

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

6B07302 – «Строительная инженерия»

Байгельдинова Инара Турехановна

Тема: «Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным
оборудованием в городе Астана»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Образовательная программа 6B07302 – «Строительная инженерия»

Алматы 2025 г.

Алматы 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный исследовательский
технический университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительства им.Т.К. Басенова

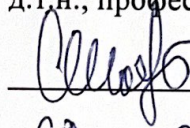
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

6B07302 – «Строительная инженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры

д.т.н., профессор



С.Б. Шаяхметов

«29» 01 2025г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающейся Байгельдиновой Инаре Турехановне

Тема: «Педиатрический центр с инновационным оборудованием и энерго системами в г. Астана»

Срок сдачи законченной работы –

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Астана, эскизный проект 5-этажного педиатрического центра с инновационным оборудованием и энерго системами, конструктивная схема здания – каркасная, конструкции выполнены из монолитного железобетона.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), светотехнический расчет и обоснование мер по энергоэффективности;
- б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование железобетонной монолитной колонны и расчет, и конструирование свай;
- в) Организационно-технологический раздел: разработка технологической карты бетонных работ, календарного плана строительства и стройгенплана;
- г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. 3D-виды, план этажа на отметке 0.000, планы типовых этажей, план этажа на отметке 12.000, фасад 1-7; фасад Е-А; разрезы 1-1 и 2-2 – 6 листов.
2. КЖ монолитной колонны и сваи – 2 листа.
3. Технологическая карта бетонных работ, календарный план, стройгенплан – 3 листа

Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

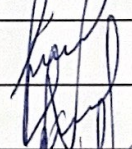
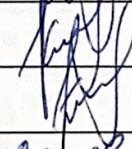
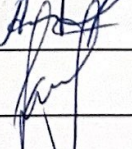
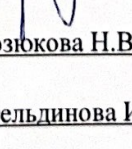
Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника», СН РК EN 1991 «Воздействия на несущие конструкции», СН РК EN 1992 «Проектирование железобетонных конструкций».

ГРАФИК подготовки дипломного проекта

Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	28.12.2024-08.01.2025				
Расчетно-конструктивный		08.01.2025-23.02.2025			
Организационно-технологический			24.02.2025-06.04.2025		
Экономический				07.04.2025-20.04.2025	
Предзащита	14.04.2025 - 25.04.2025				
Контроль качества (ПЗ)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025 - 05.06.2025				
Защита	09.06.2025 - 28.06.2025				

Подписи

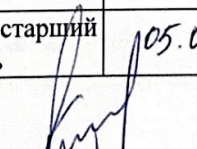
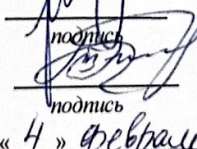
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, Ф.И.О. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Козюкова Н.В. м.т.н., старший преподаватель	06.01.	
Расчетно-конструктивный	Козюкова Н.В. м.т.н., старший преподаватель	18.02	
Организационно-технологический	Козюкова Н.В. м.т.н., старший преподаватель	03.04	
Экономический	Козюкова Н.В. м.т.н., старший преподаватель	14.04	
Нормоконтроль	Алдигазиева А.К. м.т.н., ассистент	05.06	
Контроль качества	Козюкова Н. В. м.т.н., старший преподаватель	05.06	

Научный руководитель

Задание принял к исполнению обучающийся

Дата


подпись

подпись
« 4 » февраля 2025 г.

Козюкова Н.В.

Байгельдинова И.Т.

АНДАТПА

Дипломдық жұмысымның тақырыбы – «Астана қаласында энергия тиімді жүйелері мен заманауи жабдықтары бар педиатриялық орталық». Жоба түсіндірме жазбасы мен графикалық бөлімнен тұрады.

Жұмыс барысында екі құрылымның есептеулері мен жобалануы жүргізілді, құрылыс ұйымдастыру және технологиясының негізгі аспектілері қарастырылды, сондай-ақ ғимараттың жер үсті бөлігіндегі бетон жұмыстарын жүргізу үшін технологиялық карта әзірленді.

Жобаны орындау барысында келесі бағдарламалық құралдар қолданылды:

- Revit 2024 және AutoCAD 2024 — жобалаудың барлық кезеңдерінде кешенді ақпараттық модельдеу (BIM) үшін;
- ЛИРА-САПР 2021 — құрылымдық есептеу схемаларын әзірлеу және алынған нәтижелерді талдау үшін;
- СМЕТА РК — сметалық құжаттаманы әзірлеу үшін.

АННОТАЦИЯ

Тема моей дипломной работы – «Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана». Дипломный проект включает пояснительную записку и графическую часть.

В процессе работы были произведены расчеты двух конструкций, рассмотрены ключевые аспекты организации и технологии строительства, а также разработана технологическая карта на бетонные работы надземной части.

При выполнении дипломного проекта использовались следующие программные комплексы:

- Revit 2024 и AutoCAD 2024 для комплексного информационного моделирования здания на всех этапах проектирования;
- ЛИРА-САПР 2021 для создания расчетной схемы;
- СМЕТА РК для формирования сметной документации.

ABSTRACT

The subject of my thesis is «Pediatric Center with energy efficient systems and modern equipment in Astana city». The thesis comprises an explanatory note and a graphical section.

During the course of the project, calculations and design of two structural components were performed, key aspects of construction organization and technology were addressed, and a technological map for concrete works of the above-ground section of the building was developed.

The following software tools were utilized in the execution of the project:

- Revit 2024 and AutoCAD 2024 — for comprehensive Building Information Modeling (BIM) throughout all stages of the design process;
- LIRA-SAPR 2021 — for developing structural calculation models;
- SMETA RK — for the formation of estimation documentation.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	9
1.1 Архитектурно-аналитический раздел	10
1.1 Архитектурный подраздел	10
1.1.1 Район строительства и природно-климатические условия	10
1.1.2 Архитектурные решения здания	11
1.1.3 Техничко-экономические показатели	12
1.1.4 Инженерно-геологические условия строительства	13
1.1.5 Теплотехнический расчет	13
1.1.6 Светотехнический расчет	15
1.2 Инженерный подраздел	16
1.2.1 Инженерные системы здания	16
1.2.2 Энергоэффективность здания	18
1.3 Аналитический подраздел	19
1.3.1 Объемно-планировочные решения	19
1.3.2 Предварительно конструктивная система и размеры элементов конструкций	19
1.3.3 Глубина заложения фундамента	20
1.3.4 Обоснование фундамента	21
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Расчетный подраздел	22
2.1.1 Сбор нагрузок	22
2.1.2 Снеговая нагрузка	22
2.1.3 Ветровые нагрузки	23
2.1.4 Расчетные сочетания нагрузок	25
2.1.5 Расчетная схема здания	27
2.1.6 Моделирование грунтового основания	28
2.1.7 Анализ результатов	28
2.2 Конструктивный подраздел	31
2.2.1 Расчет монолитной железобетонной колонны	31
2.2.2 Расчет свай	34
3 Организационно-технологический раздел	38
3.1 Технологический подраздел	38
3.1.1 Определение объемов работ	38
3.1.2 Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ	41
3.1.3 Указания по устройству монтажных и отделочных работ	43
3.1.4 Калькуляция трудовых затрат	44
3.1.5 Подбор машин и механизмов	44
3.1.6 Способ транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси	47
3.1.7 Подбор монтажного крана	48
3.1.8 Состав комплексной бригады	48

3.2	Организационный раздел	49
3.2.1	Определение временной потребности электроснабжения и освещения стройплощадки	49
3.2.2	Расчет временных зданий и сооружений	50
3.2.3	Определение потребности в складских помещениях	52
3.2.4	Теплоснабжение на строительной площадке	53
3.2.5	Определение потребности в воде на производственные, хозяйственные нужды и пожаротушение	53
3.2.6	Связь на стройплощадке	54
3.2.7	Техника безопасности	55
4	Экономический раздел	56
	Заключение	57
	Список использованной литературы	58
	Приложение А	60
	Приложение Б	62
	Приложение В	68
	Приложение Г	76

ВВЕДЕНИЕ

По мере развития системы здравоохранения в Казахстане всё большее значение приобретает строительство современных медицинских учреждений. В числе таких объектов окажется педиатрический центр, который планируется возводиться в городе Астана. Центр будет оснащен современным оборудованием и энергосберегающими технологиями для оказания качественных медицинских услуг детям.

Цель данного проекта заключается в проектировании функционального педиатрического центра с использованием современных технологических решений и энергоэффективных систем, что позволит создать надежное и эффективное медицинское учреждение, которое также будет соответствовать всем требованиям нормативной документации и стандартам в области строительства.

В проект включены расчёты конструктивных элементов здания и разработка организационных решений. Расчет состоит из структурных, инженерных и энергетических аспектов, которые в свою очередь обеспечивают устойчивое строение. Архитектурные планы разработаны с учетом стандартов и потребностей для медицинского центра. Также в моей работе представлена полная проектная документация, состоящая из архитектурных решений, ручных расчетов двух конструкций с прилагающимися к ним чертежами, технологической карты и сметы затрат.

В дипломном проектировании учитываются местные климатические особенности региона и принципы энергоэффективности, чтобы минимизировать эксплуатационные расходы и воздействие на окружающую среду. Работа также включает анализ потребностей целевой аудитории и разработку решений, направленных на создание приятной атмосферы и оптимизации работы детского центра.

Проект включает четыре раздела: архитектурный и аналитический, расчетно-конструктивный, организационно-технологический и экономический. Каждый этап проектирования основан на знаниях, приобретенных за время обучения в университете, что полностью отражает связность дипломной работы.

1 Архитектурно-аналитический раздел

В данном разделе описываются архитектурный, инженерный и аналитический подраздел.

1.1 Архитектурный подраздел

Текущий подраздел раскрывает особенности района, климатические и инженерно-геологические условия строительства, обоснование архитектурных решений.

1.1.1 Район строительства и природно-климатические условия

Район объекта строительства находится в г. Астана и относится к климатическому подрайону – IV, согласно СП РК 2.04-01-2017. Сам город расположен в области с резко континентальным климатом, который характерен для центральных частей Казахстана. Данному климату присущи высокие сезонные и суточные амплитуды температур, малая влажность, сильные ветра и умеренное количество осадков. Зимы суровые, с беспощадными бурями и метелями. Лето в Астане достаточно короткое, сухое и в меру жаркое.

Средняя температура воздуха наиболее холодного месяца январь ($-15,1^{\circ}\text{C}$), наиболее жаркого июль ($+20,7^{\circ}\text{C}$). Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – ($-37,7^{\circ}\text{C}$), обеспеченностью 0,92 – ($-31,2^{\circ}\text{C}$).

Среднегодовое количество атмосферных осадков составляет 310 мм, наибольшее количество которых выпадает в теплый период года (апрель-октябрь). Зимой количество осадков меньше, но за счет низких температур сохраняется снежный покров, максимальная толщина которого составляет около 30 см. Устойчивый снежный покров в данном регионе достигает около 147 дней в году.

Согласно карте районирования (Приложение В, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) снеговой район – III, снеговая нагрузка на грунт – 1,5 кПа.

Для рассматриваемого района характерны пыльные бури и частые порывы ветра, метели. Среднегодовая скорость ветра составляет – 4 м/с. Максимальная скорость в январе достигает – 7,2 м/с, минимальная скорость в июле – 2,2 м/с.

Согласно карте районирования (Приложение Ж, НТП РК 01-01-3.1(4.1)-2017) ветровой район – IV, базовая скорость ветра – 35 м/с, давление ветра – 0,77 кПа.

Район не сейсмоактивный – СП РК EN 1998.

Рельеф участка – равнинный, с небольшим уклоном к реке Ишим.

Таблица 1.1 – Роза ветров в городе Астана

Направления	Частота, %
Север	7
Северо-восток	14
Восток	8
Юго-восток	11
Юг	20
Юго-запад	21
Запад	12
Северо-запад	7

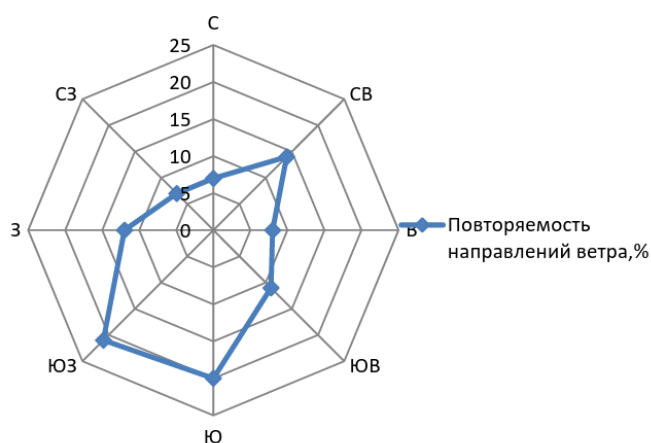


Рисунок 1.1 – Роза ветров

1.1.2 Архитектурные решения здания

Педиатрический центр в городе Астана представляет собой специализированное медицинское учреждение, где оказывают полный спектр услуг для детей от рождения до подросткового возраста: диагностика, лечение, профилактика заболеваний и реабилитация. Центр ориентирован на оказание высококвалифицированной медицинской помощи как в амбулаторных, так и в стационарных условиях, используя инновационные оборудования.

Здание центра имеет компактную, но выразительную форму. В основе проектирования лежит блочный принцип, позволивший мне оптимально организовать внутреннее пространство.

Архитектурные решения направлены на создание комфортной, безопасной и функциональной среды для маленьких пациентов и медицинского персонала. Фасады облицованы HPL – панелями с антибактериальным покрытием, что особенно важно для медицинского центра. Вестибюль имеет стеклянный фасад с обеих сторон с мультифункциональным остеклением, которое сохраняет тепло зимой и защищает от перегрева летом, снижая затраты на отопление, освещение и кондиционирование. Большое количество окон в здании обеспечивают

максимальное использование дневного, естественного света, сокращая потребность в искусственном освещении. Все эти решения придают зданию современный, минималистичный и гармоничный вид.

Энергоэффективность здания повышается за счет применения современных технологий и светотехнических решений. Тройные стеклопакеты, качественная теплоизоляция, светодиодное освещение помещений и автоматическое управление освещением (датчики движения и света) минимизируют теплопотери.

В проекте конструктивная схема здания принята каркасная, в которой каркас выполняет основную несущую способность. Несущий каркас состоит из монолитных железобетонных колонн (вертикальные элементы) и ригелей с балками из того же материала (горизонтальные элементы).

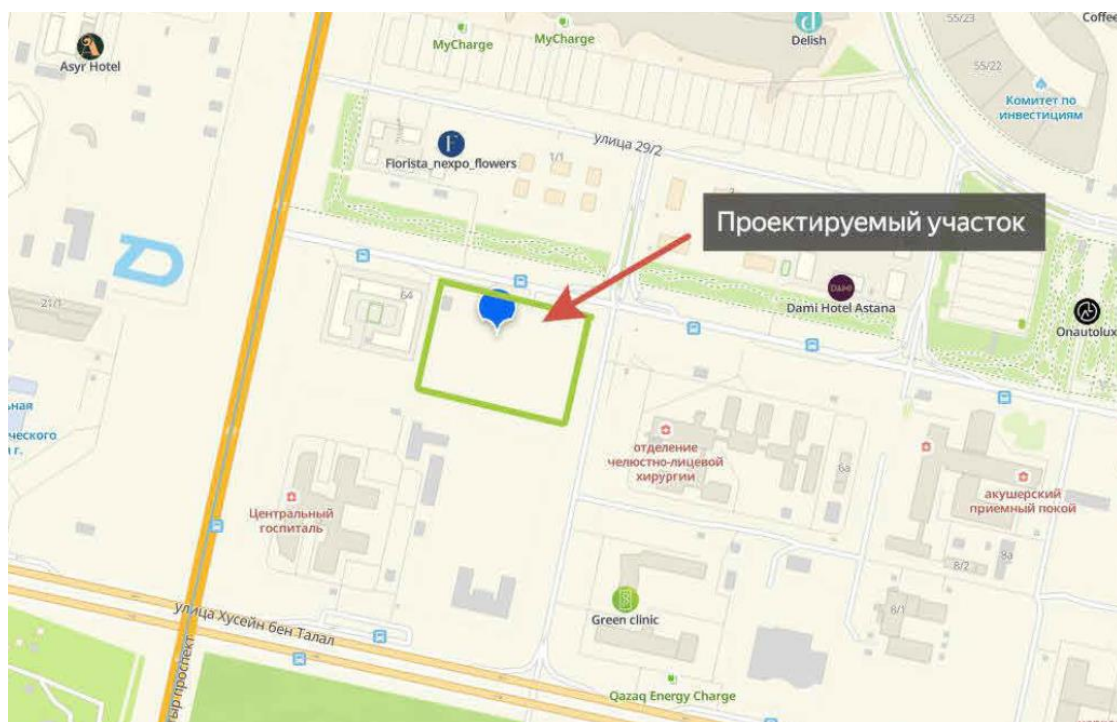


Рисунок 1.2 – Ситуационный план

1.1.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономические показатели строительства медицинского детского центра в городе Астана представляют собой набор количественных параметров, которые дают информацию о точности планировочных решений, размере и структуре объекта.

Таблица 1.2 – Техничко-экономические показатели здания

№	Наименование	Ед. измерения	
1	Этажность	шт	5
2	Высота этажа	м ²	3
3	Общая площадь	м ²	2591
4	Полезная площадь	м ²	2248,6
5	Строительный объем	м ³	9716
6	Верхняя отметка здания	м	15

1.1.4 Инженерно-геологические условия строительства

Рельеф города в целом плоский, как и поверхность застроенной территории и соседних окрестностей. Рельеф меняется в процессе строительства и планирования, но явных естественных впадин или ярких возвышенностей не наблюдается.

В геологическом строении участка до глубины 15 метров, залегают инженерно-геологические слои, в состав которых входит 4 элемента:

- ИГЭ 0 – верхний насыпной слой с растительностью.
- ИГЭ 1 – суглинок мягко-пластичный буровато-желтого цвета, толщиной от 1,5 до 3 метров. Мощность слоя 2,5 м.
- ИГЭ 2 – супесь пылеватая пластичная желто-серого цвета, толщиной от 3 до 7 метров. Мощность слоя 4 м.
- ИГЭ 3 – глина твердо-пластичная серо-бурого цвета, толщиной от 7 до 10 метров. Мощность слоя 5,5м.
- ИГЭ 4 – глина полутвердая темно-бурого цвета, толщиной от 10 до 15 метров. Мощность слоя 6,5м.

Глубина промерзания грунтов составляет до 3 м.

Уровень грунтовых вод колеблется на глубине от 1,5 до 4 метров.

1.1.5 Теплотехнический расчет

Теплотехнический расчет выполняется для наружной стены здания в соответствии с требованиями СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология» и СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий». Расчет производится для определения толщины утеплителя с учетом используемых материалов и климатических условий города.

Исходные данные:

Район строительства – г. Астана.

Расчетная температура внутреннего воздуха – $t_{в} = 20^{\circ}\text{C}$;

Средняя температура отопительного сезона – $t_{от} = -6,3^{\circ}\text{C}$;

Продолжительность отопительного периода – $z_{от} = 209$ сут;

Средняя температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,98 – $t_H = -37,7^{\circ}\text{C}$;

Нормативный температурный перепад между темп-ой внутреннего воздуха и темп-ой внутренней поверхности ограждающей конструкции – $\Delta t^H = 4^{\circ}\text{C}$;

Коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающих конструкций – $\alpha_B = 8,7$;

Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающих конструкций – $\alpha_H = 23$.

Таблица 1.3 – Теплотехнические показатели

№	Наименование	Толщина слоя $\delta(\text{м})$	Плотность $\rho(\text{кг/м}^3)$	Теплопроводность $\lambda(\text{Вт/м}\cdot^{\circ}\text{C})$
1	HPL – панель	0,01	1350	0,25
2	Ветрозащитная мембрана	0,001	110	0,2
3	Утеплитель мин.ват	х	50	0,04
4	Стена из газоблока	0,2	500	0,12
5	Гипсовая штукатурка	0,015	950	0,35

Градусо-сутки отопительного периода:

$$\text{ГСОП} = (t_B - t_{\text{от}}) \cdot z_{\text{от}} = (20 - (-6,3)) \cdot 209 = 5496,7^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут}$$

Минимальное значение сопротивления теплопередаче наружной стены:

$$R_0^{\min} = \frac{n(t_B - t_H)}{\Delta t^H \cdot \alpha_B} = \frac{1 \cdot (20 + 37,7)}{4 \cdot 8,7} = 1,66 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$$

Нормируемое значение сопротивления теплопередаче наружных стен здания в соответствии с СНиП 23-02-2003 (таблица 4):

$$R_{\text{req}}^0 = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$$

Толщина эффективной теплоизоляции утеплителя из минеральной ваты :

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_B} + \frac{\delta_1}{\lambda_1} + \frac{\delta_2}{\lambda_2} + \frac{x}{\lambda_3} + \frac{\delta_4}{\lambda_4} + \frac{\delta_5}{\lambda_5} + \frac{1}{\alpha_H} = 3,5$$

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,25} + \frac{0,001}{0,2} + \frac{x}{0,04} + \frac{0,2}{0,12} + \frac{0,015}{0,35} + \frac{1}{23} = 3,5 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C/Вт}$$

$$x \geq 0,064$$

Принятая толщина утеплителя – 150 мм подходит.

Сопротивление теплопередаче R_0 :

$$R_0 = \frac{1}{8,7} + \frac{0,01}{0,25} + \frac{0,001}{0,2} + \frac{0,15}{0,04} + \frac{0,2}{0,12} + \frac{0,015}{0,35} + \frac{1}{23} = 5,7 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_0^{\text{норм}} < R_0$$

$$1,66 < 5,7$$

Условие выполняется.

Спроектированная наружная стена соответствует требуемым климатическим характеристикам города Астана.

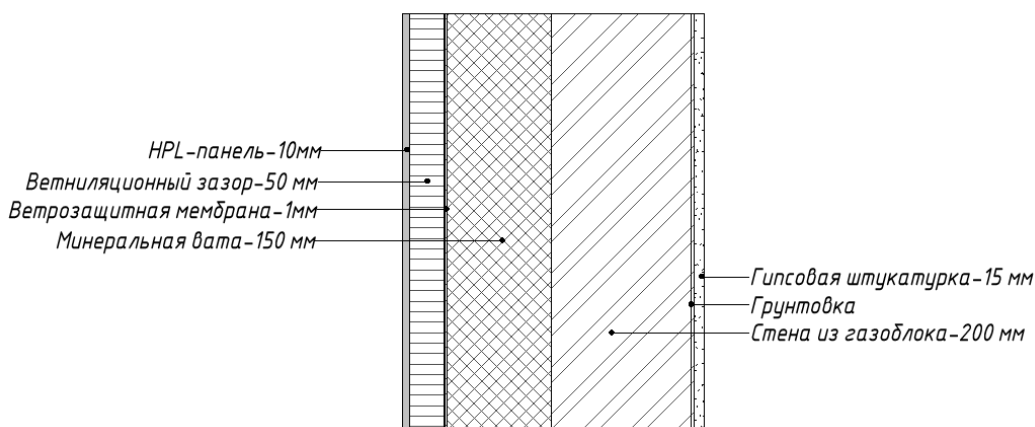


Рисунок 1.3 – Конструкция наружной стены

1.1.6 Светотехнический расчет

Светотехнический расчет выполняется для пятиэтажного педиатрического центра с различной категорией помещений. При расчете необходимо соблюдать определенные нормы освещенности.

Энергоэффективность здания повышается за счет применения светотехнических решений. Используются светодиодное освещение помещений и автоматическое управление освещением (датчики движения и света), которые обеспечивают высокую светоотдачу и минимизируют теплопотери.

Исходные данные:

Мощность светильника – 15 Вт;

Световой поток одного светильника – $F=1500$ лм;
 Коэффициент высоты потолка (для медучреждения) – $K=1,2$;
 Площадь освещаемой поверхности A – m^2 .

Требуемая освещенность E для помещений определяется по формуле:

$$E = A \cdot K \cdot E_{norm}$$

Количество светильников определяется по формуле:

$$N = \frac{E}{F}$$

В соответствии с требованиями СНиП РК 2.04-05-2002 для помещений педиатрического центра нужно соблюдать определенные нормы освещенности. Например, для рабочих кабинетов, где установлены персональные компьютеры – 300 Лк, для помещений коридорного типа, санузлов – 100 Лк, в дневных стационарах и комнатах персоналов – 200 Лк.

Расчет освещенности для помещений здания и расчет необходимого светового потока, количества светильников приведен в Приложении А.

1.2 Инженерный подраздел

Инженерные системы педиатрического центра включают в себя современные решения, которые обеспечивают комфорт, безопасность и эффективно использование здания.

1.2.1 Инженерные системы здания

Таблица 1.4 – Инженерные системы здания

Инженерные системы	Описание
Теплоснабжение	Центральная система с регулируемыми радиаторами в каждом помещении и система водяной «теплый пол» в детских палатах, игровых и санузлах.
Водоснабжение	Осуществляется через два водопроводных ввода, подключенных к разным участкам городской сети, что обеспечивает бесперебойную подачу воды в случае аварийной ситуации. Холодная вода поступает как напрямую в здание, так и в индивидуальный тепловой пункт, где она нагревается с помощью теплообменника для подачи горячей воды. Для обеспечения санитарных

Продолжение таблицы 1.4

Инженерные сети	Описание
	требований и защиты оборудования устанавливаются фильтры грубой и тонкой очистки воды.
Вентиляция	В здании предусмотрено механическое приточно-вытяжная вентиляция с фильтрацией и рекуперацией тепла. Система обеспечивает подачу свежего воздуха и удаление отработанного с сохранением комнатных температур в помещениях. Чтобы снизить энергозатраты, в системе используются рекуператоры тепла, которые передают тепло от удаляемого воздуха поступающему, не смешивая их.
Канализация	Эффективная разделительная система канализации с системой обеззараживания сточных вод включающая хозяйственно бытовую и медицинскую сети. Медицинская канализация организована отдельная для безопасного отвода сточных вод из операционных и процедурных помещений с возможностью их предварительного обеззараживания.
Освещение	Осуществляется через энергоэффективные светодиодные светильники в сочетании с автоматическими датчиками присутствия и освещенности. Данная система применяется в общих зонах и санитарных помещениях.
Электроснабжение	Здание подключено к двум независимым источникам питания, что позволяет гарантировать стабильную подачу электроэнергии. Особое внимание уделено обеспечению критически важных зон – операционных, реанимационных и лифтов. Для них предусмотрена резервное питание от дизеля генератора и источников бесперебойного питания, что позволяет сохранить работу оборудования при отключении основного питания.
Охранные системы	Система видеонаблюдения в общественных зонах и на этажах, система контроля доступа в служебные и технические помещения с использованием магнитных карт для персонала, системы охраны входов, которые включают в себя аудио- и видеодомофоны, также тревожные кнопки для экстренного вызова охраны в ключевых точках.
Пожарная безопасность	Здание оснащено автоматической системой пожарной сигнализации, системой оповещения и управления эвакуацией, системой пожаротушения.
Слаботочные системы	В здании предусмотрены телефонная связь (внутренняя и внешняя), высокоскоростной беспроводной интернет, доступный во всем здании и сеть кабельного телевидения.

Система канализации и водоснабжения разрабатываются согласно СП РК 4.01–101 и СП РК 4.01–103.

Электротехнические решения и проектирования слаботочных устройств выполняются согласно СП РК 4.04–106.

1.2.2 Энергоэффективность здания

В педиатрическом центре используются современные решения для экономии энергии, которые содействуют созданию комфортной обстановки и снижению эксплуатационных расходов.

В помещениях здания будут использоваться светодиодные лампы, в общих и санитарных помещениях будут установлены датчики движения и освещения, автоматически контролирующие LED – освещение, что способствует уменьшению потребления энергии в часы, когда помещение не используется.

Большое количество окон служит естественным источником освещения для помещений, также сокращает зависимость от искусственного света в течение дня. Это и экономит электроэнергию и создает уютную атмосферу в здании.

Температура внутри здания регулируется с помощью программируемых термостатов, что позволяет установить оптимальные условия для различных зон, таких как детские палаты, операционные и процедурные кабинеты.

Электроснабжение организовано с использованием провода АПВ, который проложен в скрытых винипластовых трубах, что обеспечивает надёжность и защиту проводки от механических повреждений. Система предназначена для длительных токовых нагрузок и устойчива к колебаниям напряжения, гарантируя бесперебойную работу медицинского оборудования и инженерных систем.

Кроме того, в конструкции здания предусмотрены теплоизоляционные, вентилируемые фасады с облицовкой из HPL – панелей, а для остекления применяются тройные стеклопакеты, с высокими теплотехническими характеристиками. Установка таких стеклопакетов позволит снизить затраты на обогрев и кондиционирование помещений.

Таким образом, комплексное применение таких энергосберегающих технологий способствует не только сокращению эксплуатационных расходов, но и созданию современного, экологически устойчивого и комфортного медицинского учреждения для маленьких пациентов, соответствующего стандартам энергоэффективности здания.

1.3 Аналитический подраздел

В аналитическом подразделе рассматриваются планировочная структура здания, предполагаемая конструктивная система, определяются размеры основных здания.

1.3.1 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание состоит из пяти этажей. Высота этажа составляет 3 метра, что обеспечивает хорошую вентиляцию и визуальный комфорт в помещениях.

Основные медицинские зоны состоят из кабинетов приема врачей и диагностики, процедурных и осмотровых кабинетов, дневных стационаров, палат интенсивной терапии, операционных и предоперационных палат для восстановления, палат реанимации, залов ЛФК и арт терапии. Планировка данных пространств предусматривает комфортное пребывание пациентов, размещения медицинского оборудования и работу персонала. Например, в операционных соблюдены нормы стерильности, предусмотрены бактерицидные лампы и система вентиляции с фильтрацией воздуха.

Имеются палаты, как и для одиночного пребывания ребенка, так и для сопровождения детей. В палатах «мать и дитя» предусмотрены: спальные места и санитарные узлы.

Общественные зоны, такие как вестибюль, коридоры, игровые комнаты и административные кабинеты, создают комфортные условия для пребывания и упорядочивают процесс лечения. Коридоры обеспечивают легкий доступ к нужным помещениям. Просторный вестибюль функционирует как точка приема и регистрации гостей, с удобным расположением зон отдыха и ожидания.

Места общего пользования: включают санитарные узлы, складские зоны, служебные пространства для персонала. Данные помещения организованы таким образом, чтобы не нарушать конфиденциальность и удобство пациентов.

1.3.2 Предварительная конструктивная система и размеры элементов конструкций

Предварительная конструктивная система здания – каркасная, состоящая из монолитных железобетонных колонн.

