

Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
**«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

С.В. Деордиев

\_\_\_\_\_

подпись

« \_\_\_\_ »

инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_ 2023 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск

тема

Пояснительная записка

Руководитель

\_\_\_\_\_

подпись, дата

к.т.н. доц. каф. СКиУС

должность, ученая степень

А. В. Тарасов

инициалы, фамилия

Выпускник

\_\_\_\_\_

подпись, дата

Н. Н. Солоненко

инициалы, фамилия

Красноярск 2023

Продолжение титульного листа **дипломного проекта** по теме  
34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г.  
Красноярск

Консультанты по разделам:

Вариантное проектирование  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.В. Тарасов  
инициалы, фамилия

Архитектурно-строительный  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

Е.М. Сергуничева  
инициалы, фамилия

Расчетно-конструктивный  
включая фундаменты  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.В. Тарасов  
инициалы, фамилия

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

О.М. Преснов  
инициалы, фамилия

Организация строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К.Г. Башаров  
инициалы, фамилия

Технология строительного  
производства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

К.Г. Башаров  
инициалы, фамилия

Экономика строительства  
наименование раздела

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

И.А. Саенко  
инициалы, фамилия

Нормоконтролер

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

А.В. Тарасов  
инициалы, фамилия

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск» содержит 131 страниц текстового документа, 65 иллюстраций, 29 таблиц, 4 приложения, 43 использованных источников, 13 листов графического материала.

**СТРОИТЕЛЬСТВО, ВЫСОТНОЕ СТРОИТЕЛЬСТВО, МНОГОЭТАЖНОЕ ЖИЛОЕ ЗДАНИЕ, МОНОЛИТНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ЖЕЛЕЗОБЕТОН, РАСЧЕТНАЯ СХЕМА, АРМИРОВАНИЕ КОНСТРУКЦИЙ, ВОЗВЕДЕНИЕ ЗДАНИЯ, БУРОНАБИВНЫЕ СВАИ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА, ГРАФИК ПРОИЗВОДСТВА РАБОТ, СТРОИТЕЛЬНЫЙ ГЕНЕРАЛЬНЫЙ ПЛАН.**

Вид строительства – новое строительство.

Объект проектирования – жилое здание со встроенными общественными помещениями.

Цель разработки проекта – запроектировать 34-этажный жилой дом со встроенными общественными помещениями на 1 этаже в г. Красноярск с соблюдением строительных, санитарных и противопожарных норм.

Задачи дипломного проектирования:

- систематизация, закрепление, расширение полученных теоретических и практических навыков по специальности;
- подтвердить навыки решения инженерно-строительных задач;
- показать подготовленность к практической работе в условиях современного строительства.

В результате расчета были определены оптимальные конструктивные и архитектурные решения, которые наиболее полно удовлетворяют предъявляемые требования.

Актуальность работы заключается в сформировавшейся в последние годы потребности города Красноярск в высотных жилых зданиях. Рост цен на аренду жилых и офисных помещений в городе Красноярск говорит о высоком спросе на жилые дома со встроенными общественными помещениями.

В процессе дипломного проектирования были произведены:

- сравнение разных вариантов исполнения монолитной плиты перекрытия;
- теплотехнические расчеты ограждающих конструкций;
- конструктивные расчеты основных несущих конструкций здания: колонн, плит перекрытия, ядра жесткости.
- сравнение двух вариантов фундамента: на забивных и буронабивных сваях;
- разработана технологическая карта на устройство наплавленной кровли;
- разработаны строительный генеральный план и календарный график производства работ на основной период строительства;
- выполнен локальный сметный расчет на устройство наплавленной, подсчитаны технико-экономические показатели проекта.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	12
1 Вариантное проектирование .....	13
1.1 Вариант №1 Монолитная безбалочная плита .....	14
1.2 Вариант №2 Монолитная балочная плита.....	20
1.3 Сравнение вариантов .....	25
2 Архитектурно-строительный раздел.....	26
2.1 Техничко-экономические показатели .....	26
2.1.1 Обоснование принятых объёмно-планировочных и архитектурно-планировочных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешённого объекта капитального строительства .....	26
2.1.2 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства .....	27
2.1.3 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения .....	28
2.1.4 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей.....	29
2.1.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещений от шума, вибрации и другого воздействия .....	30
2.1.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непромышленного назначения).....	30
2.2 Конструктивные и объёмно-планировочные решения .....	30
2.2.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства .	30
2.2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций.....	31
2.2.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства.....	32
2.2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций.....	32

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск			Стадия	Лист	Листов
Разработал	Солоненко Н.Н.							ДП	8	131
Проверил	Тарасов А.В.							СКиУС		
Н. контроль	Тарасов А.В.									
Зав. кафедрой	Геордиев С.В.									

2.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.....	35
2.4.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства .....	35
2.4.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций .....	36
2.4.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара .....	36
2.4.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара .....	36
2.4.5 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты) .....	37
2.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов .....	38
<b>3 Расчетно-конструктивный раздел .....</b>	<b>39</b>
3.1 Исходные данные.....	39
3.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая его пространственную схему, принятую при выполнении расчетов строительных конструкций.....	40
3.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства .....	41
3.4 Расчет конструкций здания.....	41
3.4.1 Сбор постоянных и временных нагрузок на конструкции .....	41
3.4.2 Снеговая нагрузка .....	42
3.4.3 Ветровая нагрузка .....	43
3.4.4 Полезная нагрузка.....	46
3.4.5 Полезная нагрузка от пола и перегородок .....	46
3.5 Расчёт здания в ПК SCAD .....	47
3.5.1 Задание расчётной схемы и жёсткости элементов.....	47
3.5.2 Результаты расчёта здания в ПК SCAD .....	50
3.6 Расчёт армирование монолитного каркаса .....	52
3.6.1 Расчёт армирования монолитной колонны.....	52
3.6.2 Расчёт армирования монолитной плиты .....	58
3.6.3 Расчёт армирования подземной монолитной стены в ПК SCAD ...	63

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Солоненко Н.Н.					ДП	9	131
Проверил	Тарасов А.В.					СКиУС		
Н. контроль	Тарасов А.В.							
Зав. кафедрой	Геордиев С.В.							

4	Проектирование фундаментов.....	68
4.1	Исходные данные и физико-механические характеристики грунта .....	68
4.1.1	Анализ грунтовых условий.....	69
4.2	Сбор нагрузок.....	69
4.3	Расчет забивной сваи .....	72
4.4	Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности .....	74
4.5	Расчет на продавливание ростверка колонной .....	75
4.6	Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа .....	76
4.7	Стоимость устройства фундамента на забивных сваях.....	76
4.8	Расчет буронабивной сваи .....	77
4.9	Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности .....	80
4.10	Подсчет объемов и стоимости работ .....	80
4.11	Выбор оптимального варианта фундамента .....	81
4.12	Расчет армирования монолитного ростверка.....	81
4.13	Результаты по расчету армирования для монолитной плиты фундамента 0,9 м.....	86
4.14	Вывод по расчетам фундамента .....	90
5	Технология строительного производства.....	91
5.1	Область применения.....	91
5.2	Общие положения.....	91
5.3	Организация и технология выполнения работ .....	91
5.3.1	Подготовительные работы.....	91
5.3.2	Основные работы.....	92
5.3.3	Заключительные работы .....	93
5.4	Требования к качеству работ.....	93
5.5	Потребность в материально-технических ресурсах.....	95
5.5.1	Выбор крана по техническим параметрам .....	95
5.6	Техника безопасности и охрана труда.....	96
5.7	Технико-экономические показатели.....	98
6	Организация строительного производства.....	99
6.1	Проектирование объектного стройгенплана на период возведения ...	99
6.1.1	Подбор крана.....	99
6.1.2	Поперечная привязка крана к зданию.....	99
6.1.3	Продольная привязка крана к зданию.....	99
6.1.4	Расчет опасных зон крана .....	99
6.1.5	Внутрипостроечные дороги .....	100
6.1.6	Проектирование складов.....	100
6.1.7	Расчет автомобильного транспорта .....	102
6.1.8	Проектирование временного горodka.....	103
6.1.9	Электроснабжение строительной площадки .....	104

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Солоненко Н.Н.					ДП	10	131
Проверил	Тарасов А.В.					СКиУС		
Н. контроль	Тарасов А.В.							
Зав. кафедрой	Деордиев С.В.							

6.1.10	Водоснабжение строительной площадки .....	105
6.1.11	Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности.....	106
6.1.12	Мероприятия по охране окружающей среды .....	107
6.2	Календарный план производства работ .....	107
6.2.1	Калькуляция трудовых затрат и заработной платы .....	107
7	Экономика строительства.....	110
7.1	Социально-экономическое обоснование строительства 34-этажного жилого здания со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск.....	111
7.2	Составление локального сметного расчета на устройство рулонной кровли .....	114
7.3	Анализ структуры локального сметного расчета на устройство рулонной кровли.....	115
7.4	Технико-экономические показатели.....	116
	Список использованных источников .....	118
	Приложение А .....	119
	Приложение Б.....	124
	Приложение В .....	126
	Приложение Г .....	131

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ			
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал		Солоненко Н.Н.				ДП	11	131
Проверил		Тарасов А.В.				СКиУС		
Н. контроль		Тарасов А.В.						
Зав. кафедрой		Геордиев С.В.						

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время высотные здания все чаще применяются при застройке городов. Конструкции таких зданий — это каркас из монолитного железобетона, который в отличие от ранее применявшихся сборных каркасов (для которых был накоплен достаточный опыт расчета, проектирования и возведения) имеет ряд особенностей, к основным из которых можно отнести:

- безбалочные перекрытия, имеющие сложную конфигурацию в плане, обусловленную наличием большого количества нерегулярно расположенных балконов, эркеров, лоджий, отверстий;

- нерегулярно расположенные вертикальные несущие элементы диафрагмы, колонны, пилоны

- ненесущие наружные стены, поэтажно опирающиеся на междуэтажные перекрытия;

- фундаментные конструкции, представляющие собой фундаментную плиту, опирающуюся на свайное основание или на грунтовое основание, усиленное сваями (реже только на грунтовое основание).

Заданием настоящего дипломного проекта является создание нескольких вариантов компоновочной схемы здания, принятие объемно – планировочных решений, выполнение расчета железобетонных конструкций и разработка технологии возведения жилого дома высотой 106,1 м в Советском районе города Красноярск.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12



## 1. Вариантное проектирование

Вариантное проектирование является важнейшей частью дипломного проектирования. На этом этапе необходимо выполнить сравнение нескольких вариантов одной из основных несущих конструкций здания, произвести упрощённый расчёт, и по результатам расчёта, экономического обоснования и ряда косвенных признаков произвести выбор наиболее выгодного варианта.

В данной дипломной работе было принято решение произвести вариантное проектирования монолитной плиты перекрытия типового этажа:

- Вариант №1. Монолитная безбалочная плита;
- Вариант №2. Монолитная балочная плита.

Для выполнения данного раздела произведём упрощённый расчёт плиты двух типов, для определения армирования, а также сформулируем и проанализируем плюсы и минусы каждого варианта.

Упрощённый расчёт будем выполнять следующим образом – зададим расчётную схему обоим вариантам и загрузим ее основной одинаковой нагрузкой и получив результаты, проанализируем как измениться требуемый объем бетона и арматуры.

Краткое описание проектируемого здания.

Конструктивная система – каркасная.

Основные несущие элементы в здании приняты для проектирования в виде монолитных железобетонных конструкций.

В качестве фундаментов проектируется монолитная плита на свайном основании.

В качестве вертикальных несущих элементов приняты диафрагмы жёсткости и колонны переменного сечения по высоте.

В качестве горизонтальных несущих элементов приняты монолитные плиты перекрытия и покрытия.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		13

## 1.1 Вариант №1. Монолитная безбалочная плита

Технические характеристики перекрытия:

- толщина плиты 200 мм;
- бетон тяжёлый класса В25, F100;
- арматура плиты класса А500СП по ГОСТ Р 52544-2006;
- сопряжения плиты с колоннами – жесткое;
- сопряжение плиты с диафрагмами – жесткое.

Расчётная схема плиты в пространстве представлена на рисунке 1.1. Результаты армирование плиты представлены на рисунке 1.2-1.5.

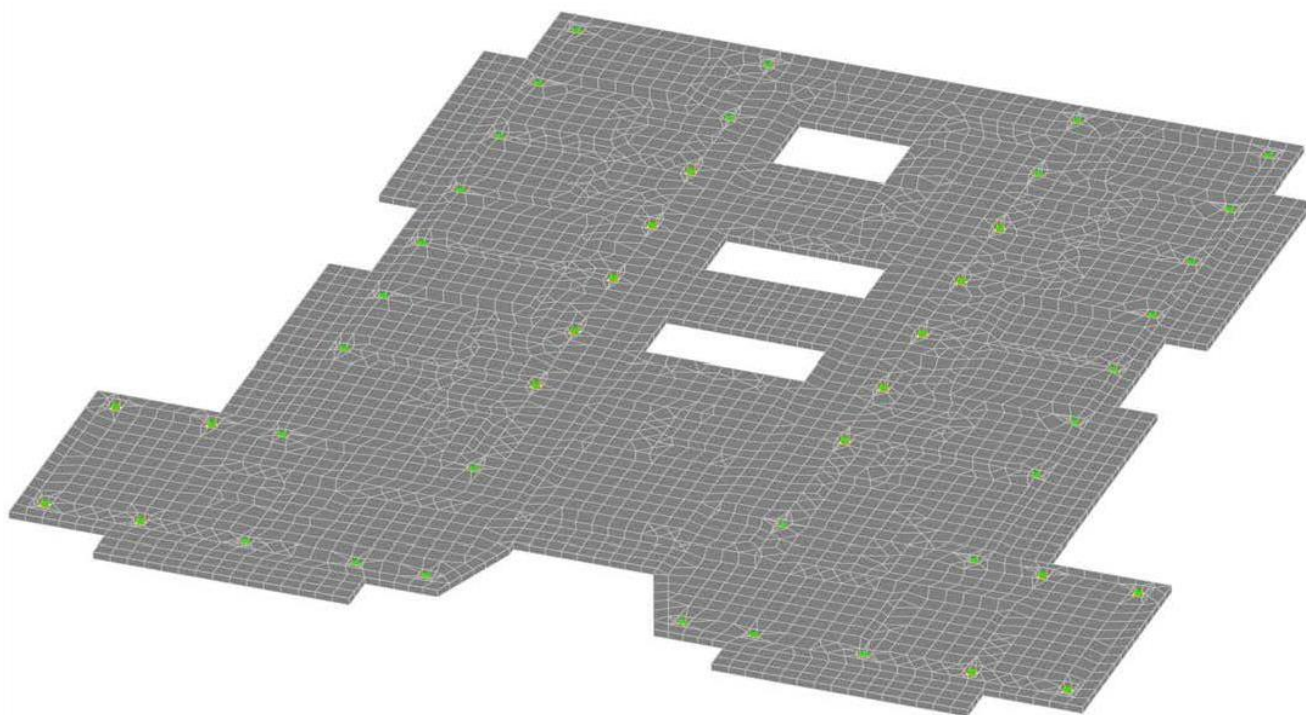
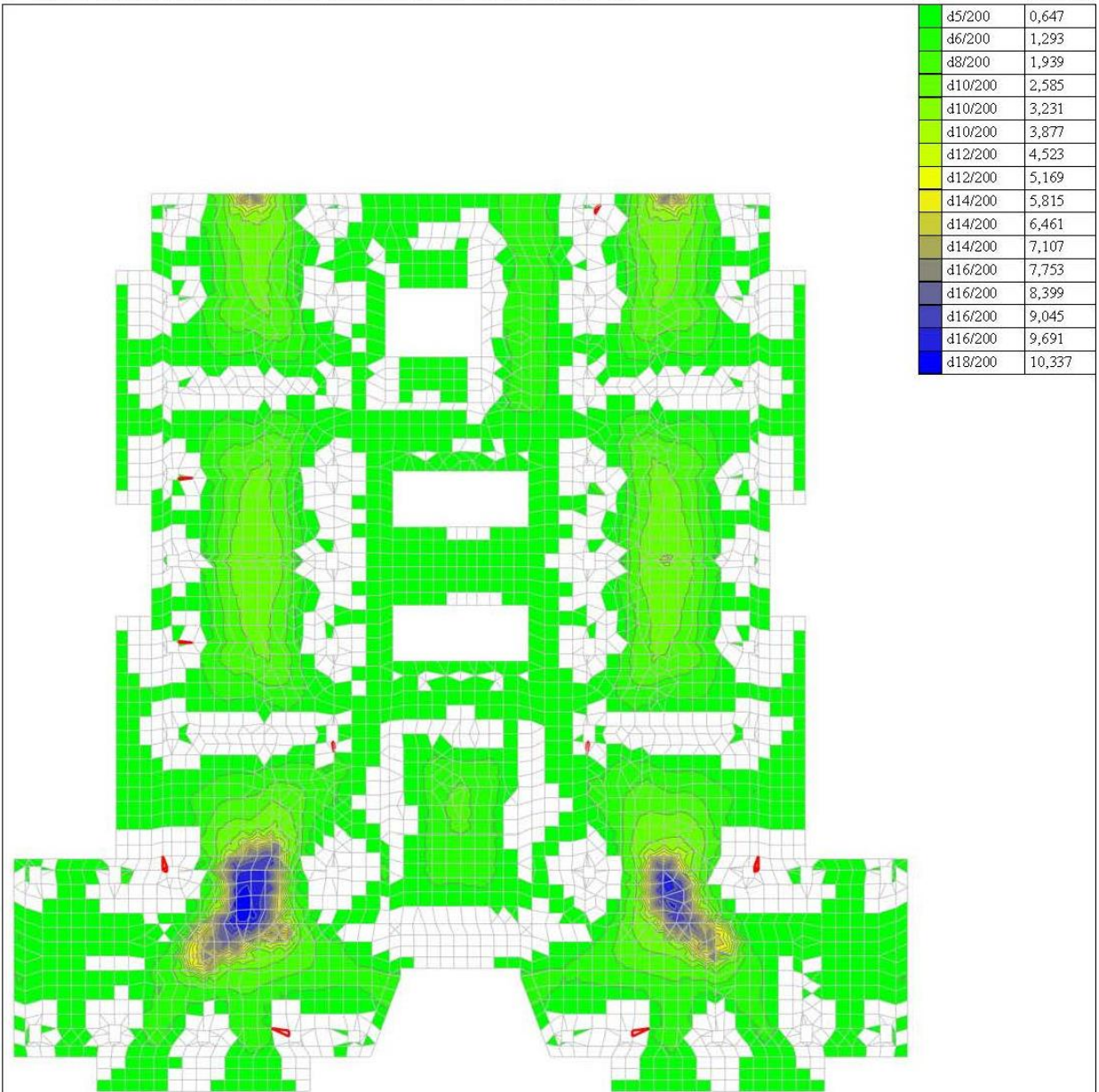


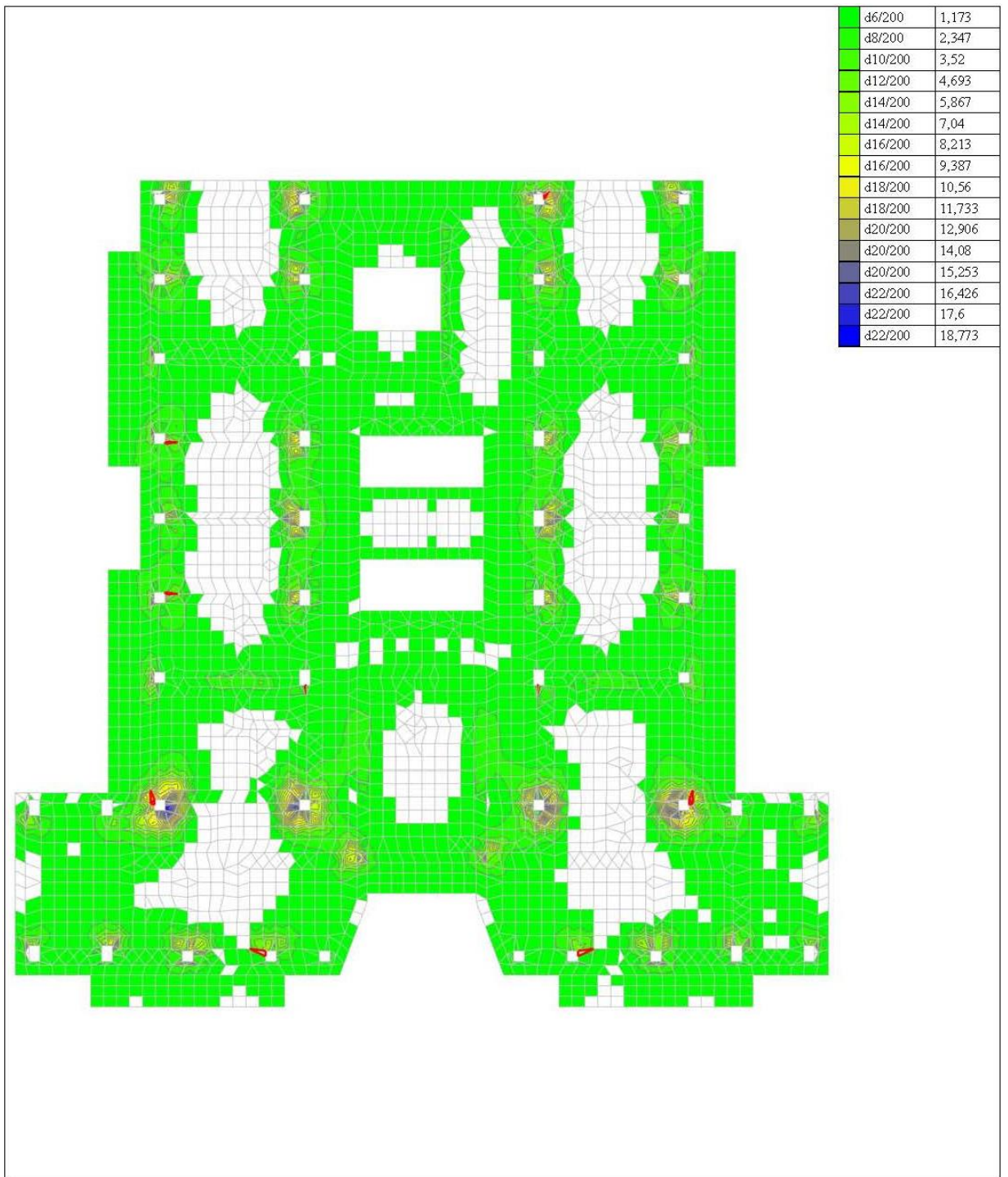
Рисунок 1.1 – Расчётная схема плиты

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		14



Группа: Перекрытие			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30 \text{ мм}$ , $a_2 = 30 \text{ мм}$	Продольная арматура: A500С
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0 \text{ мм}$ , $a_4 = 0 \text{ мм}$	Поперечная арматура: А-I
Тип: Оболочка		Учет трещиностойкости		
Класс бетона: В25		Многоквартирный жилой дом		
СФУ		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
 SCAD версия : 21.1.1.1		Интенсивность $S_1$ (нижня по X) ( $\text{см}^2/\text{м}$ )		

Рисунок 1.2 – Результат подбора арматуры нижней сетки по оси X





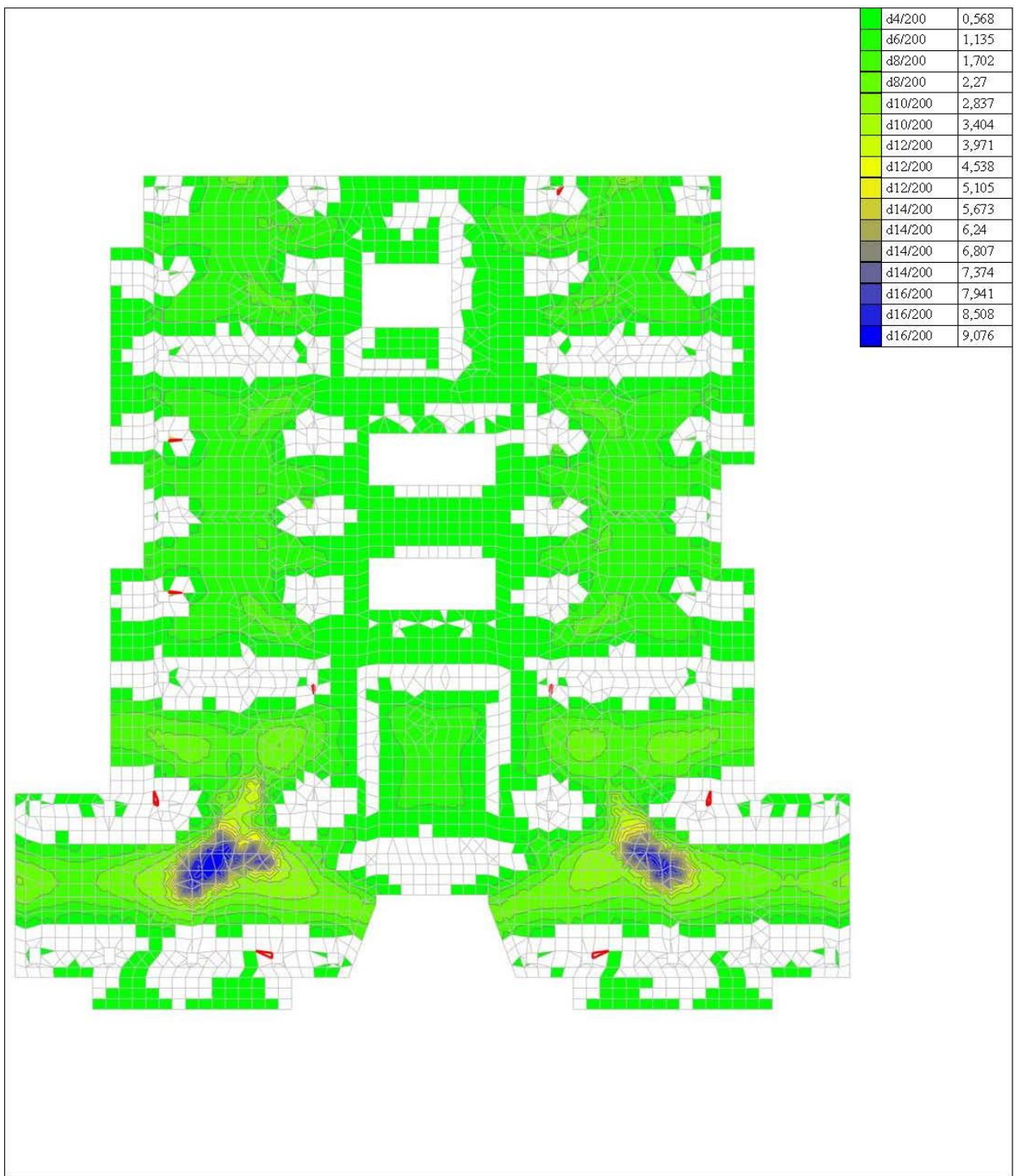
<b>Группа: Перекрытие</b>				
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)		№ 	Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A500С
Тип: Оболочка			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: A-I
Класс бетона: B25		Учет трещиностойкости		
СФУ	Многоквартирный жилой дом			
	<b>Результаты расчета</b>			
SCAD версия : 21.1.1.1	<b>Подбор арматуры</b>			
		Интенсивность $S_2$ (верхняя по X) (см <sup>2</sup> /м)		

Рисунок 1.3 – Результат подбора арматуры верхней сетки по оси X




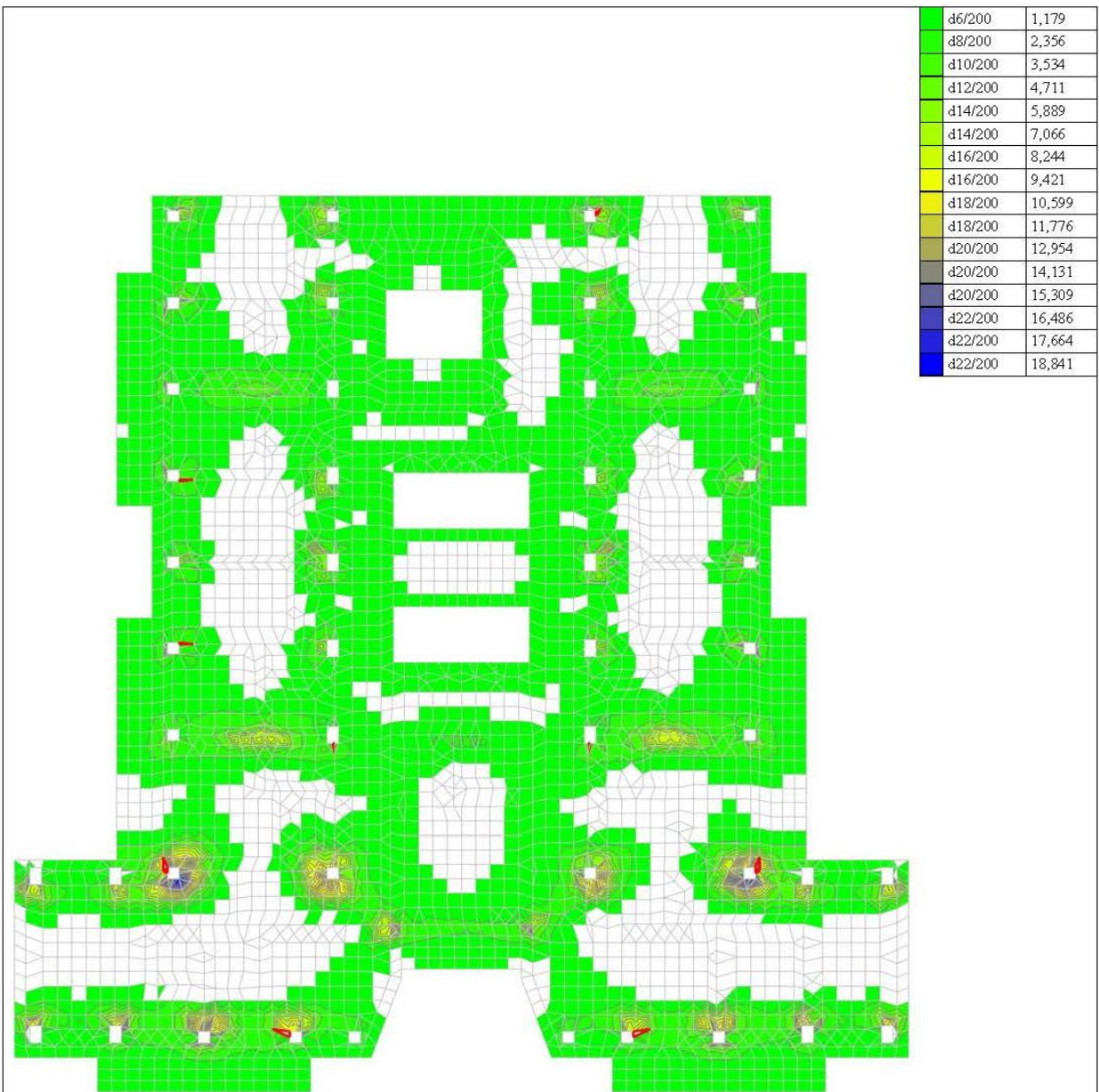
Группа: Перекрытие			
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)		Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	
Тип: оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	
Класс бетона: В25		Учет трещиностойкости	
СФУ		Многоквартирный жилой дом	
 SCAD версия : 21.1.1.1		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>	
		Интенсивность $S_3$ (нижня по Y) (см <sup>2</sup> /м)	

Рисунок 1.4 – Результат подбора арматуры нижней сетки по оси Y



d6/200	1,179
d8/200	2,356
d10/200	3,534
d12/200	4,711
d14/200	5,889
d14/200	7,066
d16/200	8,244
d16/200	9,421
d18/200	10,599
d18/200	11,776
d20/200	12,954
d20/200	14,131
d20/200	15,309
d22/200	16,486
d22/200	17,664
d22/200	18,841

Группа: Перекрытие				
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A500C
Тип: Оболочка			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: A-I
Класс бетона: B25		Учет трещиностойкости		
СФУ		Многоквартирный жилой дом		
		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
SCAD версия : 21.1.1.1				

Рисунок 1.5 – Результат подбора арматуры верхней сетки по оси Y

**Вывод:**

- Нижние сетки выполнить из арматуры А500СП диаметром 12 мм с шагом: в местах сопряжения с колонной 200 мм; в пролетах между колоннами 100 мм.
- Верхние сетки выполнить из арматуры А500СП диаметром 16 мм в пролетах между колоннами с шагом 200 мм; в местах сопряжения с колоннами и стенами и в местах концентраций напряжений с шагом 100 мм.
- Использовать бетон класса В25.

К плюсам данного варианта можно отнести:

- простота выполнения работ по возведению конструкции (можно армировать плоскими сетками);
- эстетическая красота внутреннего интерьера здания;
- уменьшение расходов на внутреннюю отделку здания;
- уменьшения времени производства работ, а как следствия меньшая трудоёмкость выполнения работ.

К недостаткам данного варианта можно отнести:

- увеличенный расход бетона и арматурной стали.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		19

## 1.2 Вариант №2. Монолитная балочная плита

Технические характеристики перекрытия:

- толщина плиты 160 мм;
- сечение балок 400x600(*h*) мм;
- бетон тяжёлый класса В25;
- арматура плиты и балок класса А500СП по ГОСТ Р 52544-2006;
- сопряжения балок с колоннами – жесткое;
- сопряжения балок с диафрагмами – жесткое;
- сопряжения плиты с колоннами – жесткое;
- сопряжение плиты с диафрагмами – жесткое.

Расчётная схема плиты в пространстве представлена на рисунке 1.6. Результаты армирования плиты представлены на рисунке 1.7-1.10.

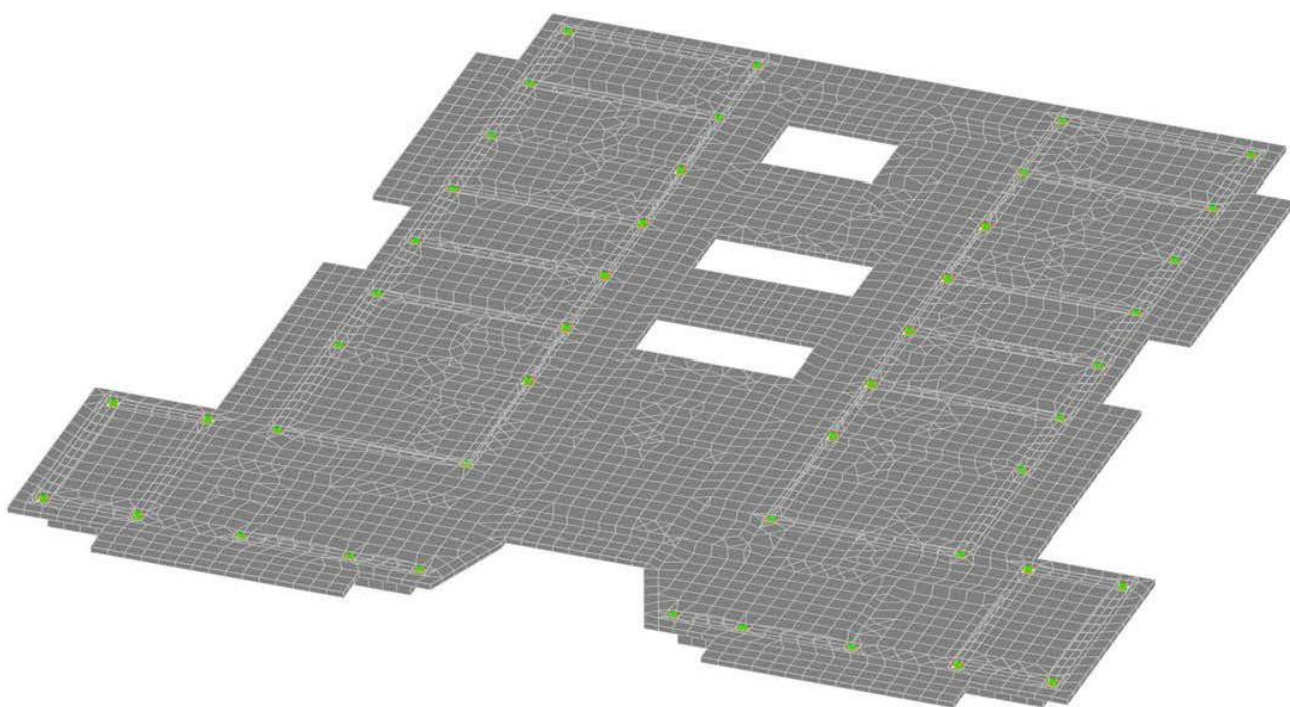


Рисунок 1.6 – Расчётная схема плиты

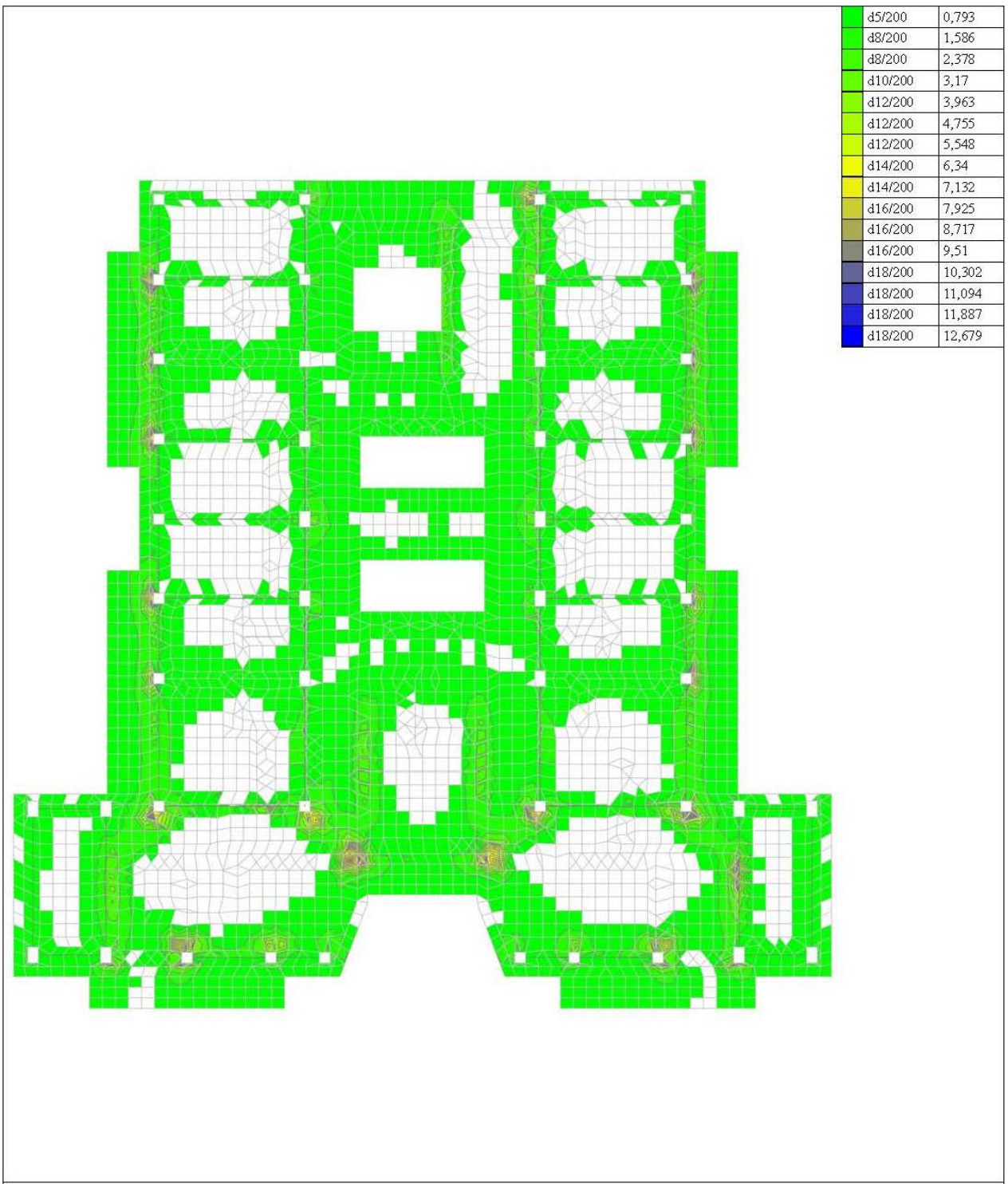
					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		20





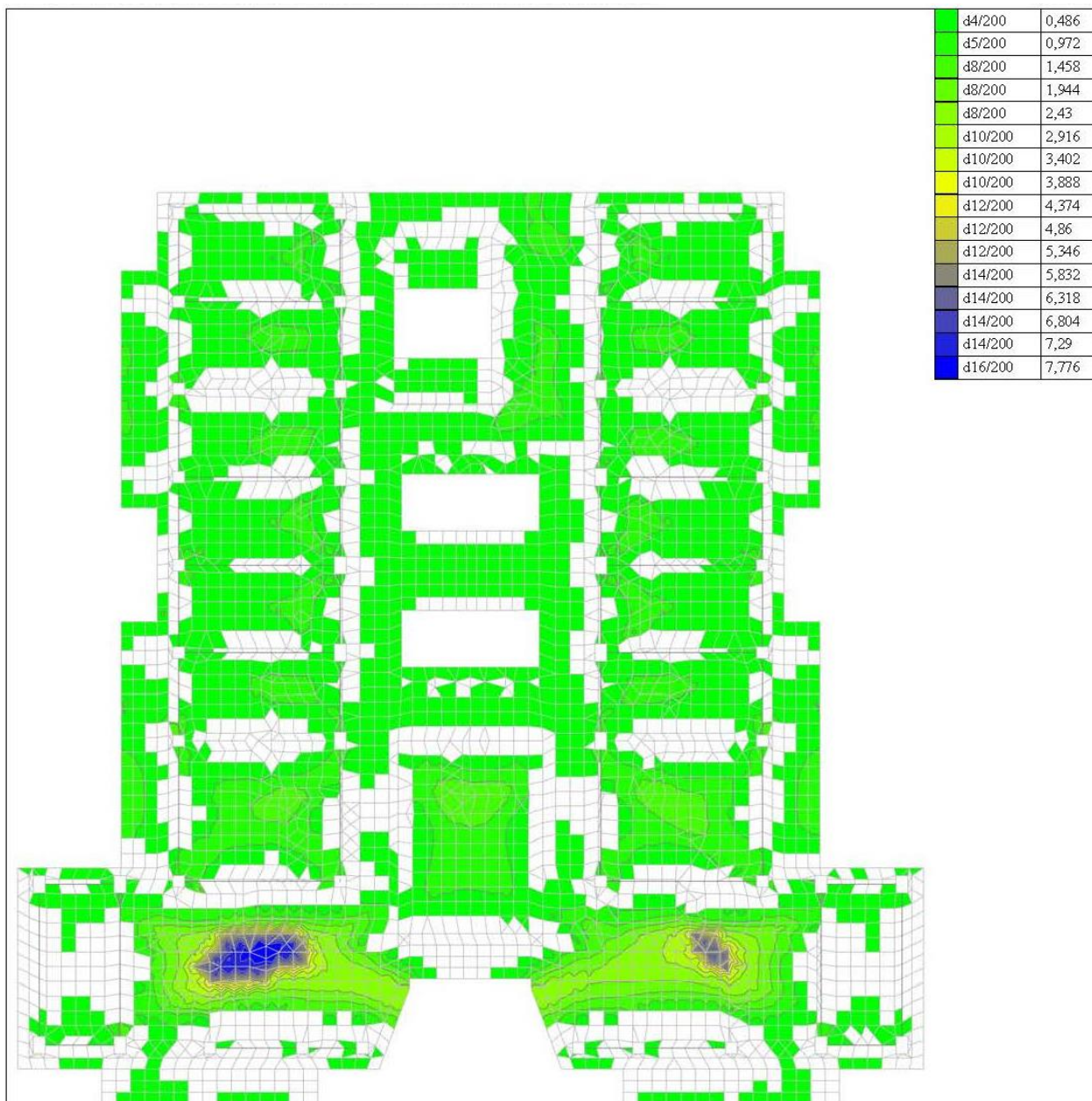
Группа: Перекрытие			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: А500С
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: А-I
Тип: Оболочка		Учет трещиностойкости		
Класс бетона: В30		Многоквартирный жилой дом		
СФУ		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
 SCAD версия : 21.1.1.1		Интенсивность $S_x$ (нижняя по X) (см <sup>2</sup> /м)		

Рисунок 1.7 – Результат подбора арматуры нижней сетки по оси X



Группа: Перекрытие			
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)		Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	
Тип: Оболочка		Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	
Класс бетона: В30		Учет трещиностойкости	
СФУ		Многоквартирный жилой дом	
 SCAD версия : 21.1.1.1		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>	
		Интенсивность $S_2$ (верхняя по X) ( $\text{см}^2/\text{м}$ )	

Рисунок 1.8 – Результат подбора арматуры верхней сетки по оси X






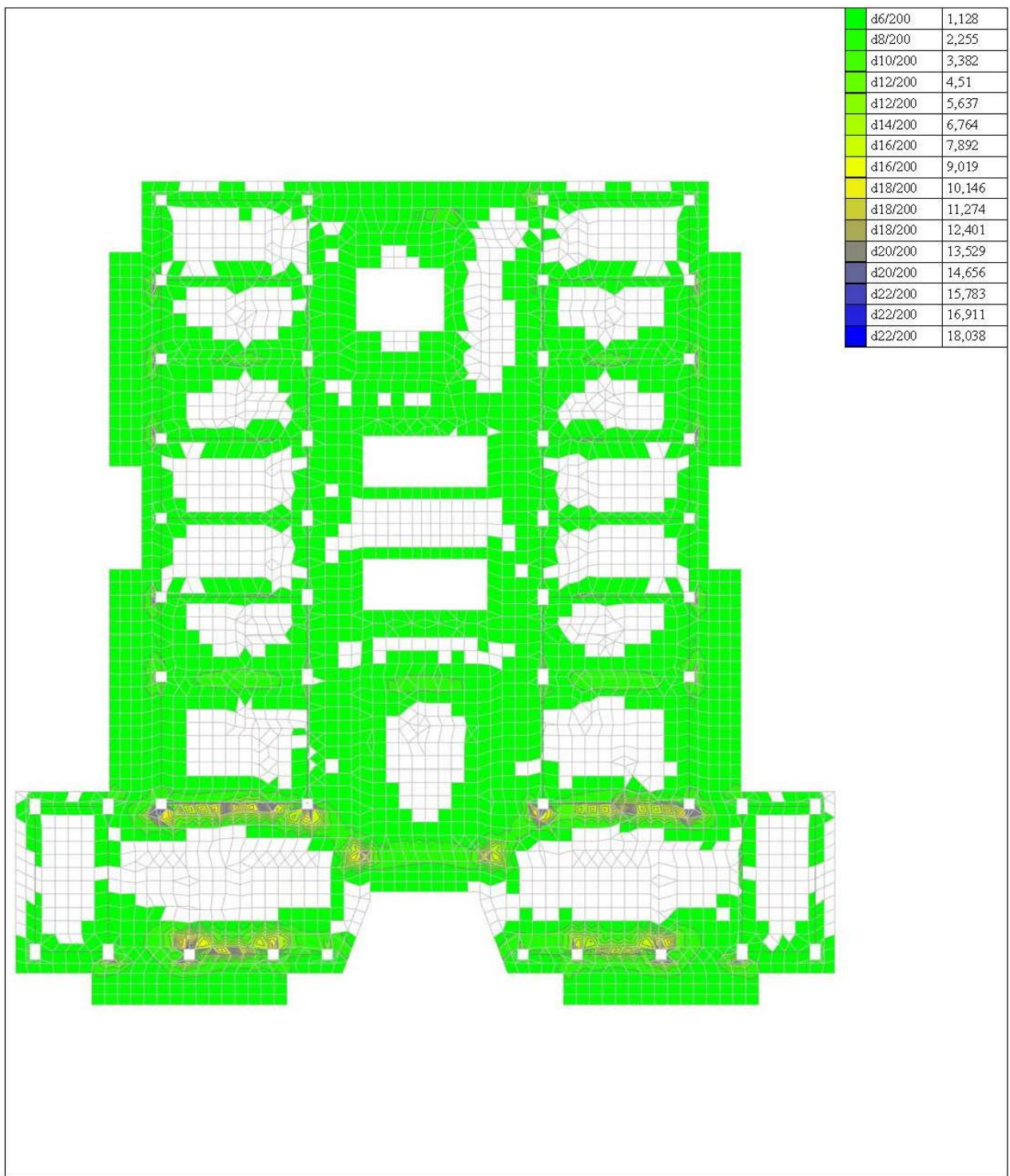
Группа: Перекрытие			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: А500С
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: А-I
Тип: Оболочка		Учет трещиностойкости		
Класс бетона: В30		Многоквартирный жилой дом		
СФУ		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
 SCAD версия : 21.1.1.1		Интенсивность $S_3$ (нижня по Y) ( $\text{см}^2/\text{м}$ )		

Рисунок 1.9 – Результат подбора арматуры нижней сетки по оси Y



Группа: Перекрытие			Ц.т. арматуры: $a_1 = 30$ мм, $a_2 = 30$ мм	Продольная арматура: A500С
Нормы : СНиП 2.03.01-84* (Россия и другие страны СНГ)			Ц.т. арматуры: $a_3 = 0$ мм, $a_4 = 0$ мм	Поперечная арматура: А-1
Тип: Оболочка		Учет трещиностойкости		
Класс бетона: В30		Многоквартирный жилой дом		
СФУ		<b>Результаты расчета</b> <b>Подбор арматуры</b>		
 SCAD версия : 21.1.1.1		Интенсивность $S_4$ (верхняя по Y) ( $\text{см}^2/\text{м}$ )		

Рисунок 1.10 – Результат подбора арматуры верхней сетки по оси Y

К плюсам данного варианта можно отнести:

- уменьшенный расход бетона и арматурной стали;
- уменьшение расчётной нагрузки на фундамент, за счёт уменьшения объёма бетона;
- возможность использования межбалочного пространства для прокладки горизонтальных коммуникаций.

К недостаткам данного варианта можно отнести:

- сложность выполнения опалубочных и арматурных работ;
- уменьшение полезного объёма комнаты;
- увеличенные расходы на внутреннюю отделку здания (устройство подвесных потолков);
- увеличенное время производства работ.

#### **Вывод:**

- Нижние сетки выполнить из арматуры А500СП диаметром 10 мм с шагом 200 мм; в местах концентрации напряжений - с шагом 100 мм.
- Верхние сетки выполнить из арматуры А500СП диаметром 16 мм с шагом 200 мм; в местах концентрации - с шагом 100 мм.
- Использовать бетон класса В25.

### **1.3 Сравнение вариантов**

Результаты сравнительного анализа приведены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Результаты сравнительного анализа

Наименование показателя	Вариант	
	№1	№2
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	727,28	
Расход бетона на 1 м <sup>2</sup> общей площади, м <sup>3</sup>	0,14	0,131
Расход стали на 1 м <sup>2</sup> общей площади, кг	49,56	40,60
Стоимость возведение конструкции, тыс. руб.	2556,16	2794,47

**Вывод:** Проводя сравнительный анализ найденных показателей, мы видим, что по расходу основных материалов более экономически выгодный является вариант №2.

Но если рассматривать затраты с учётом стоимости строительно-монтажных работ более экономически выгодный и целесообразный будет вариант №1.

Для дальнейшего проектирования принимается вариант №1 – монолитное безбалочное перекрытие.

## 2. Архитектурно-строительный раздел

### 2.1 Технико-экономические показатели:

Площадь участка	- 5606 м <sup>2</sup> .
Площадь застройки	- 727.28 м <sup>2</sup> ,
в т.ч: площадь застройки без крылец и пандусов	- 660.00 м <sup>2</sup> ;
площадь крылец и пандусов	- 67.00 м <sup>2</sup> .
Количество этажей	- 34 этажа
Количество квартир	- 272;
в т.ч. 1-но комнатных	-138;
квартир-студий	- 100;
2-х комнатных	- 34.
Общая площадь жилых помещений	- 6699.5 м <sup>2</sup>
Общая площадь квартир	- 12883.73 м <sup>2</sup> .
Общая площадь жилого дома	- 16844.73 м <sup>2</sup> .
Строительный объем	- 66474,42 м <sup>3</sup> .
в т. ч. подземной части	- 1981.0 м <sup>3</sup> .
Площадь встроенных помещений:	
диспетчерская	- 18.54 м <sup>2</sup> ;
помещение ТСЖ	- 31.21 м <sup>2</sup> ;
офисные помещения	- 226.55 м <sup>2</sup> .

#### 2.1.1 Обоснование принятых объёмно-планировочных и архитектурно-планировочных решений, в том числе в части соблюдения предельных параметров разрешённого объекта капитального строительства

Объёмно-планировочные и архитектурно-художественные решения приняты согласно:

- Архитектурно-планировочного задания;
- СП 54.13330.2016 «Здания жилые многоквартирные»;
- СП 59.13330.2016 «Доступность зданий и сооружений для маломобильных групп населения»;
- СП 131.13330.2018 «Строительная климатология»;
- СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 17.13330.2017 «Кровли»;
- СП 23.13330.2011 «Полы»;
- СП 30.13330.2016 «Внутренний водопровод и канализация зданий»;
- СП 51.13330.2011 «Защита от шума»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1076-01 «Гигиенические требования к инсоляции и солнцезащите помещений жилых и общественных зданий и территорий»;
- СанПиН 2.2.1/2.1.1.1278-03 «Гигиенические требования к естественному, искусственному и совмещенному освещению жилых и общественных зданий»;
- СП23-103-2003 «Проектирование звукоизоляции ограждающих

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

конструкций жилых и общественных зданий».

Здание одноподъездное с техническим подпольем и техническим чердаком для прокладки инженерных коммуникаций. Вход в здание предусмотрен с северного фасада.

Входная группа в жилой дом размещена в первом этаже и включают в себя тамбуры входов, помещения консьержа с санузлом, лифтовой холл, лестничную клетку, служебное помещение для мусорных баков, электрощитовую.

При входе в жилой дом запроектированы пандус с уклоном 8%, что обеспечивает беспрепятственный доступ инвалидов и малоподвижных групп населения в лифтовые холлы.

В доме запроектирован мусоропровод с помещением санитарной обработки, 4 лифта грузоподъемностью 1000 кг (2 шт.) и 400 кг (2 шт.) со скоростью движения 1,6 м/сек, комната уборочного инвентаря для уборки подъезда, а также незадымляемая внутренняя лестница с выходом через воздушную зону по открытому проходу.

Здание имеет сложную форму с выступающими остекленными балконами и лестнично-лифтовыми группами и является первым этапом строительства жилого многоэтажного дома по ул. Петра Подзолкова 7 в г. Красноярске.

В доме на типовом этаже по проекту расположены 12 квартир: 7 однокомнатных, 4 квартиры студии, 1 двухкомнатная. В квартирах предусмотрено зонирование помещений. Кухни оборудуются электроплитами и имеют выход на балкон. В санузлах предусмотрено место для установки стиральной машины.

Во всех квартирах обеспечен необходимый уровень инсоляции и коэффициент естественного освещения.

Из каждой квартиры предусмотрено два выхода: эвакуационный на лестничную клетку и аварийный на балкон с высотным простенком более 1.2м), оборудованный наружной лестницей, поэтажно соединяющей балконы.

### **2.1.2 Описание и обоснование использованных композиционных приемов при оформлении фасадов и интерьеров объекта капитального строительства**

В наружной отделке применены материалы: стены – красный лицевой кирпич.

Для входов в здания предусмотрены входные площадки с лестницами и ограждениями, соответствующими требованиям [3]. Над входами предусмотрены козырьки.

Отделка фасадов:

Цоколь – штукатурка по сетке с последующей облицовкой плитками под природный камень.

Стены – высокопрочная фасадная штукатурка.

Ограждение балконов и лоджий – кирпичные.

Оконные блоки выполнены из ПВХ профиля с заполнением однокамерными стеклопакетами [14]. На всех окнах снаружи организовать водосливные фартуки из оцинкованной стали  $b=0,8$  мм [4]

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

Двери наружные – стальные с порошковой покраской [5]; из поливинилхлоридных профилей [6].

Двери внутренние в жилых помещениях - двери деревянные [7]; в местах общего пользования - из поливинилхлоридных профилей [6].

Двери главного входа выполнены из алюминиевых сплавов с заполнением стеклопакетами [8].

Металлические элементы (ограждения, лестницы) окрасить на 2 раза пентафталевой эмалью ПФ-115.

### **2.1.3 Описание решений по отделке помещений основного, вспомогательного, обслуживающего и технического назначения**

Внутренняя отделка помещений производится в зависимости от функционального назначения и требований, предъявляемых нормативными документами.

На всех этажах, путях эвакуации применяются материалы, удовлетворяющие противопожарным требованиям по горючести, воспламеняемости, дымообразующей способности и токсичности в соответствии с Федеральным законом №123 – ФЗ от 22.07.2008 «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности».

Помещения первого этажа (коридоры, помещение охраны, холл, лифтовой холл):

- потолки - подвесной потолок типа «ARMSTRONG»;
- стены – облицовка керамической плиткой, на высоту не менее 1,7 м, выше – улучшенная штукатурка, и окраска.

Помещения жилой части дома (жилые комнаты, кухни, коридоры):

- потолки – окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;
- стены – оклейка обоями по ГОСТ 6810-2002; на кухнях предусмотрен фартук из керамической плитки.

Ванные комнаты, туалеты:

- потолки – окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;
- стены – окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

Коридоры общего пользования:

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;
- стены – облицовка керамической плиткой, на высоту не менее 1,7 м, выше – улучшенная штукатурка, и окраска.

Лестничные клетки:

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;
- стены - окраска акриловой краской ВД-АК-121 по ТУ 2316-001-41064153-96;

Служебное помещение для мусорных баков:

- потолки - окраска краской ВД-ВА-221 по ТУ 2316-001-56881703-03;
- стены – облицовка керамической плиткой, на высоту не менее 2,2 м,

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		28



выше – улучшенная штукатурка, и окраска.

Заполнение дверных проёмов:

- деревянные по [7];

- стальные индивидуального изготовления противопожарные с пределом огнестойкости EI30, EI15;

- из ПВХ-профилей по [6].

Заполнение оконных проёмов:

- из ПВХ-профилей по [14];

Отделка на путях эвакуации (лестничные клетки, коридоры, вестибюли и т.п.) имеет характеристики не ниже:

КМ2 (Г1, В1, ДЗ+, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в лестничных клетках и вестибюле;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП1) - для отделки стен и потолков в общих коридорах и холле;

КМ3 (Г2, В2, Д3, Т2, РП1) - для покрытий пола в лестничных клетках и вестибюле;

КМ4 (Г2, В2, Д3, Т3, РП2) - для покрытий пола в общих коридорах и холле.

На лестничных маршах предусмотрены ограждения с перилами. Спецификация элементов заполнения дверей и ворот представлена в Приложении Б.

Схемы и составы конструкций полов по номерам помещений представлены в Экспликации полов.

Спецификация элементов заполнения оконных проёмов и витражей представлена в Приложении Б.

#### **2.1.4 Описание архитектурных решений, обеспечивающих естественное освещение помещений с постоянным пребыванием людей**

Помещения с постоянным пребыванием людей имеют естественное освещение. В наружных стенах предусматриваются окна из ПВХ профиля с двухкамерным стеклопакетом, обеспечивающие нормируемый уровень КЕО в расчётной точке помещений. Окна имеют открывающиеся створки. Местоположение, размеры и количество окон, и их «разрезка» приняты в соответствии с санитарно-гигиеническими, технологическими, противопожарными и архитектурными требованиями. Освещённость всех комнат жилого дома осуществляется в соответствии с требованиями [9].

#### **2.1.5 Описание архитектурно-строительных мероприятий, обеспечивающих защиту помещения от шума, вибрации и другого воздействия**

Наружные ограждающие конструкции, внутренние перегородки и конструкция кровли обеспечивают достаточный уровень звукоизоляции от внешнего шумового воздействия.

На снижение шума со стороны улицы влияет применение в проектном решении стеклопакетов в конструкции оконных блоков и витражей.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Источниками шума и вибраций внутри здания являются лифты и мусоро-сборная камера при сбросе мусора в нее. Также для снижения вибраций от движения лифтов применяется их механизмы с виброизоляторами. Архитектурно-планировочные - планировка помещений и конструкций зданий, при которых источники шума максимально удалены от помещений с наименьшими допустимыми уровнями шума, и граничат с такими, где менее жесткие требования к допустимым уровням шума.

Акустические мероприятия — это вибро- и звукоизоляция оборудования, применение звукопоглощающих конструкций в помещениях с источниками шума, установка глушителей шума в системах вентиляции, применение малошумного оборудования и выбор правильного (расчётного) режима его работы, и другие.

### **2.1.6 Описание решений по декоративно-художественной и цветовой отделке интерьеров (для объектов непроизводственного назначения)**

Интерьеры помещений жилых комнат выполнить в соответствии с дизайн-проектом.

Цветовое решение интерьеров остальных помещений рекомендуется осуществлять в нейтральных светлых тонах.

