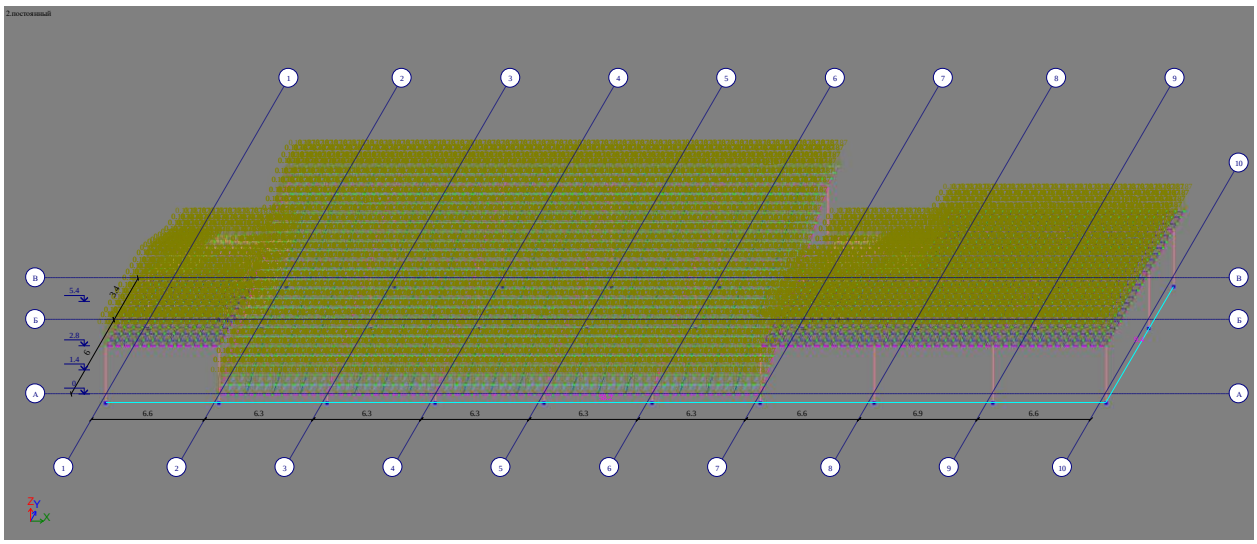


Рис. 2 2.постоянный

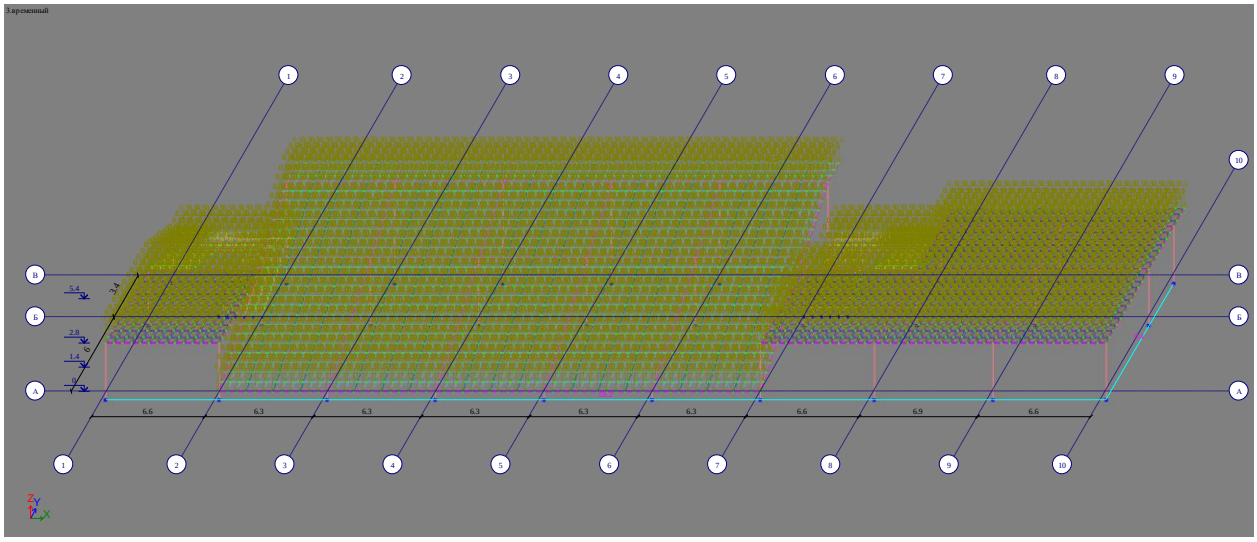


Рис. 3 3.временный

Тип жесткости	Имя	Параметры
1	Брус 20 X 30 (ригел)	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=20,H=30
2	Брус 40 X 40 (колонна)	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=40,H=40
3	Брус 40 X 50 (ригел)	Ro=2.5,E=3.06e+006,GF=0
		B=40,H=50
4	Пластина H 15 (плита)	E=3.06e+006,V=0.2,H=15,Ro=2.5
5	Пластина H 15 (лестница)	E=3.06e+006,V=0.2,H=15,Ro=2.5
6	Пластина H 20 (плита)	E=3.06e+006,V=0.2,H=20,Ro=2.5

Рис. 4 Таблица жесткостей

РСН

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН 1

Имя таблицы РСН СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1

СП РК EN 1990:2002+A1

Динамика по модулю

Определяющие РСН

Коэф. надежности по ответственности

для комбинаций I 1

для комбинаций IV-VI 1

для комбинаций II-III 1

В расчетной схеме заданы:

расчетные нагрузки

нормативные нагрузки

	N загруж.	Наименование	Вид	Доминирующее	Знакоперем.	Взаимоискл.	Коэф. безоп.	1.PCH1_I_6.1	2.PCH2_I_6.1	3.PCH3_IV_6.	4.PCH4_V_6.1	5.PCH5_VI_6.
								I	I	IV	V	VI
	1	собственный вес	Постоянное, Gsup(Gsup)		+		1.35	1.	0.85	1.	1.	1.
	2	постоянный	Постоянное, Gsup(Gsup)		+		1.35	1.	0.85	1.	1.	1.
	3	временный	Временное кат.С, Q(QiC)		+		1.5	0.	0.7	0.7	0.6	0.6

I. Основное сочетание(I ПС)
II. Аварийное сочетание(I ПС)
III. Сейсмическое сочетание(I ПС)
IV.Характеристическое сочетание(II ПС)
V.Частое сочетание(II ПС)
VI.Квазипостоянное сочетание(II ПС)

$\sum_{j\geq1}\gamma_{G,j}G_{k,j}$ (6.10a) и $\sum_{j\geq1}\xi_j\gamma_{G,j}G_{k,j}+\gamma_{Q,1}Q_{k,1}+\sum_{i>1}\gamma_{Q,i}\psi_{0,i}Q_{k,i}$ (6.10b)

Таблица A B C

Учитывать условие 4.29 Еврокод 8

ф-ла 6.10 ф-ла 6.10а ф-ла 6.10б

изм. к п. НП2.2.3.2 от 30.12.21

Для сечений балки 1

Для сечений колонны 1.3

Добавить

Сочетания SUP G + W

Сочетания INF G + Sn

Показать произведение всех коэффициентов Yf*psi

Коэффициенты

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подпись		спортзал	Лист 15

Результаты расчета

Протокол расчета
Дата: 14.03.2024
GenuineIntel 12th Gen Intel(R) Core(TM) i7-12700F 12 cores 20 threads 9(12582912) L2 cache
Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 19045
Размер доступной физической памяти = 23714299392
21:38 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2022\Data\трибуна.txt
21:38 Контроль исходных данных основной схемы
Количество узлов = 2877 (из них количество неудаленных = 2877)
Количество элементов = 3641 (из них количество неудаленных = 3641)
21:38 Разделение линейных загружений на блоки
Линейные загружения разделены на 1 блока
ОСНОВНАЯ СХЕМА
21:38 Оптимизация порядка неизвестных
РАСЧЕТ БЛОКА ЗАГРУЖЕНИЙ №№ 1-3
Количество неизвестных = 15136
РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ
21:38 Формирование матрицы жесткости
21:38 Формирование векторов нагрузок
21:38 Разложение матрицы жесткости
21:38 Вычисление неизвестных
21:38 Контроль решения
Формирование результатов
21:38 Формирование топологии
21:38 Формирование перемещений
21:38 Вычисление и формирование усилий в элементах
21:38 Вычисление и формирование реакций в элементах
21:38 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
21:38 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 PX=-5.79159e-020 PY=-1.40651e-014 PZ=503.228 PUX=0.000112218 PUY=-8.78334e-009 PUZ=5.53066e-009 PW=0
Загружение 2 PX=1.76606e-019 PY=-3.55965e-015 PZ=125.719 PUX=8.19883e-005 PUY=-4.37996e-009 PUZ=2.75796e-009 PW=0
Загружение 3 PX=4.54878e-018 PY=-1.12965e-014 PZ=336.147 PUX=0.00021922 PUY=-1.17111e-008 PUZ=7.37421e-009 PW=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 0 мин

