РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью

RedlinePro

ГОСЛИЦЕНЗИЯ №19021538 от 31.05.2020 г.

Заказ: 01-2021

Заказчик: ГУ "Управление строительства, архитектуры и градостроительства Актюбинской области"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство спортивного зала для КГУ "Детско-юношеская спортивная школа № 2 г.Актобе»

Расчеты строительных конструкций

г.Шымкент - 2022 г.

РЕСПУБЛИКА КАЗАХСТАН

Товарищество с ограниченной ответственностью

Redline Pro

ГОСЛИЦЕНЗИЯ №19021538 от 31.05.2020 г.

Заказ: 01-2021

Заказчик: ГУ "Управление строительства, архитектуры и градостроительства Актюбинской области"

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство спортивного зала для КГУ "Детско-юношеская спортивная школа № 2 г.Актобе»

Расчеты строительных конструкций

Директор Мусабай Е

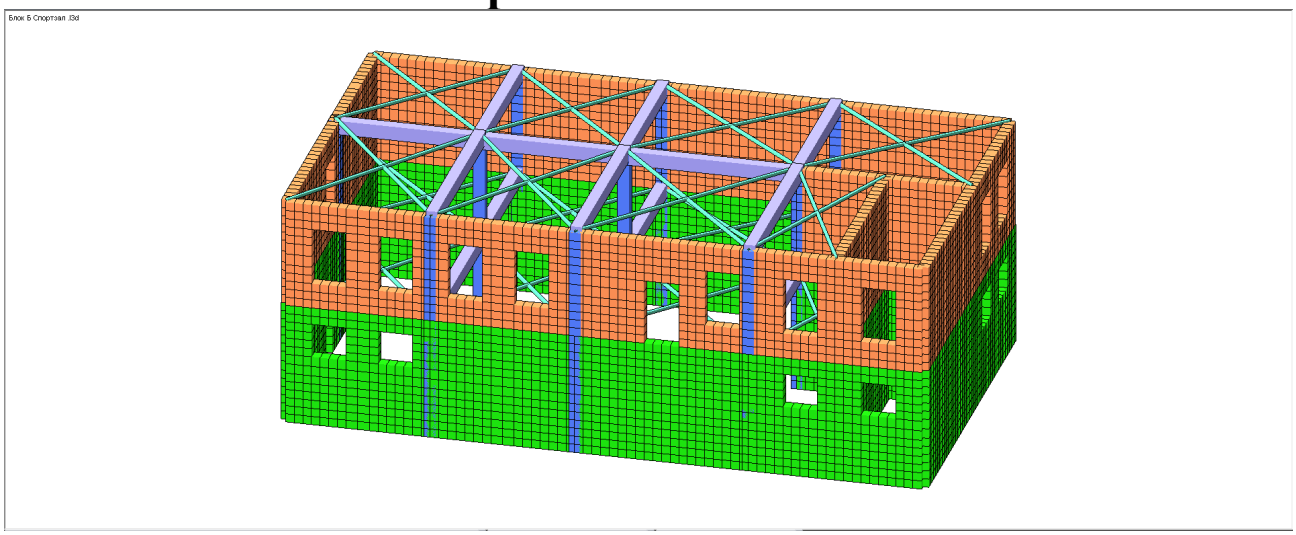
Главный инженер проекта Камбатыров Т

г.Шымкент - 2022 г.

Автоматизированный расчет конструкций, с помощью ПВК «Лира Сапр 2020»

По объекту:

«Строительство спортивного зала для КГУ "Детско-юношеская спортивная школа № 2 г.Актобе»



Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата			
Разраб.		Ахметов					Стадия	Лист	Листов
									17
Н.контр.								

Согласовано

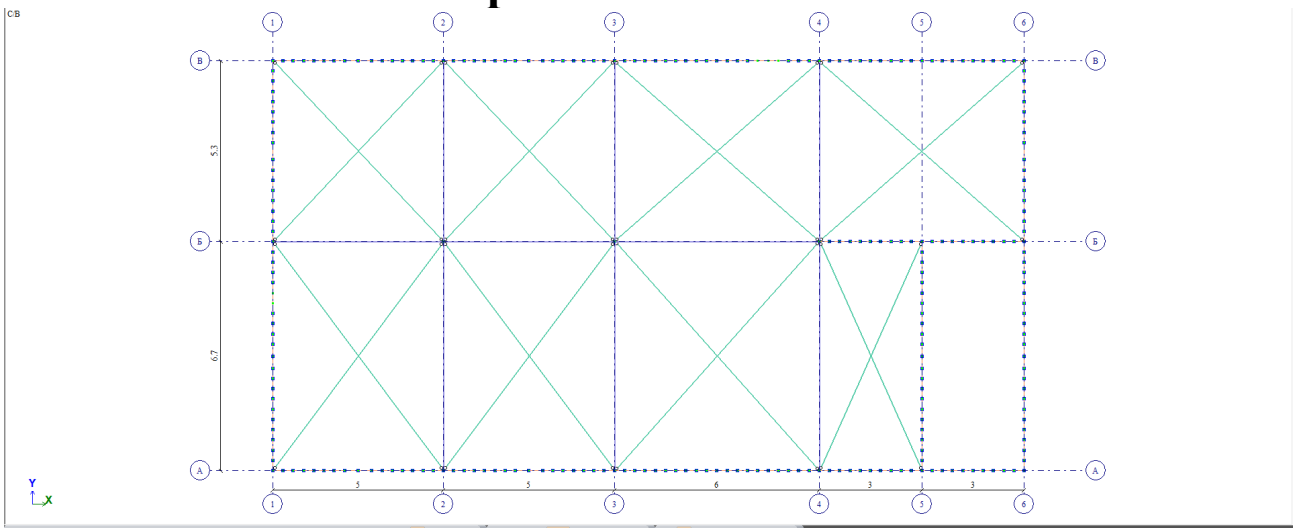
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Формат А4

Автоматизированный расчет конструкций, с помощью ПВК «Лира Сапр 2020»
По объекту:
«Строительство спортивного зала для КГУ "Детско-юношеская спортивная школа № 2 г.Актобе»



Рассчитал: *Ахметов Е*

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата		Лист 2

СОДЕРЖАНИЕ:

1 Сбор нагрузок.....

2 Анализ результатов расчета.....

3 Расчет основания здания .....

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата

Таблица сбора нагрузок

Наим. констр.	№ п/п	Наименование слоя пола или вида нагрузки	Ед. изм.	Нормативное значение нагрузки
Адмистративные помещение на отм. 0.000,		**Постоянные нагрузки:**	**Кг/м2**	**465**
	1	Керамогранит γ=2500кг/м³, δ=10мм	Кг/м2	25
	2	Стяжка из цем.-песч. р-ра М150 - 70мм γ = 2000кг/м³	Кг/м2	140
	3	Плита покрытия	Кг/м2	300
		465*6м=	Кг/м2	***2790***
		Временные нагрузки согласно (НП к СН РК EN 1991-1-1) (Таблица 6.2*)	Кг/м2	250
		250*6м=	Кг/м2	1500
Фасады и Наружные стены		**Постоянные нагрузки:**	**Кг/м2**	**2844.82174**
	1	Утеплитель наружных стен Минераловата «ISOVER OL-P» γ=140кг/м³, δ=100мм, h=3.8м	Кг/м2	53.2
	2	*Линеарные панели с профилям Primepanel®* , , h=3.8м	Кг/м2	55.62174
	3	Кладка из кирпича, γ = 1800кг/м³, δ=380мм, h=3.8 м.	Кг/м2	2599.2
	4	Штукатурка γ = 1800кг/м³, δ=0,02, h=3.8 м.	Кг/м2	136.8
Стены внутренние		**Постоянные нагрузки:**	**Кг/м2**	**2856,76**
	1	Кладка из Кирпича, γ = 1800кг/м³, δ=0,38м, h=3.8 м.	Кг/м2	2599.2
	2	Штукатурка γ = 1800кг/м³, δ=0,02*2 h=3.58 м.	Кг/м2	257.56
Парапет		**Постоянные нагрузки:**	**Кг/м2**	**710.9**
	1	*Линеарные панели с профилям Primepanel®* , , h=1.53м	Кг/м2	22.4
	2	Кладка из Кирпич керамический, γ = 1800кг/м³, δ=0,25м, h=1.53 м.	Кг/м2	688.5
Перегородки.		**Постоянные нагрузки:**	**Кг/м2**	**1084.84**
	1	Кладка из Кирпич керамический, γ = 1800т/м³, δ=0,12м, h=3.58 м.	Кг/м2	773.28
	2	Штукатурка γ = 1800кг/м³, δ=0,02м х2, h=3.58 м.	Кг/м2	257.56
		(1030.84кг/мп * (41,85)/16/5,3*6м/2 =	Кг/м2	**1526.2**
		(1030.84кг/мп * (41,85)/16/5,3*3.35м/2 =	Кг/м2	**852,13**
		(1030.84кг/мп * (41,85)/16/5,3*2.65м/2 =	Кг/м2	**674,07**
		Постоянные нагрузки:		**395.26**
	1	Покрытие направляемое 2слоя: Биполь К ТУ 5774-008-17925162-2002 с крупнозернистой посыпкой Биполь П ТУ 5774-008-17925162-2002 с полимерной пленкой	Кг/м2	10
	2	Стяжка из цем. песчанного раствора γ =2000кг/м3, δ=0,03м,	Кг/м2	**60**
	3	Керамзитобетон γ =1000кг/м3, δ=0, 3м	Кг/м2	**250**
	4	Стяжка из цем. песчанного раствора γ =2000кг/м3, δ=0,03м,	Кг/м2	**60**
	5	Плиты мягкие, полужесткие и жесткие минераловатные на синтетическом γ =57кг/м3, δ=0,18м	Кг/м2	**10.26**