Железобетонные конструкции обладают высокой несущей способностью, что играет ключевую роль в обеспечении безопасности и долговечности конструкции. Каркасная система предоставляет значительные возможности для проектирования внутренних пространств. Данная система гарантирует высокую прочность и устойчивость, что позволяет зданию справляться с серьезными вертикальными и горизонтальными нагрузками, включая воздействия от ветра.

Предварительно были приняты монолитные железобетонные колонны, которые представляют собой основные вертикальные несущие элементы каркасной системы и принимают на себя нагрузки от перекрытий и передают их на фундамент. Размер сечения – 550×550 мм. Материал конструкции – бетон класса С25/30.

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные, толщиной 300 мм. Материал конструкции – бетон класса С25/30. Плиты перекрытия образуют горизонтальные конструкции, обеспечивая жесткость.

Ригели – монолитные железобетонные. Размер сечения – 550×700 мм. Материал конструкции – бетон класса С25/30.

Фундамент – сваи с монолитным железобетонным ростверком, высотой 1000мм. Для свай был принят бетон класса С30/37, водонепроницаемостью W8 и подвижностью П4.

1.3.3 Глубина заложения фундамента

Для данного подраздела были подробно изучены СН РК EN 1997 «Геотехническое проектирование» [8], СН РК 5.01-01-2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты» [18] и СП РК 5.01-103-2013 «Свайные фундаменты».

По результатам расчетов и по инженерно-геологическим условиям целесообразно использовать свайно-ростверковую систему фундамента. В городе Астана преобладают слабонесущие и водонасыщенные грунты (суглинки, глины). Система свай и ростверка гарантирует равномерное распределение нагрузки от конструкции, уменьшая вероятность неравномерной усадки и деформаций.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{M_t} = 0,23 \cdot \sqrt{64,4} = 1,84 \text{ м}$$

где d_0 – величина, принимаемый равной, м, для:

– суглинков и глин – 0,23;

M_t – коэффициент, определяемый как сумма абсолютных значений среднемесячных отрицательных температур, который определяется в зависимости от района строительства (принят равным 64,4 по СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», г. Астана).

Для суглинков и глины глубину промерзания принимаем 1,84 метра.

1.3.4 Обоснование фундамента

По результатам расчетов и по инженерно-геологическим условиям целесообразно использовать свайно-ростверковую систему фундамента. Длину одной сваи принимаем 10 метров, в ростверке общее количество свай – 4 шт., согласно расчету. В городе Астана преобладают слабонесущие и водонасыщенные грунты (суглинки, глины). Система свай и ростверка гарантирует равномерное распределение нагрузки от конструкции, уменьшая вероятность неравномерной усадки и деформаций. Расстояние от поверхности земли до верхней точки ростверка принимаем 2,5 метра. Высоту ростверка 1000 мм. Глубину заложения до низа ростверка – 3,5 метра.

2 Расчетно-конструктивный раздел

Данный раздел содержит конструктивную схему здания, с принятыми размерами и сечениями элементов конструкций, также имеет полный расчет конструкции. Для расчета были определены воздействия на конструкции, сбор нагрузок, был выполнен анализ результатов с помощью программного комплекса ЛИРА-САПР. В ручном расчете выполнены расчеты монолитной железобетонной колонны и сваи.

2.1 Расчетный подраздел

Данный подраздел содержит результаты расчета строительных конструкций, выполненного в программном комплексе ЛИРА-САПР, с определением основных усилий, деформаций и проверкой прочности и устойчивости элементов.

2.1.1 Сбор нагрузок

В программном комплексе ЛИРА-САПР собственный вес конструкции задается автоматически.

Сбор нагрузок составлен согласно с требованиями СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011, СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 и НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017.

Все нагрузки от элементов указаны в Таблице Б.1, представлена в Приложении Б.

2.1.2 Снеговые нагрузки

Для определения снеговых нагрузок используем нормативный документ СП РК EN 1991-1-3:2004/2011.

Нагрузка от снега рассчитывается по формуле 5.1 СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 [5].

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1,5 = 1,2 \text{ кПа}$$

Коэффициент окружающей среды (согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017, табл. 5.1 – для обычных условий местности):

$$C_e = 1,0$$

Температурный коэффициент п. 5.2.7(8) – для всех других случаев:

$$C_t = 1,0$$

Коэффициент формы снеговой нагрузки – угол наклона кровли $0^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$ (согласно табл. 5.2):

$$\mu_i = 0,8$$

Снеговой район согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 - III.
Характеристическое значение снеговой нагрузки для г. Астана:

$$s_k = 1,5 \text{ кПа}$$

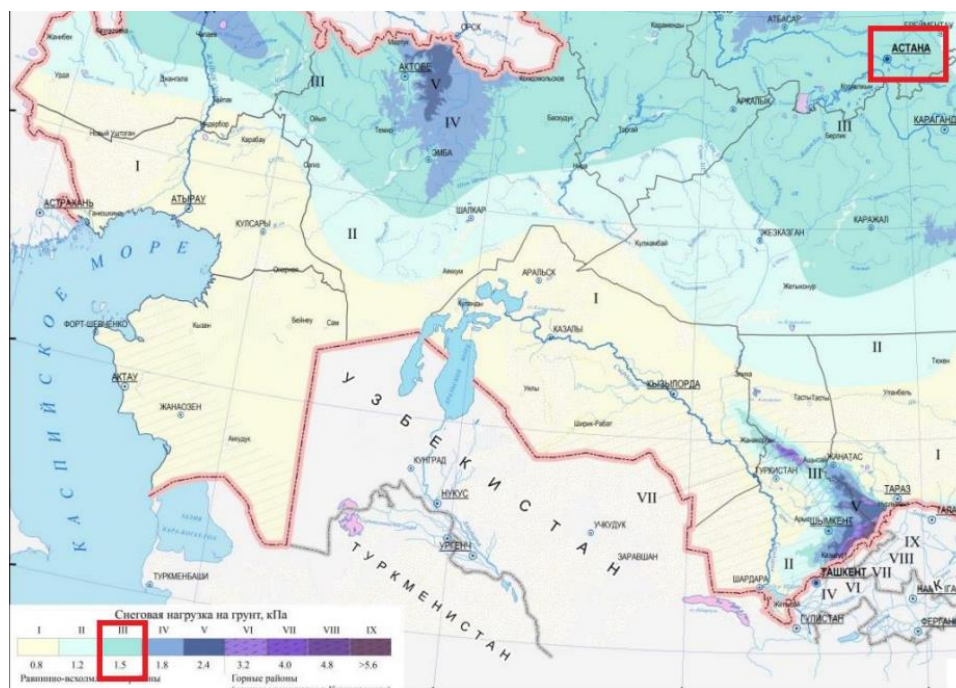


Рисунок 2.1 – Районирование территории РК по снеговым нагрузкам

2.1.3 Ветровые нагрузки

Размеры здания $39,5 \times 24,6 \times 15$ м. В Таблице 2.2 собрана информация о ветровых показателях в районе строительства согласно НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 и СП РК EN 1991-1-4:2005/2011.

Таблица 2.2 – Данные по ветровому району г. Астана

Высота сооружения	15 м
Группа типа местности	IV
Группа по скорости ветра	IV
Базовое значение скорости ветра	35 м/с

Ветровая нагрузка действует на здание с наветренной (активное давление) и заветренной стороны (отсос).

Для здания применяется схема А по СП РК EN 1991-1-4 [5], так как $h < b$, мы берем наибольшую часть по длине здания, тогда $15 < 39,5$.

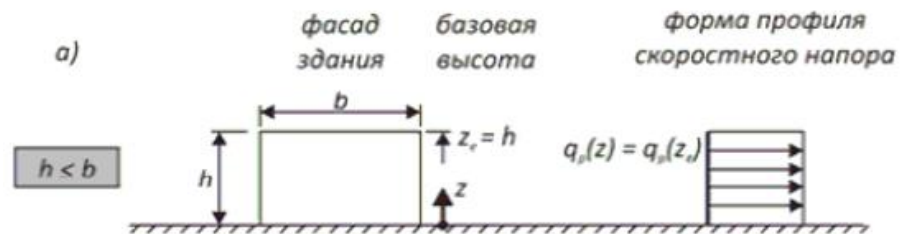


Рисунок 2.2 – Базовая высота z_e в зависимости от h и b и профиля скоростного напора

Базовый скоростной напор ветра для IV ветрового района $q_b = 0,77$ кПа. Давление от ветровой нагрузки рассчитывается по формуле:

$$w_e = q_p \cdot (z_e) \cdot c_{pe}$$

где $q_p(z_e)$ – пиковое значение скоростного напора ветра:

$$q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b$$

$$q_p(z_e) = 1,3 \cdot 0,77 = 1,001 \text{ кПа}$$

где c_{pe} – аэродинамический коэффициент внешнего давления

Методом интерполяции аэродинамические коэффициенты внешнего давления принимаем в зависимости от $h/d = 15/24,6 = 0,61 \approx 1$, для зон:

$$A \rightarrow c_{pe} = -1,2$$

$$B \rightarrow c_{pe} = -0,8$$

$$C \rightarrow c_{pe} = -0,5$$

$$D \rightarrow c_{pe} = 0,8$$

$$E \rightarrow c_{pe} = -0,5$$

Таблица 2.3 – Ветровое давление по оси X

A	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-1.2) = -1,2012 \text{ кПа} = -120,12 \text{ кг/м}^2$
B	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,8) = -0,8008 \text{ Па} = -80,08 \text{ кг/м}^2$
C	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,5) = -0,5005 \text{ Па} = -50,05 \text{ кг/м}^2$
D	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,8) = 0,8008 \text{ Па} = 80,08 \text{ кг/м}^2$
E	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,5) = -0,5005 \text{ Па} = -50,05 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.4 – Ветровое давление по оси -X

A	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (1.2) = 1,2012 \text{ кПа} = 120,12 \text{ кг/м}^2$
B	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,8) = 0,8008 \text{ Па} = 80,08 \text{ кг/м}^2$
C	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,5) = 0,5005 \text{ Па} = 50,05 \text{ кг/м}^2$
D	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,8) = -0,8008 \text{ Па} = -80,08 \text{ кг/м}^2$
E	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,5) = 0,5005 \text{ Па} = 50,05 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.5 – Ветровое давление по оси Y

A	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-1.2) = -1,2012 \text{ кПа} = -120,12 \text{ кг/м}^2$
B	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,8) = -0,8008 \text{ Па} = -80,08 \text{ кг/м}^2$
D	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,8) = 0,8008 \text{ Па} = 80,08 \text{ кг/м}^2$
E	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,5) = -0,5005 \text{ Па} = -50,05 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.6 – Ветровое давление по оси -Y

A	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (1.2) = 1,2012 \text{ кПа} = 120,12 \text{ кг/м}^2$
B	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,8) = 0,8008 \text{ Па} = 80,08 \text{ кг/м}^2$
D	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (-0,8) = -0,8008 \text{ Па} = -80,08 \text{ кг/м}^2$
E	$z_e = 15 \text{ м}$	$c_e(15) = 1.3$	$w_e = 1.001 \cdot (0,5) = 0,5005 \text{ Па} = 50,05 \text{ кг/м}^2$

2.1.4 Расчетные сочетания нагрузок

Расчетные сочетания нагрузок необходимы для вычисления перемещений. Они были выведены из комбинаций воздействий согласно СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011.

Первое предельное состояние определяется по формуле 6.10a и 6.10b.

$$\sum \gamma_{G,j} G_{k,j} \quad (6.10a)$$

$$\sum \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum \gamma_{Q,1} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$$

Второе предельное состояние определяется по характеристическому сочетанию (6.14b), частному сочетанию (6.15b), квазипостоянному сочетанию (6.16b).

$$\sum G_{k,j} + Q_{k,1} + \sum \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.14b)$$

$$\sum G_{k,j} + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.15b)$$

$$\sum G_{k,j} + \sum \psi_{2,i} Q_{k,i} \quad (6.16b)$$

Расчетные сочетания нагрузок

Номер таблицы РСН: 1 Имя таблицы РСН: СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011_1

СП РК EN 1990:2002+A1:20

☐ Динамика по модулю

В расчетной схеме заданы:
☒ расчетные нагрузки
☐ нормативные нагрузки

N загруз.	Наименование	1.PCH1_1_6.10	2.PCH2_1_6.10	3.PCH4_IV_6.1	4.PCH5_1_6.10	5.PCH6_1_6.10	6.PCH7_1_6.10	7.PCH8_1_6.10
1	ветер X	0.	0.5	0.	0.	0.3	0.	0.7
2	нагрузка длительная	0.	0.7	0.5	0.	0.7	0.	0.7
3	нагрузка от полов	0.	0.7	0.5	0.	0.7	0.	0.7
4	нагрузки от стен	0.	0.3	0.7	0.	0.5	0.	0.7
5	снеговая	0.	0.7	0.3	0.	0.7	0.	0.7
6	Ветер -X	0.	0.5	0.	0.	0.3	0.	0.7
7	Ветер -У	0.	0.	0.5	0.	0.3	0.	0.7
8	собств.вес	1.	1.35	0.85	1.35	0.85	1.	1.35
9	Ветер У	0.	0.	0.	0.	0.	0.	0.

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

$\sum_{j=1}^n \gamma_{Q,j} G_{k,j} \quad (6.10a) \text{ и } \sum_{j=1}^n \xi_j \gamma_{Q,j} G_{k,j} + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i=1}^m \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \quad (6.10b)$

☒ Сочетания SUP
☐ Сочетания INF

☐ Ф-ла 6.10 ☐ Ф-ла 6.10а ☐ Ф-ла 6.10б

☒ изм. к п. НП2.2.3.2 от 30.12.21

☐ Учитывать условие 4.29 Еврокод 8

Рисунок 2.3 – Расчетные сочетания нагрузок

Мозаики перемещения от всех нагрузок из ПК ЛИРА-САПР приведены в Приложении Б.

2.1.5 Расчетная схема здания

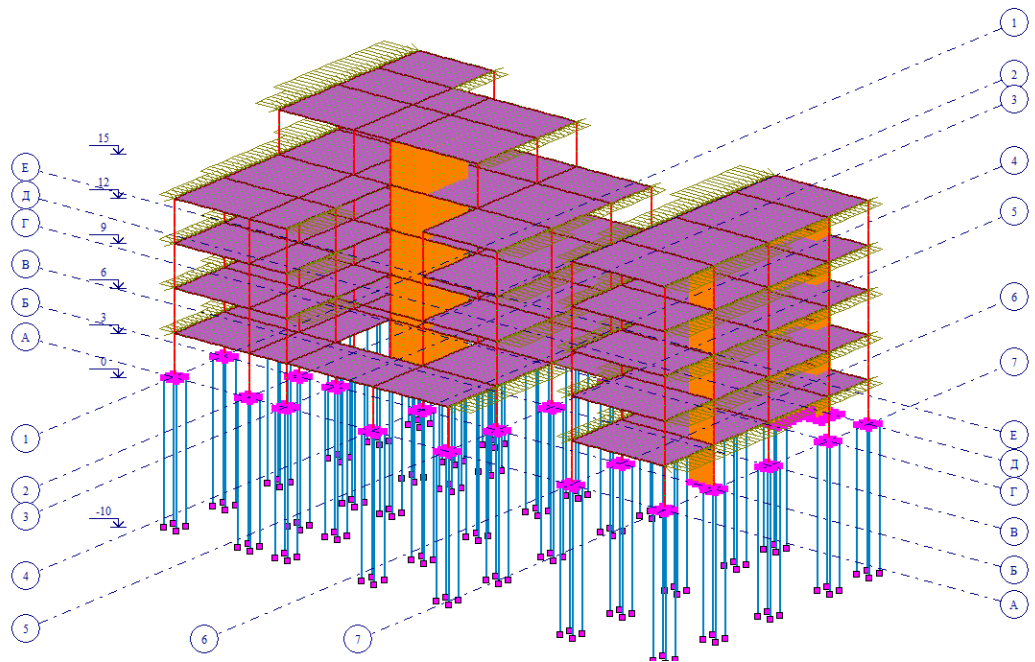


Рисунок 2.4 – Расчетная модель здания в ПК ЛИРА САПР

Жесткости элементов указаны в Таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Жесткости элементов

Номер жесткости	Имя	Параметры
1	Брус 200×200 (Свая)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$
2	Брус 550×700 (Железобетонная балка)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$
3	Брус 550×550 (Мон. Железобетонная колонна)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$
4	Пластина Н=300 мм (Плита перекрытия)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$
5	Пластина Н=300 мм (Стена для лестниц)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$
6	Пластина Н=1000 мм (Фундамент)	$E=3e+006$, $V_0 = 0.2$, $R_0 = 2.75$

2.1.6 Моделирование грунтового основания

По конструктивным решениям был принят выбор фундамента – ростверка со сваяй. Грунтовое основание сформировано с помощью ПК ЛИРА-САПР, с использованием расчета жесткости свай и функции «Геология». В «Геологии» мы формируем слои грунта и скважины.

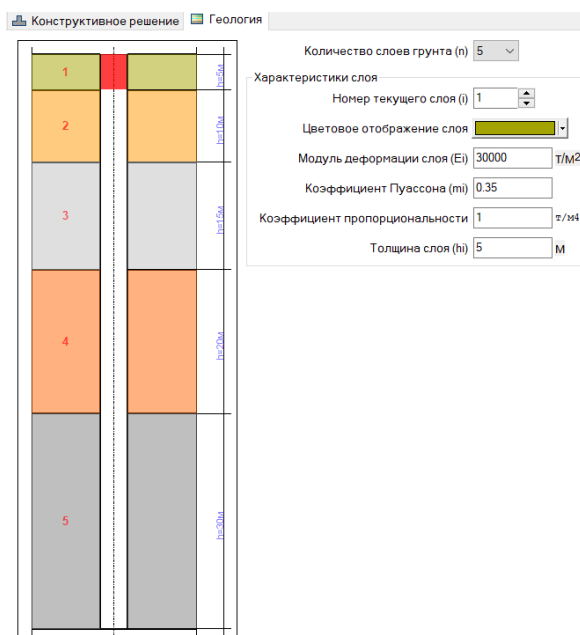


Рисунок 2.4 – Геология

2.1.7 Анализ результатов

В первую очередь проверяем предельные деформации элементов. Начнем с основания. Для анализа осадок используется характеристическая комбинация.

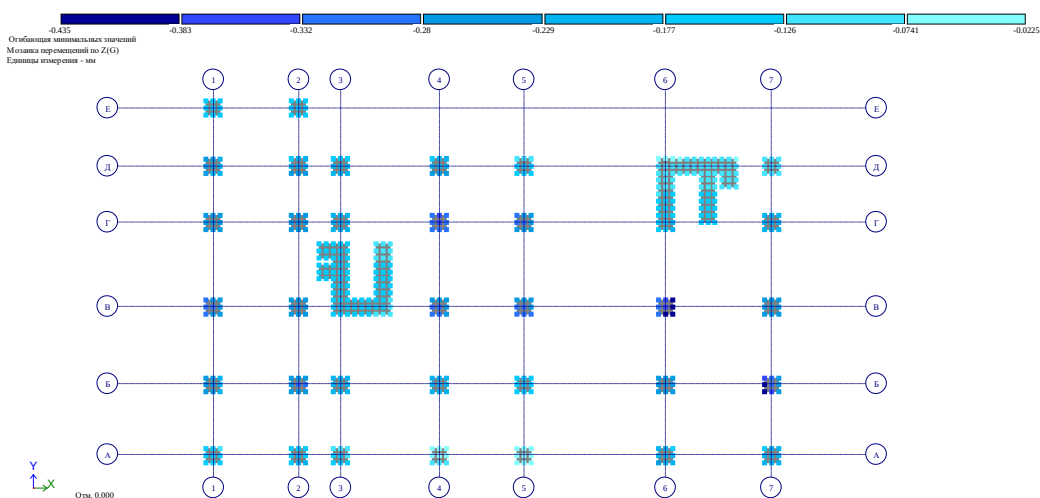


Рисунок 2.5 – Эпюра перемещений основания по Z

Максимальная осадка составляет $S_{max,u} = 10$ см. По эпюре перемещений максимальная осадка в нашем здании составляет 4,3 см, проверку проходит.

Далее делаем проверку прогибов перекрытия, используя постоянную комбинацию (6.10а).

Относительное перемещение равно 7,4 мм. Для пролетов $l_1 = 7500$ мм и $l_2 = 5500$ мм, допустимый прогиб будет составлять $\frac{7500}{250} = 30$ мм, следовательно, условие выполняется.

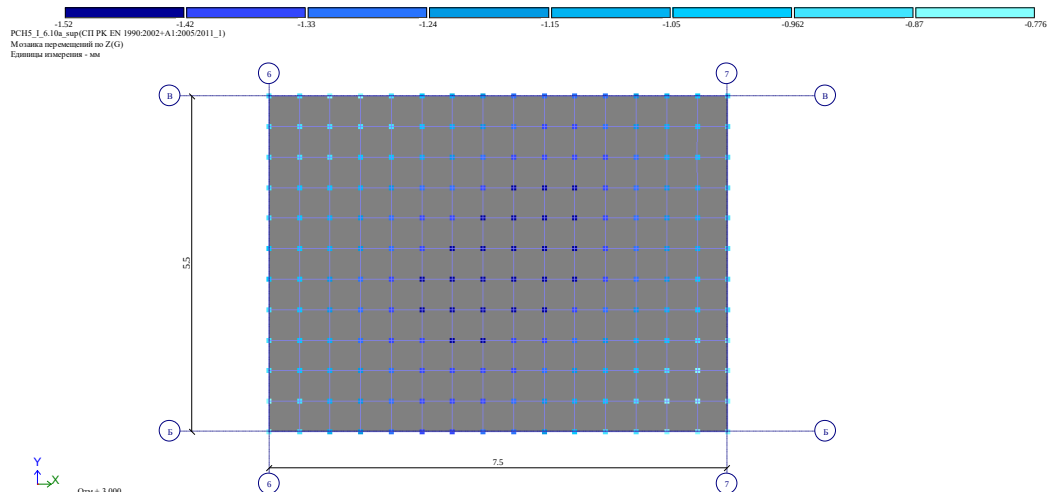


Рисунок 2.6 – Эпюра перемещений перекрытия по Z

Выполняем проверку горизонтальных перемещений по ветру при доминирующей ветровой нагрузке.

Максимальные перемещения по X от ветровых нагрузок возникают в комбинациях: минимальная – 0,411 мм, максимальная – 1,31 мм.

Максимальные перемещения от ветра соответствуют условию:

$$\frac{h}{500} = \frac{15000}{500} = 30 \text{ мм} > 1,31 \text{ мм}$$

Условие выполнено.

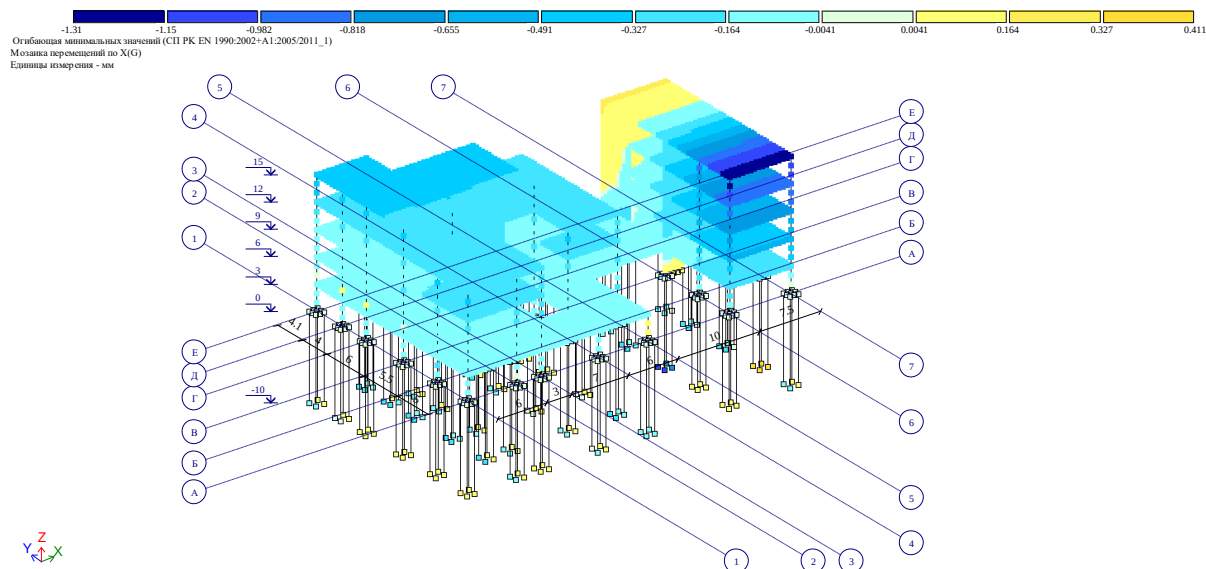


Рисунок 2.7 – Перемещение здания по X

Максимальные перемещения по Y от ветровых нагрузок возникают в комбинациях: минимальная – 0,27 мм, максимальная – 2,29 мм.

Максимальные перемещения от ветра соответствуют условию:

$$\frac{h}{500} = \frac{15000}{500} = 30 \text{ мм} > 2,29 \text{ мм}$$

Условие выполнено.

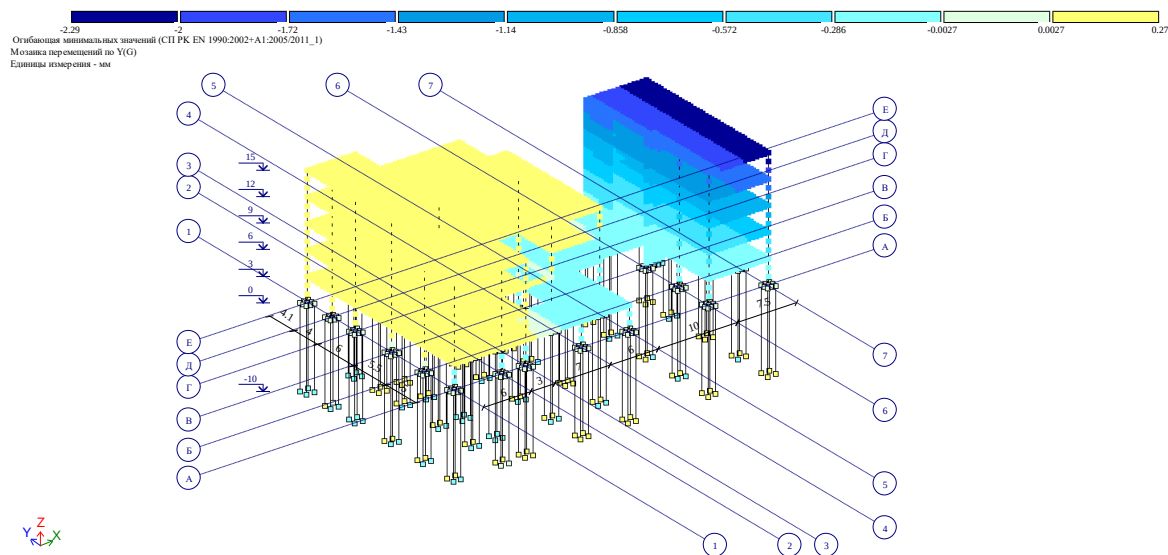


Рисунок 2.8 – Перемещения здания по Y

2.2 Конструктивный подраздел

В данном пункте рассчитаны монолитная железобетонная колонна и свая.

2.2.1 Расчет монолитной железобетонной колонны

Расчет выполнен согласно СП РК 1992-1-1:2004/2011 и прилагающемуся к нему НТП. Для более правильности расчета были взяты данные с ПК ЛИРА-САПР.

Исходные данные для расчета:

Размеры сечения колонны – 550×550 мм;

Класс арматуры – S500;

Класс бетона – C25/30;

Момент, действующий на колонну – $M_{Ed} = 86,24$ кНм;

Продольная сила, действующая на колонну – $N_{Ed} = 1160$ кН.

Отбавление максимальных значений
Эпюра M_y
Единицы измерения - кН*м

Максимальное значение: 8,62348



Рисунок 2.9 – Эпюра M_y

Отбавление максимальных по абсолютной величине значений
Эпюра N
Единицы измерения - т

Максимальное значение: 116,242

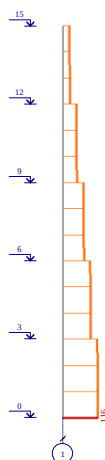


Рисунок 2.10 – Эпюра N

Проверка эффектов второго порядка

Необходимо проверить, требуется ли учитывать эффекты второго порядка в расчете колонны, то есть дополнительные эффекты от воздействия обусловленные деформацией конструкции.

Эффекты второго порядка могут не учитываться если гибкость колонны λ меньше значения λ_{lim} :

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} = \frac{20 \cdot 0,7 \cdot 1,1 \cdot 1,7}{\sqrt{0,27}} = 50,4$$

$$n = \frac{N_{Ed}}{A_c \cdot f_{cd}} = \frac{1160 \cdot 10^3}{550^2 \cdot 14,17} = 0,27$$

где N_{Ed} – относительное продольное усилие (1160 кН);

A_c площадь сечения колонны (сечение колонны: 550×550 мм);

$A=0,7$; $B=1,1$; $C=1,7$;

f_{cd} – расчетное сопротивление бетона на сжатие.

$$f_{cd} = \alpha_{cc} \cdot \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0,85 \cdot \frac{25}{1,5} = 14,17 \text{ МПа}$$

Характеристическое сопротивление рабочей арматуры на растяжение:

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435 \text{ МПа}$$

Гибкость колонны:

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2250}{158,8} = 14,2$$

$$i = 0,2887 \cdot h = 0,2887 \cdot 550 = 158,8$$

$$l_0 = 0,75 \cdot h_0 = 0,75 \cdot 3000 = 2250 \text{ мм}$$

где h – поперечное сечение колонны по оси перпендикулярной оси изгиба = 0,55 м;

l_0 – расчетная длина колонны.

Проверка основного условия:

$$\lambda = 14,2 < \lambda_{lim} = 50,4$$

Условие выполняется. Следовательно, эффектами второго порядка можно пренебречь.

Подбор продольной и поперечной арматуры

Подбор продольной арматуры в колонне производим по графикам в соответствии с [5, п.5.2.5].

Расстояние от линии центров тяжести арматуры до каждой из сторон сечения принимается равным 50 мм и предполагается, что армирование сосредоточено в углах сечения. Тогда

$$c_1/h = c_2/h = 50/550 = 0,091 \rightarrow \text{см. рис В. 2, прил. В}$$

Вычисляю следующие параметры:

$$V_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h \cdot f_{cd}} = \frac{1160 \cdot 10^3}{550 \cdot 550 \cdot 14,17} = 0,27$$

$$\alpha_{Eds} = \frac{N_{Ed}}{b \cdot h^2 \cdot f_{cd}} = \frac{86,24 \cdot 10^6}{550 \cdot 550^2 \cdot 14,17} = 0,04$$

Подбор арматуры выполняется по графикам на рис. 5,8 b, c [8], из которых определяется, что среднее отношение величины армирование $p_1 = 0,5$.