## **2.2 Конструктивные и объемно-планировочные решения**

### **2.2.1 Сведения об особых природных климатических условиях территории, на которой располагается земельный участок, предоставленный для размещения объекта капитального строительства**

Район строительства располагается в Сибирском федеральном округе, в южной части Красноярского края. На основании совокупности всех метеорологических данных климат г. Красноярск характеризуется как резко континентальный. Для него характерны морозная зима и жаркое лето с малым количеством осадков. Могут наблюдаться высокие сезонные амплитуды температур.

Климатические условия площадки строительства по [10] характеризуются следующими параметрами:

А) средняя температура наиболее холодных суток:

- обеспеченностью 0,98 – минус 42°С;
- обеспеченностью 0,92 – минус 39°С;

Б) средняя температура наиболее холодной пятидневки:

- обеспеченностью 0,98 – минус 40°С;
- обеспеченностью 0,92 – минус 37°С;

В) средняя температура за отопительный период – минус 6,5°С; Г) продолжительность отопительного сезона – 235 суток.

Зона влажности района строительства по [11] – сухая.

Климатический район для строительства – IV.

Атмосферные нагрузки по [11]:

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						30
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- расчётный вес снегового покрова на 1 м<sup>2</sup> горизонтальной поверхности земли составляет 1,8 кПа (III снеговой район);
- нормативное значение ветрового давления – 0,38 кПа (III ветровой район). Сейсмичность района строительства по данным [13] по карте ОСР-97-А
- для средних грунтовых условий в баллах шкалы MSK-64 составляет 7 баллов.

### **2.2.2 Описание и обоснование конструктивных решений зданий и сооружений, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций**

Уровень ответственности здания - II (статья 16, часть 7, ФЗ-Технический регламент о безопасности зданий и сооружений).

Несущая система жилого здания представляет собой каркасную конструктивную систему в монолитном железобетонном исполнении с ядром и поперечными диафрагмами жесткости.

Сопряжение колонн, стен ядра и диафрагм жесткости с фундаментами и плитами перекрытия - жесткое,

Размеры в плане 28,8 х 28,5м. Высота этажа: 1-го - 2,8 м, типового -2,8м.

Фундамент: Свайно-плитный. Плита фундамента монолитная железобетонная толщиной 900 мм из бетона класса В25 W6 F100, армированная арматурными каркасами.

Колонны сечением 400х600 и 400х400 монолитные железобетонные. из бетона класса В60, армированные арматурой класса А-III.

Стены ядра жесткости монолитные железобетонные толщиной 250 мм, диафрагмы жесткости монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В60, армированные арматурой класса А500СП.

Стены лестничной клетки в монолитном железобетонном исполнении толщ. 250мм из бетона класса В60, армированная арматурой класса А500СП. Лестничные марши сборные железобетонные шириной 120 см с опиранием на монолитные лестничные площадки, по серии 1.151.1-6.1 «Марши лестничные железобетонные плоские для жилых зданий с высотой этажа 2.8м» вып.1 «Марши шириной 105 и 120см с бетонной поверхностью без фризовых ступеней».

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25 армированные арматурой класса А500СП.

Наружные стены - ненесущие с поэтажным опиранием на плиты перекрытия. Стены 3-хслойные: 1 - облицовочный кирпич 120 мм; 2 - минераловатный утеплитель 140 мм; 3 – пенобетонные блоки 250 мм.

Перегородки - межквартирные кирпичные толщиной 250 мм, межкомнатные - кирпичные толщиной 120 мм

Кровля рулонная.

Степень огнестойкости - I (п.6.5, СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты).

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Класс конструктивной пожарной опасности - С0 (п.6.5, СП 2.13130.2009).

Класс по функциональной пожарной опасности - Ф1.3 (статья 32, часть 1, ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).

Пределы огнестойкости несущих элементов (табл.21, ФЗ №123):

- колонны, стены R120;
- плиты перекрытия REI 60;
- лестничные марши и площадки R120.

Согласно "Пособия по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов, 1985г." требуются следующие минимальные геометрические параметры несущих конструкций:

- колонны: размер поперечного сечения 400 мм, величина защитного слоя 40 мм;
- стены: толщина 200 мм, величина защитного слоя 25 мм;
- плиты перекрытия: толщина 200 мм, величина защитного слоя 30 мм

### **2.2.3 Описание конструктивных и технических решений подземной части объекта капитального строительства**

Антикоррозийная защита частей зданий должна выполняться в строгом соответствии с требованиями СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» (СП 28.13330.2012).

Все закладные детали должны быть оцинкованы и оштукатурены цементным раствором.

Поверхность несущих конструкций, эксплуатируемых под землей, покрывается горячим битумом за два раза.

Марка бетона фундаментов по водонепроницаемости W6, по морозостойкости F100.

Марка бетона по морозостойкости всех несущих конструкций выше ростверков должна быть не ниже F100.

### **2.2.4 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих соблюдение требуемых теплозащитных характеристик ограждающих конструкций**

Для соблюдения теплозащитных характеристик ограждающих конструкций в проекте предусмотрено выполнение наружной стены со слоем утеплителя Техноблок стандарт ТУ 5762-010-74182181-2012 в два слоя суммарной толщиной 150 мм.

Так же запроектировано утепление плиты покрытия с применением экструдированного пенополистирола «пенополистирол ПСБ-С-35» в два слоя с суммарной толщиной 180 мм.

Толщины утеплителя обоснованы теплотехническим расчётом, приведённым в Приложении А данной ПЗ.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		32

### **2.2.5 Обоснование проектных решений и мероприятий, обеспечивающих гидроизоляцию и пароизоляцию помещений**

В составе кровли выполнен водоизоляционный ковёр из гидроизоляционного рулонного материала «Бикроэласт ЭПП».

Для защиты подвала от проникновения подземных вод выполнена гидроизоляция стен и пола из гидроизоляционного рулонного материала «Линокром ТПП» с обмазкой горячим битумом БНК за 2 раза.

Для защиты от протеканий воды в полах помещений санузлов выполнена гидроизоляция CR65 Ceresit 2,5 мм.

### **2.2.6 Перечень мероприятий по защите строительных конструкций и фундамента от разрушения**

Строительные конструкции запроектированы в соответствии с требованиями ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований» [13].

Защита строительных конструкций от разрушения обеспечивается соблюдением требованиями строительных норм и правил:

- СП 22.13330.2016 «Основания зданий и сооружений»;
- СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
- СП 63.13330.2012 «Бетонные и железобетонные конструкции»;
- СП 64.13330.2016 «Деревянные конструкции»;
- СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»;
- СП 28.13330.2012 «Защита строительных конструкций от коррозии»;
- СП 17.13330.2017 «Кровли».

Пространственная жёсткость и устойчивость каркаса здания обеспечивается за счёт совместной работы ядра жёсткости с монолитными перекрытиями и колоннами здания, жёстко заделанными в ростверк.

Для передачи горизонтальных нагрузок от ветра наружные стены закреплены по периметру к плитам перекрытия и колоннам анкерным креплением.

Для железобетонных конструкций, подвергающихся воздействию отрицательных температур, принят бетон не ниже марки F75 по морозостойкости и W4 по водонепроницаемости.

Марки стали для несущих конструкций приняты по таблице В.1 приложения В [15]. Для защиты от коррозии все открытые поверхности стальных элементов, кроме оцинкованных, окрашиваются лакокрасочными материалами I группы по грунтовке ГФ-021 [16].

Для защиты фундамента от замачивания и разрушения по всему периметру здания выполнена отмостка.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		33

## 2.3 Перечень мероприятий по охране окружающей среды

### 2.3.1 Перечень мероприятий по предотвращению и (или) снижению возможного негативного воздействия намечаемой хозяйственной деятельности на окружающую среду и рациональному использованию природных ресурсов на период строительства и эксплуатации объекта капитального строительства

Воздухоохранные мероприятия заключаются в контроле за источниками выбросов загрязняющих веществ, разработке плана мероприятий при неблагоприятных метеорологических условиях (НМУ). Мероприятия носят организационно-технический характер. Выбросы загрязняющих веществ, при проведении капитального ремонта, носят временный характер.

Для снижения воздействия со стороны объекта в период проведения работ на состояние окружающей среды, необходимо предусмотреть мероприятия по уменьшению выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Учитывая, что основными источниками выбросов загрязняющих веществ в атмосферу являются работающие двигатели строительной техники, основные мероприятия по уменьшению выбросов в атмосферу будут организационными и должны включать:

- контроль за режимом работы двигателей строительной техники в период проведения работ и вынужденных простоев;
- контроль за соблюдением технологии производства работ.

Регулирование выбросов вредных веществ в атмосферу в период НМУ предусматривает кратковременное сокращение выбросов, приводящих к формированию высокого уровня загрязнения воздуха, до уровня, наблюдаемого при отсутствии НМУ. Регулирование выбросов осуществляется с учетом прогноза НМУ на основе предупреждений о возможном опасном росте концентраций примесей в воздухе с целью его предотвращения. Для веществ, выбросы которых не создают максимальные приземные концентрации на границе СЗЗ более 0,1 ПДК мероприятия по регулированию выбросов не разрабатываются. Для снижения приземных концентраций вредных веществ в атмосфере в периоды НМУ предусматриваются мероприятия организационного характера, соответствующие 1 режиму работы предприятий в периоды НМУ: контроль за точным соблюдением технологического регламента запуска и прогрева двигателей автотранспорта.

Внедрение предусмотренных организационно-технических мероприятий обеспечит сокращение концентраций загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы в периоды НМУ на 15-20%.

Все виды отходов производства и потребления предлагается, при необходимости временного хранения, размещать на территории строящегося объекта в специально отведенных местах. В целях предотвращения попадания горюче-смазочных материалов на землю заправка топливом, смена масла, чистка и другие технические работы по обслуживанию автомобильного транспорта и строительных машин должны проводиться в специально отведенных местах с обязательным удалением остатков топлива, масел, обтирочных материалов. При возможности сохранения существующих деревьев не допускается засыпка стволов и

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		34

прикорневых шеек во время устройства новых и восстановления нарушенных при строительстве газонов. Отходы из биотуалетов вывозятся на ближайшие очистные сооружения биологической очистки. На строительной площадке должны быть предусмотрены места для размещения мусорных контейнеров, предназначенных для сбора и дальнейшего вывоза мусора на полигон ТБО.

Для снижения влияния образующихся отходов на состояние окружающей среды в период строительства и эксплуатации являются следующие предложения:

- соблюдение правил транспортировки;
- соблюдение правил хранения и обращения;
- своевременная передача отходов специализированным лицензированным предприятиям.

## **2.4 Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности**

### **2.4.1 Описание системы пожарной безопасности объекта капитального строительства**

Характеристики здания по пожарной безопасности:

- уровень ответственности здания – повышенный ( $\gamma_n=1,1$ ) [17, п.3];
- класс функциональной пожарной опасности здания – Ф1.3 [15, статья 32];
- класс пожарной опасности строительных конструкций КО соответствуют принятому классу конструктивной пожарной опасности СО здания по таблице 22 приложения К [17] и таблице 5 [18];
- степень огнестойкости здания – II [18].

Пожарная безопасность здания обеспечивается в соответствии с требованиями ф[17].

Принятые объёмно-планировочные и конструктивные решения обеспечивают своевременную и беспрепятственную эвакуацию людей, спасение людей в случае возникновения пожара, защиту людей на путях эвакуации от воздействия пожара.

В здании запроектирована пожарная сигнализация.

Пожаротушение осуществляется автонасосами с забором воды через гидранты. К зданию обеспечен подъезд пожарных автомобилей. Согласно, ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ (Ч.II, Гл.16, Ст.69, п.13) «Противопожарные расстояния между глухими торцевыми стенами, имеющими предел огнестойкости не менее REI 150, зданий, сооружений и строений I - III степеней огнестойкости, за исключением зданий детских дошкольных образовательных учреждений, лечебных учреждений стационарного типа (классов функциональной пожарной опасности Ф1.1, Ф4.1), и многоярусными гаражами-стоянками с пассивным передвижением автомобилей не нормируются».

Согласно, ФЗ РФ от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ (Ч.II, Гл.16, Ст.67, п.1.2) "К зданиям, сооружениям и строениям производственных объектов по всей их длине должен быть обеспечен подъезд пожарных автомобилей".

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

#### **2.4.2 Описание и обоснование принятых конструктивных и объемно-планировочных решений, степени огнестойкости и класса конструктивной пожарной опасности строительных конструкций**

Планировочные решения приняты в соответствии с заданием на проектирование.

Расположение проектируемого здания на генеральном плане выполнено с учетом соблюдения нормативных требований противопожарных разрывов. Подъезд к территории здания бытового обслуживания выполняется с существующего проезда.

Конструктивные решения здания выполнены в проекте, исходя из технологических требований, в соответствии с техническими условиями на конструкции. Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой стен и с сборных железобетонных перекрытиями, а также жёсткой заделкой в фундамент вертикальных несущих конструкций. Степень огнестойкости здания – III, соответственно предел огнестойкости несущих кирпичных стен – R45, междуэтажных перекрытий REI 45; класс конструктивной пожарной опасности несущих кирпичных стен K0.

#### **2.4.3 Описание и обоснование проектных решений по обеспечению безопасности людей при возникновении пожара**

Защита людей на путях эвакуации обеспечивается комплексом объемно-планировочных, эргономических, конструктивных, инженерно-технических решений и организационных мероприятий. Эвакуационные пути в пределах здания обеспечивают безопасную эвакуацию людей через эвакуационные выходы из всех помещений в здании. Эвакуационные пути в пределах помещения обеспечивают возможность безопасного движения людей через эвакуационные выходы из данного помещения без учёта применяемых в нем средств пожаротушения и индивидуальных средств защиты от опасных факторов пожара.

#### **2.4.4 Перечень мероприятий по обеспечению безопасности подразделений пожарной охраны при ликвидации пожара**

Согласно 7 главе [19] тушение возможного пожара и проведение спасательных работ обеспечиваются конструктивными, объемно-планировочными, инженерно-техническими и организационными мероприятиями.

Для проектируемого здания обеспечено устройство:

- пожарных проездов, подъездных путей для пожарной техники;
- обеспечения подъёма личного состава пожарных подразделений и пожарной техники на этажи и на кровлю здания;
- индивидуальных и коллективных средств спасения людей;
- устройство противопожарного водопровода.

Организация работ по вскрытию и разборке строительных конструкций должна производиться под непосредственным руководством лиц младшего или

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36



среднего начальствующего состава на определенных РТП или начальником БУ с конкретными целями, объемом и границами вскрытия, а также с указанием места складирования или сбрасывания демонтируемых конструкций.

До начала их проведения необходимо обесточить расположенные на участке электрические сети, приборы и подготовить средства тушения. При проведении работ внимательно следить за состоянием несущих конструкций, не допуская их ослабления и принимая соответствующие меры по предупреждению возможного обрушения. Работы по вскрытию кровли или покрытия проводятся группами по 2-3 человека, работающие обязаны страховаться спасательными веревками или поясами, не допускается скопление людей в одном месте. Запрещается сбрасывать с этажей и крыш конструкции (предметы) без предварительного предупреждения об этом работающих у здания (сооружения). При сбрасывании конструкций (предметов) необходимо следить, чтобы они не попадали на провода, балконы, крыши соседних зданий, а также на людей, пожарную технику и т. п. В местах сбрасывания конструкций и материалов выставляется постовой, который не должен пропускать кого-либо в эту зону до полного или временного прекращения работ. В ночное время эти места освещаются. Разобранные конструкции, эвакуируемое оборудование, материалы и т. п. следует складывать острыми (колющими) сторонами вниз, не загромождать проходы и подходы к месту работы.

#### **2.4.5 Описание и обоснование противопожарной защиты (автоматических установок пожаротушения, пожарной сигнализации, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, внутреннего противопожарного водопровода, противодымной защиты)**

В соответствии с Федеральным законом РФ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ, Статья 83: п.1. Автоматические установки пожаротушения обеспечены:

- 1) расчетным количеством огнетушащего вещества, достаточным для ликвидации пожара в защищаемом помещении и здании;
- 2) устройством для контроля работоспособности установки;
- 3) устройством для оповещения людей о пожаре, а также дежурного персонала и (или) подразделения пожарной охраны о месте его возникновения;
- 4) устройством для задержки подачи газовых и порошковых огнетушащих веществ на время, необходимое для эвакуации людей из помещения пожара;
- 5) устройством для ручного пуска установки пожаротушения, за исключением установок пожаротушения, оборудованных оросителями (распылителями), оснащёнными замками, срабатывающими от воздействия опасных факторов пожара.

Способ подачи огнетушащего вещества в очаг пожара не приводит к увеличению площади пожара вследствие разлива, разбрызгивания или распыления горючих материалов и к выделению горючих и токсичных газов.

Автоматические установки пожаротушения обеспечивают автоматическое обнаружение пожара, подачу управляющих сигналов на технические средства оповещения людей о пожаре и управления эвакуацией людей, приборы

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

управления установками пожаротушения, технические средства управления системой противодымной защиты, инженерным и технологическим оборудованием.

Автоматические установки пожаротушения обеспечивают автоматическое информирование дежурного персонала о возникновении неисправности линий связи между отдельными техническими средствами, входящими в состав установок.

В соответствии с Федеральным законом РФ от 22 июля 2008 г. N 123-ФЗ, Статья 104.

Автоматические и автономные установки пожаротушения обеспечивают ликвидацию пожара поверхностным подачей огнетушащего вещества в целях создания условий, препятствующих возникновению и развитию процесса горения.

Тушение пожара поверхностным способом обеспечивает ликвидацию процесса горения путем подачи огнетушащего вещества на защищаемую площадь.

Срабатывание автоматических и автономных установок пожаротушения не приводит к возникновению пожара и (или) взрыва горючих материалов в помещениях здания.

Линии связи между техническими средствами автоматических установок пожаротушения сохраняют работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону.

## **2.5 Мероприятия по обеспечению доступа инвалидов**

Согласно [20] в проекте здания предусматриваются следующие мероприятия по обеспечению доступа маломобильных групп населения:

- здание имеет 3 доступных для МГН входов: вход в подъезд жилой части оборудован пандусом с уклоном, не превышающим 8% и имеющим нескользкое шероховатое покрытие, 2 крыльца у входов в офисные помещения оборудованы подъемными платформами;

- вертикальная связь между этажами здания осуществляется с помощью двух лифтов, доступных для МГН;

- вдоль обеих сторон всех пандусов и лестниц, а также на лестницах по крыльцам, предусмотрены ограждения с поручнями, поручни перил с внутренней стороны лестниц непрерывны по всей длине и расположены на высоте 0,9 м, у пандусов - дополнительно и на высоте 0,7 м, расстояние между поручнями пандуса – 0,9 м;

Проходы и коридоры на путях движения не имеют порогов и выступающих конструкций и имеют ширину более 1,2 м и высоту более 2,1 м.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

### 3. Расчетно-конструктивный раздел

#### 3.1 Исходные данные

Здание 34-этажное жилого назначения.

Шаг колонн в поперечном направлении принят 2,7; 1,96; 5,4; 1,94; 4,83; 1,94; 5,4; 1,96; 2,7 м.

Шаг колонн в продольном направлении принят 3,9; 1,8; 4,8; 3 м.

Привязка колонн к координационным осям - центральная.

Уровень ответственности здания - II (статья 16, часть 7, ФЗ-Технический регламент о безопасности зданий и сооружений).

Несущая система жилого здания представляет собой каркасную конструктивную систему в монолитном железобетонном исполнении с ядром и поперечными диафрагмами жёсткости.

Сопряжение колонн, стен ядра и диафрагм жёсткости с фундаментами и плитами перекрытия – жёсткое.

Размеры в плане 28,8 x 28,5м. Высота этажа: 1-го - 2,8 м, типового -2,8м.

Фундаменты: монолитная железобетонная плита толщ. 2000 мм с подбетонкой 250 мм по выравненному скальному основанию. Плита фундамента монолитная железобетонная из бетона класса В25 W6 F100, армированная арматурными каркасами.

Колонны сечением 400x600 и 400x400 монолитные железобетонные из бетона класса В60, армированные арматурой класса А400.

Стены ядра жёсткости монолитные железобетонные толщиной 250 мм, диафрагмы жёсткости монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В60 армированные арматурой класса А500СП.

Стены лестничной клетки в монолитном железобетонном исполнении толщ. 250мм из бетона класса В60, армированная арматурой класса А500СП. Лестничные марши сборные железобетонные шириной 120см, с опиранием на монолитные лестничные площадки, по серии 1.151.1-6.1 «Марши лестничные железобетонные плоские для жилых зданий с высотой этажа 2.8м» вып.1 «Марши шириной 105 и 120см с бетонной поверхностью без фризовых ступеней».

Плиты перекрытия монолитные железобетонные толщиной 200 мм из бетона класса В25 армированные арматурой класса А500СП.

Наружные стены - ненесущие с поэтажным опиранием на плиты перекрытия.

Стены 3-хслойные: 1 - облицовочный кирпич 120 мм; 2 - минераловатный утеплитель 150 мм; 3 – пенобетонные блоки 250 мм.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

Перегородки - межквартирные кирпичные толщиной 250 мм, межкомнатные - кирпичные толщиной 120 мм

Кровля рулонная двухслойная.

Степень огнестойкости - I (п.6.5, СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты).

Класс конструктивной пожарной опасности - С0 (п.6.5, СП 2.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Обеспечение огнестойкости объектов защиты).

Класс по функциональной пожарной опасности - Ф1.3 (статья 32, часть 1, ФЗ №123 Технический регламент о требованиях пожарной безопасности).

Пределы огнестойкости несущих элементов (табл.21, ФЗ №123):

- колонны, стены R120;
- плиты перекрытия REI 60;
- лестничные марши и площадки R120.

Согласно "Пособия по определению пределов огнестойкости конструкций, пределов распространения огня по конструкциям и групп возгораемости материалов, 1985г." требуются следующие минимальные геометрические параметры несущих конструкций:

- колонны: размер поперечного сечения 400 мм, величина защитного слоя 40 мм;
- стены: толщина 200 мм, величина защитного слоя 25 мм;
- плиты перекрытия: толщина 200 мм, величина защитного слоя 30 мм.

Место строительства – г. Красноярск.

Снеговой район – III [карта 1, прил. Ж, 3];

Вес снегового покрова (расчетное значение) – 1,8 кПа [табл. 10.1, 2];

Ветровой район – III [карта 3, прил. Ж, 3];

Ветровое давление (нормативное значение) – 0,38 кПа [табл. 11.1, 2];

Сейсмичность района – 6 баллов.

### **3.2 Описание и обоснование конструктивных решений здания, включая их пространственные схемы, принятые при выполнении расчётов строительных конструкций**

В рамках дипломного проекта, согласно индивидуальному заданию, необходимо выполнить расчёт армирования несущих конструкций здания.

Конструктивные решения разработаны, опираясь на объемно- планировочную компоновку здания, а также учитываются решения, принятые в Архитектурном разделе данной пояснительной записки.

Статический расчёт здания произведён в программном комплексе SCAD Office версия 21.1. Модель принята из стержневых и плитных элементов различных сечений.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На основании предварительного конструирования геометрия расчётной модели точно соответствует конструкциям проектируемого здания. В расчётной модели учтены физические характеристики применяемых материалов, особенности их работы под нагрузкой и совместность работы всего комплекса элементов как статически неопределимой системы.

Расчёт производится от следующих типов нагрузок:

- собственный вес конструкций;
- собственный вес покрытия;
- собственный вес полов, перегородок
- полезная нагрузка;
- снеговая нагрузка;
- ветровая нагрузка.
- сейсмическая нагрузка.

### **3.3 Описание и обоснование технических решений, обеспечивающих необходимую прочность, устойчивость, пространственную неизменяемость объекта капитального строительства в целом, а также их отдельных конструктивных элементов, узлов, деталей в процессе изготовления, перевозки, строительства и эксплуатации объекта капитального строительства**

Проектируемый жилой дом представляет собой здание в форме квадрата размерами по крайним несущим элементам типового этажа, размеры в плане 28,8 х 28,5м Отметка верха конструкций покрытия: +104,600 м.

Пространственная жесткость и устойчивость здания обеспечивается совместной работой жестко защемлённых монолитных колонн и диафрагм жесткости с монолитными перекрытиями, образующими жесткий диск.

Несущими элементами являются монолитные колонны и диафрагмы жесткости, а также монолитные перекрытия.

Фундаменты приняты свайные с монолитным ростверком. Запроектированы с учетом указаний [22]. Подробное описание несущих конструкций подземной части здания смотреть в разделе 3 данной пояснительной записки.

Кровля – плоская малоуклонная с организованным внутренним водосток.

### **3.4 Сбор нагрузок**

#### **3.4.1 Постоянная нагрузка**

Постоянная нагрузка от собственного веса плит покрытия, перекрытия, колонн, стен, рассчитываются по ПК SCAD.

Принятые жесткости каркаса:

- плиты перекрытия и покрытия, опертые по контуру – 200 мм;
- наружные стены– 250 мм;
- колонны подземной части 400х400 мм; 400х600мм;

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

- диафрагмы жёсткости – 250мм;
- перегородки – 120 мм.

### 3.4.2 Снеговая нагрузка

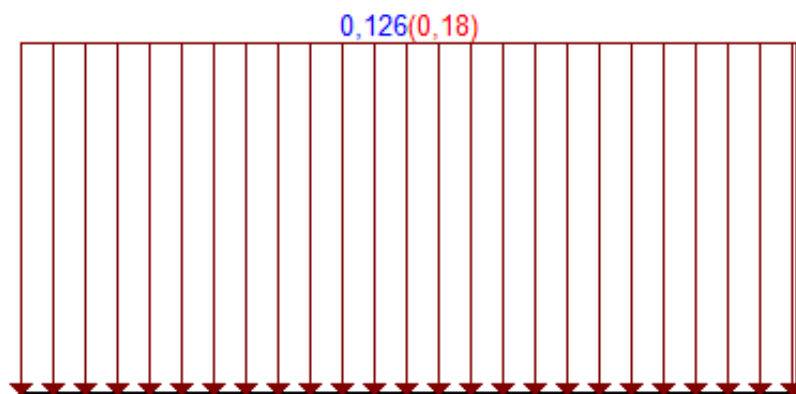
Расчёт снеговой нагрузки ведётся по СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия»

Нормативное значение снеговой нагрузки на горизонтальную проекцию покрытия следует принимать по формуле 10.1 [21]

Произведём расчет снеговой нагрузки с помощью утилиты Вест программного комплекса SCAD Office.

Таблица 3.1 – Расчёт снеговой нагрузки в утилите «Вест» ПК SCAD

Параметр	Значение	Единицы измерения
<b>Местность</b>		
Нормативное значение снеговой нагрузки	0,137	Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - Городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м	
Средняя температура января	-20	°С
<b>Здание</b>		
		
Высота здания Н	104,9	м
Ширина здания В	28	м
h	4,9	м
α	9,656	град
L	28,8	м
Неутепленная конструкция с повышенным тепловыделением	Нет	
Коэффициент надежности по нагрузке γ <sub>f</sub>	1,4	



Единицы измерения : Т/м<sup>2</sup>

— Нормативное значение

— Расчетное значение

Рисунок 3.1 – Снеговая нагрузка на покрытие

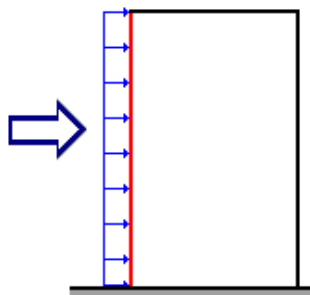
### 3.4.3 Ветровая нагрузка

Ветровая нагрузка задаётся исходя из [21].

Произведём расчёт ветровой нагрузки с помощью утилиты Вест программного комплекса SCAD Office.

Таблица 3.2 – Расчёт ветровой нагрузки с наветренной стороны в утилите «Вест» ПК SCAD

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,039 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



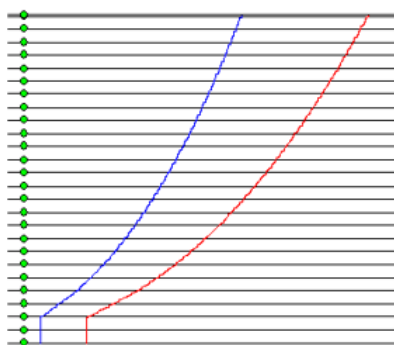
Параметры		
Поверхность	Наветренная поверхность	
Шаг сканирования	2,8 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
H	104,9	м
B	28,8	м
h	0	м
L	28,8	м

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

43



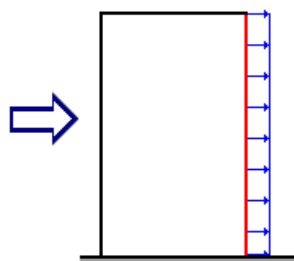
Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	0,031	0,043
2,8	0,031	0,043
5,6	0,031	0,043
8,4	0,031	0,043
11,2	0,031	0,043
14	0,031	0,043
16,8	0,031	0,043
19,6	0,031	0,043
22,4	0,031	0,043
25,2	0,031	0,043
28	0,031	0,043
30,8	0,032	0,044
33,6	0,033	0,046
36,4	0,034	0,047
39,2	0,035	0,049
42	0,036	0,05
44,8	0,037	0,051
47,6	0,038	0,053
50,4	0,038	0,054
53,2	0,039	0,055
56	0,04	0,056
58,8	0,041	0,057
61,6	0,042	0,058
64,4	0,042	0,059
67,2	0,043	0,06
70	0,044	0,061
72,8	0,045	0,062
75,6	0,045	0,063
78,4	0,052	0,072
81,2	0,052	0,072
84	0,052	0,072
86,8	0,052	0,072
89,6	0,052	0,072
92,4	0,052	0,072
95,2	0,052	0,072
98	0,052	0,072
100,8	0,052	0,072
103,6	0,052	0,072
104,9	0,052	0,072

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

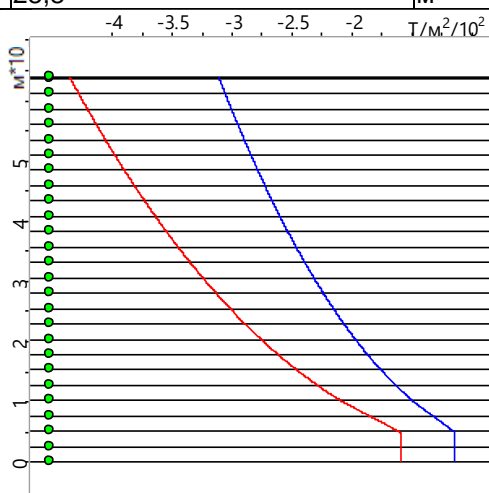


Таблица 3.3 – Расчёт ветровой нагрузки с подветренной стороны в утилите «Вест» ПК SCAD

Исходные данные	
Ветровой район	III
Нормативное значение ветрового давления	0,039 Т/м <sup>2</sup>
Тип местности	В - городские территории, лесные массивы и другие местности, равномерно покрытые препятствиями высотой более 10 м
Тип сооружения	Вертикальные и отклоняющиеся от вертикальных не более чем на 15° поверхности



Параметры		
Поверхность	Подветренная поверхность	
Шаг сканирования	2,8 м	
Коэффициент надежности по нагрузке $\gamma_f$	1,4	
H	104,9	М
B	28,8	М
h	0	М
L	28,8	М



Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
0	-0,019	-0,027
2,8	-0,019	-0,027
5,6	-0,019	-0,027
8,4	-0,019	-0,027
11,2	-0,019	-0,027
14	-0,019	-0,027
16,8	-0,019	-0,027
19,6	-0,019	-0,027
22,4	-0,019	-0,027
25,2	-0,019	-0,027
28	-0,019	-0,027
30,8	-0,02	-0,028
33,6	-0,02	-0,029

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

45

Высота (м)	Нормативное значение (Т/м <sup>2</sup> )	Расчетное значение (Т/м <sup>2</sup> )
36,4	-0,021	-0,03
39,2	-0,022	-0,03
42	-0,022	-0,031
44,8	-0,023	-0,032
47,6	-0,023	-0,033
50,4	-0,024	-0,034
53,2	-0,025	-0,034
56	-0,025	-0,035
58,8	-0,026	-0,036
61,6	-0,026	-0,036
64,4	-0,027	-0,037
67,2	-0,027	-0,038
70	-0,027	-0,038
72,8	-0,028	-0,039
75,6	-0,028	-0,04
78,4	-0,032	-0,045
81,2	-0,032	-0,045
84	-0,032	-0,045
86,8	-0,032	-0,045
89,6	-0,032	-0,045
92,4	-0,032	-0,045
95,2	-0,032	-0,045
98	-0,032	-0,045
100,8	-0,032	-0,045
103,6	-0,032	-0,045
104,9	-0,032	-0,045

### 3.4.4 Полезная нагрузка

Нормативное значение равномерно распределенных нагрузок принимаем для офисных помещений 2 кПа, для квартир – 1,5 кПа [21].

### 3.4.5 Полезная нагрузка от пола и перегородок

В таблице 3.4 отражены нагрузки от покрытий и кровли на основные несущие конструкции здания.

Таблица 3.4 – Нагрузки от кровельного пирога и состава пола

Наименование слоя	Толщина	Плотность	Нормативная нагрузка, кН	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
<b>Перекрытия</b>					
Гранитная плита	3мм	3 кг/м <sup>2</sup>	0,24	1,3	0,28
Стяжка из цементно-песчаного	30мм	1800 кг/м <sup>3</sup>	0,53	1,3	0,72
Утеплитель ТЕХНОФЛОР СТАНДАРТ	150мм	121 кг/м <sup>3</sup>			
<b>ИТОГО</b>			<b>0,77</b>		<b>1,00</b>
<b>Покрытие кровли</b>					
Кровельный ковер Техно-эласт 2 слоя	8мм	4,95 кг/м <sup>2</sup>	0,09	1,2	0,108

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						46

Продолжение таблицы 3.4

Наименование слоя	Толщина	Плотность	Нормативная нагрузка, кН	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, кН/м <sup>2</sup>
Стяжка цементно-песчаная	30мм	1800 кг/м <sup>3</sup>	0,53	1,3	0,689
Уклонообразующий слой из керамзита	200мм	400 кг/м <sup>3</sup>	0,78	1,3	1,014
Экструзивный пенополистирол ТЕХНОНИКОЛЬ	180мм	30 кг/м <sup>3</sup>	0,05	1,2	0,06
ИТОГО			1,45		1,74
Фасад					
Утеплитель ТехноНИКОЛЬ	140мм	200 кг/м <sup>3</sup>		1,3	
Кирпич фасадный	120мм	1800 кг/м <sup>3</sup>		1,2	
Пеноблок	250мм	1300 кг/м <sup>3</sup>	3,25	1,2	3,9
ИТОГО					

Вес от перегородок задаем как равномерно распределённую нагрузку на перекрытия в местах их расположения. Перегородки – кирпичные толщиной 120 мм.

Итого погонный метр перегородки из красного полнотелого кирпича высотой  $h=2.5$  метра со слоем штукатурки около 3 см ( $b=0.15$  м) будет иметь вес:

$$q = p \cdot b \cdot h = 1900 \cdot 0,15 \cdot 2,5 = 712,5 \text{ кг/м} = 7,13 \text{ кН.}$$

Чтобы не определять отдельно нагрузку от штукатурного слоя, используем большее значение коэффициента надежности по нагрузке  $\gamma=1,2$ .

$$q = 7,13 \cdot 1,2 = 8,56 \text{ кН/м} = 0,86 \text{ Т/м.}$$

### 3.5 Расчёт здания в ПК SCAD

#### 3.5.1 Задание расчётной схемы и жёсткости элементов

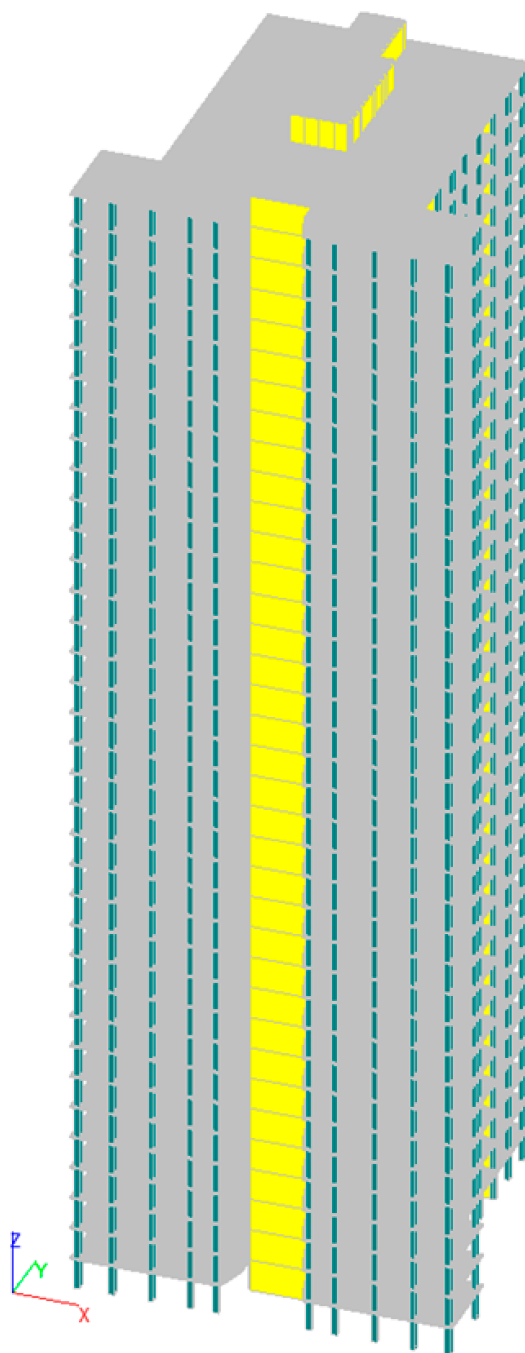


Рисунок 3.2 - Расчетная схема здания

Несущими элементами являются колонны, плиты перекрытия, балки, стены.

В программном обеспечении несущие конструкции задаются поэлементно. Приведем в таблице 3.5 конечные жесткости элементов для расчета в программном обеспечении SCAD.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		48

Таблица 3.5 – Жесткости элементов

Единицы измерения: м, мм, Т

Толщина пластин представлена в единицах измерения линейных размеров.

Жесткости		
Тип	Жесткость	Значение
1	<p>Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)                      вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=979200.1597</math> <math>EIY=13056.0033</math>  <math>EIZ=29376.007</math> <math>GKR=12508.336</math> <math>GFY=342100.683</math>  <math>GFZ=340565.587</math>                      размеры ядра сечения : <math>y1=0.1</math> <math>y2=0.1</math> <math>z1=.066666</math> <math>z2=.066666</math>                      модуль упругости : <math>E=4080000.2</math>                      коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.2</math>                      плотность : <math>\rho=2.5</math>                      коэффициент температурного расширения : <math>.00001</math>                      прямоугольник : <math>b=600.</math> <math>h=400.</math></p>	
2	<p>Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)                      вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=652800.0862</math> <math>EIY=8704.00158</math>  <math>EIZ=8704.00158</math> <math>GKR=5996.98174</math> <math>GFY=228227.619</math>  <math>GFZ=228227.619</math>                      размеры ядра сечения : <math>y1=.066666</math> <math>y2=.066666</math> <math>z1=.066666</math>  <math>z2=.066666</math>                      модуль упругости : <math>E=4080000.2</math>                      коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.2</math>                      плотность : <math>\rho=2.5</math>                      коэффициент температурного расширения : <math>.00001</math>                      прямоугольник : <math>b=400.</math> <math>h=400.</math></p>	
3	<p>Жесткость пластин  <math>E=4.00248e10</math> <math>NU=0.2</math>                      толщина плиты - 0.25                      удельный вес - 24525                      коэффициенты темп. расширения: <math>ALX=.00001</math> <math>ALY=.00001</math>                      имя типа жесткости: "h=1"</p>	
4	<p>Жесткость пластин  <math>E=3.00186e10</math> <math>NU=0.2</math>                      толщина плиты - 0.2                      удельный вес - 24525                      коэффициенты темп. расширения: <math>ALX=.00001</math> <math>ALY=.00001</math>                      имя типа жесткости: "h=0.2"</p>	
5	<p>Жесткость пластин  <math>E=4.00248e10</math> <math>NU=0.2</math>                      толщина плиты - 0.2                      удельный вес - 24525                      коэффициенты темп. расширения: <math>ALX=.00001</math> <math>ALY=.00001</math>                      имя типа жесткости: "h=0.2"</p>	
6	<p>Жесткость стержневых элементов (параметрическое описание)                      вычисл. жесткостн. характ. : <math>EF=306.0000368</math> <math>EIY=.00255</math>  <math>EIZ=.00255</math> <math>GKR=.001756928</math> <math>GFY=106.981696</math>  <math>GFZ=106.981696</math>                      размеры ядра сечения : <math>y1=.001666</math> <math>y2=.001666</math> <math>z1=.001666</math>  <math>z2=.001666</math>                      модуль упругости : <math>E=3060000.</math>                      коэффициент Пуассона : <math>\nu=0.2</math>                      плотность : <math>\rho=2.5</math>                      коэффициент температурного расширения : <math>.00001</math>                      прямоугольник : <math>b=10.</math> <math>h=10.</math></p>	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

Расчетное сочетание нагрузок приводится по п.6 [21]:

$$S1=P_d+(1,0\cdot P_{t1}+1,0\cdot P_{t2}+0,9\cdot P_{t3}+0,7\cdot P_{t4}+1,0\cdot P_{t5});$$

$$S1=P_d+(1,0\cdot P_{t1}+1,0\cdot P_{t2}+0,9\cdot P_{t3}+0,7\cdot P_{t4}+1,0\cdot P_{t6});$$

$$S1=P_d+(1,0\cdot P_{t1}+1,0\cdot P_{t2}+0,9\cdot P_{t3}+0,7\cdot P_{t4}+1,0\cdot P_{t7}).$$

1.  $P_d$  - Постоянная нагрузка (собственный вес конструкций);
2.  $P_{t1}$  - Полезная нагрузка;
3.  $P_{t2}$  – Нагрузка от пола и перегородок;
4.  $P_{t3}$  - Снеговая нагрузка;
5.  $P_{t4}$  - Ветровая нагрузка X;
6.  $P_{t5}$  - Ветровая нагрузка Y+;
7.  $P_{t6}$  - Ветровая нагрузка Y-;

### 3.5.2 Результаты расчёта здания в ПК SCAD

В таблице 3.6 – представлены минимальные и максимальные значения перемещений элементов.

Таблица 3.6 – Жесткости элементов

Единицы измерения: мм, град

Параметры выборки:

Список узлов/элементов: Все

Список загружений/комбинаций: 1, 2, 3

Список факторов: X, Y, Z

Выборка величины перемещений от комбинаций						
Наименование	Максимальные значения			Минимальные значения		
	Значение	Узел	Комбинация	Значение	Узел	Комбинация
X	0,128	2595	3	-7,41	2493	1
Y	4,631	2429	3	-6,843	2423	2
Z	0	1	1	-20,076	30865	2

Согласно расчетам в ПК SCAD горизонтальные максимальные перемещения здания составляют 12,8 мм.

Исходя из требований [21], где предельные перемещения здания:

$$f_u = h/500 = 67000/500 = 134 \text{ мм} > 12,8 \text{ мм} - \text{не превышает нормативных.}$$

Визуализация значений перемещений в конструктивных элементах представлены на рисунках 3.3-3.5.

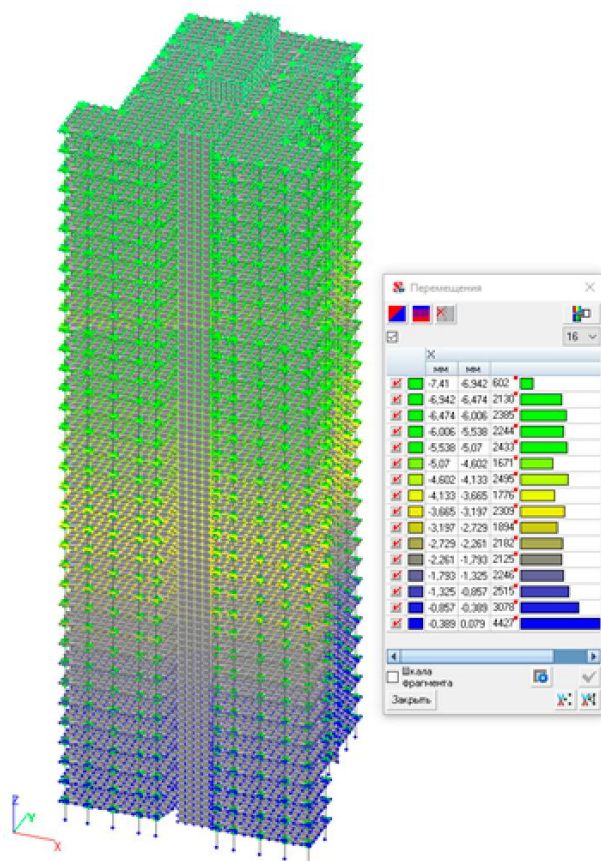


Рисунок 3.4 – Перемещения по оси X

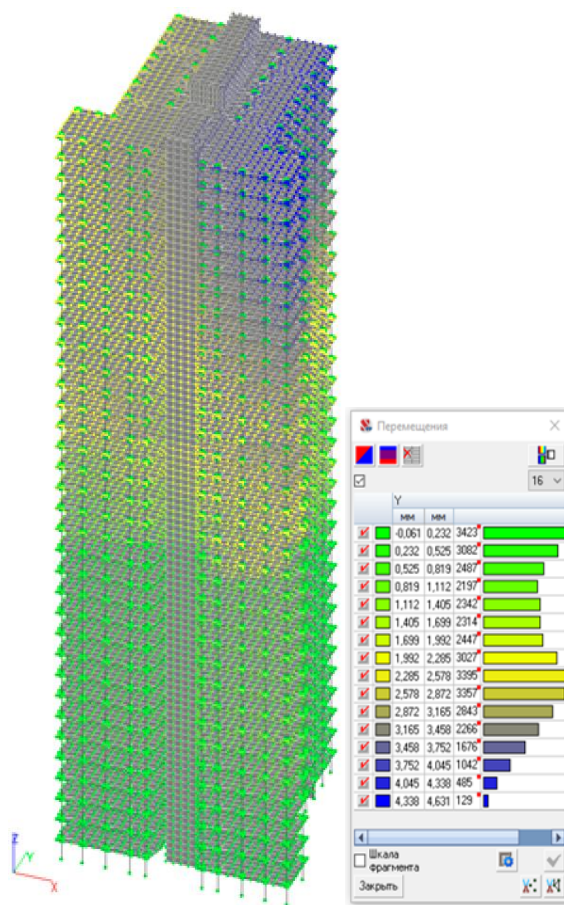


Рисунок 3.5 - Перемещения по оси Y

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

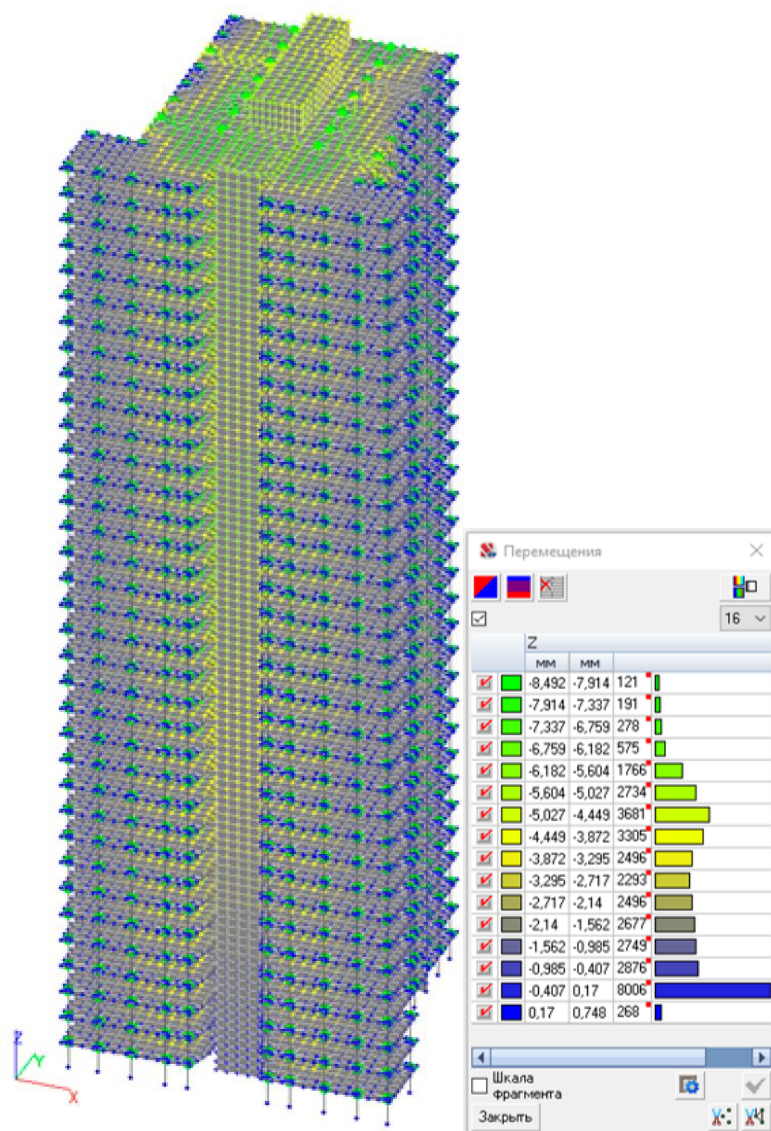


Рисунок 3.6 - Перемещения по оси Z

### 3.6 Расчёт армирование монолитного каркаса

#### 3.6.1 Расчёт армирования монолитной колонны

Расчёт проводим в программном комплексе SCAD, рассматриваем колонну с сечением 400x400; 400x600 мм и производим экспертизу подобранного сечения, а также по пособию к СП 52-101-2003 «Пособие по проектированию бетонных и железобетонных конструкций из тяжелого бетона без предварительного напряжения арматуры»

На рисунке 3.7, 3.8 представлены эпюры усилий вертикальных элементов вычисленный в программном комплексе SCAD от первого сочетания усилий, как самого неблагоприятного.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------



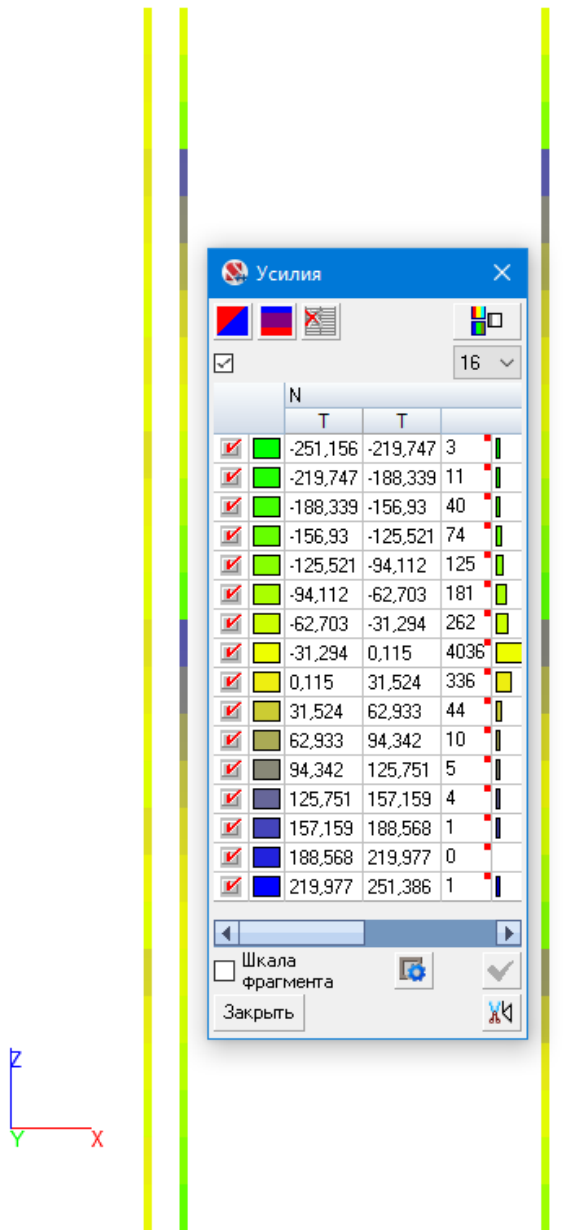


Рисунок 3.7 – Эпюра усилий N, т

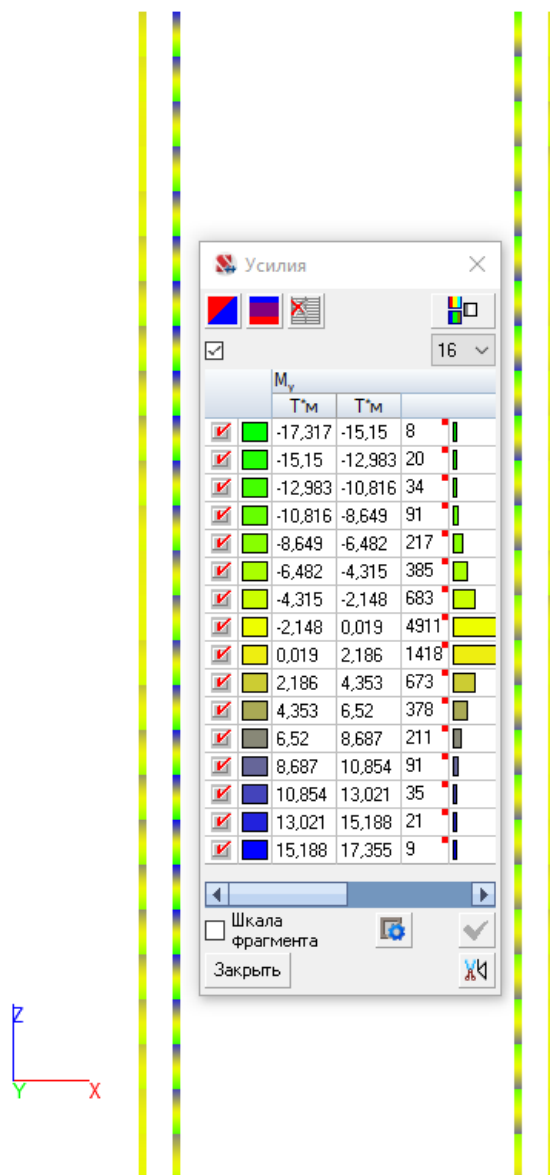


Рисунок 3.8 – Изгибающие моменты  $M$ , т\*м

Формируем отчет по подбору арматуры для колонн 400x400, 400x600. Отчёт представлен в таблице 3.7-3.8.

Таблица 3.7 – Результаты экспертизы подобранного сечения монолитной колонны сечением 400x400 мм.

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры			
			a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>		
	Прод.	Попер.	мм	мм		
В60	А-III	А-I	20	20		
Сечение	Продольная арматура			Поперечная арматура		
	Симметричная			IW <sub>1</sub>	IW <sub>2</sub>	
	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	%			
	см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>		см <sup>2</sup> /м	см <sup>2</sup> /м	
1	+	30,116	0,011	3,964	7,003	0,124
2	+	21,371	0,011	2,813	7,002	0,124
3	+	29,724	0,011	3,912	7,002	0,124

Арматура		Сечение		
		1	2	3
продольная симметричная	см <sup>2</sup>			
продольная симметричная	см <sup>2</sup>			
продольная симметричная	□ мм			
поперечная	см <sup>2</sup> / м			

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

55

Таблица 3.8 – Результаты экспертизы выбранного сечения монолитной колонны сечением 400х600 мм.