Колонна

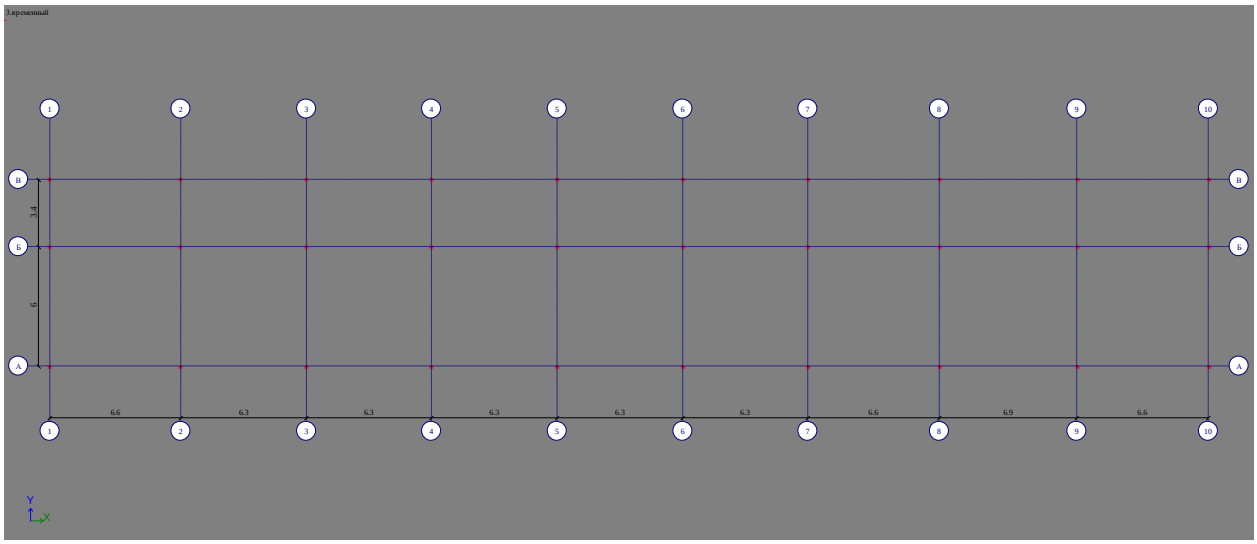


Схема расположения колонн К1

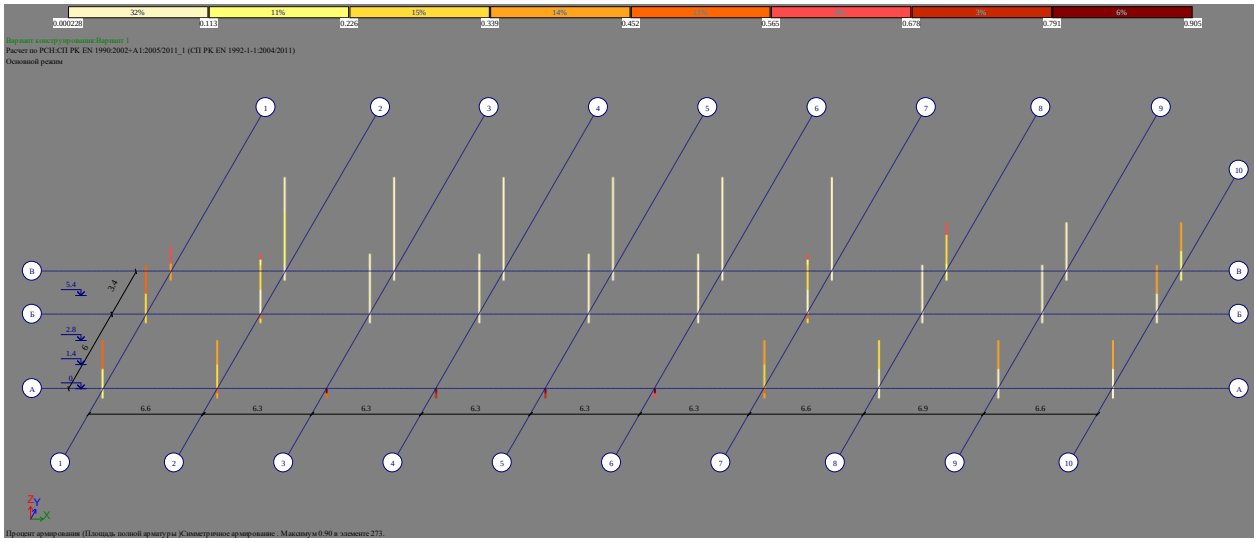


Рис. 2 Процент армирования (Площадь полной арматуры)Симметричное армирование . Максимум 0.90 в элементе 273.

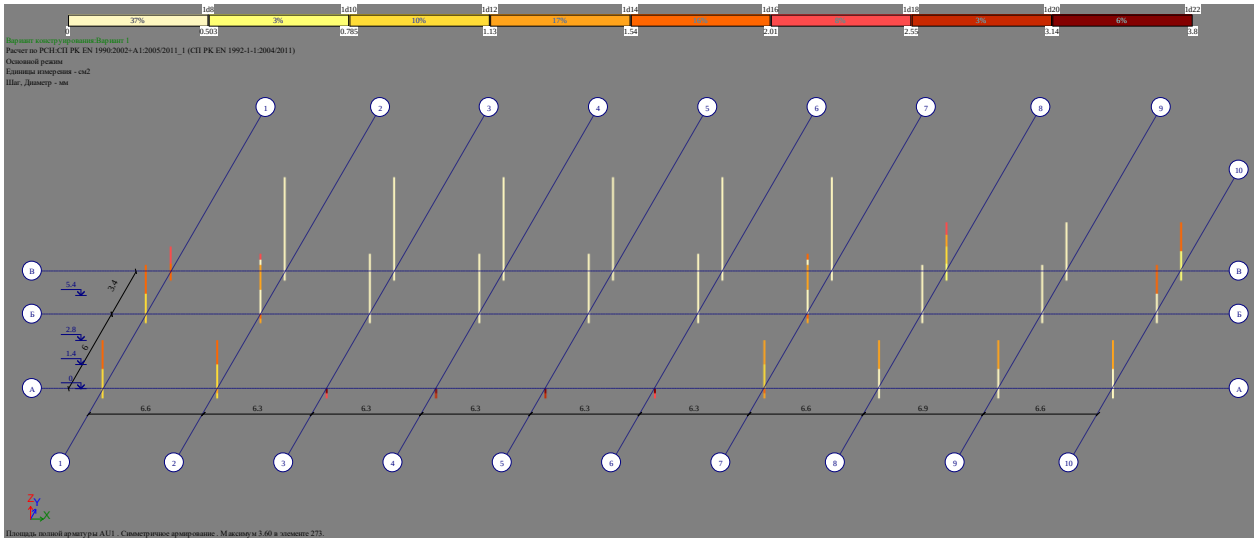


Рис. 3 Площадь полной арматуры AU1 . Симметричное армирование . Максимум 3.60 в элементе 273.

Рекомендации по армированию

К2

монолитные ж/б колонны бетона класса С 20/25 сечением 400х400 мм от фундамента до отм.7.200 согласно результатов расчета максимальное армирование 0.905%, выполнить 4 стержнями Ø25А500(угловые)