Общая площадь продольной арматуры составляет:

$$A_s = p_1 \cdot b \cdot h \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,5 \cdot 550 \cdot 550 \cdot \frac{14,17}{435} = 4924,8 \text{ мм}^2$$

Принимаю продольную арматуру 8d28 S500 ($A_s = 4926 \text{ мм}^2$).

Диаметр поперечной арматуры принимается не менее 6 мм или $\frac{1}{4}$ максимального диаметра продольной арматуры (7 мм), в зависимости от того, что больше.

Шаг поперечной арматуры $S_{cl,max}$ должен быть равен меньшему значению из трех:

- 1) $20 \cdot d = 20 \cdot 28 = 560 \text{ мм}$;
- 2) $h_{min} = 500 \text{ мм}$;

3) 200 мм.

Принимаю поперечную арматуру диаметров 8 мм с шагом 200 мм.

2.2.2 Расчет свай

Расчет выполнен согласно СП РК 5.01–103–2013 «Свайные фундаменты».

Исходные данные:

Сечение свай – 200×200 мм;

Длина свай – $l_c = 10$ м;

Общее количество свай – $n=148$ шт;

Суммарная нагрузка – $N_d = 54850$ Кн.

Несущая способность свай определяется из условий прочности материала свай и грунта. В расчете используем наименьшую несущую способность из полученных двух значений.

Несущая способность свай по материалу определяется по формуле:

$$F_{Rm} = \gamma_c \cdot \varphi \cdot (R_b \cdot A + R_s \cdot A_s)$$

$$F_{Rm} = 0,9 \cdot 1 \cdot (38000 \cdot 0,04 + 435000 \cdot 0,0004524) = 1716,8 \text{ кН}$$

где φ – коэффициент, учитывающий особенности загрузки для свай, полностью находящихся в грунте;

γ_c – коэффициент условий работы свай в грунте;

R_b – расчетное сопротивление бетона сжатию (табл.6.1 согласно НТП РК 02-04-2011), кПа;

R_s – расчетное сопротивление арматуры растяжению (табл. 6.5 согласно НТП РК 02-04-2011), кПа;

A_s – площадь поперечного сечения всех продольных стержней, м²;

A – площадь поперечного сечения свай, м².

Несущая способность по грунту:

$$F_d = \gamma_c \cdot R \cdot A$$

$$F_d = 0,9 \cdot 20000 \cdot 0,04 = 800 \text{ кН}$$

где R – расчетное сопротивление грунта под нижним концом свай, принимаемое для глин твердой консистенции $R=20000$ кПа;

A – площадь опирания поперечного сечения свай на грунт, м².

Расчетная (допустимая) нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_g} = \frac{800}{1,4} = 571,4 \text{ кН}$$

где γ_g – коэффициент надежности по грунту.

Определение числа свай

Для определения количества свай необходимо знать ориентировочный вес ростверка и грунта на его ступенях. Для этого находят среднее давление на основание под подошвой ростверка (P_p) из условия, что минимальное расстояние между сваями стойками – $1,5d$.

где d – размер поперечного сечения свай.

Для свай-стойки:

$$P_p = \frac{P}{(1,5 \cdot d)^2} = \frac{571,4}{(1,5 \cdot 0,2)^2} = 6349 \text{ кН/м}^2$$

Площадь подошвы ростверка:

$$A_p = \frac{N_1}{P_p - \gamma_{cp} \cdot d_p \cdot \gamma_f} = \frac{1483}{6349 - 20 \cdot 2,5 \cdot 1,1} = 0,24 \text{ м}^2$$

где N_1 – расчетная нагрузка по обрезу фундамента;

γ_{cp} – средний удельный вес материала фундамента и грунта, принимаем 20 Кн/м^3 ;

d_p – глубина заложения ростверка, м;

γ_f – коэффициент надежности по нагрузке, равный $1,1$.

Определяем вес ростверка и грунта из выражения:

$$G_{\text{рг}} = \gamma_f \cdot A_p \cdot \gamma_{cp} \cdot d_p = 1,1 \cdot 0,24 \cdot 20 \cdot 2,5 = 13,2 \text{ кН}$$

Определяем количество свай на ростверке:

$$n = k \cdot \frac{N + G_{\text{рг}}}{P} = 1,5 \cdot \frac{1483 + 13,2}{571,4} = 4$$

Проверка свайного фундамента по I предельному состоянию

Необходимо определить фактическую нагрузку, действующую на одну сваю:

$$P_{\phi} = \frac{N}{n_{\phi}} \leq P$$

$$P_{\phi} = \frac{54850}{148} = 360,7 \text{ кПа} \leq 571,4 \text{ кПа}$$

где n_{ϕ} – фактическое количество свай.

Перегрузка свай не допускается, а недогруз не должен превышать 5%:

$$\Delta = \frac{P - P_{\phi}}{P_{\phi}} \cdot 100\% \leq 5\%$$

$$\Delta = \frac{571,4 - 370,6}{370,6} \cdot 100\% = 4,4\% \leq 5\%$$

Условие выполняется.

Проверка свайного фундамента по II предельному состоянию

Необходимо определить расчетное сопротивление грунта при условии опирания условного фундамента на основание:

$$R_{\text{усл}} = \frac{\gamma_{c1} \cdot \gamma_{c2}}{k} \cdot (M_y \cdot k_z \cdot b_c \cdot \gamma_{II} + M_q \cdot d_{\text{усл}} \cdot \gamma_{\text{ср}} + M_c \cdot c)$$

$$R_{\text{усл}} = \frac{1,3 \cdot 1,1}{1,1} \cdot [1,15 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 19,2 + 5,04 \cdot 9,8 \cdot 2,5 \cdot 16,57 + 6,45 \cdot 1] = \\ = 2697 \text{ кПа}$$

$$P = \frac{N_2 + N_c}{b_c \cdot l_c} \leq R_{\text{усл}} = \frac{54850}{100} = 548,5$$

$$548,5 \text{ кПа} < 2697 \text{ кПа}$$

Условие выполняется.

Общая площадь продольной арматуры составляет:

$$A_s = p_1 \cdot b \cdot h \cdot \frac{f_{cd}}{f_{yd}} = 0,5 \cdot 200 \cdot 200 \cdot \frac{17}{435} = 781,6 \text{ мм}^2$$

Принимаю продольную арматуру 4d16 S500 ($A_s = 804 \text{ мм}^2$) и поперечную арматуру d8 с шагом 200 мм.

3 Организационно-технологический раздел

В этой части дипломной работы будут детально проанализированы организационные и технологические аспекты. Организационно-технологический раздел играет ключевую роль в проекте, так как он определяет процесс возведения объекта, включая: этапы и временные рамки выполнения строительства, применяемые методы и технологии, требуемое оборудование и материалы, а также принципы организации труда и обеспечения безопасности. Помимо этого, будет разработана технологическая карта, посвященная бетонным работам и генеральный строительный план.

3.1 Технологический подраздел

В текущем подразделе рассмотрены организация строительного процесса, методы производства работ и последовательность возведения здания с учетом технических условий строительства.

3.1.1 Определение объемов работ

Установление объемов подземных и надземных циклов является ключевым этапом в подготовке организационно-технической составляющей строительного проекта. Точность расчетов на данном этапе оказывает непосредственное влияние на результативность дальнейшего планирования, корректный выбор методов работы, рациональное распределение трудовых, материальных и технических ресурсов, а также составление надежного строительного графика.

Устройство временного ограждения

Вся последовательность расчета и сам расчет был осуществлен по Брянцев, А.А. – «Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию строительных процессов при возведении подземной части здания» [17].

До начала строительных работ необходимо выполнить ограждение строительной площадки, периметр ограждения определяется по формуле:

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2 = (20 + 24,6) \cdot 2 + (20 + 39,5) \cdot 2 = 208,2 \text{ м}$$

где l_1, l_2 – длина и ширина здания в плане, по заданию, м;
Расстояние от осей (запас) в каждую сторону принимаем 20 м.

Срезка растительного слоя

При разработке траншеи срезку растительного слоя следует производить с площади:

$$S_a = (10 + l_1) \cdot (10 + l_2) = (10 + 24,6) \cdot (10 + 39,5) = 1713 \text{ м}^2$$

где l_1 – длина здания, м;
 l_2 – ширина здания, м.

Полный объем срезки растительного слоя определяется по формуле:

$$V_{\text{ср}} = S_1 \cdot 0,15 = 1713 \cdot 0,15 = 256,95 \text{ м}^3$$

Разработка грунта в траншеи

Подсчет объемов траншеи производится на основании продольных профилей и поперечных сечений по отдельным участкам. Объем каждого участка траншеи можно определить по формуле:

$$V_{\text{тр}} = \sum N \cdot h_{\text{тр}} \cdot S_{\phi} = 37 \cdot 3,5 \cdot 1 = 129,5 \text{ м}^3$$

где N – количество ростверков на плане, шт;
 S_{ϕ} – площадь одного ростверка, м^2 ;
 $h_{\text{тр}}$ – глубина траншеи, м.

Разработка недобора грунта

Определяем объем недобора грунта:

$$V_{\text{недоб.}} = F_{\text{тр}} \cdot \Delta h_{\text{н}} = 37 \cdot 0,1 = 3,7 \text{ м}^3$$

где $F_{\text{тр}}$ – площадь дна траншеи, м^2 ;
 $\Delta h_{\text{н}} = 0,1$ – величина недобора грунта при экскаваторной разработке,
м.

Устройство бетонной подготовки под фундамент

В нескальных грунтах под монолитные фундаменты устраивается бетонная подготовка из тощего бетона.

Объем бетонной подготовки под один фундамент составляет:

$$W_n = F_n \cdot h_n = 1,44 \cdot 0,1 = 0,144 \text{ м}^3$$

где h_n – толщина бетонной подготовки, равна 100 мм;
 F_n – площадь подготовки, м^2 .

$$F_n = a_1 \cdot b_1 = 1,2 \cdot 1,2 = 1,44 \text{ м}^2$$

где a_1 и b_1 – размеры бетонной подготовки, м.

Монтаж арматуры

Расход арматуры на столбчатый фундамент:

$$G_1 = g_1 + g_2 = 89,8 + 57,3 = 147,1 = 0,15 \text{ т}$$

$$g_1 = 81,9 + 7,9 = 89,8 \text{ кг}$$

$$g_2 = 54,7 + 2,6 = 57,3 \text{ кг}$$

где g_1 и g_2 – расход каркасов и сеток арматуры на 1 монолитный фундамент, кг.

Бетонирование фундамента

Объем бетона в фундаментах определяется по формулам геометрии с использованием вычерченных ранее плана и разреза фундамента.

$$V_{\phi} = V_6 \cdot N = 1 \cdot 37 = 37 \text{ м}^3$$

где N – количество ростверков на плане, шт;
 V_6 – объем расхода бетона на 1 фундамент, м^3 .

Гидроизоляция фундамента

Принят следующий вид гидроизоляции – гидроизоляция обмазочная. Покраска производится путем нанесения битумных мастик на окрашиваемую поверхность. Количество наносимых слоев – 2 слоя. Гидроизоляция выполняется в соответствии с Е4-3–184.

Для ростверка:

$$S_{\text{гидр.}} = [(0,3 \cdot 1,6) \cdot 4 + (0,9 \cdot 0,9) \cdot 4 + ((1,6 \cdot 1,6) - (0,9 \cdot 0,9))] \cdot a \cdot 2$$

$$S_{\text{гидр.}} = [(0,3 \cdot 1,6) \cdot 4 + (0,9 \cdot 0,9) \cdot 4 + ((1,6 \cdot 1,6) - (0,9 \cdot 0,9))] \cdot a \cdot 2 = 511,34 \text{ м}^2$$

Обратная засыпка

Объем грунта, подлежащий обратной засыпке впазух траншеи, в зданиях без подвала, определяется по формуле:

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{тр}} - V_{\text{ф}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{129,5 - 37}{1 + 5} = 15,4 \text{ м}^3$$

где $K_{\text{ор}}$ – коэффициент остаточного разрыхления.

Уплотнение грунта

Объем уплотнения измеряется в основном площадью уплотнения.

Ее можно найти, задавшись средним значением толщины уплотняемого слоя:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{оз}}}{h_y} = \frac{15,4}{0,3} = 51,4 \text{ м}^2$$

где h_y – толщина уплотняемого слоя, м;

$V_{\text{оз}}$ – объем обратной засыпки, м^3 .

Окончательная планировка территории

Окончательная планировка производится после завершения всех земляных работ и устройства коммуникаций.

$$S_{\text{план}} = S_a - S_{\text{здания}} = 1713 - 971,7 = 741,3 \text{ м}^2$$

где S_a – площадь срезки растительного слоя траншеи, м^2 ;

$S_{\text{здания}}$ – площадь здания, м^2 .

$$S_{\text{здания}} = l_1 \cdot l_2 = 24,6 \cdot 39,5 = 971,7 \text{ м}^2$$

где l_1 и l_2 – длина и ширина здания, м.

3.1.2 Указания по устройству опалубочных, арматурных и бетонных работ

Необходимо выполнять работы соблюдая нормативные документы СНиП 52-01-2003 «Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения»,

ГОСТ 10180–2012 «Бетоны. Методы определения прочности по контрольным образцам».

Устройство опалубки

Опалубка – это временная конструкция, используемая для формирования и поддержки бетона до его застывания. Основными этапами устройства опалубки являются подготовка площадки, планирование, монтаж и контроль качества.

Сам процесс начинается с расчистки и выравнивания площадки для облегчения доступа строительной техники, а затем проектируются и устанавливаются деревянные, металлические или пластиковые щиты в соответствии с требованиями проекта. Перед возведением опалубки необходимо убедиться в ее устойчивости и жесткости, проверив вертикальность и горизонтальность элементов с помощью чертежей и расчетов. Процедуры контроля качества также включают в себя проверку надежности стыков, соединений и их герметизацию для предотвращения протечек бетона.

Устройство арматуры

Арматура предназначена для усиления бетона и улучшения его прочностных показателей. Работа с арматурой проходит в несколько этапов: подготовка, монтаж и контроль качества.

На стадии подготовки создаются арматурные схемы, осуществляется резка и гибка стержней в соответствии с проектными спецификациями. Затем начинается монтаж, который включает размещение арматуры согласно проекту, крепление арматурных стержней с использованием вязальной проволоки или сварки, а также формирование защитного бетонного слоя для предотвращения коррозии. Этап контроль качества армирования входит проверка корректности укладки, оценка соединений и креплений.

Устройство бетонных работ

Ключевыми этапами бетонных работ являются производство бетонной смеси, ее укладка, обслуживание бетона до его полного застывания и контроль качества.

Изготовление бетонной смеси подразумевает выбор компонентов для смеси в зависимости от проектных требований (цемент, песок, гравий, щебень), а также его гомогенизацию. Далее бетонная смесь доставляется на стройплощадку и производится укладка смеси слоями в опалубку. Для удаления воздуха и достижения необходимой плотности смесь уплотняется с использованием вибраторов. Уход важен для предотвращения его высыхания и появления трещин, что включает полив поверхности водой или применение специальных защитных покрытий, а также поддержание оптимальной температуры для обеспечения высокого качества твердения бетона. Контроль качества подразумевает оценку прочности бетона и анализ геометрических характеристик конструкции после завершения процесса твердения.

3.1.3 Указания по устройству монтажных и отделочных работ

Необходимо выполнять работы соблюдая нормативные документы СНиП 3.04.01-87 «Изоляционные и отделочные покрытия», ГОСТ 12.3.002–75 «Процессы производственные. Общие требования безопасности».

Устройство монтажных работ

Монтаж – это важная часть стройки, когда начинается настоящая «сборка» здания. Все, что до этого проектировалось и подготавливалось, теперь устанавливается на месте: конструкции, оборудование, элементы здания. Чтобы все прошло успешно, необходима тщательная подготовка, аккуратное выполнение и постоянный контроль.

Подготовка к монтажным работам включает в себя внимательное изучение проектной документации, подготовку рабочих чертежей и составление схемы, по которой будет происходить монтаж. Важно заранее понять, в какой последовательности все устанавливать и какие материалы понадобятся. Кроме того, готовят саму площадку: равняют землю, делают временные дороги и площадки для складирования, обеспечивают доступ для техники и кранов.

Монтаж конструкций подразумевает установку крупных элементов здания: фундамент, колонны, балки, плиты. Все делается в несколько этапов:

- сначала подготавливают сами конструкции и места куда их будут крепить(узлы);
- затем с помощью крана элементы поднимают и ставят на нужное место. Конструкции соединяют между собой с помощью сварки, болтов или других креплений;
- производят временное крепление конструкции, чтобы они не двигались до окончательной фиксации.

Контроль качества состоит из контроля правильности установки, проверки надежности соединений и креплений и корректности составления актов о выполненных работах.

Устройство отделочных работ

Отделочные работы – это финальный штрих в строительстве, когда здание начинает выглядеть как настоящее жилое или рабочее пространство. Это все, что касается внешнего и внутреннего вида: стены, потолки, полы.

Перед началом основной отделки нужно подготовить поверхность. Стены, потолки и полы очищают, выравнивают, грунтуют, шпаклюют. Иногда устанавливают штукатурные маяки и направляющие, чтобы все получилось ровно и аккуратно.

Основной этап отделки включает в себя:

- штукатурку и шпаклевку потолков и стен;
- укладку напольных покрытий;
- окраску стен и потолков;
- оклейку стен обоями или монтаж декоративными панелями;

– установку плинтусов, молдингов и других элементов декора.

По завершению отделочных работ производят контроль качества, где обязательно проверяют качество – смотрят, чтобы стены были ровными и гладкими, плитка лежала чётко, без перекосов, обои наклеены аккуратно, без пузырей. В итоге всё должно выглядеть красиво и соответствовать проекту и ожиданиям заказчика.

В дипломной работе присутствует два вида объемов работ, относящиеся к подземным и надземным циклам. Ведомости объемов работ представлены в виде таблиц, смотреть в Приложении В.

3.1.4 Калькуляция трудовых затрат

Калькуляция трудовых затрат подготавливается на основе объемов выполняемых работ. Расчеты необходимой рабочей силы и показатели трудозатрат устанавливаются в соответствии с действующим документом ЕНиР.

Калькуляция трудозатрат представлена в Таблице В.3 и в Таблице В.4, с которой можно ознакомиться в Приложении В.

3.1.5 Подбор машин и механизмов

В данном подразделе будет осуществляться выбор комплексно-механизированных способов процесса земляных работ. При комплексной механизации процессы выполняются с помощью комплектов машин, взаимодополняющих друг друга и увязанных между собой по основным параметрам и расположениям в технологической цепи.

Подбор бульдозера

Принимаю бульдозер Komatsu D65PX

Сменная эксплуатационная производительность бульдозера определяется по формуле:

$$P_э = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_в}{T_H + T_n + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}} = \frac{60 \cdot 8 \cdot 5,6 \cdot 1,5 \cdot 0,8}{0,2 \cdot 0,03 + \frac{100}{63,3} + \frac{120}{113,3}} = 1219,5$$

где T – продолжительность работы бульдозера в смену, 8 ч;

q – объем грунта, перемещаемый отвалом, м³;

α – коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения, $\alpha = 1 + 0,005 \cdot l_r$;

$K_в$ – коэффициент использования машины во времени (в нашем случае – 0,8);

T_n – время на набор грунта по категории, мин;
 T_n – время, затрачиваемое на переключение скоростей, мин;
 l_r, l_n – расчетное расстояние перемещения с грузом и порожняком;
 V_r, V_n – скорости бульдозера при перемещении грунта и передним ходом, м/мин.



Рисунок 3.1 – Бульдозер Komatsu D65PX

Подбор экскаватора

Подбор экскаватора зависит от глубины и ширины траншеи, типа грунта и объема выемки.

Принимаю экскаватор SANY SE950LC с емкостью ковша 1,5 м³ (гусеничный экскаватор с высокой проходимостью).

Для определения стоимости 1 м³ грунта в траншее:

$$C_{1,2} = \frac{1,08 \cdot C_{\text{маш}}}{P_{\text{см.выр.}}} = \frac{1,08 \cdot 90}{2,78} = 34,9$$

где 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы;

$C_{\text{маш.-смен}}$ – стоимость машино-смены экскаватора;

$P_{\text{см.выр.}}$ – сменная выработка экскаватора, учитывающая разработку грунта навывет и с погрузкой в транспортные средства.

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{V_{\text{тр}}}{\sum N_{\text{маш.-смен}}} = \frac{129,5}{46,5} = 2,78$$

$$\sum N_{\text{маш.-смен}} = \frac{V_{\text{тр}}}{100} \cdot H_{\text{вр}} = \frac{129,5}{100} \cdot 35,9 = 46,5$$

где $H_{\text{вр}}$ – нормативная продолжительность цикла экскавации;

$V_{\text{тр}}$ – объем грунта траншеи.

Уточняются удельные капитальные вложения на разработку 1 м³ грунта в траншеи для каждого типа экскаваторов:

$$K_{уд.(1,2)} = \frac{1,07 \cdot C_{о.п.}}{П_{см.выр.} \cdot t_{год}} = \frac{1,07 \cdot 74,9}{300} = 0,26$$

Окончательный выбор экскаватора осуществляется путем сравнения удельных затрат на разработку 1 м³ грунта:

$$П_{уд.(1,2)} = C_{(1,2)} + (E_n \cdot K_{уд.(1,2)}) = 34,9 + (0,15 \cdot 0,26) = 34,94$$

где E_n – нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений, равный 0,15.

Рассчитаем эксплуатационную производительность экскаватора по формуле:

$$П_э = T \cdot 60 \cdot g \cdot n \cdot K_l \cdot K_b = 8 \cdot 60 \cdot 2 \cdot \frac{60}{28,2} \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 1024,5$$

где T – продолжительность смены, 8 ч. ;

g – объем ковша;

n – количество циклов в минуту $60/t_{ц}$;

K_l – коэффициент использования объема ковша, 0,8;

K_b – коэффициент использования времени смены (0,8– 0,85);

$t_{ц}$ – время одного цикла.



Рисунок 3.2 – Экскаватор SANY SE950LC

Подбор механизмов для уплотнения грунта

Для связных грунтов используются самоходные катки с гладкими вальцами ДУ-57.

Сменную эксплуатационную производительность катков определяют по формуле:

$$P_3 = \frac{(B - b) \cdot v \cdot 1000 \cdot h \cdot T}{m} \cdot 0,85 = \frac{(1,4 - 0,2) \cdot 6 \cdot 1000 \cdot 0,5 \cdot 8}{10} \cdot 0,85 \\ = 2448$$

где B – ширина полосы уплотнения, м;

b – ширина перекрытия смежных полос, м;

v – средняя скорость движения, км/ч;

h – толщина слоя эффективного уплотнения, м;

m – необходимое число проходов.

3.1.6 Способ транспортирования, подачи, укладки и уплотнения бетонной смеси

Бетонная смесь доставляется на объект с ближайшего бетонного завода в автобетоносмесителях. Пока бетон едет, барабан у машины крутится, чтобы смесь не расслоилась и не начала схватываться. Очень важно, чтобы с момента замеса до начала укладки прошло не больше 1,5 часов, особенно в теплую погоду.

На строительной площадке, если это фундамент или траншея, бетон подается через бетононасос с рукавами, либо вручную через лотки или бадьи, если объемы небольшие. Если высота подачи большая, обязательно используются гасители струи, чтобы бетон не разбивался.

При укладке бетон заливается равномерно, послойно, без больших перерывов. Каждый слой не толще 50 см. Необходимо стараться не допускать «холодных швов» и обеспечивать минимальное время между подачей и уплотнением. В местах пересечения с колоннами или опорными элементами смесь тщательно распределяем вручную, чтобы не было пустот.

После укладки уплотнение бетонной смеси осуществляется с помощью глубинных и поверхностных вибраторов. Погружаем вибратор вертикально и вибрируем до появления цементного молочка на поверхности и исчезновения крупных пузырьков воздуха. Если бетонирование происходит в зимний период, то следим, чтобы температура смеси была не ниже 5°C. Зная климатические особенности города застройки, используем бетон с противоморозными добавками, укрываем пленкой, утепляем мин ватой или включаем прогрев.

В дипломной работе для бетонирования подземной части принят автобетоносмеситель Zoomlion 12JBJ. А для надземной части выбран бетононасос модели SANY SYG5210THB-30C, с длиной стрелы – 36 метров.

3.1.7 Подбор монтажного крана

Оптимальная модель башенного крана в моем случае – Zoomlion T6013-6. Вылет стрелы крана – 60 метров (перекрывает все здание, без передвижения), максимальная высота подъема – 50 метров, грузоподъемность – 6 тонн. Отлично подходит для здания высотой 15 метров.

3.1.8 Состав комплексной бригады

В строительстве крайне важно, чтобы на площадке действовала слаженная команда – именно это называется комплексной бригадой. В нее входят специалисты различных профессий: бетонщики, арматурщики, каменщики, плотники, электрики, отделочники. У каждого есть своя задача, но все работают последовательно, чтобы здание возводилось шаг за шагом. Когда люди понимают друг друга и точно знают свои обязанности, процесс строительства проходит быстрее, качественнее и без дополнительных переделок. Именно такая скоординированная команда обеспечивает высокое качество работ и соблюдение всех поставленных сроков.

Состав бригады представлен в Таблице 3.4 «Калькуляция надземных работ» смотреть в Приложении В.

3.2 Организационный подраздел

Рассматриваемый подраздел описывает сроки строительства, календарный план работ, состав и структуру строительной площадки, а также основные ресурсы, необходимые для выполнения проекта.

3.2.1 Определение временной потребности электроснабжения и освещения стройплощадки

Расчет выполнен для предоставления безопасности работников и качественных рабочих мест на стройплощадке.

$$P_{\text{общ}} = 1,1 \cdot \left(\frac{K_1 \cdot P_1}{\cos\beta} + K_2 \cdot P_2 + K_3 \cdot P_3 \right) = 1,1 \cdot \left(\frac{0,8 \cdot 439}{0,8} + 0,8 \cdot 9,8 + 1 \cdot 8 \right) \\ = 500,324 \text{ кВт}$$

где K_1 – мощность по нагрузке потребителей, принимается равной 0,8;

K_2 – мощность по нагрузке потребителей, принимается равной 0,8;

K_3 – мощность по нагрузке потребителей, принимается равной 1;

$\cos\beta$ – коэффициент мощности, принимается равным 0,8.

Таблица 3.1 – Мощность машин и установок, P1

Потребитель	Количество, шт	Потребляемая мощность, кВт
Автобетоносмеситель Zoomlion 12JBJ	2	180
Автобетононасос SANY SYG5210THB-30C	2	160
Башенный кран Zoomlion T6013-6	1	50
Паровой котел Е-2,5-0,9ГМ	1	12
Компрессор ПКС-5	1	37
Итого		439

Таблица 3.2 – Требуемая электрическая мощность на внутреннее и наружное освещение, P2

Место освещения	Нормативная мощность, кВт
Столовая	0,8
Бытовые помещения	1,0
Охранные помещения	1,0
Открытые склады	0,8
Освещение дорог	2,0
Монтажная зона	2,4
Зона земляных работ	0,5

Зона свайных работ	0,3
Зона бетонных/железобетонных работ	1,0
Итого	9,8

По результатам расчета принимаем стационарный силовой трансформатор с учетом 20% запаса по нагрузке модель ТМГ-630/10 с мощностью 630 кВт.

Рассчитываем необходимое количество прожекторов:

$$n = \frac{m \cdot E_p \cdot S}{P} = \frac{0,25 \cdot 2 \cdot 6500}{1500} = 7$$

где m – коэффициент световой отдачи источников света, принимается равным 0,25 Вт/(м²Лк);

S – площадь освещаемой площадки, м²;

P – мощность лампы, равная 1500 Вт.

Принимаем к установке 7 ламп прожектора ПСЗ-35.

3.2.2 Расчет временных зданий и сооружений

Данный расчет выполнен используя примеры из Маслов, Н.В., Кивилевич, Л.Б. – «Организация строительного производства». [15]

Определяем максимальное количество работающих в сутки на строительной площадке по категориям:

$$N_{\text{раб}} = 66 \text{ чел}$$

$$N_{\text{ИТР}} = 66 \cdot 0,11 = 7,26 \approx 8 \text{ чел}$$

$$N_{\text{служ}} = 66 \cdot 0,032 = 2,112 \approx 3 \text{ чел}$$

$$N_{\text{МОП}} = 66 \cdot 0,013 = 0,86 \approx 1 \text{ чел}$$

где $N_{\text{раб}}$ – максимальное количество рабочих в сутки;

$N_{\text{ИТР}}$ – количество строительного состава на стройплощадке;

$N_{\text{служ}}$ – количество вспомогательного персонала;

$N_{\text{МОП}}$ – количество контроль-пропускного персонала.

Определяем общее количество работников в сутки:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{МОП}} + N_{\text{служ}} = 66 + 8 + 3 + 1 = 81$$

Определяем расчетное количество работников:

$$N_{\text{расч}} = 1,05 \cdot N_{\text{общ}} = 1,05 \cdot 81 = 85 \text{ чел}$$

Определяем расчетную площадь по каждому временному помещению по формуле:

$$S_p = N(\text{расч. или раб.}) \cdot f$$

где S_p – расчетное или максимальное количество рабочих в сутки;

f – норма площади по таблице 2.2 для соответствующих зданий.

Служебные помещения

Гардеробная:

$$S_p = N_{\text{ИТР}} \cdot f = 85 \cdot 0,9 = 76,5 \text{ м}^2$$

Диспетчерская:

$$S_p = N_{\text{МОП+служ}} \cdot f = 4 \cdot 7 = 28 \text{ м}^2$$

Прорабская:

$$S_p = N_{\text{ИТР}} \cdot f = 8 \cdot 3 = 24 \text{ м}^2$$

Будка охраны:

$$S_p = N_{\text{МОП}} \cdot f = 1 \cdot 7 = 7 \text{ м}^2$$

Красный уголок = 20 м².

Санитарно-бытовые помещения

Столовая:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 28 \cdot 1,2 = 33,6 \text{ м}^2$$

Умывальная:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 85 \cdot 0,05 = 4,25 \text{ м}^2$$

Душевая:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 42 \cdot 0,43 = 18,1 \text{ м}^2$$

Сушильная:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 85 \cdot 0,2 = 17 \text{ м}^2$$

Туалет:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 85 \cdot 0,07 = 5,95 \text{ м}^2$$

Медпункт:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 85 \cdot 0,05 = 4,25 \text{ м}^2$$

Зона отдыха:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 85 \cdot 1 = 85 \text{ м}^2$$

Для обогрева:

$$S_p = N_{\text{расч.}} \cdot f = 42 \cdot 0,75 = 31,5 \text{ м}^2$$

3.2.3 Определение потребности в складских помещениях

Для нахождения площади складских помещений применяется способ удельной нормы площади помещения в зависимости от строительного объема здания.