Бетон	Арматура		Расстояние до ц.т. арматуры		
			a <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	
В60	Прод.	Попер.	мм		
	А-III	А-I	20	20	
Сечение	Продольная арматура			Поперечная арматура	
	Симметричная			IW <sub>1</sub>	IW <sub>2</sub>
	S <sub>1</sub>	S <sub>3</sub>	%		
		см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup>	см <sup>2</sup> /м	см <sup>2</sup> /м
1	+	8,97	0,016	0,788	0,18
2	+	8,413	0,016	0,739	0,18
3	+	9,113	0,016	0,801	0,18
Арматура		Сечение			
		1	2	3	
продольная симметричная	см <sup>2</sup>				
продольная симметричная	мм				

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

**Вывод:** Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см<sup>2</sup>). По результатам подбора принимаем следующее армирование колонн:

- продольное армирование колонны 400х400мм выполнить из арматуры А400 диаметром 36мм 6 стержней;

- поперечное армирование колонны 400х400мм выполнить из арматуры А240 диаметром 8мм шаг 150мм;

- продольное армирование колонны 400х400мм выполнить из арматуры А400 диаметром 25мм 4 стержня;

- поперечное армирование колонны 400х400мм выполнить из арматуры А240 диаметром 8мм шаг 150мм.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		57



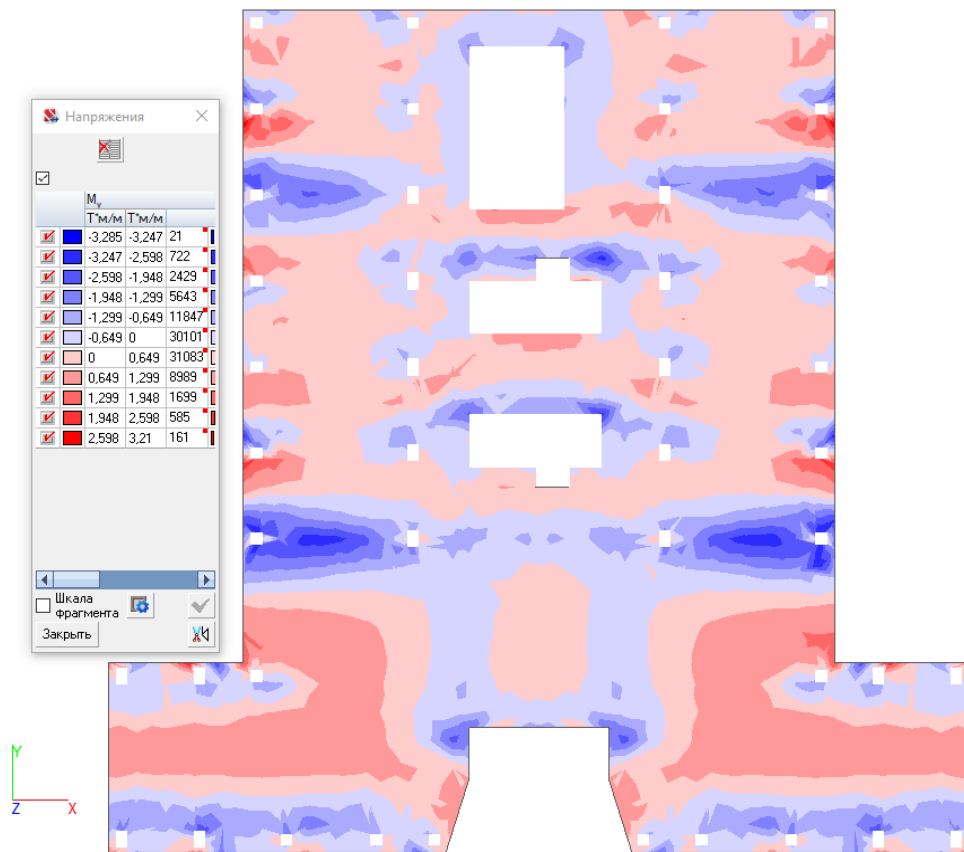


Рисунок 3.10 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $M_y$

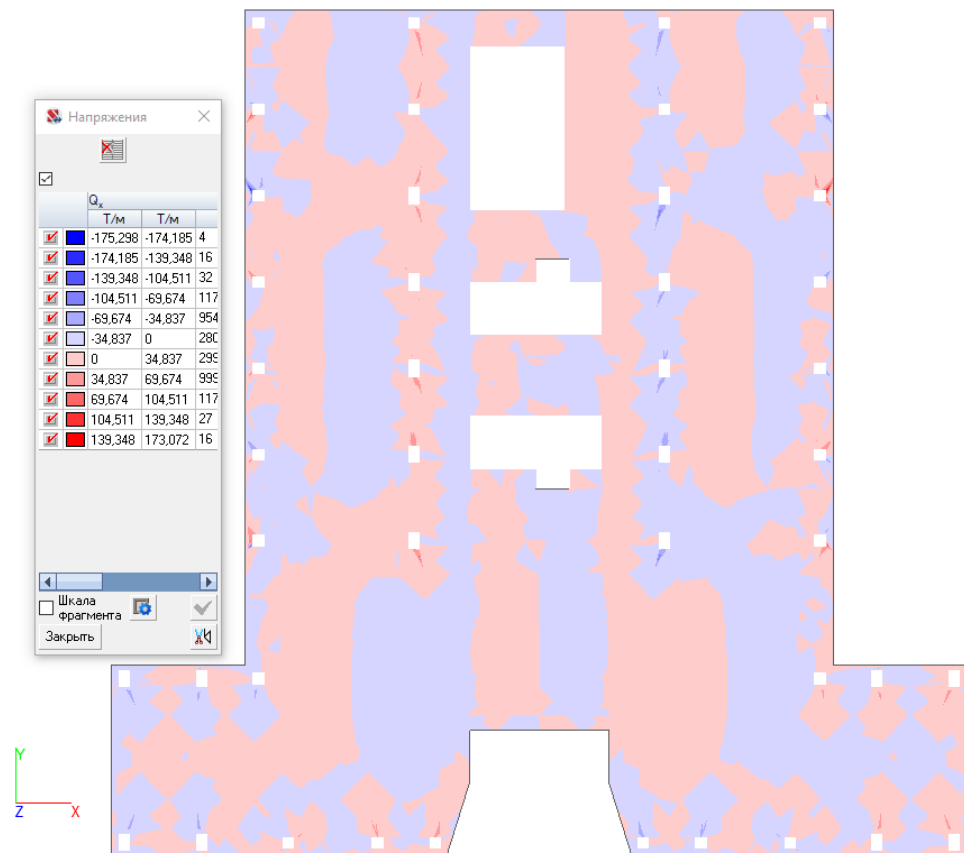


Рисунок 3.11 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $Q_x$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

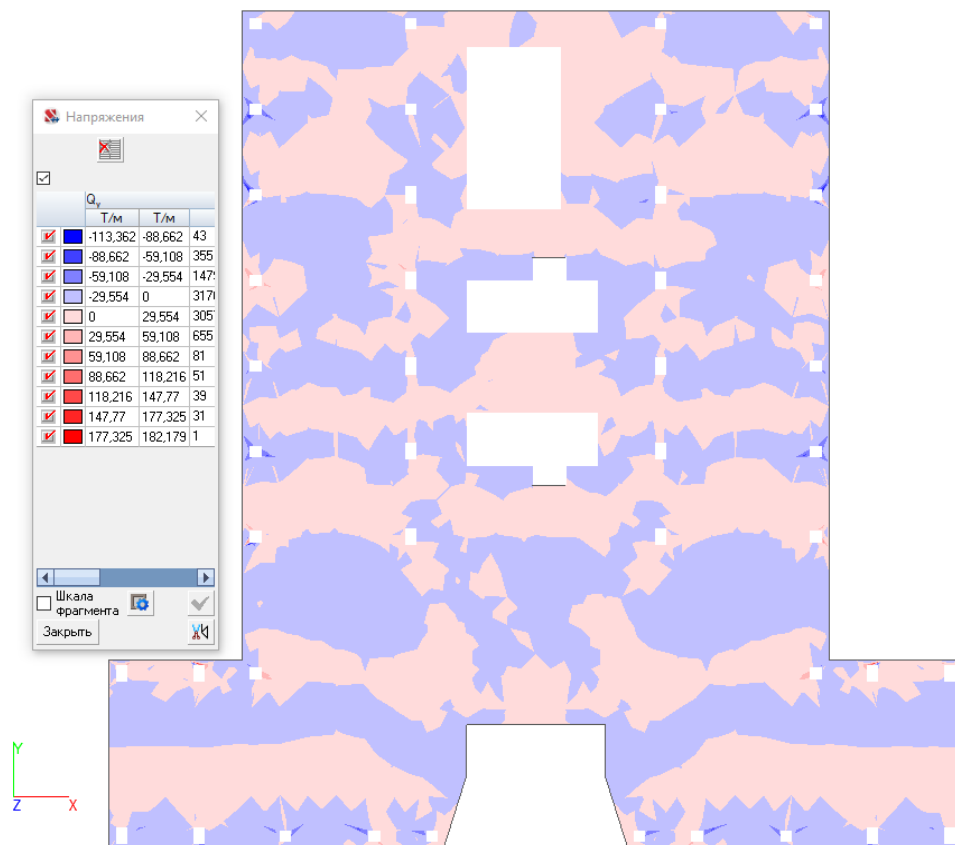


Рисунок 3.12 – Изополя напряжений от крутящих моментов Q<sub>y</sub>

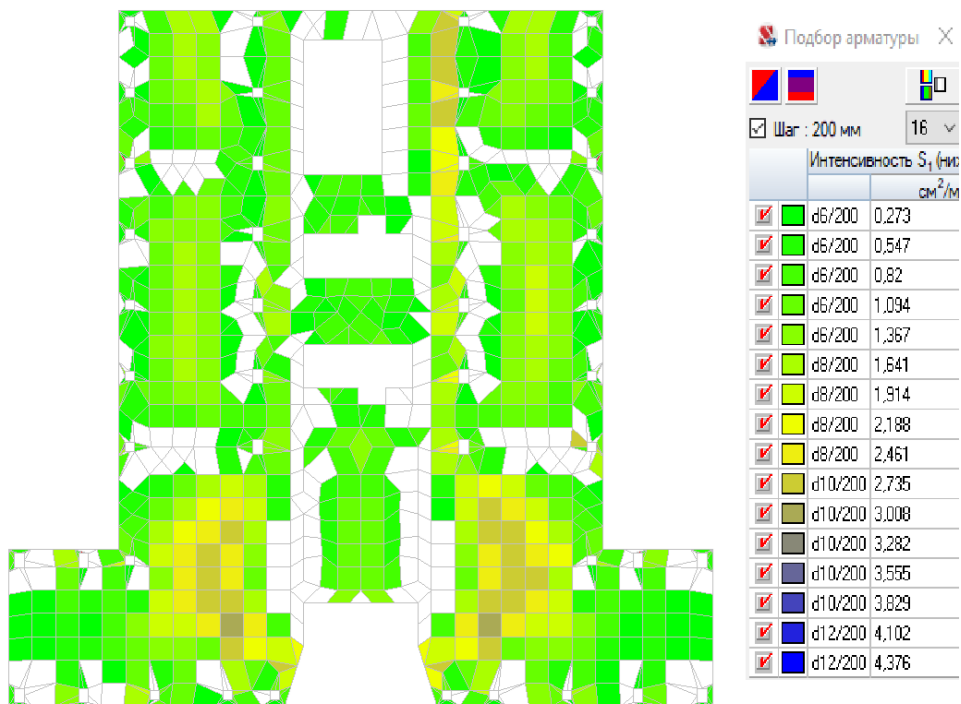


Рисунок 3.13 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью S<sub>1</sub> нижняя по x



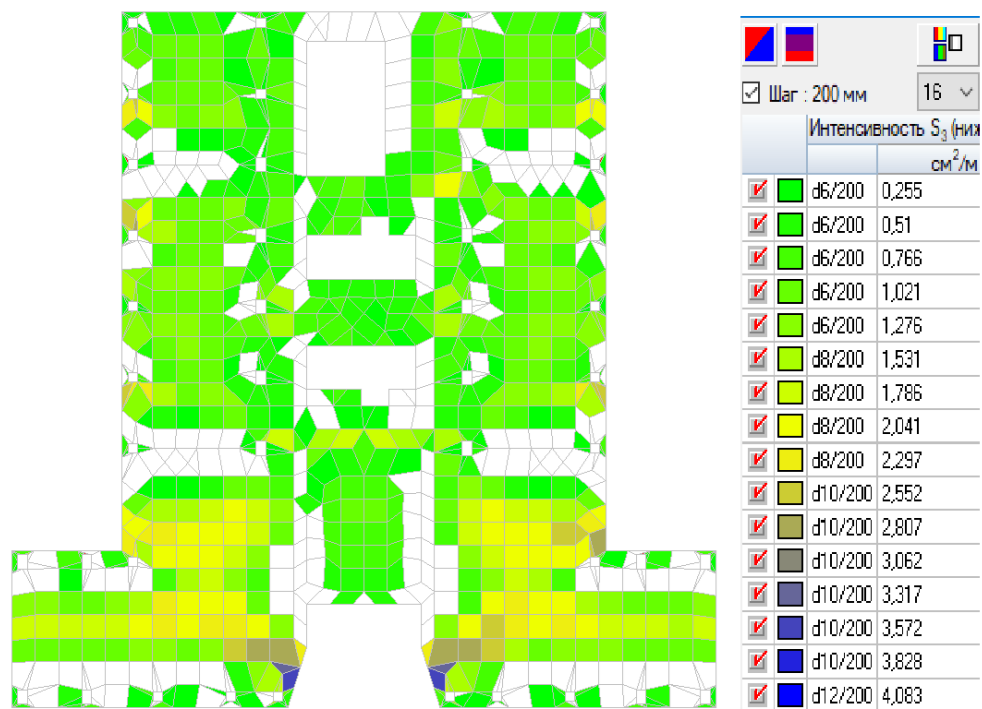


Рисунок 3.14 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_3$  нижняя по  $y$

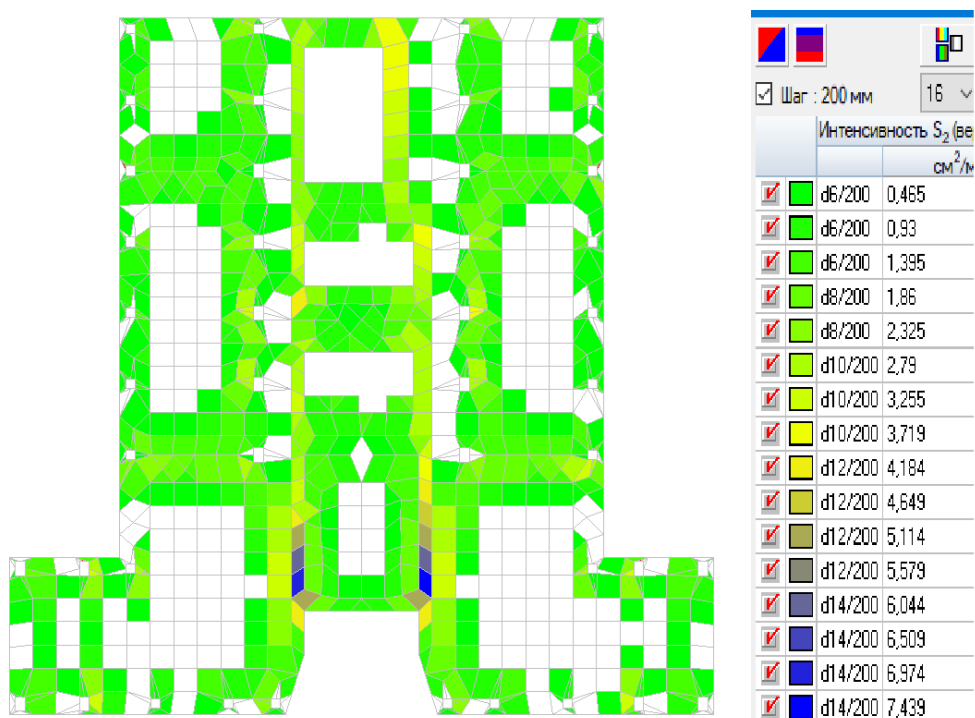


Рисунок 3.15 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_2$  верхняя по  $x$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

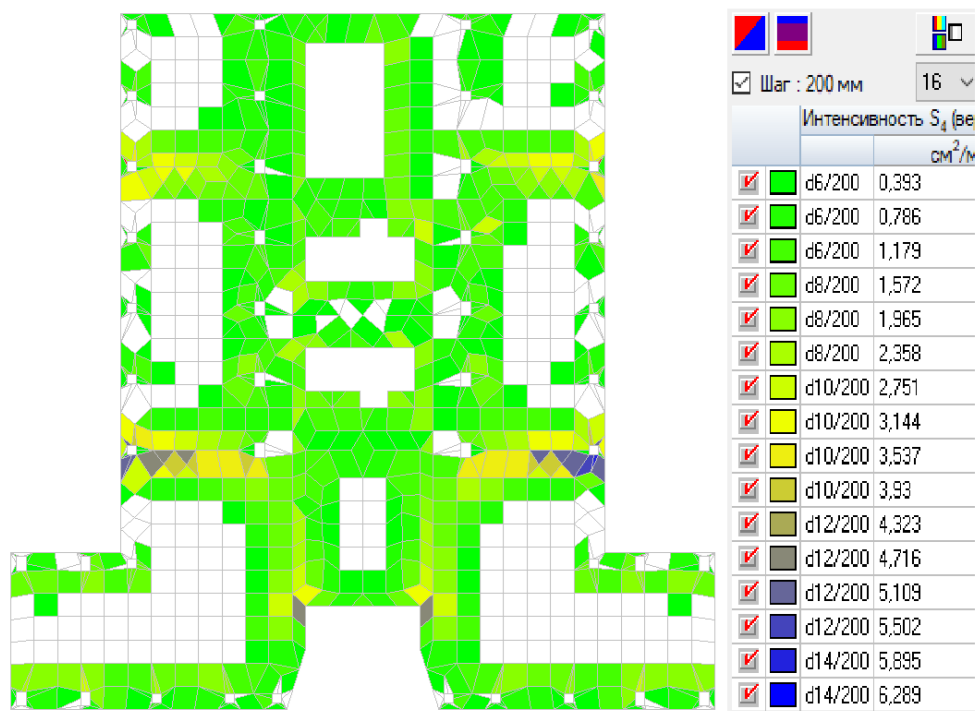


Рисунок 3.16 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_4$  верхняя по у

**Вывод:** Расчет армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования (см<sup>2</sup>). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

1. Нижние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 12мм с шагом 200мм.
2. Верхние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 12мм с шагом 200мм. В местах опирания на стены и колонны выполнить дополнительное армирование арматурой А400 диаметром 14мм с шагом 200мм.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

### 3.6.3 Расчёт армирования подземной монолитной стены в ПК SCAD

Расчет проводим в программном комплексе SCAD, рассматриваем монолитную стену Б, толщиной 250мм и проводим армирование данного элемента.

На рисунке 3.17 – 3.20 представлены эпюры армирования стены, вычисленные в программном комплексе SCAD от первого сочетания усилий, как самого неблагоприятного.

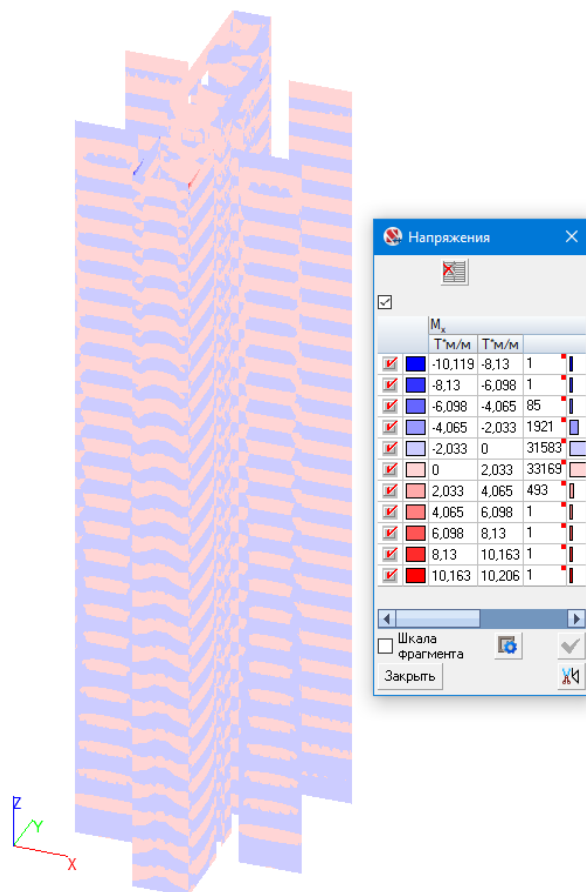


Рисунок 3.17 – Изополя напряжений от крутящих моментов M<sub>x</sub>

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

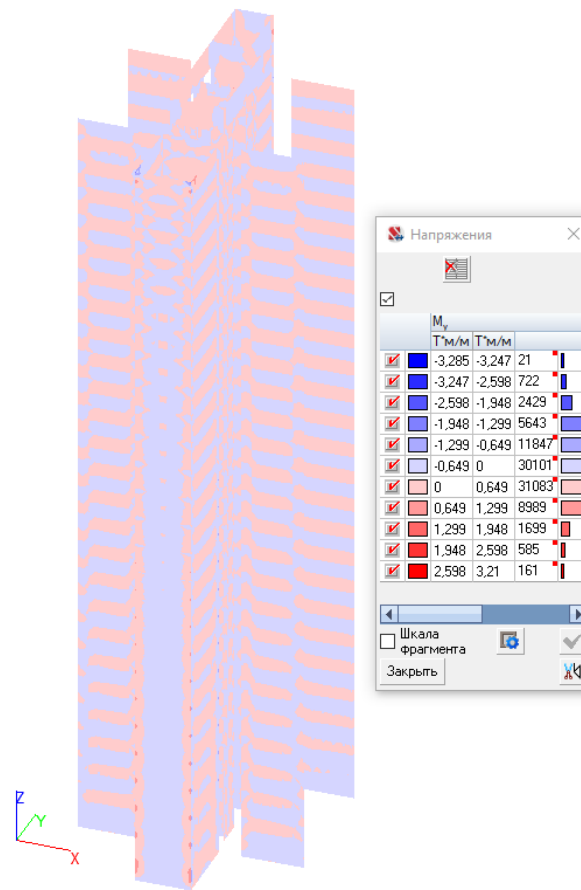


Рисунок 3.18 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $M_y$

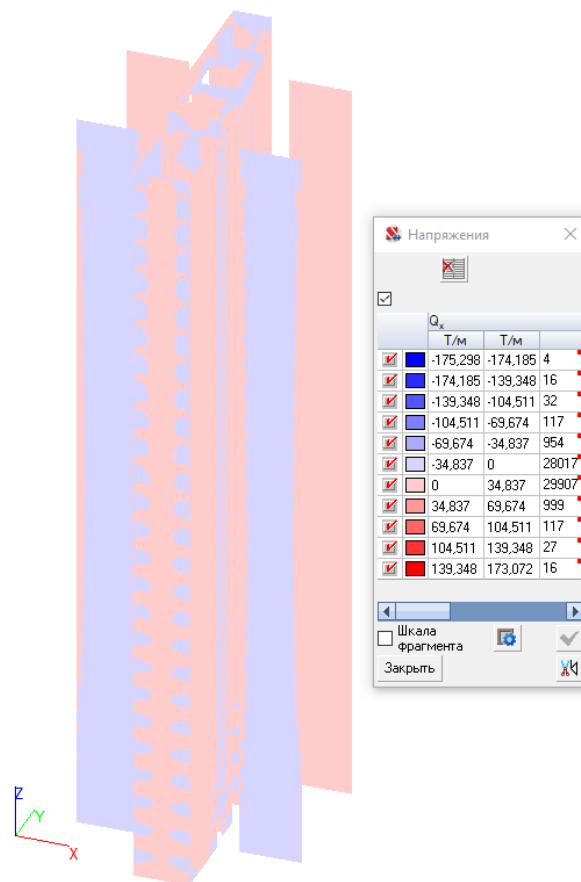


Рисунок 3.19 – Изополя напряжений от крутящих моментов  $Q_x$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

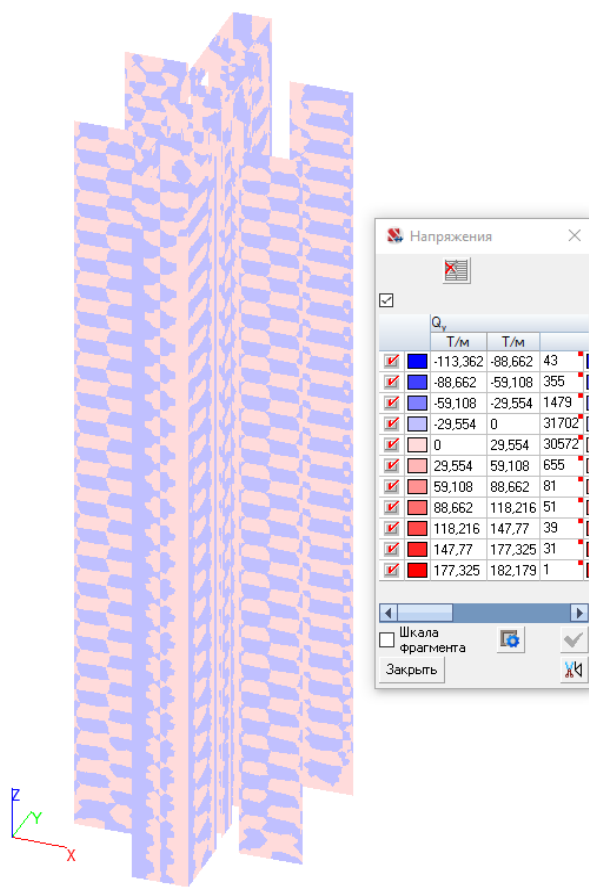


Рисунок 3.20 – Изополя напряжений от крутящих моментов Q<sub>y</sub>

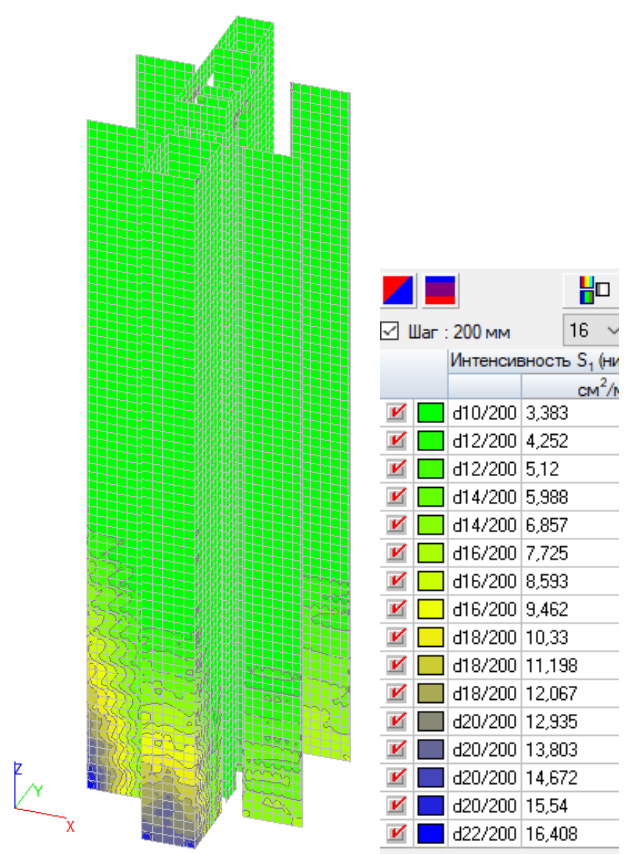


Рисунок 3.21 – Армирование монолитной стены с интенсивностью S1 нижняя по x

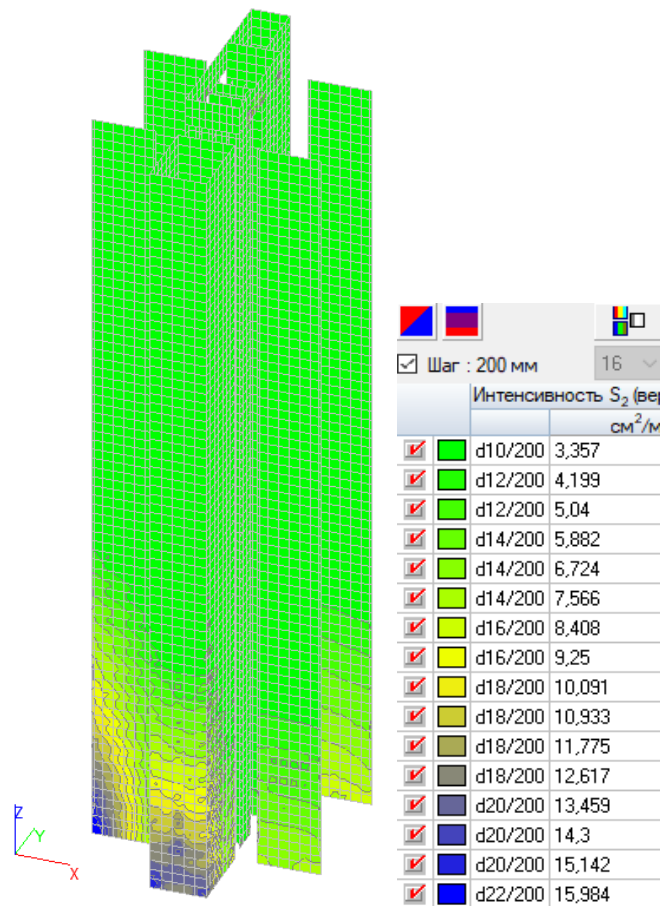


Рисунок 3.22 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_2$  нижняя по  $y$

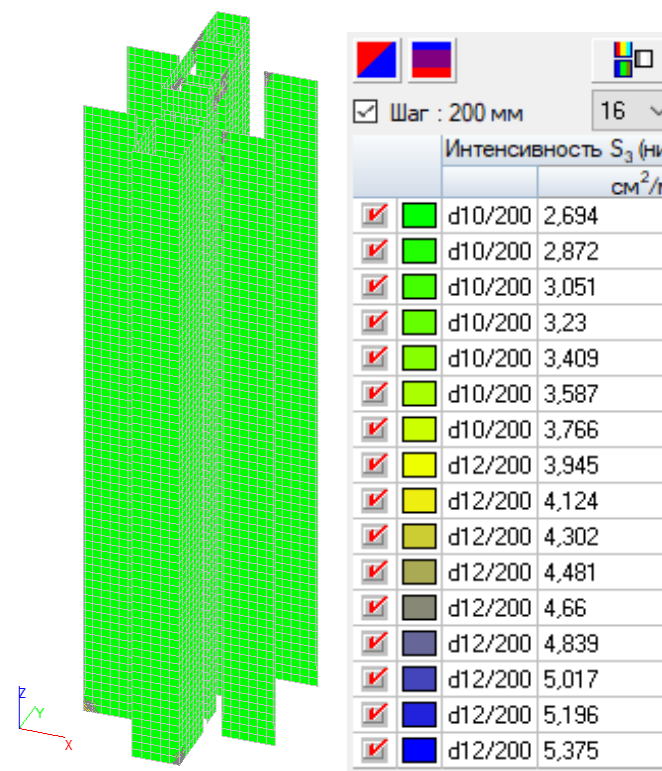


Рисунок 3.23 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_3$  верхняя по  $x$

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

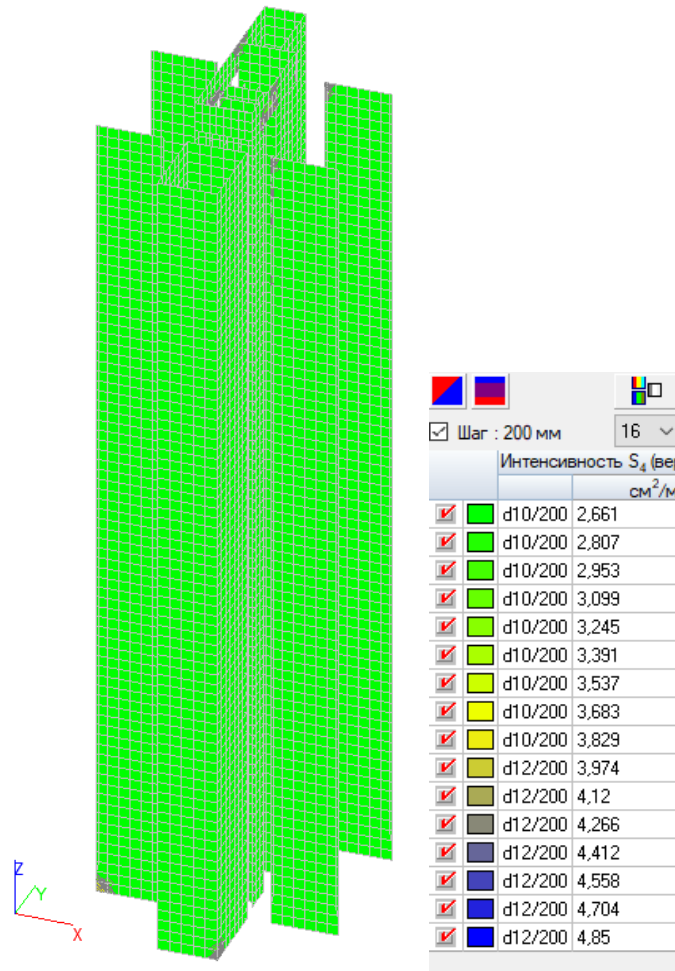


Рисунок 3.24 – Армирование монолитной плиты с интенсивностью  $S_4$  верхняя по у

**Вывод:** Расчёт армирования производится исходя из полученных значений минимально необходимой площади сечения армирования ( $\text{см}^2$ ). По результатам подбора принимаем следующее армирование плиты перекрытия:

Нижние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 20мм с шагом 200мм.

Верхние сетки выполнить из арматуры А400 диаметром 20мм с шагом 200мм.

## 4 Проектирование фундамента

### 4.1 Исходные данные и физико-механические характеристики грунта

Рассмотрим характеристики грунта в месте строительства объекта «34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск».

Инженерно-геологический разрез.

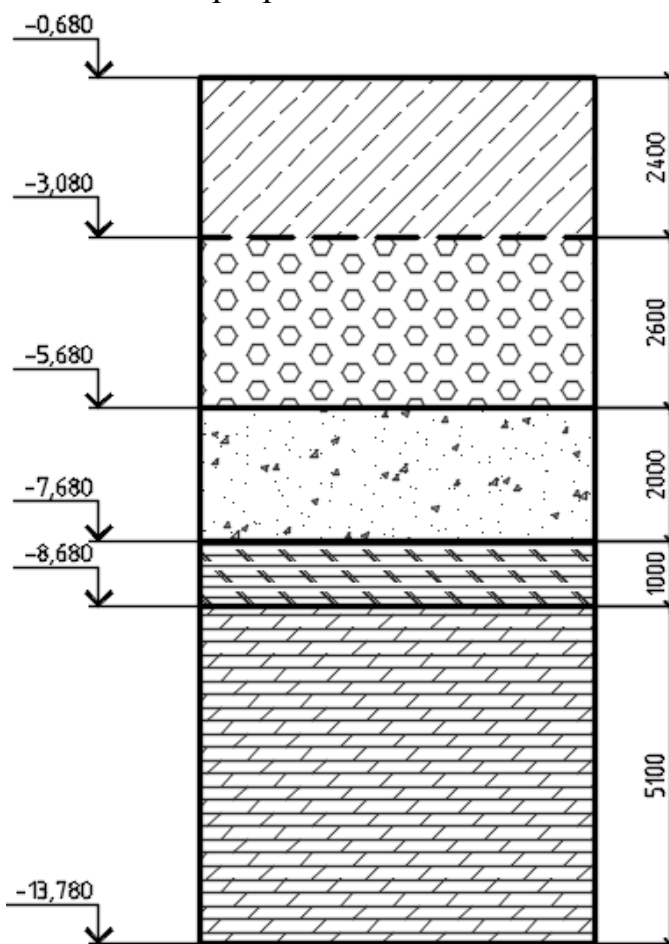







Рисунок 4.1 - Инженерно-геологический разрез

Условные обозначения:

- ①  Техногенный грунт (неоднородный)
- ②  Галечниковый грунт с песчаным заполнителем
- ③  Древесно-щебенистый грунт
- ④  Сланцы, щебенистый грунт, с суглинком
- ⑤  Скальный грунт



Описание грунтов:

ИГЭ-1: Техногенный грунт – щебенистый грунт с суглинком тугопластичным, с гнездами ПРС, песка с гравием, с включением строительного мусора;

ИГЭ-2: Галечниковый грунт с песчаным заполнителем;

ИГЭ-3: Щебенистый скальный грунт выветрелый, неразмягчаемый, средней прочности, с включением по трещинам суглинка твердого-полутвердого до 15% - обломочная зона коры выветривания;

ИГЭ-4: Скальный грунт выветрелый, неразмягчаемый, средней плотности, с включением суглинка твердого по трещинам до 10% - глыбовая зона коры выветривания;

ИГЭ-5: Скальный грунт выветрелый, неразмягчаемый, прочный – коренные породы.

#### 4.1.1 Анализ грунтовых условий

1. За отметку 0.000 принята отметка пола первого этажа.
2. Отметка пола цокольного этажа -2,600. Отметка верха фундаментной плиты -2,600.
3. Подземные воды обнаружены на отм. -3,080.
4. Грунты не пучинистые.
5. Расчетная глубина сезонного промерзания в г. Красноярск равна:  $d_f = d_{f,n} \cdot k_h = 2,58 \cdot 0,7 = 1,81$  м, где  $d_{f,n}$  – нормативная глубина сезонного промерзания грунта: для г. Красноярск – 258 см для крупнообломочных грунтов,  $k_h = 0,7$  – коэффициент, учитывающий влияние теплового режима сооружения.

#### 4.2 Сбор нагрузок

Сбор нагрузок на наиболее нагруженную колонну ось 4/Г.

Таблица 4.1 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> кровли

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкции покрытия</b>					
1	Конструкция покрытия кровли	16,5	0,085	1,2	1,68
2	Стяжка ЦПР, 100 мм	16,5	0,18	1,1	3,27
3	Утеплитель	16,5	0,01	1,2	0,198
4	Плита ж/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,08
	<b>Итого постоянная</b>				<b>14,2</b>
	<b>Временная</b>				
	Снеговая	16,5	0,15	1,4	3,46
	<b>Итого временная</b>				<b>3,46</b>
	<b>Всего</b>				<b>17,68</b>

									Лист
									69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ДП-08.05.01-2023 ПЗ				

Таблица 4.2 – Сбор нагрузок на 1 м<sup>2</sup> перекрытия

№ п/п	Наименование	Грузовая площадь, м <sup>2</sup>	Нормативная нагрузка, т/м <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>					
<b>Нагрузка от конструкций 1го этажа</b>					
1	Плита перекрытия, ж/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,075
2	Конструкция пола	16,5	0,008	1,2	0,16
<b>Итого на 1 этаж</b>					<b>9,23</b>
<b>Временная</b>					
	Полезная	16,5	0,15	1,2	2,97
<b>Итого временная</b>					<b>2,97</b>
<b>Всего</b>					<b>12,2</b>
<b>Нагрузка от конструкций 2го-34го этажа</b>					
1	Плита перекрытия, ж/б, 200 мм	16,5	0,5	1,1	9,075
2	Конструкция пола	16,5	0,008	1,2	0,16
3	Стяжка ЦПР	16,5	0,18	1,1	3,27
4	Утеплитель	16,5	0,01	1,2	0,198
<b>Итого на 1 этаж</b>					<b>12,69</b>
<b>Временная</b>					
	Полезная	16,5	0,15	1,2	2,97
<b>Итого временная</b>					<b>2,97</b>
<b>Всего</b>					<b>15,67</b>
<b>Итого на 2-34 этаж</b>					<b>532,78</b>
<b>Всего на 1-34 этаж</b>					<b>548,45</b>
<b>Нагрузка от конструкций цокольного этажа</b>					
1	Конструкция пола	1	0,008	1,2	0,0096
2	Утеплитель	1	0,01	1,2	0,012
<b>Итого на 1 этаж</b>					<b>0,02</b>
<b>Временная</b>					
	Полезная	1	0,2	1,2	0,24
<b>Итого временная</b>					<b>0,24</b>
<b>Итого</b>					<b>0,26</b>

Таблица 4.3 – Нагрузка от собственного веса колонны

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	γ <sub>f</sub>	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>				
<b>Нагрузка от колонны 1 этажа</b>				
1	Колонна ж/б, 600х400	1,68	1,1	1,85
<b>Итого</b>				<b>1,85</b>
<b>Итого на 35 этажей</b>				<b>64,75</b>
<b>Нагрузка от колонны цокольного этажа</b>				
3	Колонна ж/б, 600х400	1,56	1,1	1,56
<b>Итого</b>				<b>1,56</b>
<b>Всего</b>				<b>66,31</b>

Таблица 4.4 – Нагрузка от стен этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т
<b>Постоянные нагрузки</b>				
<b>Нагрузка от стен первого этажа</b>				
1	Перегородки и стены	4,2	1,1	4,62
	<b>Итого</b>			<b>4,62</b>
	<b>Итого на 35 этажей</b>			<b>161,7</b>
<b>Нагрузка от стен цокольного этажа</b>				
1	Перегородки	3,8	1,1	4,18
	<b>Итого</b>			<b>4,18</b>
	<b>Всего</b>			<b>165,88</b>

Таблица 4.6 – Нагрузка от стен цокольного этажа

№ п/п	Наименование	Нормативная нагрузка, т/м	$\gamma_f$	Расчетная нагрузка, т/м
<b>Постоянные нагрузки</b>				
<b>Нагрузка от стен</b>				
1	Стена ж/б, 250 мм	1,63	1,1	1,79
2	Утеплитель, 150 мм	0,008	1,2	0,0096
3	Кирпич, 250 мм	1,17	1,1	1,287
	<b>Итого</b>			<b>3,09</b>

Суммарная нагрузка на фундамент от колонны составляет:

$$17,68+548,45+66,31+165,88= 798,32 \text{ Т} = 7983 \text{ кН}$$

Суммарная нагрузка на м.п. от стен подвала 3,09 Т = 30,9 кН.

Равномерная распределенная нагрузка на плиту цокольного этажа 0,26 Т/м=2,6 кН/м

Нагрузка на стены подвала от грунта.

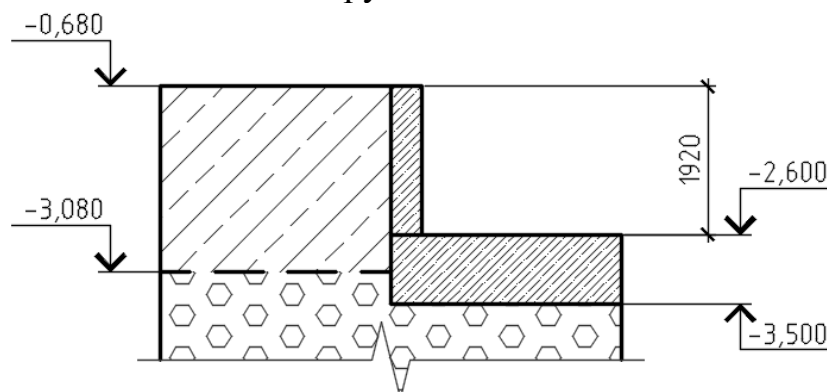


Рисунок 4.2 – Схема расположения стены цокольного этажа в грунте

Нормативные значения физических и механических характеристик грунтов естественного заложения определяются по таблице 3.1 и по таблице 1,2,3,4,5 приложения 3 [6]:

с-удельное сопротивление [Кпа]

ф-угол внутреннего трения

$\gamma$ -удельный вес грунта [Кн/м<sup>3</sup>]

$\Theta$ -угол наклона плоскости скольжения

$\lambda$ -коэффициент горизонтального давления

Основные расчеты устойчивости стены тоннеля ведутся по I предельному состоянию, поэтому необходимо найти расчетные характеристики грунтов.

Расчетные значения физико-механических характеристик грунта ненарушенного сложения определяются по формулам:

$$\gamma_p = 1,05 \times \gamma_n$$

$$\phi_p = 1,15 \times \phi_n$$

$$C_p = C_n \div 1,5$$

$$\Theta = 45 - \phi/2$$

$$\lambda = \text{tg}^2 \Theta$$

$$K = 2\sqrt{\lambda}$$

Рассчитываем характеристики для каждого грунта:

Таблица 4.7 – Характеристики грунта

Грунт/Значения	$\gamma$	$\phi$	C	$\Theta$	$\lambda$	K
Техногенный грунт	15	28,2	3,6	30,9	0,36	1,18

Найдем опрокидывающие силы.

Давление рассчитываем по формуле для каждого грунта:

$$P_y = [\gamma_i \cdot \gamma_f \cdot h \cdot \lambda - C_i(K_i + K_{i+1})]y/h + P$$

где  $\gamma_f = 1.2$  для насыпного грунта и 1.15 для остальных грунтов

$$P_1 = 15 \cdot 1,2 \cdot 1,92 = 34,56 \text{ кПа}$$

### 4.3 Расчет забивной сваи

Проектная отметка головы сваи -2,800. Отметка головы сваи после забивки -3,500. Свая заходит в ростверк на 50 мм. Отметку низа ростверка принимаем  $d_p = -3,550$  м.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: скальный грунт.

Длину свай принимаем 6 м. (С60.40).

Отметка нижнего конца сваи -8,800м.

Сечение сваи принимаем 400×400 мм.

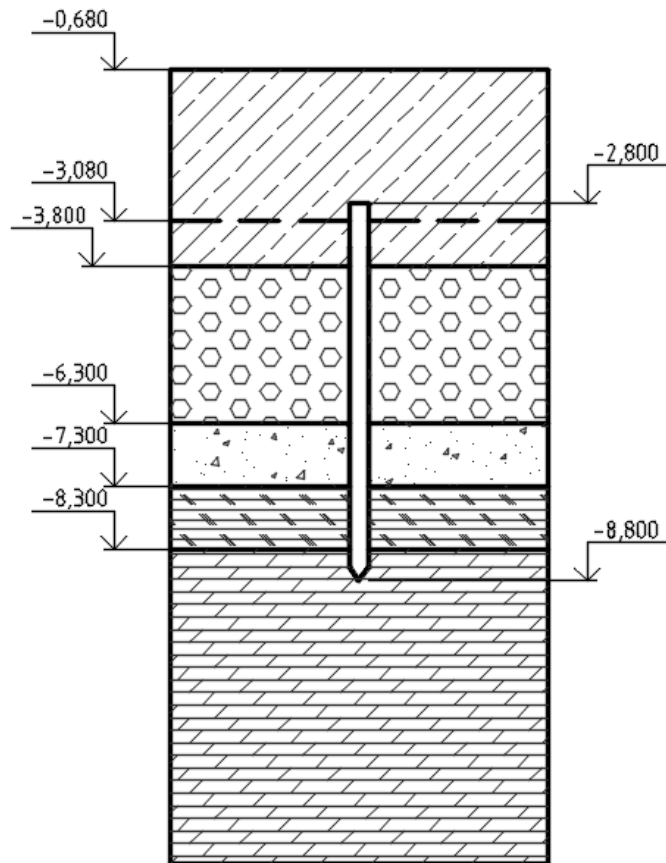


Рисунок 4.3 – Схема расположение забивной сваи в грунте

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свайей-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом. Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2];  $A = 0,09 \text{ м}^2$  – площадь поперечного сечения сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит  $F_d/\gamma_k = 1800/1,4 = 1285,7 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  – коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Минимальное количество свай в кусте определяем по формуле, согласно п.4[3]:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{362417,6}{1285,7 - 0,9 \cdot 2,87 \cdot 20} = 293,47 \approx 294 \text{ сваи}$$

где  $\Sigma N = N_{\max} \cdot n_{\text{колонн}} + N_{\text{стен}} = 44 \cdot 7983 + 256 \cdot 30,9 + 1252 \cdot 2,6 = 273273,6 \text{ кН}$  – расчетная нагрузка (сумма нагрузок от колонн и стен),  $F_d/\gamma_k$  – допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$  – нагрузка, приходящаяся на одну

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		73

сваю, м<sup>2</sup>, 0,9 – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю, м<sup>2</sup>, d<sub>p</sub> = 4 м – глубина заложения ростверка, γ<sub>ср</sub> = 20 кН/м – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями было не менее 900 мм. Расстояние между сваями принимаем 1,8-2,07 м. с учетом их равномерного распределение под всей подошвой фундамента. Количество свай с учетом их расстановки вышло 226. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм – 30,9х31,23 м.

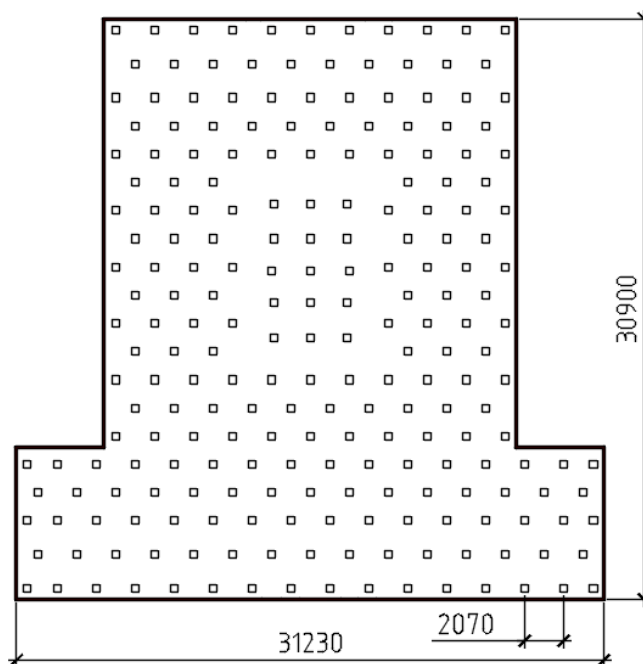


Рисунок 4.4 – Опалубочный чертеж монолитной плиты фундамента

#### 4.4 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Проверим выполнение условий:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k$$

где  $N_{св}$  - нагрузка на сваю.

$$N_{св} = \frac{N'}{n}$$

где n – количество свай в кусте;

$$N_{св} = \frac{362417,6}{294} = 1232,7;$$

Нагрузка на сваю 1232,7 кН < допускаемой нагрузки в 1285,7 кН.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

## 4.5 Расчет на продавливание ростверка колонной

Расчетом на продавливание фундаментной плиты колонной проверяется достаточность принятой высоты ростверка. Схема работы ростверка приведена на рисунке 3.5. Пирамида продавливания образуется плоскостями, проведенными от грани колонны до грани первой сваи.

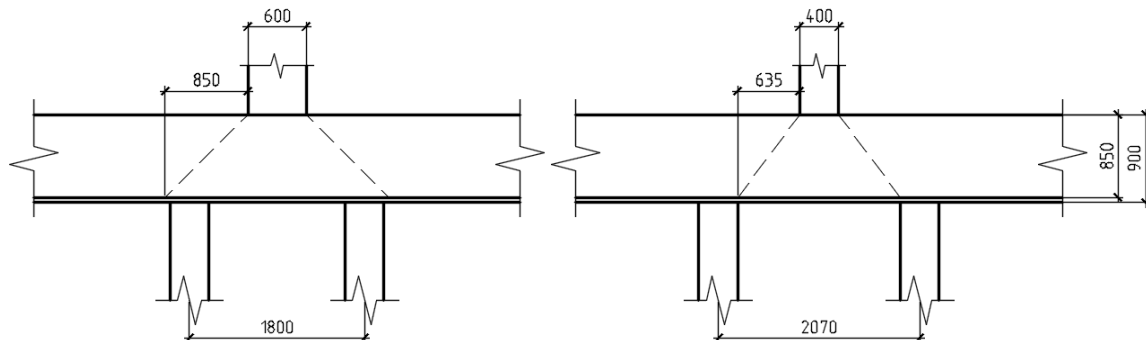


Рисунок 4.5 – Схема образования пирамиды продавливания

Суть проверки на продавливание заключается в том, чтобы продавливающая сила не превысила прочности бетона на растяжение по граням пирамиды продавливания.

Расчет ведем по формуле:

$$F \leq \frac{2 \cdot R_{bt}}{\alpha} \cdot \left[ \frac{h_{op}}{c_1} \cdot (b_c + c_2) + \frac{h_{op}}{c_2} \cdot (l_c + c_1) \right];$$

где  $F$  – расчетная продавливающая сила, кН, равная удвоенной сумме нагрузок на сваи, расположенные с одной более нагруженной стороны от оси колонны и находящиеся вне нижнего основания пирамиды продавливания;

$R_{bt}$  – расчетное сопротивление бетона растяжению, кПа. Для бетона В25  $R_{bt} = 1050$  кПа;

$h_{op}$  – рабочая высота сечения ростверка, м, принимаемая равной от нижней части колонны до плоскости рабочей арматуры плиты;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий частичную передачу продольной силы  $N$ ;

$b_c, l_c$  – размеры сечения колонны, м;

$c_1, c_2$  – расстояния от граней колонны до граней основания пирамиды продавливания, м. Принимаются не более  $h_{op}$  и не менее  $0,4h_{op}$ .

$$F = 2(1232,7 \cdot 4) = 4836,8 \text{ кН.}$$

$$4836,8 \text{ кН} \leq \frac{2 \cdot 1050}{1} \cdot \left[ \frac{1,15}{0,85} \cdot (0,6 + 0,635) + \frac{1,15}{0,635} \cdot (0,4 + 0,85) \right] = 8262,8 \text{ кН.}$$

Условие удовлетворяется. Оставляем высоту плитной части фундамента 1500 мм.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		75

#### 4.6 Подбор сваебойного оборудования и расчет отказа

Критериями контроля несущей способности свай при погружении являются глубина погружения и отказ.

Для забивки свай выбираем трубчатый дизель молот С-1048.

Отношение массы ударной части молота ( $m_4$ ) к массе сваи ( $m_2$ ) должно быть не менее 1,25 при забивке свай в грунты средней плотности. Так как масса сваи  $m_2=1,38$  т, принимаем массу молота  $m_4=7,65$ т. Расчетный отказ сваи желателен должен находится в пределах 0,005-0,01м.

Отказ определяем по формуле:

$$S_a = \frac{E_d \cdot \eta \cdot A}{F_d(F_d + \eta \cdot A)} \cdot \frac{m_1 + 0,2(m_2 + m_3)}{m_1 + m_2 + m_3};$$

где  $E_d = 10 \cdot m_4 \cdot H_{\text{под}} = 10 \cdot 7,65 \cdot 1 = 76,5$  кДж - энергия удара для подвесных дизелей молотов,  $m_4 = 5,1$  т - масса молота,  $H_{\text{под}} = 1$  м - высота подъема молота;  $\eta$  - коэффициент, принимаемы для железобетонных свай 1500 кН/м<sup>2</sup>;  $A = 0,09$  м<sup>2</sup> - площадь поперечного сечения сваи;  $F_d = 1285,7$  кН - несущая способность сваи;  $m_1 = m_4 = 7,65$  т - полная масса молота для дизель молота;  $m_2 = 1,38$  т - масса сваи;  $m_3 = 0,2$  т - масса наголовника.

$$S_a = \frac{76,5 \cdot 1500 \cdot 0,09}{1285,7(1285,7 + 1500 \cdot 0,09)} \cdot \frac{7,65 + 0,2(1,38 + 0,2)}{7,65 + 1,38 + 0,2} = 0,005 \text{ м.}$$

Отказ находится в пределах 0,005-0,01 м. Молот выбран верно.

#### 4.7 Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Таблица 4.8 - Стоимость устройства фундамента на забивных сваях

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
СЦМ 441-300	Стоимость свай	м <sup>3</sup>	124,3	1809,2	224884	-	-
05-01-054-07	Бурение лидер-скважин $\varnothing$ 350	пог.м.	1130	715,4	808380	-	-
05-01-002-06	Забивка свай в грунт	м <sup>3</sup>	124,3	573,1	71236,3	4	497,2
05-01-006-01	Срубка голов свай	свая	226	115,5	26103	1,4	316,4
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,8	6429,8	5143,8	180	144
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	7,6	15135	115026	610,6	4640,6
Итого:					125077 2	-	5598, 2

				ДП-08.05.01-2023 ПЗ				Лист
								76
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				



#### 4.8 Расчет буронабивной сваи

Проектная отметка головы сваи -3,500. Свая заходит в ростверк на 50 мм. Отметку низа ростверка принимаем  $d_p = -3,550$  м.

В качестве несущего слоя принимаем грунт: скальный грунт.

Длину сваи принимаем 5,3 м.

Отметка нижнего конца сваи -8,800 м.

Сечение сваи принимаем диаметром 600 мм.

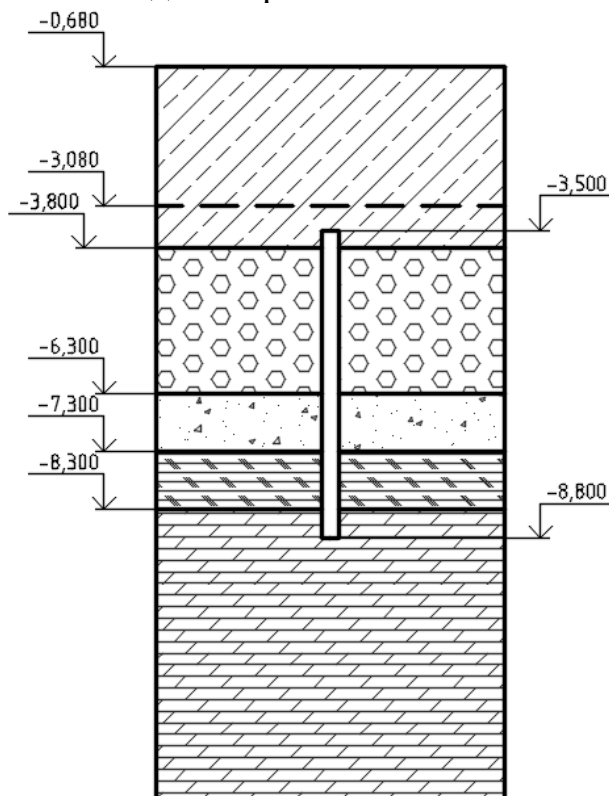


Рисунок 4.6 – Схема расположения сваи в грунте

Так как свая опирается на сжимаемый грунт, она является висячей сваем, работающей за счет сопротивления грунта под нижним концом и за счет сопротивления грунта по боковой поверхности.

Определяем несущую способность сваи по грунту, согласно п.7.2.7 [23]:

$$F_d = \gamma_c \cdot (\gamma_{cR} \cdot R \cdot A + u \cdot \gamma_{cf} \sum f_i \cdot h_i)$$

где  $\gamma_c = 1$  – коэффициент условий работы сваи в грунте;

$\gamma_{cR} = 1$  – коэффициент условия работы соответственно под нижним концом и на боковой поверхности, учитывающие способ погружения и принимаемые при погружении свай марок С;

$R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом сваи, кПа, принимаемое по формуле.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		77

$$R=0,68\alpha_4(\alpha_1\gamma'_1d+\alpha_2\alpha_3\gamma_1h)$$

$$R = 0,68 \cdot 0,24(71,3 \cdot 15,6 \cdot 0,60 + 127 \cdot 0,68 \cdot 14,95 \cdot 9,2) = 2961 \text{ кПа}$$

где  $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$  — безразмерные коэффициенты, принимаемые по таблице 7.7 [23] в зависимости от расчетного значения угла внутреннего трения грунта основания, принимаемого с введением понижающего коэффициента, равного 0,9;

$\gamma'_1$  — расчетное значение удельного веса грунта, кН/м<sup>3</sup>, в основании сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

$\gamma_1$  — осредненное (по слоям) расчетное значение удельного веса грунтов, кН/м<sup>3</sup>, расположенных выше нижнего конца сваи (при водонасыщенных грунтах с учетом взвешивающего действия воды);

$d$  — диаметр, м, набивной и буровой свай, диаметр уширения (для свай с уширением), сваи-оболочки или диаметр скважины для свай-столба, омоноличенного в грунте цементно-песчаным раствором;

$h$  — глубина заложения, м, нижнего конца сваи или ее уширения.

$A = \pi R^2 = 0,29 \text{ м}^2$  — площадь поперечного сечения сваи;

$u = 2\pi R = 1,88 \text{ м}$  — периметр поперечного сечения сваи;

$f_i$  — расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта на боковой поверхности ствола сваи, кПа;

$h_i$  — толщина  $i$ -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью сваи, м.

$$F_d = 2961 \cdot 0,3 + 3,76 \cdot 347,85 = 2326,94 \text{ кН}$$

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит

$$F_d / \gamma_k = 2326,94 / 1,4 = 1662,1 \text{ кН},$$

где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Минимальное количество свай в кусте определяем по формуле:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d / \gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{362417,6}{1662,1 - 0,9 \cdot 3,25 \cdot 20} = 226 \text{ свай}$$

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние в свету между сваями было не менее 1000 мм. Количество свай с учетом их расстановки вышло 636, что недостаточно. Увеличение количества свай приведет к увеличению площади ростверка и выход его за границы здания, что не целесообразно и экономически не выгодно. Увеличение длины свай или их диаметра не приведет к должному уменьшению их количества.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

$\gamma_{cf} = 1$  (для висячей забивной)– коэффициент условий работы грунта на боковой поверхности свай.

Так как свая опирается на несжимаемый грунт, она является свай-стойкой, работающей только за счет сопротивления грунта под нижним концом.

Несущая способность свай-стойки определяется по формуле:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A = 1,0 \cdot 20\,000 \cdot 0,09 = 1800 \text{ кН},$$

Где  $\gamma_c$  – коэффициент условия работы сваи в грунте, принимаемый равный 1,0;  $R$  – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай-стойки, принимаемый 20 000 кПа, согласно табл.2 [2];  $A = 0,09 \text{ м}^2$ – площадь поперечного сечения сваи.

Допускаемая нагрузка на сваю, согласно расчету, составит  $F_d/\gamma_k = 1800/1,4 = 1285,7 \text{ кН}$ , где  $\gamma_k = 1,4$  - коэффициент надежности сваи по нагрузке.

Минимальное количество свай в кусте определяем по формуле, согласно п.4[3]:

$$n = \frac{\Sigma N}{F_d/\gamma_k - 0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}} = \frac{362417,6}{1285,7 - 0,9 \cdot 2,82 \cdot 20} = 221,3 \approx 222 \text{ сваи}$$

где  $\Sigma N = N_{\max} \cdot n_{\text{колонн}} + N_{\text{стен}} = 44 \cdot 7983 + 256 \cdot 30,9 + 1252 \cdot 2,6 = 273273,6 \text{ кН}$  - расчетная нагрузка (сумма нагрузок от колонн и стен),  $F_d/\gamma_k$  - допускаемая нагрузка на сваю,  $0,9 \cdot d_p \cdot \gamma_{cp}$ - нагрузка, приходящаяся на одну сваю,  $\text{м}^2$ ,  $0,9$  – площадь ростверка, приходящаяся на одну сваю,  $\text{м}^2$ ,  $d_p = 4 \text{ м}$  – глубина заложения ростверка,  $\gamma_{cp} = 20 \text{ кН/м}$  – усредненный средний вес ростверка и грунта на его обрезах.

Расстановку свай в кусте принимаем так, чтобы расстояние между осями было не менее 1000 мм. Расстояние между сваями принимаем 1,8-2,07 м. с учетом их равномерного распределение под всей подошвой фундамента. Количество свай с учетом их расстановки вышло 226. Размеры ростверка с учетом свеса его за наружные грани свай 150мм – 30,9х31,23 м.

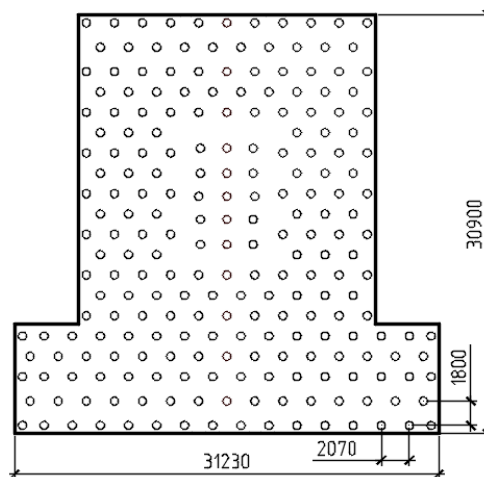


Рисунок 4.7 – Опалубочный чертеж монолитной плиты фундамента

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

#### 4.9 Определение нагрузок на сваи и проверка несущей способности

Проверим выполнение условий:

$$N_{св} \leq F_d / \gamma_k$$

где  $N_{св}$  - нагрузка на сваю.

$$N_{св} = \frac{N'}{n}$$

где  $n$  – количество свай в кусте;

$$N_{св} = \frac{273273,6}{226} = 1209,2;$$

Нагрузка на сваю 1209,2 кН < допускаемой нагрузки в 1285,7 кН.

#### 4.10 Подсчет объемов и стоимости работ

Таблица 4.9 - Подсчет объемов работ свайного фундамента

Номер расценок	Наименование работ и затрат	Единицы измерения	Объем	Стоимость, руб.		Трудоемкость, чел·ч	
				Единицы	Всего	Единицы	Всего
5-92а	Устройство буронабивных свай	м <sup>3</sup>	319,4	2406,3	768572	11,2	3577,28
-	Арматура свай	т	29,8	8134,6	242412	-	-
	Цементный раствор	т	53,6	44,74	2398,1	-	-
06-01-001-01	Устройство подготовки из бетона В7,5	100 м <sup>3</sup>	0,8	6429,8	5143,84	180	144
06-01-001-06	Устройство монолитного ростверка	100 м <sup>3</sup>	7,6	15135	115026	610,6	4640,56
Итого:					1133551	-	8361,8

## 4.11 Выбор оптимального варианта фундамента

Таблица 4.10 – ТЭП фундаментов

Показатель	Забивные сваи	Бурунабивные сваи
Стоимость об. ед.	1250772	1133551
Трудоемкость чел-час	5598,2	8361,8

С экономической точки зрения, а также по трудоёмкости устройство фундамента на бурунабивных сваях выгоднее, чем на забивных. Применяем бурунабивные сваи.

## 4.12 Расчет армирования монолитного ростверка

Статический расчет монолитного ростверка, для определения верхнего и нижнего армирования, был произведен в учебной версии программного комплекса SCAD Office 21.1. Рассмотрим плоскую модель данной конструкции. Расчетная схема плоскости и в пространстве представлена на рисунке 4.8 и 4.9 соответственно.