Ригел

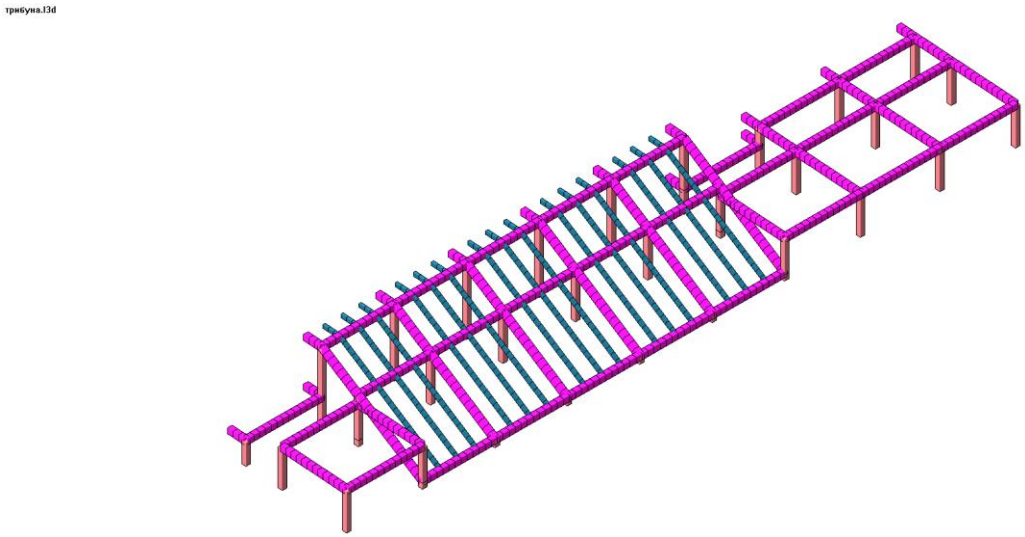


Рис. 1 трибуна_3D

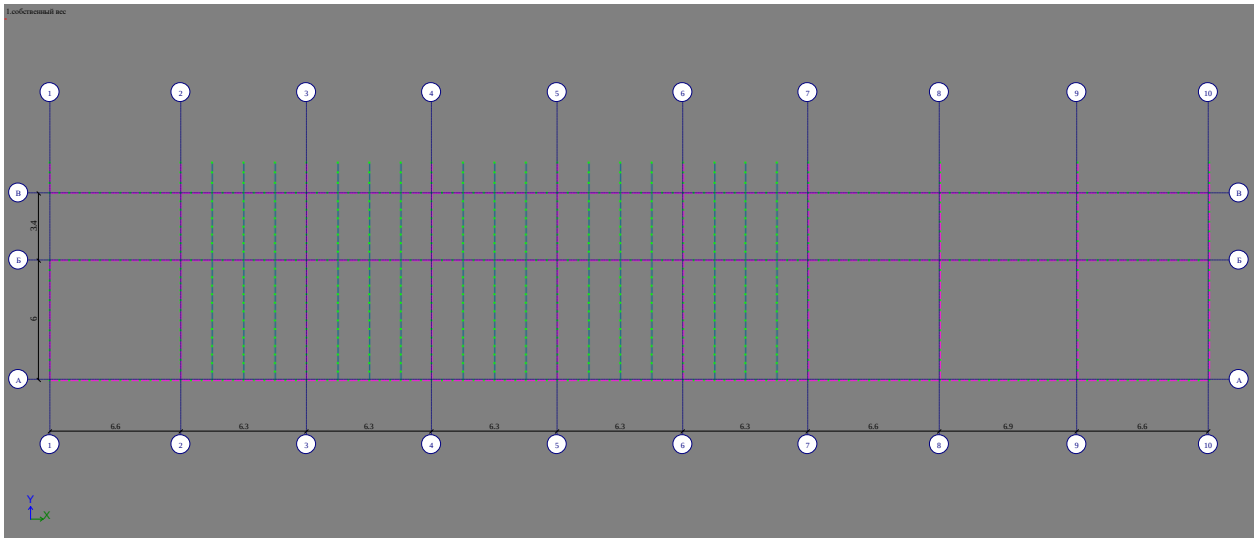


Схема расположения

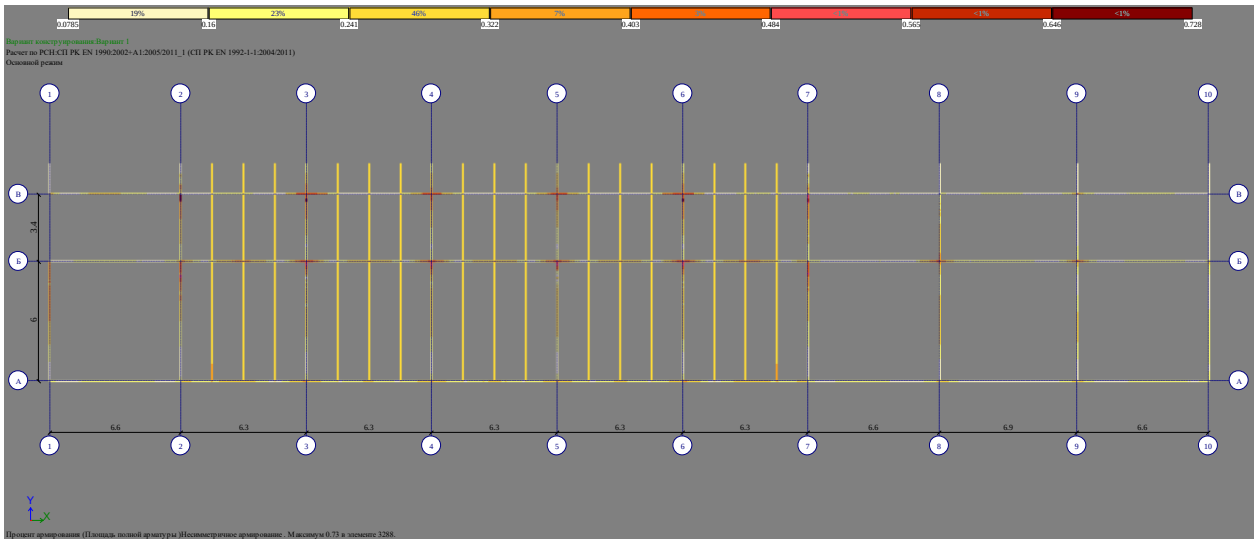


Рис. 2 Процент армирования (Площадь полной арматуры)Несимметричное армирование . Максимум 0.73 в элементе 3288.

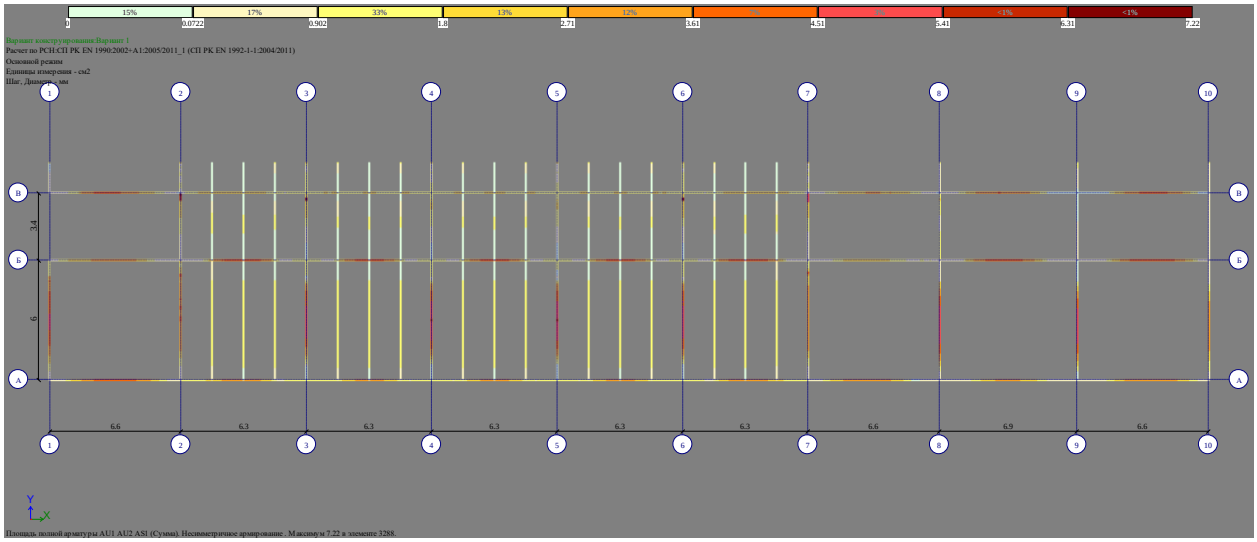


Рис. 3 Площадь полной арматуры AU1 AU2 AS1 (Сумма). Несимметричное армирование . Максимум 7.22 в элементе 3288.