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Кровля		Пароизоляция:Рубероид, пергамин и толь - 0,02мм	Кг/м2	**5**
		Временные нагрузки согласно (НП к СН РК EN 1991-1-1) (Таблица 6.10)	Кг/м2	**100**
		Временные нагрузки согласно (НП к СН РК EN 1991-1-1) (Таблица 6.10)	Кг/м2	**40**
Давление на стену.			**т/м²**	**P_1=0; P_2=1.63**

Расчет снеговой нагрузки

Конструкции покрытия включают участок плоской не эксплуатируемой кровли Се - коэффициент окружающей среды (табл. 5.1), Се =1,2 (Закрытые условия местности),

Ct - тепловой коэффициент, *Ct* = 1,0 (снижение снеговых нагрузок, предусматриваемое для покрытий с повышенной теплопередачей, не учитывается).

Постоянная/переходная расчетная ситуация

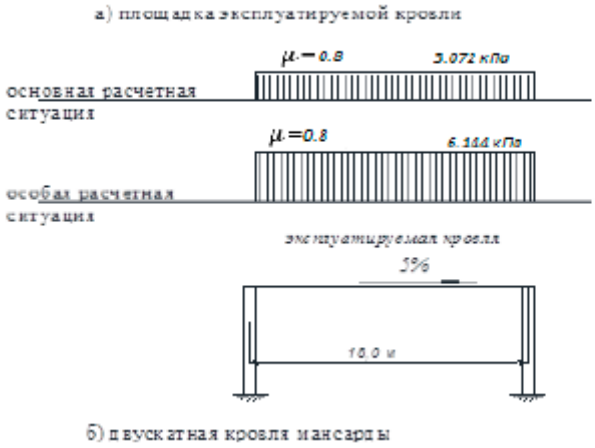
Случай i, схема распределения снеговой нагрузки без учета наносов,

$\mu_1(\alpha)$= 0.8

s =μ_1* C_e*C_t*s_k= 0.8 · 1,2 · 1,0 · 1.8 = 1.728 кПа

Скопление снега у стенок парапета

Коэффициенты формы снеговой нагрузки и протяженность наносов (сугробов) для рассматриваемого покрытия (см. Рисунок 6.1 НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017):



Ветровая нагрузка

Определение ветровой нагрузки связевой каркас выполняем на основе действующих норм [1]. В соответствии с [1] – ветровой район III. Тип местности А. Воздействие ветровой нагрузки определялось, как суммарное воздействие средней и пульсационной составляющей. Расчетное значение средней составляющей ветрового давления, распределенного по площади стенового ограждения, определяем по формуле:

$$w_m = w_0 \cdot \gamma_f \cdot c_e \cdot k$$

где w_0=0,56 кН/м2 - нормативное значение ветрового давления на 1 м2 ограждения– для II ветрового района (п. 6.5, табл.5[1]);

ce - аэродинамические коэффициенты: с наветренной стороны ce=0.8, с подветренной стороны ce= -0.6 (приложение Д 1.2. [1]).

Результаты расчета сводим в таблицу 2.2.

Таблица 2.2. - Расчетное значение средней составляющей ветрового давления на 1м2 стенового ограждения

Высота z, м	Коэффициент k	Расчетное значение ветрового давления, кН/м.кв.	
		с наветренной стороны	с подветренной стороны
≤5	0.5	0.0224	0.0168

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Расчет несущих конструкций здания общежития Объекта: «Строительство общежития на 450 мест, расположенногпо адресу: ул.Иляева б/н. в г.Шымкенте.

» выполнен с помощью программного комплекса «Лира САПР 2020»

– СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1990:2002/2011+ A1:2005/2011;

– СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1991-1-1:2002/2011;

– СП РК EN 1991-1-3:2003/2011 «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1-3. Общие воздействия. Снеговые нагрузки» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1991-1-3:2003/2011;

– СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий» и Национальное Приложение к нему НП к СП РК EN 1992-1-1:2004/2011;

- "Отчет об инженерно-геологических изысканиях...", выполненный ТОО "ИНЖГЕО" на основании договора №BAL/ПОД//45 от 01 апреля 2020 г.

Здание Спорткомплекса в блоках Б представляет собой 1 этажное здание с подвалом

Наибольшие размеры в плане здания относительно ориентационных осей, соответствующих расположению крайних основных вертикальных несущих конструкций в уровне подвальных этажей, составляют 20,8х63,0 м.

Конструктивная система рассматриваемого здания классифицирована как двойная система:
Конструктивная система, в которой вертикальные нагрузки воспринимаются главным образом пространственными рамами, а горизонтальным нагрузкам сопротивляются частично система рам и частично, связанные или несвязанные стены конструктивной системы.

Жесткости элементов каркаса

Таблица жесткостей

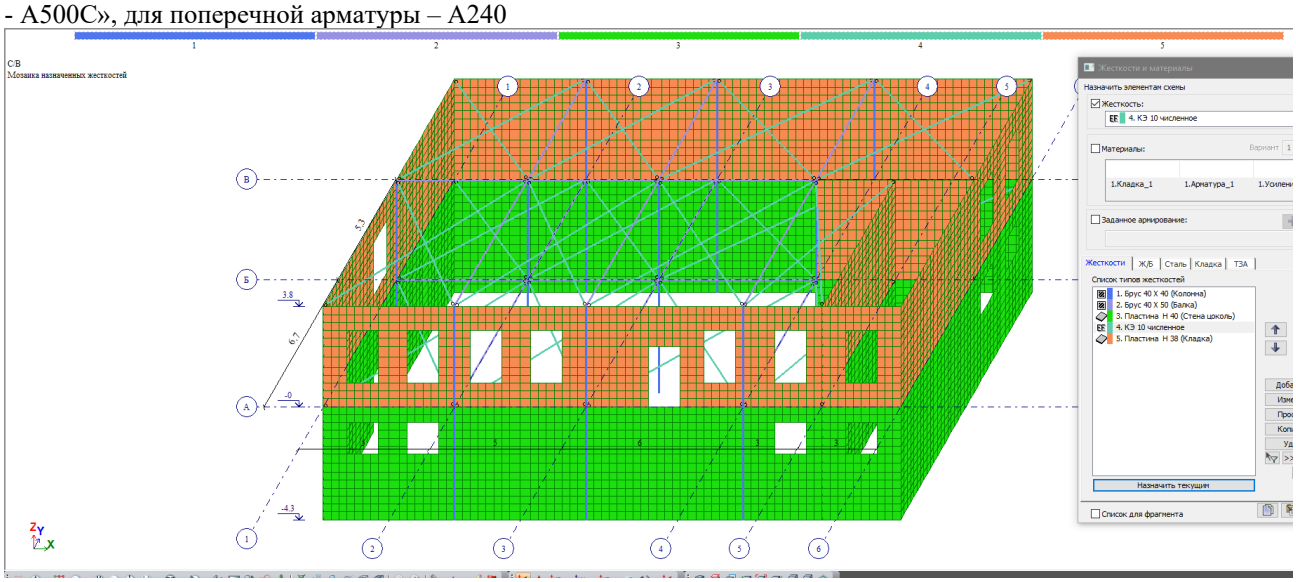
Тип жесткости	Имя	П (сечения-(см) жес
1	Брус 40 X 40 (Колонна)	Ro=2.75,
		E
2	Брус 40 X 50 (Балка)	Ro=2.75,
		E
3	Пластина Н 40 (Стена цоколь)	E=2.35e+00
4	КЭ 10 численное	
		EF=1e+
		EIz=1e+
		Y1=10,Y2=10,Z1=
5	Пластина Н 38 (Кладка)	E=127500,

Монолитные балка – сеч. 400х500(h) мм, Класс бетона В25 (С20/25)