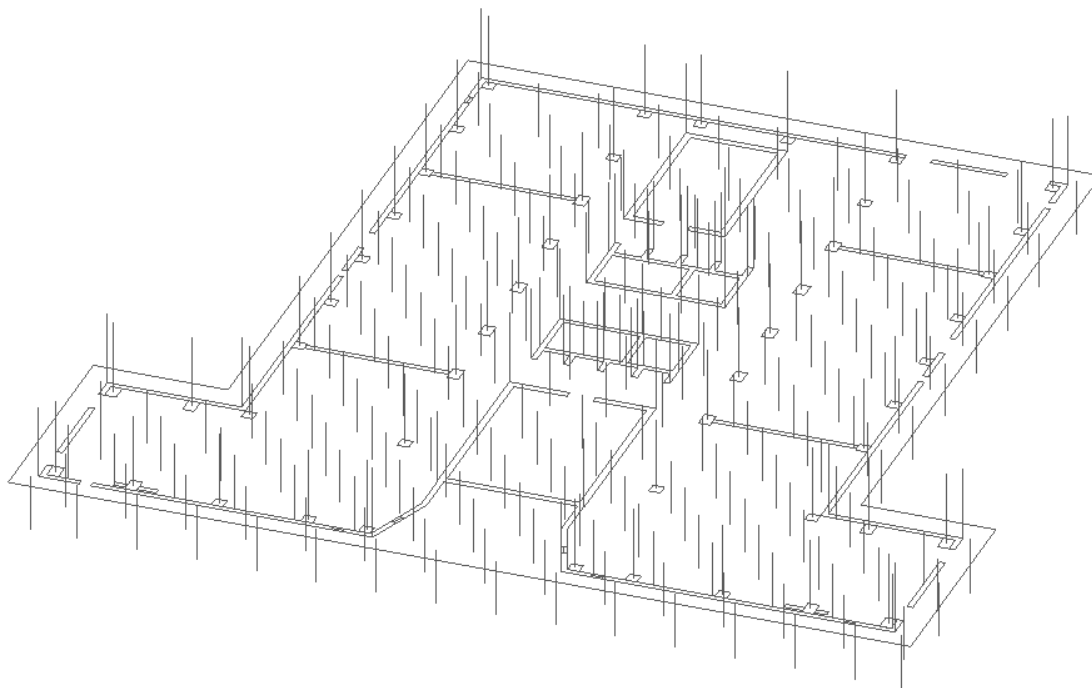


Рисунок 4.8 – Расчетная схема

Для задания плиты выберем «генерацию сетки произвольной формы на плоскости».

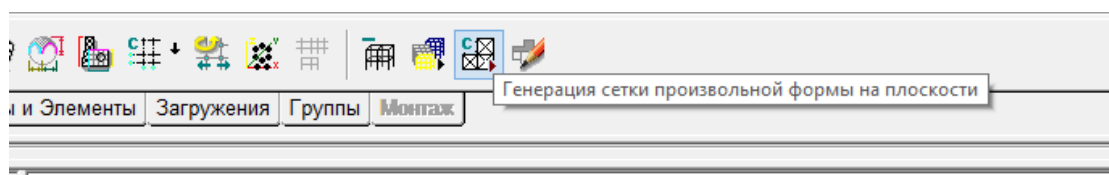


Рисунок 4.9 – Генерация сетки в SCAD

Зададим контур отметив крайние точки плиты и выберем критерий триангуляции.

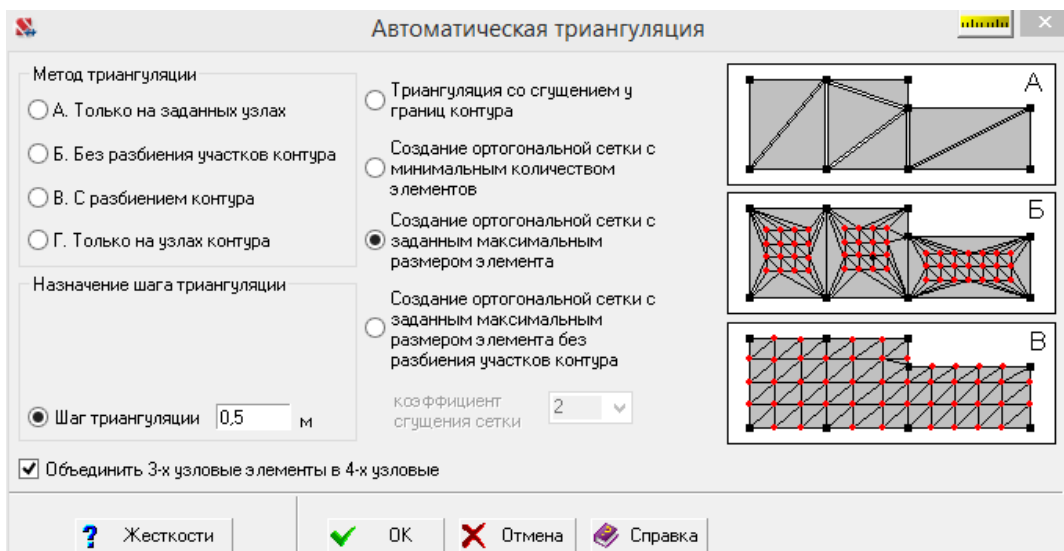


Рисунок 4.10 – Выбор критерия триангуляции

В этом же окне укажем характеристики плиты фундамента.

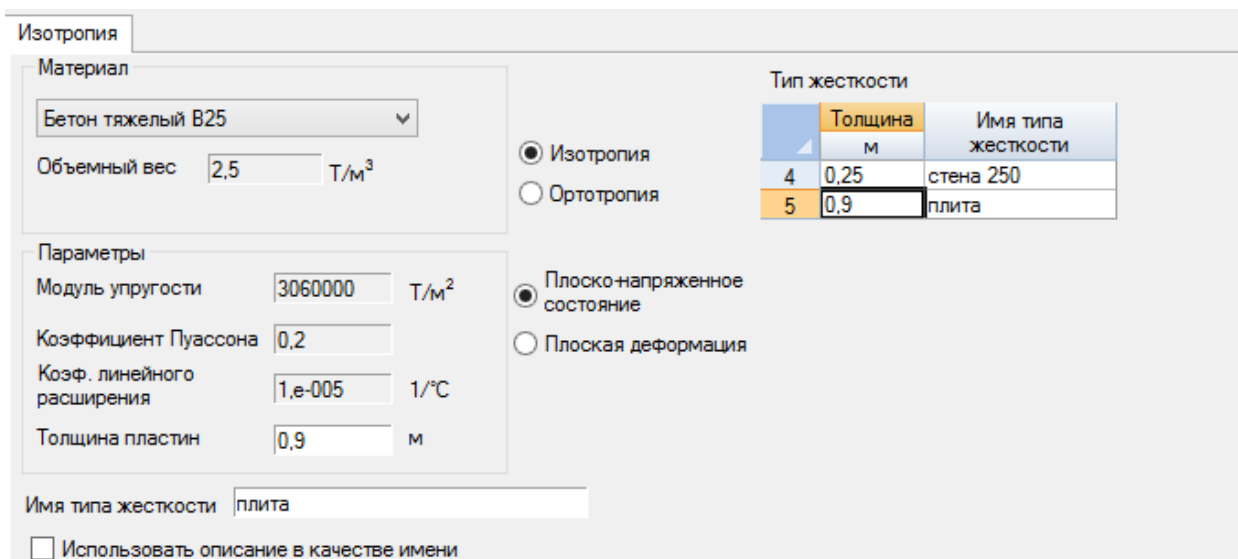


Рисунок 4.11 – Задаваемые характеристики жёсткости для ростверка

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

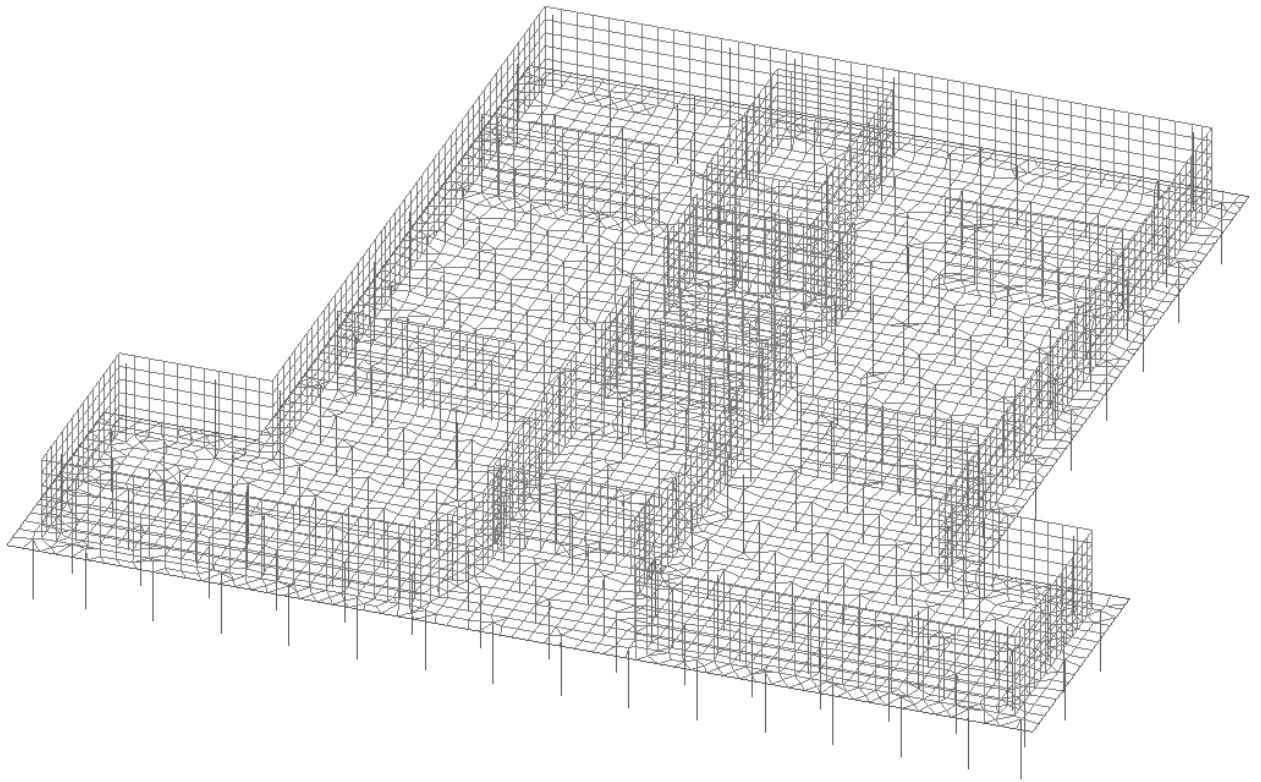


Рисунок 4.12 – Схема монолитного ростверка после триангуляции

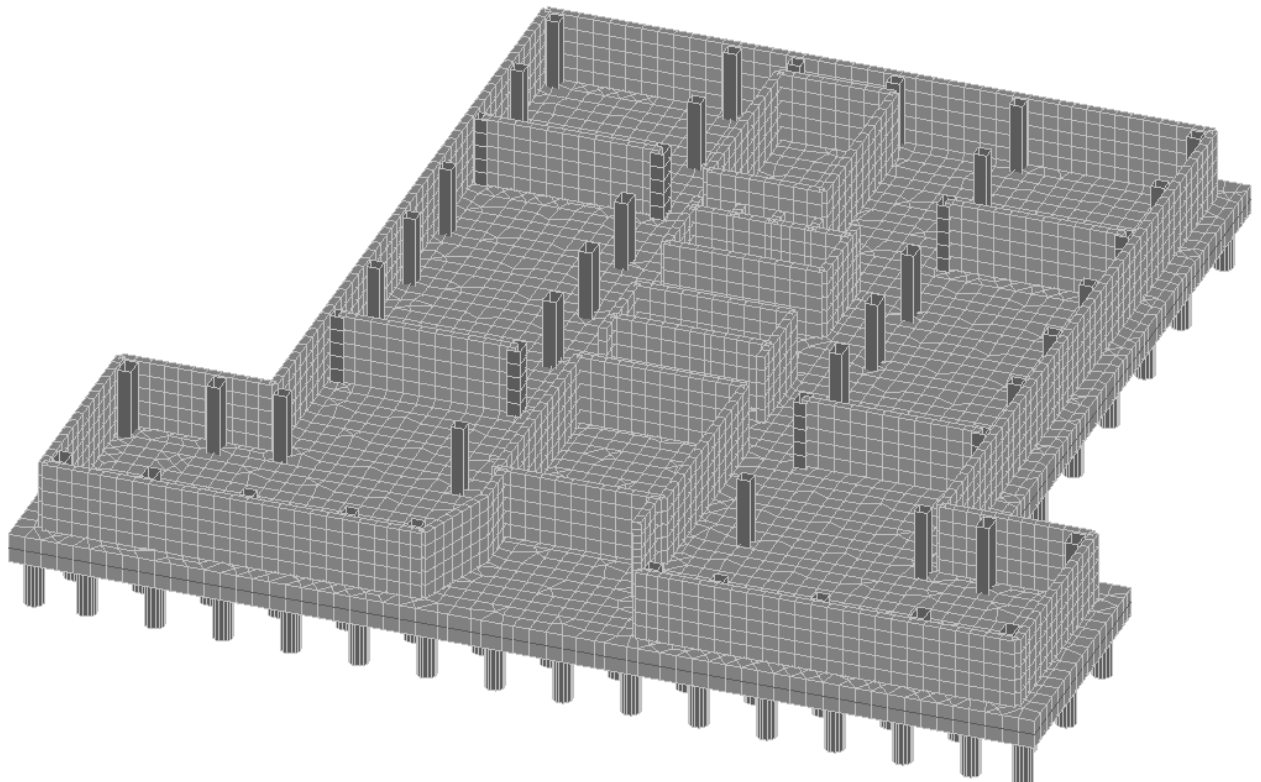


Рисунок 4.13 – Трёхмерная модель расчетной схемы

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

83

Зададим характеристики сваям через «жесткость стержневых элементов».

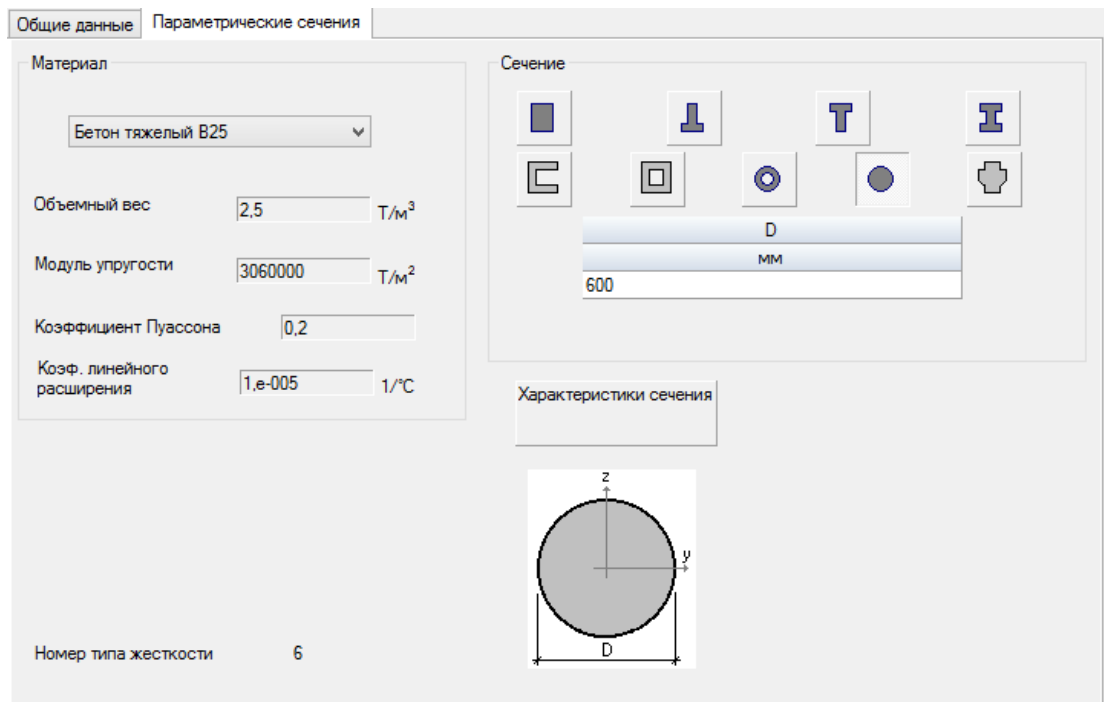


Рисунок 4.14 – Задаваемые характеристики жёсткости для свай

Зададим характеристики колоннам.

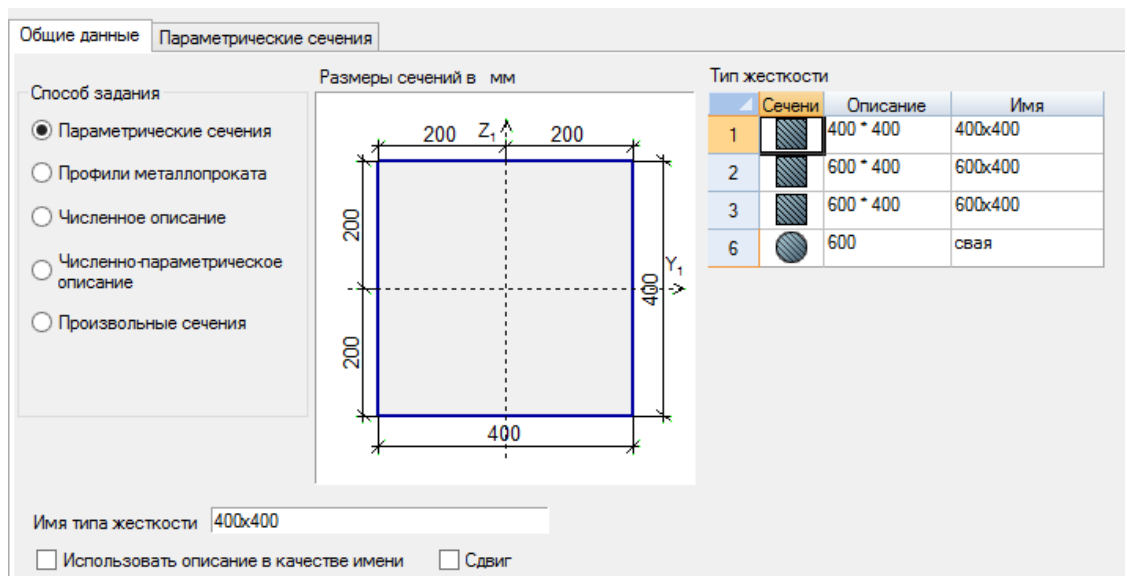


Рисунок 4.15 – Задаваемые характеристики жёсткости для колонн

Зададим характеристики стенам.



Изоотропия

Материал

Бетон тяжелый В25

Объемный вес 2,5 Т/м<sup>3</sup>

Тип жесткости

	Толщина м	Имя типа жесткости
4	0,25	стена 250
5	0,9	плита

Изоотропия  
 Ортоотропия

Плоско-напряженное состояние  
 Плоская деформация

Параметры

Модуль упругости 3060000 Т/м<sup>2</sup>

Коэффициент Пуассона 0,2

Козф. линейного расширения 1,е-005 1/°C

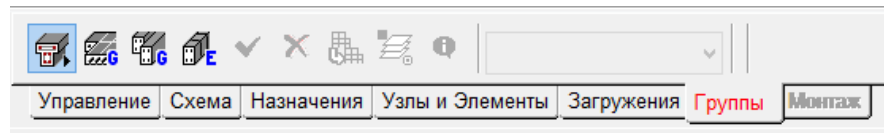
Толщина пластин 0,25 м

Имя типа жесткости стена 250

Использовать описание в качестве имени

Рисунок 4.16 – Задаваемые характеристики жёсткости для стен

Для расчета армирования задаем группы. Отдельно для свай, стен, колонн и для плиты фундамента.



Прикладываемые нагрузки:

1. Собственный вес.
2. Нагрузка на колонны.
3. Нагрузка от стен цокольного этажа.
4. Нагрузка от грунта.

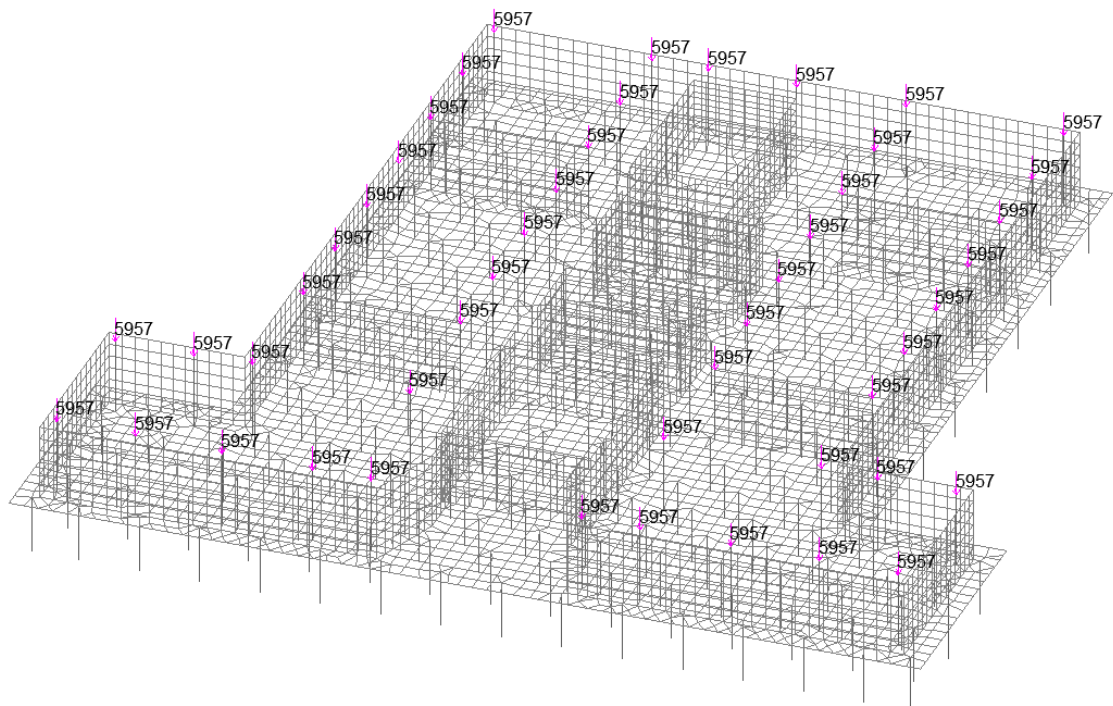


Рисунок 4.17 – Схема нагрузки на колонны

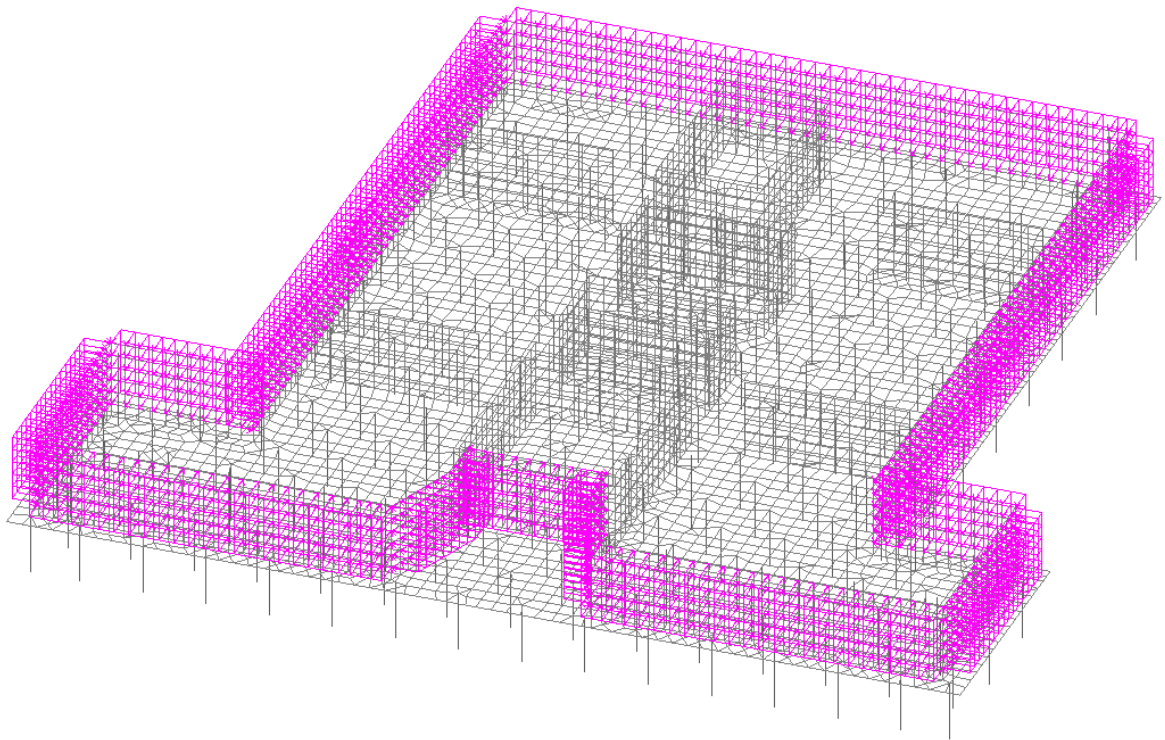


Рисунок 4.18 – Схема нагрузки грунта на стены цокольных этажей

### 4.13 Результаты по расчету армирования для монолитной плиты фундамента 0,9 м

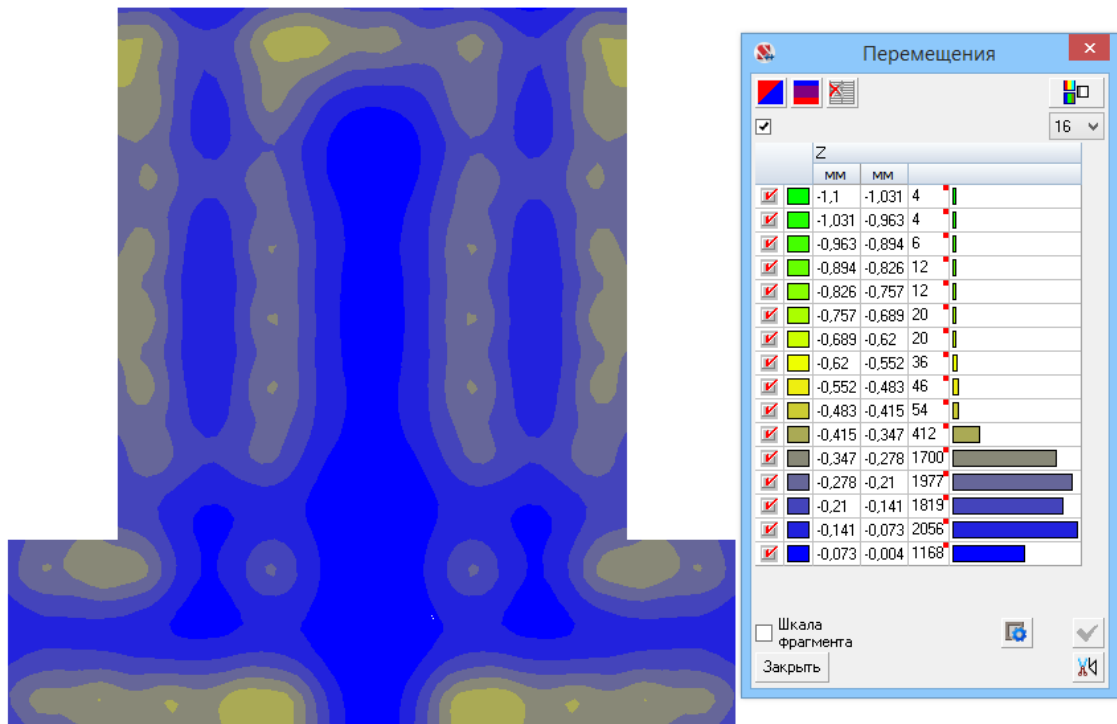


Рисунок 4.19 – Деформация плиты по оси Z

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

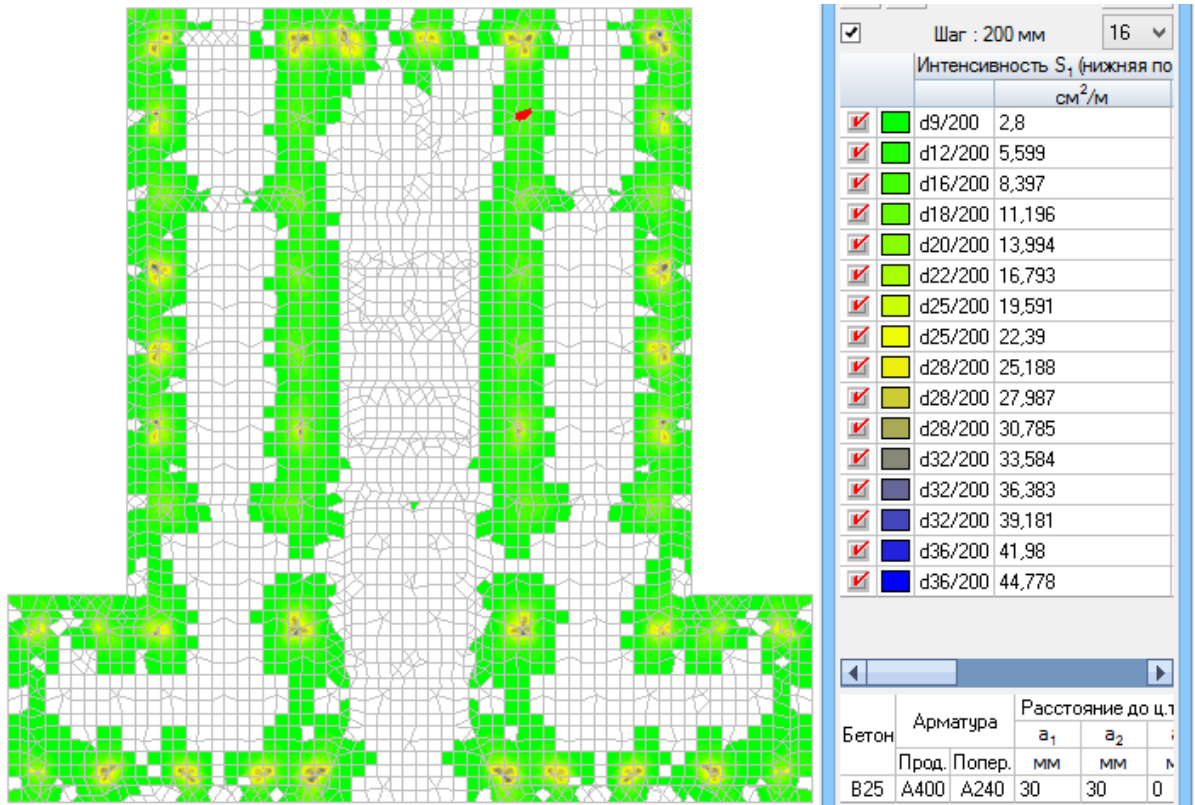


Рисунок 4.20 – Нижнее армирование по X (шаг 200 мм)

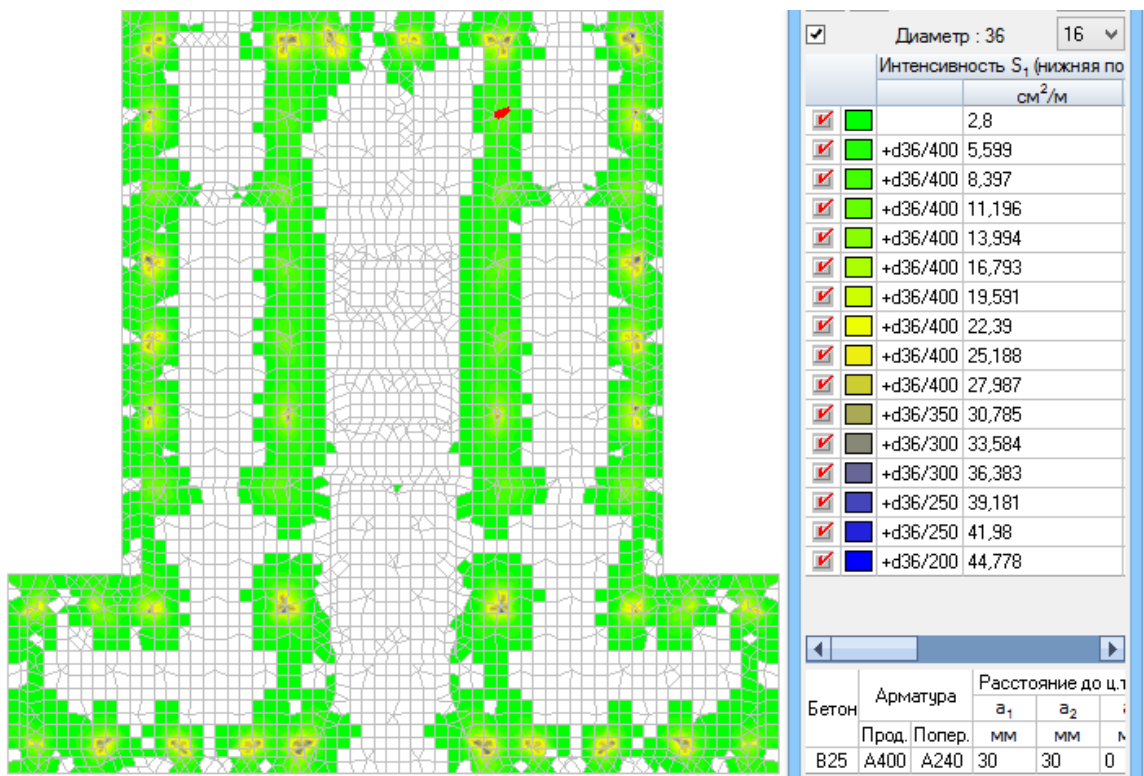


Рисунок 4.21 – Дополнительное нижнее армирование по X (шаг 200 мм)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

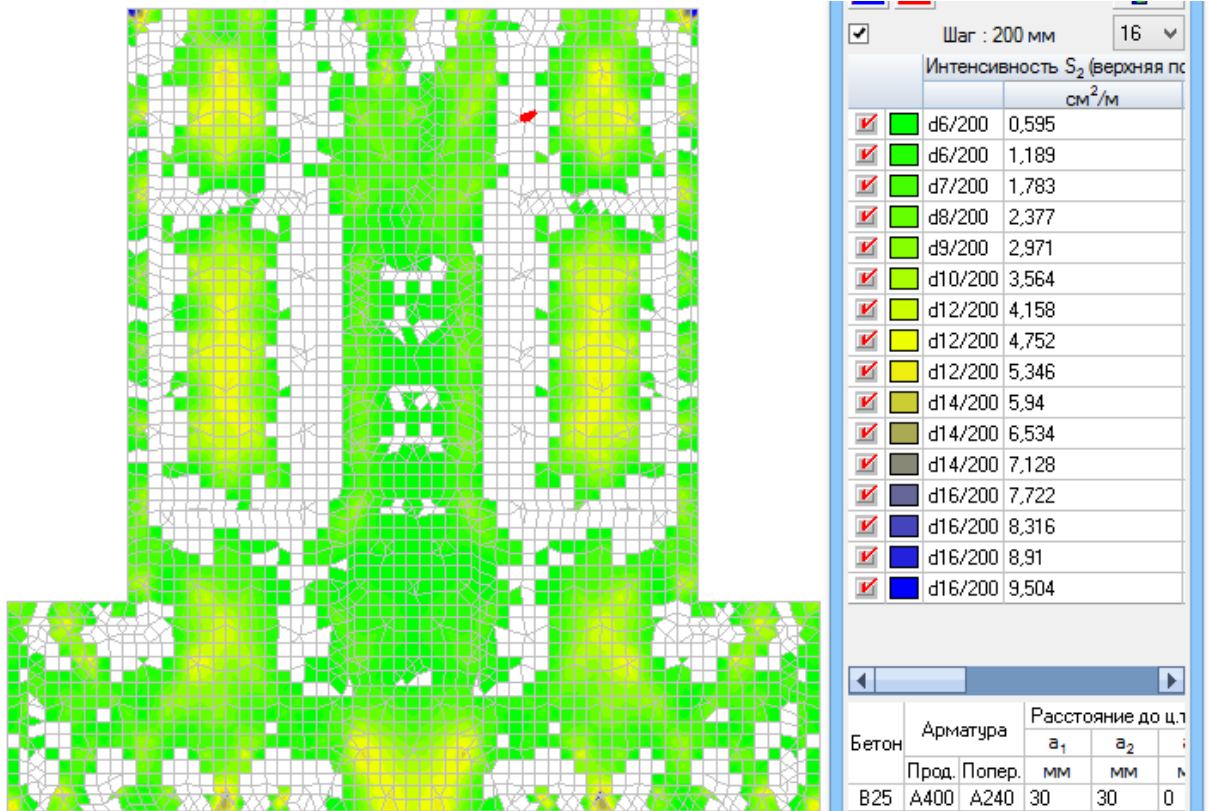


Рисунок 4.22 – Верхнее армирование по X (шаг 200 мм)

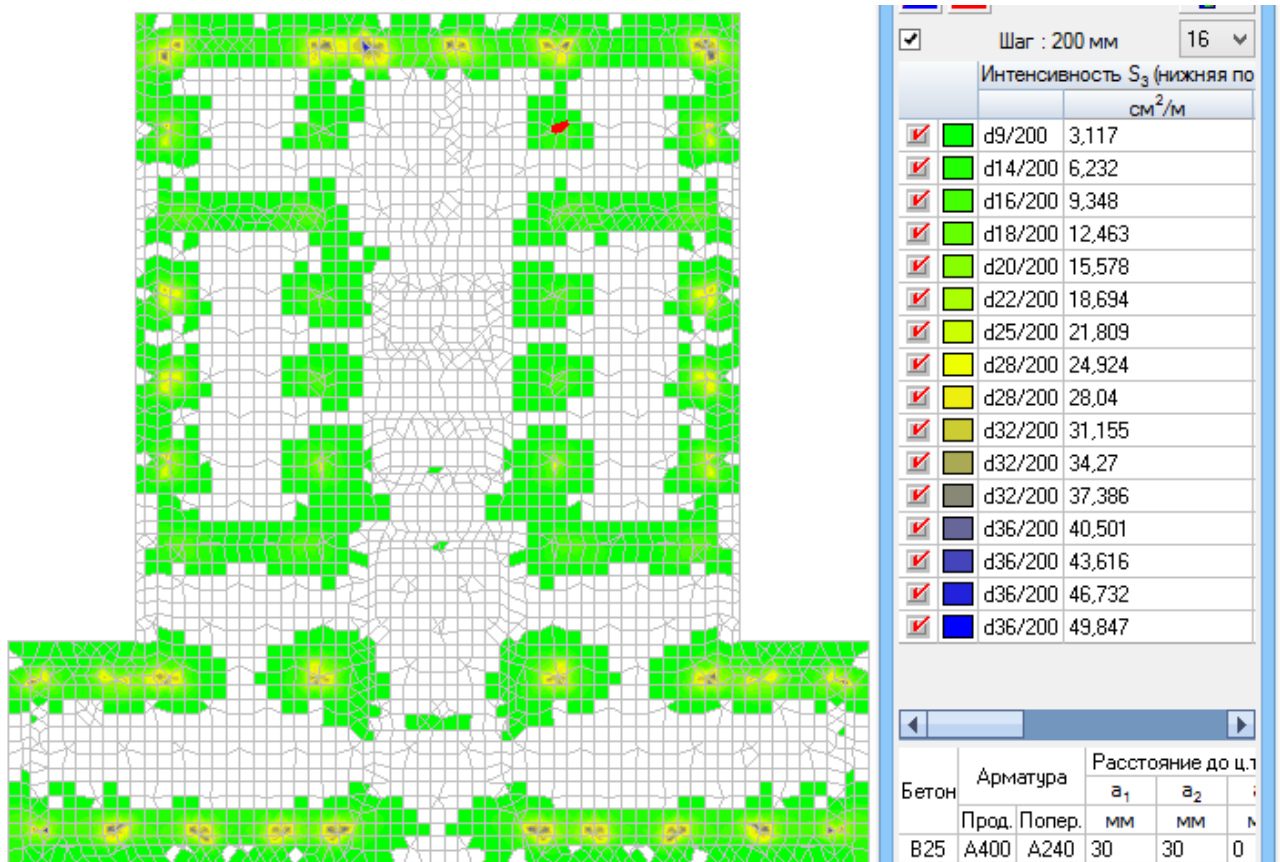


Рисунок 4.23 – Нижнее армирование по Y (шаг 200 мм)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

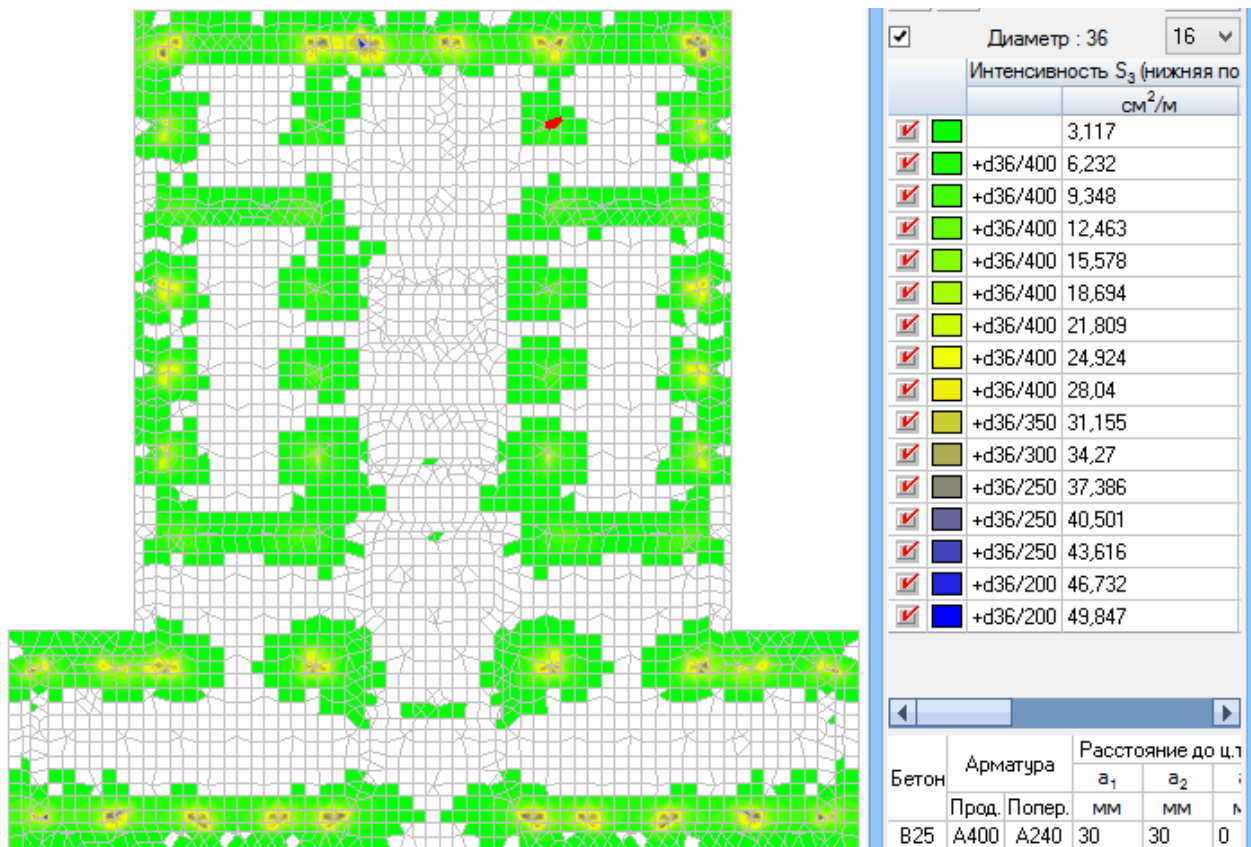


Рисунок 4.24 – Дополнительное нижнее армирование по Y (шаг 200 мм)

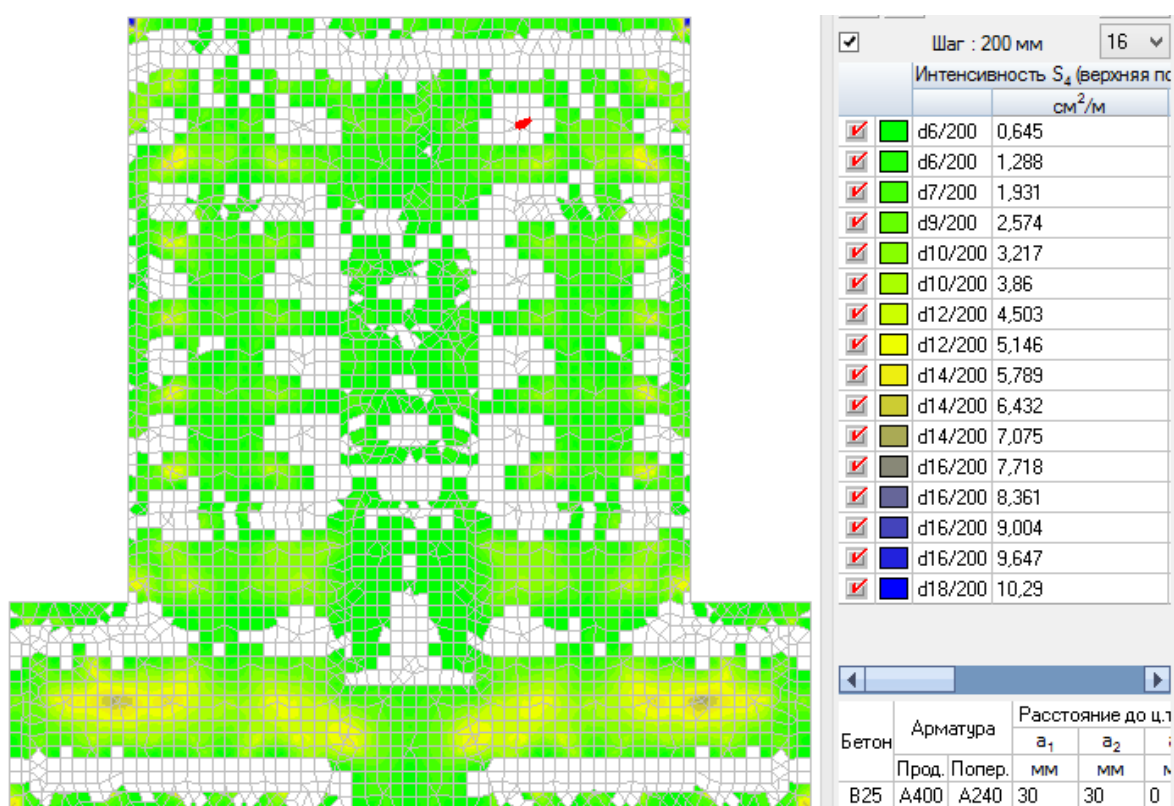


Рисунок 4.25 – Верхнее армирование по Y (шаг 200 мм)

По результатам расчета видна необходимость армирования как нижнего, так и верхнего пояса в продольном и поперечном направлении. С целью

обеспечения запаса прочности принято решение принять максимальный диаметр арматурных стержней для нижней сетки  $\varnothing 22$  в продольном направлении с шагом 200 мм и в поперечном направлении  $\varnothing 22$  с шагом 200 мм. Для верхней сетки примем максимальный диаметр  $\varnothing 16$  в поперечном направлении с шагом 200 мм и  $\varnothing 18$  в продольном направлении с шагом 200 мм.

Так же для обеспечения надежности выполним под колоннами ещё одну нижнюю сетку в продольном  $\varnothing 36$  с шагом 200 мм и поперечном направлении принимаем  $\varnothing 36$  с шагом 200 мм.

#### 4.14 Вывод по расчетам фундамента

При расчете фундамента, представленного в виде монолитной плиты на естественном основании, получилось:

- толщина монолитной фундаментной плиты – 0,9 м.;
- максимальный прогиб 1,1 мм;

Армирование арматурными стержнями для нижней сетки  $\varnothing 22$  в продольном направлении с шагом 200 мм и в поперечном направлении  $\varnothing 22$  с шагом 200 мм. Для верхней сетки примем максимальный диаметр  $\varnothing 16$  в поперечном направлении с шагом 200 мм и  $\varnothing 18$  в продольном направлении с шагом 200 мм.

Так же для обеспечения надежности выполним под колоннами ещё одну нижнюю сетку в продольном  $\varnothing 36$  с шагом 200 мм и поперечном направлении принимаем  $\varnothing 36$  с шагом 200 мм.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		90

## 5 Технология строительного производства

### 5.1 Область применения

Данная технологическая карта разработана на производство кровельных работ жилого дома.

В состав работ, рассматриваемых в карте, входят:

- подготовка поверхности;
- устройство пароизоляции;
- укладка утеплителя;
- устройство разуклонки;
- устройство армированной цем.-песч. стяжки;
- устройство кровельного ковра.

В технологической карте предусмотрено выполнение работ при односменном режиме работы, в летнее время.

### 5.2 Общие положения

Технологическая карта разработана на основании следующих документов:

- СП 48.13330.2011 «Организация строительства»;
- СП 70.13330.2012 « Несущие и ограждающие конструкции
- СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»;
- СП 71.13330.2017 "Изоляционные и отделочные работы";
- СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство».
- МДС 12-29.2006. Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты.

### 5.3 Организация и технология выполнения работ

Основные работы по устройству кровли делятся на подготовительные, основные и заключительные.

#### 5.3.1 Подготовительные работы

До начала работ по устройству основания и покрытия кровли должны быть выполнены следующие организационно-подготовительные мероприятия и работы:

- выполнены и приняты работы по устройству несущих конструкций, парапетов крыши;
- установлены закладные детали и монтажные элементы;
- сделаны отверстия для пропуска коммуникаций;
- оформлен наряд-допуск на работы повышенной опасности;
- подготовлен инструмент, приспособления, инвентарь;

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

- доставлены на рабочее место материалы и изделия,
- исполнители ознакомлены с технологией и организацией работ.

Фронт работ в плане делят на захваты, а захваты на делянки. Производство работ на делянке выполняют в течение одного дня.

Выполнить проверку качества основания под кровлю. Проверить прочность основания. Проверить толщину основания.

Проверить ровность основания. При наличии на поверхности стяжек раковин, трещин и неровностей заделать их цементно-песчаным раствором М150.

Проверить влажность основания. Основание считается влажным, если при закрывании участка основания полиэтиленовой пленкой размером 1000x100 мм, которая приклеивается к основанию с помощью двухстороннего скотча, под пленкой происходит образование капелек конденсата. Укладка пленки производится до полудня, а проверка на образование конденсата на следующее утро.

До начала кровельных работ должны быть закончены работы по отделке парапетов и вентиляционных каналов.

При наличии на поверхности основания под кровлю цементного молочка, ржавчины и других веществ не жирового происхождения, удалить их с помощью абразивной обработки, после чего промыть и высушить основание. Очистить основание от пыли, грязи и мусора.

### 5.3.2 Основные работы

Подачу материалов вести краном БК-1000П, подобран в п. 5.5.1.

Строительная площадка снабжена временным электро- и водоснабжением и освещением в темное время суток.

Кровельные работы допускается выполнять от 60 °С до минус 30 °С окружающей среды.

Доставка материалов для рулонной кровли производится автомашинами.

Для увеличения надежности, герметичности и долговечности кровли перед непосредственной укладкой нижнего слоя кровельного покрытия произвести укладку слоев усиления из наплавляемого кровельного материала. Слои усиления укладывать в местах установки водоприемных воронок и инженерного оборудования, антенных растяжек, анкеров и примыканиях к вертикальным поверхностям парапетов и других кровельных конструкций.

Устройство разуклонки из керамзита выполняют в следующем порядке: выносят отметки верха на парапеты и маячные столбики; устанавливают маячные рейки с шагом 3...4 м и выверяют их положение; подготавливают и подают материалы; распределяют сыпучий материал в полосы с уплотнением.

Перед укладкой пароизоляционного слоя рекомендуется произвести разметку плоскости крыши для обеспечения ровности наклеивания рулонов, во избежание смещения рулонов в торцевых швах, уменьшения расхода материала.

Укладку рулонного материала следует начинать с пониженных участков, таких как водоприемные воронки.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						92
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



Раскатку рулонов осуществлять в одном направлении при уклонах менее 15% – вдоль или перпендикулярно уклону.

В процессе производства кровельных работ обеспечить нахлест смежных полотнищ не менее 80 мм (боковой нахлест). Торцевой нахлест рулонов должен составлять 150 мм.

Для увеличения надежности и герметичности торцевого нахлеста осуществить подрезку угла полотнища материала, находящегося в нахлесте снизу.

В местах примыкания кровли к парапетам слои основного водоизоляционного ковра усилить двумя дополнительными слоями "Изапласт". Основанием под водоизоляционный ковер должны служить ровные горизонтальные или вертикальные поверхности конструкций и переходные наклонные бортики (под углом 45 градусов) высотой не менее 100 мм из утеплителя.

Плитный утеплитель укладывать слоями, плотно прижимая плиту к соседним плитам. При ширине раскрытия шва более 5 мм его следует заполнить этим же теплоизоляционным материалом. Швы в разных слоях плитного утеплителя устраивать вразбежку.

Стяжки из цементно-песчаного раствора устраивают полосами шириной 2-4 м и длиной 6 м. Сначала полосы заполняются через одну, их поверхность заглаживают виброрейкой. После схватывания раствора и снятия виброреек тем же раствором заполняют пропущенные полосы.

Затвердевшие стяжки очищают от мусора и пыли, просушивают машиной СО-107, обдувают сжатым воздухом.

### **5.3.3 Заключительные работы**

После завершения основных работ очистить строительную площадку от строительного мусора, снять ограждения и предупредительные знаки опасных зон. Убрать с территории технологическое оборудование, оснастку и инструменты.

Передать подрядчику исполнительную и техническую документацию на выполненные работы.

### **5.4. Требования к качеству работ**

При устройстве кровли осуществляется производственный контроль качества, который включает: входной контроль материалов и изделий; операционный контроль выполнения кровельных работ, а также приемочный контроль выполненных работ. На всех этапах работ производится инспекционный контроль представителями технического надзора заказчика.

Изготовитель должен сопровождать каждую партию изделий документом о качестве, в котором должны быть указаны:

- наименование и адрес предприятия-изготовителя; номер и дата выдачи документа; номер партии; наименование и марки конструкций; дата изготовления конструкций; обозначение технических условий.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		93

Входной контроль качества материалов заключается в проверке внешним осмотром их соответствия ГОСТам, ТУ, требованиям проекта, паспортам, сертификатам, подтверждающим качество их изготовления, комплектности и соответствия их рабочим чертежам. Входной контроль выполняет линейный персонал при поступлении материалов и изделий на строительную площадку. Форма и основные размеры изделий должны соответствовать указанным в проекте.

Внешнему осмотру подвергаются все изделия в целях обнаружения явных отклонений геометрических размеров от проекта. Размеры и геометрическая форма проверяются выборочно одноступенчатым контролем.

Устройство каждого элемента кровли следует выполнять после проверки правильности выполнения соответствующего нижележащего элемента с составлением акта освидетельствования скрытых работ. Акты составляются на следующие работы: подготовку основания, огрунтовку поверхностей, укладку каждого слоя рулонного материала, устройство примыканий, устройство цементно-песчаной стяжки.

Приемка кровли должна сопровождаться тщательным осмотром ее поверхности, особенно у водоотводящих лотков, в разжелобках и в местах примыканий к выступающим конструкциям над крышей.

Выполненная рулонная кровля должна удовлетворять следующим требованиям: иметь заданные уклоны; не иметь местных обратных уклонов, где может задерживаться вода; кровельный ковер должен быть надежно приклеен к основанию, не расслаиваться и не иметь пузырей, впадин.

Обнаруженные при осмотре кровли производственные дефекты должны быть исправлены до сдачи зданий или сооружений в эксплуатацию.

Приемка готовой кровли должна быть оформлена актом приемки.

Контроль качества основания под укладку кровельных материалов возлагается на мастера или бригадира.

В ходе окончательной приемки кровли предъявляются следующие документы:

- паспорта на примененные материалы;
- данные о результатах лабораторных испытаний материалов;
- журналы производства работ по устройству кровли;
- исполнительные чертежи покрытия и кровли;
- акты промежуточной приёмки выполненных работ.

Операционный контроль технологического процесса таблица 5.1

Наименование технологического процесса и его операций	Контролируемый параметр	Допускаемые значения параметра, требования качества	Способ контроля, средства контроля
Устройство теплоизоляции:	отклонение толщины теплоизоляционного слоя	+10% от проектной толщины, но не более 20 мм	измерительный, 3 изм. на каждые 70-100 м <sup>2</sup> покрытия
	отклонение плоскости теплоизоляции от заданного уклона	по горизонтали +5 мм по вертикали +10 мм	измерение на каждые 50-100 м <sup>2</sup>

	предельная ширина швов между смежными плитами утеплителя	не более 2 мм	измерение на каждые 50-100 м <sup>2</sup>
Устройство пароизоляции, кровельного ковра	величина нахлеста смежных полотнищ	не менее 70 мм в нижних полотнищах, 100 мм в верхнем слое	измерительный, 2-х метровой рейкой
Устройство разуклонки	отклонение толщины	±10%	измерительный, не менее 3 измерений на каждые 70-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия
	отклонения плоскости изоляции от заданного уклона	0,2% по горизонтали ±5 мм по вертикали ±10 мм	измерительный, на каждые 50-100 м <sup>2</sup> поверхности покрытия
Устройство стяжки	толщина укладываемого слоя	не более 30 мм	измерение на каждые 50-100 м <sup>2</sup>

## 5.5 Потребность в материально-технических ресурсах

Механизация строительных и специальных строительных работ должна быть комплексной и осуществляться комплектами строительных машин, оборудования, средств малой механизации, необходимой монтажной оснастки, инвентаря и приспособлений.

Средства малой механизации, оборудование, инструмент и технологическая оснастка, необходимые для выполнения монтажных работ, должны быть скомплектованы в нормокомплекты в соответствии с технологией выполняемых работ.

Перечень основного необходимого оборудования, машин, механизмов, и инструментов для производства монтажных работ приведен в графической части.

Перечень технологической оснастки, инструмента, инвентаря и приспособлений для производства монтажных работ приведен в графической части.

### 5.5.1 Выбор крана по техническим параметрам

Монтируемые конструкции характеризуются монтажной массой, монтажной высотой и требуемым вылетом стрелы. Выбор монтажного крана произведен путем нахождения трех основных характеристик: требуемой высоты подъема крюка (монтажная высота), грузоподъемности (монтажная масса) и вылета стрелы.

Строительство надземной части ведется двумя кранами. Подачу материала на кровлю будем вести теми же кранами, которым осуществляли строительство надземной части здания. Подбираем кран по наиболее тяжелому элементу – наиболее тяжелый элемент – бадья с бетоном, ее масса составляет 4,5 т.

$$M_M = M_3 + M_T = 4,5 + 0,04 = 4,54 \text{ т.}$$

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		95

где  $M_3$  – масса наиболее тяжелого элемента группы, т;

$M_r$  – масса грузозахватных и вспомогательных устройств (траверсы, стропы, кондукторы, лестницы и т.д.), установленных на элементе до его подъема, т.

Монтажная высота подъема крюка:

$$H_k = h_0 + h_3 + h_3 + h_r = 106,4 + 0,5 + 3,64 + 4,2 = 114,74 \text{ м,}$$

где  $h_0$  – расстояние от уровня стоянки крана до опоры монтируемого элемента, м;

$h_3$  – запас по высоте, необходимый для перемещения монтируемого элемента над ранее смонтированными конструкциями и установки его в проектное положение, принимается по правилам техники безопасности равным 0,3 – 0,5 м;

$h_3$  – высота элемента в положении подъема, м;

$h_r$  – высота грузозахватного устройства (расстояние от верха монтируемого элемента до центра крюка крана), м;

Монтажный вылет крюка:

$$L_k = \frac{a}{2} + b + b_1 = \frac{10}{2} + 2,1 + 20,56 = 27,66 \text{ м}$$

где:  $a$  – база крана, 10 м;

$b$  – расстояние от кранового пути до ближайшей к крану выступающей части здания, м;

$b_1$  – расстояние от центра тяжести наиболее удаленного от крана монтируемого элемента до выступающей части здания со стороны крана, м.

$$\frac{a}{2} + b \geq r_k^H + 0,7;$$

$$b \geq r_k^H + 0,7 - \frac{a}{2} = 6,4 + 0,7 - \frac{10}{2} = 2,1 \text{ м.}$$

Для монтажа конструкций из каталога кранов выбираем кран башенный БК-1000П с рабочими параметрами:

- вылет стрелы:  $L_k = 36,8$  м;

- грузоподъемность:  $Q = 5$  т;

- высота подъема:  $H_k = 150$  м.