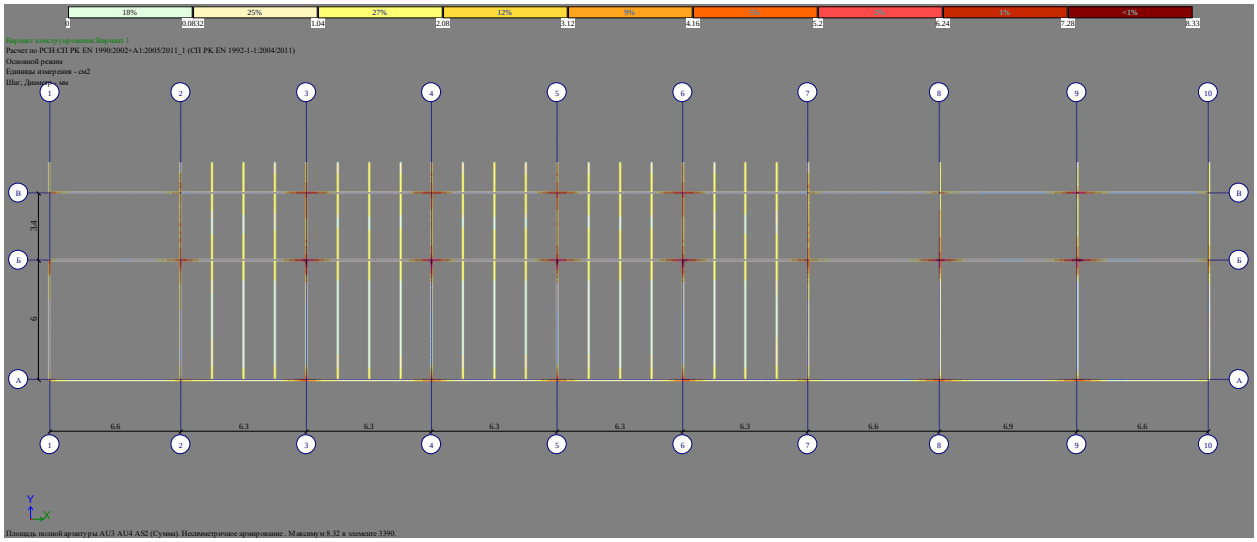


Рис. 4 Площадь полной арматуры AU3 AU4 AS2 (Сумма). Несимметричное армирование . Максимум 8.32 в элементе 3390.

Рекомендации по армированию

<u>Р1</u>

Монолитные ригели из бетона класса С 20/25 сечением 400х500(h) мм, максимальное армирование :

- 0,728%, выполнить 3Ø25 А500 (Нижняя полка) + 3Ø25 А500 (Верхняя полка)

<u>Р2</u>

Монолитные ригели из бетона класса С 20/25 сечением 200х300(h) мм, максимальное армирование :

- 0,608%, выполнить 2Ø20 А500 (Нижняя полка) + 2Ø20 А500 (Верхняя полка)

Плита

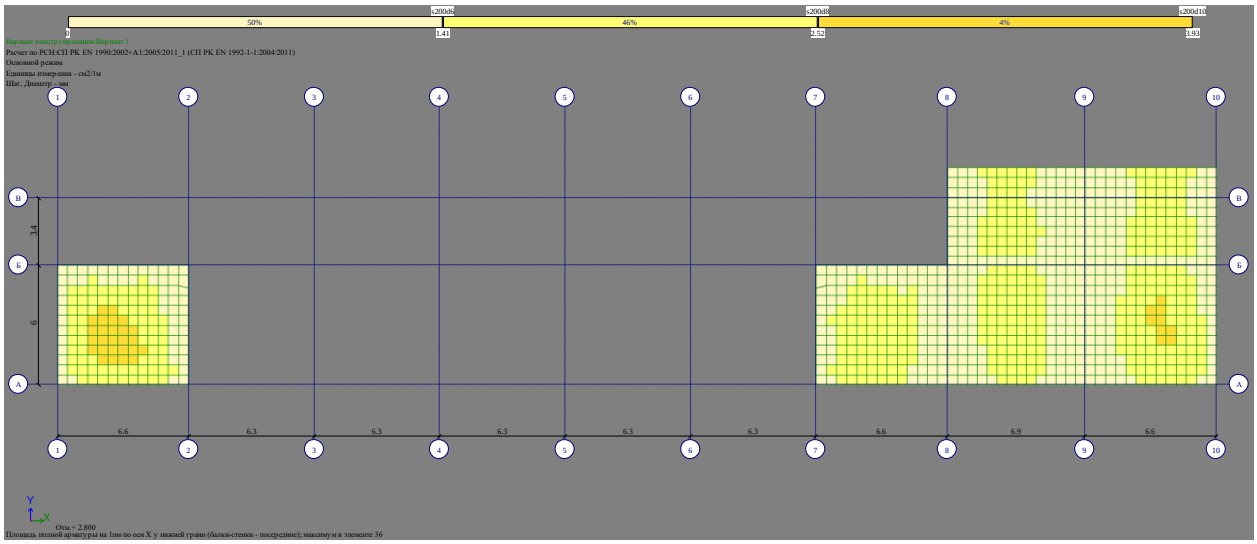


Рис. 1 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки – посередине)

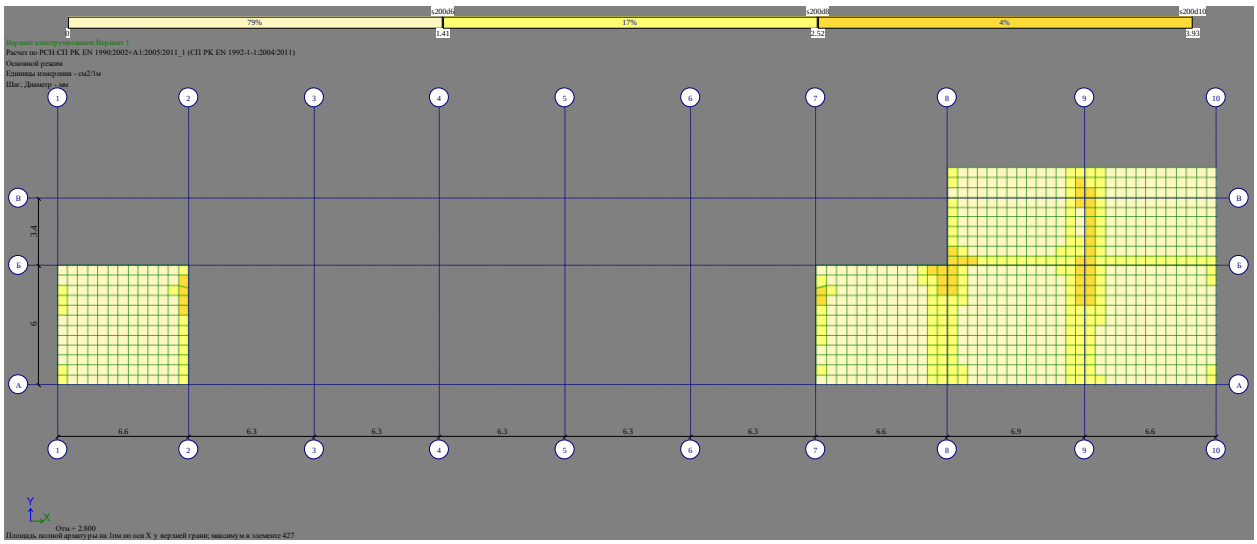


Рис. 2 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани

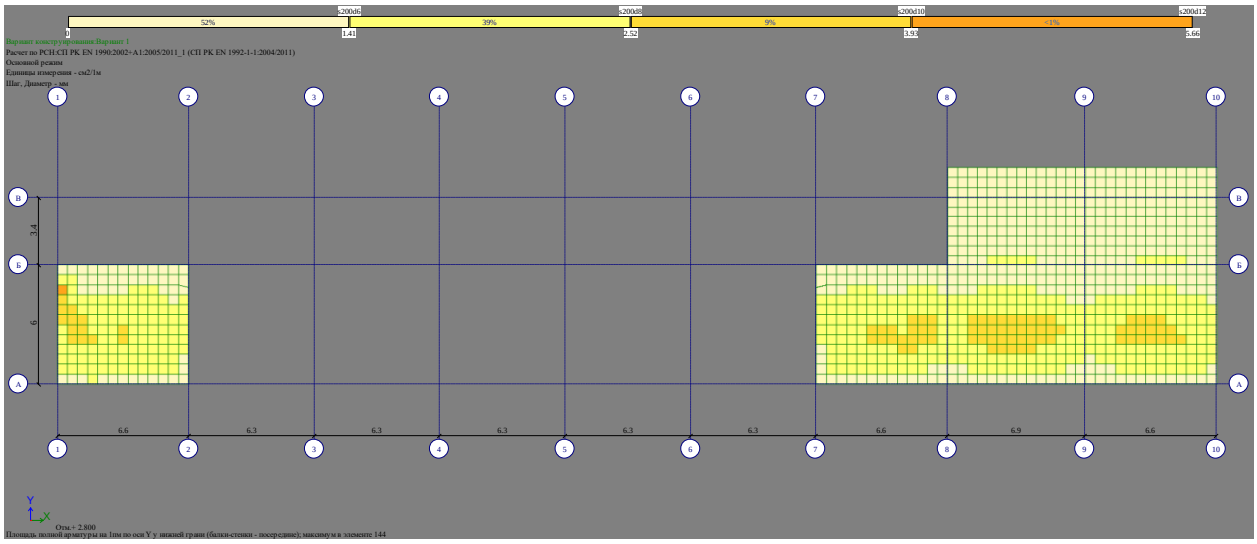


Рис. 3 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки – посередине)