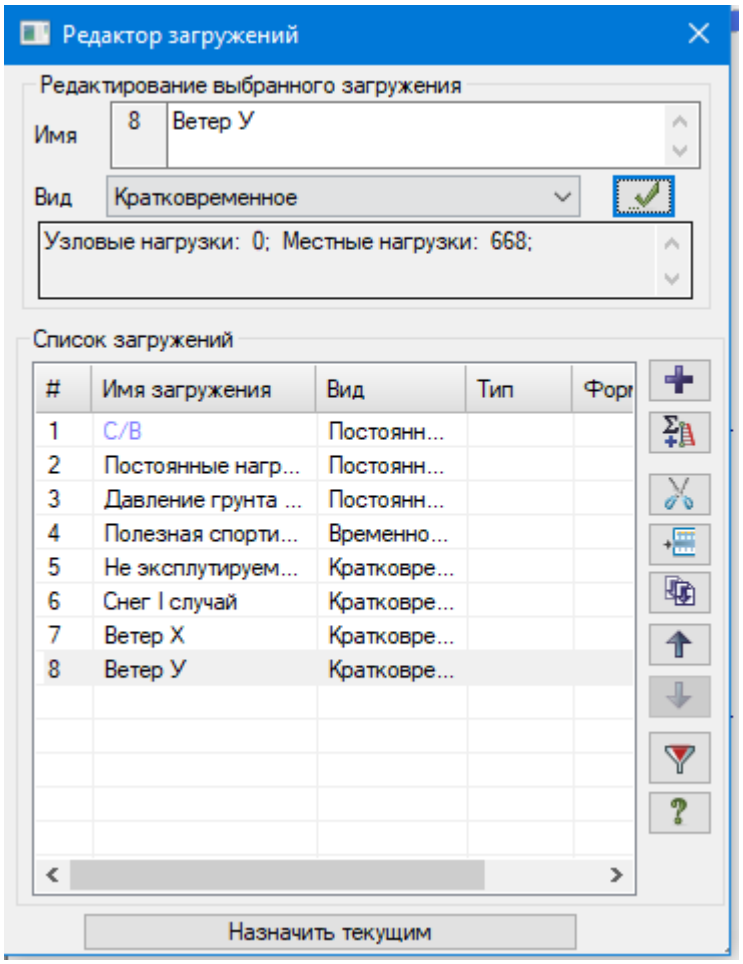
Монолитные колонна – сеч. 400х400 мм, 400х400 мм Класс бетона В25 (С20/25)

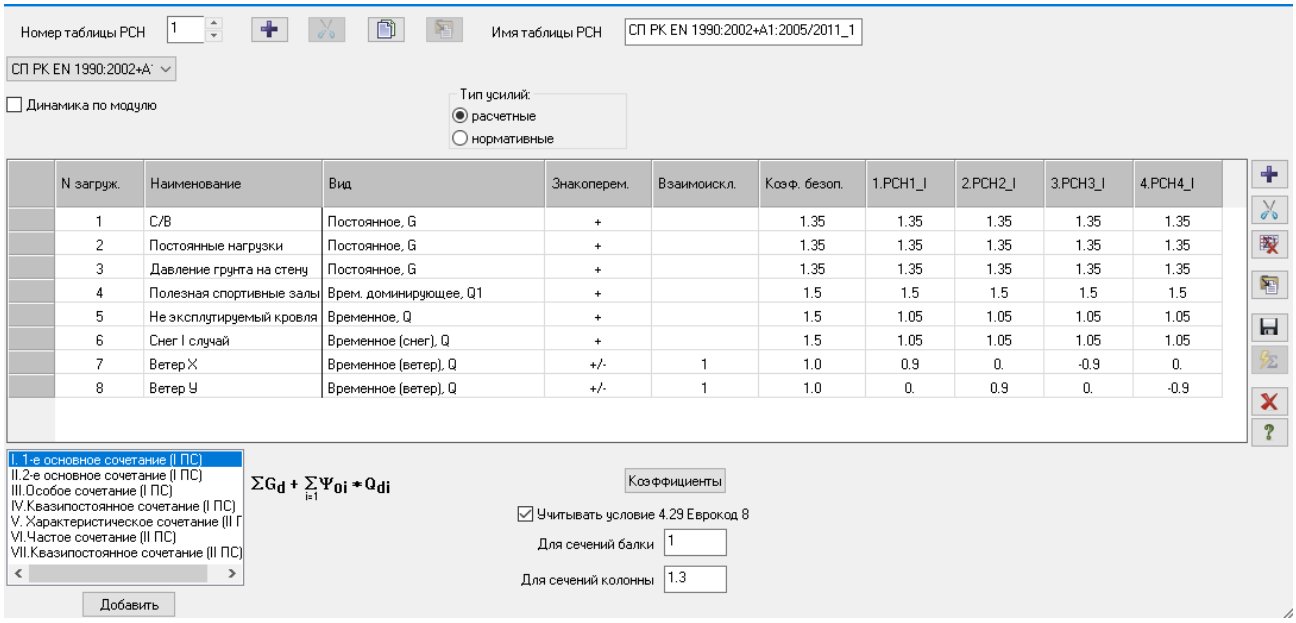
Монолитные стены, Класс бетона В25 (С20/25)

Фундаментом служит монолитная лента и столбчатый под колонн. Класс бетона В15 (С12/15); Арматура - А500С», для поперечной арматуры – А240



Мозаика назначенных жесткостей





Согласовано

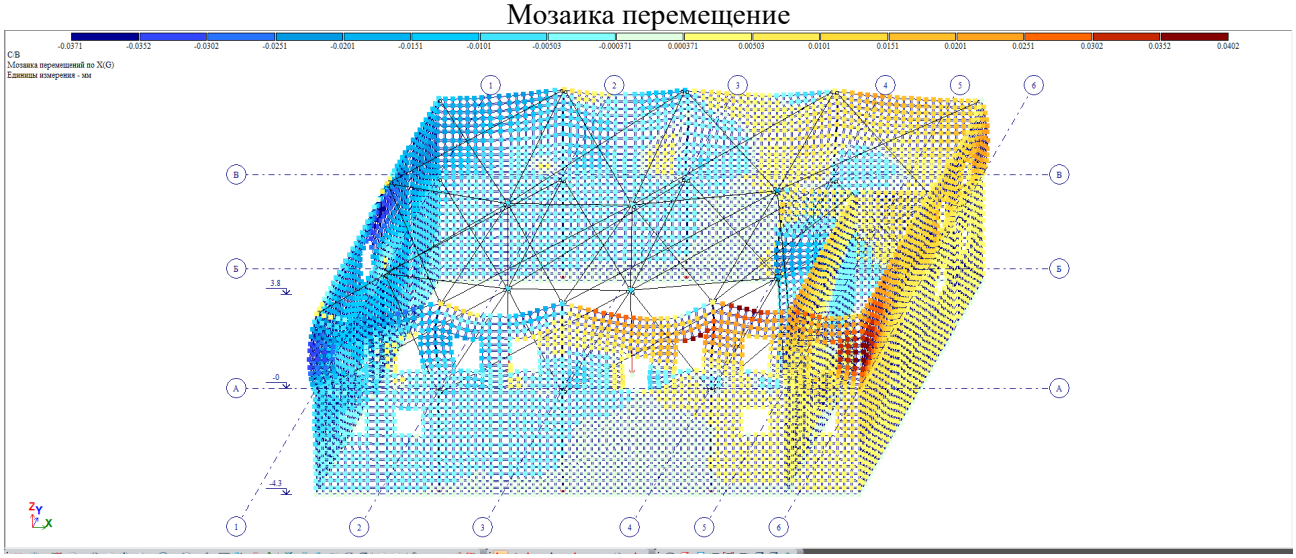
Взам. инв. №

Подп. и дата

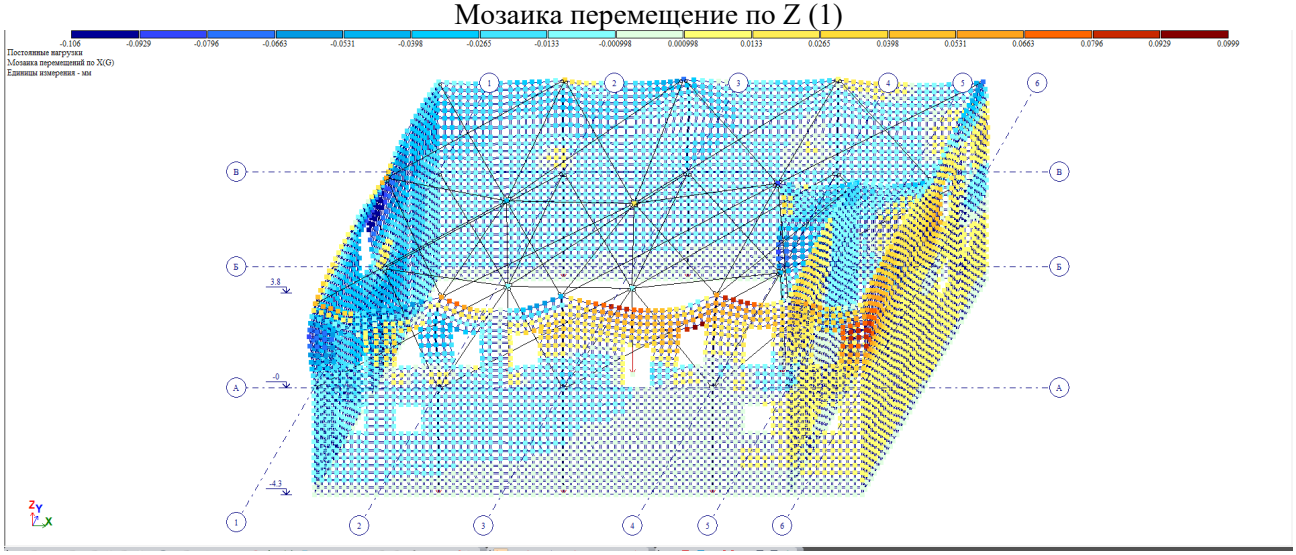
Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата

Мозаика перемещение



Мозаика перемещение по Z (1)



Мозаика перемещение по Z (2)

Протокол расчета

Дата: 09.03.2022

GenuineIntel Intel(R) Core(TM) i5-10400 CPU @ 2.90GHz 6 cores 12 threads 6(1572864) L2 cache

Microsoft Windows 10 Professional RUS 64-bit. Build 19043

Размер доступной физической памяти = 12956986880

14:43 Чтение исходных данных из файла C:\Users\Public\Documents\LIRA SAPR\LIRA SAPR 2020\Data\Блок Б Спортзал .txt

14:43 Контроль исходных данных основной схемы

Количество узлов = 6850 (из них количество неудаленных = 6850)

Количество элементов = 6713 (из них количество неудаленных = 6713)

ОСНОВНАЯ СХЕМА

14:43 Оптимизация порядка неизвестных

Количество неизвестных = 33851

РАСЧЕТ НА СТАТИЧЕСКИЕ ЗАГРУЖЕНИЯ

14:43 Формирование матрицы жесткости

14:43 Формирование векторов нагрузок

14:43 Разложение матрицы жесткости

14:43 Вычисление неизвестных

14:43 Контроль решения

Формирование результатов

14:43 Формирование топологии

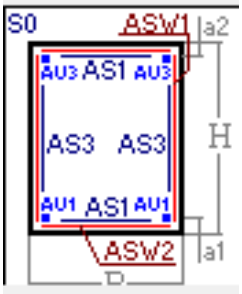
14:43 Формирование перемещений

14:43 Вычисление и формирование усилий в элементах

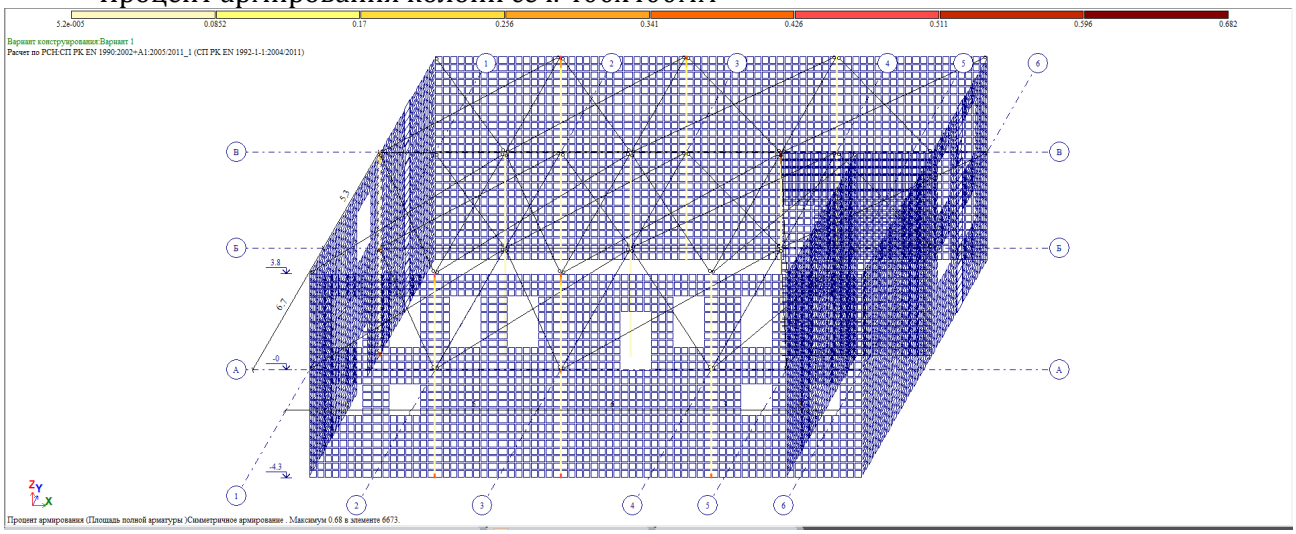
14:43 Вычисление и формирование реакций в элементах

14:43 Вычисление и формирование эпюр усилий в стержнях
14:43 Вычисление и формирование эпюр прогибов в стержнях
Суммарные узловые нагрузки на основную схему:
Загружение 1 PX=0 PY=0 PZ=618.147 PUX=2.13163e-014 PUY=0 PUZ=0 PW=0
Загружение 2 PX=0 PY=0 PZ=396.144 PUX=0 PUY=7.10543e-015 PUZ=0 PW=0
Загружение 3 PX=2.54523 PY=-111.742 PZ=0 PUX=0.154172 PUY=-0.00157825 PUZ=-2.70102e-015 PW=0
Загружение 4 PX=0 PY=0 PZ=91.443 PUX=0 PUY=7.99361e-015 PUZ=0 PW=0
Загружение 5 PX=0 PY=0 PZ=29.057 PUX=0 PUY=-2.66454e-015 PUZ=0 PW=0
Загружение 6 PX=0 PY=0 PZ=49.248 PUX=0 PUY=3.55271e-015 PUZ=0 PW=0
Загружение 7 PX=-1.66128 PY=0 PZ=0 PUX=0 PUY=-2.50417e-017 PUZ=4.52451e-017 PW=0
Загружение 8 PX=0 PY=1.07587 PZ=0 PUX=-1.76217e-017 PUY=0 PUZ=2.56854e-017 PW=0
Расчет успешно завершен
Затраченное время = 0 мин