## 5.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве кровельных работ соблюдать требования СП 49.13330.2012 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования»; СП 12-136-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство». ПОТ РМ 012-2000 «Межотраслевые правила по охране труда при работе на высоте».

К производству кровельных работ допускаются лица, специально обученные, прошедшие проверку знаний, имеющие удостоверение на право

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		96

выполнения кровельных работ, прошедшие медицинскую комиссию и прошедшие инструктаж на рабочем месте и спец. инструктаж.

На проведение работ газопламенным способом оформить наряд-допуск, в котором назначить ответственного руководителя и исполнителя работ, предусмотреть меры безопасности.

Места производства кровельных работ, выполняемых газопламенным способом, должны быть обеспечены не менее чем двумя эвакуационными выходами, а также первичными средствами пожаротушения.

Подниматься на кровлю и спускаться с нее следует только по лестничным маршам и оборудованными для подъема на крышу лестницами. Использовать в этих целях пожарные лестницы запрещается.

При производстве работ на плоских крышах, не имеющих постоянного ограждения, рабочие места необходимо ограждать в соответствии с требованиями СП 49.13330.2012.

Вблизи здания в местах подъема груза и выполнения кровельных работ необходимо обозначить опасные зоны, границы которых определяются согласно РД-11-06-2007.

Запас материала не должен превышать сменной потребности. Во время перерывов в работе технологические приспособления, материалы и инструмент должны быть закреплены или убраны с крыши.

Не допускается выполнение кровельных работ во время гололеда, тумана, исключаяющего видимость в пределах фронта работ, грозы и ветра со скоростью 15 м/с и более.

При выполнении кровельных работ газопламенным способом необходимо выполнять следующие требования безопасности:

- баллоны должны быть установлены вертикально и закреплены в специальных стойках;
- тележки стойки с газовыми баллонами разрешается устанавливать на поверхностях крыши, имеющих уклон до 25%;
- во время работы расстояние от горелок (по горизонтали) до групп баллонов с газом должно быть не менее 10 м, до газопроводов и резиноканевых рукавов - 3 м, до отдельных баллонов - 5 м.

Перед началом работы кровельщики обязаны:

- а) предъявить руководителю удостоверение о проверке знаний безопасных методов работ, получить задание у бригадира или руководителя и пройти инструктаж на рабочем месте по специфике выполняемых работ;
- б) надеть спецодежду, спец.обувь и каску установленного образца.

После получения задания у бригадира или руководителя гидроизолирующие обязаны:

- а) подготовить необходимые материалы и проверить соответствие их требованиям безопасности;
- б) проверить рабочее место и подходы к нему на соответствие требованиям безопасности;

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						97
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

в) подобрать технологическую оснастку, инструмент, средства защиты, необходимые при выполнении работы, и проверить их соответствие требованиям безопасности.

При выполнении работ на кровле с уклоном более 20 следует использовать страховочные канаты и предохранительные пояса. Не допускается выполнение работ на расстоянии менее 2 м от неогражденных перепадов по высоте.

### **5.7 Техничко-экономические показатели**

Калькуляция затрат труда и заработной платы приведена в графической части работы листе 11 таблица «Калькуляция труда и заработной платы».

Техничко-экономические показатели приведены в таблице в графической части работы листах 11-13.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		98

## 6 Организация строительного производства

### 6.1 Проектирование объектного стройгенплана на период возведения надземной части

Разработка строительного генерального плана производится с целью: решить вопросы расположения временных производственных зданий и сооружений и механизированных установок, необходимых для производства строительных и монтажных работ, складов для хранения материалов и конструкций, бытовых помещений для обслуживания персонала строительства и административно-хозяйственных помещений и устройств на строительной площадке;

Установить протяженность временных дорог, сетей водопровода, канализации, электроснабжения, теплоснабжения и других коммуникаций, обслуживающих строительство.

#### 6.1.1 Подбор крана

Подбор крана выполнен в разделе технология строительного производства, принят кран КБ-1000П.

#### 6.1.2 Поперечная привязка крана к зданию

Расстояние от здания до оси подкранового пути до ближайшей выступающей части определяем по формуле:

$$B \geq R_{\text{пов}} + l_{\text{без}} = 6,4 + 1 = 7,4 \text{ м},$$

где  $R_{\text{пов}}$  - радиус поворотной платформы крана, (6,4 м);

$l_{\text{без}}$  - безопасное расстояние, принимаем 1 м.

#### 6.1.3 Продольная привязка крана к зданию

Длину рельсовых путей принимаем 31250 мм, минимально допустимая длина:

$$L_{\text{р.п.}} = 6250n_{\text{зв}} \geq 31250 \text{ мм};$$

$$L_{\text{р.п.}} = 6250 \times 5 = 31250 \text{ мм}.$$

#### 6.1.4 Расчет опасных зон крана

При размещении строительного крана следует установить опасные для людей зоны, в пределах которых могут постоянно действовать опасные производственные факторы.

К зонам постоянно действующих производственных факторов, связанных с работой монтажных кранов, относятся места, где происходит перемещение грузов. Эта зона ограждается защитными ограждениями по ГОСТ 23407-78.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						99
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

В целях создания условий безопасного ведения работ, действующие нормативы предусматривают зоны: зона обслуживания башенного крана, опасная зона, возникающая от перемещаемых башенным краном грузов, опасная зона, возникающая от перемещения подвижных рабочих органов самого башенного крана.

1. Граница опасной зоны при падении груза со здания – определяется

$$L_{г}+x=5,2+7,77=12,97 \text{ м}$$

где  $L_{г}$  - наибольший габарит перемещаемого груза, поддон с кирпичом;

$x$  – минимальное расстояние отлета груза [табл.3], при высоте здания 82,775 м:  $x=7,77$  м, найдено интерполяцией.

2. Зона действия гусеничного крана – пространство, находящееся в пределах линии, описываемой крюком крана.  $R_{\max}=l_{к}=25$  м - равна вылету крюка.

3. Опасная зона работы крана – пространство, где возможно падение груза при его перемещении с учетом вероятного рассеивания при падении. Для кранов, оборудованных устройством, удерживающим стрелу от падения границу опасной зоны работы  $R_{он}$  определяют следующим радиусом:

$$R_{он} = R_{\max} + \frac{1}{2} B_{сп} + L_{сп} + l_{без} = 25 + 0,005 + 5,2 + 11,3 = 41,5 \text{ м},$$

где  $R_{\max}=25$  м - максимальный рабочий вылет стрелы крана;

$\frac{1}{2} B_{сп} = \frac{1}{2} \cdot 0,01 = 0,005 \text{ м}$  - половина наименьшего габарита перемещаемого груза;

$L_{сп}=5,2$  м - наибольший габарит груза;

$x=11,3$  м - дополнительное расстояние для безопасной работы, устанавливаемое по [табл. 3] при высоте подъема крюка от 70-120м, найденное интерполяцией.

### 6.1.5 Внутрипостроечные дороги

Для внутрипостроечных перевозок пользуются в основном автомобильным транспортом.

Постоянные подъезды не обеспечивают строительство из-за несоответствия трассировки и габаритов, в связи с этим устраивают временные дороги. Временные дороги - самая дорогая часть временных сооружений, стоимость временных дорог составляет 1-2 % от полной сметной стоимости строительства.

Схема движения транспорта и расположения дорог в плане должна обеспечивать подъезд в зону действия монтажных и погрузочно-разгрузочных механизмов, к площадкам укрупнительной сборки, складам, бытовым помещениям. При разработке схемы движения автотранспорта максимально используют существующие и проектируемые дороги. При трассировке дорог должны соблюдаться максимальные расстояния:

- между дорогой и складской площадкой – 1 м;

- между дорогой и забором, ограждающим строительную площадку 1,5м.

На стройгенплане условными знаками обозначены въезды (выезды) транспорта, стоянки при разгрузке, а также места установки знаков.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		100



Ширина проезжей части однополосных дорог 3,5м. На участках дорог, где организовано одностороннее движение, в зоне выгрузки и складирования материалов ширина дороги 6 м, длина участка уширения 12 м.

Радиус закругления дороги 12 м, ширина в пределах кривых 5 м.

Зоны дорог, попадающие в опасную зону работы крана, на стройгенплане выделены двойной штриховой линией.

### 6.1.6 Проектирование складов

Необходимый запас материалов на складе:

$$P = \frac{P_{\text{общ.}}}{T} \cdot T_{\text{н}} \cdot k_1 \cdot k_2,$$

где  $P_{\text{общ}}$  – количество материалов, деталей и конструкций, требуемых для выполнения плана строительства на расчетный период;

$T$  - продолжительность расчетного периода, дн.;

$T_{\text{н}}$  - норма запаса материала, дн.;

$K_1$  - коэффициент неравномерности поступления материала на склад;

$K_2$  - коэффициент неравномерности производственного потребления материала в течении расчетного периода.

Полезная площадь склада, занимаемая материалом:

$$F = \frac{P}{V},$$

где  $V$  – количество материала, укладываемого на 1 м<sup>2</sup> площади склада;

$P$ - общее количество хранимого на складе материала.

Общая площадь склада:

$$S = \frac{F}{\beta},$$

Где  $\beta$ – коэффициент использования склада, характеризующий отношение полезной площади к общей (для закрытых складов 0,6 - 0,7; при штабельном хранении 0,4 – 0,6; для навесов 0,5 – 0,6).

Таблица 6.1 – Площади складов

Наименование материалов	Ед. изм.	$P_{\text{общ}}$	$T$	$T_{\text{н}}$	$K_1$	$K_2$	$P$	$V$	$F$	$\beta$	$S$
Щиты опалубки	м <sup>2</sup>	630	10	5	1,3	1,3	532,3	30	17,7	0,6	29,5
Кирпич	тыс.шт	258	93,6	5	1,3	1,3	23,29	0,75	31	0,6	51,6
Арматура	т	137	329	12	1,3	1,3	8,44	1,5	5,6	0,6	9,3
Лестничные марши	м <sup>3</sup>	72,8	5	5	1,3	1,3	123	0,65	189,3	0,6	315,5
Перегородки	м <sup>3</sup>	603	9,4	5	1,3	1,3	542	1,2	451,6	0,6	752,7

Итого площадь открытых складов – 1157,9 м<sup>2</sup>.

### 6.1.7 Расчет автомобильного транспорта

Основным видом транспорта для доставки строительных грузов является автомобильный.

Необходимое количество единиц автотранспорта в сутки ( $N_i$ ) определяется для каждого вида грузов по заданному расстоянию перевозки по определенному маршруту:

$$N_i = \frac{Q_i \cdot t_{\text{ц}}}{T_i \cdot q_{\text{мп}} \cdot T_{\text{см}} \cdot K_{\text{см}}},$$

где  $Q_i$  – общее количество данного груза, перевозимого за расчетный период, т (по расчетным данным ППР);

$t_{\text{ц}}$  - продолжительность цикла работы транспортной единицы, ч;

$T_i$  – продолжительность потребления данного вида груза, дн. (принимается по ППР);

$q_{\text{мп}}$  – полезная грузоподъемность транспорта, т;

$T_{\text{см}} = 7,5$  – сменная продолжительность работы транспорта, ч;

$K_{\text{см}}$  – коэффициент сменой работы транспорта, равный одному или двум (в зависимости от количества смен работы в течении суток).

Продолжительность цикла транспортировки груза:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{нр}} + \frac{2l}{v} + t_{\text{м}},$$

где  $t_{\text{нр}}$  – продолжительность погрузки и выгрузки, ч;

$l$  – расстояние, км, перевозки в один конец;

$v$  - средняя скорость, км/ч, движения автотранспорта, зависящая от его типа и грузоподъемности, рельефа местности, класса и состояния дорог;

$t_{\text{м}}$  – период маневрирования транспорта во время погрузки и выгрузки, ч (0,02 – 0,05 ч).

Таблица 6.2 - Подбор автотранспорта

Наименование материала	Наименование вида транспорта	Грузоподъемность, т	Количество элементов, перевозимых за расчетный период,	Количество автотранспортных средств	
				тягач	прицеп
Щиты опалубки	КамАЗ - 55102	15	630	4	4
Кирпич	КамАЗ - 55102	15	258	2	2
Арматура	КамАЗ - 55102	15	137	2	2
Лестничные марши	КамАЗ - 55102	15	72,8	2	2
Перегородки	КамАЗ - 55102	15	603	4	4

### 6.1.8 Проектирование временного городка

Наибольшее число рабочих на строительной площадке – 75 человека.  
Площадь конкретного помещения определяется по формуле:

$$F_{\text{тр}} = N \cdot F_n,$$

где  $F_n$  – норма площади,  $\text{м}^2$ , на 1-го рабочего.

$N$  – количество работающих, пользующихся данным типом помещений.

Таблица 6.3 – Расчет численности персонала

№ п/п	Категории работающих	Удельный вес работающих, %	Численность работающих, чел.	Многочисленная смена	
				Удельный вес работающих, %	Численность работающих, чел.
1	Рабочие	85	75	70	52
2	ИТР и служащие	12	10	80	8
3	ПСО	3	3		2
ВСЕГО:		100	88		62

Таблица 6.4 - Расчет площадей временных помещений

№ п/п	Наименование помещений	Единицы измерения	Количество человек	Нормативная площадь		Принятый тип бытового помещения	Площадь, $\text{м}^2$		Количество
				На 1-го человека	Расчетная		Одного здания	Всех зданий	
1	Гардероб (с помещениями для отдыха и обогрева)	$\text{м}^2$	88	1	88	Инвентарный 5x5 м	25	100	4
2	Умывальня	$\text{м}^2$	52	0,05	2,6	Инвентарный 3x3 м	9	9	1
3	Душевая	$\text{м}^2$	52	0,43	22,4	Инвентарный 3x5 м	15	30	2
4	Сушильня	$\text{м}^2$	52	0,2	10,4	Инвентарный 2x3 м	6,0	12,0	2
5	Помещение для приема пищи	$\text{м}^2$	62	0,6	37,2	Инвентарный 3x8 м	24	48	2
6	Биотуалет	$\text{м}^2$	62	0,07	4,34	Инвентарный 1x1	1,0	5,0	5
7	Мед. пункт	$\text{м}^2$	62	20 на 300	20	Инвентарный 9,6x2,5 м	23	23	1
8	Прорабская	$\text{м}^2$	8	24 на 5	48	Инвентарный 9x3 м	24	48	2
9	Кабинет по охране труда	$\text{м}^2$	62	23 на 100	23	Инвентарный 8,9x2,8 м	23	23	1

Площадь бытового городка - 298 м<sup>2</sup>.

### 6.1.9 Электроснабжение строительной площадки

Электроэнергия расходуется на производственные силовые потребители (краны, подъемники, транспортеры, сварочные аппараты, электроинструмент, электрооборудование подсобного производства), технологические нужды (электротермообработка грунта, бетона и т.п.), внутреннее и наружное освещение.

Расчет мощности, необходимой для обеспечения строительной площадки электроэнергией:

$$P = \alpha \left( \sum \frac{K_1 \times P_c}{\cos \varphi} + \sum \frac{K_2 \times P_T}{\cos \varphi} + \sum K_3 \times P_{осв} + \sum P_H \right),$$

где,  $P$  – расчетная нагрузка потребителей, кВт;

$\alpha$  – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети и зависящий от ее протяженности (1,05 – 1,1);

$K_1, K_2, K_3, K_4$  – коэффициенты спроса, определяемые числом потребителей и несовпадением по времени их работы, [ , табл. 16.2];

$P_c$  – мощность силовых потребителей, кВт;

$P_T$  – мощность, требуемая для технологических нужд;

$P_{осв}$  – мощность, требуемая для наружного освещения;

$\cos \varphi$  – коэффициент мощности в сети, зависящий от характера загрузки и числа потребителей [ , табл. 16.2].

Общая нагрузка по установленной мощности составит:

$$P = 1,05 \cdot 212,8 = 223,44 \text{ кВт}$$

Принимаю подстанцию КТП СКБ Мосстрой - передвижная подстанция закрытого типа с размерами в плане 3,33м×2,22м, мощностью 320 кВт.

Количество прожекторов:

$$n = \frac{P \cdot E \cdot S}{P_{л}} = \frac{0,2 \cdot 3,5 \cdot 17396,4}{1000} = 12,18 \text{ шт.}$$

где,  $P$  – удельная мощность, Вт/м<sup>2</sup> (прожектор ПЗС-45  $P=0,2$  Вт/м<sup>2</sup>);

$E$  – освещенность, лк (охранное  $E=3,5$ );

$S$  – размеры площадки, подлежащей освещению, м<sup>2</sup>;

$P_{л}$  – мощность лампы прожектора, Вт (ПЗС-45  $P_{л}=1000$ ).

Принимаем 13 прожекторов с расстановкой по периметру ограждения.

Таблица 6.5 – Расчет мощности силовых потребителей

Наименование потребителей	Ед. измерения	Кол-во	Удельная мощность на единицу измерения, кВт	Коэф. спроса, $K_c$	$\cos \varphi$	Требуемая мощность
1	2	3	4	5	6	7
Силовые потребители						
Кран КБ-1000Б	шт.	2	200	0,2	0,5	160
Сварочная машина	шт	3	15	0,35	0,7	22,5



Расход воды на душевые установки рассчитывается по формуле:

$$Q_{душ} = \frac{N_{\text{макс}}^{см} \cdot q_3 \cdot K_n}{t_{душ} \times 3600},$$

где  $q_3$  – норма удельного расхода воды на одного пользующегося душем, равная 30л;

$K_n$  – коэффициент, учитывающий число пользующихся душем ( $K_n = 0,3$ );

$t_{душ}$  – продолжительность пользования душем ( $t_{душ} = 0,5$ ч).

$$Q_{душ} = \frac{62 \cdot 30 \cdot 0,3}{0,5 \cdot 3600} = 0,31 \text{ л/с}$$

Расход воды на наружное пожаротушение определяется в соответствии с установленными нормами. Для объекта с площадью застройки до 10 га расход воды принимается из расчета одновременного действия двух струй из гидрантов по 20 л/с.

$$Q_{\text{пож.}} = 2 \times 5 = 10 \text{ л/с}$$

Ввиду того, что во время пожара резко сокращается или полностью останавливается использование воды на производственные и хозяйственные нужды, ее расчетный расход находят по формуле:

$$Q_{\text{расч.}} = Q_{\text{пож.}} + 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз.-пит.}} + Q_{\text{душ}}) = 10 + 0,5(2,16 + 0,11 + 0,31) = 11,29 \text{ л/с}$$

Диаметр магистрального ввода временного водопровода:

$$D = 63,25 \sqrt{\frac{Q_{\text{общ.}}}{\pi \cdot v}} = 63,25 \sqrt{\frac{11,29}{3,14 \cdot 1,5}} = 97,92 \text{ мм.}$$

Принимаем трубу с наружным диаметром 101,3 по ГОСТ 3265-75.

### 6.1.11 Мероприятия по охране труда и пожарной безопасности

Опасные зоны, в которые вход людей, не связанных с данным видом работ, запрещен, обозначены и огорожены. Предусмотрены безопасные пути для пешеходов и автомобильного транспорта. Временные административно-хозяйственные здания сооружения размещены вне зоны действия монтажного крана. Туалеты размещены так, что расстояние от наиболее удаленного места вне здания не превышает 200 м. Питьевые установки размещены на расстоянии, не превышающее 75 м до рабочих мест.

Между временными зданиями и складами предусмотрены противопожарные разрывы.

Созданы безопасные условия труда, исключаяющие возможность поражения электрическим током в соответствии с нормами.

Строительная площадка, проходы и рабочие места освещены.

Обозначены места для курения и размещены пожарные посты, оборудованы инвентарем для пожаротушения.

### 6.1.12 Мероприятия по охране окружающей среды

На территории строительства максимально сохраняются деревья, кустарники и травяной покров. При планировке почвенный слой, пригодный для

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

последующего использования, должен предварительно сниматься и складироваться в специально отведенных местах.

Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути устраиваются с учетом предотвращения повреждения древесно-кустарниковой растительности. Движение строительной техники и автотранспорта организованное. Исключается беспорядочное и неорганизованное движение строительной техники и автотранспорта.

Бетонная смесь и строительные растворы хранятся в специальных емкостях. Емкости для сбора мусора устанавливаются в специально отведенных местах.

Производственные и бытовые стоки, образующиеся на строительной площадке, должны очищаться и обезвреживаться.

## 6.2 Календарный план производства работ

### 6.2.1 Калькуляция трудовых затрат и заработной платы

Календарный план составляется на весь период строительства здания и отражает количество и движение рабочих во время строительства.

Таблица 6.6 – Калькуляция трудовых затрат

N п/п	Обоснование	Наименование работ	Объем работ		Состав звена	На единицу		На объем	
			ед.изм.	кол-во		Н вр, чел/ч	Расц, руб-коп	Q, чел-час	З/П, руб-коп
<b>Земляные работы (устройство, зачистка, уплотнение)</b>									
1	Е-2-1-5	Срезка растительного слоя грунта бульдозером с перемещением на 30 м,с погрузкой на автосамосвалы и транспортированием на 1 км Т-100	1000 м <sup>3</sup>	0,68	машинист 6-1р. Пом. машиниста 5-1	1,5	1,39	1,02	0,94
2	Е-2-1-10	Разработка грунта котлована экскаватором с ковшом вместимостью 0,5 м <sup>3</sup> с погрузкой на автосамосвалы и транспортированием на 1 км со срезкой недобора	100 м <sup>3</sup>	27,8	машинист 6-1р. Пом. машиниста 5-1.	2,3	2,44	63,94	67,83
3	У1-105	Ручная доработка грунта в котловане	100м <sup>3</sup>	0,75	Землекоп 2р-2	15	9,53	11,25	7,15
4	У1-1184	Уплотнение грунта	100м <sup>2</sup>	7,47	Землекоп 2р-2	10,5	7,26	78,43	54,23
5	Е2-1-51	Установка шпунта котлована	1м <sup>2</sup>	420	Плотник 4р-1, 3р-2	0,27	0,197	113,4	82,74
<b>Фундаменты</b>									
6	Е12-28	Забивка свай	1 свая	596	Копровщик 5р-1, 3р-1	0,9	0,846	536,4	504,22
7	У6-1	Устройство бетонной подготовки	м <sup>3</sup>	81	Бетонщик 3р-1, 2р-2	1,70	1,17	137,7	94,77
8	У6-16	Устройство ж/б фундаментных плит	м <sup>3</sup>	745	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-	2,2	1,65	1639	1229,25

					щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1				
9	У6-92	Устройство монолитных стен подвала	м <sup>3</sup>	106,3	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	6,5	4,48	690,95	476,2
10	У6-173	Устройство монолитного перекрытия подвала	м <sup>3</sup>	126	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	19	12,90	2394	1625,4
11	У6-106	Устройство монолитных колонн подвала	м <sup>3</sup>	15,4	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	16,5	11,4	254,1	175,56
<b>Надземная часть</b>									
12	У6-151	Устройство внутренних монолитных стен	м <sup>3</sup>	1863,82	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	7,0	4,77	13046,74	8890,42
13	Тех. карта	Кирпичная кладка стен						8263,41	6448,07
14	У6-175	Устройство монолитного перекрытия	м <sup>3</sup>	3172	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	18,5	12,5	58682	39650
15	У6-106	Устройство монолитных колонн	м <sup>3</sup>	385	Плотник 4р-1, 3р-1, Ар-щик 4р-1, 2р-1, бет-щик 3р-1, 2р-1, маш. 4р-1	16,5	11,4	6352,5	4389
16	У7-505	Укладка сборных лестничных маршей	шт	52	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-2, маш 5р-1	2,3	1,68	119,6	87,36
17	У7-631	Установка межкомнатных перегородок площадью до 6 м <sup>2</sup>	шт	600	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-2, маш 5р-1	1,95	1,43	1170	858
18	У7-634	Установка межкомнатных перегородок площадью до 10 м <sup>2</sup>	шт	432	Монтажник 4р-1, 3р-2, 2р-2, маш 5р-1	2,5	1,85	1080	799,2
<b>Устройство кровли</b>									
19	У12-293	Устройство кровельного покрытия	100м <sup>2</sup>	5,88	Кровельщик 3р-1, 2р-2	12	8,15	17,88	14,03
20	У11-55	Устройство стяжки	100м <sup>2</sup>	5,88	Кровельщик 3р-1, 2р-2	34	22,34	199,92	131,36
21	У12-288-А	Устройство разуклонки	1м <sup>3</sup>	79,4	Кровельщик 3р-1, 2р-2	2	1,3	158,8	103,22
22	У12-2306	Устройство утеплителя	100м <sup>2</sup>	5,88	Кровельщик 3р-1, 2р-2	23	15,1	135,24	88,79
23	У12-308	Устройство пароизоляции	100м <sup>2</sup>	5,88	Кровельщик 3р-1, 2р-2	7,8	5,30	45,86	31,16
<b>Остекление</b>									
24	У15-737	Устройство витражей	100 м <sup>2</sup>	42,6	Плотн. 4р-2, 2р-2	120	90,5	5112	3855,3
25	У15-701	Остекление оконных проемов	100 м <sup>2</sup>	14,13	Плотн. 4р-1, 2р-1	55	37,7	777,15	532,7
<b>Заполнение проемов</b>									

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

108



26	У10-105	Установка дверных блоков	м <sup>2</sup>	2488,7	Плотник 4р-1, 2р-1	0,75	0-56	1866,5	1393,7
<b>Устройство полов</b>									
27	У11-202	Устройство пола из линолеума	100 м <sup>2</sup>	97,15	Облиц. синт. мат 4р-2, 3р-2	30	20,9	2914,5	2037,75
28	У11-136	Устройство пола из керам. плитки	100 м <sup>2</sup>	36	Обл. плит 4р, 3р, 2р-3	130	93,9	4680	3380,4
29	У11-57	Устройство бетонного пола	100 м <sup>2</sup>	5,93	Бетонщик 4р-2, 3р-2	24	15,5	142,32	91,91
30	У11-55	Устройство цем-песч. стяжки	100 м <sup>2</sup>	5,93	Бетонщик 4р-2, 3р-2	42	27,62	249,06	163,79
<b>Отделочные работы</b>									
31	У15-242	Штукатурка стен внутри здания	100 м <sup>2</sup>	280	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2	70	48,4	19600	13552
32	У15-243	Штукатурка потолка	100 м <sup>2</sup>	47,53	Штукатур 4р-2, 3р-2, 2р-2	78	54,4	3707,34	2585,63
33	У15-508	Окраска стен ВА	100 м <sup>2</sup>	99,5	Маляр 3р-2, 2р-1	8,2	5,48	815,9	545,26
34	У15-82	Отделка стен керам. плиткой	100 м <sup>2</sup>	70,9	Облицовщик 3р-1, 2р-2	165	114,4	11698,5	8110,96
35	У15-802	Оклейка обоями	100 м <sup>2</sup>	180,5	Маляр 3р-2, 2р-1	20	14,1	3610	2545,05
36	У15-296	Устройство подвесного потолка	100 м <sup>2</sup>	4,33	плотник 4р-2, 2р-2	33	22-40	142,89	96,99
37	У15-508-А	Окраска потолка ВА	100 м <sup>2</sup>	47,53	Маляр 3р-2, 2р-1	9,9	6,63	470,55	315,12
38	У15-257	Устройство натяжного потолка	100 м <sup>2</sup>	93,2	плотник 4р-2, 2р-2	12	10,5	1118,4	978,6
<b>Итого</b>								∑15209,721	
39	<b>Неучтенные работы</b>		%	10 от ∑				15209,72	
40	<b>Внутренние эл-монтаж. работы.</b>		%	8 от ∑				12167,78	
41	<b>Внутренние сантехмонтажные работы</b>		%	10 от ∑				15209,72	
42	<b>Слаботочные</b>		%	5 от ∑				7604,86	
43	<b>Наружные инженерные сети</b>		%	10 от ∑				15209,72	
44	<b>Работы по благоустройству</b>		%	3 от ∑				4562,92	
45	<b>Сдача объекта</b>		%	2 от ∑				3041,94	
<b>Итого</b>								∑225103,87	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

Лист

109

## 7 Экономика строительства

### 7.1 Социально-экономическое обоснование строительства 34-этажного жилого здания со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск

Город Красноярск является крупнейшим деловым, индустриальным и культурным центром Сибири, столицей Красноярского края, второго по площади субъекта России.

На 2023 год численность населения города Красноярск составляет 1 196 913 человек. Красноярск занимает 7 место по численности населения в России из 1117 городов [1]. Постоянный прирост населения наблюдается из-за миграции и естественного прироста (рис.7.1).

Красноярский край – опорный регион страны, один из лидеров среди субъектов Федерации по важнейшим макроэкономическим показателям – численности населения, валовому региональному продукту, промышленному производству, объему строительных работ, инвестициям в основной капитал и их вкладу в общие показатели развития страны.

Так же в Красноярском крае осуществляются инвестиционные проекты федерального уровня: реализован проект освоения Ванкорского нефтегазового месторождения, что позволило создать новый крупный сектор экономики края; находится в завершающей стадии реализация проекта "Комплексное развитие Нижнего Приангарья".

В окрестностях Красноярска располагается несколько городов – спутников и больших поселков городского типа: Дивногорск, Зеленогорск, Железногорск, Сосновоборск, ПГТ Березовка, ПГТ Емельяново. Городские власти планируют включить эти городки в состав Красноярска. В этом случае мегаполис Красноярск превратится в город с численностью населения равной 1,5 миллионам жителей.

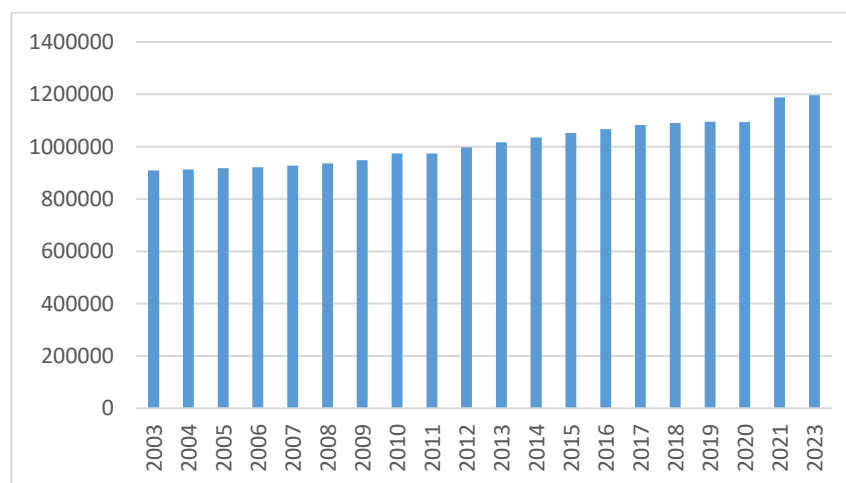


Рисунок 7.1 – Численность населения г. Красноярска с 2003 по 2023 год, чел  
На данный момент в Красноярском крае строится 64 жилых комплекса [2].  
Средняя площадь жилой единицы, строящейся в Красноярском крае, составляет

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		110

57,6 м<sup>2</sup>. Но, как видно из рисунка 7.2, существует тенденция увеличения площади. Средняя площадь жилых единиц в строящихся домах Красноярского края, разрешение на строительство которых выдано в 2020 году, составляет 55,1 м<sup>2</sup>. Спрос на квартиры больших площадей растет.

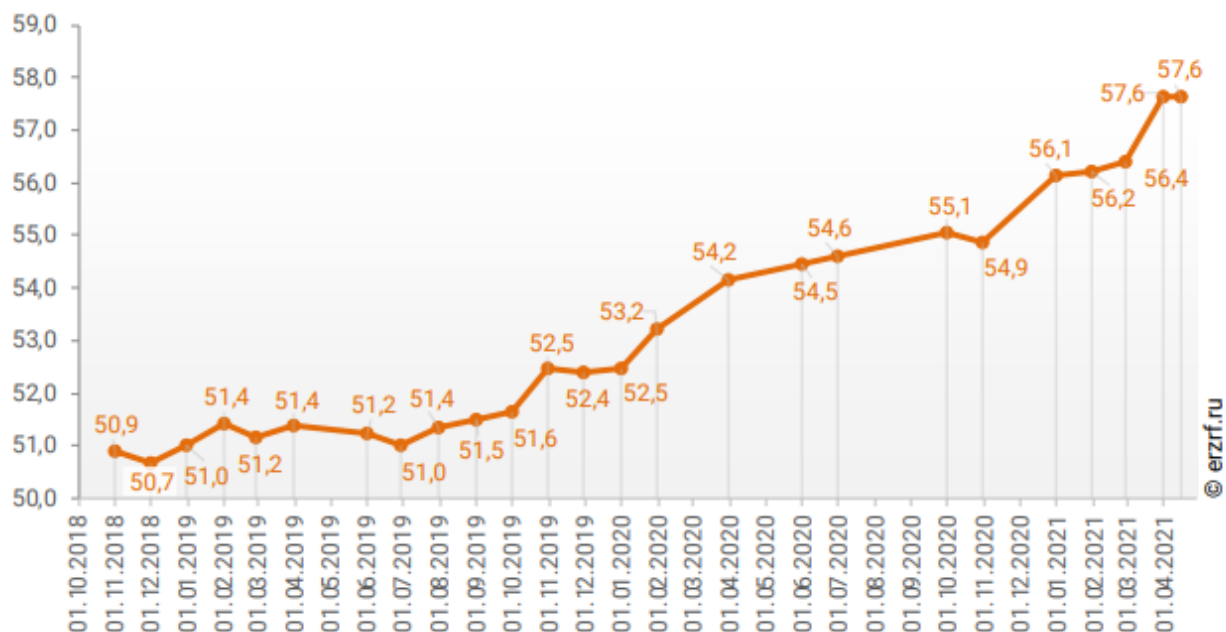


Рисунок 7.2 – Динамика изменения средней площади строящихся единиц в Красноярском крае, м<sup>2</sup>

Средняя стоимость квадратного метра вторичного жилья по городу в среднем составляет 74264,00 рублей, а нового 97732,00 рублей [3]. Ежегодно наблюдается увеличение стоимости в среднем на 14,7%. На рисунке 7.3 представлена динамика роста цен 1 м<sup>2</sup> нового жилья на строительном рынке города Красноярска за период с 2017 года по 1-й кв. 2021 года.

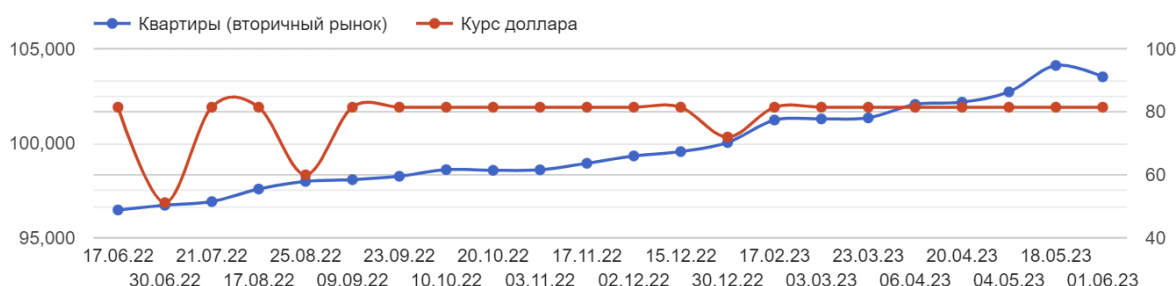









Рисунок 7.3 – Динамика изменения стоимости новых квартир в Красноярске в 2022-2023 г.г.

Стоимость метра квадратного по районам города Красноярска достаточно неравномерна. В среднем для Центрального района она составляет 113,148 тысяч рублей, в Советском районе 101,788 тысяч рублей, что выше средней стоимости по городу на 1,8%. На рисунке 7.4 представлены показатели средней стоимости метра квадратного строящегося жилья по районам города Красноярска на начало

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
------	------	----------	---------	------

2021 года. Самая низкая стоимость метра квадратного жилья зафиксирована в Ленинском районе (76,988 тыс. руб./м<sup>2</sup>) города Красноярска. На стоимость жилья влияют различные факторы, такие как спрос потребителей, экологические аспекты района, где расположен объект, удаленность от центральных районов города, транспортная развязка и многое другое.

#### Цены на недвижимость по районам

<input checked="" type="checkbox"/>		95 478 Р/м <sup>2</sup> ↓ 2,34%
Железнодорожный		
<input type="checkbox"/>		82 904 Р/м <sup>2</sup> ↓ 8,33%
<input type="checkbox"/>		76 988 Р/м <sup>2</sup> ↓ 3,96%
<input type="checkbox"/>		96 680 Р/м <sup>2</sup> ↓ 2,45%
<input type="checkbox"/>		93 388 Р/м <sup>2</sup> ↓ 3,50%
<input type="checkbox"/>		101 788 Р/м <sup>2</sup> ↓ 2,66%
<input type="checkbox"/>		113 148 Р/м <sup>2</sup> ↓ 3,99%

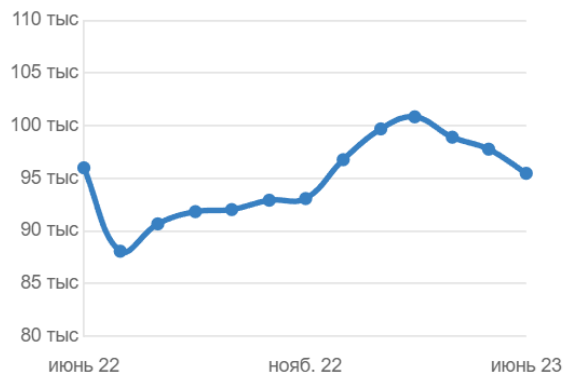


Рисунок 7.4 – Показатели средней стоимости 1 м<sup>2</sup> нового жилья по районам города Красноярска на начало 2023 года

Низкий показатель стоимости в Кировском районе характерен для местности с наибольшим количеством промышленных предприятий, загрязненности атмосферы, неудобной транспортной развязкой и многих других факторов.

По данным Росстата за первые месяцы 2020 года наблюдается превышение на 30,1 % графика ввода жилья в Красноярском крае в 2021 г. По сравнению с 2020 г. и превышение на 2,7 % по отношению к 2019. [1] График ввода жилья в Красноярском крае представлен на рисунке 7.5.

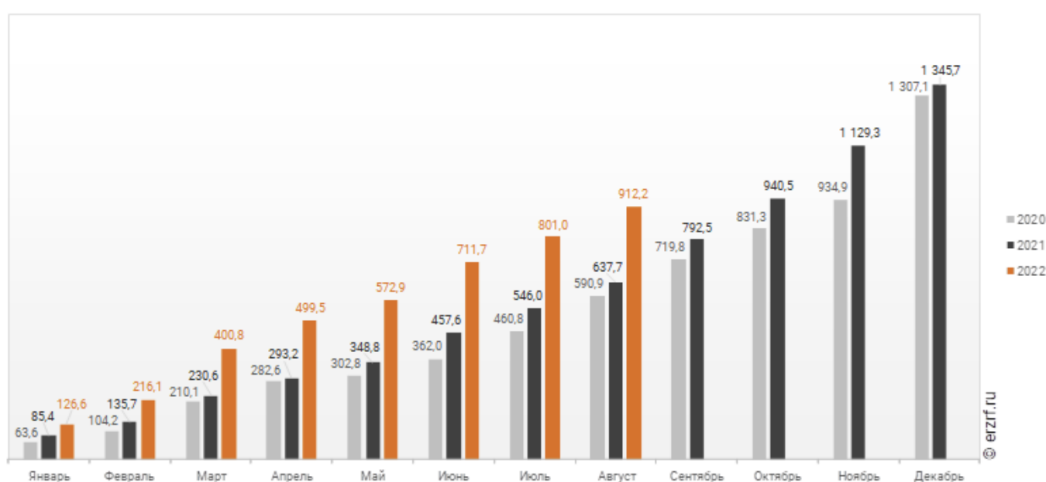


Рисунок 7.5 – Ввод жилья в Красноярском крае в 2020-2022 гг., тыс. м<sup>2</sup>

Строительство высотных жилых домов, исходя из роста численности населения, более чем актуально. Основной объем текущего жилищного

строительства застройщиками приходится на многоквартирные дома. В таких домах находится 99,3 % строящихся жилых единиц. [2]

Проект 34-этажного жилого здания будет уникальным на данный момент.

Данный объект строительства планируется на улице Петра Подзолкова г. Красноярск. Улица Петра Подзолкова проходит через 2 района: Советский и Центральный.

Транспортная доступность новостройки развита отлично, именно поэтому добраться до дома не составит никакого труда. В любую точку города можно выехать как на собственном автомобиле, так и на общественном транспорте, которого здесь проходит достаточно много.

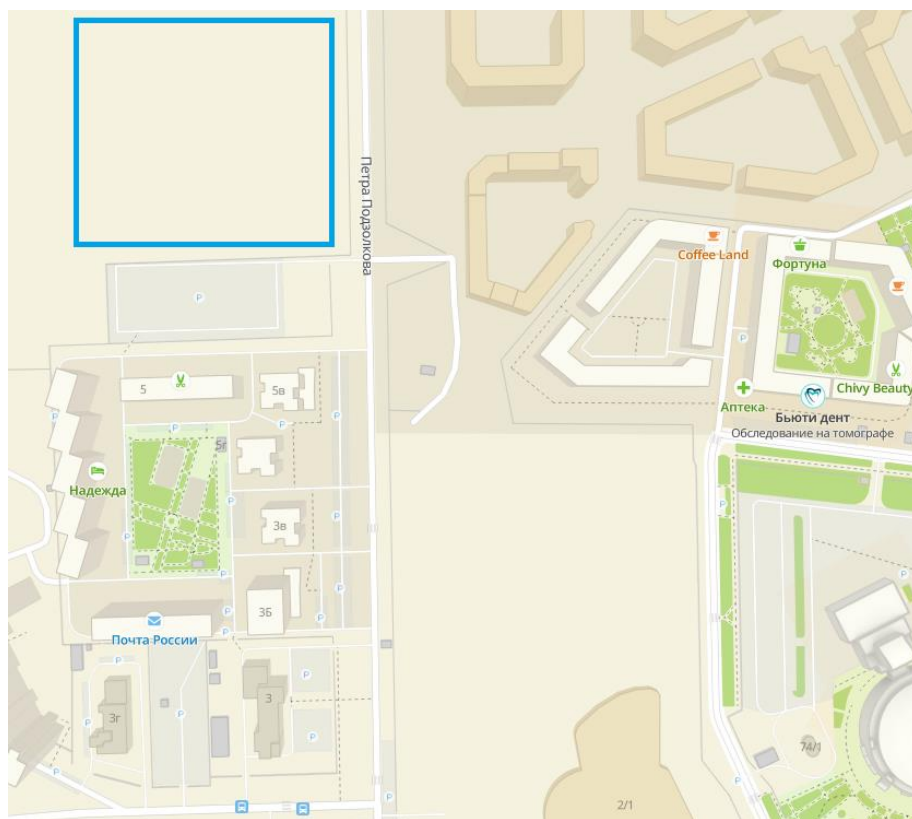


Рисунок 7.6 – Ситуационный план планируемого участка строительства

Придомовая территория полностью будет благоустроена и озеленена. Планируется оборудовать детские игровые площадки и спортивный уголок, а также зона спокойного отдыха. Красоты и уюта добавят ландшафтный дизайн и озеленение, а также мощеные тротуарной плиткой дорожки. Таким образом, анализируя строительный рынок города Красноярск по количеству вводимых здания, по структуре спроса покупателей жилой недвижимости и по месторасположению объекта, можно сделать вывод, что строительство жилого дома в городе Красноярске, с точки зрения потенциальных инвесторов и целесообразности дальнейшей реализации, имеет высокую степень привлекательности, что повлияло на выбор темы дипломного проекта.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		113

## 7.2 Составление локального сметного расчета на устройство рулонной кровли

Сметная стоимость строительства – это сумма денежных средств, необходимых для осуществления строительства, определенная в соответствии с проектными материалами. Является основой для определения капитальных вложений, финансирования средства формирования договорных цен на строительную продукцию, расчетов за выполненные подрядные расходы и доставки его на стройки, а также возмещение затрат за счет средств, предусмотренных сметным расчетом.

Данный локальный сметный расчет выполнен в соответствии с Методикой определения сметной стоимости строительства с применением федеральных единичных расценок и их отдельных составляющих, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ 8 августа 2022 №648/пр [4].

Локальный сметный расчет составлен базисно-индексным методом. Применялись сборники ФЕР 2020 г. Индексы изменения сметной стоимости были применены в соответствии с письмом Минстроя России от 10.03.2023 №12381-ИФ/09 с переводом в цены I кв. 2023 года [5].

Индексы изменения сметной стоимости для строительства многоквартирных жилых монолитных домов в I квартале 2023 года для г. Красноярск составили:

- оплата труда – 37,4;
- материалы, изделия и конструкции – 7,94;
- эксплуатация машин и механизмов – 12,86.

Размер накладных расходов был принят по видам строительных и монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно Приказу Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр – 109% - для кровли [6].

Размер сметной прибыли был принят по видам строительных и монтажных работ в зависимости от фонда оплаты труда, согласно Приказу Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №774/пр – 57% - для кровли [7].

Учтены лимитированные затраты:

– затраты на строительство временных зданий и сооружений – 1,1% в соответствии с Приказом Минстроя России от 19 июня 2020 г. №332/пр прил. 1, п. 48.1 [8];

– дополнительные затраты при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время для административных зданий – 3% согласно Приказу Минстроя России от 19 июня 2020 г. №325/пр прил. 1, п. 85 [9];

– резерв средств на непредвиденные работы и затраты для объектов капитального строительства непромышленного назначения – 10% в соответствии с Приказом Минстроя России от 4 августа 2020 г. №421/пр п.179 [6].

НДС определяют в размере 20 % на суммарную сметную стоимость всех выполненных работ и затрат, включая лимитированные. Локальный сметный расчет содержится в приложении В.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		114

### 7.3 Анализ структуры локального сметного расчета на устройство рулонной кровли

Структура локального сметного расчета по составным элементам на устройство рулонной кровли представлена в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Структура локального сметного расчета по составным элементам на устройство рулонной кровли

Наименование элемента	Сумма, руб.	Удельный вес, %
Прямые затраты, всего:	1 474 177,70	56,66
- материалы	1 184 653,82	45,53
- машины и механизмы	37 283,49	1,43
- основная заработная плата	252 240,40	9,69
Накладные расходы	274 942,03	10,57
Сметная прибыль	143 777,03	5,53
Лимитированные затраты	275 346,44	10,58
НДС	433 648,64	16,67
Итого	2 601 891,84	100,00

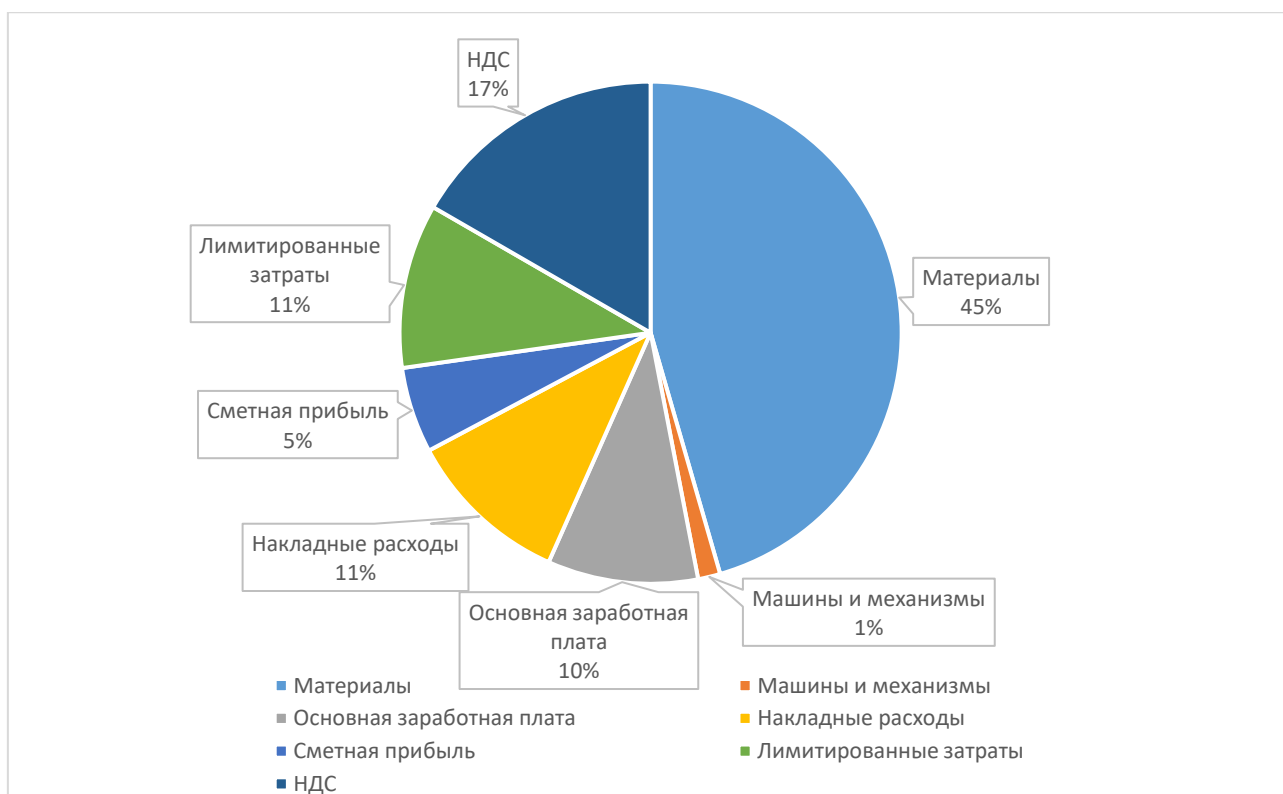


Рисунок 7.7 – Структура локального сметного расчета по сметным элементам на устройство рулонной кровли

Из рисунка 7.7 можно сделать вывод, что наибольшую долю составляют средства на материалы – 45%.

## 7.4 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели являются обоснованием технических, технологических, планировочных и конструктивных решений и составляют основу каждого проекта. Техничко-экономические показатели служат основанием для решения вопроса целесообразности строительства объекта при запроектированных параметрах и утверждения проектной документации для строительства. Основные технико-экономические показатели представлены в таблице 7.2.

Планировочный коэффициент  $K_{пл}$  определяется по формуле (7.1) и представляет собой отношение жилой площади  $S_{жил}$  к полезной  $S_{общ}$ , зависит от внутренней планировки помещений: чем рациональнее соотношение жилой и вспомогательной площади, тем экономичнее проект.

$$K_{пл} = S_{жил}/S_{общ} = 13018,3/19183,25 = 0,68. \quad (7.1)$$

Объемный коэффициент  $K_{об}$  определяется по формуле (7.2) и выражен отношением объема здания  $V_{стр}$  к жилой площади здания  $S_{жил}$ , зависит от общего объема здания.

$$K_{об} = V_{стр}/S_{жил} = 72795,75/13018,3 = 5,6. \quad (7.2)$$

Сметная себестоимость общестроительных работ, приходящаяся на 1 м<sup>2</sup> площади рулонной кровли, определяется по формуле (7.3)

$$C = (ПЗ+НР+ЛЗ)/S_{общ} = (1369084,04+56822,88+192656,55)/596 = 2717,71 \text{ руб.} \quad (7.3)$$

где  $ПЗ$  – величина прямых затрат (по смете),  
 $НР$  – величина накладных расходов (по смете),  
 $ЛЗ$  – величина лимитированных затрат (по смете).

Сметная рентабельность производства (затрат) по устройству рулонной кровли определяется по формуле (7.4)

$$R_3 = СП/(ПЗ+НР+ЛЗ) \cdot 100\% = 32311,05/(1369084,04+56822,88+192656,55) \cdot 100\% = 2,0 \%. \quad (7.4)$$

Таблица 7.2 - Основные технико-экономические показатели

Показатель	Значение
Объемно планировочные показатели:	
Площадь застройки, м <sup>2</sup>	25730,8
Количество этажей, шт.	34
Высота этажа, м	2,8
Строительный объем всего, м <sup>3</sup>	72795,75

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		116



Продолжение таблицы 7.2

Показатель	Значение
Жилая площадь, м <sup>2</sup>	13018,3
Общая площадь, м <sup>2</sup>	19183,25
Планировочный коэффициент	0,68
Объемный коэффициент	5,6
<b>Стоимостные показатели:</b>	
Сметная стоимость работ на устройство рулонной кровли, руб.	2 601 891,84
Сметная стоимость работ на устройство рулонной кровли на 1м <sup>2</sup> , руб.	4 365,59
Сметная рентабельность производства (затрат) работ на устройство рулонной кровли, %	2,0
<b>Показатели трудовых затрат:</b>	
Трудозатраты на устройство рулонной кровли, чел-см.	44,47
Выработка на одного человека в смену, м <sup>2</sup>	13,4
<b>Прочие показатели проекта:</b>	
Продолжительность работ по кровле, дн.	23

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. ГОСТ 27751-2014 Надежность строительных конструкций и оснований. – Введ. 01.07.2015. – Москва: Стандартинформ, 2015. – 16 с.
2. СП 54.13330.2016 Здания жилые многоквартирные. Актуализированная редакция СНиП 31-01-2003. – Введ. 20.05.2016. – Москва: ОАО ЦПП, 2011. – 39 с.
3. СП 1.13130.2020 Система противопожарной защиты. – Введ. 19.09.2020. – Москва: ФГУ ВНИИПО МЧС России, 2009. – 50 с.
4. ГОСТ 14918-2020 Прокат листовой горячекатаный. Технические условия. – Введ. 01.12.2020 – Москва: Стандартинформ, 2020. - 27 с.
5. ГОСТ 31173-2016 Блоки дверные стальные. – Введ. 01.03.2004 - Москва: Стандартинформ, 2016. - 44 с.
6. ГОСТ 30970-2014 Блоки дверные из поливинилхлоридных профилей. Общие технические условия. - Введ. 01.07.2015 - Москва: Стандартинформ, 2015. – 36 с.
7. ГОСТ 475-2016 Блоки дверные деревянные и комбинированные. Общие технические условия. - Введ. 01.07.2017 - Москва: Стандартинформ, 2017. – 33 с.
8. ГОСТ 23747-2015 Блоки дверные из алюминиевых сплавов. Технические условия. - Введ. 01.07.2015 - Москва: Стандартинформ, 2015. – 22 с.
9. СП 52.13330.2016. Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*. – Введ. 07.11.2016. – Москва : Минрегион России, 2016. – 68 с.
10. СП 131.13330.2020 Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99\*. – Введ. 25.06.2021. – Москва: Минрегион РФ, 2021. – 120 с.
11. СП 50.13330.2012 Тепловая защита зданий. Актуализированная редакция СНиП 23-02-2003. – Введ. 01.07.2013. – Москва: Минрегион РФ, 2012. – 100 с.
12. ГОСТ 30494-2011 Здания жилые и общественные. Параметры микроклимата в помещениях. – Взамен ГОСТ 30494-96 ; Введ. 01.01.2013. – Москва : Стандартинформ, 2013. – 12 с.
13. СП 14.13330.2018 Строительство в сейсмических районах. Актуализированная редакция СНиП II-7-81\*. – Введ. 25.11.2018. – Москва: ФГУП ЦПП, 2018. – 73 с.
14. ГОСТ 30674-99 Блоки оконные из поливинилхлоридных профилей. Технические условия. - Введ. 01.01.2001 - Москва: Госстрой Росси, ГУП ЦПП, 2000. – 33 с.
15. СП 16.13330.2017 Стальные конструкции. Актуализированная редакция СНиП II-23-81\*. - Москва : АО “Кодекс”, 2017 - Введ. 28.08.2017 - 151 с.
16. ГОСТ 25129-2020 Грунтовка ГФ-021. Технические условия. - Введ. 01.07.2021 – Москва: Стандартинформ, 2021. - 12 с.
17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности : федер. закон от 22.06.2008. № 123-ФЗ // Российская газета. – 2008. – 1 авг.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		118

18. СП 112.13330.2011 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – Введ. 19.07.2011. – Москва: Минрегион РФ, 2011. – 24 с.

19. СП 4.13130.2013 Система противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты. Требования к объемно-планировочным и конструктивным решениям. – Введ. 24.06.2013. – Москва: ФГБУ ВНИИПО МЧС России, 2013. – 188 с.

20. Козаков Ю. Н., Шишканов Г.Ф. Проектирование свайных фундаментов из забивных свай: Методические указания к курсовому и дипломному проектированию. Красноярск. – КрасГАСА, 2003. – 54с.

21. СП 20.13330.2016 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\*. – Введ. 04.06.2017. – Москва: Минрегион РФ, 2017. – 96 с.

22. СП 22.13330.2016 Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83. – Введ. 01.07.2017 – М.: НИИОСП им. Н.М. Герсеванова, 2016. – 138 с.

23. СП 24.13330.2011. Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85. – Введ. 20.05.2011 – М.: АО "НИЦ "Строительство", 2011. – 108 с.

24. МДС 12-29.2006 Методические рекомендации по разработке и оформлению технологической карты. – Введ. 24.01.2007 – М: ЦНИИОМТП, 2006. – 12 с.

25. СП 48.13330.2019 Организация строительства. Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004. – Введ. 25.06.2020 –М: АО "НИЦ "Строительство", 2020. – 42 с.

26. СП 70. 13330.2012 Несущие и ограждающие конструкции. Актуализированная редакция СНиП 3.03.01-87. – Введ. 01.07.2013 – М: АО "НИЦ "Строительство", 2013. – 42 с.

27. СП 12-135-2003 Безопасность труда в строительстве – Введ. 01.07.2003 – М: Госстрой России, 2003. – 156 с.

28. РД 11-06-2007 Методические рекомендации о порядке разработки проектов производства работ грузоподъемными машинами и технологических карт погрузочно-разгрузочных работ. – Введ. 01.06.2007. – М.: Ростехнадзор, 2007. – 199 с.

29. ГОСТ 12.1.046-2014 Система стандартов безопасности труда. Строительство. Нормы освещения строительных площадок. – Введ. 01.07.2015 –М: НИИСФ РААСН, 2014. – 23 с.

30. СНиП 1.04.03-85 Нормы продолжительности строительства и задела в строительстве предприятий, зданий и сооружений – Введ. 01.01.1991 – М: ЦНИИОМТП Госстроя СССР. – 555 с.

31. СП 49.13330.2010. Безопасность труда в строительстве: Часть 1. Общие требования. – Введ. 01.09.2001. – ФГУ “Центр охраны в строительстве”, 2010. – 48 с.

32. СНиП 12-04-2002 Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство. – Введ. 01.09.2001. – Госстрой России, 2002. – 35 с.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		119

33. Википедия. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>, свободный.

34. Сибдом. [Электронный ресурс] - режим доступа: <https://www.sibdom.ru/>, свободный.

35. Единая информационная система жилищного строительства РФ [Электронный ресурс] - режим доступа: [https:// наш.дом.рф/](https://наш.дом.рф/), свободный.

36. Правила землепользования и застройки -Карты градостроительного зонирования // Режим доступа: <http://www.admkrsk.ru/>, свободный

37. Приказ Минстроя России от 4 августа 2020 г. № 421/пр «Об утверждении Методики определения сметной стоимости строительства, реконструкции капитального ремонта, сноса объектов капитального строительства, работ по сохранению объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации на территории Российской Федерации»

38. Письмо министерства строительства жилищно-коммунального хозяйства РФ №9351-ИФ/09 от 11.03.2021 Об индексах изменения сметной стоимости строительно-монтажных и пусконаладочных работ, индексах изменения сметной стоимости проектных и изыскательских работ и иных индексах на I квартал 2021 года.

39. МДС 81–33.2004. Методические указания по определению величины накладных расходов в строительстве. – Введ. 12.01.2004.– М.: Госстрой России, 2004. – 32 с.

40. МДС 81– 25.2001. Методические указания по определению величины сметной прибыли в строительстве. – Введ. 28.02.2001. – М.: Госстрой России, 2001. –13 с.

41. Приказ Минстроя России от 19 июня 2020 г. № 332/пр «Об утверждении Методики определения затрат на строительство временных зданий и сооружений, включаемых в сводный сметный расчет стоимости строительства объектов капитального строительства»

42. ГСН 81-05-02-2007. Сборник сметных норм дополнительных затрат при производстве строительно-монтажных работ в зимнее время. – Введ. 01.06.2007– М.: Госстрой России, 2007. – 70 с.

43. Налоговый кодекс Российской Федерации. В 2 ч. [Электронный ресурс]: ФЗ от 31.07.1998 № 146-ФЗ ред. от 18.07.2017. // Справочная правовая система «КонсультантПлюс». – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>, свободный.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		120

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Расчеты производятся в соответствии с требованиями СП 50.13330.2012 «Тепловая защита зданий»; СП 23-101-2004 «Проектирование тепловой защиты зданий».