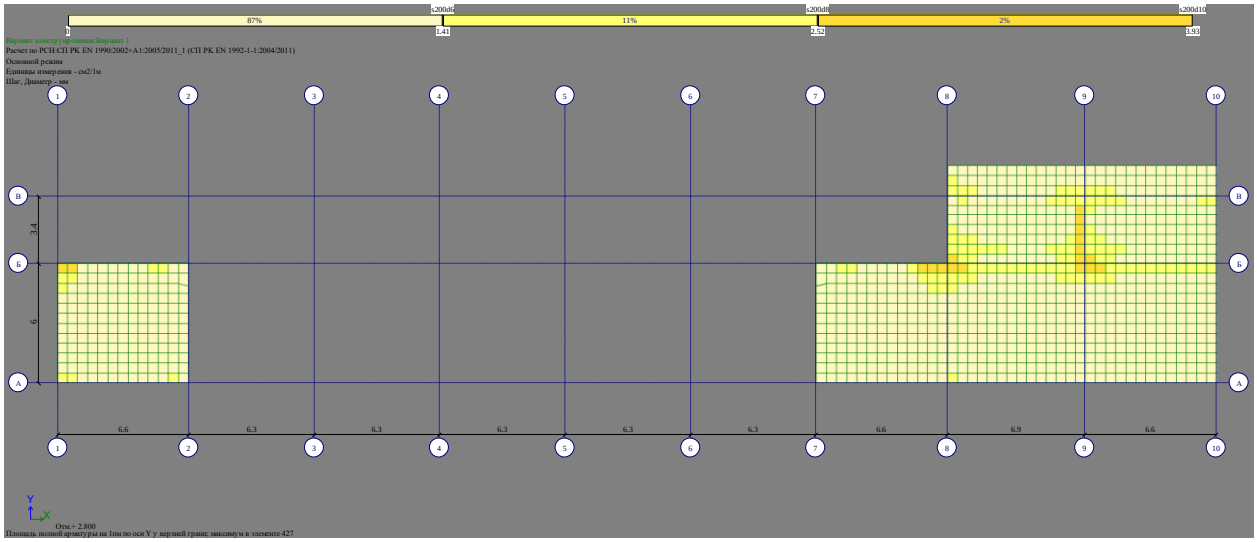


Рис. 4 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани

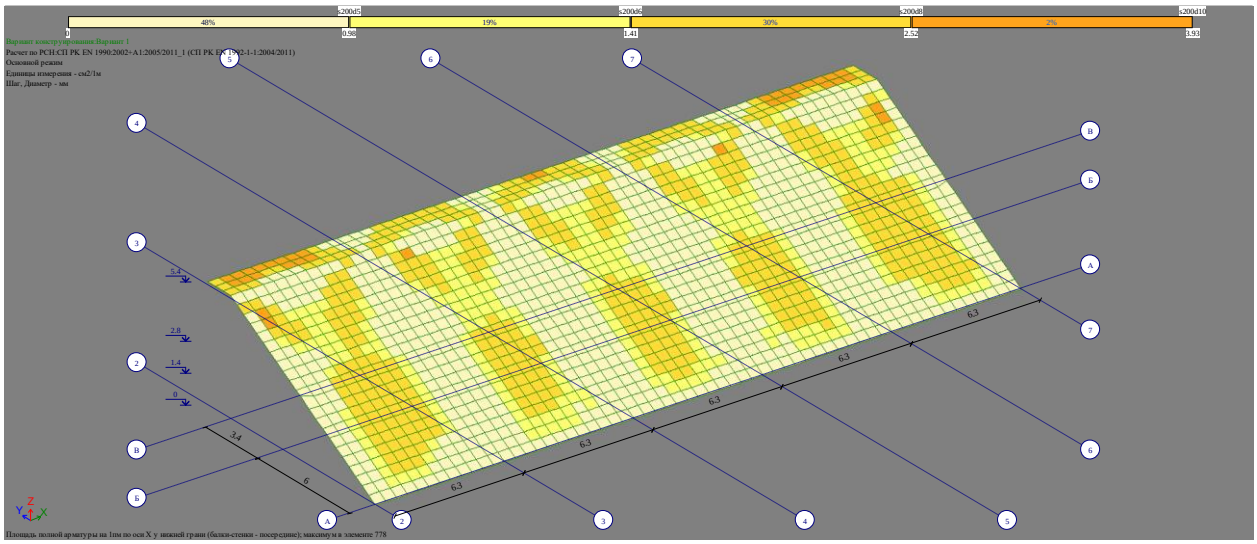


Рис. 5 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)(2)

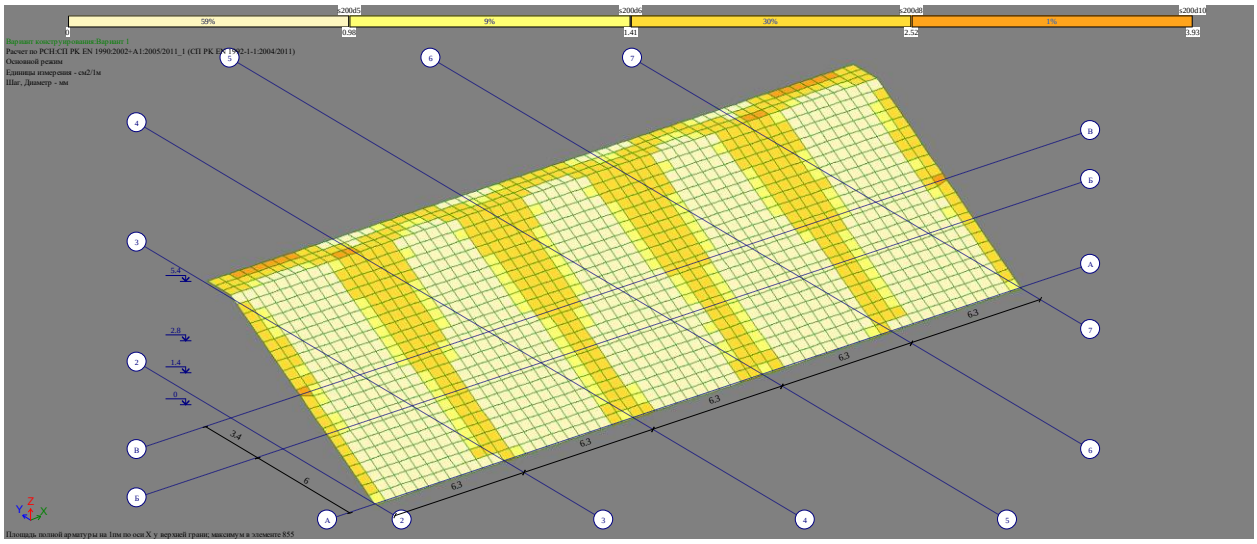


Рис. 6 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани(2)

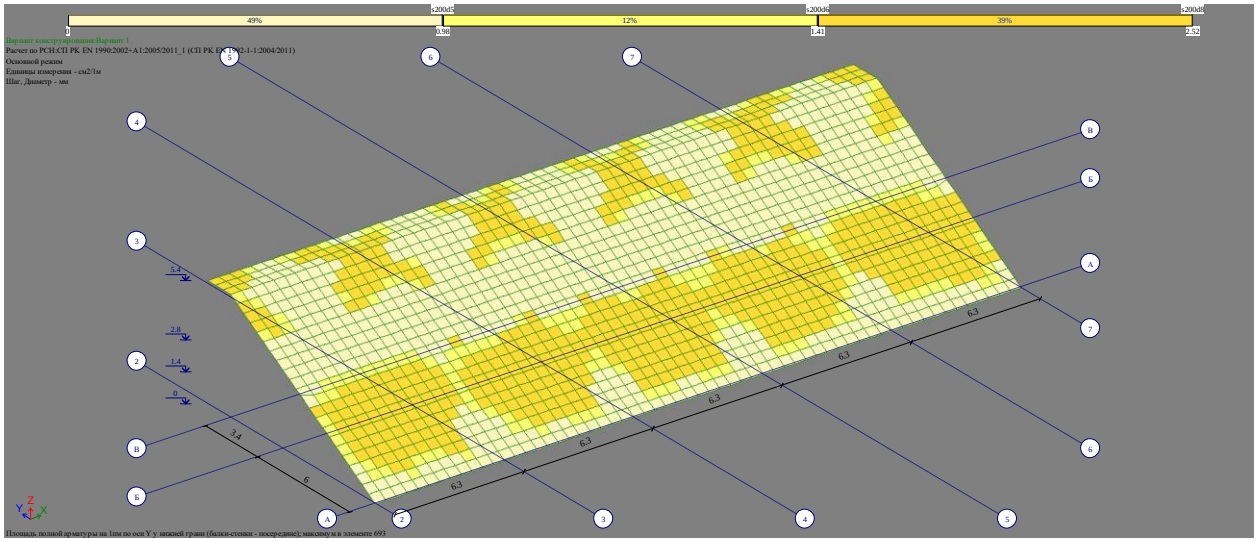


Рис. 7 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки – посередине)(2)