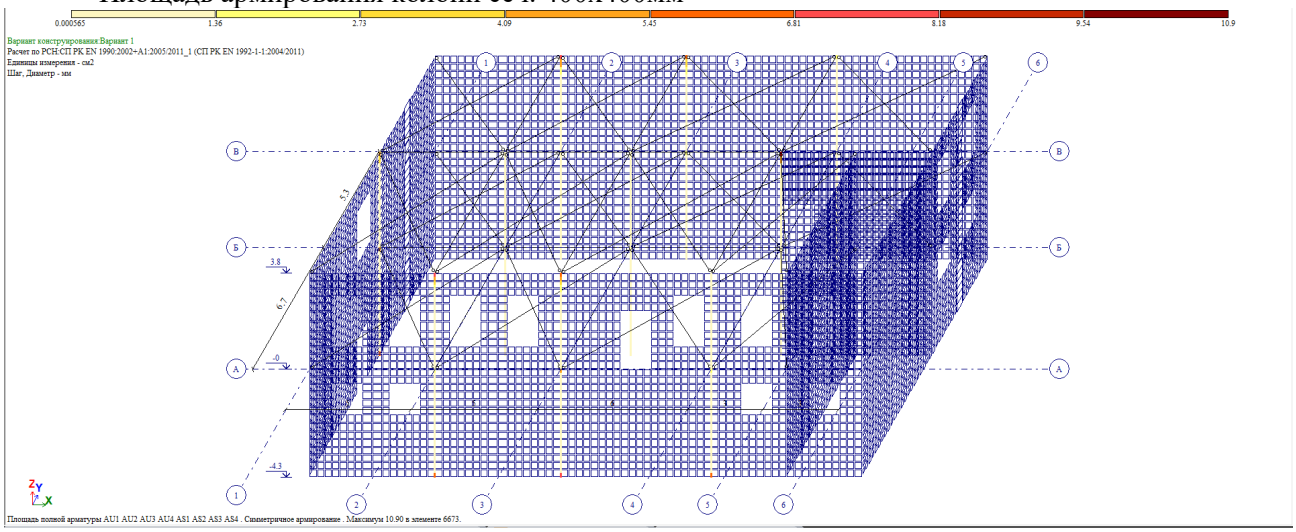
АРМИРОВАНИЕ КОЛОНН



Процент армирования колонн сеч. 400х400мм



Площадь армирования колонн сеч. 400х400мм

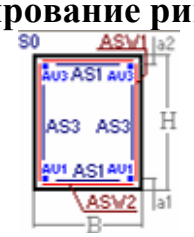


Колонны

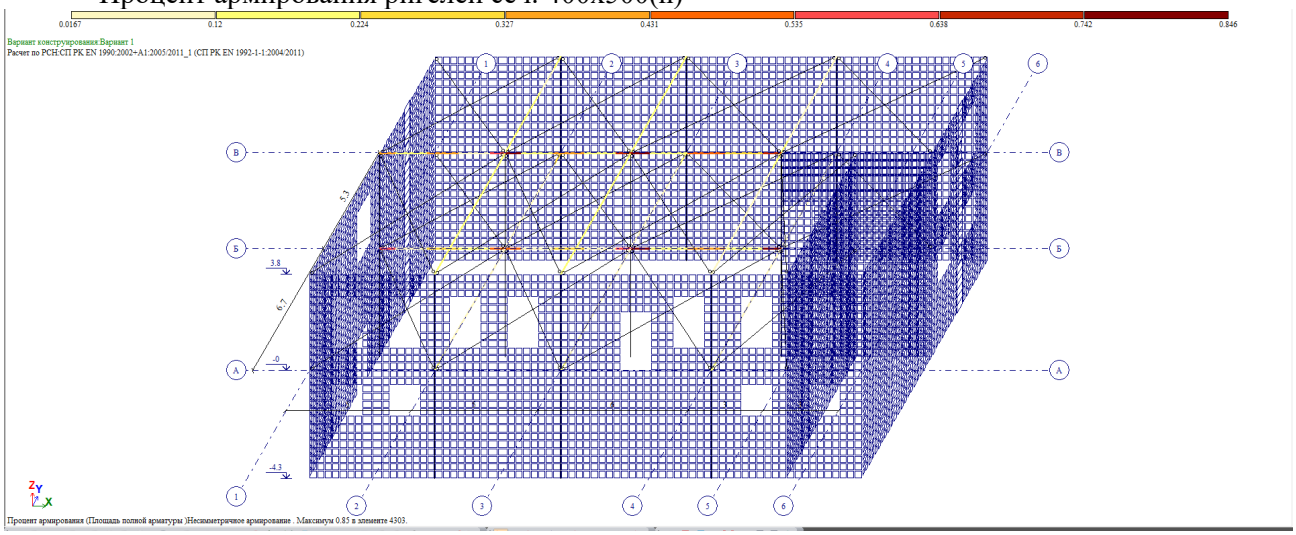
монолитные ж/б колонны из бетона класса С20/25 сечением 400х400 мм максимальное армирование

AU1-AU4 – 13.08см^2 (% армирования 0.818), выполнить 4 стержнями Ø 22.

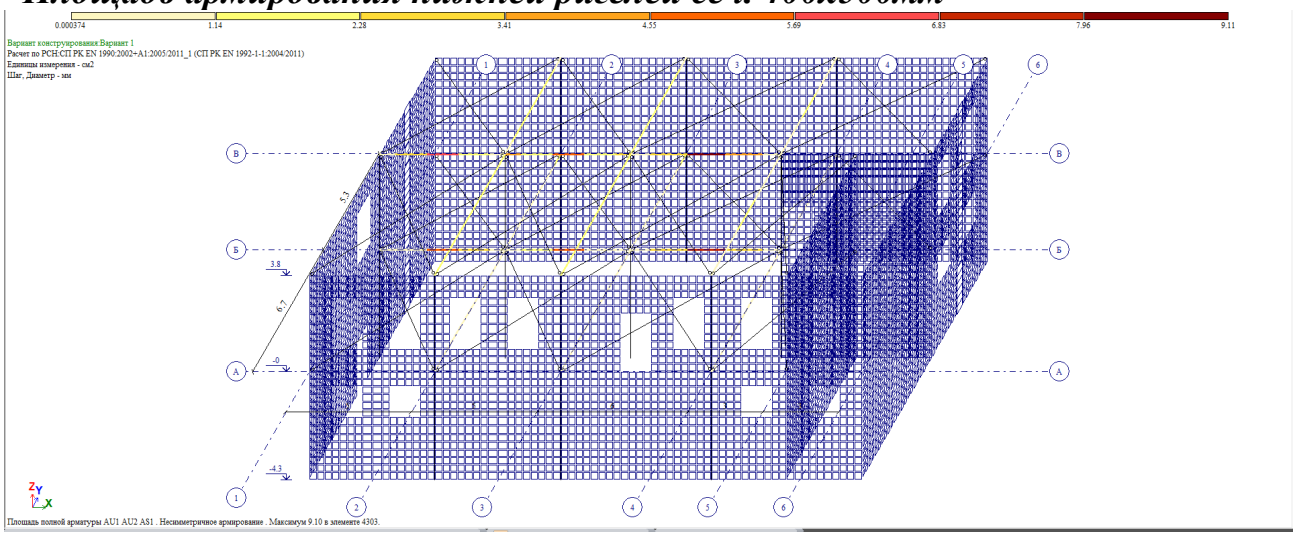
Армирование ригелей



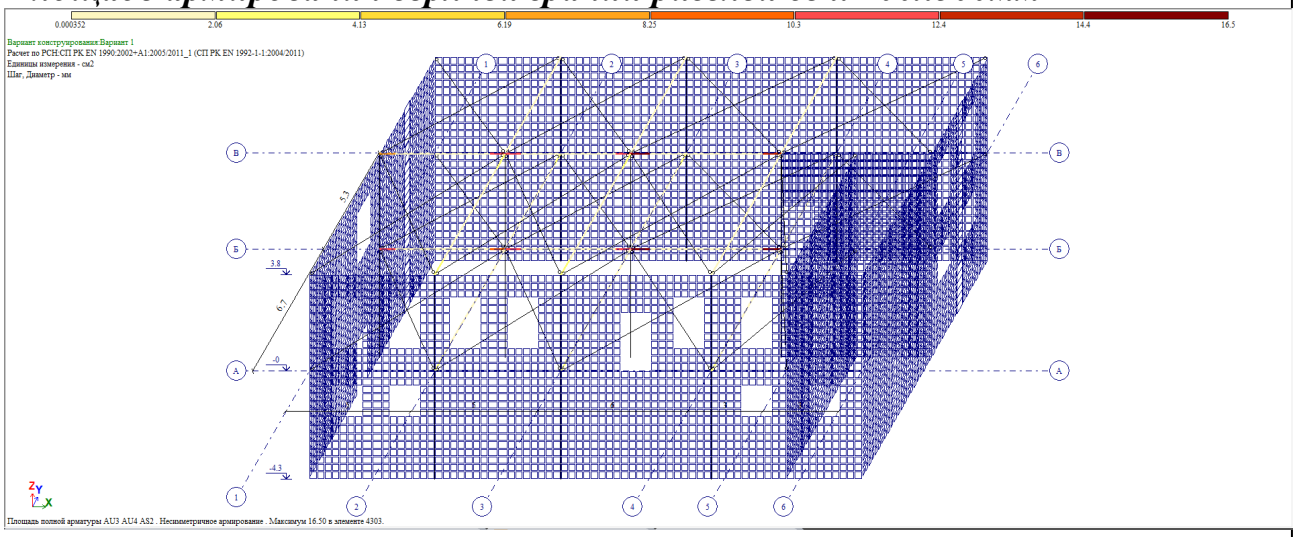
Процент армирования ригелей сеч. 400x500(h)



Площадь армирования нижней ригелей сеч. 400x500мм



Площадь армирования верхней граний ригелей сеч. 400x500мм



Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата

Ригели сеч. 400x500(h) мм

монолитные ж/б несущие ригели из бетона класса С20/25 сечением 400x500(h) мм максимальное армирование

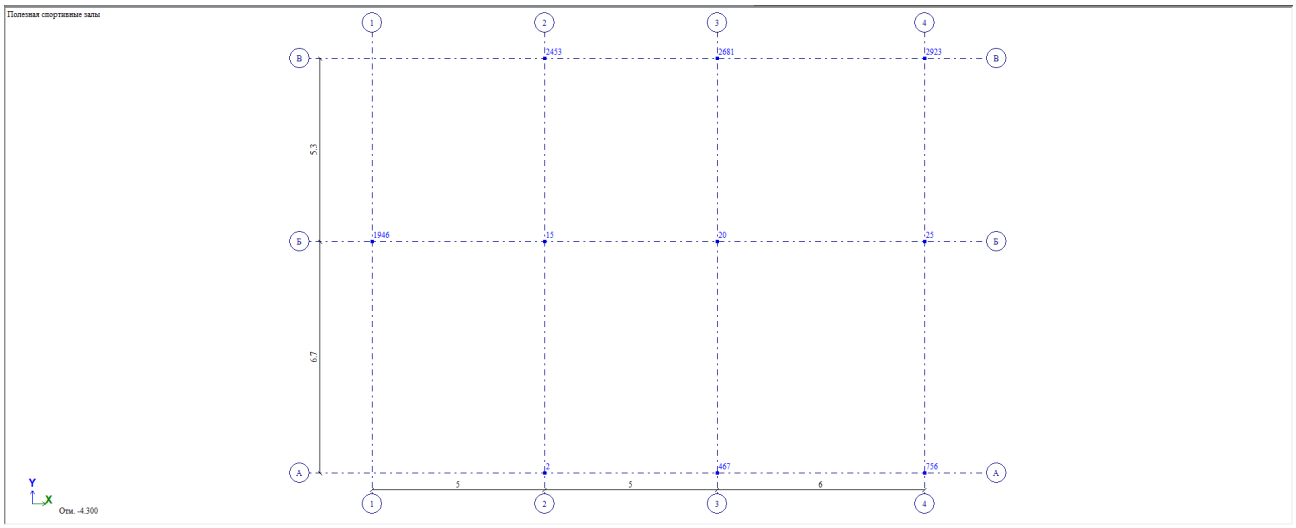
Нижняя площадь арм. AU I, AU2, AS1 – 9.11 см2 - 3 Ø 20 A-III