Определяем площадь неотапливаемого склада:

$$S_{\text{неот.с}} = q_{\text{н.с}} \cdot V = 1,4 \cdot 9716 = 13,6 \text{ м}^2$$

где $q_{\text{н.с}}$ – удельная норма площади неотапливаемого склада, равная $1,4 \text{ м}^2$ на 1000 м^3 .

Определяем площадь отапливаемого склада:

$$S_{\text{от.с}} = q_{\text{от.с}} \cdot V = 0,8 \cdot 9716 = 7,8 \text{ м}^2$$

где $q_{\text{от.с}}$ – удельная норма площади отапливаемого склада, равная $0,8 \text{ м}^2$ на 1000 м^3 .

Вычислили требуемую площадь складских помещений с учетом эксплуатационных условий. Зная объем строительных работ и удельную норму площади помещений возможно обеспечить оптимальная проектирование помещений на стройплощадке, также безопасное хранение оборудования и материалов.

3.2.4 Теплоснабжение на строительной площадке

На строительной площадке теплоснабжение критически важно для создания комфортных условий для работников и поддержки технологических процессов. Главные потребности включают отопление временных бытовых помещений, прогрев бетона в зимний период и организацию горячего водоснабжения.

В зависимости от климатических условий и специфики выполняемых работ может возникнуть необходимость в создании автономного теплового обеспечения. В таких ситуациях допускается использование мобильных котельных, теплогенераторов и других устройств теплотехники. Выбор необходимого оборудования определяется объемом потребляемого тепла, продолжительностью работ и наличием источников энергии.

3.2.5 Определение потребности в воде на производственные, хозяйственные нужды и пожаротушение

Водопотребление на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = 1,2 \cdot \frac{q_{\text{пр}} \cdot n_{\text{пр}} \cdot k_{\text{ч}}}{t_{\text{см}} \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{100000 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 6,25 \text{ л/сек}$$

где $q_{\text{пр}}$ – удельный расход воды на производственные нужды;

$n_{\text{пр}}$ – число производственных потребителей или сменный объем работ, связанных с потреблением воды в наиболее загруженную смену;

$k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;

$t_{\text{см}}$ – число часов работы в смену.

Водопотребление на бытовые нужды:

$$Q_{\text{бн}} = 1,2 \cdot \frac{q_{\text{быт}} \cdot n_{\text{пр}} \cdot k_{\text{ч}}}{t_{\text{см}} \cdot 3600} + \frac{q_{\text{д}} \cdot n_{\text{д}}}{t_{\text{д}} \cdot 60} = 1,2 \cdot \frac{25 \cdot 1 \cdot 1,8}{8 \cdot 3600} + \frac{30 \cdot 85}{35 \cdot 60} = 1,2 \text{ л/сек}$$

где $q_{\text{быт}}$ – удельный расход воды на рабочего в смену;

$n_{\text{пр}}$ – число производственных потребителей или сменный объем работ, связанных с потреблением воды в наиболее загруженную смену;
 $k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;
 $t_{\text{см}}$ – число часов работы в смену;
 $q_{\text{д}}$ – расход воды на 1 человека, пользующегося душем;
 $n_{\text{д}}$ – число пользующихся душем;
 $t_{\text{д}}$ – продолжительность пользования.

Водопотребление на нужды пожаротушения:

$$Q_{\text{пож}} = 1,2 \cdot \frac{q_{\text{пож}} \cdot n_{\text{пр}} \cdot k_{\text{ч}}}{t_{\text{см}} \cdot 3600} = 1,2 \cdot \frac{5000 \cdot 1 \cdot 1,5}{8 \cdot 3600} = 0,31 \text{ л/сек}$$

где $q_{\text{пож}}$ – удельный расход воды на нужды пожаротушения;
 $n_{\text{пр}}$ – число производственных потребителей или сменный объем работ, связанных с потреблением воды в наиболее загруженную смену;
 $k_{\text{ч}}$ – коэффициент часовой неравномерности водопотребления;
 $t_{\text{см}}$ – число часов работы в смену.

Общий расход воды:

$$Q_{\text{общ}} = Q_{\text{пр}} + Q_{\text{бн}} + Q_{\text{пож}} = 6,25 + 1,2 + 0,31 = 7,76 \text{ л/сек}$$

Диаметр временного трубопровода для строительной площадки:

$$D = \sqrt{\frac{4 \cdot Q_{\text{общ}}}{\pi \cdot v}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 1000 \cdot 7,76}{3,14 \cdot 1,5}} = 40 \text{ мм}$$

3.2.6 Связь на строительной площадке

На строительном объекте связь осуществляется через радиии, находящиеся на площадке, а также с помощью мобильной связи с диспетчерами. Это обеспечивает оперативный обмен информацией между участниками строительства.

Для экстренных ситуаций предусмотрена аварийная связь, позволяющая немедленно вызвать помощь или доложить о нештатной обстановке. Внутренняя коммуникация между рабочими, мастерами и прорабами помогает координировать действия и поддерживать безопасность и организованный ход работ.

3.2.7 Техника безопасности

Для обеспечения безопасных условий труда на строительной площадке предусмотрен целый комплекс мер по охране труда. Основная цель – предотвратить травмы, несчастные случаи и создать нормальные условия работы для всех участников строительного процесса.

Перед началом работы каждый сотрудник проходит обязательный инструктаж по технике безопасности. Также регулярно проводятся повторные и внеплановые инструктажи. На объекте размещены стенды с правилами безопасной работы, знаками и схемами, которые информируют о потенциальных опасностях и порядке действий при ЧС.

Все рабочие обеспечиваются средствами индивидуальной защиты: касками, спецодеждой, защитной обувью, перчатками и другими средствами в зависимости от характера выполняемых задач. Ответственность за соблюдение норм безопасности возлагается на инженера по технике безопасности, мастеров и прорабов.

Особое внимание уделяется безопасному использованию строительной техники, электроинструментов, работе на высоте, погрузочно-разгрузочным операциям, а также соблюдению противопожарных требований. Все временные сооружения соответствуют действующим строительным нормам и проверяются перед началом эксплуатации.

Строительная площадка оборудована средствами пожаротушения, аптечками и аварийной связью. Также предусмотрено место для временного медпункта. Охрана территории осуществляется круглосуточно, ведется контроль за соблюдением порядка, а посторонние лица не допускаются к выполнению работ.

Таким образом, мероприятие по технике безопасности являются неотъемлемой частью организации строительного процесса и строго контролируются на всех этапах производства работ.

4 Экономический раздел

Данный раздел дипломного проекта состоит из составления локальной, объектной смет, сводного сметного расчета стоимости строительства.

Экономический раздел содержит расчеты, подтверждающие эффективность и обоснованность выбранных проектных решений, где рассматриваются основные показатели стоимости строительства, включая затраты на строительные, монтажные и сопутствующие работы.

Основой для расчета стоимости строительства послужили данные из архитектурно-строительного, конструктивного, инженерного и технологического разделов проекта. Все сметные документы подготовлены на основе проектных чертежей, с использованием действующих нормативов и актуальных баз данных.

Для определения сметной стоимости строительства здания в Астане применялись разнообразные методы и источники информации. В данном случае были использовались сборники ориентировочных цен и стандарты оценки, специально подготовленные для этого города. Также принимались во внимание накладные расходы на разные виды строительных работ. Дополнительно были изучены затраты на обслуживание строительной площадки, включая монтаж бытовок, освещение, временные дороги, а также обеспечения санитарных норм и противопожарной безопасности. Для разработки экономического раздела я использовала ПК СМЕТА РК.

Общая стоимость проекта включает:

- прямые затраты на строительно-монтажные работы;
- накладные расходы и сметную прибыль;
- затраты на содержание стройплощадки и временные сооружения;
- расходы на охрану труда, противопожарные мероприятия и санитарно-бытовое обеспечение;
- затраты на пусконаладочные работы, авторский и технический надзор;
- резерв на непредвиденные расходы по необходимости.

Общая продолжительность строительства составляет 21 месяц. Стоимость 1м^2 равна 450 295 тенге. Общая сметная стоимость по Сводному сметному расчету составляет 1 166 750,594 тысяч тенге. Средняя выработка на одного рабочего за весь период строительных работ – $0,7\text{ м}^3$.

Все расчеты представлены в Приложении Г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В моей дипломной работе был разработан проект на тему «Педиатрический центр в городе Астана», в котором учтены современные требования к медицинским учреждениям, комфортной среде пребывания для детей и энергоэффективности здания.

Принятые архитектурные и конструктивные решения направлены на создание безопасного и функционального пространства. Здание запроектировано с монолитным каркасом, что обеспечивает прочность и гибкость в планировке помещений.

В проекте реализованы современные инженерные решения, такие как светодиодное освещение, автоматизация управления освещением с помощью датчиков, а также энергоэффективные системы для отопления и вентиляции. Это имеет большое значение для уменьшения эксплуатационных затрат и обеспечение комфортной среды как для сотрудников, так и для юных пациентов.

Я тщательно изучила все этапы производственного процесса, разработала технологическую карту, калькуляцию затрат рабочего труда и машинного времени, составила календарный план производства работ и подготовила сметы, рассчитала затраты на основные и вспомогательные работы, учитывая расходы на временную инфраструктуры и меру безопасности.

Таким образом дипломный проект принимает во внимание не только архитектурно-конструктивные и инженерные решения, но и технико-организационные, экономические и социальные факторы. Это гарантирует стабильность проекта на всех этапах его реализации и обеспечивает соответствие современным стандартам строительной отрасли.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»
- 2 СН РК 2.04-04-2011 «Тепловая защита зданий»
- 3 СНиП РК 2.04-05-2002 «Естественное и искусственное освещение»
- 4 НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия»
- 5 СП РК EN 1992-1-1:2004/2011 «Проектирование железобетонных конструкций. Часть 1–1. Общие правила и правила для зданий»
- 6 СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 «Основы проектирования несущих конструкций»
- 7 СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 «Воздействия на несущие конструкции»
- 8 СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 Еврокод 1. «Воздействия на несущие конструкции. Часть 1–1. Общие воздействия. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания»
- 9 СП РК EN 1997-1:25 «Геотехническое проектирование. Часть 1. Общие правила»
- 10 СП РК 5.01–101–2013 «Земляные сооружения, основания и фундаменты»
- 11 СП РК 5.01–103–2013 «Свайные фундаменты»
- 12 Сагадеев, Р.А. – «Современные методы возведения монолитных и сборно-монолитных перекрытий»
- 13 Брянцев, А.А. – «Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию строительных процессов при возведении подземной части здания»
- 14 Хамзин, С.К., Карасев, А.К. – «Технология строительного производства»
- 15 Маслов, Н.В., Кивилевич, Л.Б. – «Организация строительного производства»
- 16 СН РК 1.03-05-2011 «Охрана труда и техника безопасности в строительстве»
- 17 ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций. Выпуск 1. Здания и промышленные сооружения – Строймарт., Казахстан, 2015
- 18 ССЦ РК 8.04-08-2020 «Сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции. Книга 1. Город Астана. Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан»
- 19 ССЦ РК 8.04-08-2020 «Сборники сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции. Общая часть. Комитет по делам строительства и жилищно-коммунального хозяйства Министерства индустрии и инфраструктурного развития Республики Казахстан»

- 20 ЭСН РК 8.04.01-2022 «Элементные сметные нормы на строительные работы»
- 21 ЭСН РК 8.04-02-2022 «Элементные сметные нормы на монтаж оборудования»

Приложение А

Расчет освещенности для помещений здания и расчет необходимого светового потока, количества светильников

Для первого этажа:

Столовая – 55 м², норма освещенности – 200 Лк;
Кухня – 15 м², норма освещенности – 200 Лк;
Коридор – 108,5 м², норма освещенности – 100 Лк;
Вестибюль – 94 м², норма освещенности – 300 Лк;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 80 м², норма освещ. – 300 Лк;
С/у – 34 м², норма освещенности – 100 Лк;
Гардероб – 9 м², норма освещенности – 75 Лк;
Лифтовый холл – 35 м², норма освещенности – 100 Лк;
Операционные – 50,5 м², норма освещенности – 400 Лк;
Комната персонала – 14 м², норма освещенности – 200 Лк;
Дневной стационар – 12 м², норма освещенности – 200 Лк;
Игровая зона – 25 м², норма освещенности – 200 Лк;
Терраса – 96 м², норма освещенности – 100 Лк;
Лифт – 8 м², норма освещенности – 75 Лк.

Столовая – 13200 Лм, количество светильников – 9 шт;
Кухня – 3600 Лм, количество светильников – 3 шт;
Коридор – 13020 Лм, количество светильников – 9 шт;
Вестибюль – 33840 Лм, количество светильников – 23 шт;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 28800 Лм, количество светильников – 19 шт;
С/у – 4080 Лм, количество светильников – 3 шт;
Гардероб – 810 Лм, количество светильников – 1 шт;
Лифтовый холл – 4200 Лм, количество светильников – 3 шт;
Операционные – 24240 Лм, количество светильников – 16 шт;
Комната персонала – 3360 Лм, количество светильников – 3 шт;
Дневной стационар – 2880 Лм, количество светильников – 2 шт;
Игровая зона – 6000 Лм, количество светильников – 4 шт;
Терраса – 11520 Лм, количество светильников – 8 шт;
Лифт – 960 Лм, количество светильников – 1 шт.

Для типовых этажей:

Пищеблок – 17 м², норма освещенности – 200 Лк;
Коридор – 179 м², норма освещенности – 100 Лк;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 83 м², норма освещ. – 300 Лк;
С/у – 34 м², норма освещенности – 100 Лк;
Склад. помещение – 5 м², норма освещенности – 75 Лк;

Палата – 75 м², норма освещенности – 200 Лк;
Процедурная – 26 м², норма освещенности – 200 Лк;
Комната персонала – 28 м², норма освещенности – 200 Лк;
Дневной стационар – 14 м², норма освещенности – 200 Лк;
Игровая зона – 8,5 м², норма освещенности – 200 Лк.

Пищеблок – 4080 Лм, количество светильников – 3 шт;
Коридор – 21480 Лм, количество светильников – 14 шт;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 29880 Лм, количество
светильников – 20 шт;
С/у – 4080 Лм, количество светильников – 3 шт;
Склад. помещение – 450 Лм, количество светильников – 1 шт;
Палата – 18000 Лм, количество светильников – 12 шт;
Процедурная – 6240 Лм, количество светильников – 4 шт;
Комната персонала – 6720 Лм, количество светильников – 4 шт;
Дневной стационар – 3360 Лм, количество светильников – 2 шт;
Игровая зона – 2040 Лм, количество светильников – 2 шт.

Для пятого этажа:

Пищеблок – 11 м², норма освещенности – 200 Лк;
Коридор – 133 м², норма освещенности – 100 Лк;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 20 м², норма освещ. – 300 Лк;
С/у – 8 м², норма освещенности – 100 Лк;
Палата – 67 м², норма освещенности – 200 Лк;
Процедурная – 27 м², норма освещенности – 200 Лк;
Комната персонала – 13 м², норма освещенности – 200 Лк;
Зал арт терапии – 7 м², норма освещенности – 200 Лк;
Зал ЛФК – 21 м², норма освещенности – 200 Лк;
Терраса – 177 м², норма освещенности – 100 Лк.

Пищеблок – 2640 Лм, количество светильников – 2 шт;
Коридор – 15960 Лм, количество светильников – 11 шт;
Кабинеты, оснащенные компьютером – 7200 Лм, количество светильников
– 6 шт;
С/у – 960 Лм, количество светильников – 2 шт;
Палата – 16080 Лм, количество светильников – 12 шт;
Процедурная – 6480 Лм, количество светильников – 4 шт;
Комната персонала – 3120 Лм, количество светильников – 2 шт;
Зал арт терапии – 1680 Лм, количество светильников – 2 шт;
Зал ЛФК – 5040 Лм, количество светильников – 4 шт;
Терраса – 21240 Лм, количество светильников – 14 шт.

Приложение Б

Сбор нагрузок

Таблица Б.1 – Сбор нагрузок

№	Загружение	Толщина слоя, м	Плотность, кг/м ³	Характеристическая нагрузка, кг/м ³
1	Собственный вес (автоматически)			
2	Конструкция пола			
	– для типового этажа:			
	Звукоизоляция мин. вата	0,04	150	6
	Пароизоляционная мембрана	0,005	24	0,12
	Цементно-песчаная стяжка	0,05	2000	100
	Гидроизоляция обмазочная	0,004	600	2,4
	Клеевой слой	0,005	1500	7,5
	Керамогранит	0,01	2050	20,5
	Всего:			136,52
	– для плоской кровли:			
	Пароизоляция битумная	0,0005	90	0,045
	Экструдированный пенополистирол	0,1	35	3,5
	Цементно-песчаная стяжка	0,05	2000	100
	Утеплитель из мин. ваты	0,08	225	18
	Битумная гидроизоляция	0,05	1400	70
	Всего:			191,545
3	Конструкция наружных стен			
	Гипсовая штукатурка	0,015	1100	16,5
	Газоблок	0,2	600	120
	Утеплитель мин. вата	0,15	225	33,75
	Ветрозащитная мембрана	0,001	120	0,12
	НРL-панели	0,01	1500	15
	Всего:			185,37
4	Конструкция внутренних стен			
	Штукатурка	0,015	1100	16,5
	Газоблок	0,15	600	90
	Звукоизоляция Isover	0,003	14	0,042
	Утеплитель	0,1	35	3,5
	Всего:			110,042
5	Горизонтальное давление от грунта			
	Глина твердая	$E = 270 \text{ кг/см}^2$		
		$\gamma = 1,93 \text{ т/м}^3$		
		$\varphi = 19,8^\circ\text{C}$		
		$c = 21 \text{ кПа}$		

Продолжение таблицы Б.1

№	Горизонтальное давление от грунта	
5	Расчет	
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке -2,500	
	Уровень земли относительно чистого пола -0,000	
	$\sigma_r = \gamma H \lambda_r = \gamma H \cdot tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 2 \cdot 1.9 \cdot tg^2 \left(45 - \frac{35}{2} \right) = 3,8 \text{ т/м}^2$	
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке -0,000 м, от распределенной нагрузки $q=1 \text{ т/м}^3$	
	$\sigma_{qr} = q \cdot tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 2 \cdot tg^2 \left(45 - \frac{19,8}{2} \right) = 2 \text{ т/м}^2$	
	$3,8 + 2 = 5,8 \text{ т/м}^2$	
6	Временные нагрузки по СП РК EN 1991-1-1:2002/2011	
	перекрытия	$2,0 \text{ кН/м}^2 = 0,2 \text{ т/м}^2$
	лестницы	$2,0 \text{ кН/м}^2 = 0,2 \text{ т/м}^2$

Анализ результатов

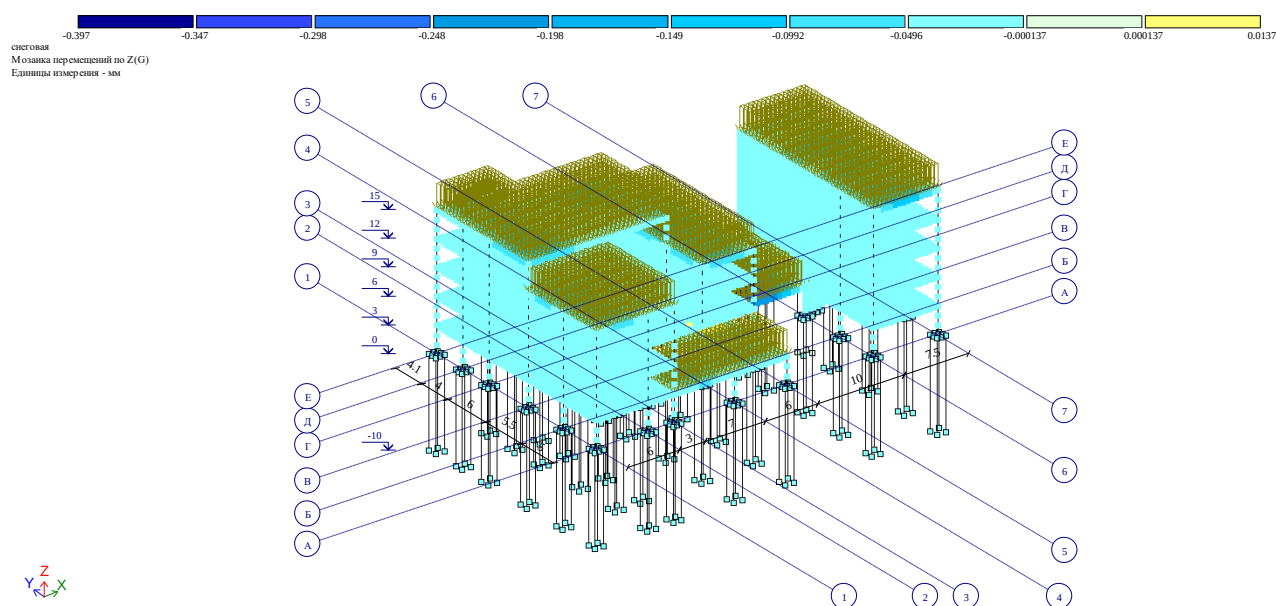


Рисунок Б.1 – Мозаика перемещений от снеговых нагрузок по оси Z

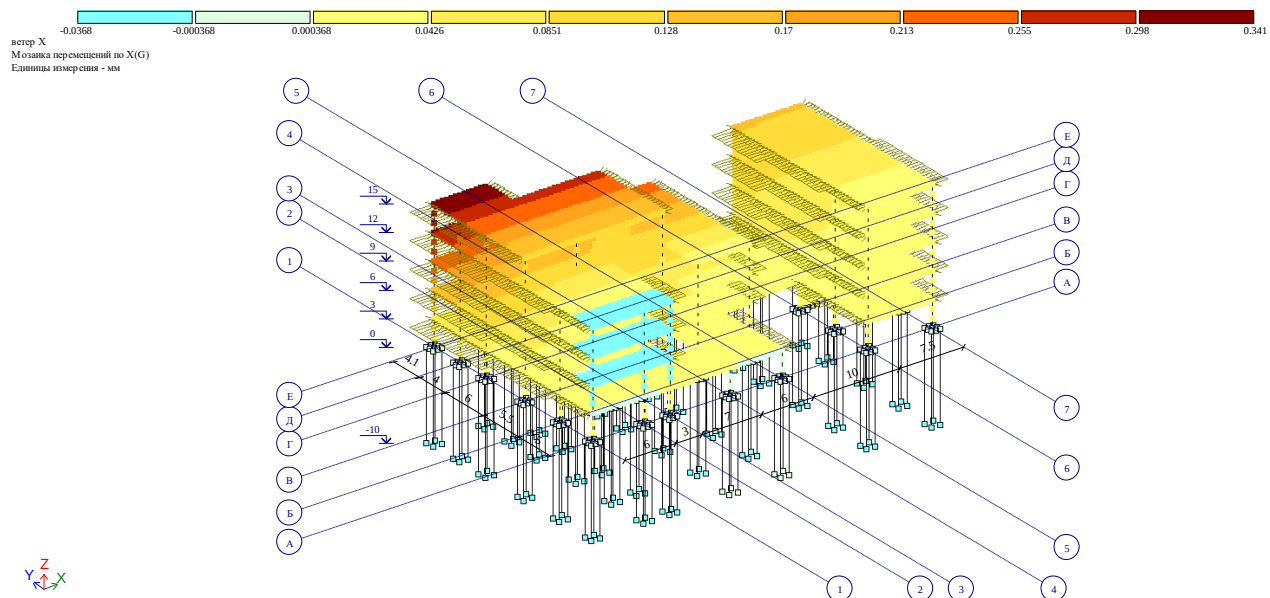


Рисунок Б.4 – Мозаика перемещений от ветровых нагрузок по оси X

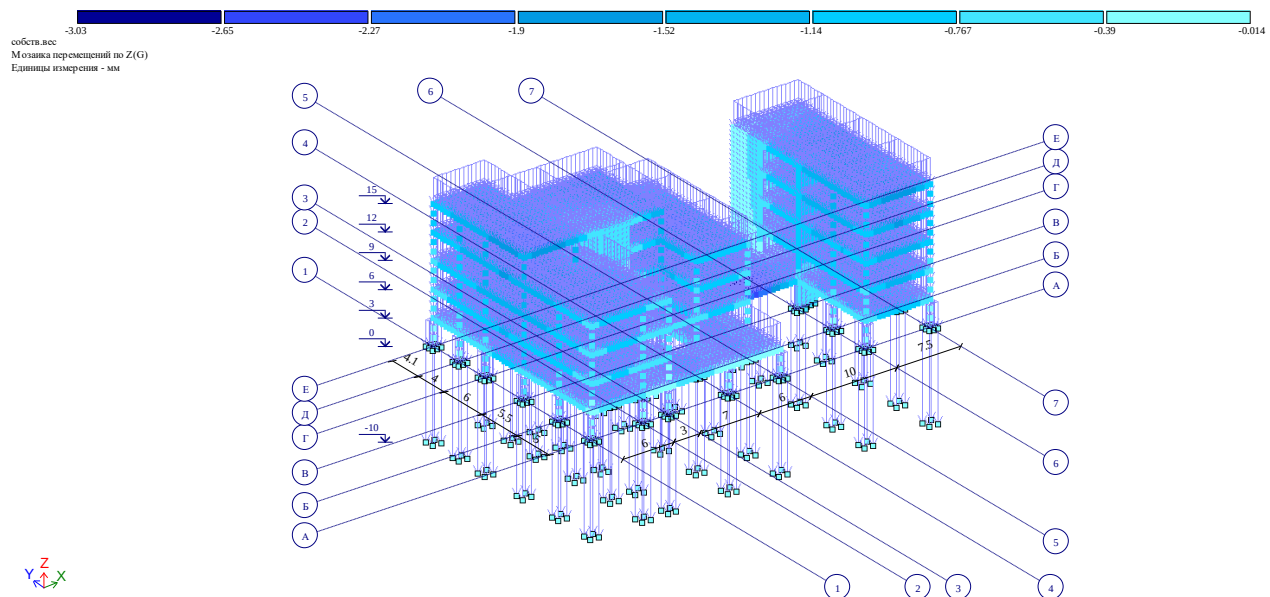


Рисунок Б.5 – Мозаика перемещений от собственного веса по оси Z

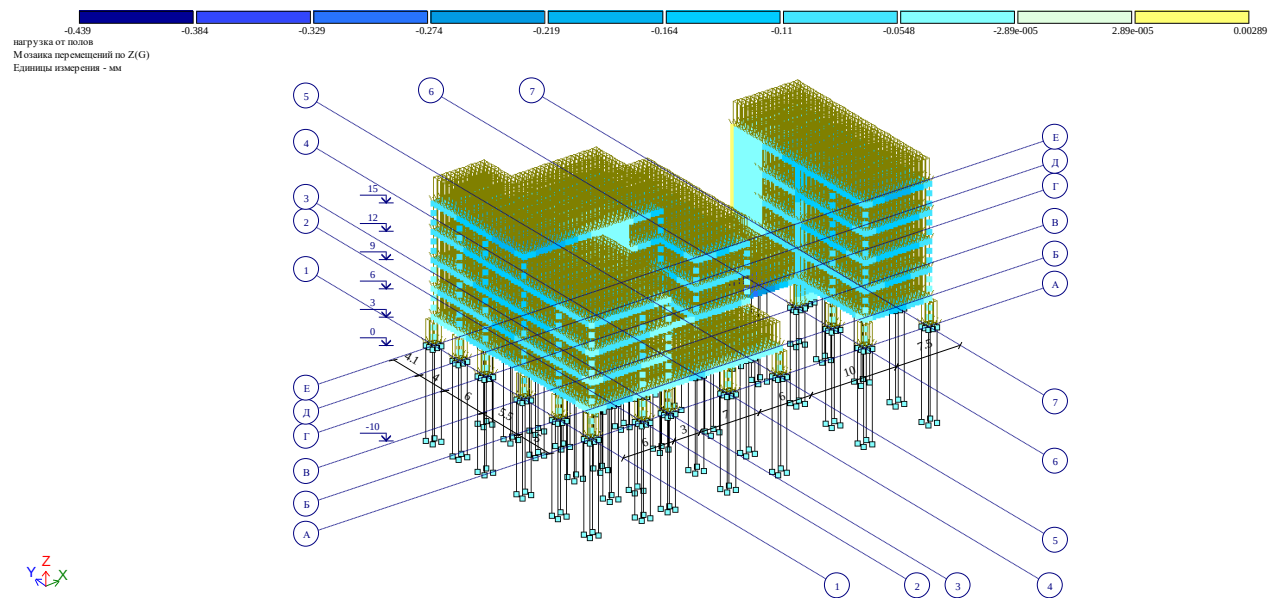


Рисунок Б.6 – Мозаика перемещений от нагрузок от полов по оси Z

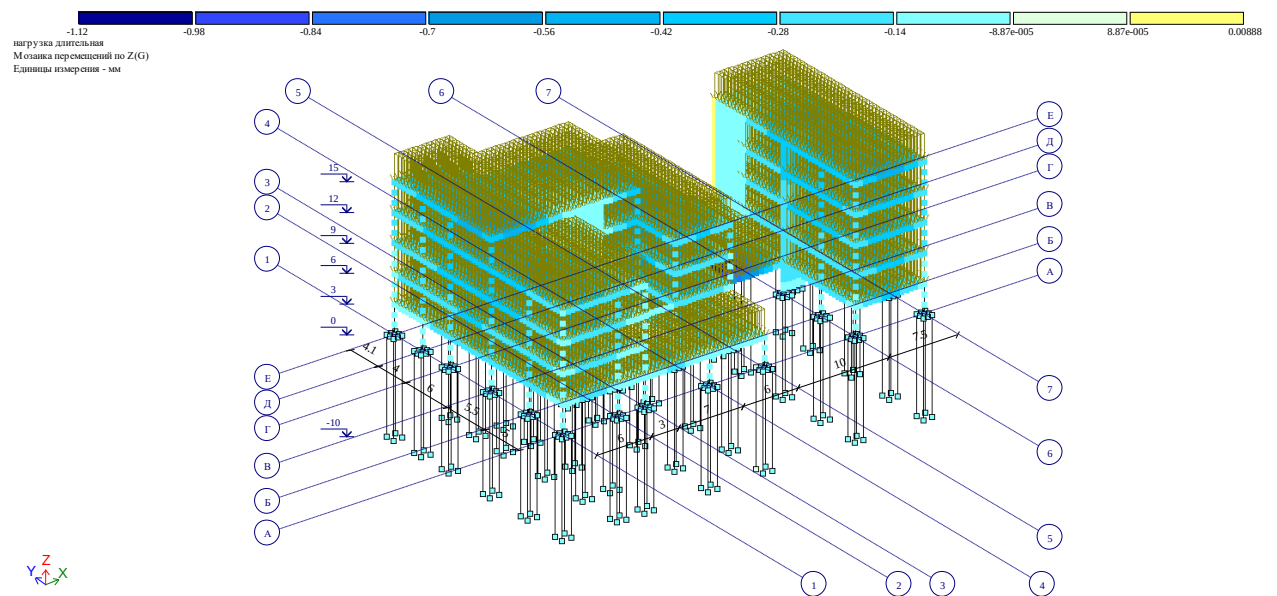


Рисунок Б.7 – Мозаика перемещений от длительных нагрузок по оси Z

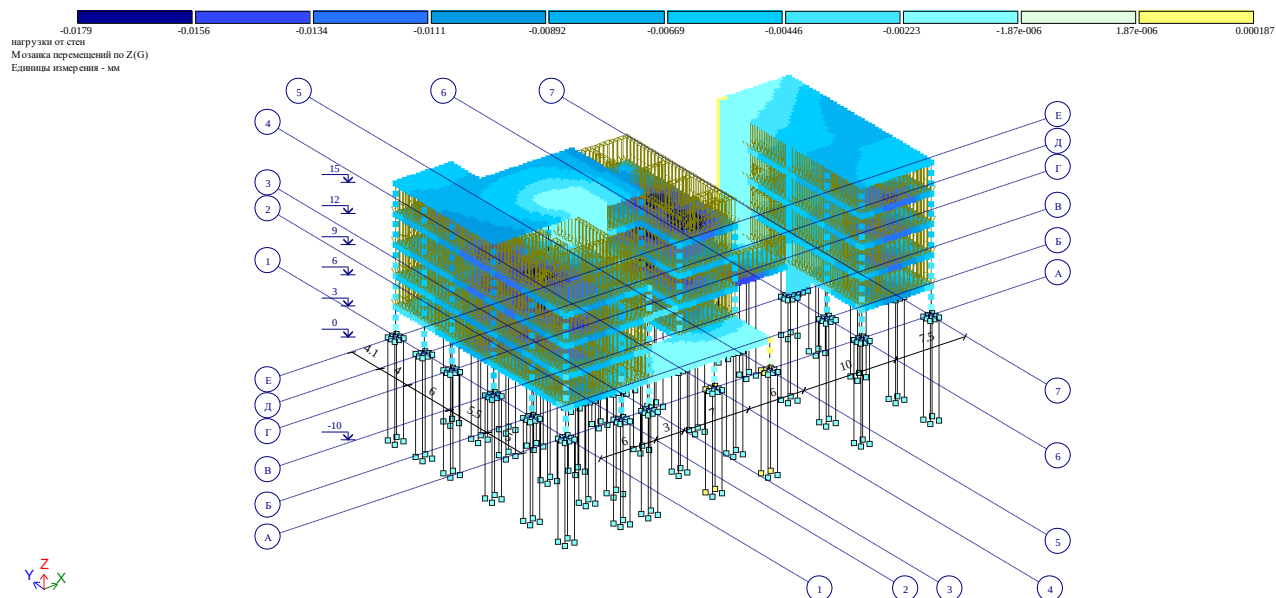


Рисунок Б.8 – Мозаика перемещений от нагрузок от стен по оси Z

Приложение В

Таблица В.1 – Объемы работ земляных работ

№ п/п	Наименование процессов	Единица Измерения	Объем работ
1	Устройство временного ограждения	м	208,2
2	Срезка растительного слоя	м ³	1713
3	Разработка грунта в траншеи	м ³	129,5
4	Разработка недобора грунта	м ³	3,7
5	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м ³	5,328
6	Монтаж арматуры	т	0,15
7	Установка опалубки	м ²	259
8	Бетонирование фундаментов	м ³	37
9	Снятие опалубки	м ²	259
10	Гидроизоляция фундамента	м ²	511,34
11	Обратная засыпка	м ³	15,4
12	Уплотнение грунта	м ²	51,4
13	Окончательная планировка территории	м ²	741,3
14	Разбор временного ограждения	м	208,2