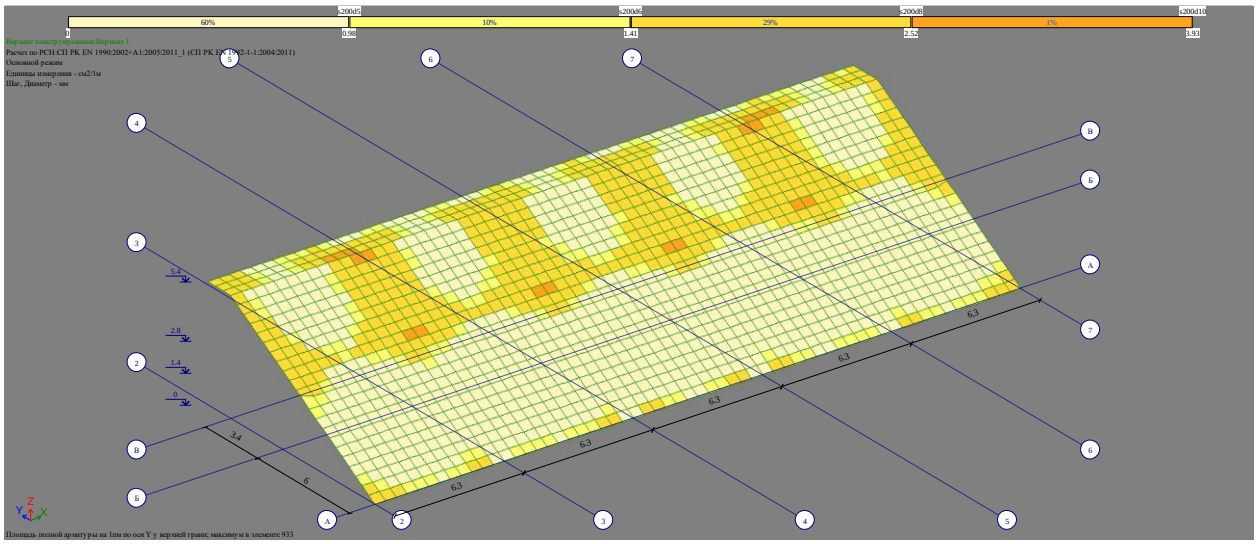


Рис. 8 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани(2)

Лестница

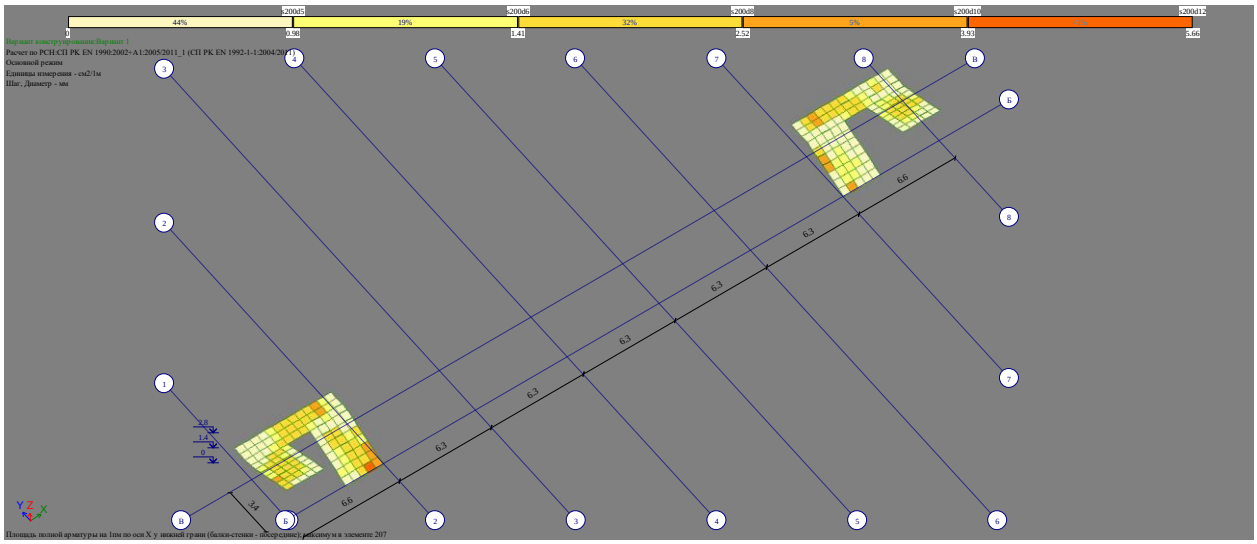


Рис. 1 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у нижней грани (балки-стенки - посередине)

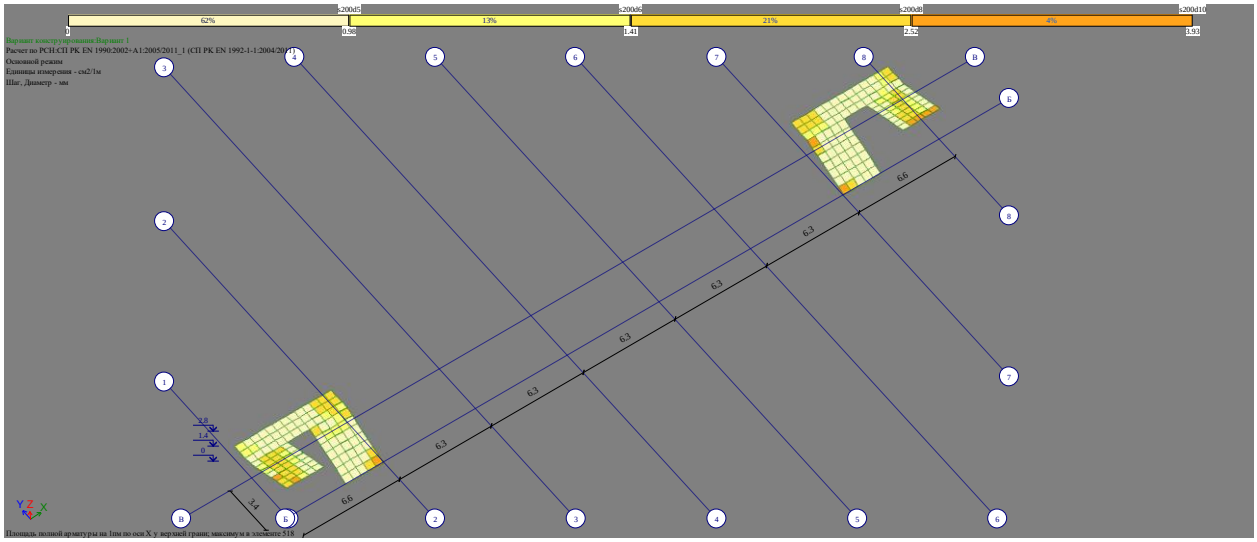


Рис. 2 Площадь полной арматуры на 1пм по оси X у верхней грани

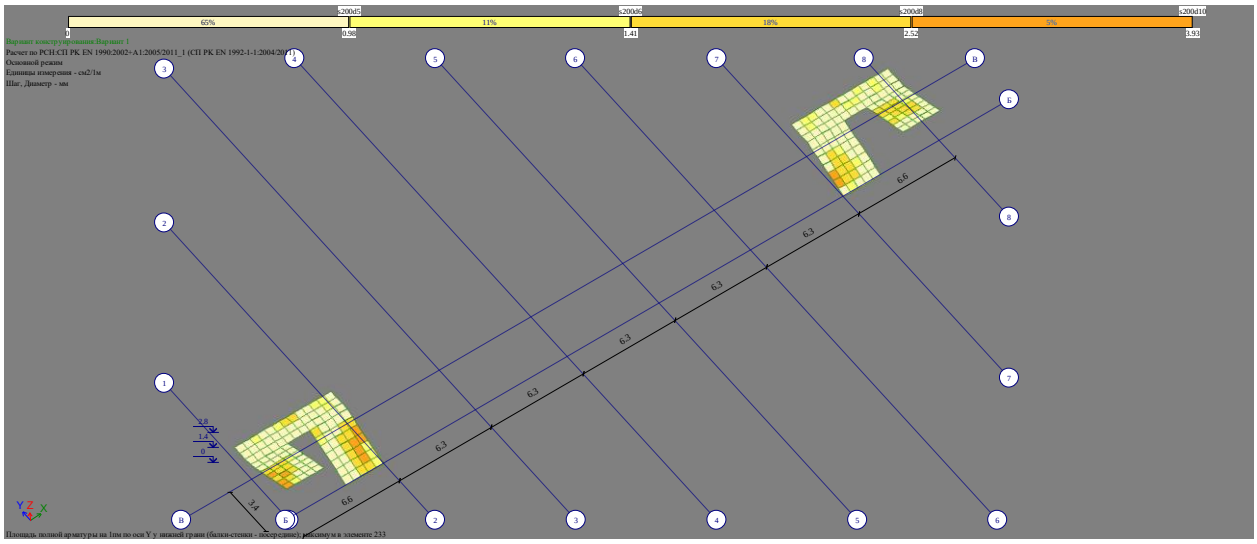


Рис. 3 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у нижней грани (балки-стенки - посередине)