Верняя площадь арм. AU 3, AU4, AS2 – 16.5см2 - 3 Ø 28 A-III

Расчет столбчатый фундаменты под колонны

Схема расположение номер узлов столбчатых фундамента

Нагрузка на фрагмент



Нагрузка на фрагмент

№ узла	Нагрузка на фрагмент						№ РСН	Составл
	Px (т)	Py (т)	Pz (т)	Mx (т*м)	My (т*м)	Mz (т*м)		
ФМ-1	0,153	- 0,216	112,302	0,380	0,239	0,005	1	-
ФМ-2	3,349	- 0,580	33,486	0,440	0,519	- 0,063	1	-

Расчет фундамента ФМ-1
Основное нагрузка N=112 тс.

Версия 14.0

ФУНДАМЕНТ Расчет подземных конструкций

Результаты расчета

Тип фундамента
Столбчатый на естественном основании

1. - Исходные данные:

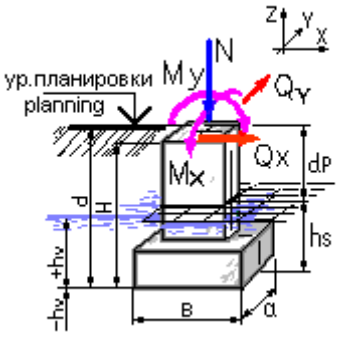
Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подп.	Дата



Тип грунта в основании фундамента
  Крупнообломочные с песчаным заполнителем и песчаные

Тип расчета
  Проверить заданный

Способ расчета
  Расчет основания по деформациям

Способ определения характеристик грунта
  Фиксированное R

Конструктивная схема здания
  Жёсткая при 1.5<(L/H)<2.5
  Фундамент Прямоугольный

Наличие подвала
  Да
  Фундамент под среднюю стену

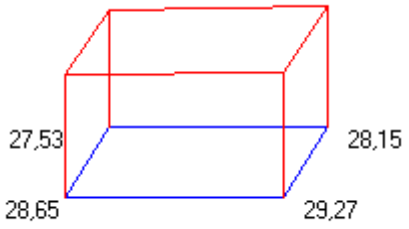
Исходные данные для расчета kver=0.85:
   30 тс/м2

  Высота фундамента (H) 4,2 м
  Размеры подошвы фундамента b= 2,6 м, a= 2,6 м
  Высота грунта до подошвы в подвале (hs) 4,2 м
  Давление от 1 м2 пола подвала (Pp) 0,24 тс/м2
  Глубина подвала (dp) 3,3 м
  Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 1

  Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	112	тс	
My	0,24	тс*м	
Qx	0,16	тс	
Mx	0,48	тс*м	
Qy	-0,27	тс	
q	0	тс/м2	

2. - Выводы:



По расчету по деформациям коэффициент использования К= 0,95 (среднее давление)

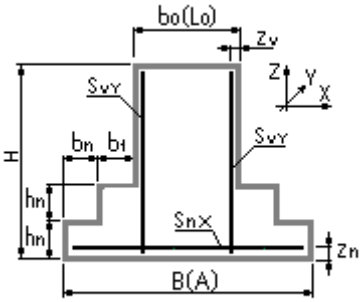
Расчетное сопротивление грунта основания 30 тс/м2

Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 29,27 тс/м2

Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 27,53 тс/м2

Расчетные моменты на уровне подошвы фундамента: Mx= 1,63 тс*м, My= 0,91 тс*м

3. - Результаты конструирования:



Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Заданная длина подошвы	(A)	2,6	м
Заданная щирина подошвы	(B)	2,6	м
Ширина сечения подколонника	(b0)	0,4	м
Длина сечения подколонника	(L0)	0,4	м
Высота ступеней фундамента	(hn)	0,3	м
Защитный слой подколонника	(zv)	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	7,0	см
Длина ступени рядовой вдоль X	(bn)	0,45	м
Длина ступени рядовой вдоль Y	(an)	0,45	м
Длина ступени верхней вдоль X	(b1)	0,2	м
Длина ступени верхней вдоль Y	(a1)	0,2	м
Количество ступеней вдоль X	(nx)	3	шт.
Количество ступеней вдоль Y	(ny)	3	шт.
Класс бетона	(Rb)	B15	

Подошва столбчатого фундамента
Рабочая арматура вдоль X 13D 14 A 400
Подошва столбчатого фундамента
Рабочая арматура вдоль Y 13D 14 A 400
Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль X
Вертикальная рабочая арматура 2D 6 A 400
Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль Y
Вертикальная рабочая арматура 2D 6 A 400

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

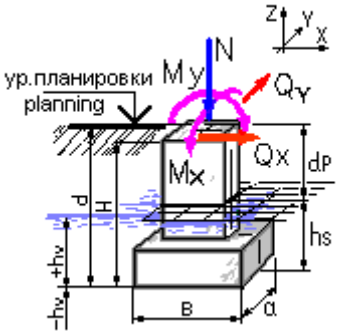
Расчет фундамента ФМ-2
Основное нагрузка N=33,8 тс. Q_x=2.13тс.

Версия 14.0

ФУНДАМЕНТ Расчет подземных конструкций

Тип фундамента
Столбчатый на естественном основании

1. - Исходные данные:



Тип грунта в основании фундамента
Крупнообломочные с песчаным заполнителем и песчаные

Тип расчета
Проверить заданный

Способ расчета
Расчет основания по деформациям

Способ определения характеристик грунта
Фиксированное R

Конструктивная схема здания
Жёсткая при 1.5<(L/H)<2.5
Фундамент Прямоугольный

Наличие подвала
Да
Фундамент под среднюю стену

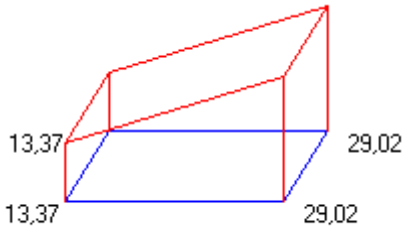
Исходные данные для расчета kver=0.85:
30 тс/м2

Высота фундамента (H) 4,2 м
Размеры подошвы фундамента b= 1,9 м, a= 1,9 м
Высота грунта до подошвы в подвале (hs) 4,2 м
Давление от 1 м2 пола подвала (Pp) 0,24 тс/м2
Глубина подвала (dp) 3,3 м
Усредненный коэффициент надежности по нагрузке 1

Расчетные нагрузки:

Наименование	Величина	Ед. измерения	Примечания
N	33,8	тс	
My	0	тс*м	
Qx	2,13	тс	
Mx	0	тс*м	
Qy	0	тс	
q	0	тс/м2	

2. - Выводы:

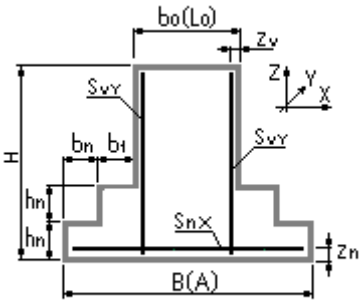


По расчету по деформациям коэффициент использования K= 0,81 (краевое давление)

Расчетное сопротивление грунта основания 30 тс/м2
Максимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 29,02 тс/м2
Минимальное напряжение в расчетном слое грунта в основном сочетании 13,37 тс/м2

Расчетные моменты на уровне подошвы фундамента: Mx= 0 тс*м, My= 8,95 тс*м

3. - Результаты конструирования:



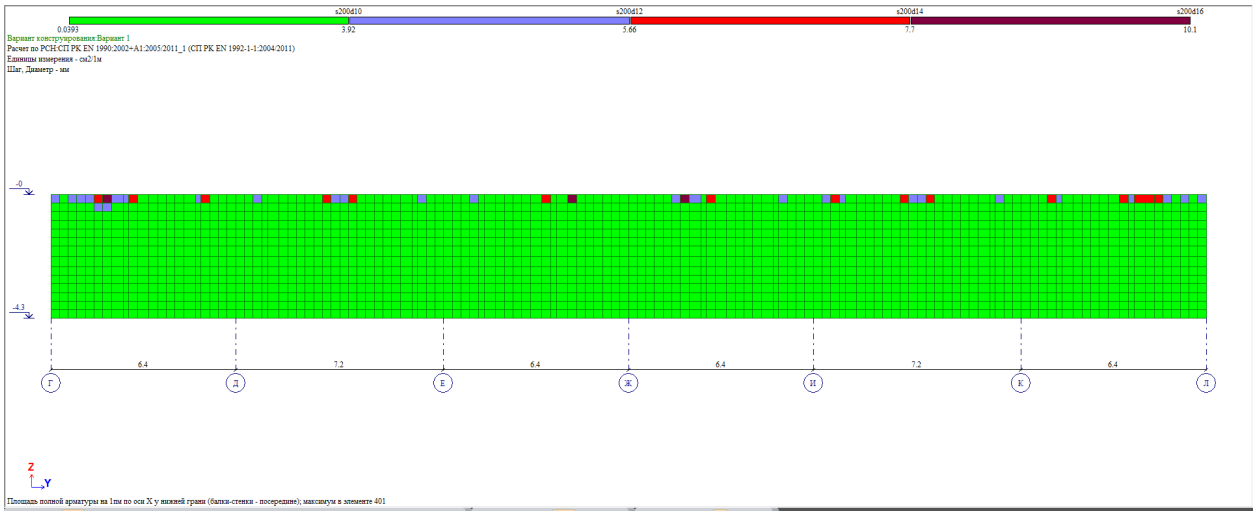
Геометрические характеристики конструкции:

Наименование	Обозначение	Величина	Ед.измерения
Заданная длина подошвы	(A)	1,9	м
Заданная ширина подошвы	(B)	1,9	м
Ширина сечения подколонника	(b0)	0,4	м
Длина сечения подколонника	(L0)	0,4	м
Высота ступеней фундамента	(hn)	0,3	м
Защитный слой подколонника	(zv)	3,5	см
Защитный слой арматуры подошвы	(zn)	7,0	см
Длина ступени рядовой вдоль X	(bn)	0,45	м
Длина ступени рядовой вдоль Y	(an)	0,45	м
Длина ступени верхней вдоль X	(b1)	0,3	м
Длина ступени верхней вдоль Y	(a1)	0,3	м
Количество ступеней вдоль X	(nx)	2	шт.
Количество ступеней вдоль Y	(ny)	2	шт.
Класс бетона	(Rb)	B15	

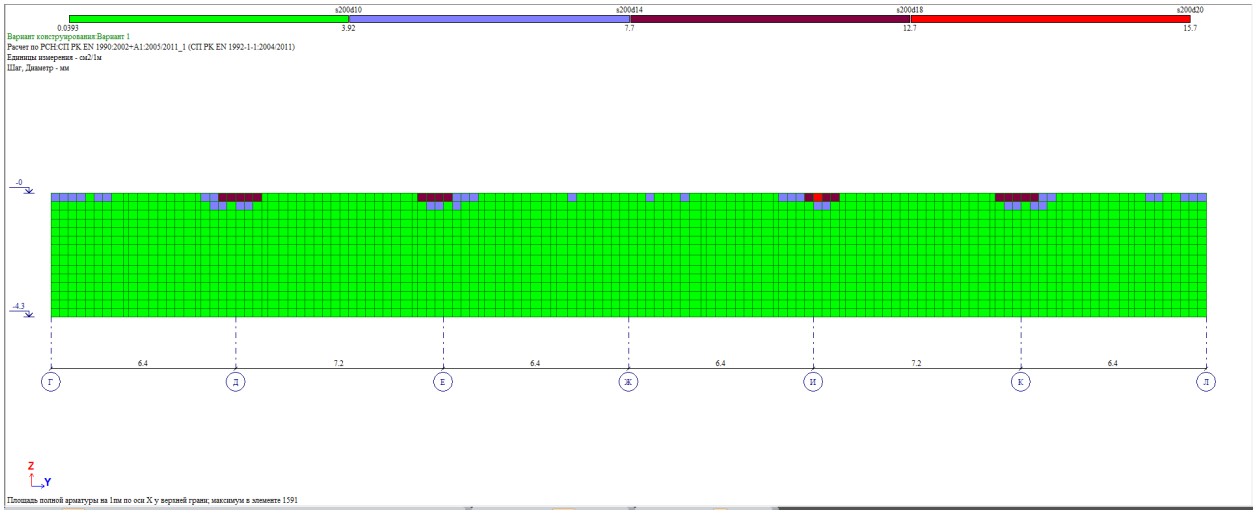
Подошва столбчатого фундамента
    Рабочая арматура вдоль X 10D 12 A 400
Подошва столбчатого фундамента
    Рабочая арматура вдоль Y 10D 12 A 400
Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль X
    Вертикальная рабочая арматура 2D 6 A 400
Подколонник столбчатого фундамента, грани вдоль Y
    Вертикальная рабочая арматура 2D 16 A 400