Таблица В.2 – Объемы работ по возведению надземной части здания

№ п/п	Наименование процессов	Единица Измерения	Объем работ
Опалубочные работы			
1	Устройство опалубки колонн	м ²	1056
2	Установка опалубки балок	м ²	2666,6
3	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м ²	8271,5
4	Разбор опалубки колонн	м ²	1056
5	Разбор опалубки балок	м ²	2666,6
6	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м ²	8271,5
Арматурные работы			
7	Установка и вязка арматурных каркасов колонн	т	5,122
8	Установка и вязка арматурных каркасов балок	т	35,21
9	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	149,384

Продолжение таблицы В.2

№ п/п	Наименование процессов	Единица Измерения	Объем работ
Бетонные работы			
10	Прием бетонной смеси из кузова самосвала в бункер(бадья) для колонн, балок, монолитных плит и монолитных стен	100м ³	47,07
11	Работа такелажников при подачи бетонной смеси в колонны, балки, монолитные плиты, монолитные стены	м ³	4707
12	Укладка бетонной смеси в колонны	м ³	145
13	Укладка бетонной смеси в балки	м ³	478,625
14	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия	м ³	721,54
Армокаменные работы			
15	Кладка стен из газоблока без проёмов	м ³	54,7
16	Кладка стен из газоблока с проёмами	м ³	484,5
17	Установка дверных блоков	100м ²	4,52
18	Установка оконных блоков	100м ²	15,92

Таблица В.3 – Калькуляция подземных работ

№	Наименование процессов	Обоснование	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Расценка, у. е.		Затраты труда		Заработная плата	
					Рабочих ч – ч.	Машинистов м – см.	Рабочих	Машинистов	Рабочих, ч – дн.	Машинистов, м – см.	Рабочих	Машинистов
1	Устройство временного ограждения		10 м	20,8	1,2	-	1,3	-	3,12	-	27,04	-
2	Срезка растительного слоя		1000м ²	1,713	-	0,56	-	0,6	-	0,12	-	1,03
3	Разработка грунта в траншеи		100 м ³	1,3	2,8	3,56	1,48	1,7	0,5	0,6	1,924	2,21
4	Разработка недобора грунта		м ³	3,7	1,64	-	0,54	-	0,8	-	1,998	-
5	Устройство бетонной подготовки под фундаменты		м ³	5,328	0,79	-	0,49	-	0,53	-	2,61	-
6	Монтаж арматуры фундамента вручную		т	0,15	22,17	-	15	-	0,42	-	2,25	-
7	Установка опалубки фундамента		м ²	259	0,36	0,12	0,35	0,17	11,6	3,9	90,65	44,03
8	Укладка бетонной смеси фундамента		м ³	37	1,2	0,89	0,34	0,31	5,6	4,12	12,58	11,47
9	Разбор опалубки фундамента		м ²	259	0,31	0,15	0,47	0,1	10,04	4,86	121,73	25,9
10	Гидроизоляция фундамента		100 м ²	5,11	10	-	7,15	-	6,4	-	36,54	-

Продолжение таблицы В.3

№	Наименование процессов	Обоснование	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Расценка, у. е.		Затраты труда		Заработная плата	
					Рабочих ч – ч.	Машинистов м – см.	Рабочих	Машинистов	Рабочих, ч – дн.	Машинистов, м – см.	Рабочих	Машинистов
11	Обратная засыпка		100 м ³	0,154	-	0,39	-	1,58	-	0,008	-	0,24
12	Уплотнение грунта		100 м ²	0,514	-	0,92	-	0,26	-	0,06	-	0,136
13	Окончательная планировка территории		100 м ²	7,413	0,33	0,49	1,58	1,65	0,306	0,454	11,71	12,23
14	Разбор временного ограждения		10 м	20,8	0,9	-	1,05	-	2,34	-	21,84	-

Таблица В.4 – Калькуляция надземных работ

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты времени		Потребление машины		Состав эвена по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. Изм.	Объем работ	Рабочих чел/час	Машиниста маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/смен
1	2	3	4	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Устройство опалубки колонн	м ²	1056	0,51	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	4\2	3/1	538,56	65,68	443,52	54,08
2	Установка опалубки балок	м2	2666,6	0,23	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	4\2	2/2	613,32	74,8	1120	136,6
3	Установка металлических лесов	100м	82,72	0,25	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	монтажник	4\2	2/1	20,68	2,52	34,74	4,24
4	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м2	8271,5	0,22	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	4\2	2/3	1819,7	221,9	3474,1	423,6
5	Разбор опалубки колонн	м2	1056	0,21	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	3\2	1/1	221,76	27,04	443,52	54,1
6	Разбор опалубки балок	м2	2666,6	0,1	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	3\2	1/1	266,66	32,52	1120	136,6

Продолжение таблицы В.4

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты времени		Потребление машины		Состав эвена по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. Изм.	Объем работ	Рабочих чел/час	Машиниста маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/смен
7	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м2	8271,5	0,09	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	плотник	3\2	1/1	744,4	90,8	3474,1	423,6
8	Разбор металлических лесов	100м	82,72	0,15	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	монтажник	3\2	1/1	12,4	1,51	34,74	4,24
9	Установка и вязка арматурных каркасов колонн	т	5,122	8,7	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	арматурщик	4\2	3/1	44,56	5,43	2,15	0,26
10	Установка и вязка арматурных каркасов балок	т	35,21	10	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	арматурщик	4\2	3/1	352,1	42,9	14,8	1,8
11	Установка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	149,384	13	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	арматурщик	4\2	2/3	1941,9	236,8	62,74	7,65

Продолжение таблицы В.4

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты времени		Потребление машины		Состав эвена по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. Изм.	Объем работ	Рабочих чел/час	Машиниста маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/сме
12	Подача бетонной смеси бетононасосами производительностью 10 м³/ч	100м³	47,07		0,42	бетоно насос	SANY SYG5210 THB-30C	машинист бетононасосной установки	2	3			19,7	2,4
13	Укладка бетонной смеси в колонны	м³	145	1,5	0,42	бетоно насос	СБ-296	бетонщик	4\2	2/2	217,5	26,5	60,9	7,4
14	Укладка бетонной смеси в балки	м³	478,625	0,89	0,42	бетоно насос	SANY SYG5210 THB-30C	бетонщик	4\2	2/2	425,9	51,9	201,02	24,5
15	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия	м³	721,54	0,81	0,42	бетоно насос	SANY SYG5210 THB-30C	бетонщик	4\2	2/2	584,44	71,3	303,05	36,95
16	Поливка бетонной поверхности водой за один раз	100м²	82,72	5,8				бетонщик	4\2	1/1	479,8	58,5		

Продолжение таблицы В.4

№	Наименование работ	Объем работ		Затраты времени		Потребление машины		Состав эвена по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. Изм.	Объем работ	Рабочих чел/час	Машиниста маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/сме
17	Кладка стен из газоблока без проёмов	м3	54,7	2,4	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	каменщик	4\3	1/1	131,28	16,01	22,97	2,8
18	Кладка стен из газоблока с проёмами	м3	484,4	2,4	0,42	Кран башенный	Zoomlion T6013-6	монтажники к конструкциям	4\3	1/1	1162,6	141,8	203,5	24,8
19	Установка дверных блоков	100м2	4,52	18				плотник	4\2	2/2	81,36	9,92		
20	Установка оконных блоков (витражей)	100м2	15,92	16				плотник	4\2	4	254,72	31,06		

Приложение Г

Приложение Г
НДЦС РК 8.01-08-2022
Форма 4

ЕСЦ РК 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ЭСН РК 2024 ИЗ7 введен с 01.01.2024
ССЦ 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ССЦ январь 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024

Наименование стройки Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в г. Астана
Наименование объекта Педиатрический центр

Локальная смета № 2-01-01
(Локальный сметный расчет)

на

Земляные работы

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	24 410,577	тыс. тенге
Средства на оплату труда	10 766,303	тыс. тенге
Нормативная трудоемкость	2,12063	тыс. чел.-ч

Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Шифр позиции норматива, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения, тенге	Общая стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6	7
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ				24 410 577
		<i>из них</i>				
		затраты на труд рабочих	тенге			10 204 506
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	тенге			5 076 904
		машины и механизмы	тенге			4 031 485

		в том числе оплата труда машинистов	тенге			561 797
		материалы, изделия и конструкции	тенге			10 174 586
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2 120,63		
1	1130-0801-0102 Ккл=1,12	Ограждения металлические барьерные типа 11МО. Устройство на металлических стойках. Шаг стоек 1,5 м из них: затраты на труд рабочих	м	208,2	2 018	420 148
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1 972	410 570
		машины и механизмы	тенге		966	201 121
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		46	9 578
		материалы, изделия и конструкции	тенге		13	2 707
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	76	-	-
2	1101-0207-1301 Ккл=1,12	Кустарники и мелкоколесье густые. Срезка в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 79 кВт (108 л с) из них: затраты на труд рабочих	га	1,713	58 305	99 876
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		-	-
		машины и механизмы	тенге		-	-
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		58 305	99 876
		материалы, изделия и конструкции	тенге		15 199	26 036
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	7	-	-
3	1101-0101-0357 Ккл=1,12	Грунты 3 группы в траншеях. Разработка в отвал экскаваторами "Обратная лопата" с ковшом вместимостью 1 м3 из них:	м3 грунта	602,5	449	270 522

		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		-	-
		машины и механизмы	тенге		449	270 522
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		92	55 430
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	13		
4	1101-0105-0803 Ккл=1,12	Выемки. Срезка недобора грунта. Группа грунтов 3	м3 грунта недобора	76,65	5 026	385 243
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		3 573	273 870
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		1 721	131 915
		машины и механизмы	тенге		1 448	110 989
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		328	25 141
		материалы, изделия и конструкции	тенге		5	384
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	63		
5	1106-0101-0101 Ккл=1,12	Подготовка бетонная. Устройство	м3	14,208	30 120	427 945
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		6 390	90 789
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		3 181	45 196
		машины и механизмы	тенге		2 991	42 496
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		610	8 667
		материалы, изделия и конструкции	тенге		20 739	294 660
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	24		
6	6103-0101-0201	Устройство фундамента железобетонного под колонну, объем до 3 м3	м3	231,25	45 777	10 585 931
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		35 859	8 292 394

		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		17 851	4 128 044
		машины и механизмы	тенге		5 259	1 216 144
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1 096	253 450
		материалы, изделия и конструкции	тенге		4 659	1 077 393
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1 726		
7	1105-0401-0103 Ккл=1,12	Грунты. Усиление колоннами бетонными (сваями) диаметром до 400 мм, глубиной до 17 м методом винтового вытеснения (раскатка) без извлечения грунта 1-3 групп из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м сваи тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	370 72	6 431 574 286 5 835 442 22	2 379 470 212 380 105 820 2 158 950 163 540 8 140
8	212-101-0601	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок Объем = 370,0 * 1,015	м3	375,55	21 664	8 135 915
9	261-1020122 К173=0,963	Арматура ГОСТ 10922-2012	т	34,69	-	-
10	6101-0106-0106	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами, мощность 79 кВт (108 л с), группа грунта 3 из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции	м3 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге	93,6 	80 - - 80 21 -	7 488 - - 7 488 1 966 -

		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	-		
11	1111-0101-0405 Ккл=1,06	Гидроизоляция обмазочная битумной мастикой толщиной 2 мм. Устройство в один слой	м2 изолируемой поверхности	511,34	3 185	1 628 618
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1 808	924 503
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		909	464 808
		машины и механизмы	тенге		90	46 021
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		13	6 647
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1 287	658 094
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	134		
12	1101-0201-0302 Ккл=1,12	Грунт. Уплотнение самоходными вибрационными катками 2,2 т. Первый проход по одному следу при толщине слоя 30 см	м3 уплотненного грунта	312	213	66 456
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		-	-
		машины и механизмы	тенге		213	66 456
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		56	17 472
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	4		

13	1101-0104-0702 Ккл=1,12	Площади. Планировка бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л с)	м2 спланированной поверхности за проход бульдозера	741,3	4	2 965
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		-	-
		машины и механизмы	тенге		4	2 965
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1	741
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	-		

Составил	<u>Байгельдинова И.Т.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>
Проверил	<u>Козюкова Н.В.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>
Нормоконтроль	<u>Алдигашиева А.К.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>

ЕСЦ РК 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ЭСН РК 2024 ИЗ7 введен с 01.01.2024
ССЦ 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ССЦ январь 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024

Приложение Г
НДЦС РК 8.01-08-2022
Форма 4

Наименование стройки Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в г. Астана
Наименование объекта Педиатрический центр

Локальная смета № 2-01-02(Локальный сметный расчет)

на

Монолитные работы

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	770 520,246	тыс. тенге
Средства на оплату труда	351 361,736	тыс. тенге
Нормативная трудоемкость	75,05383	тыс. чел.-ч

Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Шифр позиции норматива, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения, тенге	Общая стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6	7
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ				770 520 246
		<i>из них</i>				
		затраты на труд рабочих	тенге			327 221 538
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	тенге			162 914 376
		машины и механизмы	тенге			96 747 593
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	тенге			24 140 198
		материалы, изделия и конструкции	тенге			346 551 115

		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	75 053,83		
1	1106-1601-0102 Ккл=1,12	Опалубка крупнощитовая перекрытий. Монтаж и демонтаж	м2 конструкций	8 271,5	7 693	63 632 650
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2 651	21 927 746
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		1 320	10 918 380
		машины и механизмы	тенге		2 252	18 627 418
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		631	5 219 316
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2 790	23 077 486
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	6 884		
2	1106-1906-0401 Ккл=1,12	Конструкции перекрытий безбалочных на высоте от опорной поверхности до 4 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Армирование	т	149,384	143 372	21 417 483
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		126 903	18 957 278
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		63 175	9 437 334
		машины и механизмы	тенге		3 821	570 796
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		774	115 623
		материалы, изделия и конструкции	тенге		12 648	1 889 409
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3 792		
3	1106-1906-0510 Ккл=1,12	Конструкции перекрытий монолитных в индустриальной опалубке. Бетонирование автобетононасосом, высота подачи до 21 м	м3	721,54	4 699	3 390 516
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1 426	1 028 916

		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		710	512 293
		машины и механизмы	тенге		3 177	2 292 333
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		764	551 257
		материалы, изделия и конструкции	тенге		96	69 267
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	319		
4	1106-0501-0106 Ккл=1,12	Колонны железобетонные в деревянной опалубке высотой до 4 м, периметром более 3 м. Устройство из них:	м3	83,4	67 054	5 592 304
		затраты на труд рабочих	тенге		29 688	2 475 979
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		14 779	1 232 569
		машины и механизмы	тенге		12 552	1 046 837
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		2 545	212 253
		материалы, изделия и конструкции	тенге		24 814	2 069 488
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	542		
5	1106-0601-0110 Ккл=1,12	Стены и перегородки бетонные высотой до 6 м, толщиной до 500 мм. Устройство из них:	м3	3 505	64 447	225 886 735
		затраты на труд рабочих	тенге		31 147	109 170 235
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		15 507	54 352 035
		машины и механизмы	тенге		5 915	20 732 075
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1 211	4 244 555
		материалы, изделия и конструкции	тенге		27 385	95 984 425
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	22 610		
6	1106-1701-0201 Ккл=1,12	Стены. Установка арматуры	т арматуры	414,98	160 021	66 405 515
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		149 391	61 994 277
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		74 377	30 864 967

		машины и механизмы	тенге		7 850	3 257 593
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		<i>1 878</i>	<i>779 332</i>
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2 780	1 153 645
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	12 279		
7	1106-0701-0103 Ккл=1,12	Балки для перекрытий, подкрановые и обвязочные высотой до 800 мм. Устройство на высоте от опорной площадки до 6 м из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м3 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	478,625 6 855	121 040 69 216 <i>34 460</i> 13 673 <i>2 672</i> 38 151	57 932 770 33 128 508 <i>16 493 418</i> 6 544 240 <i>1 278 886</i> 18 260 022
8	1106-1802-0201 Ккл=1,12	Конструкции ступеней монолитные в мелкощитовой опалубке. Армирование из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	т тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	72 887	75 449 60 350 <i>30 043</i> 5 466 <i>1 110</i> 9 633	5 432 328 4 345 200 <i>2 163 096</i> 393 552 <i>79 920</i> 693 576
9	1106-1802-0301 Ккл=1,12	Конструкции ступеней монолитные в мелкощитовой опалубке. Бетонирование из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы	м3 тенге <i>тенге</i> тенге	480 	71 048 30 648 <i>15 258</i> 40 288	34 103 040 14 711 040 <i>7 323 840</i> 19 338 240

		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		8 129	3 901 920
		материалы, изделия и конструкции	тенге		112	53 760
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3 951		
10	1106-1501-0206 Ккл=1,12	Бетон легкий конструкционного класса В20. Приготовление	м3	4 707	60 915	286 726 905
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		12 637	59 482 359
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		6 292	29 616 444
		машины и механизмы	тенге		5 087	23 944 509
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1 648	7 757 136
		материалы, изделия и конструкции	тенге		43 191	203 300 037
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	16 934		

Составил

Байгельдинова И.Т.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

Козюкова Н.В.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Нормоконтроль

Алдигашиева А.К.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

ЕСЦ РК 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ЭСН РК 2024 И37 введен с 01.01.2024
ССЦ 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ССЦ январь 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024

Приложение Г
НДЦС РК 8.01-08-2022
Форма 4

Наименование стройки Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в г. Астана
Наименование объекта Педиатрический центр

Локальная смета № 2-01-03
(Локальный сметный расчет)

на

Отделочные работы

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	173 208,012	тыс. тенге
Средства на оплату труда	137 973,582	тыс. тенге
Нормативная трудоемкость	27,51722	тыс. чел.-ч

Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Шифр позиции норматива, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения, тенге	Общая стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6	7
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ				173 208 012
		<i>из них</i>				
		затраты на труд рабочих	тенге			136 899 800
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	тенге			68 702 611
		машины и механизмы	тенге			3 697 364
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	тенге			1 073 782

		материалы, изделия и конструкции	тенге			32 610 848
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	27 517,22		
1	1111-0101-1101 Ккл=1,06	Стяжки цементные толщиной 20 мм. Устройство	м2 стяжки	8 271,5	2 151	17 791 996
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1 641	13 573 532
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		825	6 823 988
		машины и механизмы	тенге		92	760 978
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		34	281 231
		материалы, изделия и конструкции	тенге		418	3 457 486
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3 233		
2	1111-0101-3118 Ккл=1,06	Покрытия из гранитных плит на цементном растворе. Устройство при количестве плит на 1 м2 до 10 штук	м2 покрытия	3 554,8	24 570	87 341 436
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		23 546	83 701 321
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		11 832	42 060 394
		машины и механизмы	тенге		290	1 030 892
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		84	298 603
		материалы, изделия и конструкции	тенге		734	2 609 223
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	16 837		
3	1111-0101-3402 Ккл=1,06	Покрытия из паркета мозаичного. Устройство	м2 покрытия	1 764,7	8 584	15 148 185
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2 509	4 427 632

		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		1 261	2 225 287
		машины и механизмы	тенге		65	114 706
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		21	37 059
		материалы, изделия и конструкции	тенге		6 010	10 605 847
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	778		
4	1111-0101-3607 Ккл=1,06	Покрытия ковровые. Устройство насухо с проклеиванием на стыках клеем	м2 покрытия	2 952	5 341	15 766 632
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2 197	6 485 544
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		1 104	3 259 008
		машины и механизмы	тенге		72	212 544
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		25	73 800
		материалы, изделия и конструкции	тенге		3 072	9 068 544
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1 347		
5	1111-0101-3905 Ккл=1,06	Плинтуса керамогранитные. Устройство	м	743	3 482	2 587 126
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1 316	977 788
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		661	491 123
		машины и механизмы	тенге		35	26 005
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		11	8 173
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2 131	1 583 333
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	184		
6	1111-0101-3901 Ккл=1,06	Плинтуса деревянные. Устройство	м плинтусов	495	806	398 970
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		406	200 970

		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		204	100 980
		машины и механизмы	тенге		8	3 960
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		3	1 485
		материалы, изделия и конструкции	тенге		392	194 040
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	41		
7	1111-0101-4001 Ккл=1,06	Плинтуса поливинилхлоридные. Устройство на мастике	м плинтусов	344	806	277 264
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		581	199 864
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		292	100 448
		машины и механизмы	тенге		3	1 032
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1	344
		материалы, изделия и конструкции	тенге		222	76 368
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	33		
8	1111-0101-4801 Ккл=1,06	Пол теплый на основе нагревательного кабеля. Устройство системы по готовому основанию	м2 пола	4 135,75	1 777	7 349 228
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1 753	7 249 970
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		881	3 643 596
		машины и механизмы	тенге		4	16 543
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		1	4 136
		материалы, изделия и конструкции	тенге		20	82 715
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1 254		
9	1110-0106-0202 Ккл=1,12	Проемы оконные площадью более 2 м2 в каменных стенах жилых и общественных зданий. Установка блоков с переплетами спаренными	м2	1 592	10 340	16 461 280
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		7 253	11 546 776

		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		3 611	5 748 712
		машины и механизмы	тенге		841	1 338 872
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		200	318 400
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2 246	3 575 632
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2 188		
10	1109-0403-0402 Ккл=1,12	Блоки дверные стальные однопольные. Установка в бетонных стенах из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	452 1 091	14 517 12 592 6 268 156 51 1 769	6 561 684 5 691 584 2 833 136 70 512 23 052 799 588
11	6105-0101-0805	Кладка перегородки из легкобетонных блоков неармированной, толщина 200 мм из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	539,2 531	6 536 5 276 2 626 225 51 1 035	3 524 211 2 844 819 1 415 939 121 320 27 499 558 072
12	261-1010315 K173=0,963	Блоки стеновые из ячеистого бетона Объём = 539,2 * 0,203	м3	109,4576	-	-

Составил

Байгельдинова И.Т.

Проверил	должность, подпись (инициалы, фамилия) Козюкова Н.В.
Нормоконтроль	должность, подпись (инициалы, фамилия) Алдигазиева А.К.

ЕСЦ РК 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ЭСН РК 2024 ИЗ7 введен с 01.01.2024
ССЦ 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024
ССЦ январь 2024, город Астана, г. Косшы введен с 01.01.2024

Приложение Г
НДЦС РК 8.01-08-2022
Форма 4

Наименование стройки Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в г. Астана
Наименование объекта Педиатрический центр

Локальная смета № 2-01-04
(Локальный сметный расчет)

на

Работы по благоустройству

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость	23 996,024	тыс. тенге
Средства на оплату труда	17 535,148	тыс. тенге
Нормативная трудоемкость	3,45003	тыс. чел.-ч

Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Шифр позиции норматива, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество	Стоимость единицы измерения, тенге	Общая стоимость, тенге
1	2	3	4	5	6	7
		ВСЕГО ПО СМЕТЕ				23 996 024
		<i>из них</i>				
		затраты на труд рабочих	тенге			17 067 922
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	тенге			8 443 019
		машины и механизмы	тенге			1 920 823
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	тенге			467 226
		материалы, изделия и конструкции	тенге			5 007 279

		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3 450,03		
1	1147-0101-0103 Ккл=1,12	Участок для озеленения. Разбивка участка	м2	1 151,153	447	514 565
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		447	514 565
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		221	254 405
		машины и механизмы	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		-	-
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	96		
2	1147-0101-0101 Ккл=1,12	Участок для озеленения. Планировка участка механизированным способом	м2	1 151,153	32	36 837
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		-	-
		машины и механизмы	тенге		32	36 837
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		8	9 209
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3		
3	1147-0101-0104 Ккл=1,12	Участок для озеленения. Очистка участка от мусора	м2	1 151,153	186	214 114
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		186	214 114
		<i>в том числе оплата труда рабочих</i>	<i>тенге</i>		92	105 906
		машины и механизмы	тенге		-	-
		<i>в том числе оплата труда машинистов</i>	<i>тенге</i>		-	-

		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	50	-	-
4	1147-0112-0101 Ккл=1,12	Газоны партерные и обыкновенные. Подготовка почвы механизированным способом. Без внесения растительной земли из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	1 151,153 53	193 188 93 5 2 -	222 173 216 417 107 057 5 756 2 302 -
5	1147-0112-0107 Ккл=1,12	Газоны из готовых рулонных заготовок. Устройство. Горизонтальные поверхности и откосы с уклоном 1:2 из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	1 151,153 680	6 374 2 992 1 480 20 5 3 362	7 337 449 3 444 250 1 703 706 23 023 5 756 3 870 176
6	1147-0118-0402 Ккл=1,12	Газоны партерные. Уход из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге	1 151,153 	4 161 3 095 1 531 1 054 242 12	4 789 948 3 562 819 1 762 415 1 213 315 278 579 13 814

		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	857		
7	1147-0102-0423 Ккл=1,12	Деревья и кустарники с квадратным комом земли, размеры 1,5х1,5х0,65 м. Подготовка стандартных посадочных мест вручную. Добавление растительной земли до 50% из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	яма тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	19 217	53 322 48 543 24 015 - - 4 779	1 013 118 922 317 456 285 - - 90 801
8	1147-0118-0110 Ккл=1,12	Деревья или кустарники с комом земли, размеры 1,7х1,7х0,65 м. Уход из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	шт. тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	19 180	55 018 44 160 21 850 10 536 2 422 322	1 045 342 839 040 415 150 200 184 46 018 6 118
9	6113-0116-0111	Заготовка дерева и кустарника в твердой упаковке с комом земли, размер 1,7х1,7х0,65 м из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции	шт. тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге	19 	272 687 214 907 106 321 11 738 3 661 46 042	5 181 053 4 083 233 2 020 099 223 022 69 559 874 798

		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	689		
10	6113-0120-0102	Обрезка и прореживание крон деревьев, диаметр ствола до 400 мм, количество срезов 20-30 из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	дерево тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	19 26	10 077 10 077 4 986 - - -	191 463 191 463 94 734 - - -
11	1147-0301-0101 Ккл=1,12	Дорожки и площадки из брусчатки. Устройство с подготовкой. из них: затраты на труд рабочих <i>в том числе оплата труда рабочих</i> машины и механизмы <i>в том числе оплата труда машинистов</i> материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге <i>тенге</i> тенге <i>тенге</i> тенге чел.-ч.	754,09 599	4 575 4 084 2 020 290 74 201	3 449 962 3 079 704 1 523 262 218 686 55 803 151 572

Составил	<u>Байгельдинова И.Т.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>
Проверил	<u>Козюкова Н.В.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>
Нормоконтроль	<u>Алдигазиева А.К.</u> <i>должность, подпись (инициалы, фамилия)</i>

Наименование инвестиционного проекта Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в г. Астана

Заказчик Акимат Астаны
(наименование организации)

Утверждена

общая сметная стоимость по Сводному сметному расчету в сумме 1 166 750,594 тыс. тенге

в том числе: тыс. тенге
возвратных сумм - тыс. тенге

налог на добавленную стоимость 125 008,992 тыс. тенге

(ссылка на документ об утверждении)

" ____ " ____ 20 ____ год.