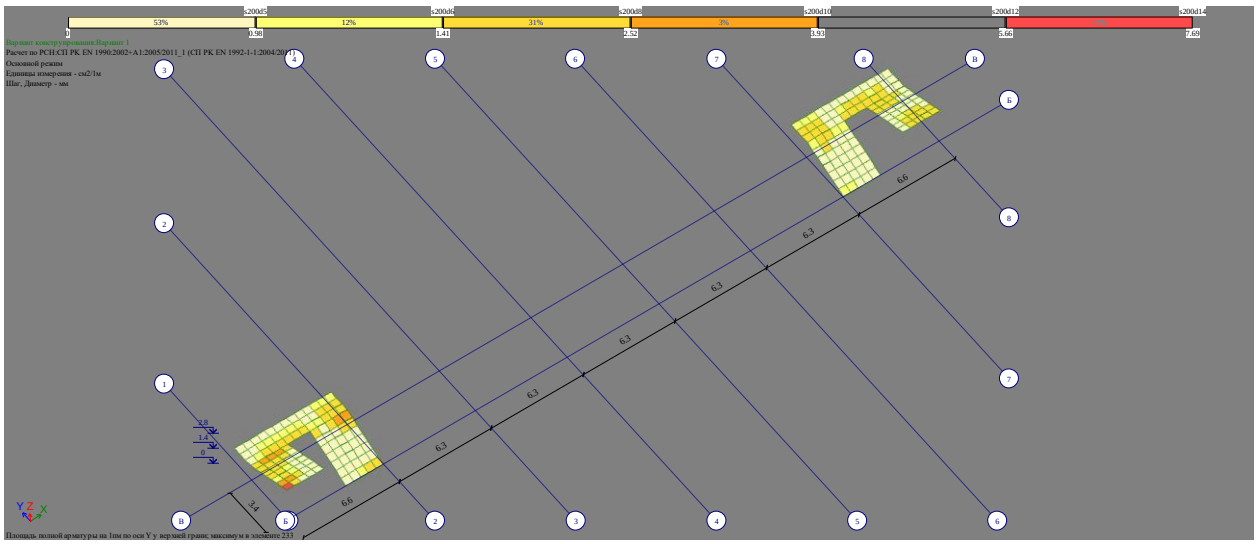


Рис. 4 Площадь полной арматуры на 1пм по оси Y у верхней грани

Фундамент

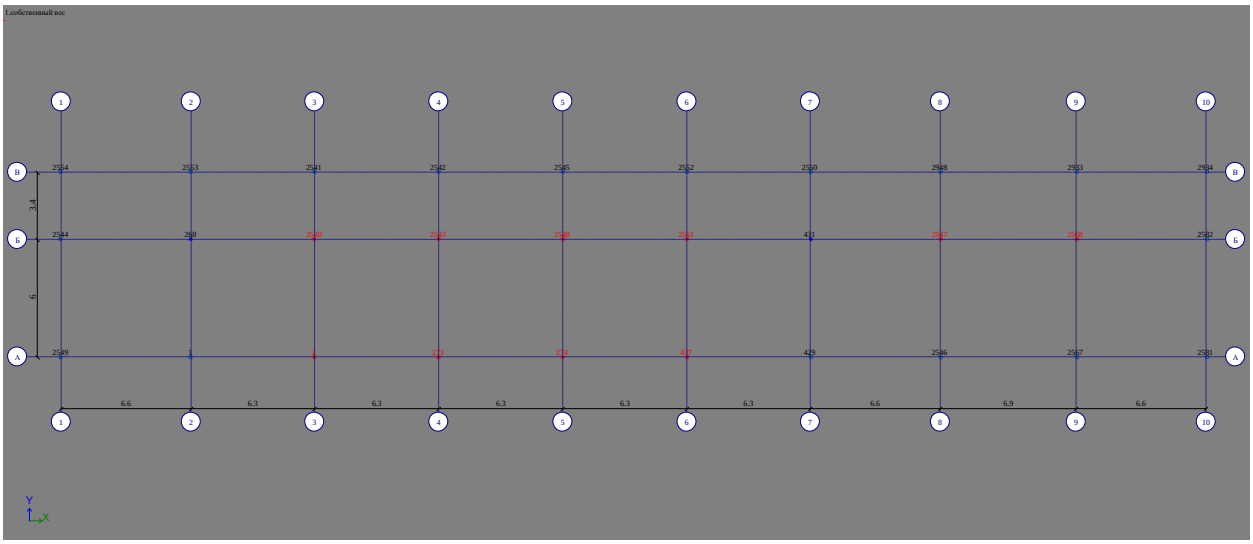


Схема расположения

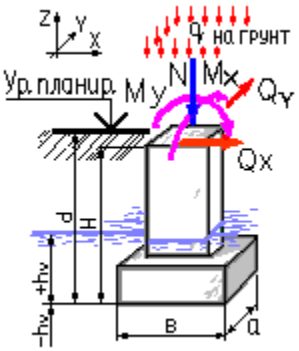
```
Thu Mar 14 22:14:29 2024  трибуна  основная схема                    1
-----------------------------------------------------------------------------
|      У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ.                                |
-----------------------------------------------------------------------------
| 10__    2568-1   2568-2                                                  |
|          2231     2231                                                  |
|          2585     2585                                                  |
-----------------------------------------------------------------------------
| 2 (I) -       PCH2__I__6.10b__sup                                        |
| N     -43.3217 -42.1997                                                  |
| MK     .020056  .020056                                                  |
| MY    -.207734  .379265                                                  |
| QZ     .177879  .177879                                                  |
| MZ     3.14517 -4.82128                                                  |
| QY     2.41407  2.41407                                                  |
-----------------------------------------------------------------------------
```

Версия 10.0
BASE Система общестроительных расчетов

Результаты расчета

Тип фундамента:
Столбчатый на естественном основании

1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента:
Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем 0.25<I<0.5

Тип расчета:
Проверить заданный

Способ расчета:
Расчет основания по деформациям

Способ определения характеристик грунта:
На основе непосредственных испытаний

Конструктивная схема здания:
Жёсткая при 1.5<(L/H)<4

Наличие подвала:
Нет

Исходные данные для расчета:
Удельный вес грунта 1,64 тс/м3
Удельное сцепление грунта 1,9 тс/м2
Угол внутреннего трения 7 °

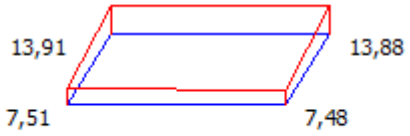
Расстояние до грунтовых вод (Hv) -1,3 м

Размеры подошвы фундамента: b= 2,1 м, a= 2,1 м
Высота фундамента (H) 1,05 м
Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d) 1,05 м
Усреднённый коэффициент надёжности по нагрузке 1,15

Расчетные нагрузки на фундамент:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	43,32	тс	
My	-0,21	тс*м	
Qx	0,18	тс	
Mx	3,15	тс*м	
Qy	2,41	тс	
q	0	тс/м2	на грунт

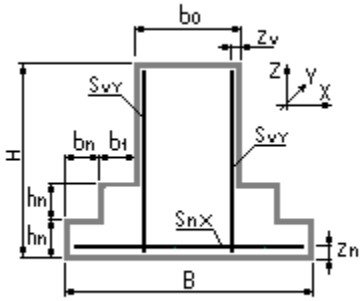
2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования К = 0,91

Расчетное сопротивление грунта основания 12,7 тс/м2
Максимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 13,91 тс/м2
Минимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 7,48 тс/м2