### Теплотехнический расчёт стенового ограждения

Климатические и теплотехнические параметры для расчёта стенового ограждения:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчётная температура наружного воздуха холодного периода согласно [10]  $t_{н} = -37^{\circ}\text{C}$  (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$   $Z_{от} = 235$  сут. [10];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{от} = -6,5^{\circ}\text{C}$  [10];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [12]  $t_{в} = +22^{\circ}\text{C}$  (оптимальная для холодного периода);
- зона влажности по прил. В [11] – сухая;
- влажностный режим помещений здания по табл. 1 [11] – нормальный;
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [11]
- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [11]:

$$\text{ГСОП} = (t_{в} - t_{от}) \cdot Z_{от} = (22 - (-6,5)) \cdot 235 = 6697,5 (\text{}^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут.});$$

- коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции согласно табл. 6 [11]  $\alpha_{н} = 23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{}^{\circ}\text{C})$ ;
- коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции по табл. 4 [11]  $\alpha_{в} = 8,7 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{}^{\circ}\text{C})$ .

Состав и характеристики материалов конструкции стенового ограждения представлены в таблице А.1.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

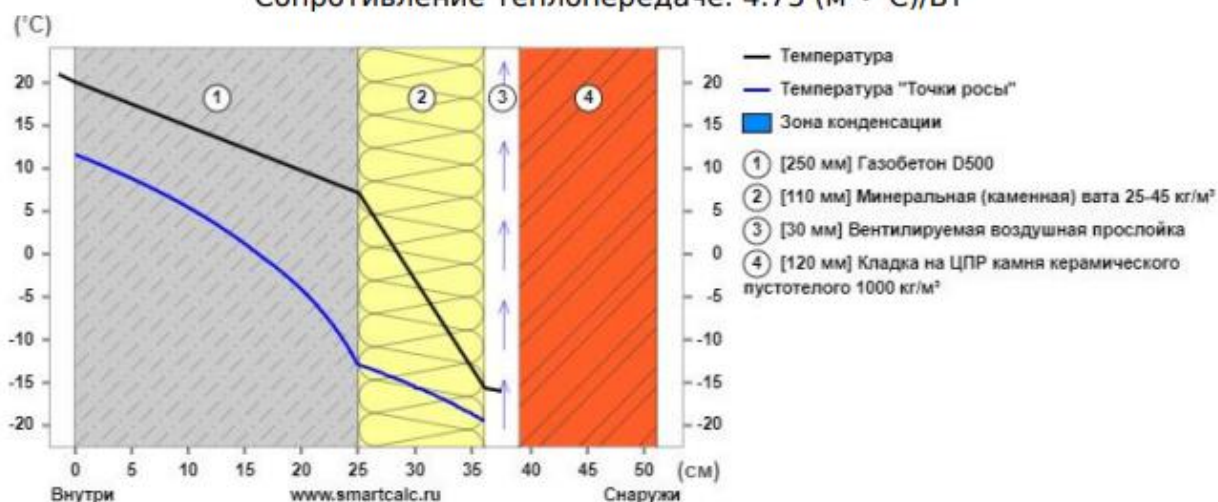
## Теплотехнический расчет

Регион: *Красноярский край*  
 Населенный пункт: *Красноярск*  
 Помещение: *Жилое помещение*  
 Вид конструкции: *Стена*

### Тепловая защита

Температура холодной пятидневки с обеспеченностью 0.92	-37 °С
Продолжительность отопительного периода	234 суток
Средняя температура воздуха отопительного периода	-6.6 °С
Условия эксплуатации помещения	А
Количество градусо-суток отопительного периода (ГСОП)	6458 °С•сут
Требуемое сопротивление теплопередаче	
Санитарно-гигиенические требования [Rс]	1.67 (м²•°С)/Вт
Нормируемое значение поэлементных требований [Rэ]	2.31 (м²•°С)/Вт
Базовое значение поэлементных требований [Rт]	3.66 (м²•°С)/Вт

Сопротивление теплопередаче: 4.75 (м²•°С)/Вт



#### Слои конструкции (изнутри наружу)

№	Тип	d[мм]	Материал	λ	R	Tmax	Tmin	
Сопротивление тепловосприятию						0.11	21.0	20.1
1	□	250	Газобетон D500	0.152	1.64	20.1	7.1	
2	□	110	Минеральная (каменная) вата 25-45 кг/м³	0.038	2.89	7.1	-15.7	
Сопротивление теплоотдаче						0.09	-16.0	-16.0
3	□	30	Вентилируемая воздушная прослойка	0	0.00	-15.7	-16.0	
4	□	120	Кладка на ЦПР камня керамического пустотелого 1000 кг/м³	0.32	0.38	-16.0	-16.0	
Термическое сопротивление ограждающей конструкции						4.54		
Сопротивление теплопередаче ограждающей конструкции [R]						4.75		

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись    Дата

## Теплотехнический расчёт окон

Климатические и теплотехнические параметры для расчёта окон:

- район строительства – г. Красноярск, Красноярский край;
- расчётная температура наружного воздуха холодного периода согласно [10]  
 $t_{н} = \text{минус } 37^{\circ}\text{C}$  (температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92);
- продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха  $< 8^{\circ}\text{C}$   $Z_{от} = 235$  сут. [10];
- средняя температура наружного воздуха за отопительный период  $t_{от} = \text{минус } 6,5^{\circ}\text{C}$  [10];
- расчетная температура внутреннего воздуха согласно табл. 1 [12]  
 $t_{в} = +22^{\circ}\text{C}$  (минимальная оптимальная для холодного периода);
- условия эксплуатации ограждающих конструкций согласно табл. 2 [11];
- градусо-сутки отопительного периода согласно формуле (5.2) [11]:

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) * Z_{от} = (22 - (-6,5)) * 235 = 6697,5 (^{\circ}\text{C} * \text{сут.});$$

По таблице 3 [11] методом линейной интерполяции вычислим нормируемое приведенное сопротивление теплопередаче светопрозрачного ограждения  $R_{0}^{TP}$ :

ГСОП	$R_{0}^{TP}$ :
6000	0,73
6697,5	x
8000	0,75

$$R_{0}^{TP} = 0,73 + (0,75 - 0,73) * (6697,5 - 6000) / 2000 = 0,723 (\text{м}^2 * ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}).$$

Выбираем остекление с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием в одинарном ПВХ переплете (ГОСТ 30674-99) с  $R^{OK} = 0,72$  ( $\text{м}^2 * ^{\circ}\text{C} / \text{Вт}$ ), что больше нормативного значения. Заполнение стеклопакетов: 4М<sub>1</sub>-12Ar-4М<sub>1</sub>-12Ar-И4.

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		123

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Спецификация элементов заполнения дверных проемов

Спецификация элементов заполнения дверных проемов представлена в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Спецификация элементов заполнения дверных проёмов

#### Спецификация элементов заполнения проемов

Марка, поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на эт.				Всего
			Подвал	1-ый этаж	Центр. этаж	Чердак	
<i>Двери наружные и тамбурные</i>							
Дн-1	ГОСТ 30670-2003	ДПНУ О Б Дв 2070-1310	-	4	4	-	63
Дн-2	ТУ 5262-001-21877256-2002	ДМП Е1 60 размер проема 2070x1340	-	1	-	-	1
Дн-3	по ГОСТ 24898-81	ДС 21-9 Т	3		-	-	2
Дн-4	—	ДС 21-9 ТЛ	2		-	-	4
Дн-5	—	ДС 21-9 ТУ	1		-	-	1
Дн-6	—	ДС 21-15 ТУ	1		-	2	2
Дн-7	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 2070-910		2	-	-	1
Дн-8	ГОСТ 31173-2003	ДСН КПН 2070-910		2			
Дн-9	по ГОСТ 24898-81	ДН 21-9		1			
Дн-10	ТУ 5262-001-21877256-2002	ДМП Е1 60 Л размер проема 1810x910					2
<i>Двери внутренние</i>							
Д-1	ГОСТ 6629-88	ДГ 21-9	-	8	8	-	128
Д-2	—	ДГ 21-9 Л	-	2	4	-	62
Д-3	—	ДГ 21-7	-	7	5	-	82
Д-4	—	ДГ 21-7 Л	-	7	8	-	127
Д-5	—	ДО 21-9	-	1	-	-	1
Д-6	—	ДО 21-9 Л	-	5	4	-	65
Д-7	—	ДО 21-12	-	4	6	-	94
Д-8	—	ДУ 21-10	-	5	4	-	65
Д-9	—	ДУ 21-10 Л	-	5	5	-	80
Д-10	ТУ 5262-001-21877256-2002	ДМП Е1 60 размер проема 2070x910	-	1	-	-	79
Д-11	ГОСТ 6629-88	ДО 21-15	-	2	-	2	2
Д-12	ГОСТ 6629-88	ДУ 21-9					
Д-13	—	ДУ 21-9 Л					
Д-14	ТУ 5262-001-21877256-2002	ДМП Е1 60 размер проема 2180x910				3	



## Спецификация элементов заполнения оконных проемов

Спецификация элементов заполнения оконных проемов представлена в таблице Б.2.

Таблица Б.2 – Спецификация элементов заполнения оконных проёмов

Спецификация элементов заполнения проемов

Марка, поз.			Кол. на эт.				Все-го	Масса ед., кг	Примечание
			Под-зал	1-ый этаж	Типов. этаж	Чер-дак			
Ок-1	ГСОТ 30674-99	ОП В1 1460x1670	-	2	-	-	2	пятикамерный профиль ПВХ с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием	
Ок-2	—	ОП В1 1460x1180	-	6	-	-	6		
Ок-3	—	ОП В1 1460x880	-	5	-	-	5		
Ок-4	—	ОП В1 1460x880	-	2	-	-	2		
Ок-5	—	ОП В1 1460x1270	-	1	-	-	1		
Ок-6	—	ОП В1 1460x1270	-	2	-	-	2		
Ок-7	—	ОП В1 1460x1400	-	1	-	-	1		
Ок-8	—	ОП В1 1460x1080	-	3	-	-	3		
Ок-9	—	ОП В1 1460x1080	-	1	-	-	1		
Ок-10	—	ОП В1 1460x1300	-	2	-	-	2		
Ок-11	—	ОП В1 1460x1300	-	1	-	-	1		
Ок-12	ГСОТ 30674-99		-	-	2	-	30		
Ок-13	—		-	-	6	-	120		
Ок-14	—		-	-	5	-	75		
Ок-15	—		-	-	2	-	30		
Ок-16	—		-	-	1	-	15		
Ок-17	—		-	-	2	-	30		
Ок-18	—		-	-	1	-	15		
Ок-19	—		-	-	3	-	45		
Ок-20	—		-	-	1	-	15		
Ок-21	—		-	-	2	-	30		
Ок-22	—		-	-	1	-	15		
Ок-23	—	ОП 1460x1480	2	-	-	-	2	Одноразовое остекление	
Ок-24	—	ОП В1 1220x880	-	-	-	3	45	пятикамерный профиль ПВХ с двухкамерным стеклопакетом с теплоотражающим покрытием	
БЛ-1	—	БП В1 2440x880 (прав.)	-	7	-	-	7		
БЛ-2	—	БП В1 2440x880 (лев.)	-	3	-	-	3		
БЛ-3	—	БП В1 2140x880 (прав.)	-	6	-	-	120		
БЛ-4	—	БП В1 2140x880 (лев.)	-	3	-	-	45		

**ПРИЛОЖЕНИЕ В**

					ДП-08.05.01-2023 ПЗ	Лист
						126
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск  
(наименование стройки)

34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск  
(наименование объекта капитального строительства)

**ЛОКАЛЬНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ (СМЕТА) № 02-01-01**

На устройство рулонной кровли  
(наименование конструктивного решения)

Составлен базисно-индексным методом

Составлен(а) в текущем (базисном) уровне цен I кв. 2023 г.

Основание: технологическая карта

Сметная стоимость 2 602 тыс.руб.

Средства на оплату труда рабочих 252 тыс.руб.

№	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Количество	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов		
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
<b>Кровля</b>									
1	ФЕР 12-01-015-01	Устройство пароизоляции: оклеечной в один слой	100 м2	5,96					
		1 ОТ			139,04		828,68	37,40	30 992,57
		2 ЭМ			78,45		467,56	12,86	6 012,85
		3 в т.ч. ОТМ			3,60		21,46	37,40	802,45
		4 М			1 541,10		9 184,96	7,94	72 928,55
		Итоги по расценке			1 758,59		10 481,20		109 933,97
		ФОТ			142,64		850,13		31 795,03
	Приказ Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр	Накладные расходы	%	109,00			926,65		34 656,58
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр	Сметная прибыль	%	57,00			484,58		18 123,17
		<b>Всего по позиции</b>					11 892,42		162 713,71
2	ФЕР 12-01-013-03	Утепление покрытий плитами: из минеральной ваты или перлита на битумной мастике в один слой	100 м2	5,96					
		1 ОТ			383,25		2 284,17	37,40	85 427,96
		2 ЭМ			126,92		756,44	12,86	9 727,86
		3 в т.ч. ОТМ			10,68		63,65	37,40	2 380,61
		4 М			870,84		5 190,21	7,94	41 210,24
		Итоги по расценке			1 381,01		8 230,82		136 366,06
	12.2.05.05	<i>Плиты теплоизоляционные</i>	<i>м2</i>						
		ФОТ			393,93		2 347,82		87 808,57

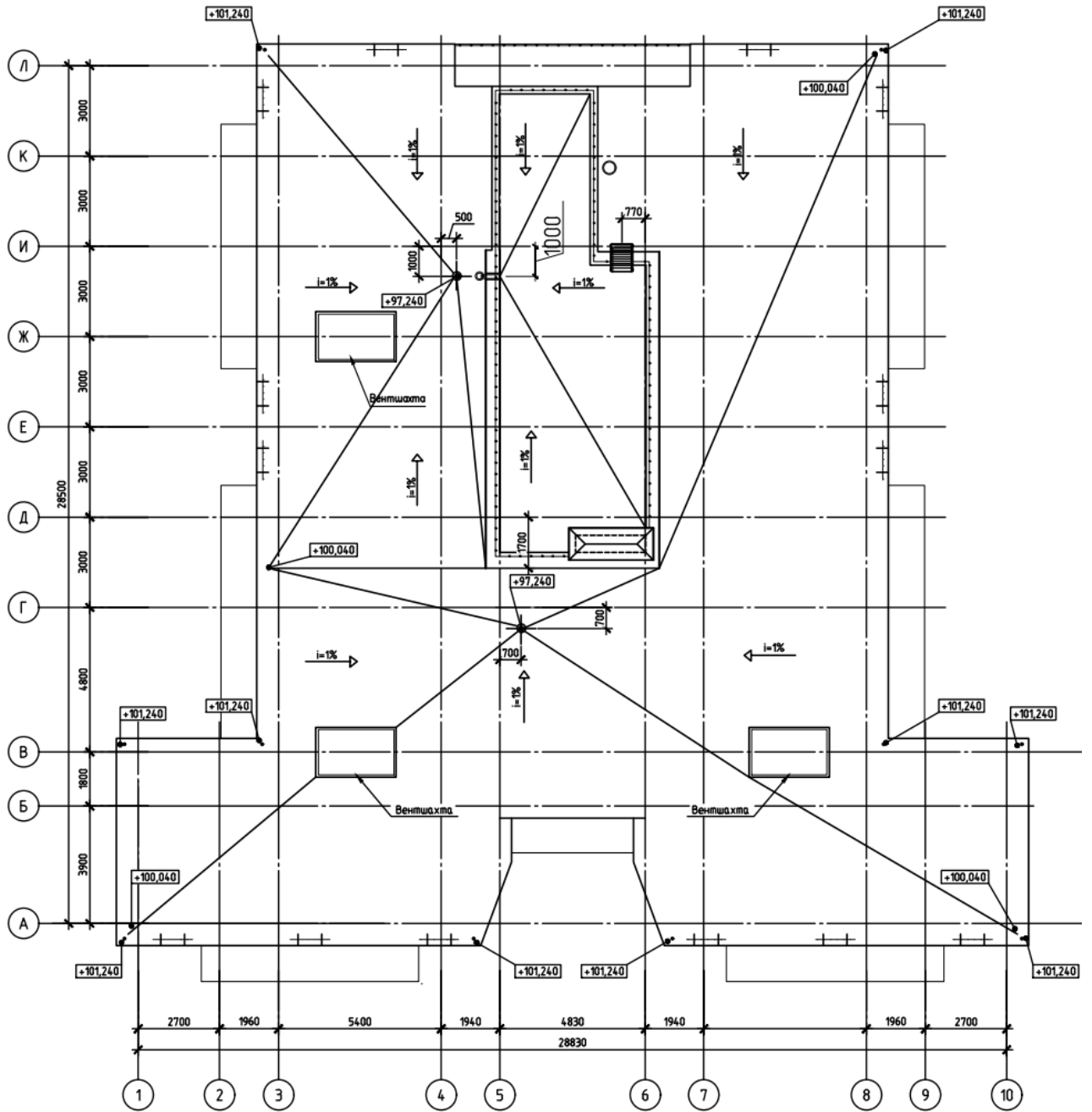
№	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Количество	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов		
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
	Приказ Министра России от 21 декабря 2020 г. №812/пр	Накладные расходы	%	109,00			2 559,13		95 711,34
	Приказ Министра России от 11 декабря 2020 г. №774/пр	Сметная прибыль	%	57,00			1 338,26		50 050,89
		<b>Всего по позиции</b>					12 128,21		282 128,29
3	ФССЦ 12.2.05.05-0040	Плиты минераловатные на синтетическом связующем Техно (ТУ 5762-043-17925162-2006), марки: ТЕХНОРУФ Н35	м3	131,12	749,29		98 246,90		98 246,90
4	ФЕР 12-01-017-01	Устройство выравнивающих стяжек: цементно-песчаных толщиной 40 мм	100 м2	5,96					
		1 ОТ			209,95		1 251,30	37,40	46 798,69
		2 ЭМ			189,93		1 131,98	12,86	14 557,30
		3 в т.ч. ОТМ			21,86		130,29	37,40	4 872,68
		4 М			36,67		218,55	7,94	1 735,31
		Итого по расценке			436,55		2 601,84		63 091,31
	04.3.01.09	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>						
		ФОТ			231,81		1 381,59		51 671,38
	Приказ Министра России от 21 декабря 2020 г. №812/пр	Накладные расходы	%	109,00			1 505,93		56 321,80
	Приказ Министра России от 11 декабря 2020 г. №774/пр	Сметная прибыль	%	57,00			787,50		29 452,68
		<b>Всего по позиции</b>					4 895,27		148 865,79
5	ФЕР 12-01-017-02	на каждый 1 мм изменения толщины добавлять или исключать к расценке 12-01-017-01	100 м2	5,96					
		1 ОТ			216,00		1 287,36	37,40	48 147,26
		2 ЭМ			66,50		396,34	12,86	5 096,93
		3 в т.ч. ОТМ			8,50		50,66	37,40	1 894,68
		4 М			2,55		15,20	7,94	120,67
		Итого по расценке			285,05		1 698,90		53 364,87
	04.3.01.09	<i>Раствор готовый кладочный тяжелый цементный</i>	<i>м3</i>						
		ФОТ			224,50		1 338,02		50 041,95

№	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Количество	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов		
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
	Приказ Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр	Накладные расходы	%	109,00			1 458,44		54 545,72
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр	Сметная прибыль	%	57,00			762,67		28 523,91
		<b>Всего по позиции</b>					3 920,01		136 434,50
6	ФССЦ 04.3.01.09-0015	Раствор готовый кладочный, цементный, М150	м3	23,84	548,30		13 071,47		13 071,47
7	ФЕР 12-01-002-09	Устройство кровель плоских из наплавляемых материалов: в два слоя	100 м2	5,96					
		1 ОТ			134,98		804,48	37,40	30 087,58
		2 ЭМ			24,64		146,85	12,86	1 888,55
		3 в т.ч. ОТМ			3,75		22,35	37,40	835,89
		4 М			182,33		1 086,69	7,94	8 628,29
		Итого по расценке			341,95		2 038,02		40 604,42
	12.1.02.15	Материалы рулонные кровельные для верхнего слоя	м2						
	12.1.02.15	Материалы рулонные кровельные для нижнего слоя	м2						
		ФОТ			138,73		826,83		30 923,47
	Приказ Минстроя России от 21 декабря 2020 г. №812/пр	Накладные расходы	%	109,00			901,25		33 706,58
	Приказ Минстроя России от 11 декабря 2020 г. №774/пр	Сметная прибыль	%	57,00			471,29		17 626,38
		<b>Всего по позиции</b>					3 410,56		91 937,39
8	ФССЦ 12.1.02.15-0121	Материал рулонный битумно-полимерный кровельный и гидроизоляционный ТКП/ЭКП/ХКП, для верхнего слоя кровли, основа-стеклоткань/полиэстер/стеклохолст, гибкость не выше - 25 °С, масса 1 м2 4,5 кг, прочность 390-590 Н, теплостойкость не менее 100 °С	м2	596,00	25,09		14 953,64		14 953,64
9	ФССЦ 12.1.02.15-0122	Материал рулонный битумно-полимерный кровельный и гидроизоляционный ТПП/ЭПП/ХПП, для нижнего слоя кровли, основа-стеклоткань/полиэстер/стеклохолст, гибкость не выше - 25 °С, масса 1 м2 от 3,5 до 4,0 кг, прочность 390-590 Н, теплостойкость не менее 100 °С	м2	596,00	23,06		13 743,76		13 743,76

№	Обоснование	Наименование работ и затрат	Ед. изм	Количество	Сметная стоимость в базисном уровне цен, руб.			Индексы	Сметная стоимость в текущем уровне цен, руб.
					на единицу	коэффициенты	всего с учетом коэффициентов		
1	2	3	4	5	8	9	10	11	12
	Итого прямые затраты по разделу 1 Кровля						158 844,31		1 474 177,70
	<i>в том числе:</i>								
	оплата труда						6 744,40		252 240,40
	эксплуатация машин и механизмов						2 899,18		37 283,49
	материальные ресурсы						149 200,73		1 184 653,82
	Итого ФОТ						6 744,40		252 240,40
	Итого накладные расходы						7 351,39		274 942,03
	Итого сметная прибыль						3 844,31		143 777,03
	Итого по разделу 1 Перекрытия монолитные						170 040,01		1 892 896,76
<b>ИТОГИ ПО СМЕТЕ</b>									
	Итого прямые затраты по разделу 1 Перекрытия монолитные						158 844,31		1 474 177,70
	<i>в том числе:</i>								
	оплата труда						6 744,40		252 240,40
	эксплуатация машин и механизмов						2 899,18		37 283,49
	материальные ресурсы						149 200,73		1 184 653,82
	Итого ФОТ						6 744,40		252 240,40
	Итого накладные расходы						7 351,39		274 942,03
	Итого сметная прибыль						3 844,31		143 777,03
	<b>Итого по смете</b>						170 040,01		1 892 896,76
	Временные здания и сооружения (Приказ от 19.06.2020 № 332/пр прил.1 п.48.1) 1,1 %						1 870,44		20 821,86
	<b>Итого с временными</b>						171 910,45		1 913 718,62
	Производство работ в зимнее время (Приказ от 25.05.2021 № 325/пр прил.1 п.85) 3%						5 101,20		57 411,56
	<b>Итого с зимним удорожанием</b>						177 011,65		1 971 130,18
	Непредвиденные затраты (Приказ от 4.08.2020 № 421/пр п.179) 10 %						17 004,00		197 113,02
	<b>Итого с непредвиденными</b>						194 015,65		2 168 243,20
	НДС (НК РФ) 20%						38 803,13		433 648,64
	<b>ВСЕГО ПО СМЕТЕ</b>						232 818,78		2 601 891,84

# ПРИЛОЖЕНИЕ Г

## План кровли



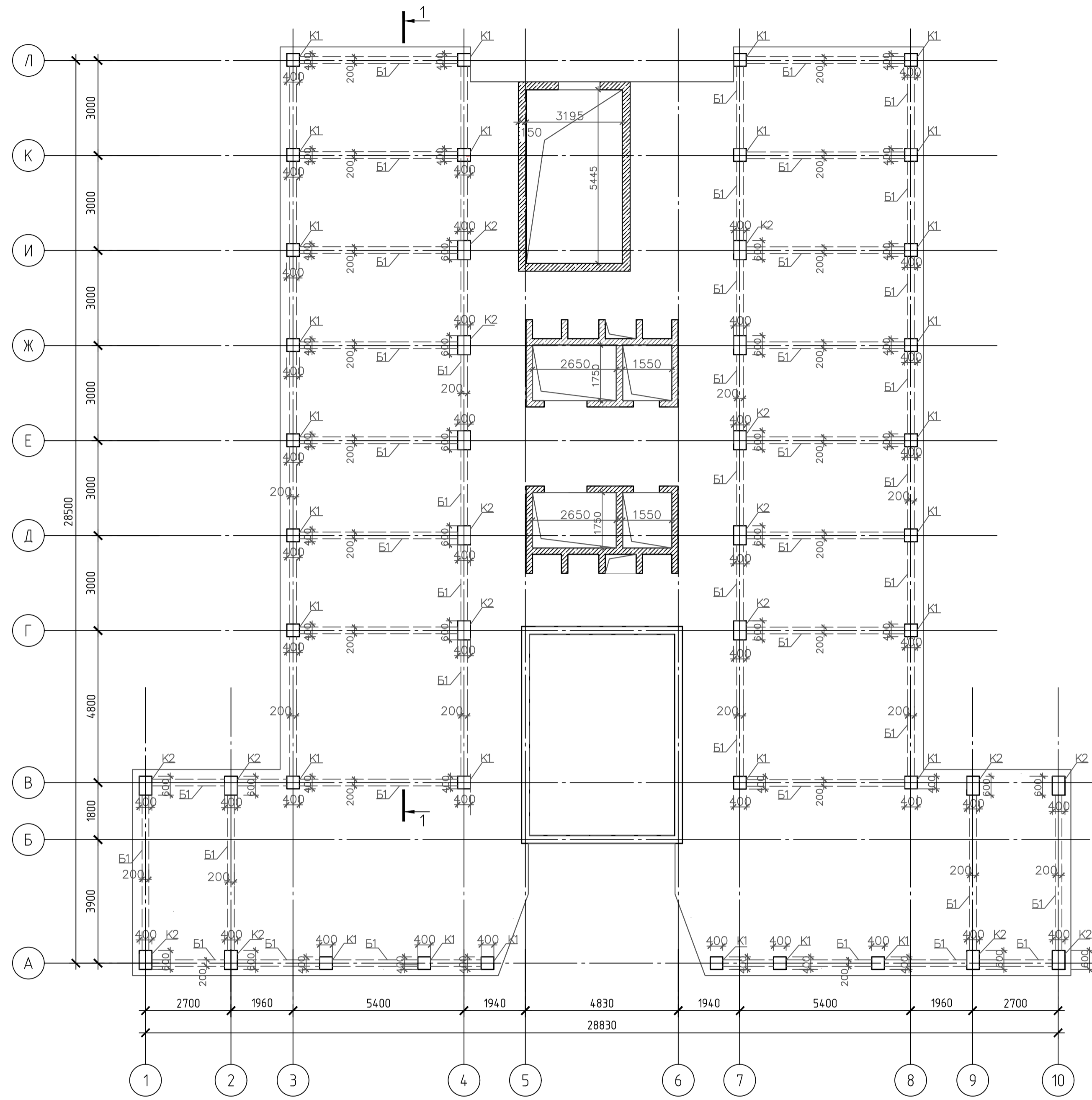
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ДП-08.05.01-2023 ПЗ

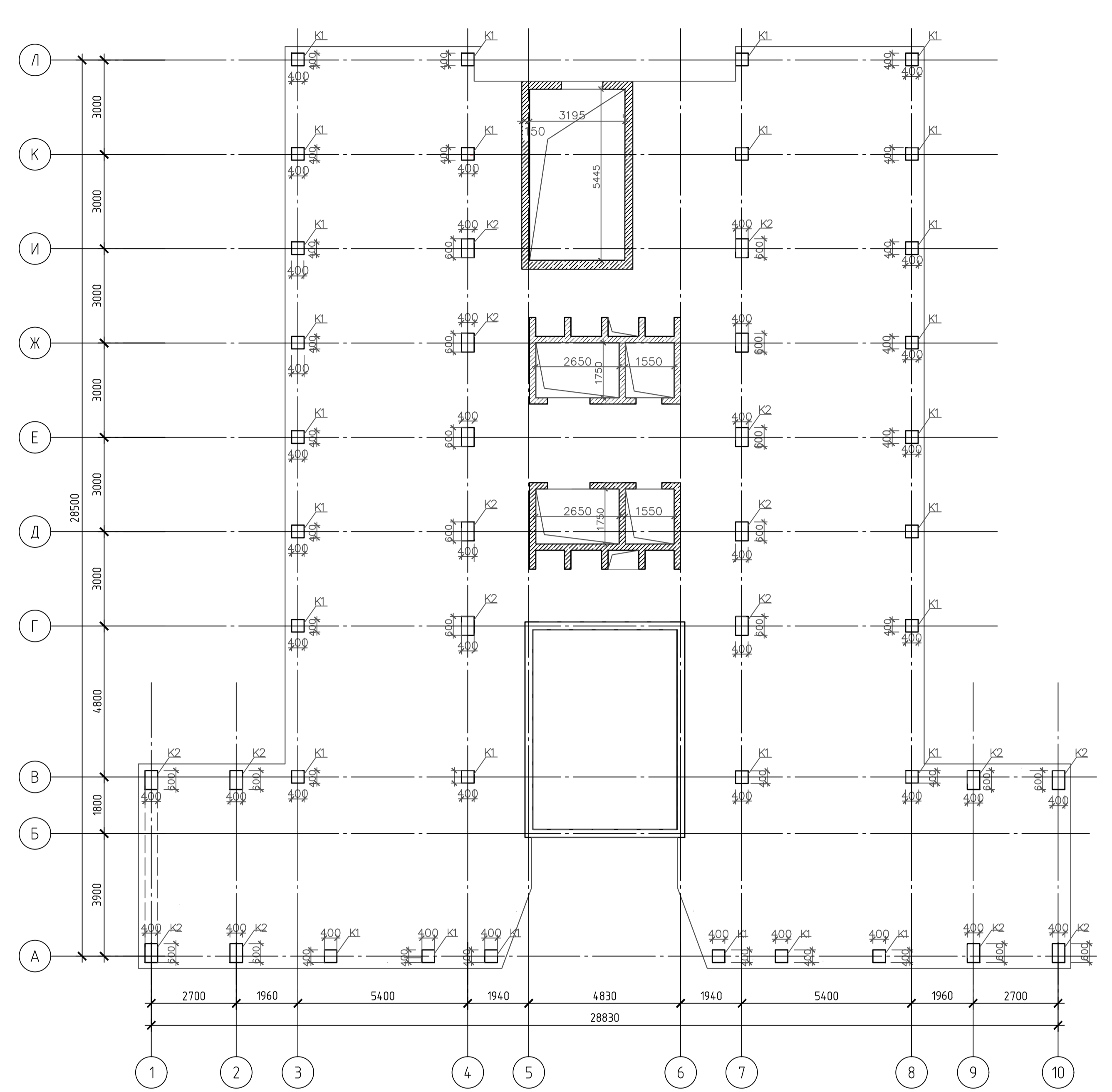
Лист

131

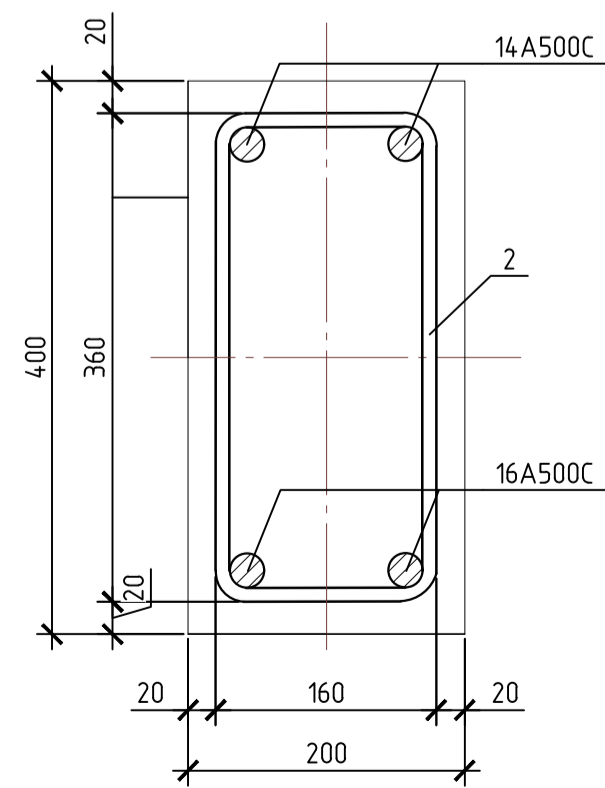
Монолитное балочное перекрытие  
(вариант 1)



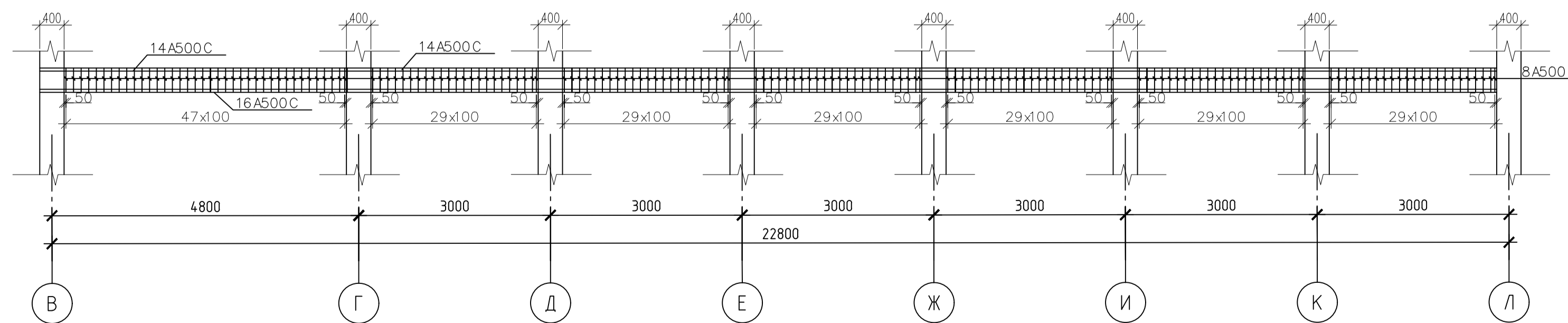
Монолитное безбалочное перекрытие  
(вариант 2)



Б-1



1-1



Сравнение вариантов

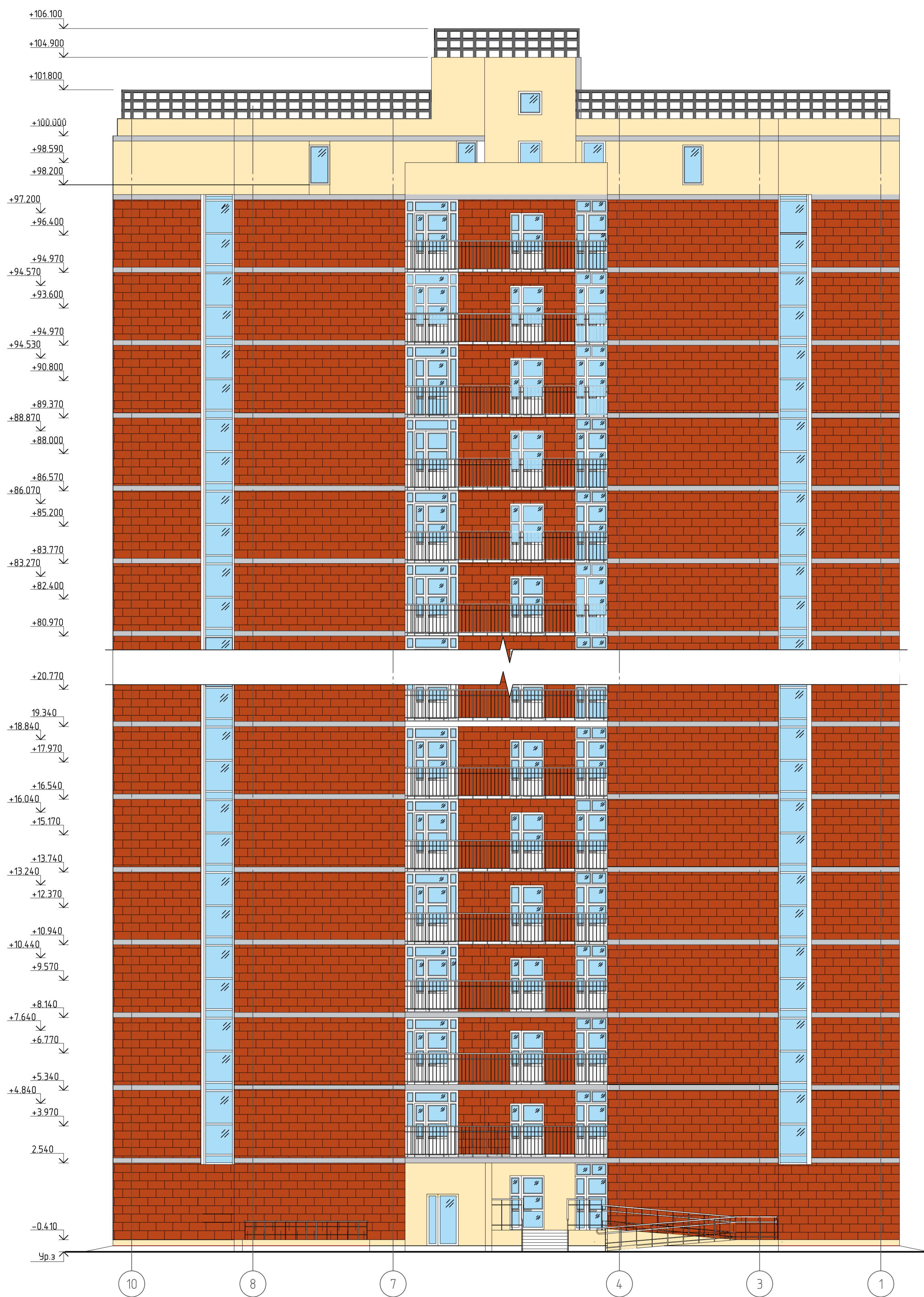
Наименование показателя	Вариант 1	Вариант 2
Общая площадь здания, м <sup>2</sup>	727,28	
Расход бетона на 1 м <sup>2</sup> общей площади на 1 м <sup>3</sup>	0,14	0,13
Расход стали на 1 м <sup>2</sup> общей площади, кг	49,56	40,60
Стоимость возведения конструкции, тыс. руб.	2556,16	2794,47

Проведя сравнительный анализ найденных показателей, мы видим, что по расходу основных материалов более экономически выгодным является 2 вариант. Но если рассматривать затраты с учетом стоимости строительно-монтажных работ более экономически выгодным и целесообразным будет вариант 1.

ДП-08.05.01-2023 КР					
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол. чл.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Соломенко Н.Н.				
Консультант	Тарасов А.В.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Заб. кафедрой	Леордиев С.В.				
				Стадия	Лист
				ДП	1
				Листов	13
				СКУС	



Фасад 10-1

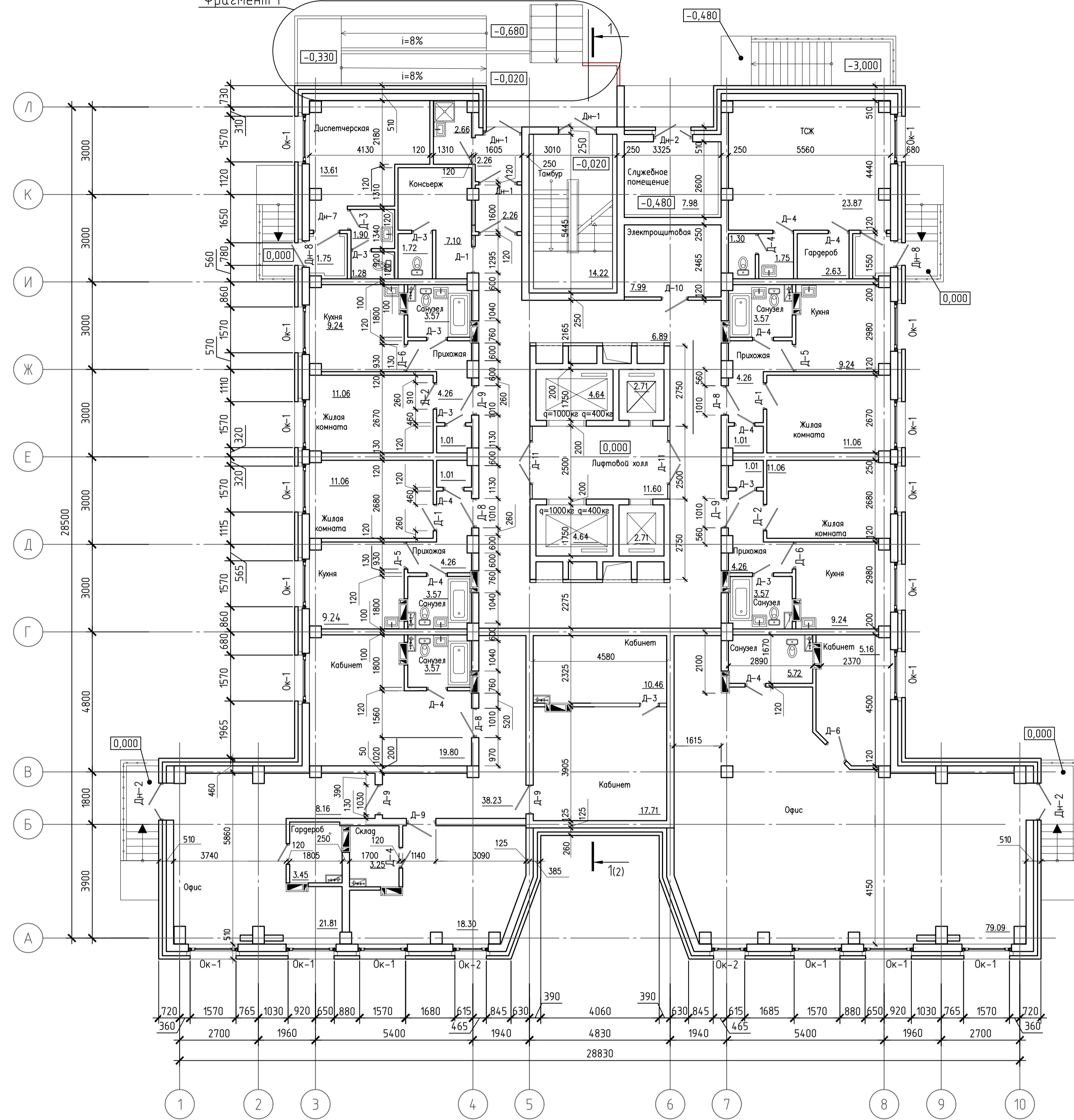


Условные обозначения

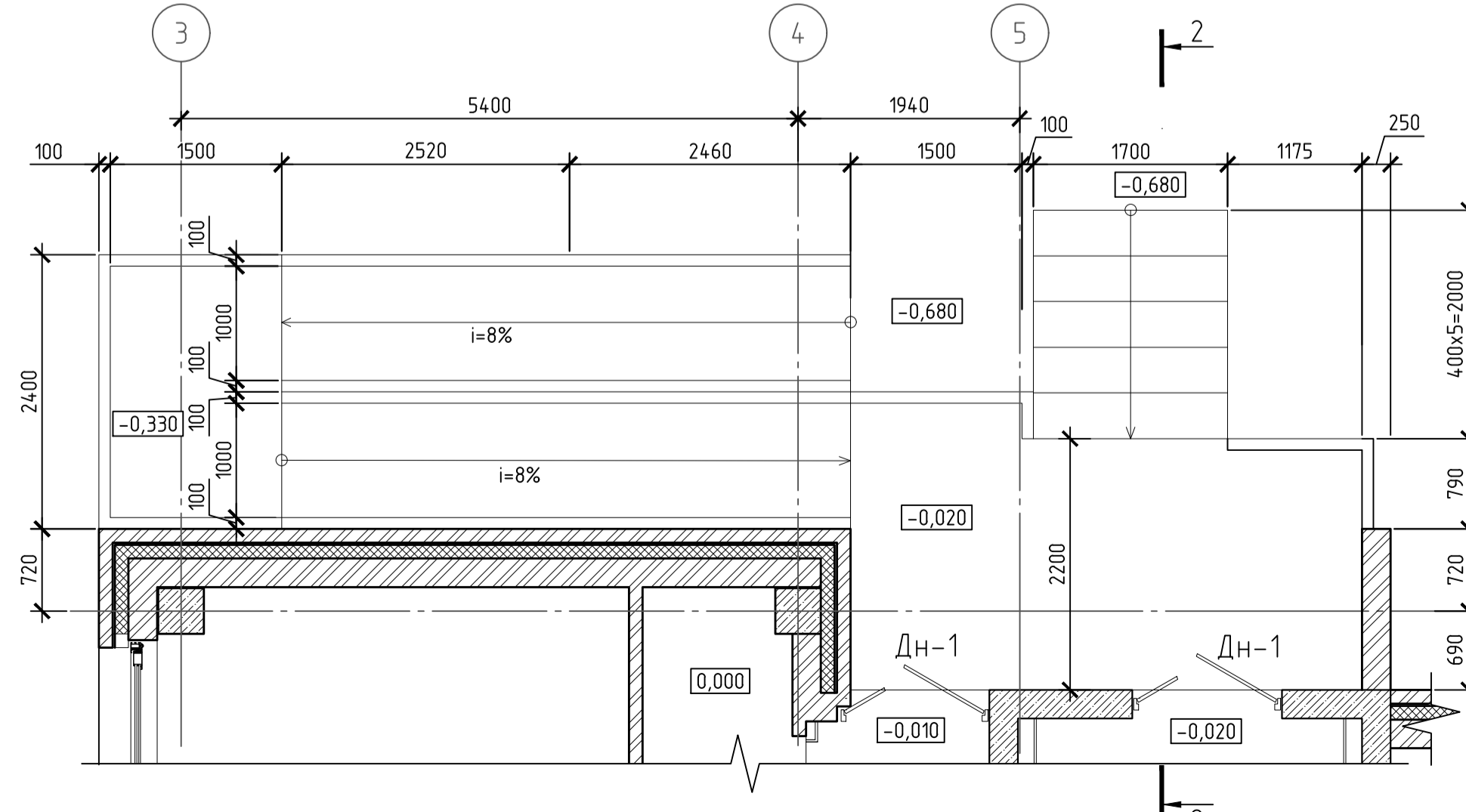
- Кирпич глиняный облицовочный М100 250x120x65 мм. RAL 8004
- Штукатурка по стене RAL 1018

Фрагмент 1

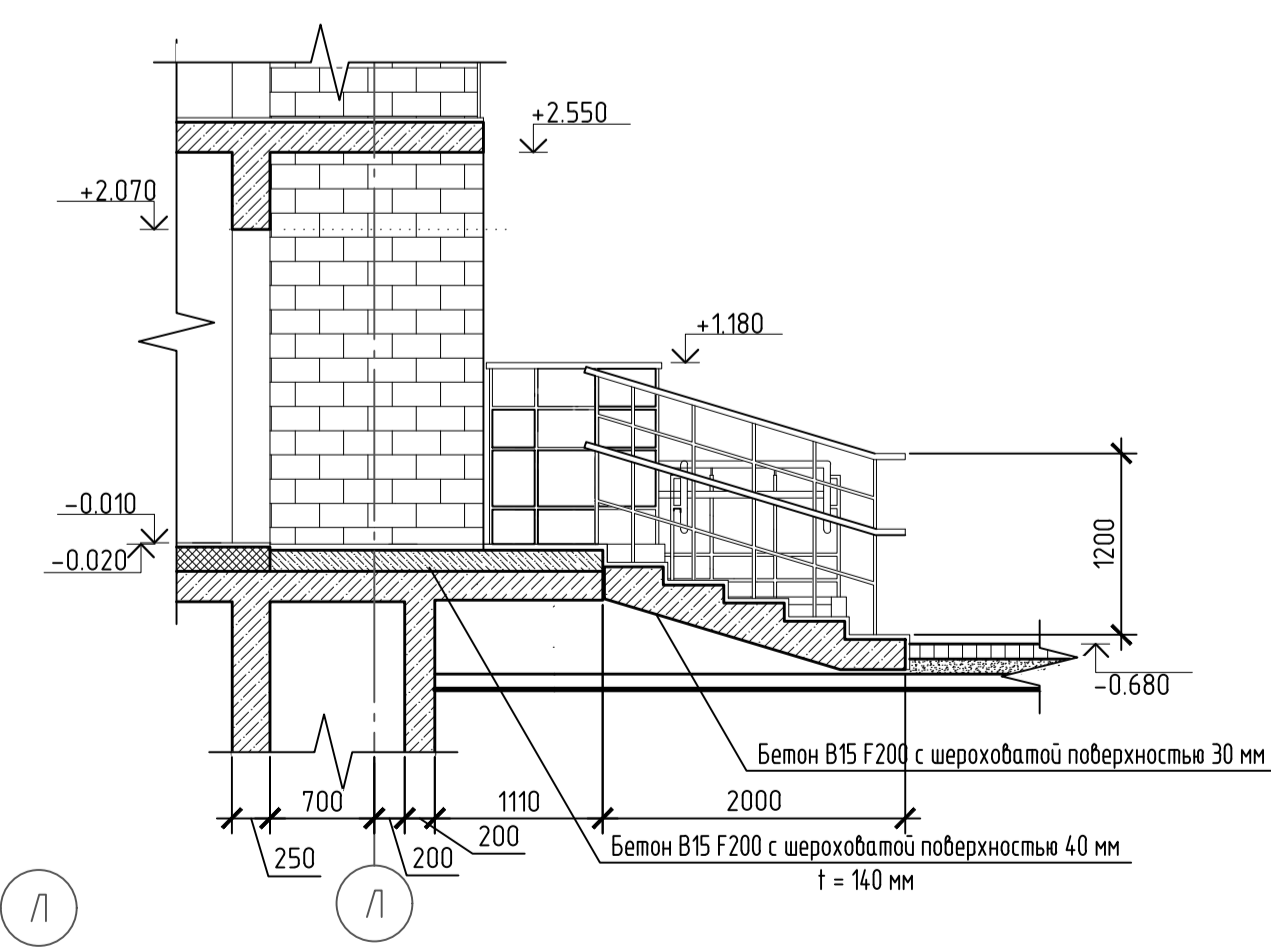
План на отметке 0.000



Фрагмент 1



2-2

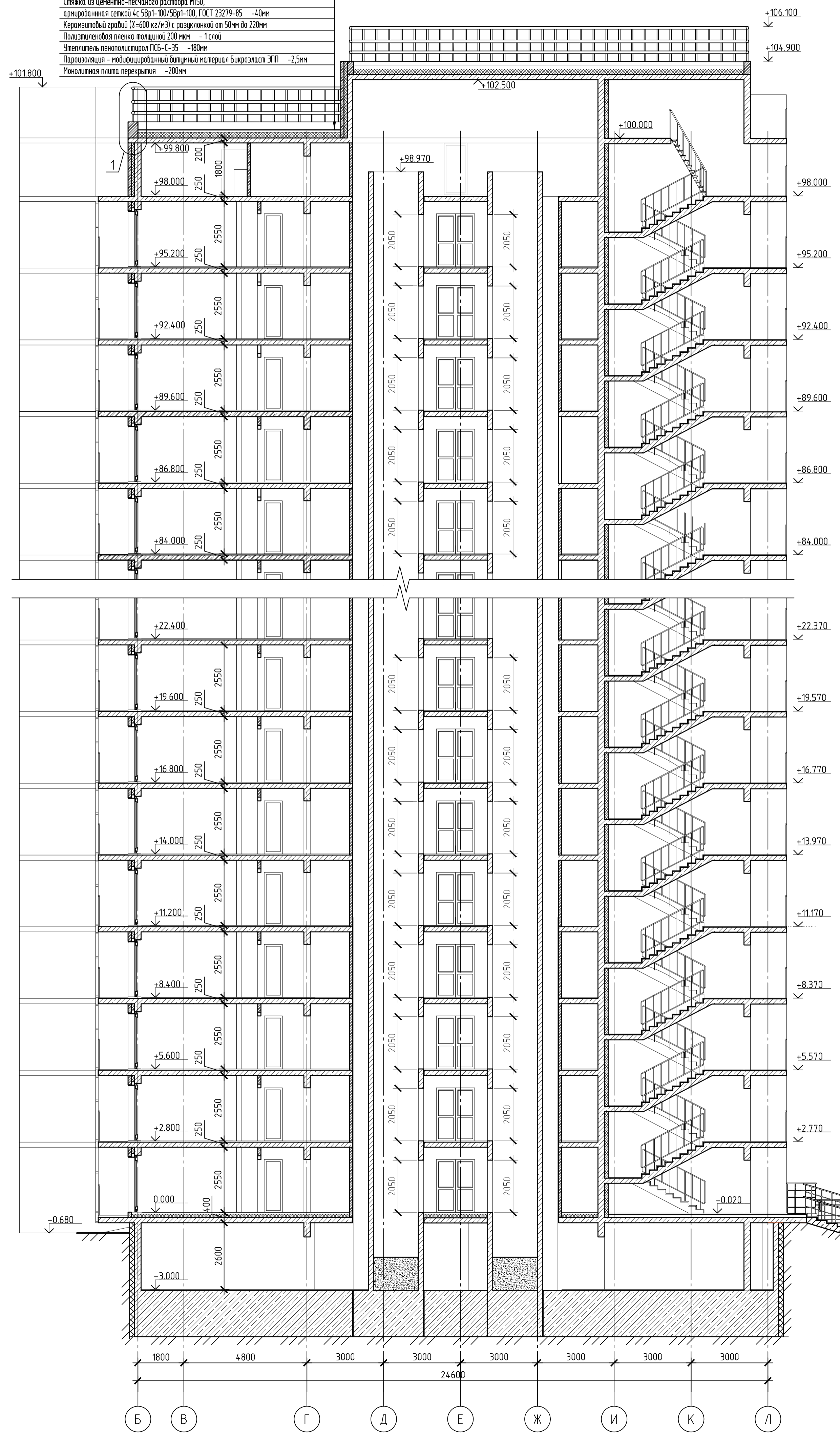


1. Лист 2 читать совместно с листом 3.
2. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.
3. Спецификации элементов заполнения проемов, экспликации полов, ведомость отделки помещений смотреть в пояснительной записке.