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Педиатрический центр с инновационными оборудованием и энерго системами в г. Астана

(наименование стройки)

Составлен в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Номера смет и расчетов, иные документы	Наименование частей, глав, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Общая сметная стоимость, тыс. тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	

1	2	3	4	5	6	7
		Часть I. Проектирование				
		Итого по части I				
1		Часть II. Строительство				
		Глава 2. Основные объекты строительства				
2	2-01	Педиатрический центр	992 134,859			992 134,859
		Итого по главе № 2	992 134,859			992 134,859
		Итого по главам № 1 - 7	992 134,859			992 134,859
3	НДЦС РК 8.01-08-2022 п.8.2.65	Сметная прибыль - 5 %	49 606,743			49 606,743
		Итого со сметной прибылью	1 041 741,602			1 041 741,602
		Итого по части II	1 041 741,602			1 041 741,602
		Часть III. Инжиниринговые услуги				
		Итого по части III				
		Итого по частям I-III	1 041 741,602			1 041 741,602
	Налоговый Кодекс РК от 25.12.2017 № 120-VI, ст.422	Налог на добавленную стоимость (НДС) - 12 %			125 008,992	125 008,992
		Всего по сводному сметному расчету	1 041 741,602		125 008,992	1 166 750,594

Составил

Байгельдинова И.Т.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

Козюкова Н.В.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Нормоконтроль

Алдигазиева А.К.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Объектная смета № 2-01
(Объектный сметный расчет)

на строительство _____ Педиатрический центр
(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат 992 134,859 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 108,14171 тыс. чел.-ч

Средства на оплату труда 517 636,769 тыс. тенге

Расчётный измеритель единичной стоимости _____ тыс. тенге / расчетный
Показатель единичной стоимости _____ - измеритель

Составлен(а) в текущих ценах по состоянию на 2024г.

Номер по порядку	Номера смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Нормативная трудоемкость, тыс. чел.-ч	Средства на оплату труда, тыс. тенге	Показатель стоимости
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели,	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2-01-01	Земляные работы	24 410,577			24 410,577	2,12063	10 766,303	
2	2-01-02	Монолитные работы	770 520,246			770 520,246	75,05383	351 361,736	
3	2-01-03	Отделочные работы	173 208,012			173 208,012	27,51722	137 973,582	
4	2-01-04	Работы по благоустройству	23 996,024			23 996,024	3,45003	17 535,148	
		Итого по смете	992 134,859			992 134,859	108,14171	517 636,769	

Составил _____ Байгельдинова И.Т.
должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил _____ Козюкова Н.В.
должность, подпись (инициалы, фамилия)

Нормоконтроль _____ Алдигазиева А.К.
должность, подпись (инициалы, фамилия)

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Байгельдиновой Инара Турехановны

(Ф.И.О. обучающегося)

Образовательная программа: 6В07302 — Строительная инженерия
(шифр и наименование ОП)

Тема: «Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным
оборудованием в городе Астана»

Дипломный проект Байгельдиновой Инара Турехановны посвящён проектированию современного медицинского учреждения, адаптированного под нужды детского населения, с учётом требований энергоэффективности, устойчивого строительства и применения современных технологий. Проект выполнен на высоком профессиональном уровне и включает в себя все основные блоки, соответствующие методическим рекомендациям: архитектурно-аналитический, расчётно-конструктивный, организационно-технологический и экономический разделы.

В архитектурной части проработаны объёмно-планировочные решения, фасады, технико-экономические и инженерно-геологические показатели. Выполнены теплотехнический и светотехнический расчёты наружных конструкций согласно СН РК и СП РК. Архитектурные решения учитывают специфику медицинского назначения: безбарьерную среду, инсоляцию, микроклимат и санитарные требования. В инженерной части раскрыты системы жизнеобеспечения (отопление, вентиляция, водоснабжение, электроснабжение, ПБ) и представлены меры по энергоэффективности, включая светодиодное освещение и автоматизацию.

Расчётно-конструктивный раздел включает разработку расчётной схемы здания в программной среде ЛИРА-САПР, сбор нагрузок, построение сочетаний воздействий, моделирование грунтовых оснований и анализ расчётных результатов по всем предельным состояниям (осадка, прогиб, горизонтальные перемещения, устойчивость). Проведены ручные расчёты двух конструктивных элементов: монолитной железобетонной колонны и сваи с пояснением этапов и проверками.

В организационно-технологической части разработана технологическая карта бетонных работ, календарный план, стройгенплан с подбором техники, трудозатрат, транспортных и временных ресурсов. Все расчёты выполнены согласно требованиям СП РК. Экономический раздел содержит локальные, объектные и сводные сметы, рассчитанные по актуальным ценам с учётом специфики медицинского объекта. Представлены технико-экономические показатели, подтверждающие эффективность предложенного проектного решения.

Проект отличается высоким уровнем проработки, применением современных программных продуктов (Revit, AutoCAD, ЛИРА-САПР, СМЕТА РК), грамотным обоснованием инженерных решений и демонстрирует высокий уровень подготовки выпускника.

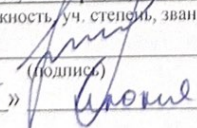
Дипломный проект Байгельдиновой И.Т. может быть допущен к защите, рекомендуется к защите с оценкой «отлично».

Научный руководитель

М.Т.Н., ст. преподаватель

(должность, уч. степень, звание)

Козюкова Н.В.

« 5 »  20.25г.

РЕЦЕНЗИЯ

на Дипломный Проект
(наименование вида работы)

Байгельдинова Инара Турехановна
(Ф.И.О. обучающегося)

6В07302 – Строительная инженерия
(шифр и наименование ОП)

На тему: Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным
оборудованием в городе Астана

Выполнено:

- а) графическая часть на 11 листах
- б) пояснительная записка на 100 страницах

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

Байгельдинова И.Т. выполнила корректно все работы в соответствии с действующими строительными нормами, установленными на территории Республики Казахстан для объектов здравоохранения:

- подобрана конструктивная схема здания в программном комплексе Revit, обеспечивающая функциональность и безопасность объекта;
- выполнено моделирование и расчет пространственной системы здания на статические и динамические воздействия с выбором расчетных сочетаний нагрузок в программном комплексе ЛИРА-САПР;
- выполнены проверки прочности, устойчивости и надежности несущего каркаса;
- выполнен расчет объемов строительно-монтажных работ и определен перечень необходимой строительной техники и механизмов.

Оценка работы

Балл – отлично

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам, заслуживает оценки «отлично», а его автор Байгельдинова Инара Турехановна — присвоения академической степени «Бакалавра техники и технологий» по Образовательной программе 6В07302 — Строительная инженерия.

Рецензент

м.т.н., главный инженер
архитектурно-строительной части
АО «Mega Center Management»

Рудняев Р.Г.
(подпись)

«04» 06 2025 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байгельдинова Инара Турехановна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана.

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 24.6

Коэффициент Подобия 2: 4.9

Микропробелы: 2

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

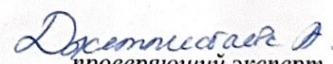
☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

Дата


3.06.25.


проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Байгельдинова Инара Турехановна

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана.

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 24.6

Коэффициент Подобия 2: 4.9

Микропробелы: 2

Знаки из других алфавитов: 4

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

☒ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.

☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.

☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.

☐ Обоснование:

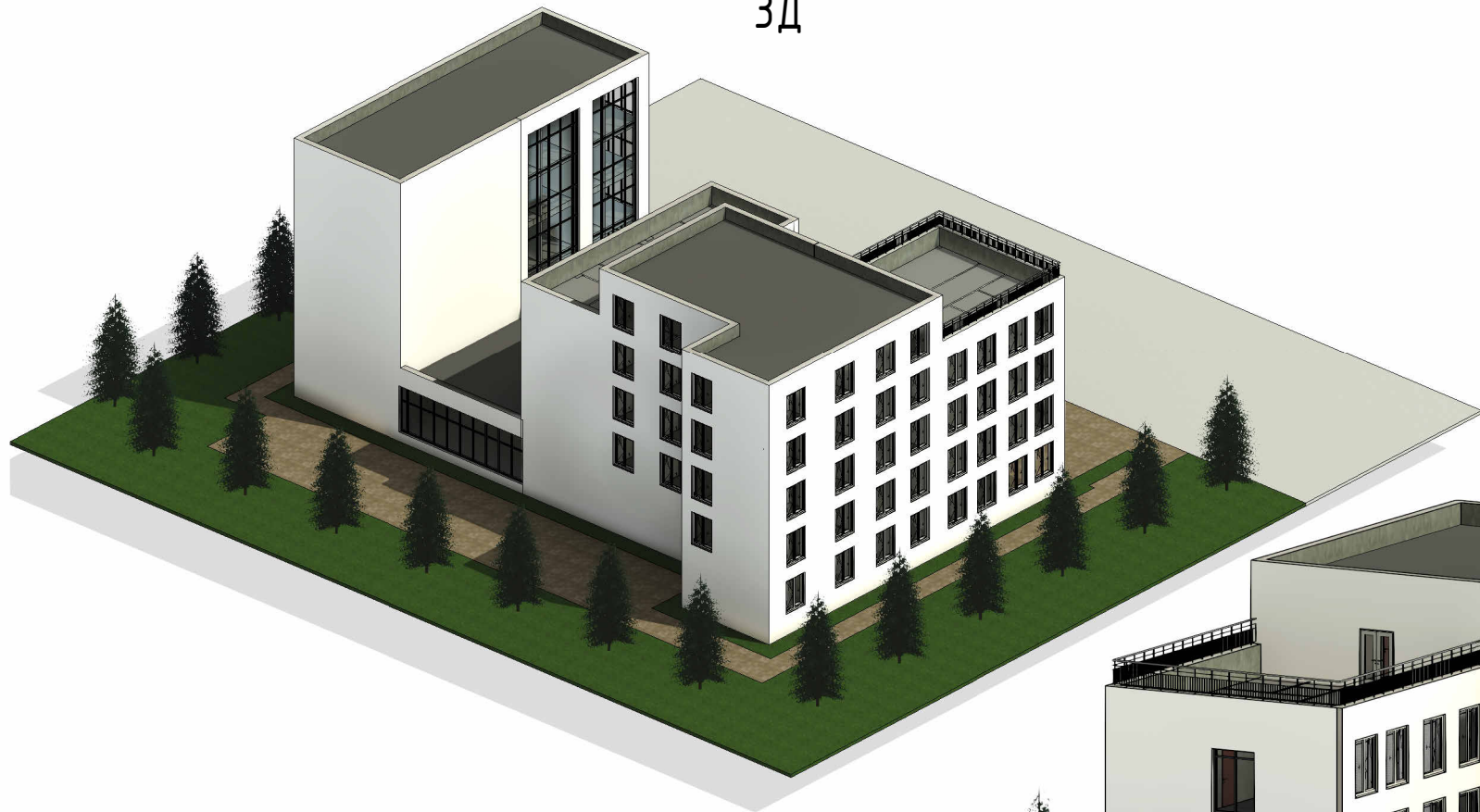
Дата



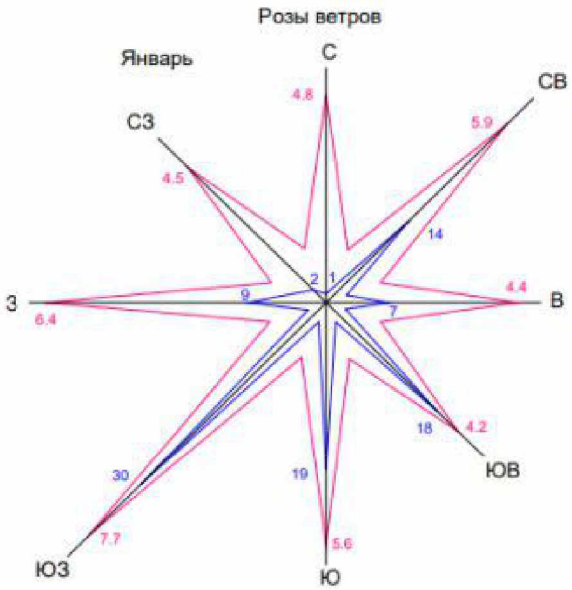
Заведующий кафедрой

ЗД и Ген план М1:700

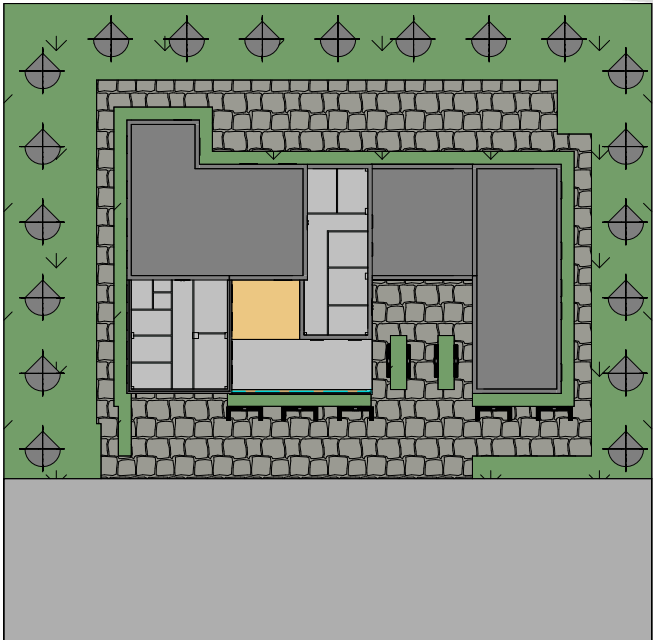
ЗД



ЗД

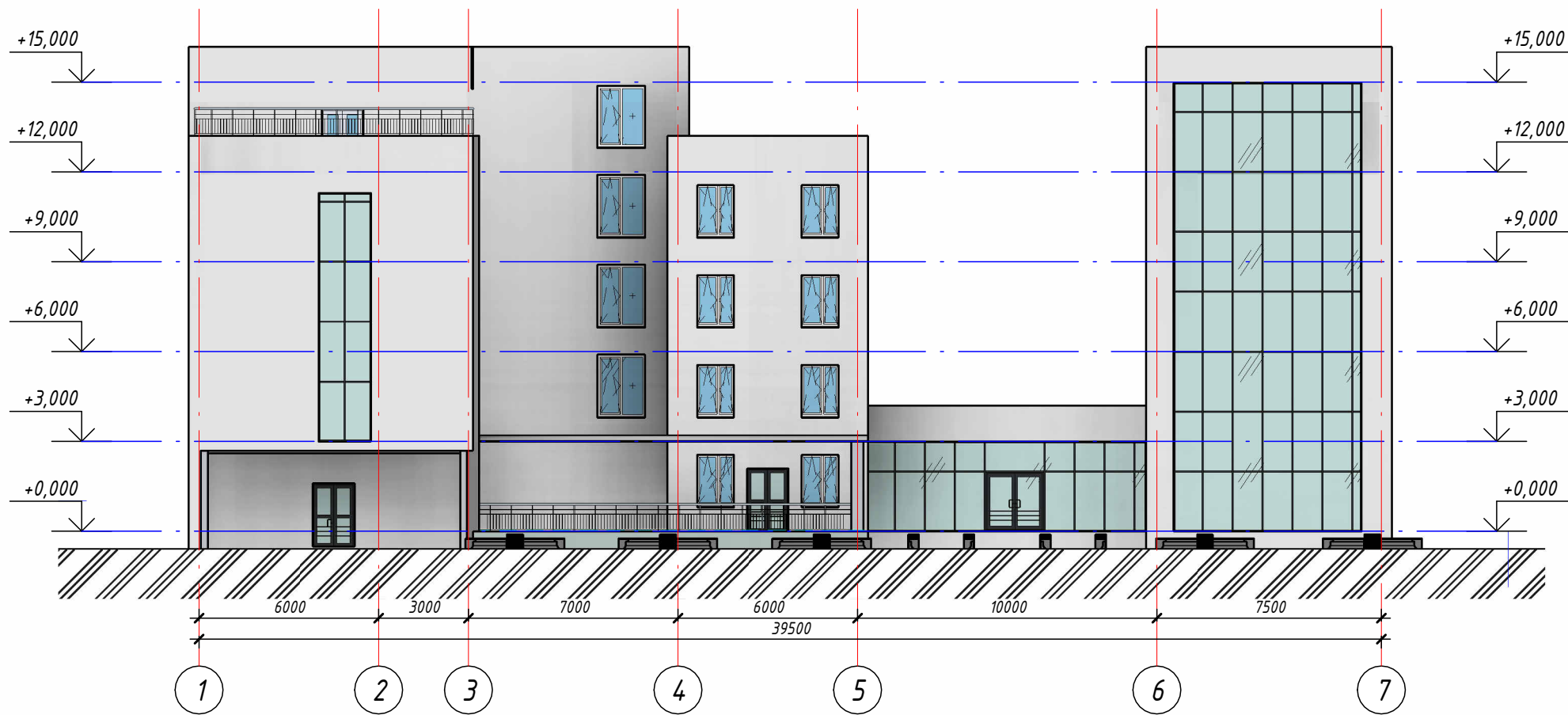


Ген план М1:700



						SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -			
						Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурно-аналитический раздел.	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой				Шаяхметов С.Б.	05.06		ДП	1	11
Руководитель				Козюкова Н.В.	05.06				
Норм.контр.				Алдигазиева А.К.	05.06				
Контр.качеств				Козюкова Н.В.	05.06				
Разработал				Байгельдинова И.Т.	22.08	ЗД	Кафедра «СиСМ» гр. РПЗС СИ-21-4ар		

Фасад 1-7



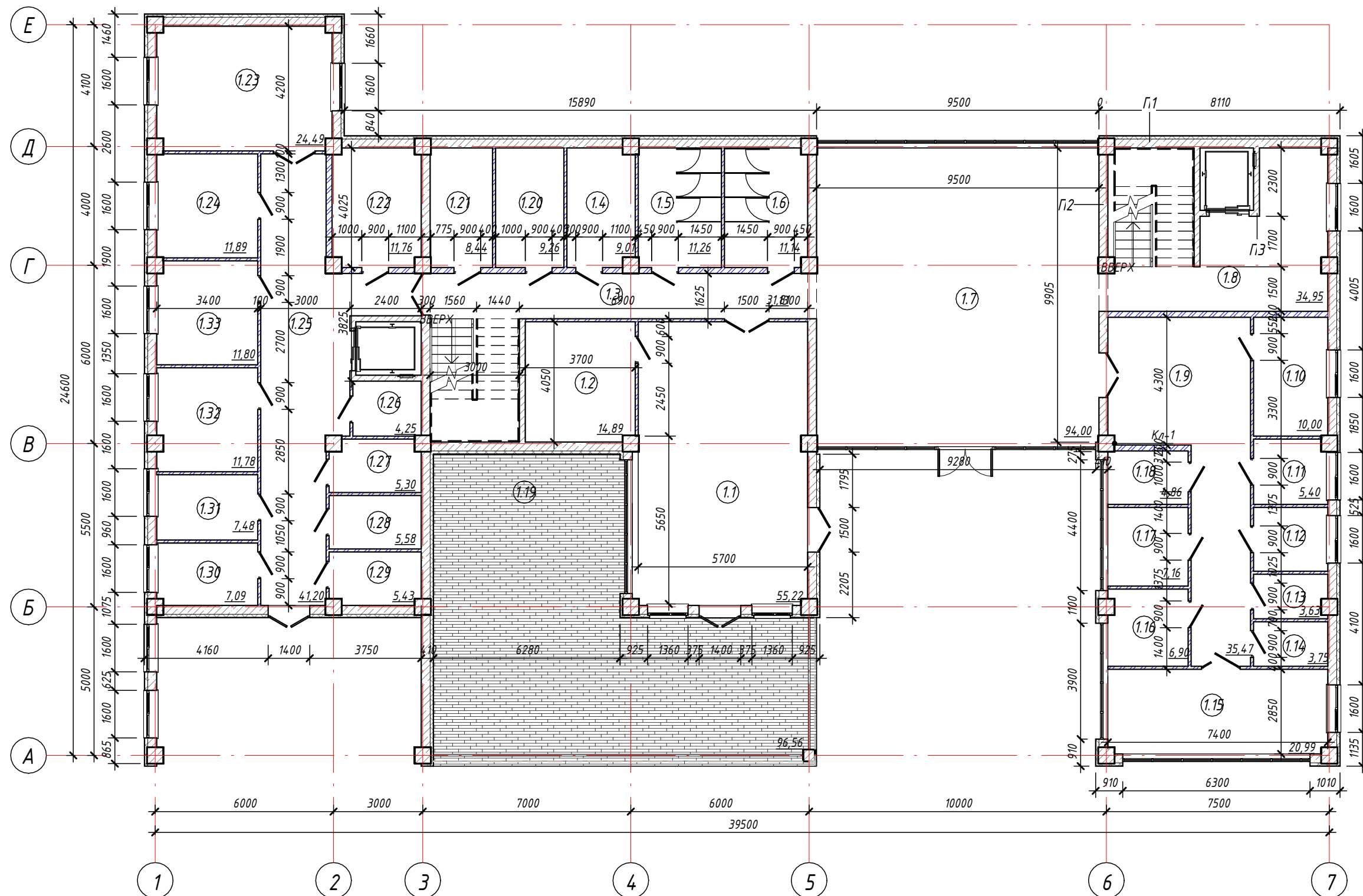
Фасад Е-А



SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -					
Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Допн.	Дата
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.				05.06
Руководитель	Козюкова Н.В.				05.06
Норм.контр.	Алдигазиева А.К.				05.06
Контр.качеств	Козюкова Н.В.				05.06
Разработал	Байгельдинова И.Т.				02.06
				Архитектурно-аналитический раздел.	
				Фасад 1-7, Е-А	
				Стадия	Лист
				ДП	2
				Листов	11
				Кафедра «СиСМ» гр. РПЭС СИ-21-4ар	

M1:150

План на отм. 0.000



Экспликация помещений

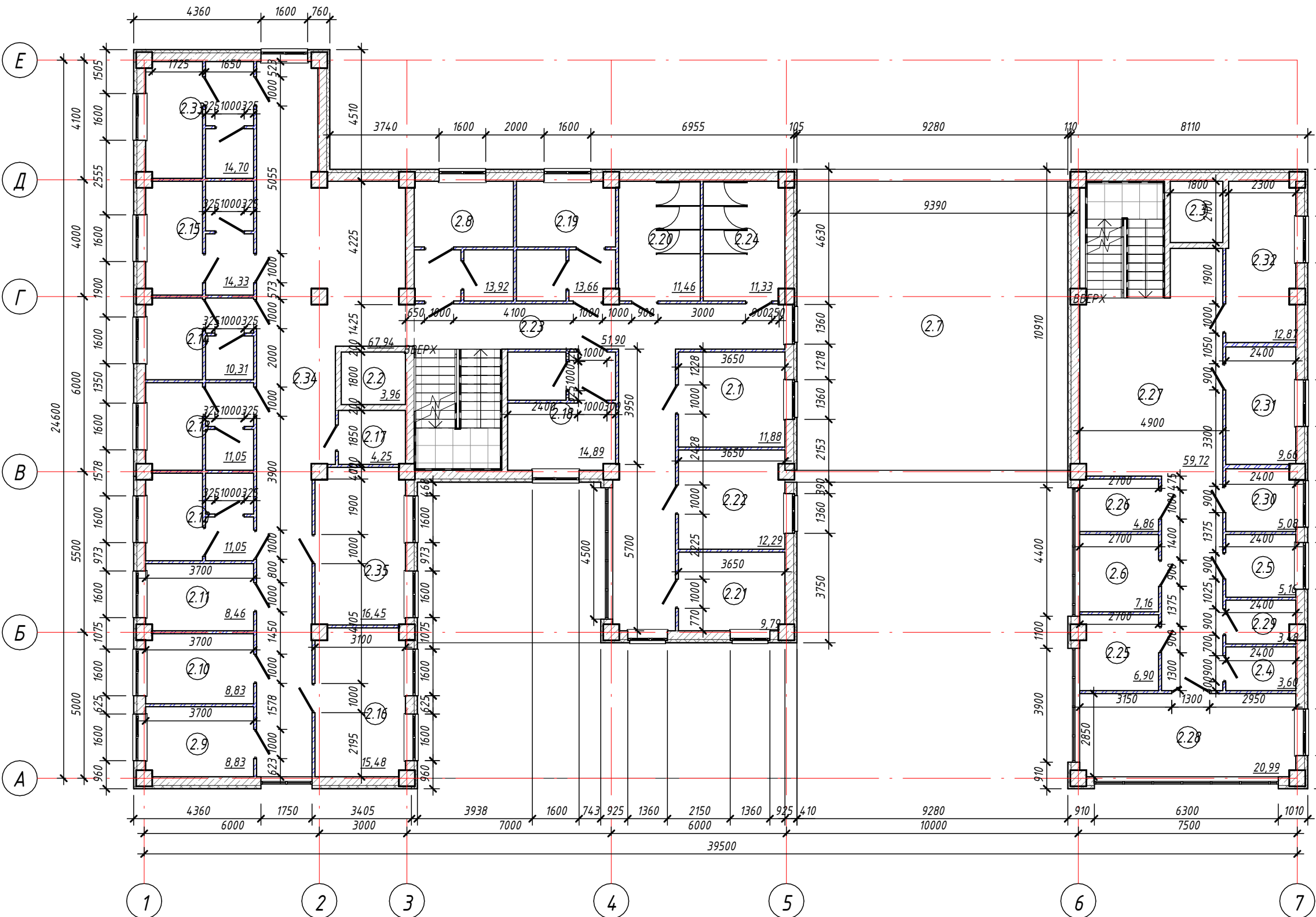
Номер помеще- ния	Наименование	Площадь , м²	Кат. поме- щения
1.1	Столовая	55,22	
1.2	Кухня	14,89	
1.3	Коридор	31,81	
1.4	Гардероб	9,01	
1.5	С/У	11,26	
1.6	С/У	11,14	
1.7	Вестебюль	94,00	
1.8	Лифтовый холл	34,95	
1.9	Коридор	35,47	
1.10	Операционная	10,00	
1.11	Кабинет	5,40	
1.12	Помещение для анестезии	5,38	
1.13	С/У	3,63	
1.14	С/У	3,75	
1.15	Операционная	20,99	
1.16	Предоперационная	6,90	
1.17	Палата	7,16	
1.18	Комната персонала	4,86	
1.19	Терраса	96,56	
1.20	Комната персонала	9,26	
1.21	Кабинет	8,44	
1.22	Дневной стационар	11,76	
1.23	Игровая зона	24,49	
1.24	Кабинет физиотерапии	11,89	
1.25	Коридор	41,20	
1.26	С/у	4,25	
1.27	Кабинет	5,30	
1.28	Кабинет	5,58	
1.29	Кабинет	5,43	
1.30	Кабинет	7,09	
1.31	Кабинет	7,48	
1.32	Кабинет диагностики	11,78	
1.33	Кабинет	11,80	
		628,13	

SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -					
Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав.кафедрой		Шаяхметов С.Б.			05.06
Руководитель		Козыкова Н.В.			05.06
Норм.контр.		Алдигазиева А.К.			05.06
Контр.качест		Козыкова Н.В.			05.06
Разработал		Байгельдинова И.Т.			02.06
Архитектурно-аналитический раздел.				Стадия	Лист
				ДП	3
План на отм. 0.000				Листов	
				11	
				Кафедра «СиСМ»	
				гр. РПЗС СИ-21-4ар	

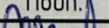
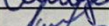
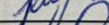
M1:150

План типового этажа на отм. +3.000, +6.000, +9.000

Экспликация помещений на отм. +3,000,...