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

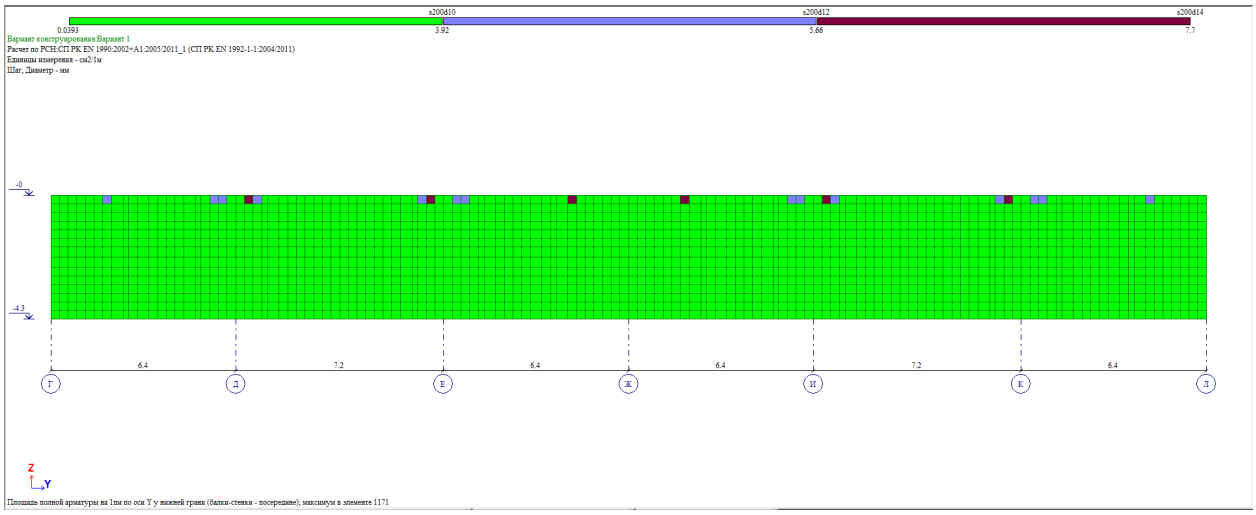
Нижняя по Х ось 1,6



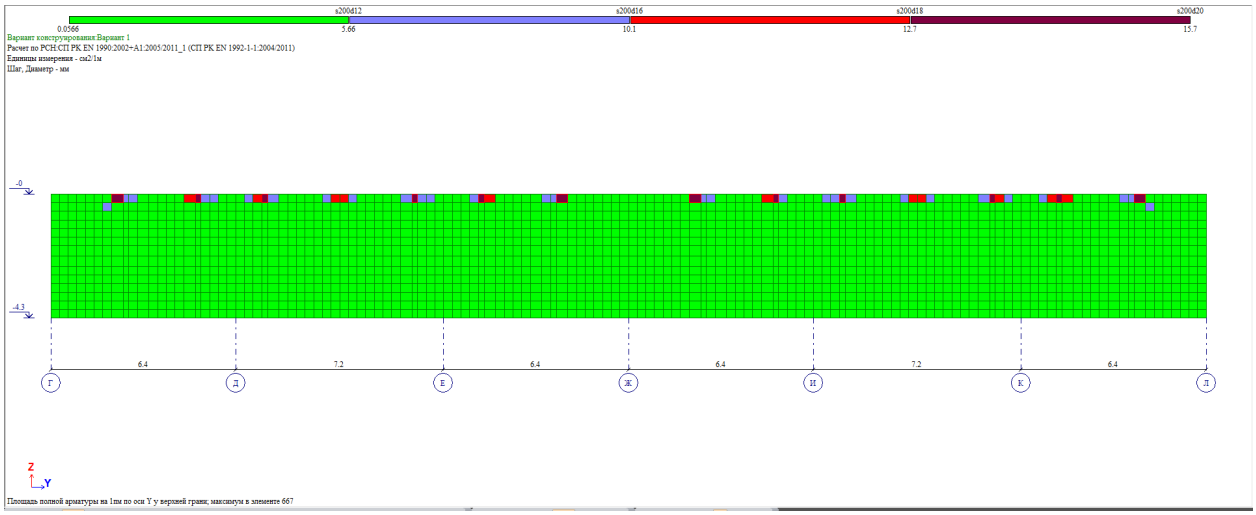
Верхняя по Х Ось1,6



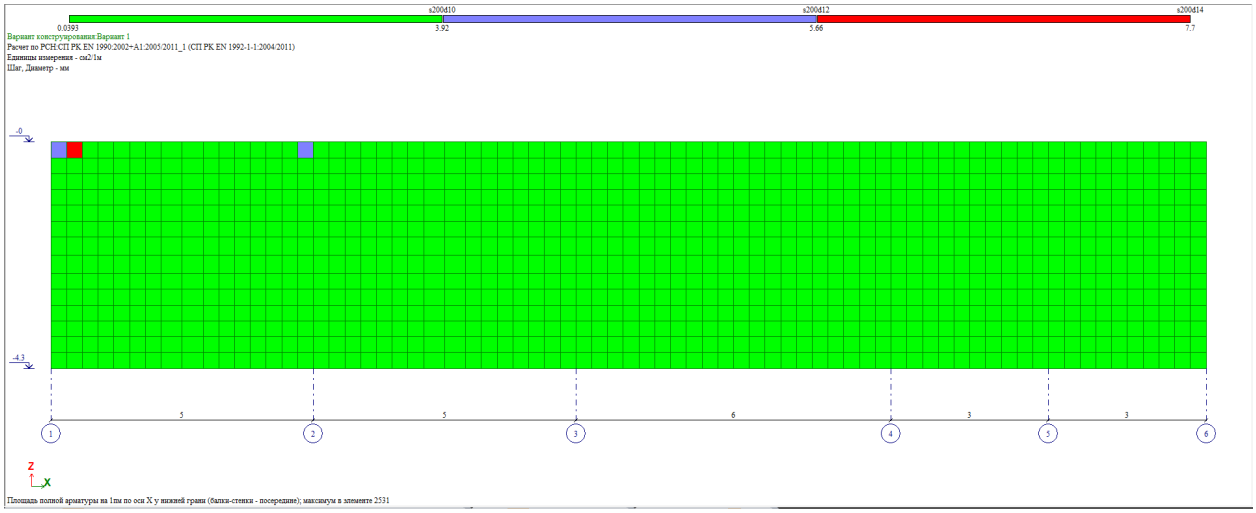
Нижняя по У ось 1,6



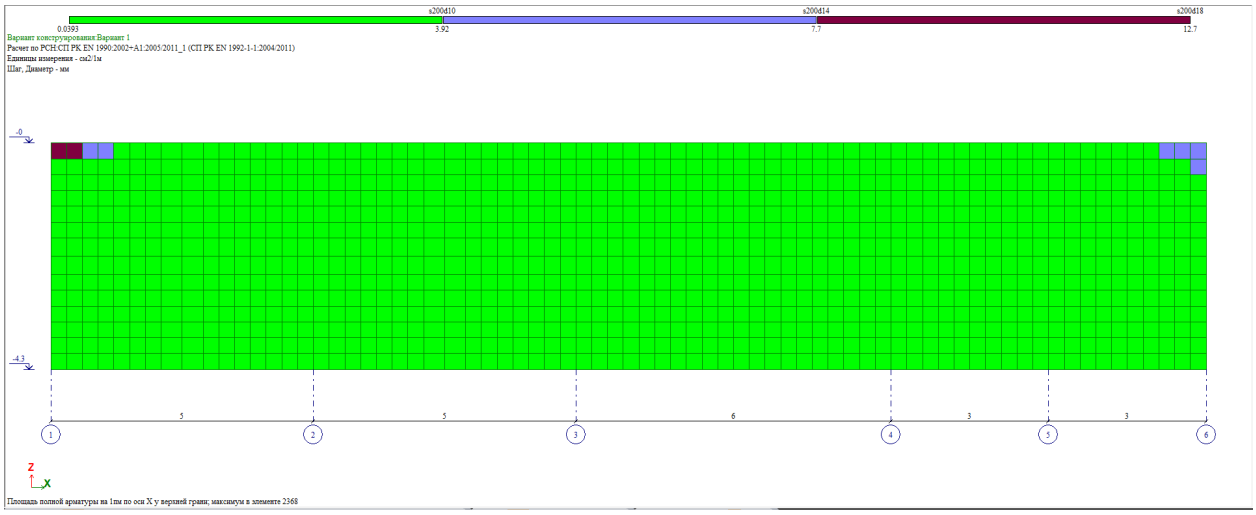
Верхняя по У Ось1,6



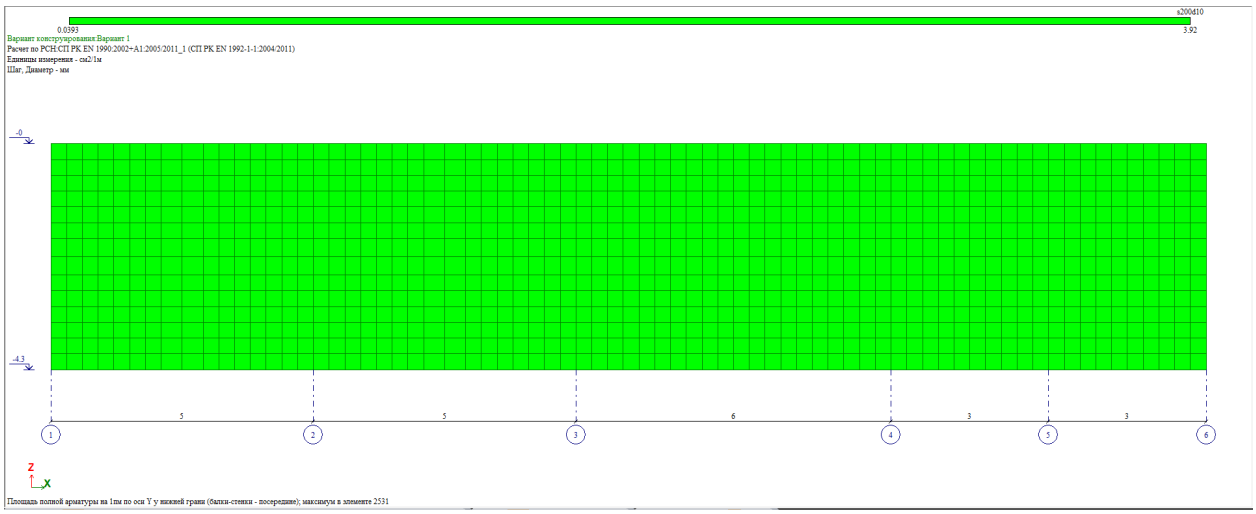
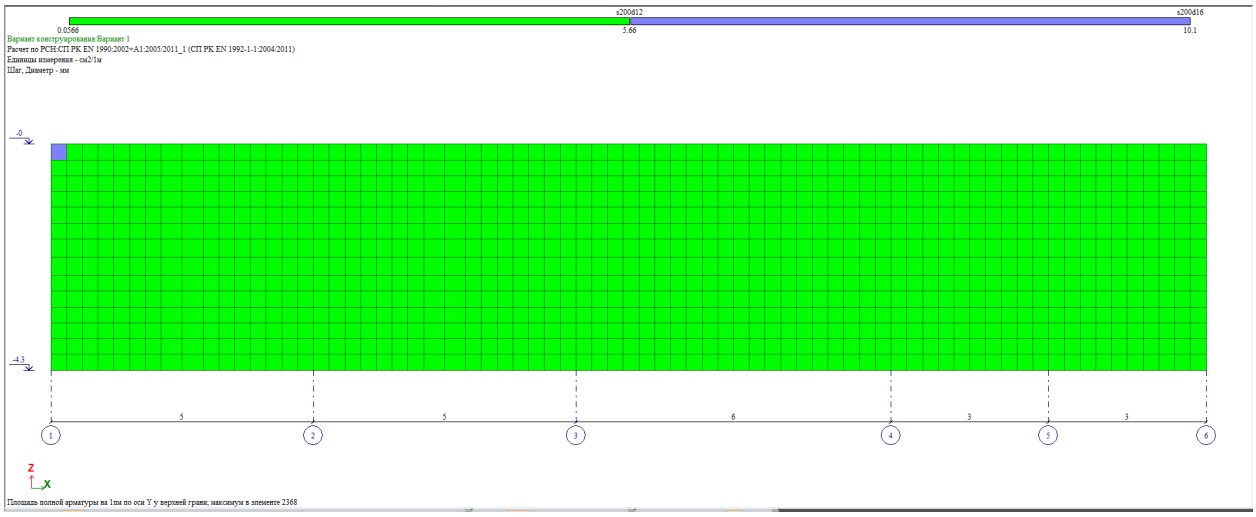
Нижняя по Х ось Л



Верхняя по Х Ось Л



Нижняя по У ось Л



Верхняя по У Ось Л