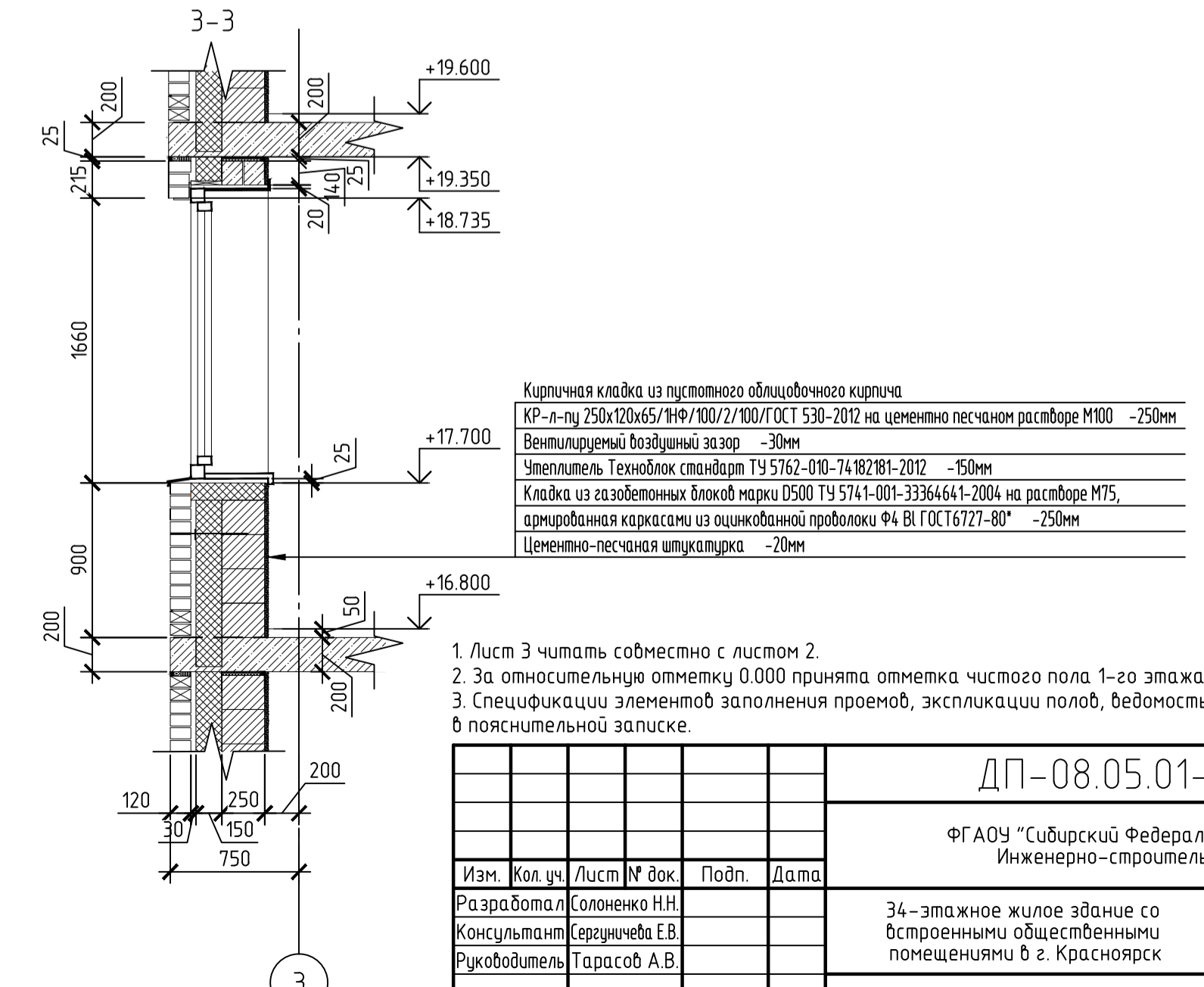
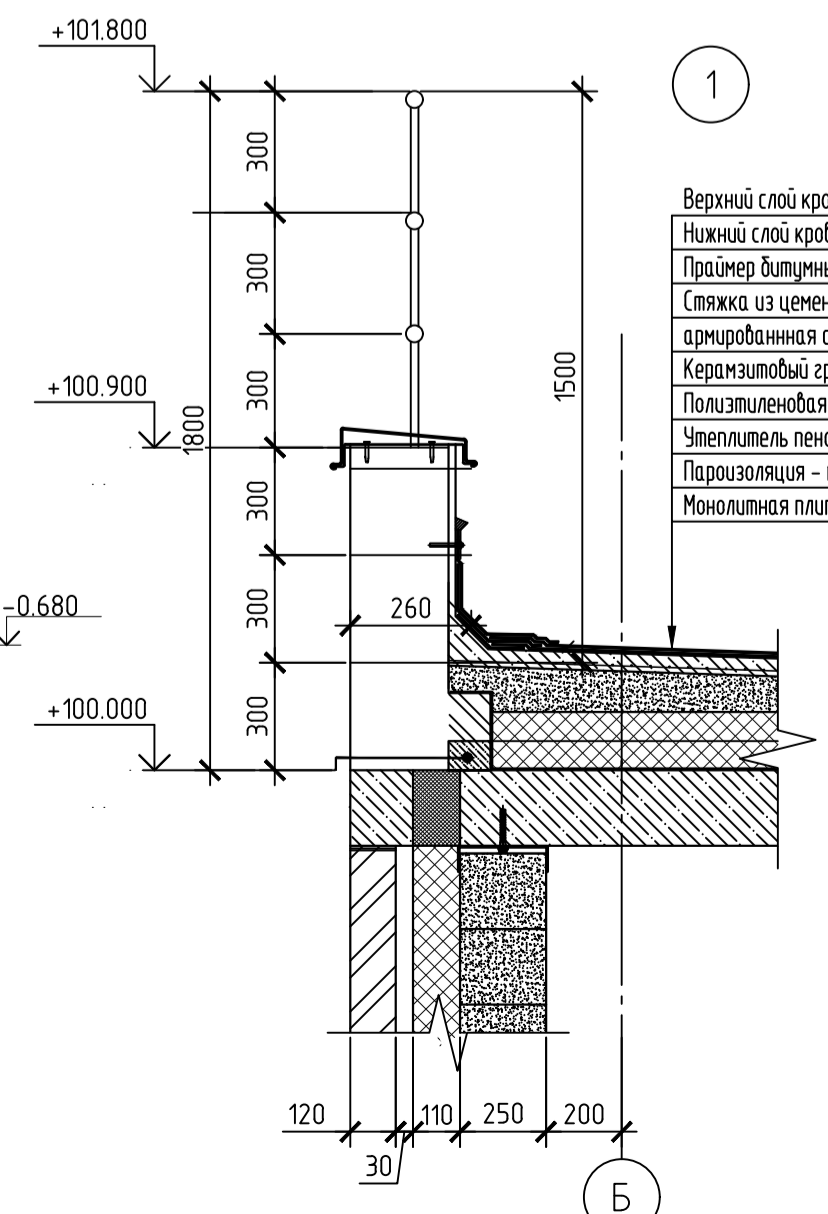
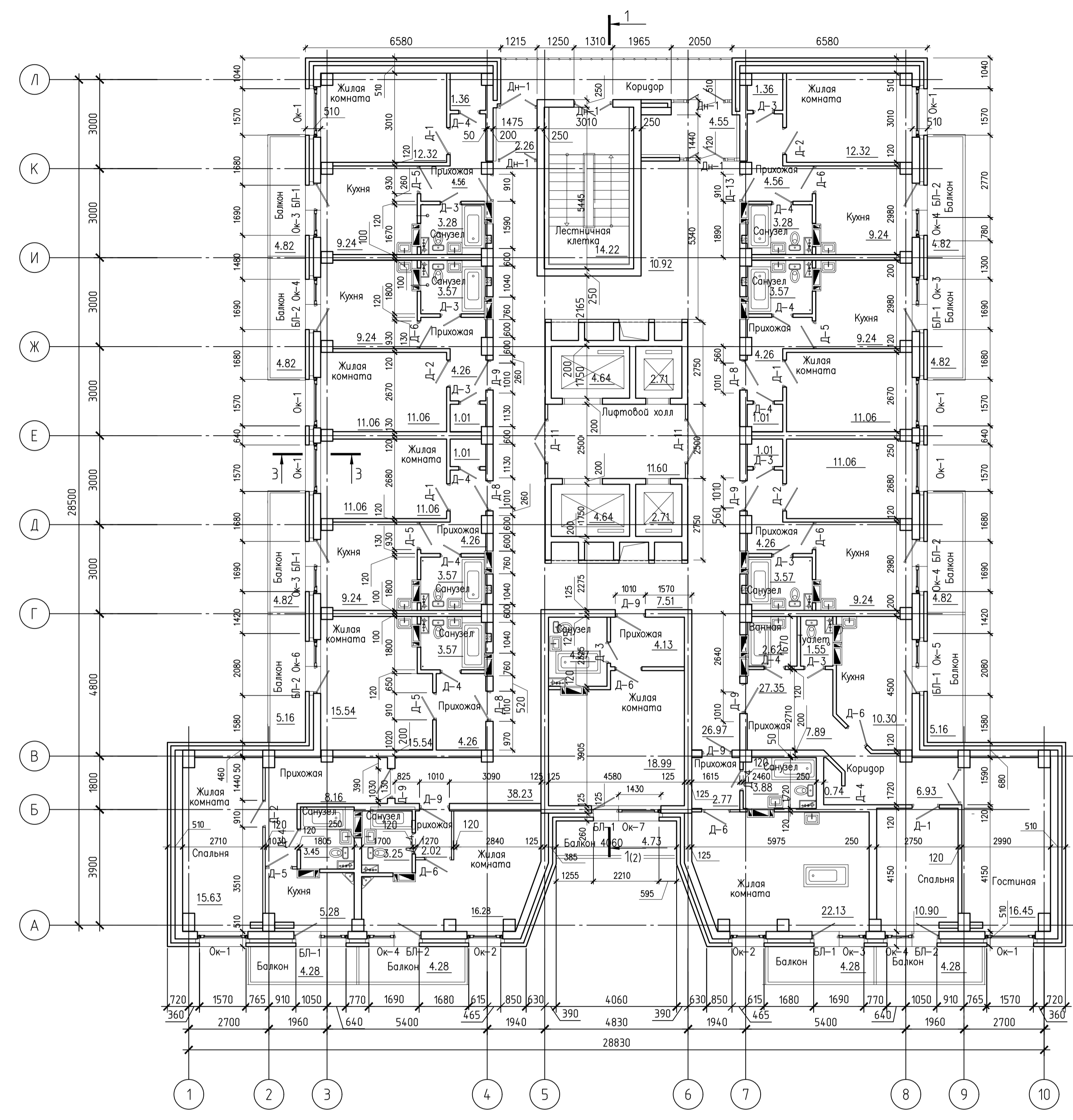
Изм.				Кол. уч.		Лист № док.		Подл.		Дата		ДП-08.05.01-2023 АР				
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт											34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск			Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол. уч.	Лист № док.	Подл.	Дата	Разработал: Соломенко НН			Консультант: Сергучева ЕВ			Руководитель: Тарасов А.В.			ДП	2	
Н. контроль: Тарасов А.В. Зав. кафедрой: Леоридов С.В.											Фасад 10-1, план на отметке 0.000, фрагмент 1, разрез 2-2			СКУС		

Верхний слой кровельного ковра - "Техноэласт ЭПТ" ТУ 5774-003-00287852-99 -4мм  
 Нижний слой кровельного ковра - "Эндрекс ВЕНТ ЭПВ" ТУ 5774-003-00287852-99 -3мм  
 Прокладка битумный Технониколь  
 Слякка из цементно-песчаного раствора М150  
 армированная сеткой 4с 58р1-100/58р1-100, ГОСТ 23279-85 -40мм  
 Керамзитовый слой (γ=600 кг/м³) с разуклонкой от 50мм до 220мм  
 Полиэтиленовая пленка толщиной 200 мкм - 1 слой  
 Утеплитель пенополистирол ПСБ-С-35 -180мм  
 Пароизоляция - модифицированный битумный материал Бикростарт ЭПТ -2,5мм  
 Монолитная плита перекрытия -200мм

Разрез 1-1



План типового этажа

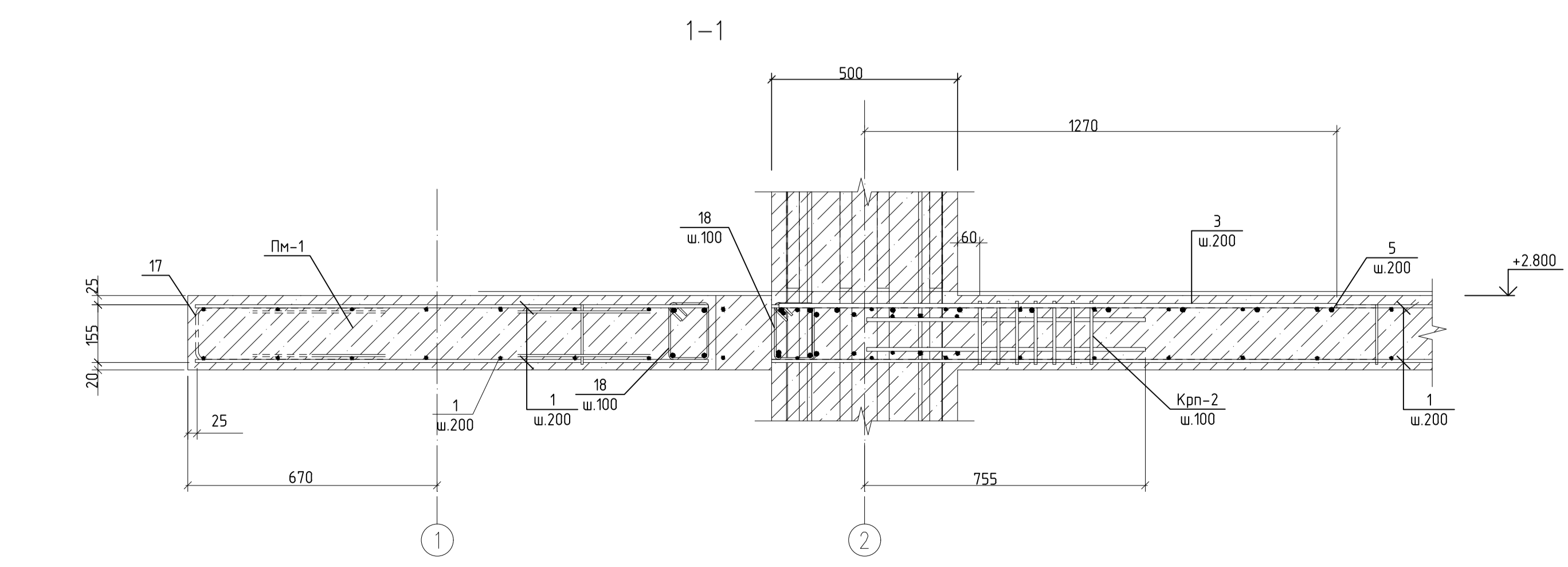
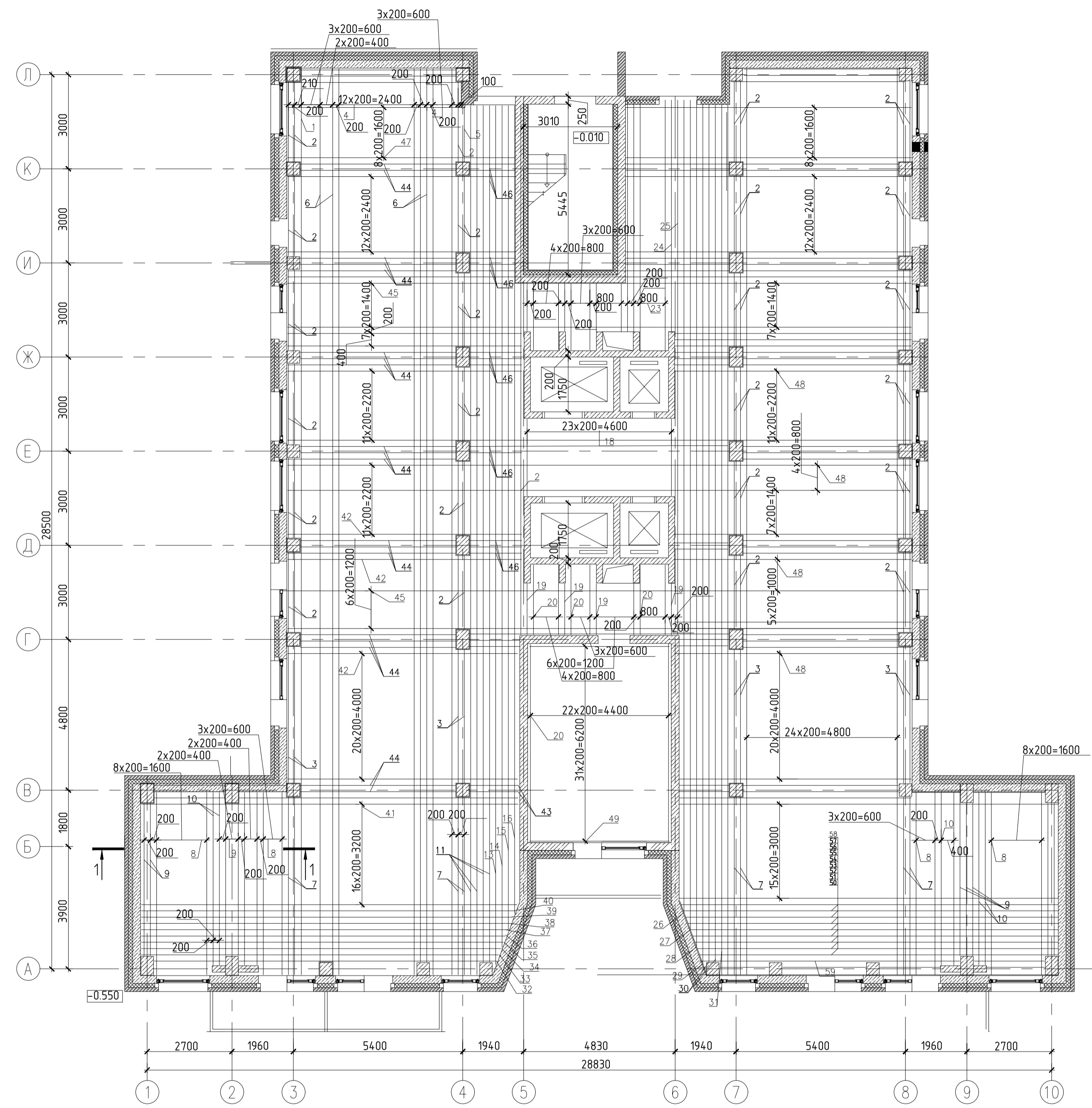


1. Лист 3 читать совместно с листом 2.  
 2. За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола 1-го этажа.  
 3. Спецификации элементов заполнения проемов, экспликации полов, ведомость отделки помещений смотреть в пояснительной записке.

ДП-08.05.01-2023 АР			
ФГАОУ "Сибирский федеральный университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.
Разработал	Соловьева Н.Н.	Подл.	Дата
Консультант	Сергучева Е.В.	34-этажное жилое здание со вспомогательными общепомещенными	Стадия
Руководитель	Тарасов А.В.	в г. Красноярск	Лист
Н. контроль	Тарасов А.В.	ДП	3
Заб. кафедрой	Леоридов С.В.	Разрез 1-1, план типового этажа, узел 1, разрез 3-3	Листов
			СКУС

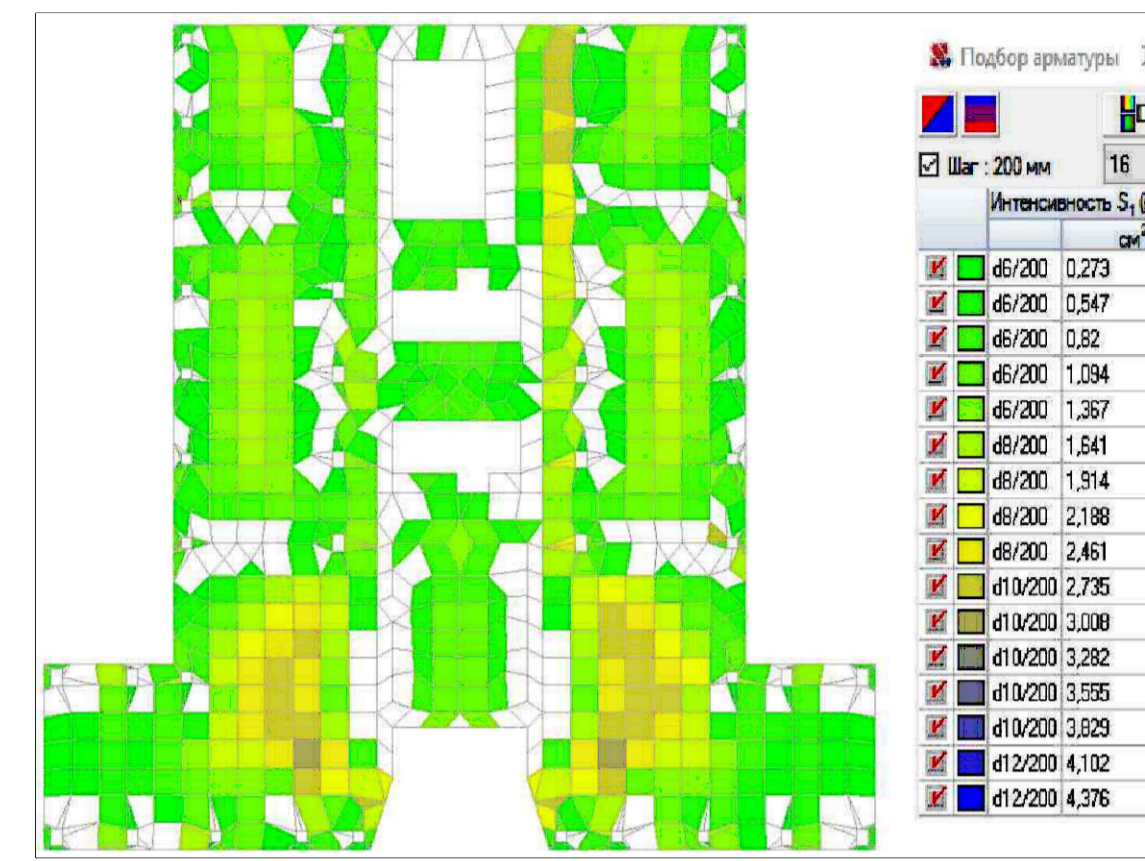


Схема раскладки арматуры нижнего ряда монолитной плиты перекрытия ПМ1

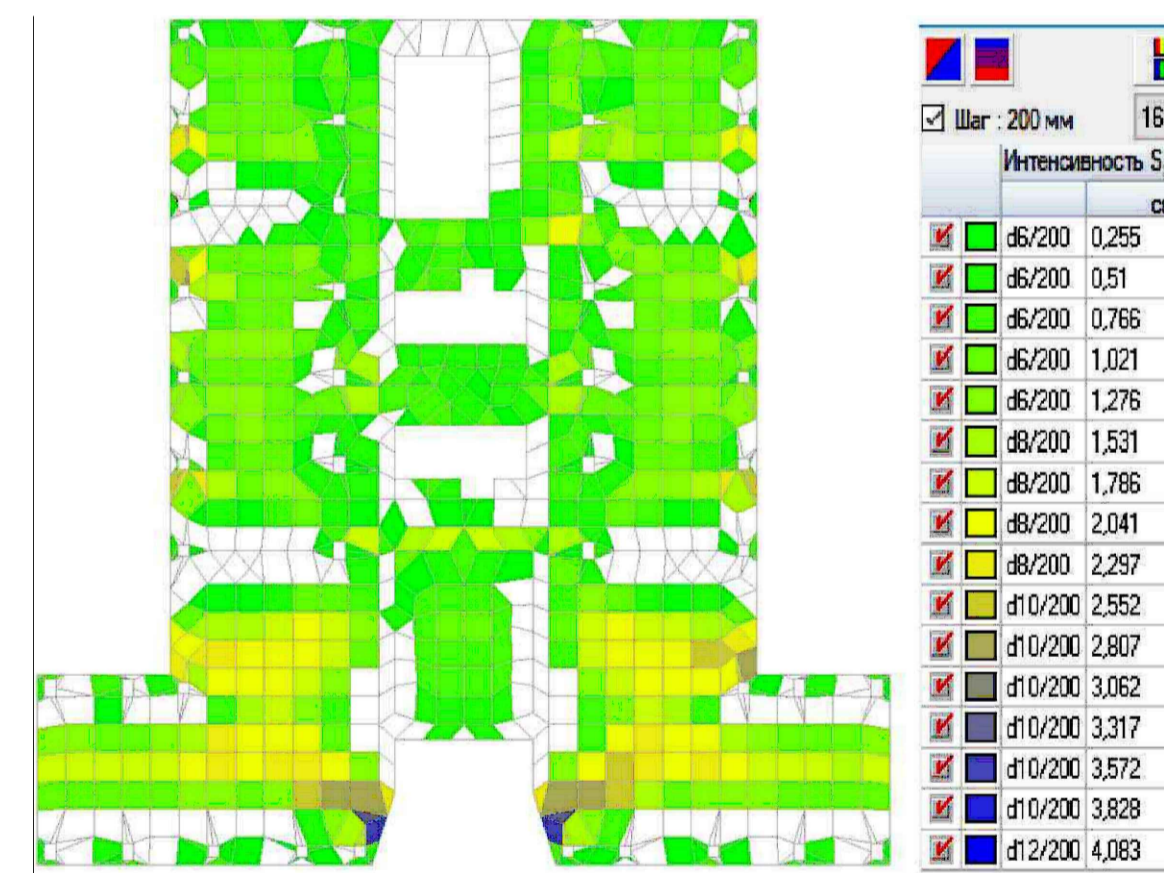


Изополя напряжений

Армирование монолитной плиты с интенсивностью S1 нижняя по x



Армирование монолитной плиты с интенсивностью S3 нижняя по y



1. Арматуру вязать вязальной проволокой 1,2 мм.
2. Защитный слой арматуры не менее 25 мм.
3. Верхние и нижние сетки выполнены из арматуры А400 Ø12 мм. с шагом 200 мм.
4. Верхние сетки относительно нижних располагать в шахматном порядке.
5. В местах опирания на стены и колонны выполнить дополнительное армирование арматурой А400 Ø14 с шагом 200 мм.

Спецификация армирования монолитной плиты ПМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.к.	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28685мм	25	25,47	636,8
2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2450 мм	6	2,18	13,05
3	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4350 мм	4	3,86	15,45
4	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28870мм	25	25,64	640,91
5	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1690 мм	6	1,49	8,95
6	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28460мм	4	25,27	101,08
7	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5660 мм	25	5,02	125,65
8	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5810 мм	6	5,16	30,96
9	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4850 мм	4	4,3	17,22
10	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5500 мм	7	4,88	34,19
11	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27695мм	2	24,6	49,19
12	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27285мм	2	24,22	48,45
13	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27375мм	1	24,3	24,3
14	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26830мм	1	23,83	23,83
15	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26290мм	1	23,34	23,34
16	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=25750мм	1	22,87	22,87
17	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=16860мм	1	14,98	14,98
18	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2450 мм	24	2,17	52,21
19	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1625 мм	21	1,44	30,3
20	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2225 мм	14	1,98	27,66
21	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=6300 мм	23	5,59	128,67
22	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7380 мм	1	6,55	6,55
23	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7990 мм	5	7,09	35,47
24	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7380 мм	1	6,55	6,55
25	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=17050мм	1	15,14	15,14
26	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=25900мм	1	22,9	22,9
27	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26450мм	1	23,48	23,48
28	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27000мм	1	23,97	23,97
29	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27550мм	1	24,46	24,46
30	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27460мм	1	24,47	24,47
31	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27875 мм	1	0,569	287,8
32	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=8210 мм	1	7,29	7,29
33	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11380 мм	1	10,1	10,1
34	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11460 мм	1	10,17	10,17
35	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11530 мм	1	10,24	10,24
36	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11600 мм	4	10,3	41,2
37	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11680 мм	1	10,37	10,37
38	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11750 мм	1	10,43	10,43
39	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11830 мм	1	10,5	10,5
40	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11900 мм	1	10,56	10,56
41	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=12000 мм	17	10,65	181,15
42	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7335 мм	33	6,51	214,94
43	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1540 мм	2	1,37	2,75
44	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4950 мм	16	4,39	70,33
45	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=19860 мм	8	17,63	141,04
46	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1650 мм	12	1,46	17,58
47	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7260 мм	9	6,39	57,5
48	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7540 мм	64	6,7	429,08
49	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4450 мм	2	3,95	7,9
50	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11450 мм	1	10,1	10,1
51	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11510 мм	1	10,22	10,22
52	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11590 мм	1	10,3	10,3
53	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11660 мм	1	10,35	10,35
54	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11730 мм	1	10,41	10,41
55	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11800 мм	1	10,47	10,47
56	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11910 мм	1	10,57	10,57
57	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11950 мм	1	10,61	10,61
58	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=12050 мм	1	10,7	10,7
59	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=8300 мм	1	7,37	7,37

ДП-08.05.01-2023 КР				
ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разработал	Соломенко НН			
Консультант	Тарасов А.В.			
Руководитель	Тарасов А.В.			
Н. контроль	Тарасов А.В.			
Зав. кафедрой	Дворниев С.В.			
34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск			Стадия	Лист
Схема раскладки арматуры нижнего ряда, изополя напряжений, разрез 1-1, спецификация армирования плиты ПМ1			ДП	5
			СКУС	

Схема раскладки арматуры верхнего ряда монолитной плиты перекрытия ПМ1

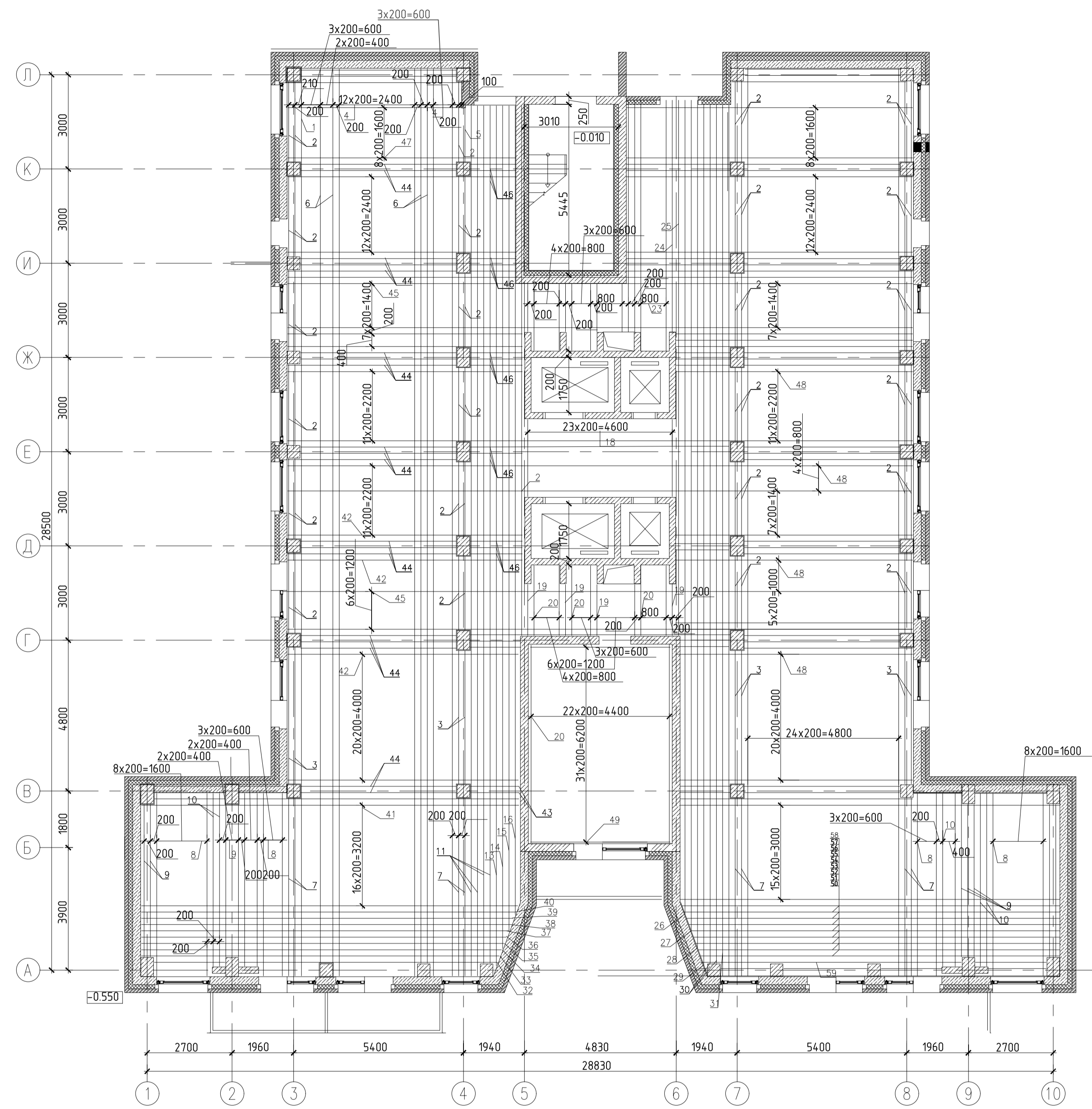
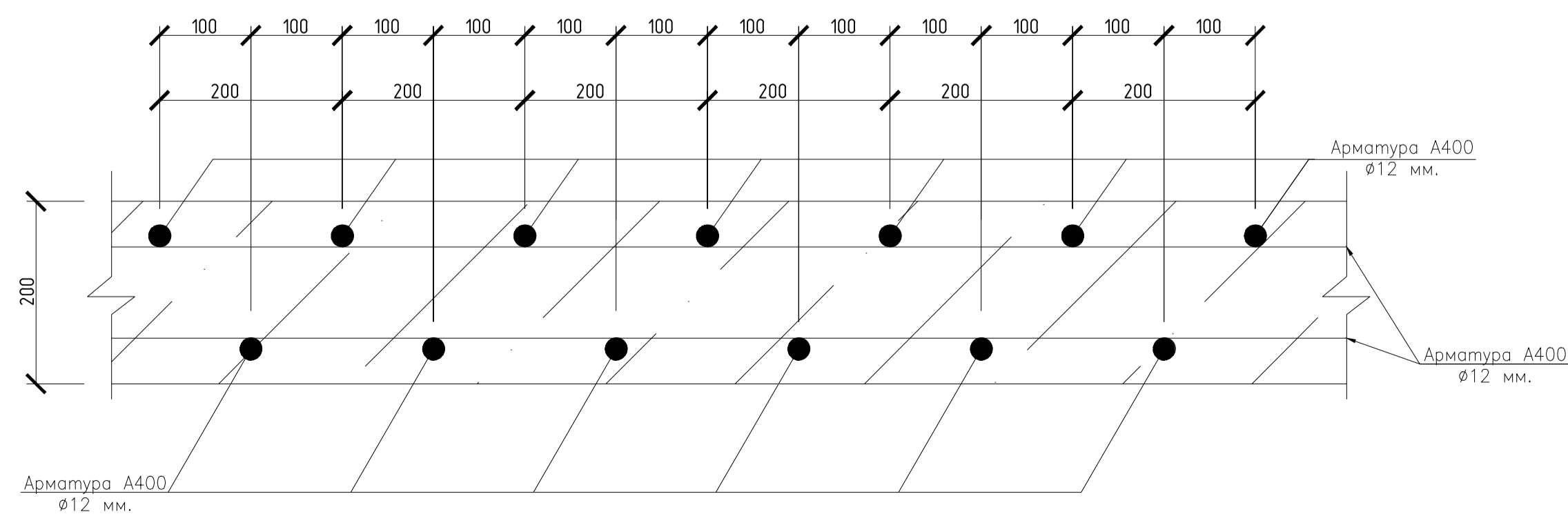
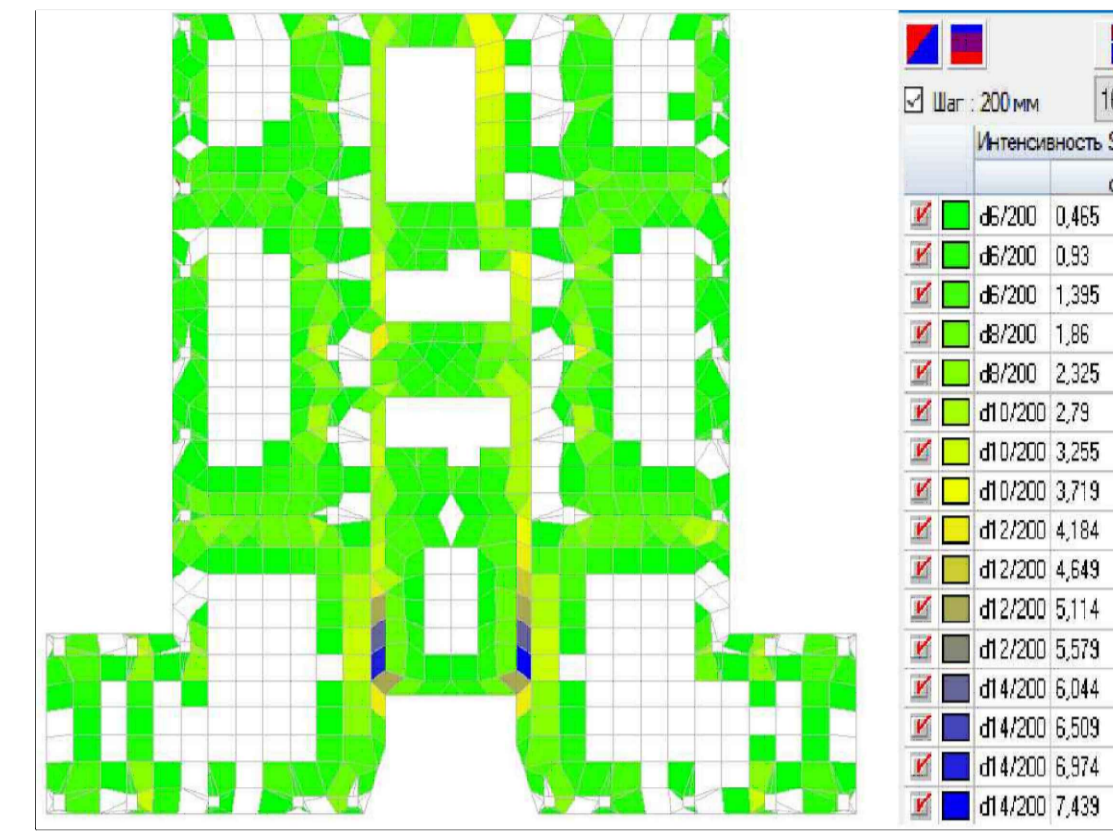


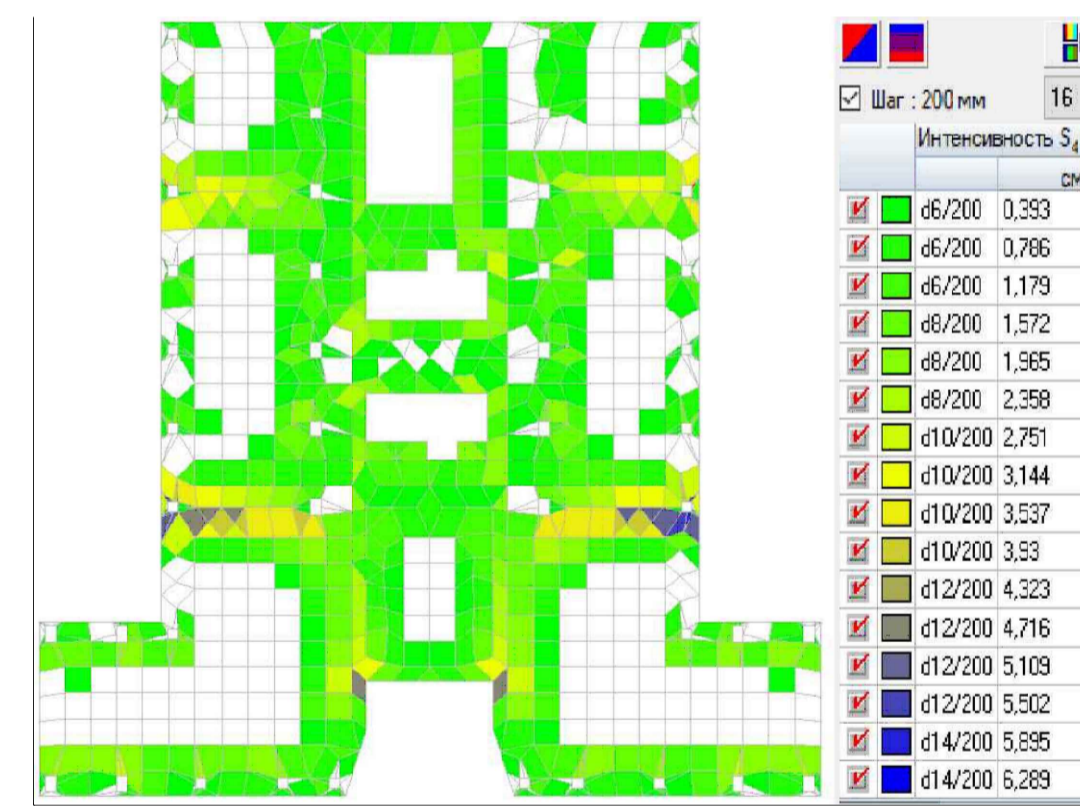
Схема армирования плиты перекрытия ПМ1 в разрезе



Изополя напряжений  
Армирование монолитной плиты с интенсивностью S2 верхняя по х



Армирование монолитной плиты с интенсивностью S4 верхняя по у



1. Арматуру вязать базальной проволокой 1,2 мм.
2. Защитный слой арматуры не менее 25 мм.
3. Верхние и нижние сетки выполнены из арматуры А400 Ø12 мм. с шагом 200 мм.
4. Верхние сетки относительно нижних располагают в шахматном порядке.
5. В местах опирания на стены и колонны выполнить дополнительное армирование арматурой А400 Ø14 с шагом 200 мм.
6. Данный лист читать вместе с предыдущим

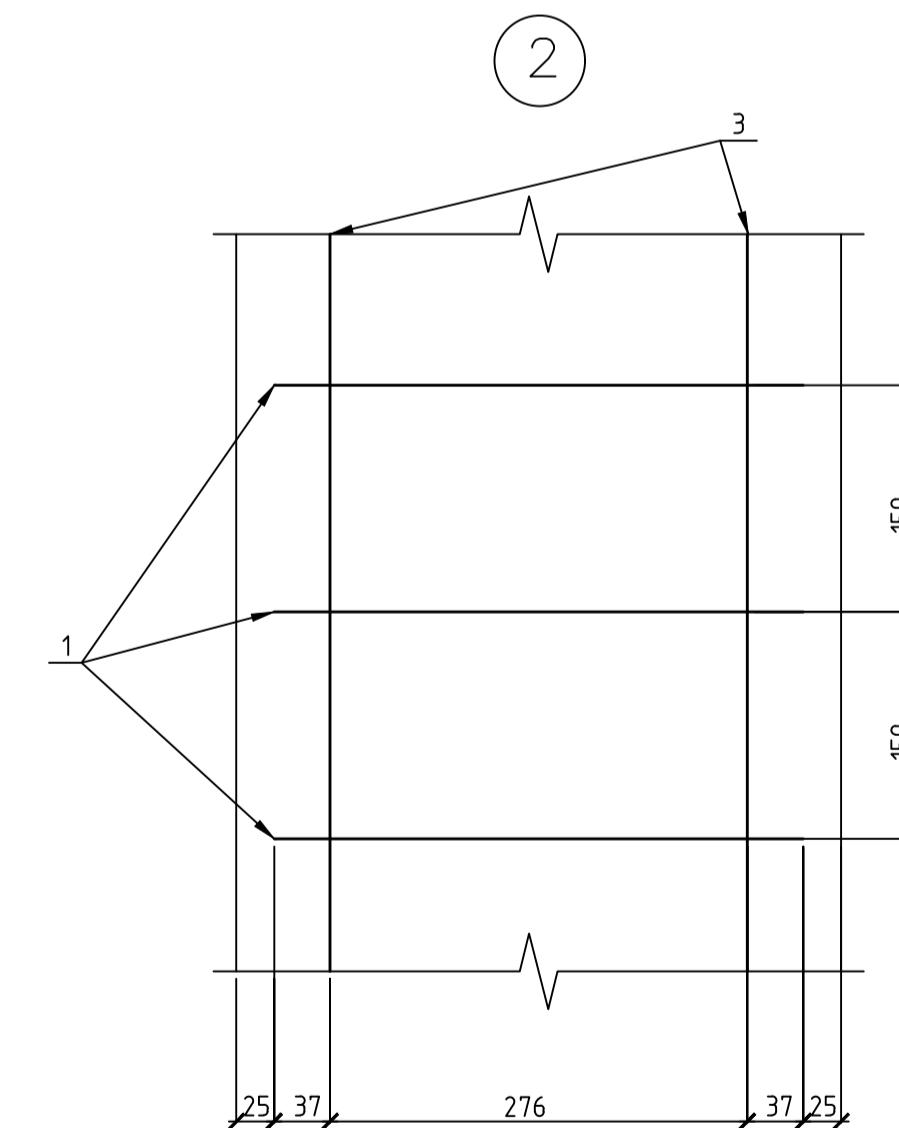
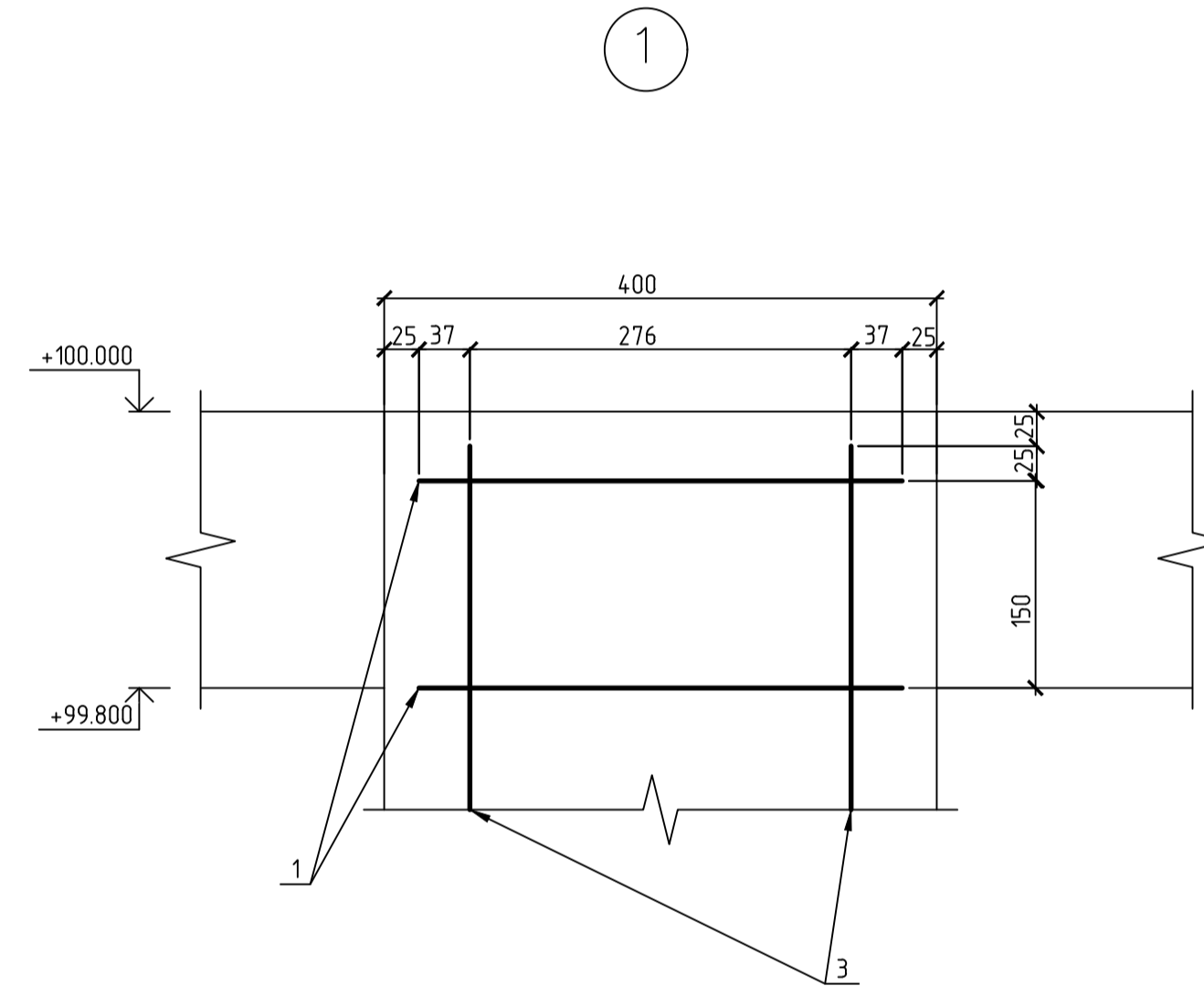
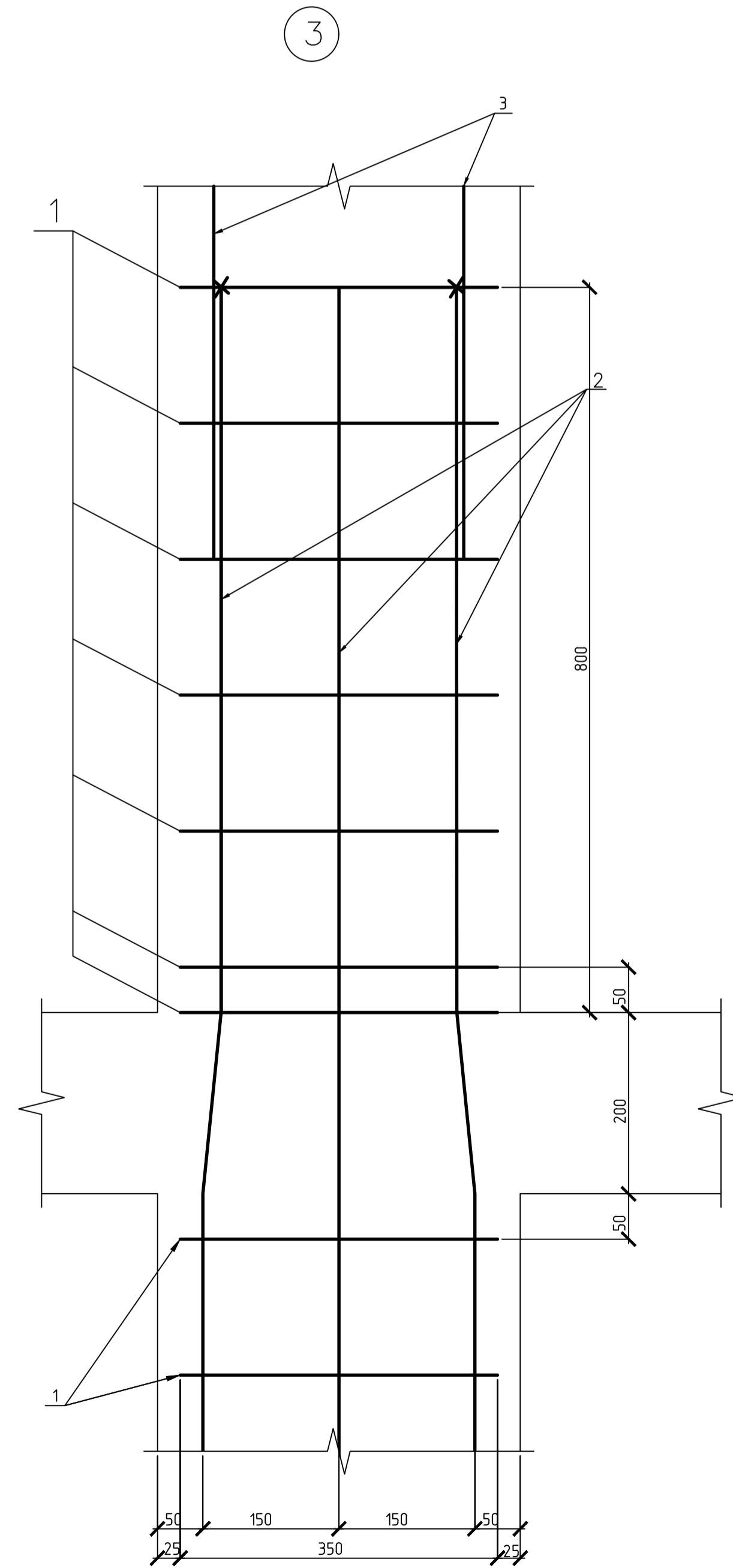
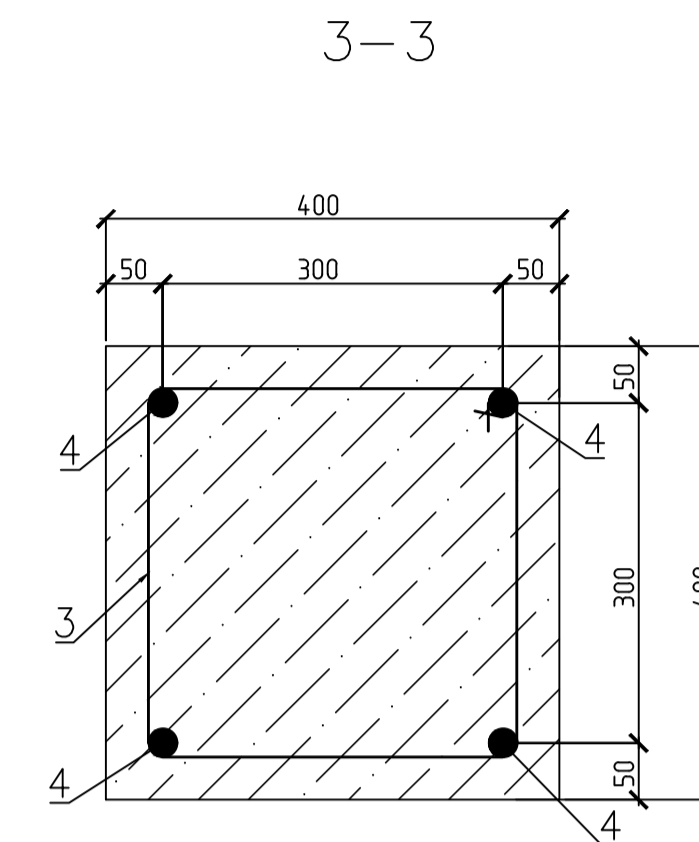
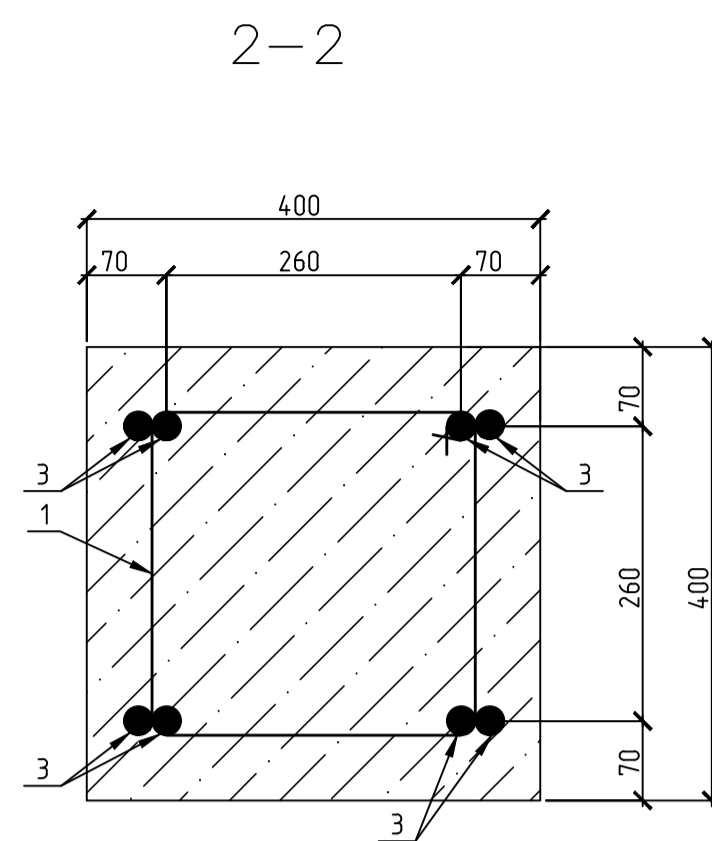
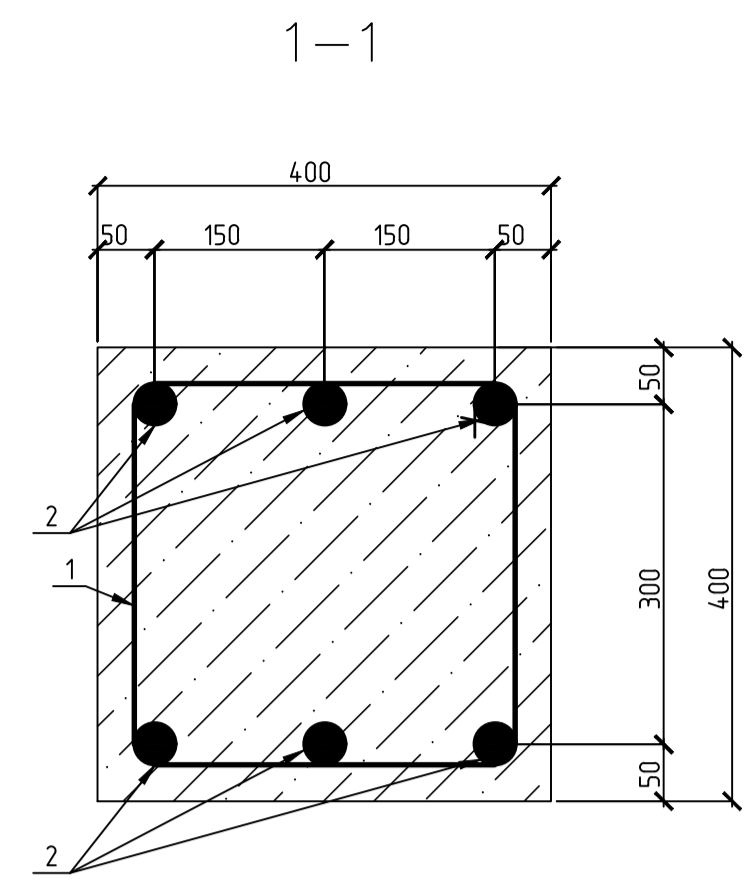
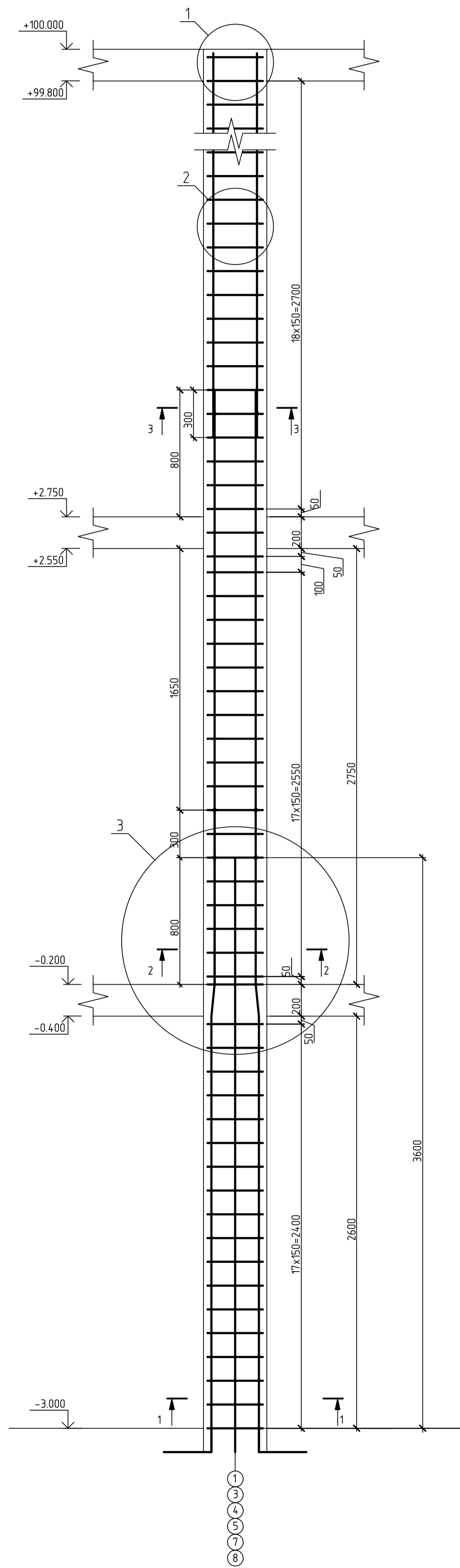
Спецификация армирования монолитной плиты ПМ1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. к.	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28685мм	25	25,47	636,8
2	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2450 мм	6	2,18	13,05
3	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4350 мм	4	3,86	15,45
4	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28870мм	25	25,64	640,91
5	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1690 мм	6	1,49	8,95
6	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=28460мм	4	25,27	101,08
7	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5660 мм	25	5,02	125,65
8	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5810 мм	6	5,16	30,96
9	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4850 мм	4	4,3	17,22
10	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=5500 мм	7	4,88	34,19
11	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27695мм	2	24,6	49,19
12	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27285мм	2	24,22	48,45
13	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27375мм	1	24,3	24,3
14	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26830мм	1	23,83	23,83
15	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26290мм	1	23,34	23,34
16	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=25750мм	1	22,87	22,87
17	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=16860мм	1	14,98	14,98
18	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2450 мм	24	2,17	52,21
19	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1625 мм	21	1,44	30,3
20	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=2225 мм	14	1,98	27,66
21	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=6300 мм	23	5,59	128,67
22	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7380 мм	1	6,55	6,55
23	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7990 мм	5	7,09	35,47
24	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7380 мм	1	6,55	6,55
25	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=17050мм	1	15,14	15,14
26	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=25900мм	1	22,9	22,9
27	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=26450мм	1	23,48	23,48
28	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27000мм	1	23,97	23,97
29	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27550мм	1	24,46	24,46
30	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27460мм	1	24,47	24,47
31	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=27875мм	1	0,569	287,8
32	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=8210 мм	1	7,29	7,29
33	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11380 мм	1	10,1	10,1
34	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11460 мм	1	10,17	10,17
35	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11530 мм	1	10,24	10,24
36	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11600 мм	4	10,3	41,2
37	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11680 мм	1	10,37	10,37
38	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11750 мм	1	10,43	10,43
39	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11830 мм	1	10,5	10,5
40	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11900 мм	1	10,56	10,56
41	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=12000 мм	17	10,65	181,15
42	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7335 мм	33	6,51	214,94
43	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1540 мм	2	1,37	2,75
44	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4950 мм	16	4,39	70,33
45	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=19860 мм	8	17,63	141,04
46	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=1650 мм	12	1,46	17,58
47	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7260 мм	9	6,39	57,5
48	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=7540 мм	64	6,7	429,08
49	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=4450 мм	2	3,95	7,9
50	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11450 мм	1	10,1	10,1
51	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11510 мм	1	10,22	10,22
52	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11590 мм	1	10,3	10,3
53	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11660 мм	1	10,35	10,35
54	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11730 мм	1	10,41	10,41
55	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11800 мм	1	10,47	10,47
56	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11910 мм	1	10,57	10,57
57	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=11950 мм	1	10,61	10,61
58	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=12050 мм	1	10,7	10,7
59	ГОСТ 5781-82*	Ø12 А400, L=8300 мм	1	7,37	7,37

ДП-08.05.01-2023 КР

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"				Инженерно-строительный институт		
Изм.	Кол. ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Соломенко Н.Н.					
Консультант	Тарасов А.В.					
Руководитель	Тарасов А.В.					
Н. контроль	Тарасов А.В.					
Заб. кафедрой	Леоридов С.В.					
34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск				Стадия	Лист	Листов
Схема раскладки арматуры верхнего ряда, изополя напряжений, схема армирования плиты ПМ1 в разрезе, спецификация армирования плиты ПМ1				ДП	6	
						СКУС

Схема армирования колонны К1



Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.к.	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	Ø8 A240, L=1200 мм	506	0,569	287,8
2	ГОСТ 5781-82*	Ø36 A400, L=3900 мм	6	31,16	186,96
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25 A400, L=83570 мм	4	321,7	1286,9
Материалы					
5	ГОСТ 28013-98*	Бетон В60, М300	13,37		м³

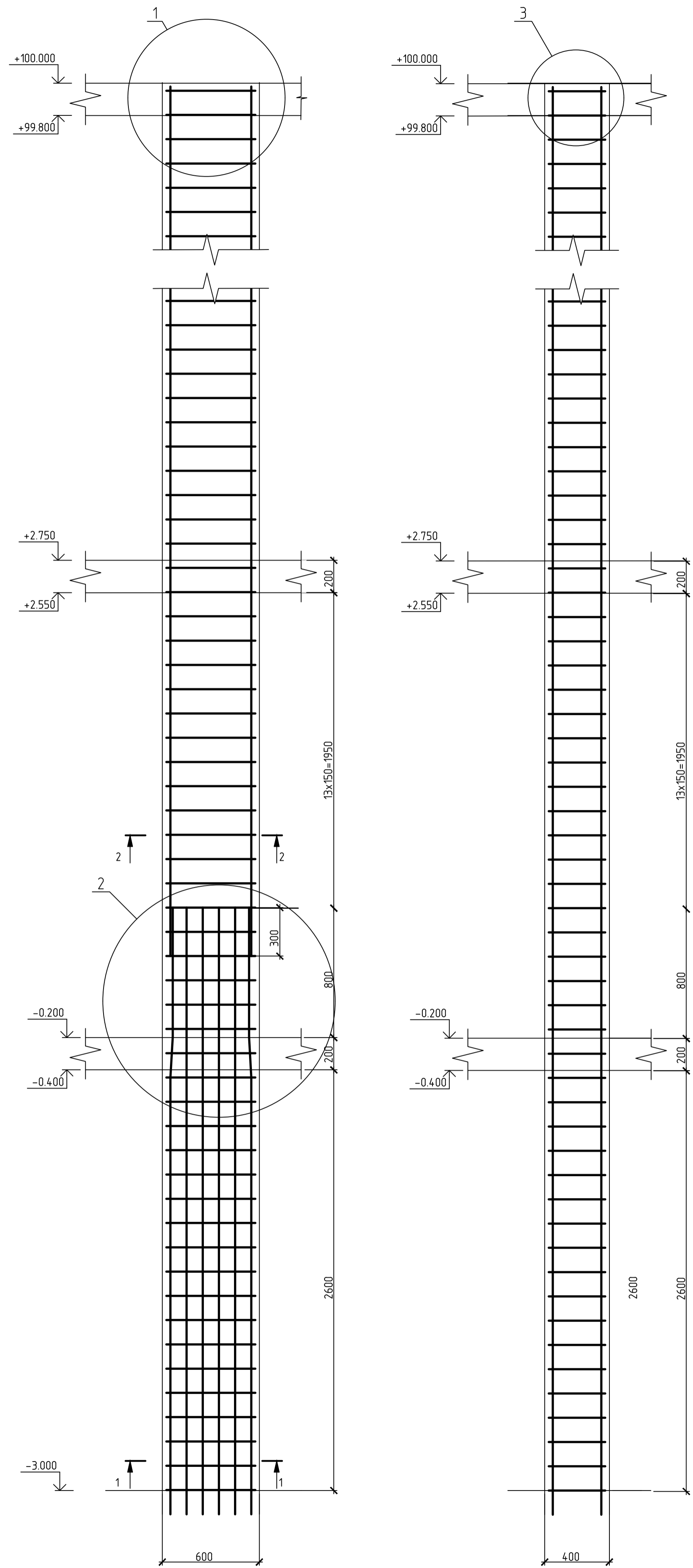
Ведомость расхода стали колонны К1

Марка элемента	Изделия арматурные					
	Арматура класса А 400 ГОСТ 5781-82*					
	Ø8	Ø14	Ø25	Ø36	Всего	Итого
Колонна К1	287,8	14,10	1286,9	186,96	775,76	1811,28 запас 2%

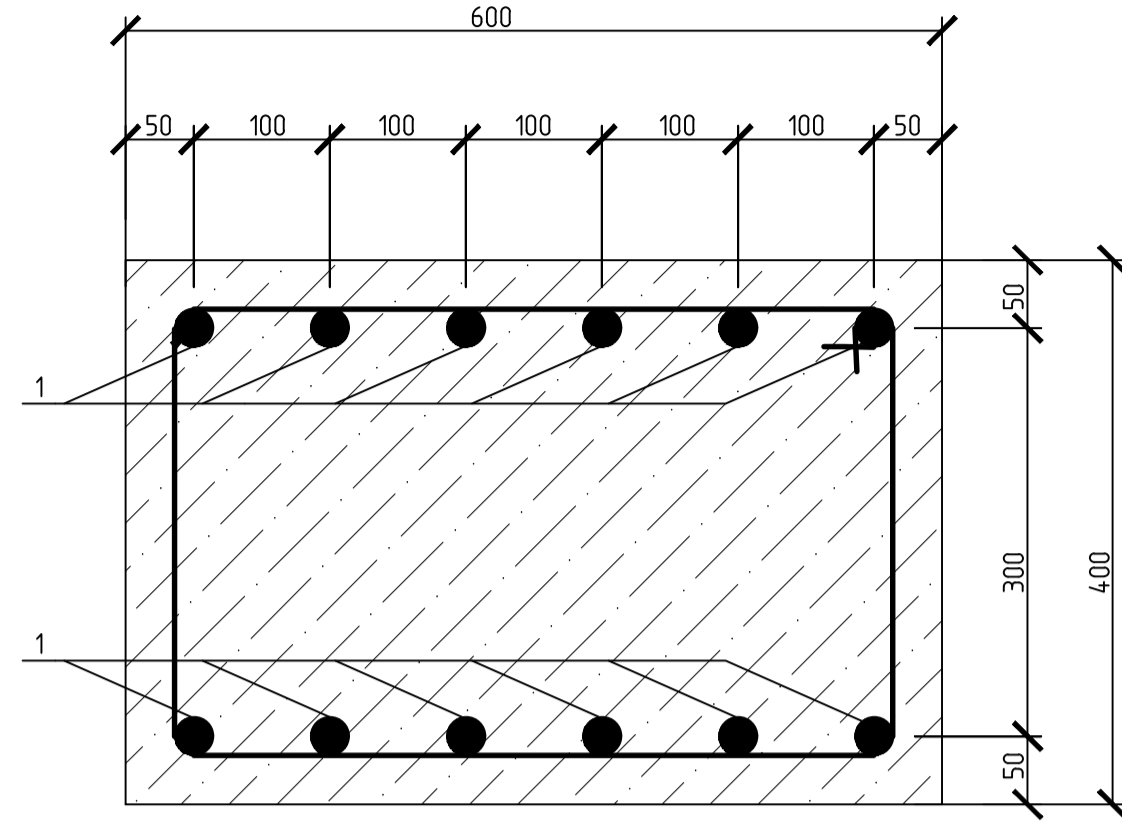
1. Арматуру вязать вязальной проволокой 1,2 мм.  
 2. Защитный слой арматуры не менее 25 мм.  
 3. Продольное армирование колонны К1 (цокольного этажа) выполнено из арматуры А400 Ø36 мм, по ГОСТ 5781-82\*.  
 4. Продольное армирование колонны К1 (типового этажа) выполнено из арматуры А400 Ø25 мм.  
 5. Поперечное армирование колонны К1 выполнено из арматуры А240 Ø8 мм, с шагом 150 мм.