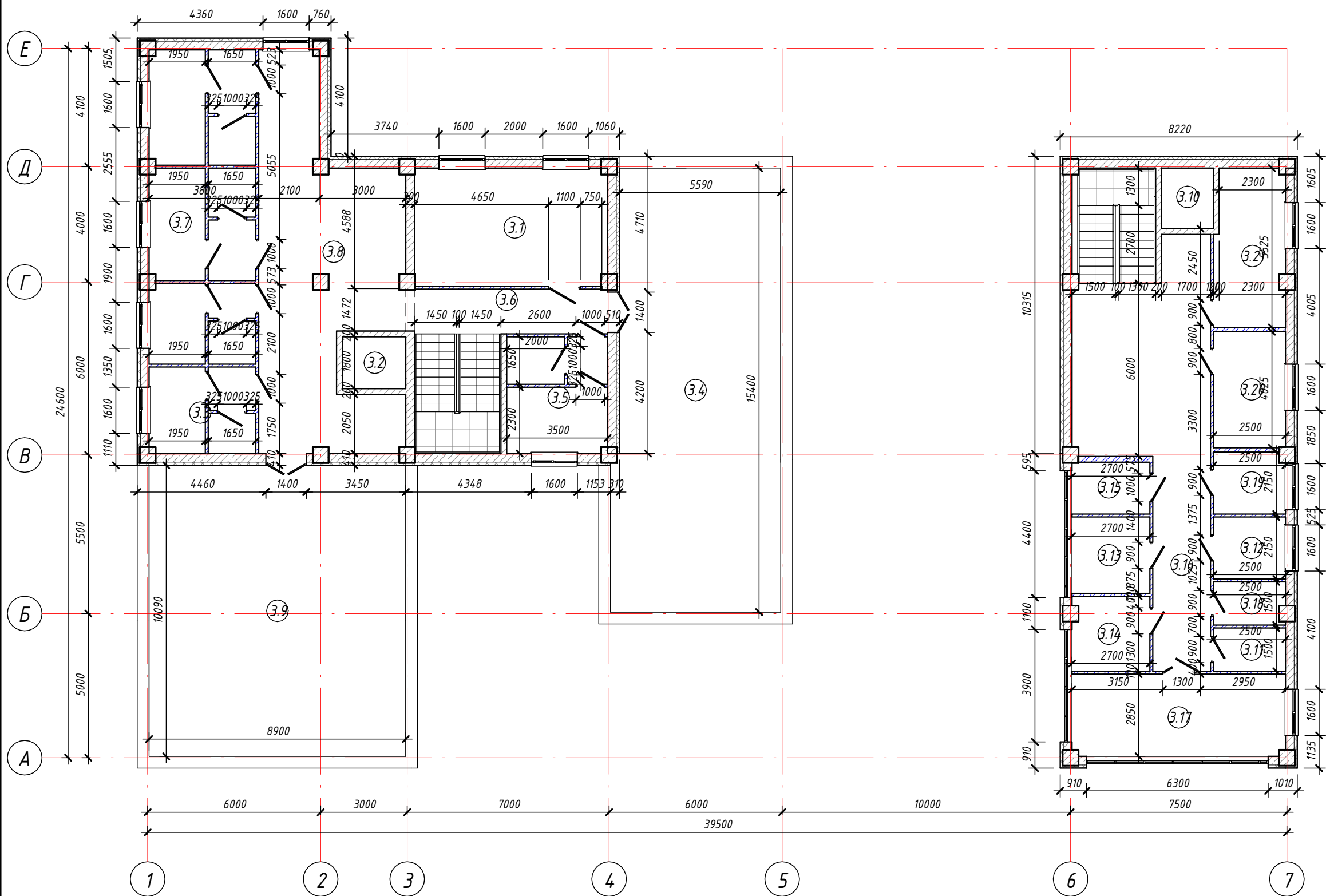


Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
2.1	Кабинет радиологии	11,88	
2.2	Лифт	3,96	
2.3	Лифт	3,78	
2.4	С/У	3,60	
2.5	Палата реанимации	5,16	
2.6	Палата интенс. терап	7,16	
2.8	Дневной стационар	13,92	
2.9	Кабинет врача	8,83	
2.10	Кабинет врача	8,83	
2.11	Игровая зона	8,46	
2.12	Палата	11,05	
2.13	Палата	11,05	
2.14	Процедурная	10,31	
2.15	Палата дитя и мать	14,33	
2.16	Процедурная	15,48	
2.17	С/у	4,25	
2.18	Комната персонала	14,89	
2.19	Дневной стационар	13,66	
2.20	С/У	11,46	
2.21	Кабинет врача	9,79	
2.22	Кабинет диагностики	12,29	
2.23	Коридор	51,90	
2.24	С/У	11,33	
2.25	Палата интенс. терап	6,90	
2.26	Склад. помещение	4,86	
2.27	Коридор	59,72	
2.28	Конференц. зал	20,99	
2.29	С/У	3,48	
2.30	Палата реанимации	5,08	
2.31	Кабинет врача	9,66	
2.32	Комната персонала	12,87	
2.33	Палата дитя и мать	14,70	
2.34	Коридор	67,94	
2.35	Пищеблок	16,45	
		490,02	

						SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -					
						Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурно-аналитический раздел.			Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Шаяхметов С.Б.			05.06				ДП	4	11
Руководитель		Козюкова Н.В.			05.06	План типового этажа на отм. +3.000, +6.000, +9.000			Кафедра «СиСМ» гр. РПЗС СИ-21-4ар		
Норм.контр.		Алдигазиева А.К.			05.06						
Контр.качеств		Козюкова Н.В.			05.06						
Разработал		Байгельдинова И.Т.			02.06						

M1:150

План типового этажа на отм. +12.000



Экспликация помещений на отм. +12.000

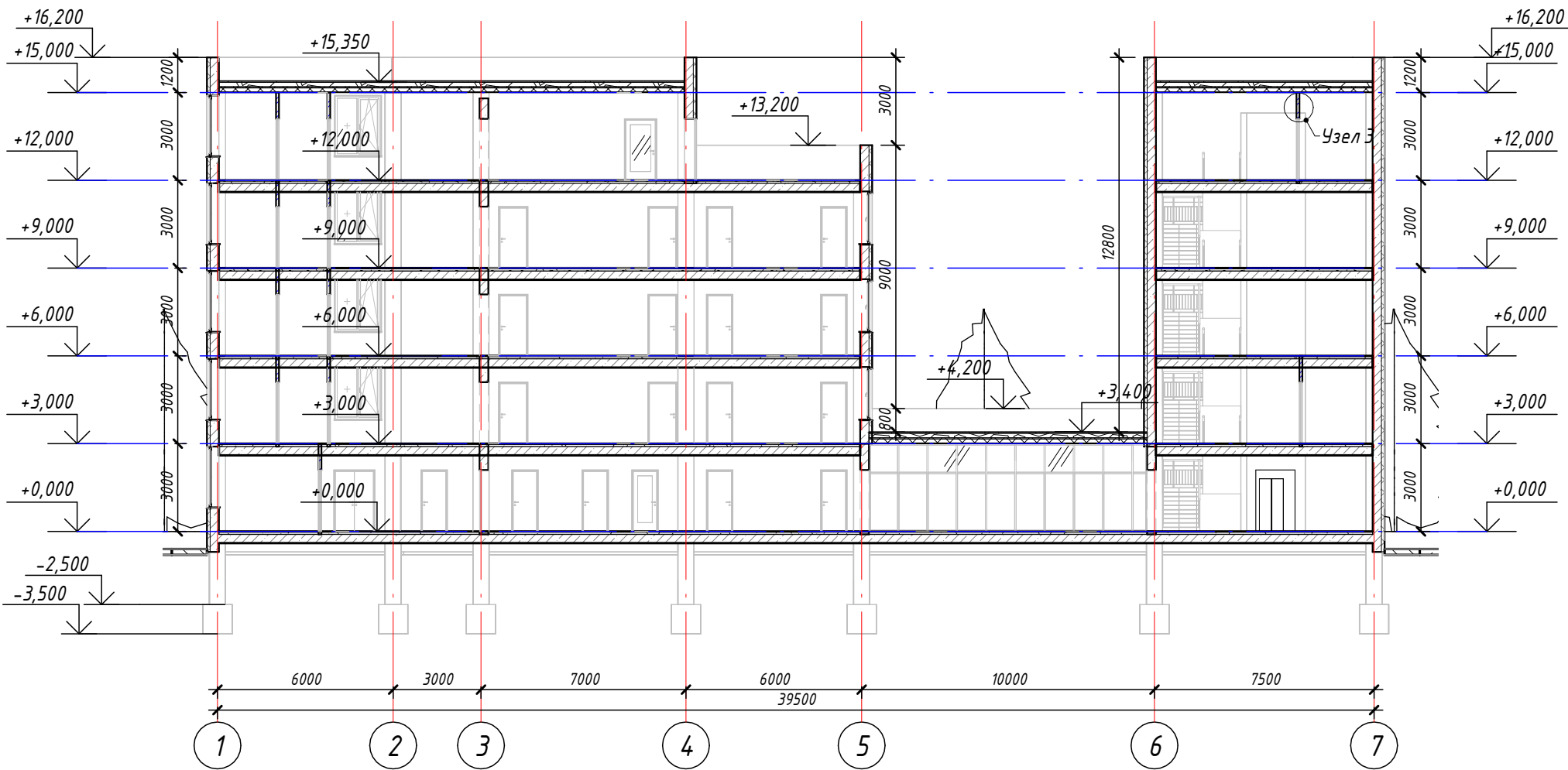
Номер помещения	Наименование	Площадь, м ²	Кат. помещения
3.1	Процедурная	27,30	
3.2	Лифт	3,96	
3.3	Пищеблок	11,05	
3.4	Терраса	87,69	
3.5	Палата	14,12	
3.6	Коридор	22,84	
3.7	Палата	40,03	
3.8	Коридор	52,92	
3.9	Терраса	89,80	
3.10	Лифт	3,78	
3.11	С/у	3,75	
3.12	Палата	5,38	
3.13	Палата	7,16	
3.14	Зал арт терапии	6,90	
3.15	Кабинет врача	4,86	
3.16	Коридор	57,94	
3.17	Зал ЛФК	20,99	
3.18	С/у	3,63	
3.19	Кабинет психолога	5,29	
3.20	Кабинет логопеда	10,06	
3.21	Комната персонала	13,20	
		492,65	

						SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -			
						Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Зав.кафедрой		Шаяхметов С.Б.			05.06				
Руководитель		Козюкова Н.В.			05.06	Архитектурно-аналитический раздел.			Стадия
Норм.контр.		Алдиязиева А.К.			05.06				Лист
Контр.качест		Козюкова Н.В.			05.06				Листов
Разработал		Байгельдинова И.Т.			02.06	План типового этажа на отм. +12.000			Кафедра «СиСМ» гр. РПЗС СИ-21-4ар
									ДП
									5
									11

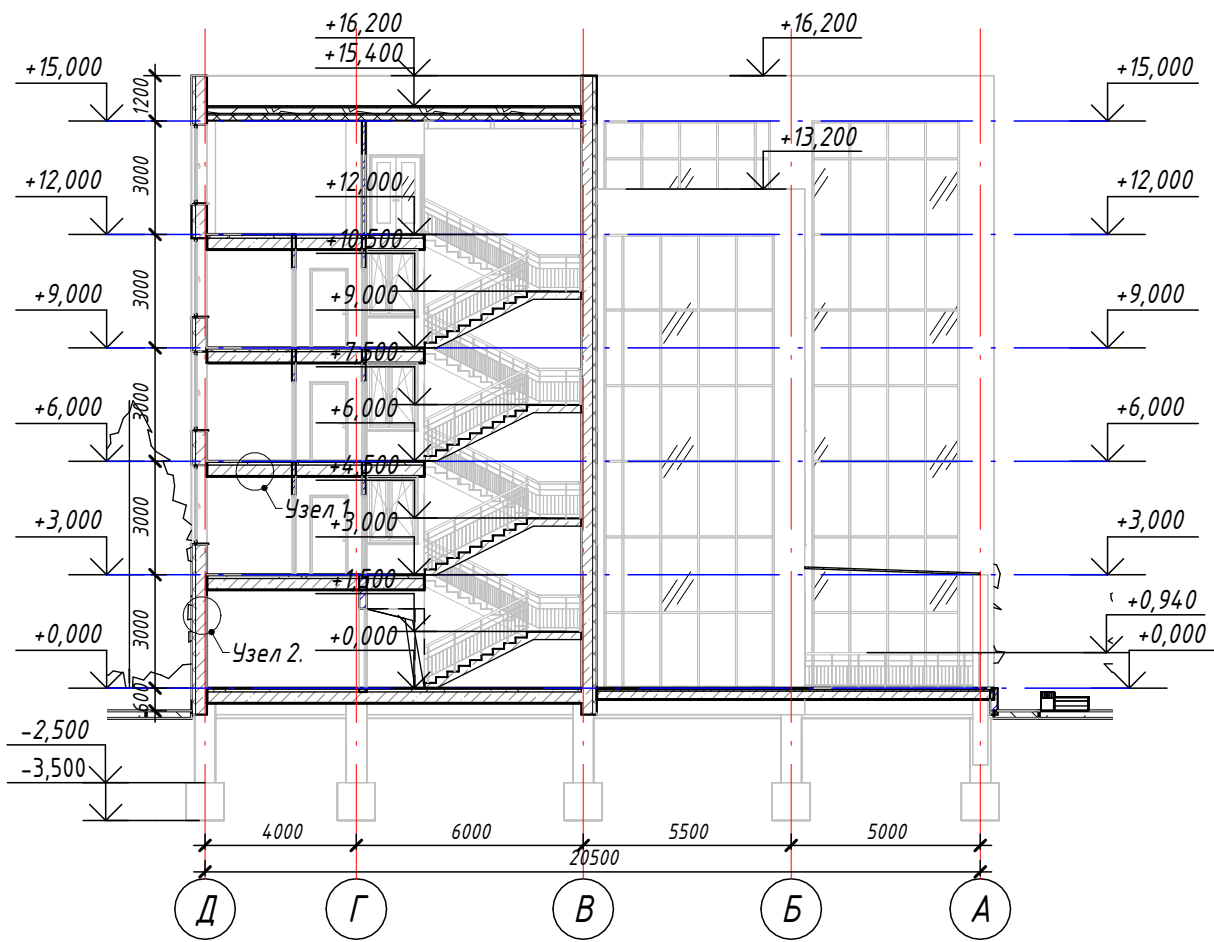
M1:200

Разрез 1-1. Узлы

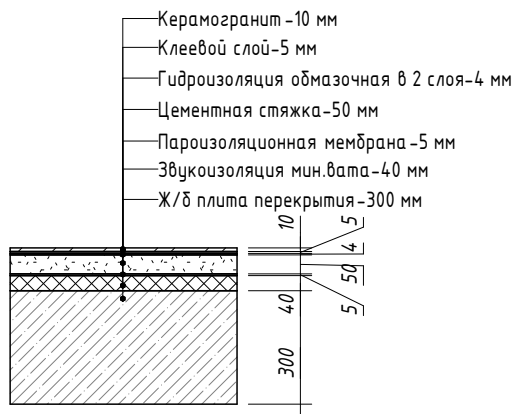
Разрез 1-1



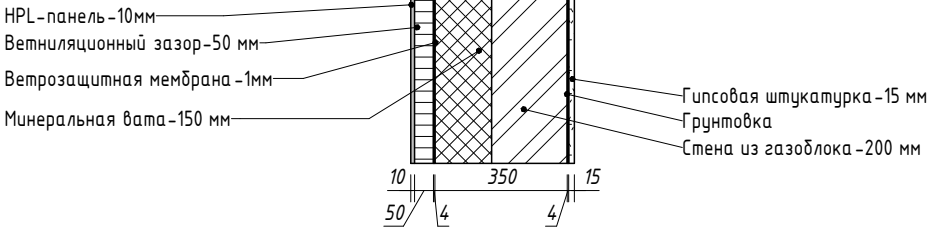
Разрез 2-2



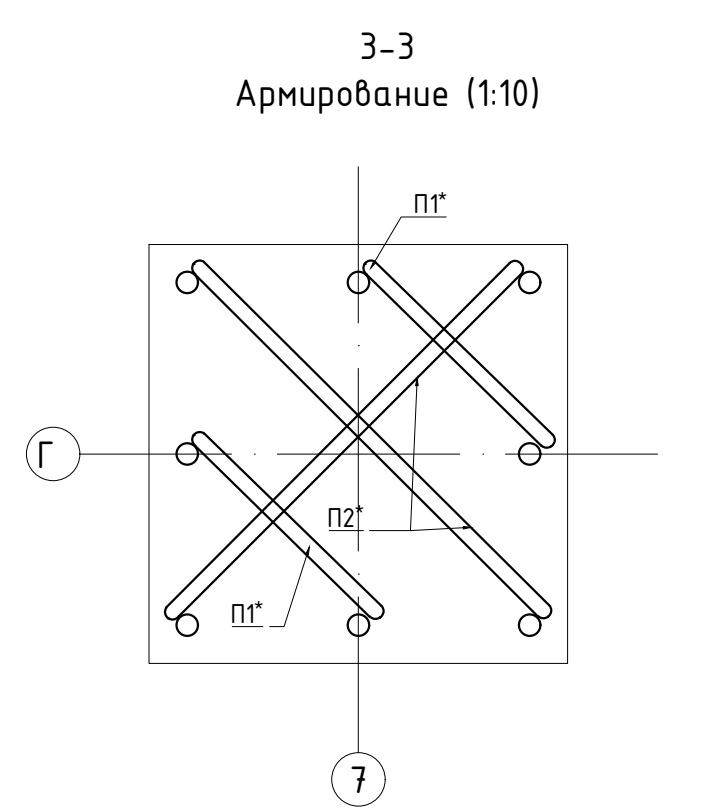
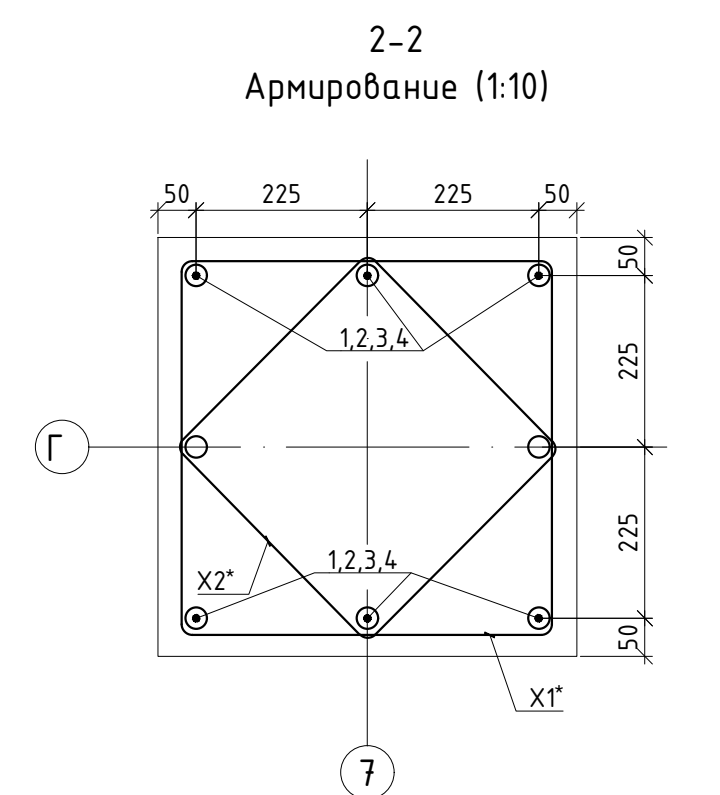
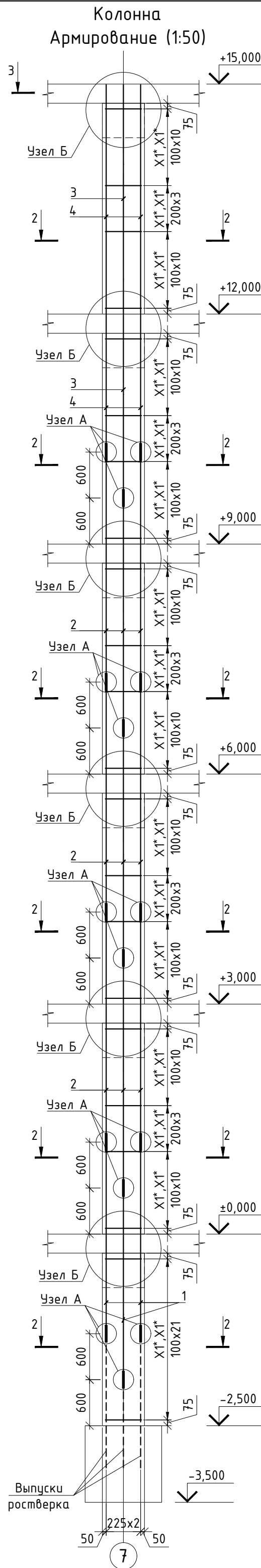
Узел 1 M1:20

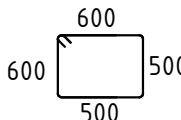
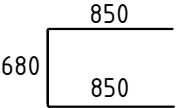
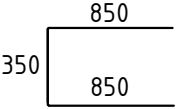
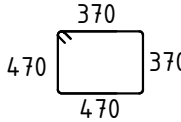


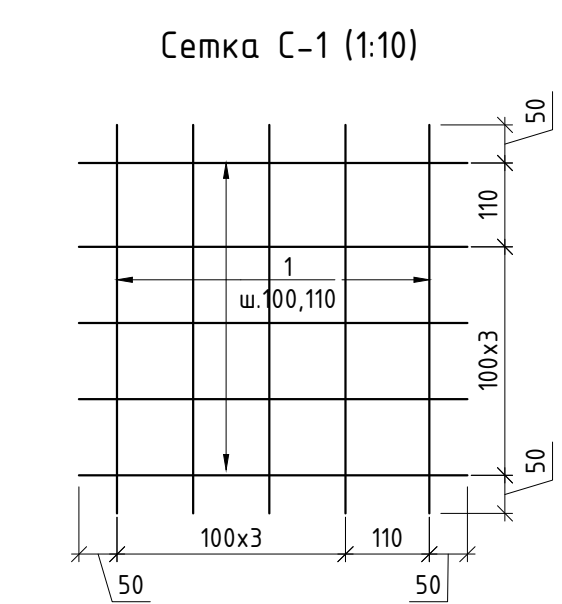
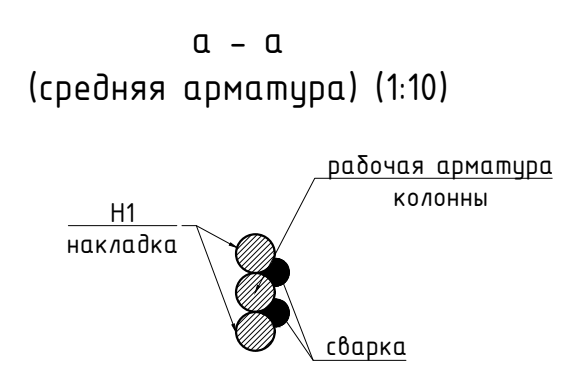
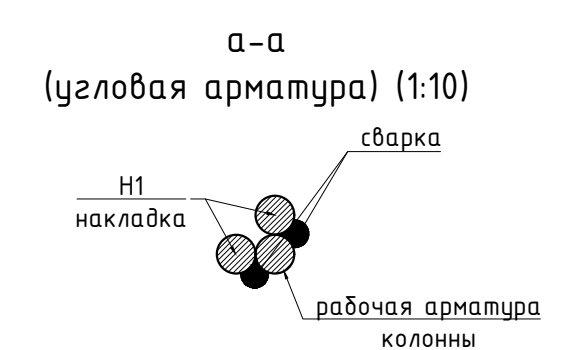
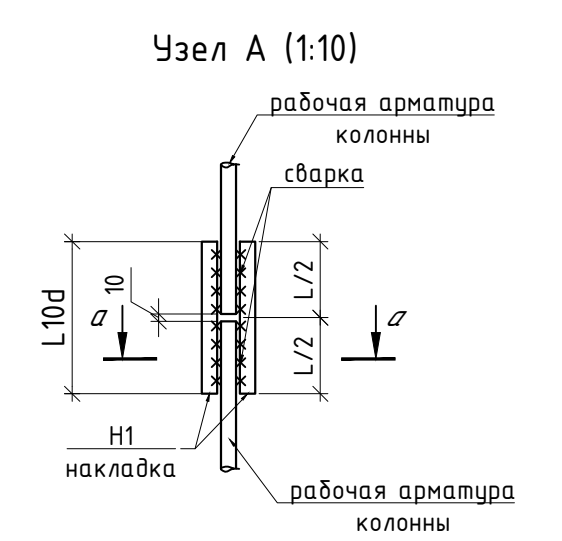
Узел 2 M1:20



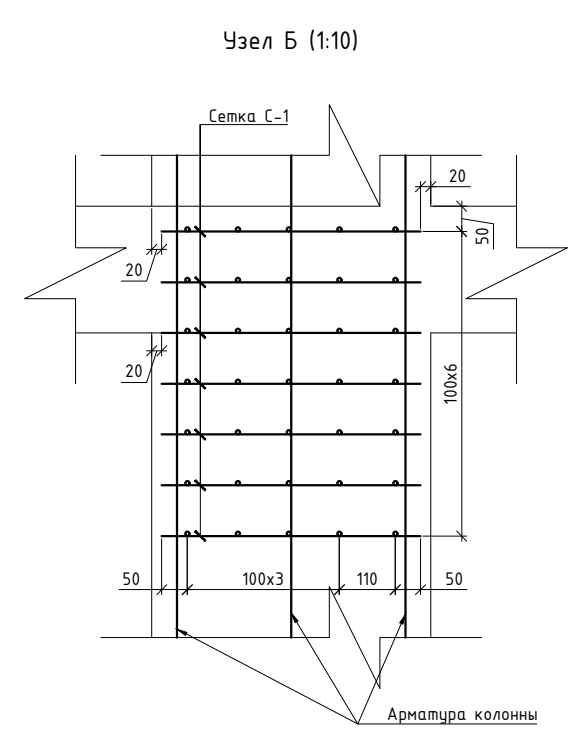
SU-6B07302-Строительная инженерия-2025 -					
Педиатрический центр с и энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.				05.06
Руководитель	Козюкова Н.В.				05.06
Норм.контр.	Алдигазиева А.К.				05.06
Контр.качеств	Козюкова Н.В.				05.06
Разработал	Байгельдинова И.Т.				02.06
Архитектурно-аналитический раздел.				Стадия	Лист
				ДП	6
Разрез 1-1, 2-2. Узлы				Листов	11
				Кафедра «СИСМ»	
				гр. РПЗС СИ-21-4ар	



Ведомость деталей	
Поз.	Эскиз
X1	 L=2200мм (по внеш. грани)
П2	 L=2380мм (по внеш. грани)
П1	 L=2050мм (по внеш. грани)
X2	 L=1680мм (по внеш. грани)

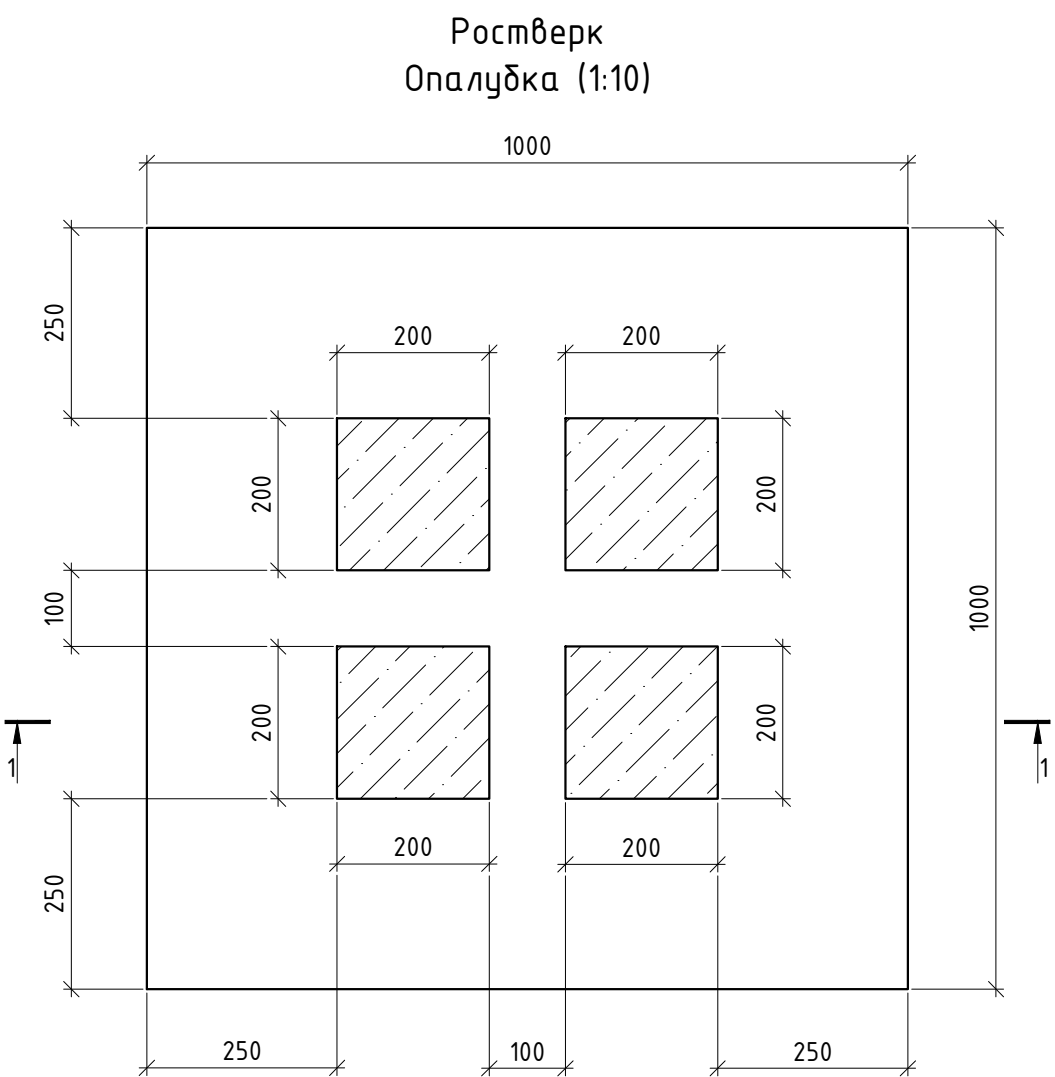


Спецификация к схеме армирования монолитной колонны						
Поз.	Обозначение	Наименование		Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чение
		Колонна монолитная		1	1190.5	
		Детали				
1	СТ РК EN 10080-2011	Ø28 S500	L=2500мм	16	12.09	193.4
2	СТ РК EN 10080-2011	Ø28 S500	L=3000мм	24	14.51	348.2
3	СТ РК EN 10080-2011	Ø28 S500	L=5390мм	4	26.06	104.2
4	СТ РК EN 10080-2011	Ø28 S500	L=4790мм	4	23.16	92.6
П1*	СТ РК EN 10080-2011	Ø25 S500	L=2050мм	2	7.9	15.8
П2*	СТ РК EN 10080-2011	Ø25 S500	L=2380мм	2	9.18	18.4
Сетка С-1	СТ РК EN 10080-2011	Ø8 S240	Сетка С-1	42	2.1	88.2
Х1*	СТ РК EN 10080-2011	Ø8 S240	L=2200мм	142	0.87	123.5
Х2*	СТ РК EN 10080-2011	Ø8 S240	L=1680мм	142	0.67	95.1
Н1	СТ РК EN 10080-2011	Ø28 S500	L=280мм	80	1.36	108.8
		Изделя				
		Сетка С-1		1	2.10	
1	СТ РК EN 10080-2011	Ø8 S240	L=510мм	10	0.21	2.1
		Материалы				
		Бетон С25/30, м³		4.84		

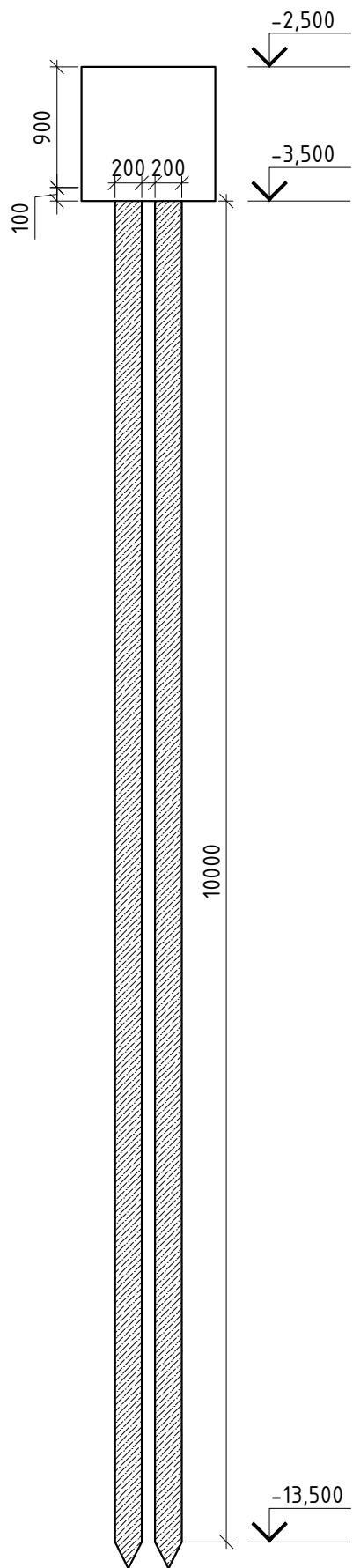


Ведомость расхода стали, кг											
Марка элемента	Изделия арматурные										Всего
	Арматура класса										
	A240										
	ГОСТ 34028-2016										
	Ø8	Ø10	Итого	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø25	Ø28	Итого	
Колонна	309.0		309.0					34.2	847.4	881.5	1190.5