3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Размерность
Ширина верхней части фундамента	b0	2,1	м
Длина верхней части фундамента	L0	2,1	м
Высота ступени фундамента	hn	0,3	м
Защитный слой верхней части фундамента	zv	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	zn	7,0	см
Длина верхней ступени вдоль оси X	b1	0	м
Длина верхней ступени вдоль оси Y	a1	0	м
Количество ступеней вдоль оси X	nx	1	шт
Количество ступеней вдоль оси Y	ny	1	шт

Расчет на продавливание подколонником и первой ступенью при заданной геометрии фундамента
не требуется.
Подошва столбчатого фундамента
Рабочая арматура вдоль оси X 11D 6 A 500
По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО
Подошва столбчатого фундамента
Рабочая арматура вдоль оси Y 11D 6 A 500
По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО
Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси X
Вертикальная рабочая арматура 11D 6 A 500
По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО
Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси Y
Вертикальная рабочая арматура 11D 6 A 500
По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

http://www.basegroup.su
e-mail: info@basegroup.su

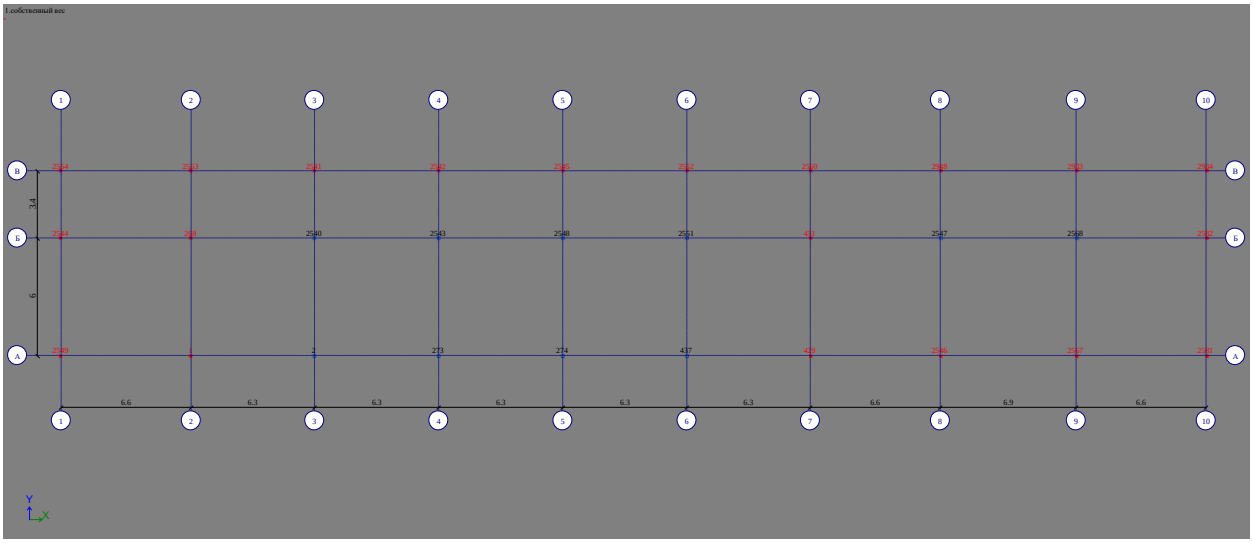


Схема расположения

```
Thu Mar 14 22:26:51 2024  трибуна  основная схема                          1
-----------------------------------------------------------------------------
|      У С И Л И Я /НАПРЯЖЕНИЯ/ В ЭЛЕМЕНТАХ.                                |
-----------------------------------------------------------------------------
| 10__    2933-1    2933-2                                                  |
|          2579      2579                                                   |
|          2818      2818                                                   |
-----------------------------------------------------------------------------
| 2 (I) -       PCH2_I_6.10b_sup                                            |
| N     -26.0187 -24.8967                                                   |
| MK     .020302  .020302                                                   |
| MY     .070771  .015346                                                   |
| QZ    -.016795 -.016795                                                   |
| MZ     .777527 -.084369                                                   |
| QY     .261180  .261180                                                   |
-----------------------------------------------------------------------------
```

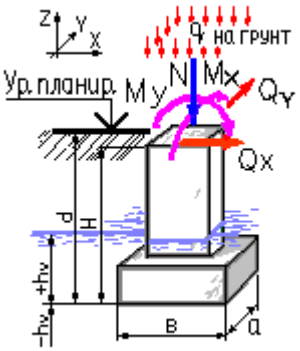
Версия 10.0

BASE Система общестроительных расчетов

Результаты расчета

Тип фундамента:
Столбчатый на естественном основании

1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента:
Пылевато-глинистые, крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем 0.25<I<0.5

Тип расчета:
Проверить заданный

Способ расчета:
Расчет основания по деформациям

Способ определения характеристик грунта:
На основе непосредственных испытаний

Конструктивная схема здания:
Жёсткая при 1.5<(L/H)<4

Наличие подвала:
Нет

Исходные данные для расчета:
Удельный вес грунта 1,64 тс/м3
Удельное сцепление грунта 1,9 тс/м2
Угол внутреннего трения 7 °

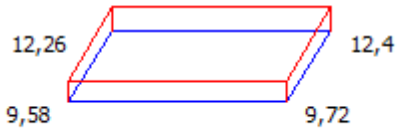
Расстояние до грунтовых вод (Hv) -1,3 м

Размеры подошвы фундамента: b= 1,6 м, a= 1,6 м
Высота фундамента (H) 1,05 м
Глубина заложения фундамента от уровня планировки (без подвала) (d) 1,05 м
Усреднённый коэффициент надёжности по нагрузке 1,15

Расчетные нагрузки на фундамент:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	26,02	тс	
My	0,07	тс*м	
Qx	-0,02	тс	
Mx	0,78	тс*м	
Qy	0,26	тс	
q	0	тс/м2	на грунт

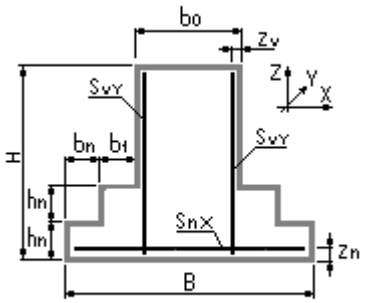
2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования К = 0,87

Расчетное сопротивление грунта основания 12,57 тс/м2
Максимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 12,4 тс/м2
Минимальное напряжение под подошвой в основном сочетании 9,58 тс/м2

3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Размерность
Ширина верхней части фундамента	b0	0,9	м
Длина верхней части фундамента	L0	0,9	м
Высота ступени фундамента	hn	0,3	м
Защитный слой верхней части фундамента	zv	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	zn	7,0	см
Длина верхней ступени вдоль оси X	b1	0,35	м
Длина верхней ступени вдоль оси Y	a1	0,35	м
Количество ступеней вдоль оси X	nx	1	шт
Количество ступеней вдоль оси Y	ny	1	шт

По расчету на продавливание подколонником несущей способности подошвы ДОСТАТОЧНО.

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль оси X 8D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подошва столбчатого фундамента

Рабочая арматура вдоль оси Y 8D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси X

Вертикальная рабочая арматура 5D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

Подколонник столбчатого фундамента, грани параллельно оси Y

Вертикальная рабочая арматура 5D 6 A 500

По прочности по нормальному сечению армирование ДОСТАТОЧНО

http://www.basegroup.su
e-mail: info@basegroup.su

СЕРТИФИКАТ

Лицензионного пользователя

Настоящий сертификат подтверждает, что

ТОО «ЭкоСтройПроект-2050»
Республика Казахстан, г. Шымкент
БИН 120240011204

является лицензионным пользователем программных комплексов (ПК):
«ЛИРА-САПР 2022 Стандарт»

Реализация права на неисключительное использование ПК обеспечивается ключом защиты:

ID ключа	Количество рабочих мест
1111127017	**одно**

Документ-основание:
Сублицензионный договор № KZ-01-04/2022 -03 от 01.04.22

В целях защиты авторских прав лицензионному пользователю запрещается:

- декомпиляция, дизассемблирование ПК или его части;
- действия, направленные на устранение или снижение эффективности средств защиты авторских прав;
- продажа, передача ПК в пользование, прокат, аренду третьим лицам, как на возмездной, так и на безвозмездной основе;
- модификация, переработка, создание производных продуктов, удаление из ПК любых уведомлений и ссылок на его принадлежность.

"LIRALAND_KZ (ЛИРАЛЕНД_КЗ)" ЖШС/ТОО БСН/БИН 220340018892

07 августа 2023 года

Литература

СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах»,

СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011. Еврокод. «Основы проектирования несущих конструкций».

СП РК EN 1991-1-1:2002 /2011. «Воздействия на несущие конструкции».