ДП-08.05.01-2023 КР					
ФГАОУ «Сибирский Федеральный Университет» Инженерно-строительный институт					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Соломенко НН				
Консультант	Тарасов А.В.				
Руководитель	Тарасов А.В.				
Н. контроль	Тарасов А.В.				
Заб. кафедрой	Леордиев С.В.				
34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск			Стадия	Лист	Листов
Схема армирования колонны К1, разрезы 1-1, 2-2, 3-3, узел сопряжения колонны К1 с монолитной плитой ПМ1, спецификация, ведомость расхода стали			ДП	7	
СКУС					А1

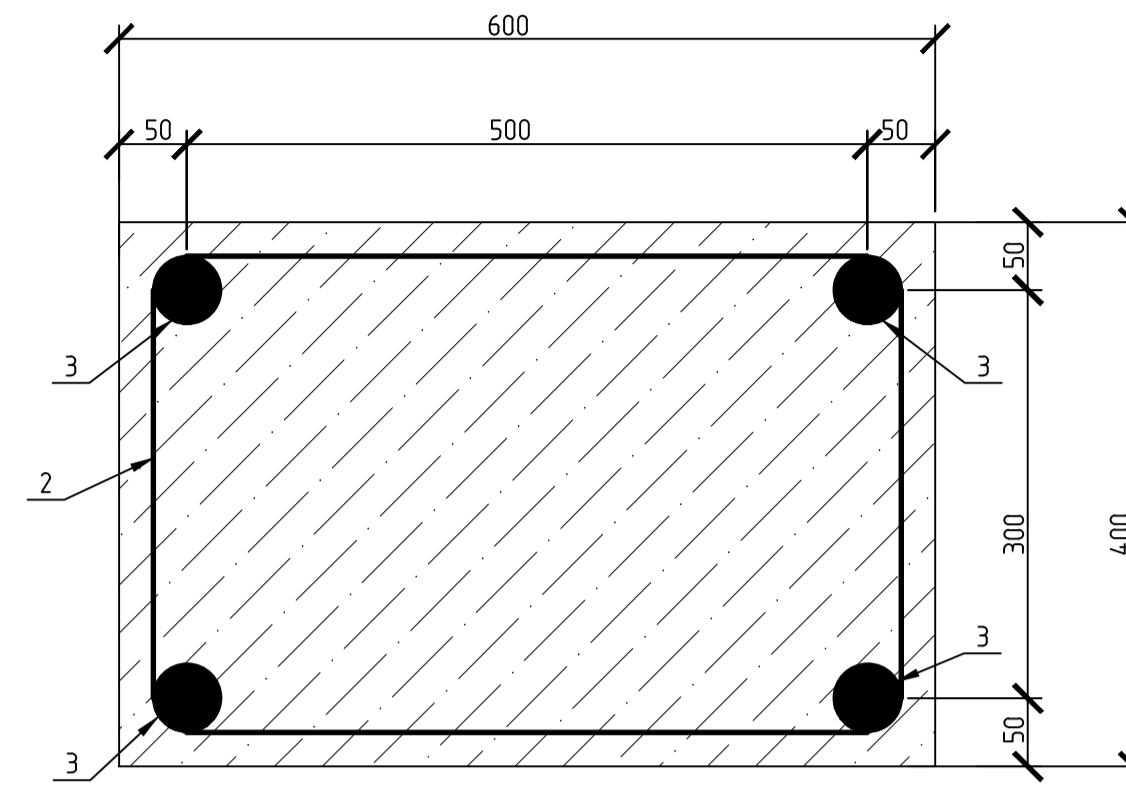
Схема армирования колонны К2



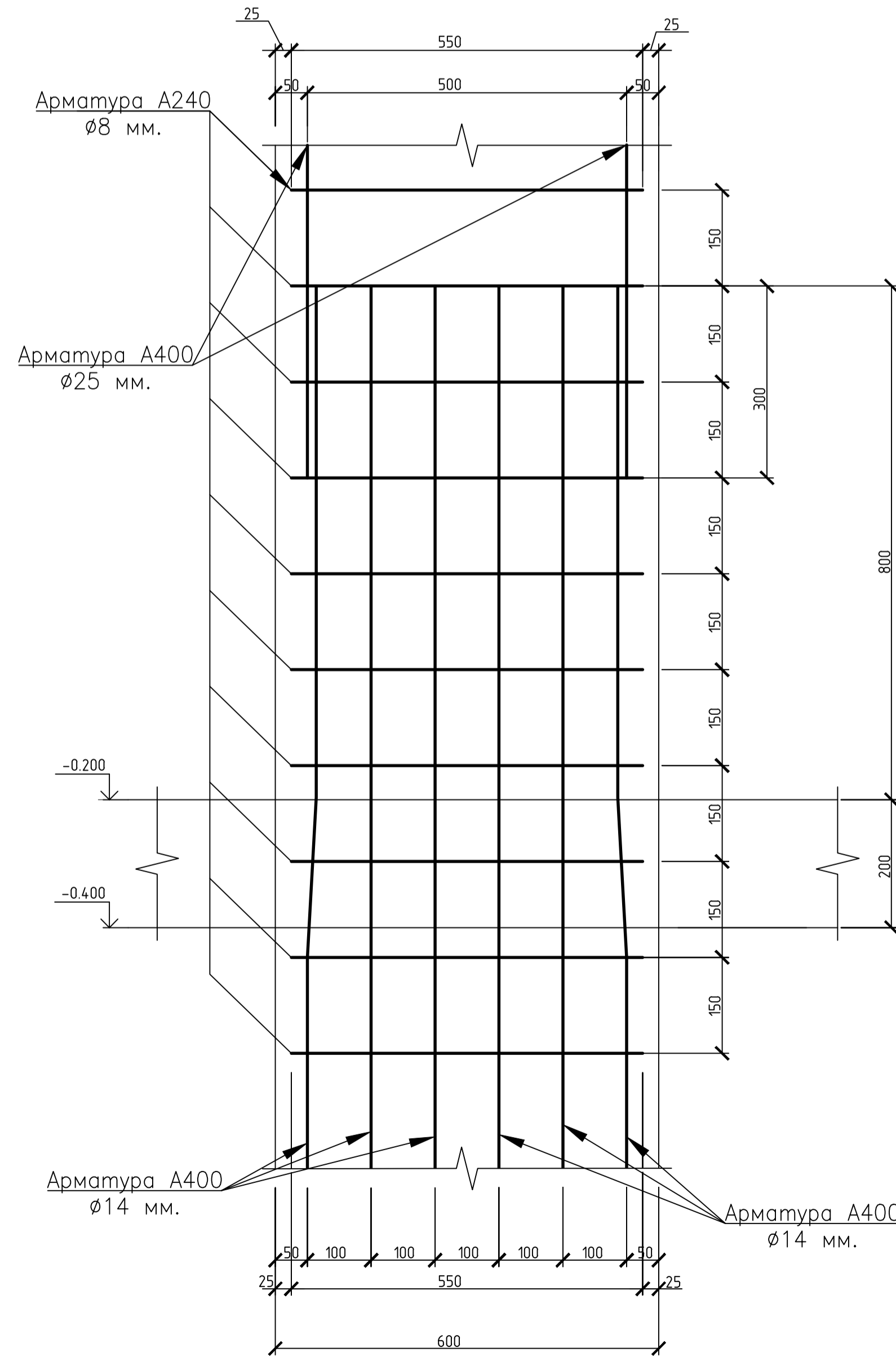
1-1



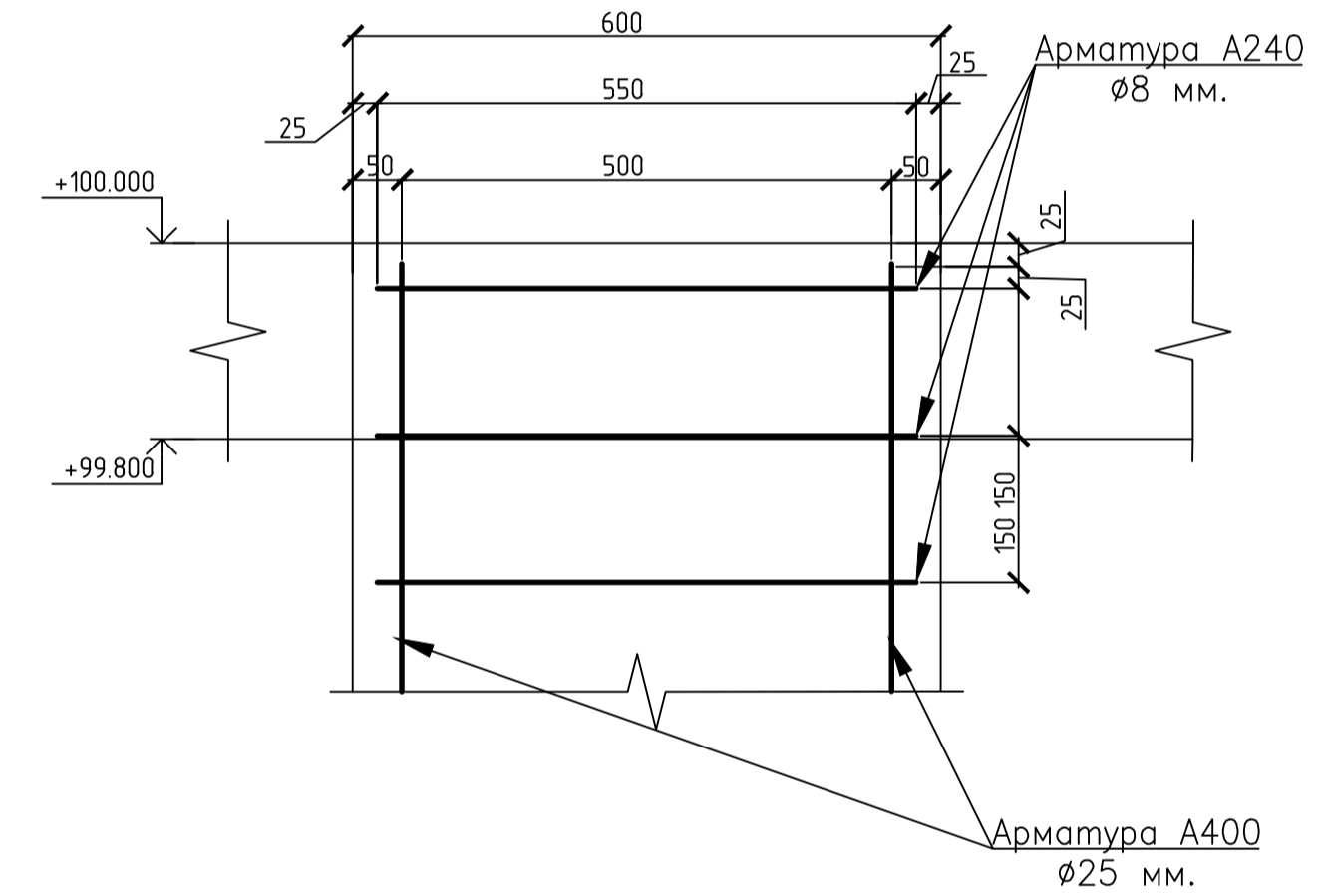
2-2



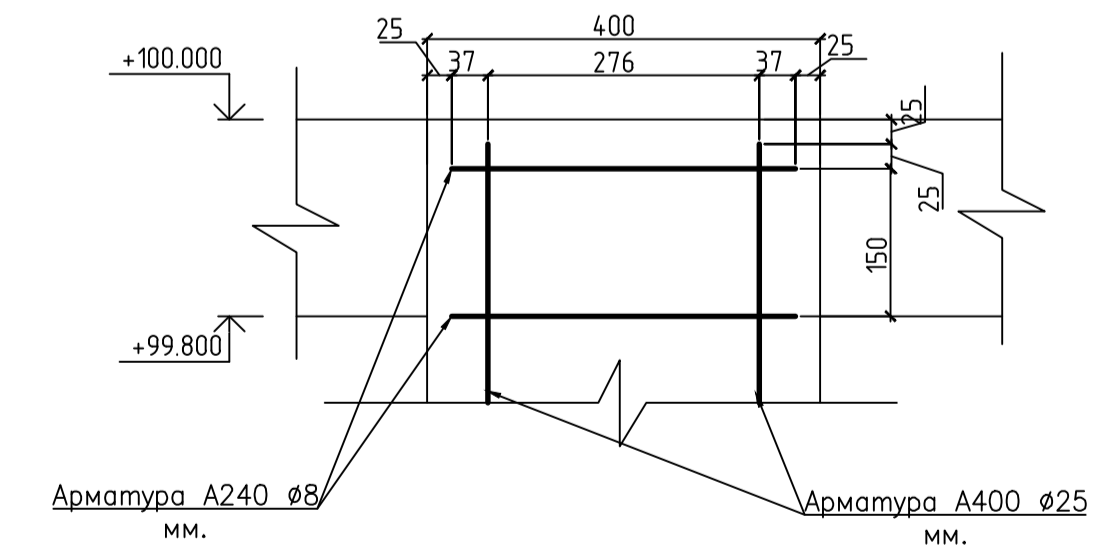
2



1



3



1. Арматуру вязать вязальной проволокой 1,2 мм.
2. Защитный слой арматуры не менее 25 мм.
3. Продольное армирование колонны К2 (цокольного этажа) выполнено из арматуры А400 Ø25 мм., по ГОСТ 5781-82\*.
4. Продольное армирование колонны К2 (типового этажа) выполнено из арматуры А400 Ø14 мм.
5. Поперечное армирование колонны К2 выполнено из арматуры А240 Ø8 мм., с шагом 150 мм.

Спецификация элементов армирования колонны К2

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед.кв.	Примечание
1	ГОСТ 5781-82*	Ø14 А400, L=83570 мм	4	101,1	404,4
2	ГОСТ 5781-82*	Ø8 А240, L=2000 мм	506	0,790	399,74
3	ГОСТ 5781-82*	Ø25 А400, L=3900 мм	6	15,01	90,06
Материалы					
5	ГОСТ 28013-98*	Бетон В60, М300	20,05		м³

Ведомость расхода стали колонны К2

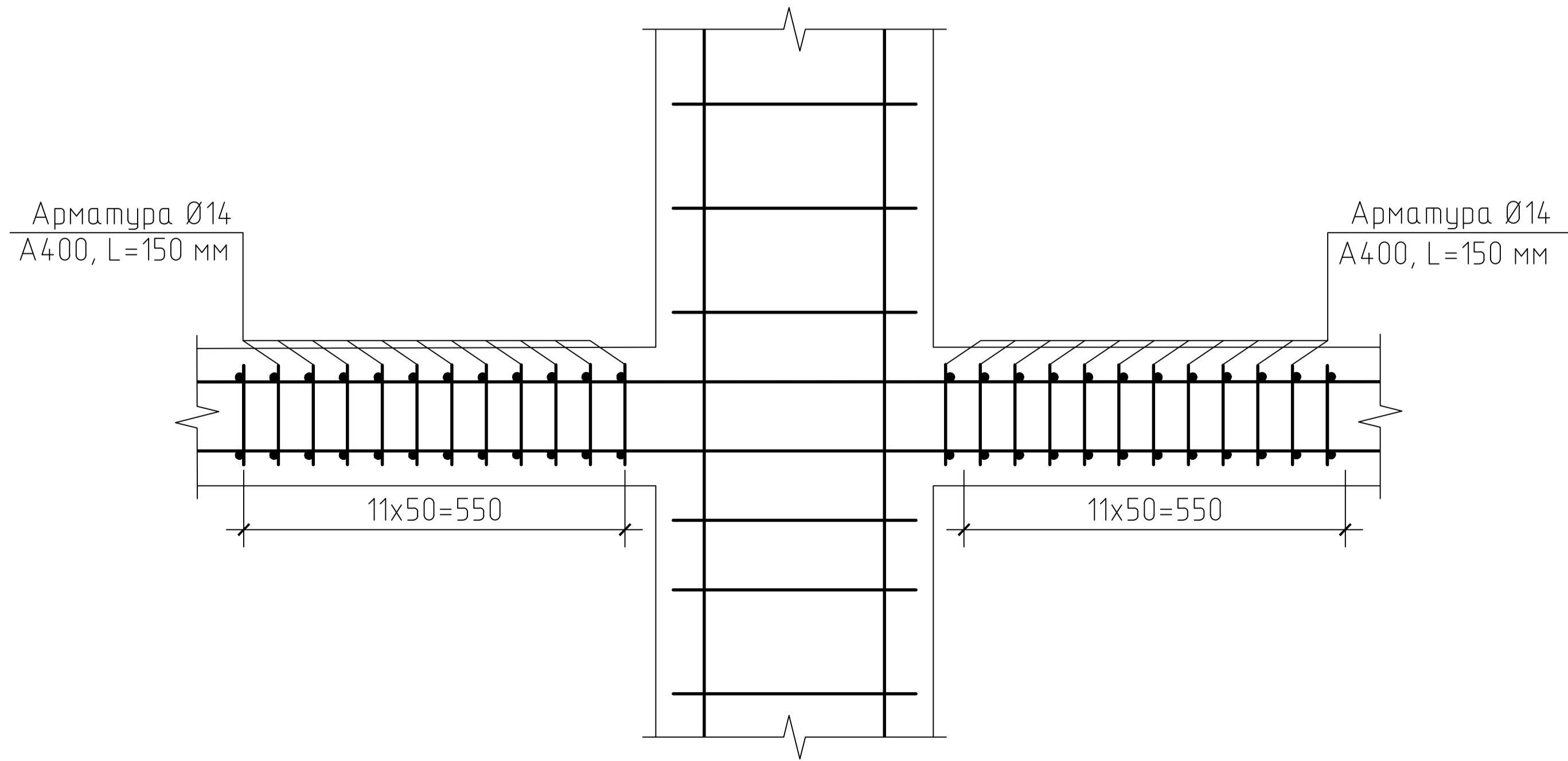
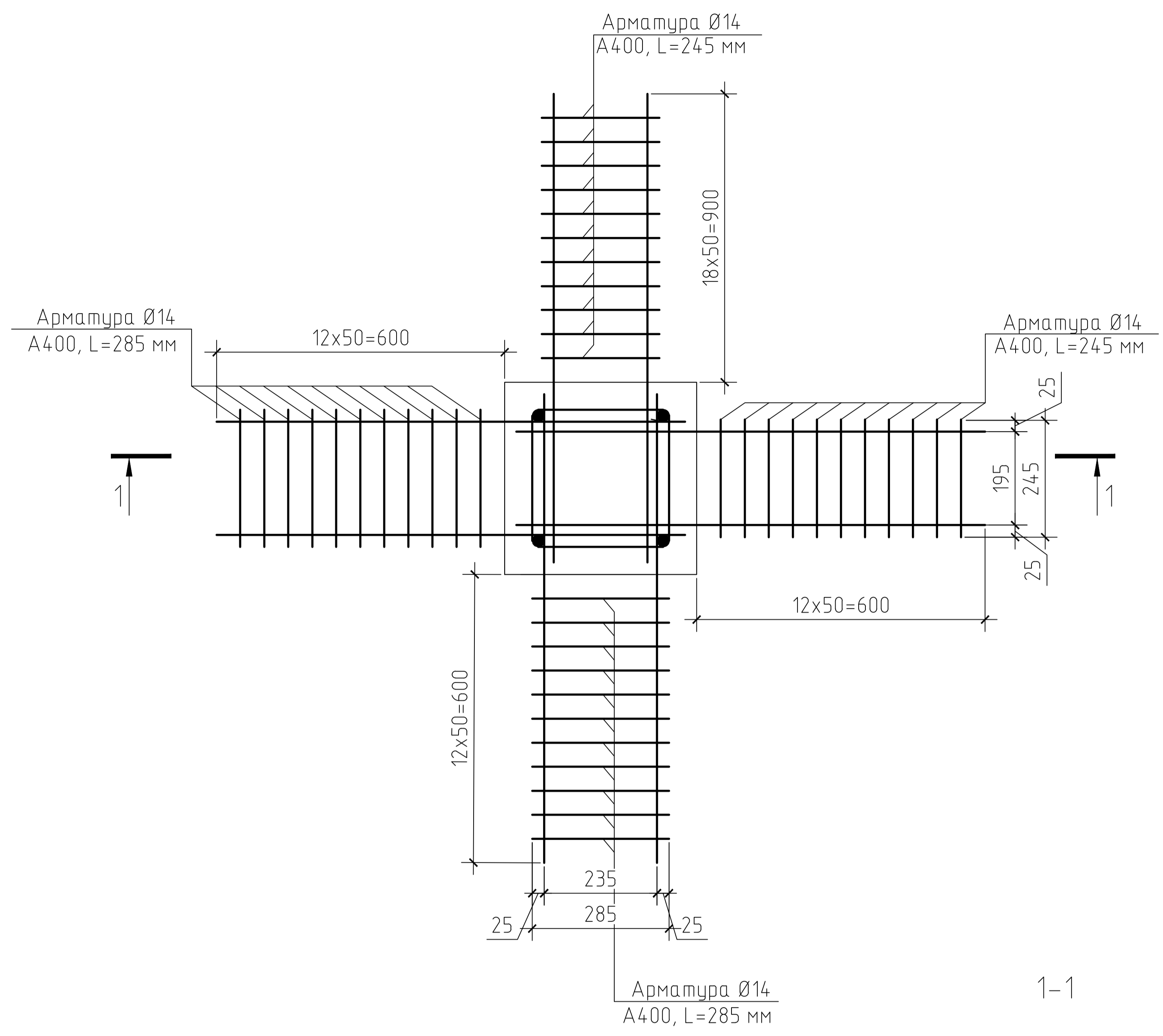
Марка элемента	Арматурные изделия				
	Арматура класса А 400 ГОСТ 5781-82*				
	Ø8	Ø14	Ø25	Всего	Итого
Колонна К2	399,74	430,98	90,06	920,78	939,19 запас 2%

ДП-08.05.01-2023 КР

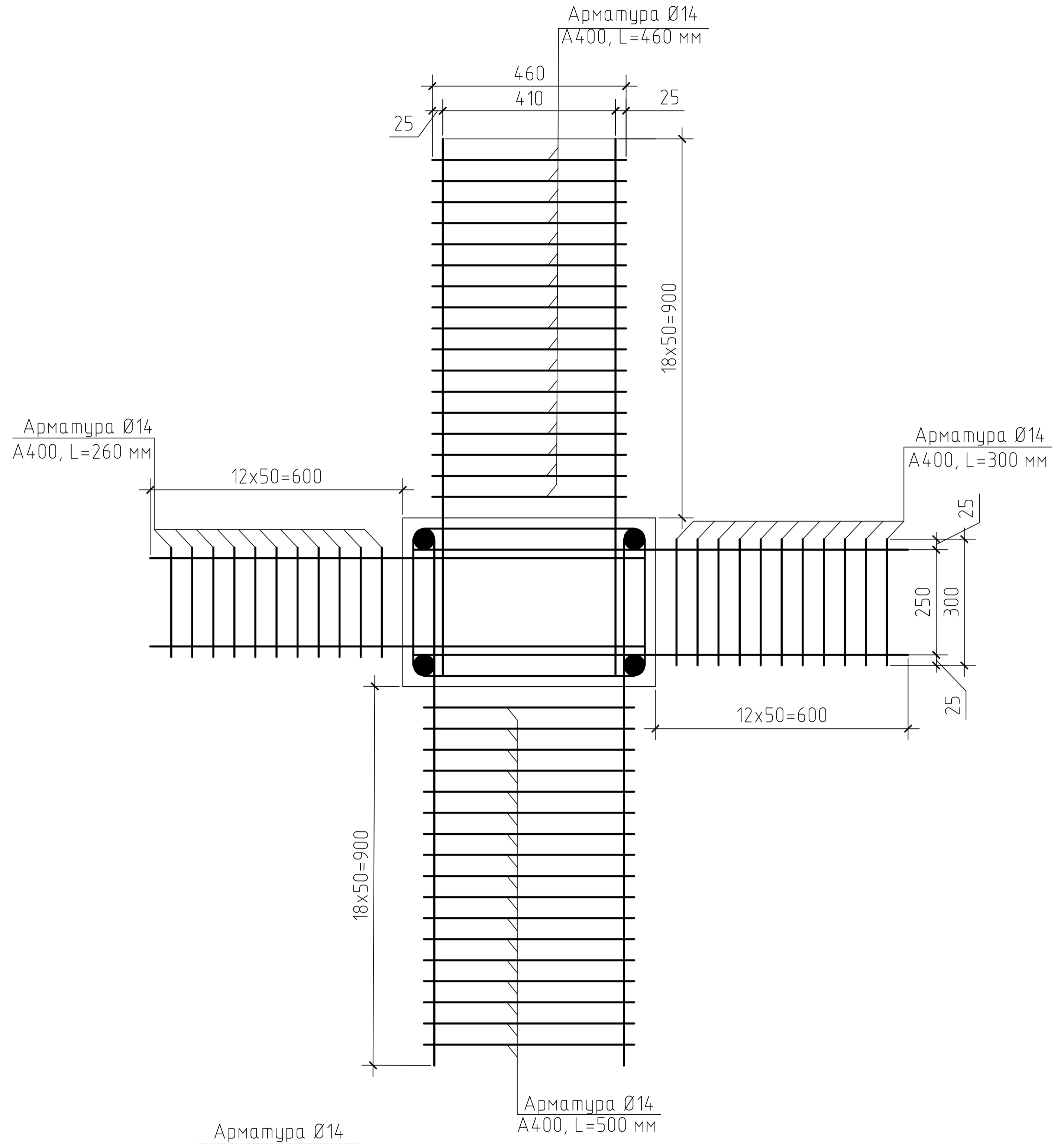
ФГАОУ «Сибирский Федеральный Университет»  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Соломенко НН					34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск	ДП	8
Консультант	Тарасов АВ							
Руководитель	Тарасов АВ							
Н. контроль	Тарасов АВ					Схема армирования колонны К2, разрезы 1-1, 2-2, 4-4, узлы 1-3, узел сопряжения колонны К2 с монолитной плитой ПМ1, спецификация, ведомость расхода стали	СКУС	
Заб. кафедрой	Леоридов СВ							

Узел сопряжения колонны К1 с монолитной плитой перекрытия ПМ1



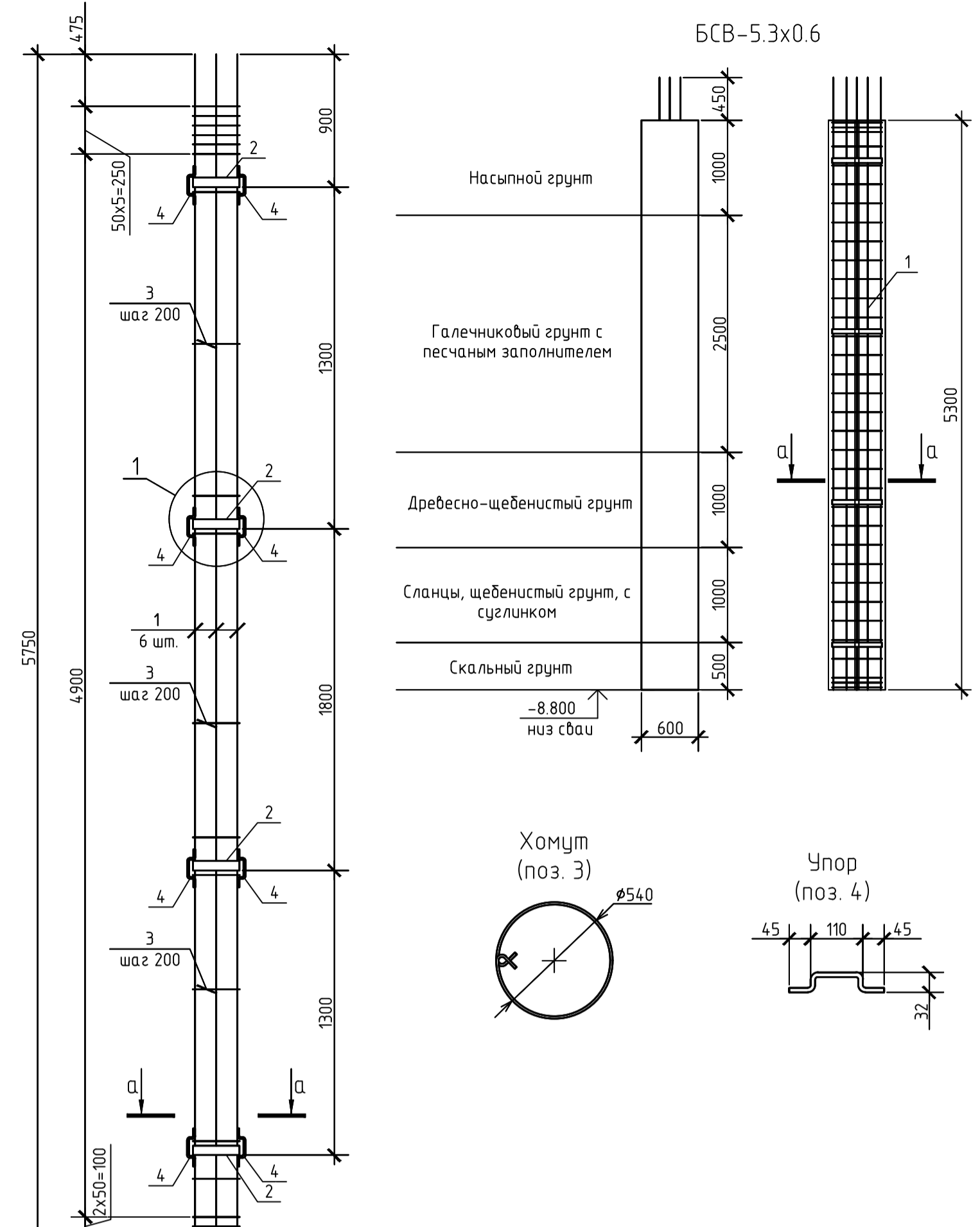
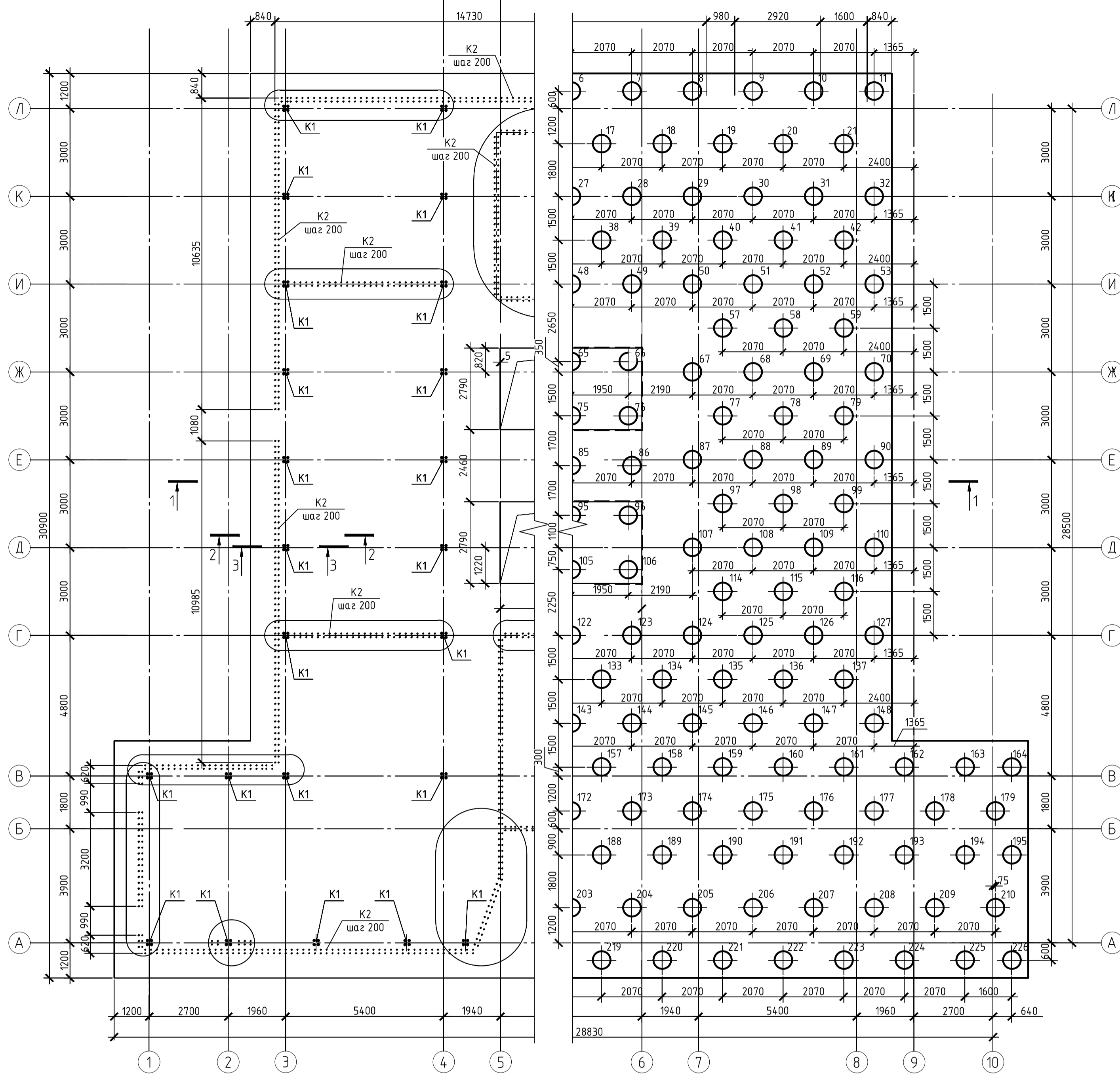
Узел сопряжения колонны К2 с монолитной плитой перекрытия ПМ1



						ДП-08.05.01-2023 КР			
						ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет" Инженерно-строительный институт			
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Соломенко Н.Н.						ДП	9	
Консультант	Тарасов А.В.								
Руководитель	Тарасов А.В.								
Н. контроль	Тарасов А.В.					Узел сопряжения колонны К1 с монолитной плитой ПМ1, узел сопряжения колонны К2 с монолитной плитой ПМ1, разрез 1-1	СКУС		
Заб. кафедрой	Дворниев С.В.								



Ростбёрк Рм1 и схема расположения свайного поля

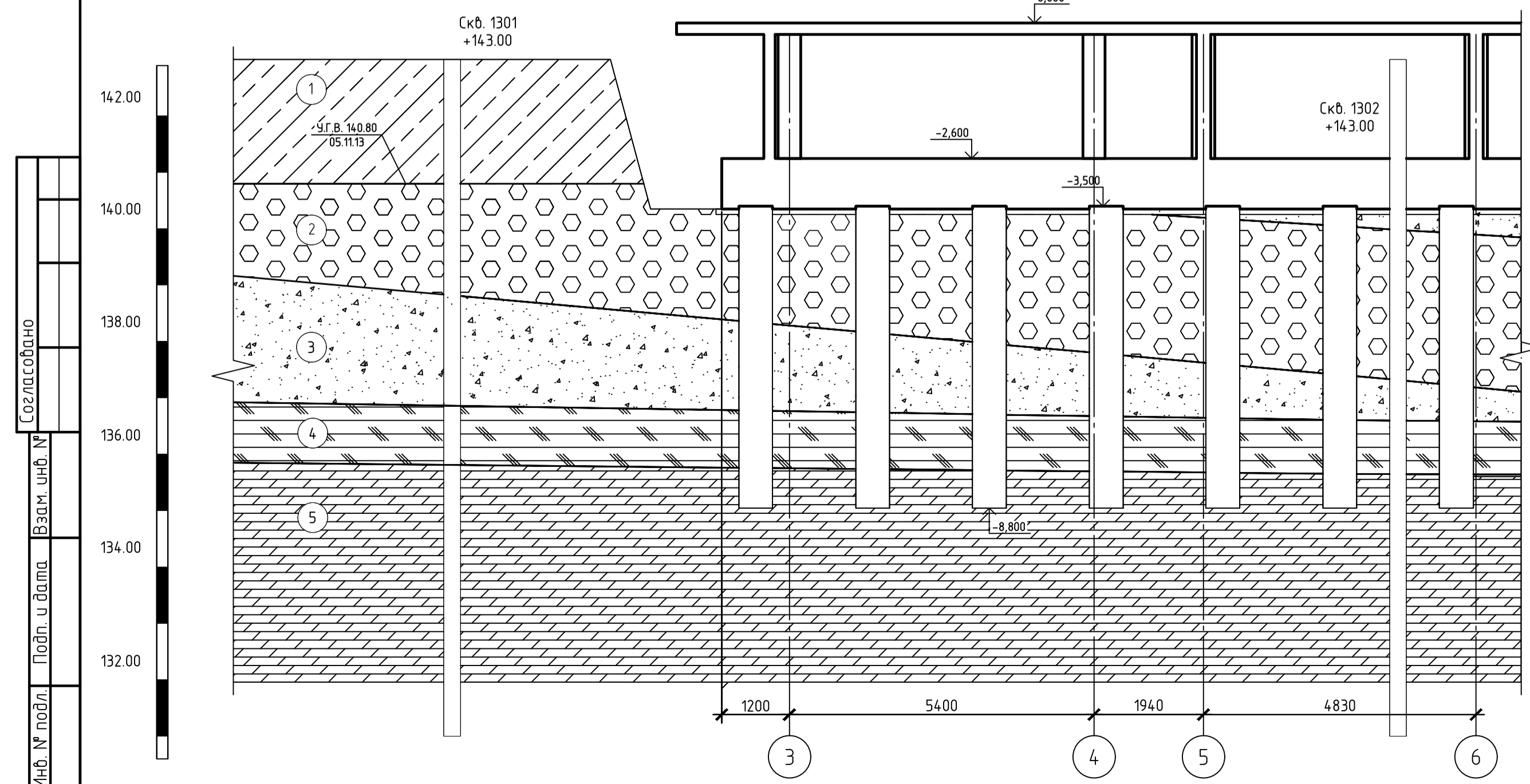
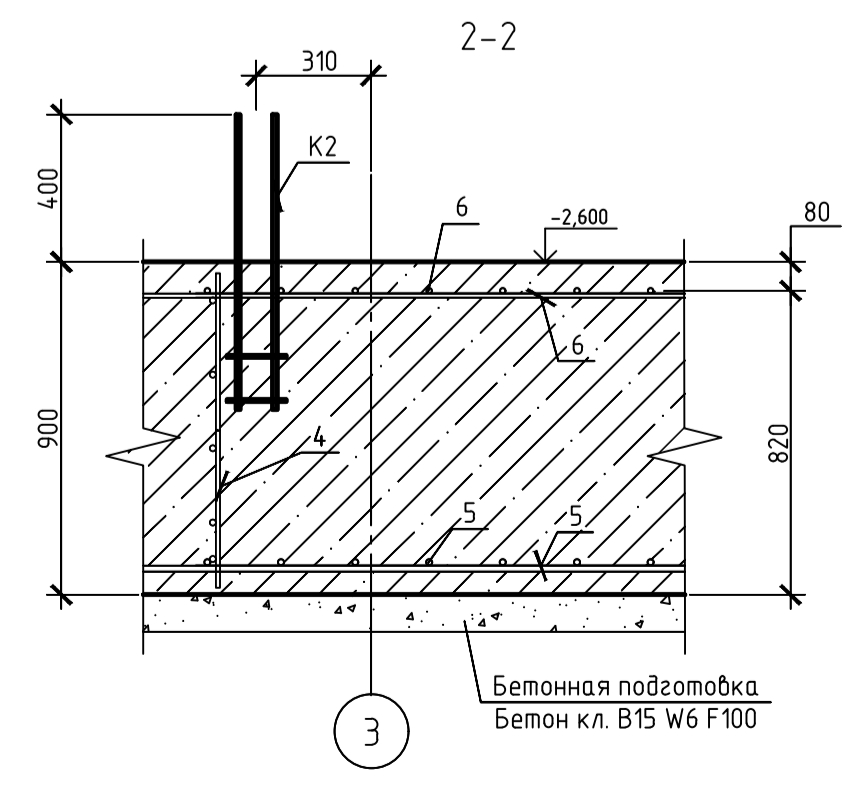
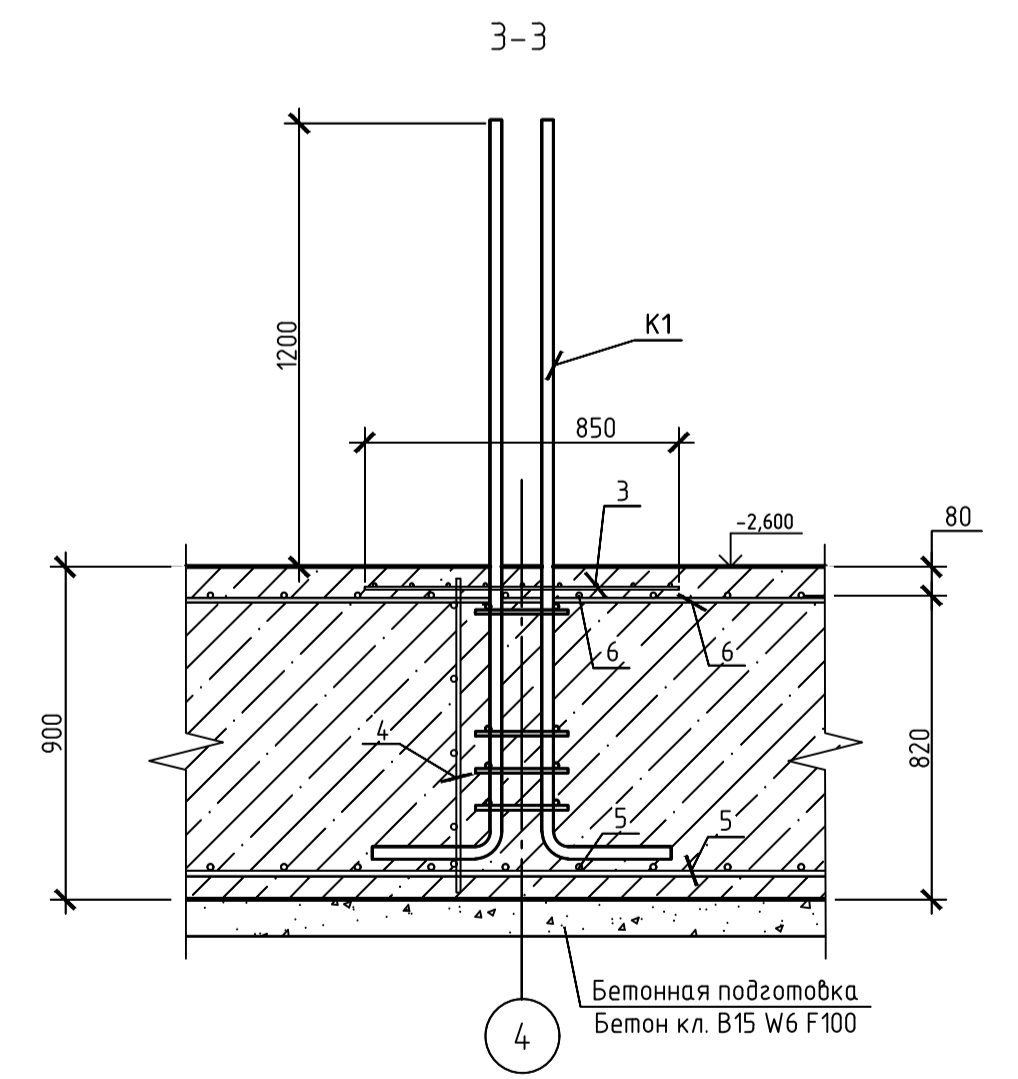
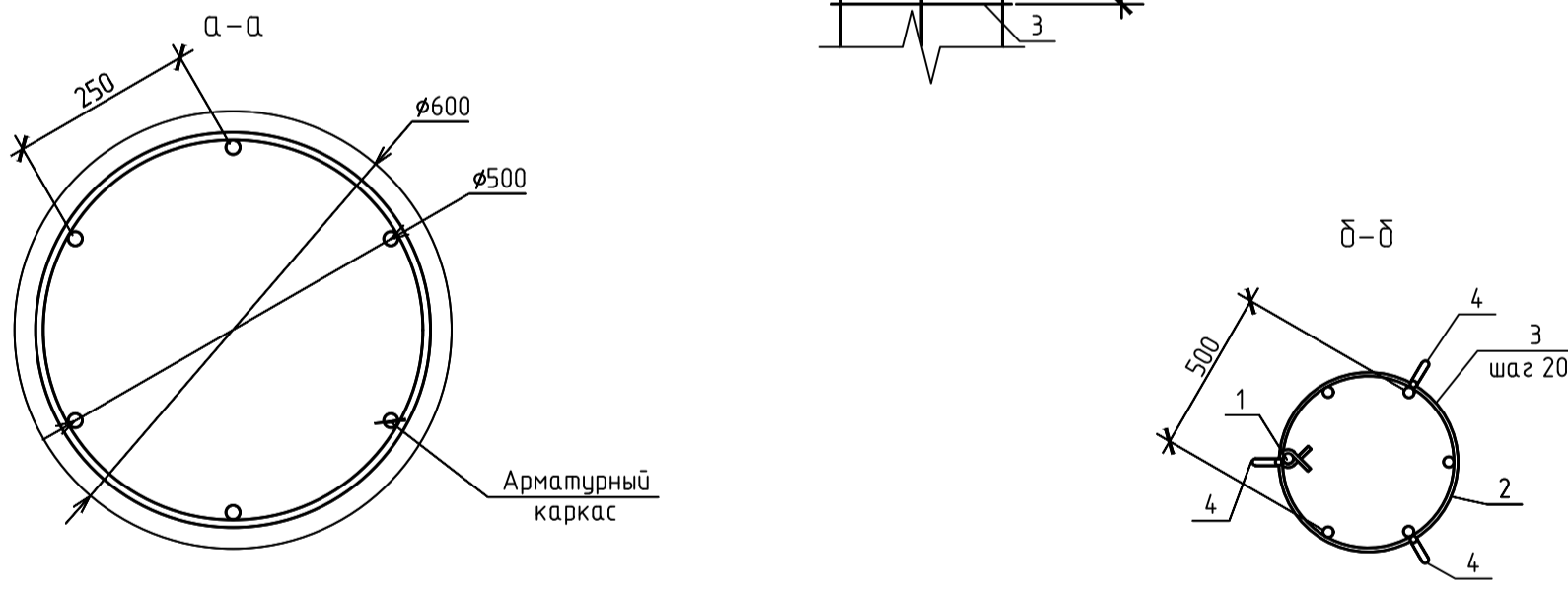


Спецификация элементов на Рм1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса, ед., кг	Примечание
Детали					
1	ГОСТ 5781-82*	14 А400, L=5750	6	7.6	
2	ГОСТ 10704-91	-5x40, L=1700 / С235	4	2.7	
3	ГОСТ 5781-82*	6 А240, L=1800	33	0.4	
4	ГОСТ 5781-82*	10 А240, L=230	12	0.14	
Буронабивная свая БСВ-5.3x0.6					
Сборочные единицы					
5		КПС-1	1	42.2	
Материалы					
-	ГОСТ 26633-91	Бетон кл. В25 F100 W8	-	-	V=15м3
Сборочные единицы					
K1		КПр-0.1	46	78.72	
K2		КСм-2	860	156	
6		5Ср-580-100	46	2.09	
7		2С-12А400-200(100)	170	66.72	
7.1		2С-12А400-200(100)	2	53.06	
7.2		2С-12А400-200(100)	4	26.31	
Детали					
8	ГОСТ 5781-82*	22 А400	-	26120.0	
9	ГОСТ 5781-82*	12 А400	-	7730.0	
Материалы					
-	ГОСТ 26633-91	Бетон кл. В25 F100 W6	-	-	V=653.0м3
-	ГОСТ 26633-91	Бетон кл. В15 F100 W6	-	-	V=76.5м3
Сваи монолитные					
-		БСВ-5.3x0.6	226	-	V=15м3

Экспликация свай

№ пп	Расчетная несущая способность свай, т	Расчетная нагрузка на сваю, т	Сечение, мм	Длина, мм	Кол-во, шт	Отметка верха головы свай, м	Условное обозначение	Марка свай
1-266	200	166	600	5300	226	-3.450	⊕	БСВ-5.3x0.6



- 1 Техногенный грунт (неоднородный)
- 2 Галечниковый грунт с песчаным заполнителем
- 3 Древесно-щепяный грунт
- 4 Сланцы, щебенястый грунт, с суглинком
- 5 Скальный грунт

За относительную отметку 0.000 принята отметка чистого пола здания, что соответствует абсолютной отметке 144.800

ДП-08.05.01-2023 КР

ФГАОУ "Сибирский Федеральный Университет"  
Инженерно-строительный институт

Изм.	Кол. ф.	Лист № док.	Подп.	Дата
Разработал	Соломенко Н.Н.			
Консультант	Треснов О.М.			
Руководитель	Тарасов А.В.			

34-этажное жилое здание со встроенными общестренными помещениями в г. Красноярск

Стая	Лист	Листов
ДП	10	

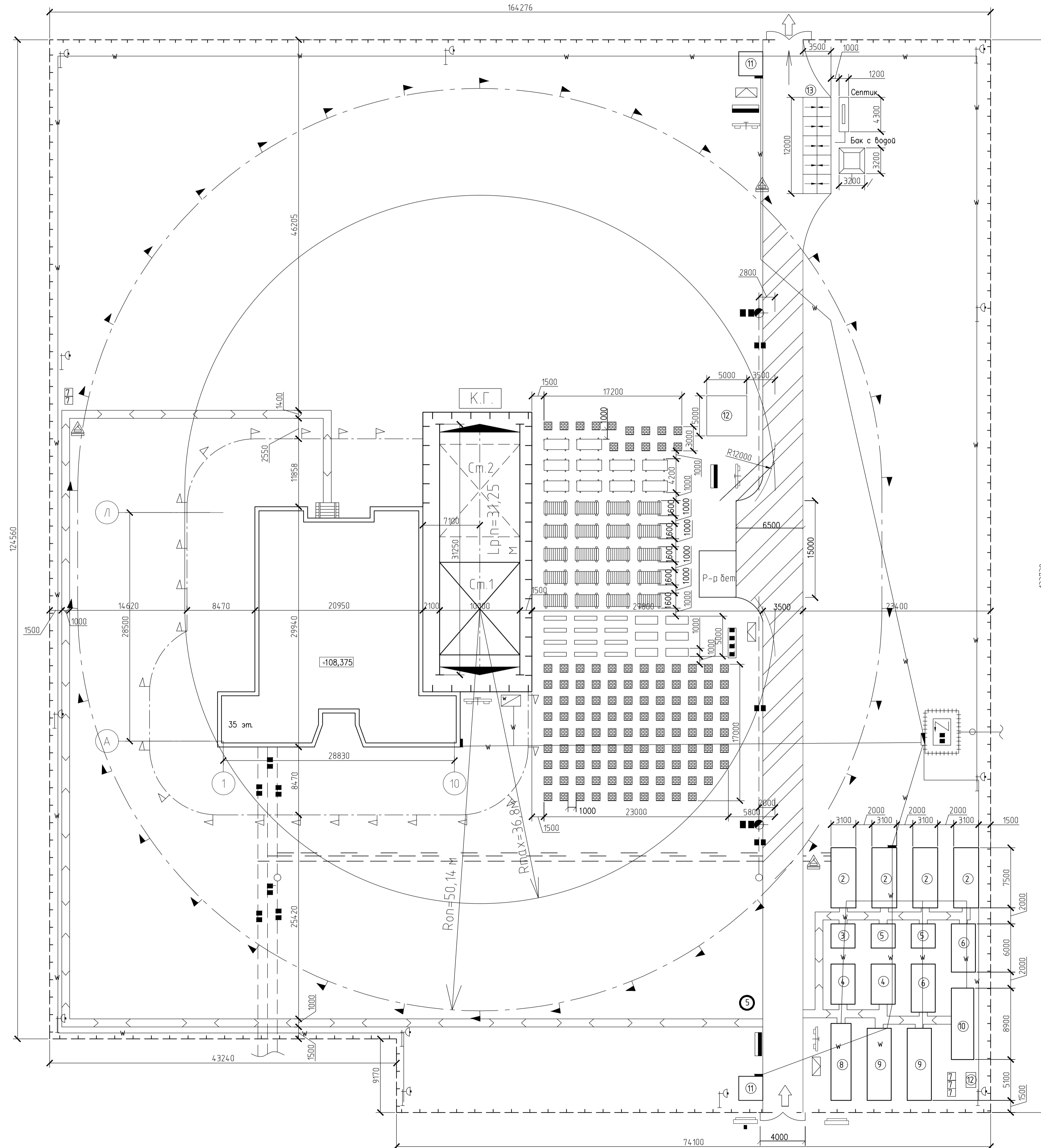
Ростбёрк Рм1 и схема расположения свайного поля

СКУС

Формат А1



Объектный строительный генеральный план на возведение надземной части здания



Экспликация зданий и сооружений

№ п/п	Наименование	Объем		Размеры в плане, м	Тип, марка или краткое описание
		Ед. изм.	Кол-во		
1	Возводимое здание	м <sup>2</sup>	1	30,27x29,94	Жилой дом
2	Гардероб	м <sup>2</sup>	4	5x5	Инвентарное
3	Умывальня	м <sup>2</sup>	1	3x3	Инвентарное
4	Душевая	м <sup>2</sup>	2	3x5	Инвентарное
5	Сушильня	м <sup>2</sup>	2	2x3	Инвентарное
6	Помещение для приема пищи	м <sup>2</sup>	2	8x3	Инвентарное
7	Биотуалет	м <sup>2</sup>	5	1x1	Инвентарное
8	Мед пункт	м <sup>2</sup>	1	9,6x2,5	Инвентарное
9	Прорабская	м <sup>2</sup>	1	9x3	Инвентарное
10	Кабинет по охране труда	м <sup>2</sup>	1	8,9x2,8	Инвентарное
11	КПП	м <sup>2</sup>	2	3x3	Инвентарное
12	Площадка для стр. мусора	м <sup>2</sup>	1	5x5	
13	Пункт мойки колес автотранспорта	м <sup>2</sup>	1	15x5	

Условные обозначения:

- Стены со схемами строповки и таблицей масс грузов
- Скелетирование щитов опалубки
- Скелетирование кирпича
- Скелетирование арматуры
- Скелетирование лестничных маршей
- Скелетирование лестничных площадок
- Линия границы зоны действия крана
- Линия границы опасной зоны при работе крана
- Линия границы опасной зоны при падении предмета со здания
- Башенный кран, рельсовый крановый путь и тупиковые упоры
- Въездной стенд с транспортной схемой
- Временная автомобильная дорога
- Участок дороги в опасной зоне работы крана
- Ворота
- Информационный щит
- Въезд на строительную площадку и выезд
- Направление движения транспорта
- Проектор на опоре
- Временные кабели
- Распределительный шкаф
- Пожарный пост
- Шкаф электропитания крана
- Место хранения контрольного груза
- Место для первичных средств пожаротушения
- Знак ограничения скорости движения транспорта
- Знак, предупреждающий о работе крана, с поясняющей надписью
- Трансформаторная подстанция
- Место хранения грузозахватных приспособлений и тары
- Временный защитный козырек над входом в здание
- Временная пешеходная дорожка
- Стенд с противопожарным инвентарем
- Пожарный гидрант
- Временная канализация
- Временная водопроводная сеть
- Временный теплотрасс
- Контур строящегося здания
- Временное ограждение строительной площадки без козырька
- Инженерные сети поближающие стносу

ТЭП строительного генерального плана

Наименование	Ед. изм.	Кол-во
Площадь территории строительной площадки	м <sup>2</sup>	16107
Площадь под постоянными сооружениями	м <sup>2</sup>	650
Площадь под временными сооружениями	м <sup>2</sup>	1010
Площадь открытых складов	м <sup>2</sup>	736
Протяженность временных дорог	км	0,145
Протяженность временных электросетей	м	1059,1
Протяженность временных водопроводных сетей	км	0,269
Протяженность временных теплосетей	км	0,105
Протяженность ограждения строительной площадки	м	524
Процент использования строительной площадки	%	21

ДП-08.05.01-2023 ТСП

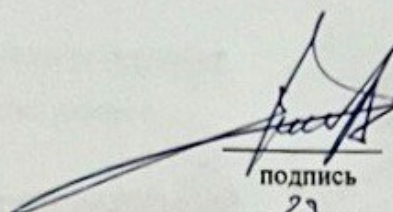
ФГАОУ «Сибирский федеральный университет» Инженерно-строительный институт				Стадия	Лист	Листов
Изм.	Кол. изм.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разработал	Соловьев Н.Н.					
Консультант	Башаров К.Г.					
Руководитель	Тарасов А.В.					
Н. контроль	Тарасов А.В.					
Заб. кафедрой	Леоридов С.В.					
34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск				ДП	12	
Строительный генеральный план				СКУС		



Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Инженерно-строительный институт

Строительные конструкции и управляемые системы

  
подпись « 23 »      УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
С.В. Деордиев  
инициалы, фамилия      06      2023 г.

**ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ**

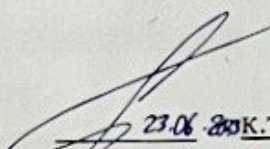
08.05.01 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

код и наименование специальности

34-этажное жилое здание со встроенными общественными помещениями в г. Красноярск  
тема

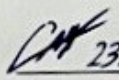
Пояснительная записка

Руководитель

  
подпись, дата 23.06.2023      к.т.н. доц. каф. СКиУС

А. В. Тарасов  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись, дата 23.06.2023

Н. Н. Солоненко  
инициалы, фамилия

Красноярск 2023