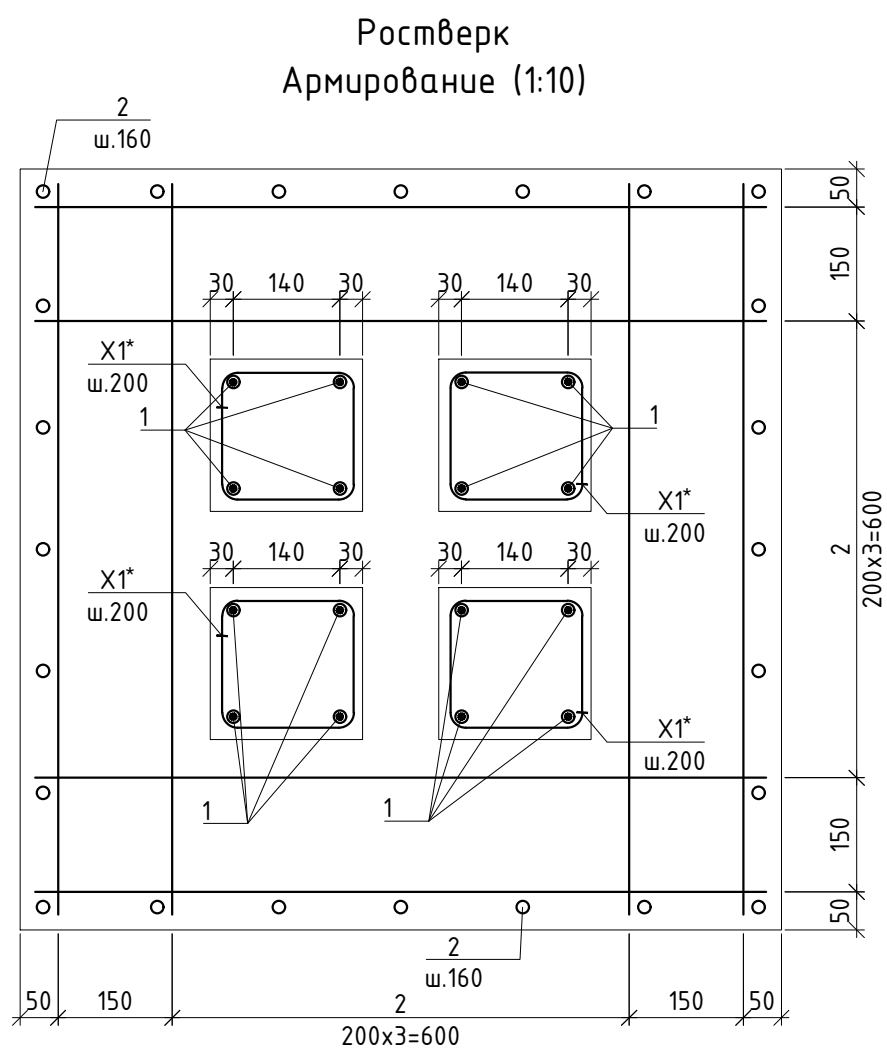
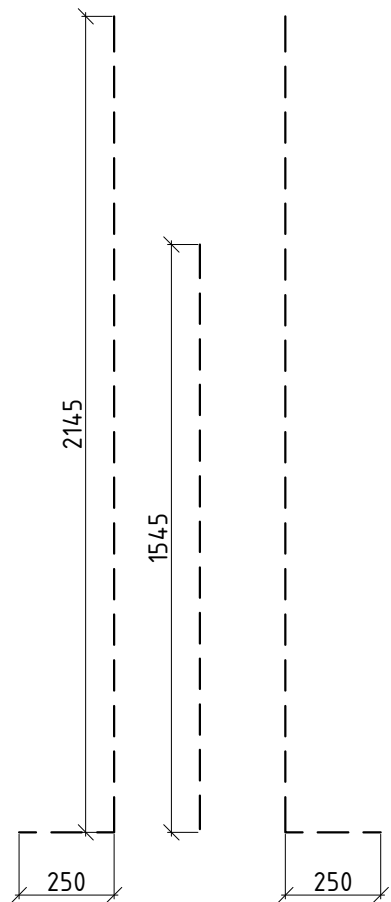
							SU-6B07302—Строительная инженерия—2025
							Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана
Изм.	Колуч.	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Зав. кафедрой	Шаяхметов С.Б.			[подпись]	05.06		
Руководитель	Козыкова Н.В.			[подпись]	05.08		
Норм. контр	Алигазиева А.К.			[подпись]	05.08		
Контр. качеств	Козыкова Н.В.			[подпись]	05.08		
Разработал	Багельдина И.Т.			[подпись]	08.08		
						Стадия	Лист Листов
						ДП	7 11
						Расчетно-конструктивный раздел	
						Армирование колонны	Кафедра "CuCM" гр. РПЭС СИ-21-4ар



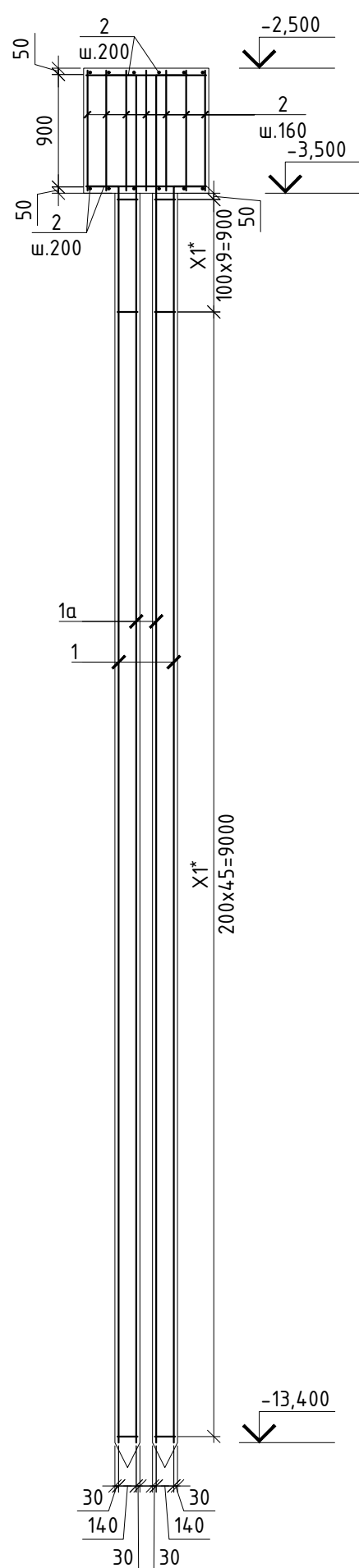
1-1
Опалубочный чертеж (1:50)



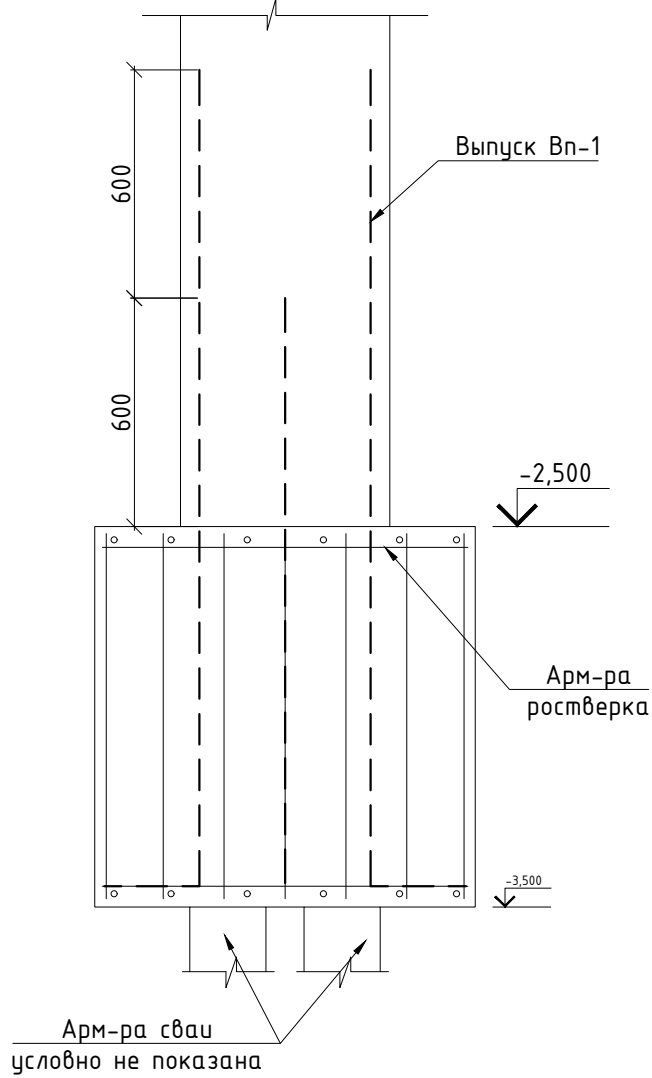
Выпуск Вп-1 (1:20)



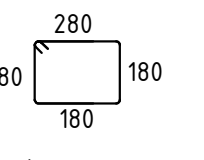
1-1
Армирование (1:50)



Узел сопряжения выпусков
колонны с арматурой ростверка (1:20)



Ведомость деталей

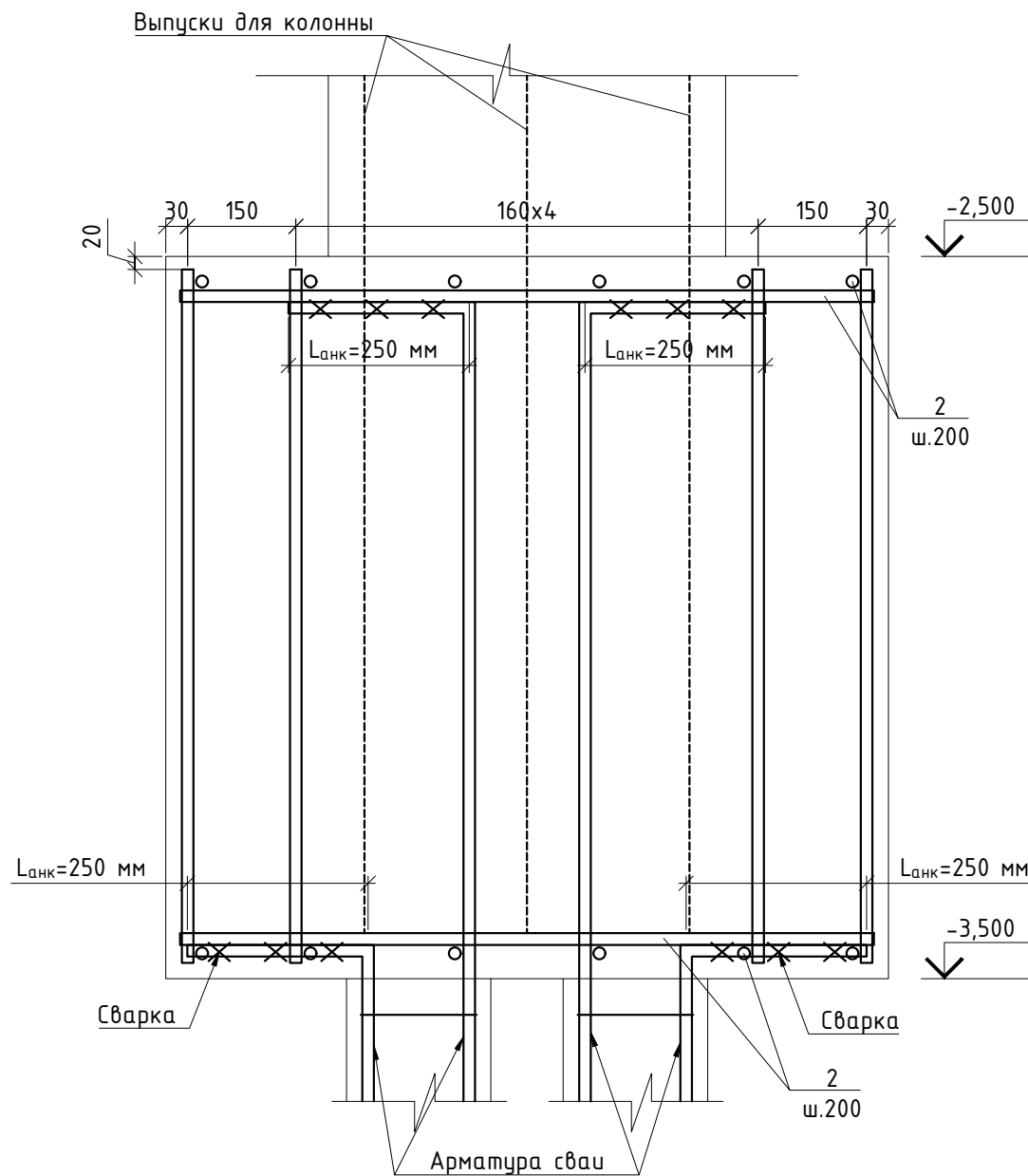
Поз.	Эскиз
X1	 L=920мм (по внеш. грани)

Спецификация к схеме армирования свай с ростверком

Поз.	Обозначение	Наименование		Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
		Свай с ростверком		1	426.0	
		Детали				
1	СТ РК EN 10080-2011	Ø16 S500	L=10300мм	8	16.27	130.2
1а	СТ РК EN 10080-2011	Ø16 S500	L=11200мм	8	17.69	141.5
2	СТ РК EN 10080-2011	Ø16 S500	L=960мм	48	1.52	73
X1*	СТ РК EN 10080-2011	Ø8 S240	L=920мм	220	0.37	81.4
		Материалы				
		Бетон С30/35, м³		1.81		

*Расход арматуры дан на один ростверк с 4-мя сваями
Детали со знаком "" смотреть в ведомости деталей

Узел сопряжения арматуры
свай и ростверка (1:10)

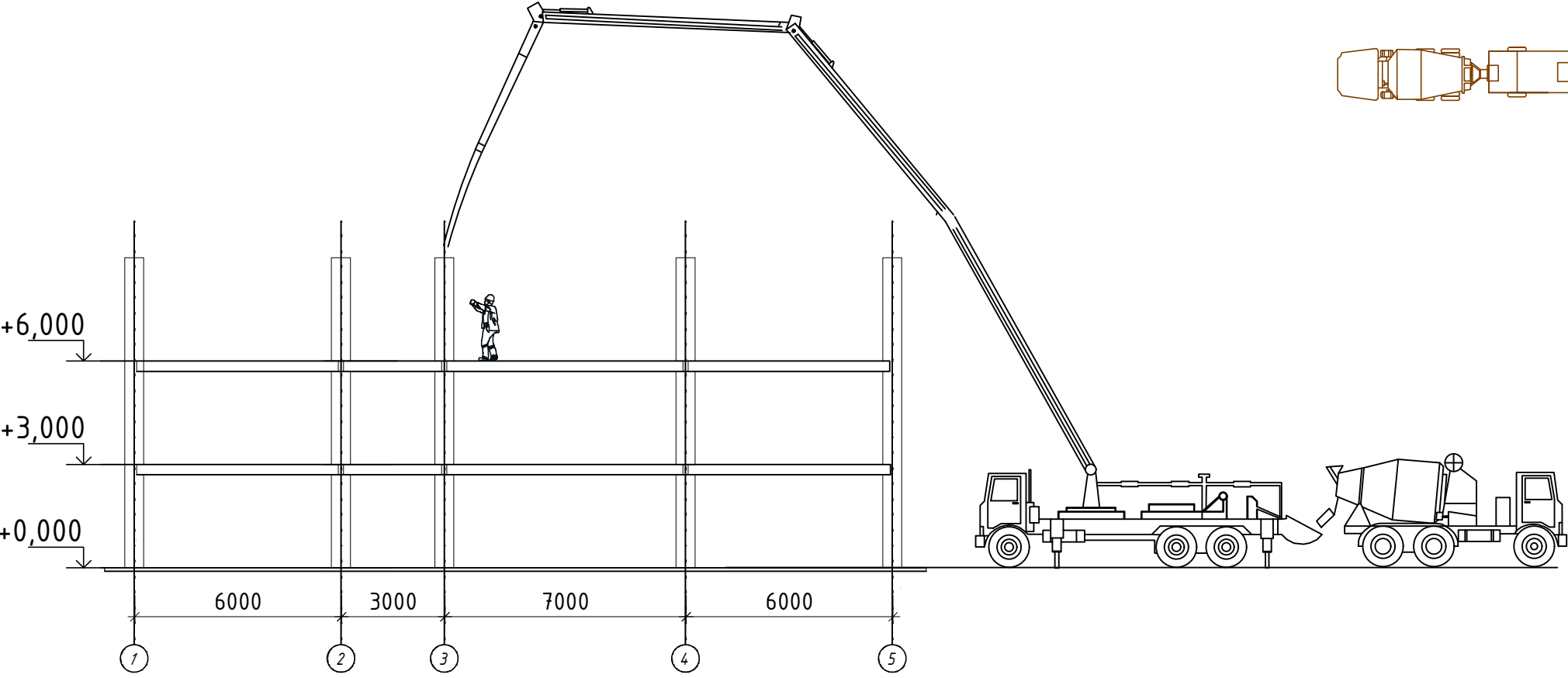


Ведомость расхода стали, кг

Марка элемента	Изделия арматурные												
	Арматура класса												
	S240			S500									
	СТ РК EN 10080-2011			СТ РК EN 10080-2011									
	Ø8	Ø10	Итого	Ø10	Ø12	Ø14	Ø16	Ø18	Ø20	Ø22	Ø25	Итого	Вс
Свая	81.4		81.4				344.6					344.6	426.0

SU-6B07302-Строительная инженерия-2025					
Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Заб. кафедрой	Шаяхметов С.Б.	05.06			
Руководитель	Козыкова Н.В.	05.06			
Норм. контр.	Алдигазиева А.К.	05.06			
Контр. качество	Козыкова Н.В.	05.06			
Разработал	Байгелдынова И.Т.	02.06			
Расчетно-конструктивный раздел				Стадия	Лист
				ДП	8
Армирование свай				Листов	
				11	
				Кафедра "СИМ" гр. РПЭС СИ-21-4ар	

Подача смеси
автобетононасосом (1:200)

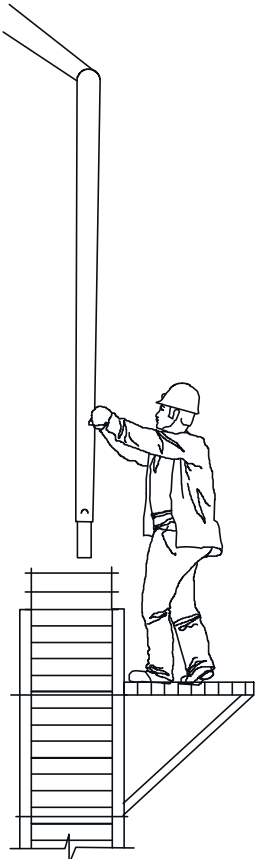


Техника безопасности

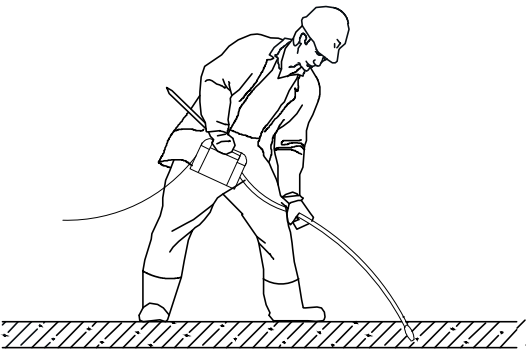
Приём бетонной смеси от автобетоносмесителя осуществляется при полной остановке транспортного средства.
Запрещается находиться под стрелой автобетононасоса, надвигающимся лотком или вибрирующими частями оборудования во время подачи бетона.
Укладка бетонной смеси должна производиться равномерно, без перерывов, с обязательным виброуплотнением.
При работе с бетононасосом — запрещается находиться в зоне действия распределительной стрелы и у сочленений трубопровода.
Запрещается стоять на незакрепленной опалубке или залитой поверхности.
При укладке бетона в колонны, стены, и балки на высоте важно использовать надёжные настилы и страховочные пояса.

№	Тип машин	Марка машин	Кол-во	Назначение
1	Бетонораспределительная стрела	SANY HG36	1	Подача бетонной смеси на больших площадях
2	Автобетононасос	SANY SYG5210THB	2	Подача бетонной смеси
3	Автобетоносмеситель	Zoomlion 12JB1	2	Приготовление, хранение и транспортировка бетона
4	Стационарный насос	SANY HBT6013C-5	1	Подача бетонной смеси

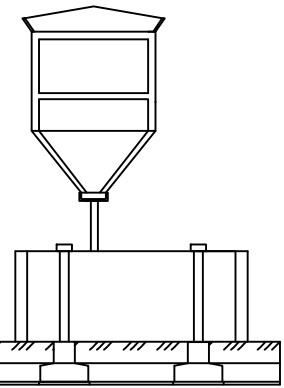
Подача бетона



Виброуплотнение бетона

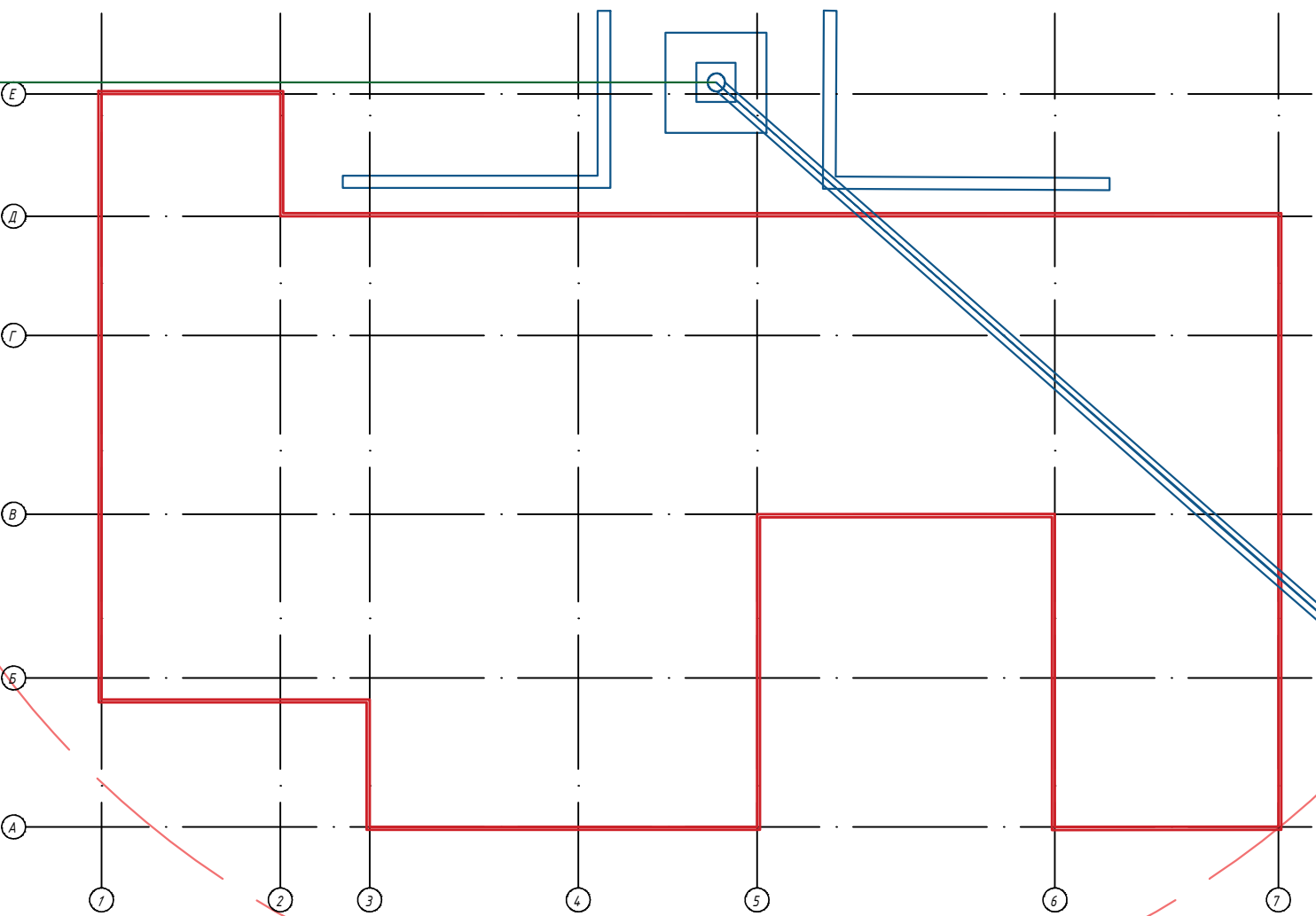


Бетонирование
плиты перекрытия



№	Наименования	Ед.изм.	Кол-во
1	Продолжительность	Дни	35
2	Общая трудоемкость	Чел/дн	154,71
3	Емкость механизмов	Маш/см	71,41

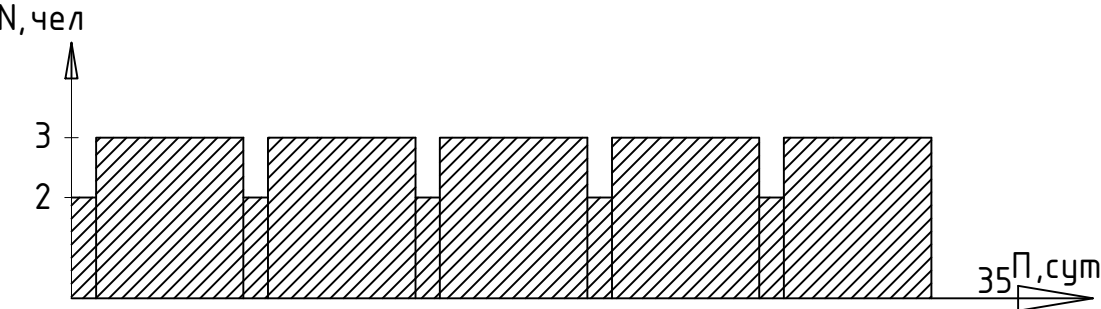
Схема подачи бетона
бетонораспределительной стрелой (1:200)



Календарный план

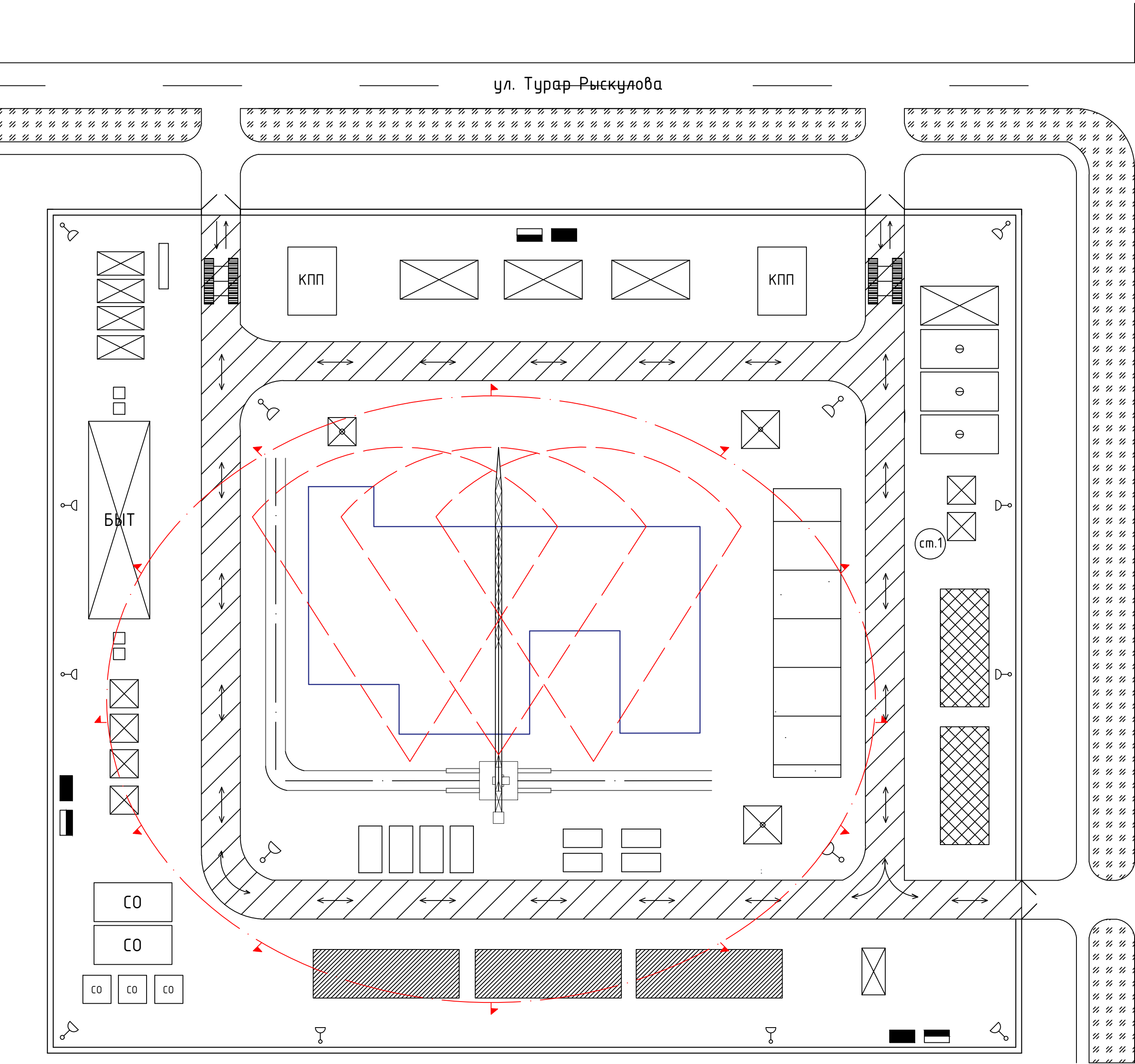
№ п/п	Наименование процессов	Месяц				Месяц
		1 неделя	2 неделя	3 неделя	4 неделя	5 неделя
отм 0,000	Подача бетонной смеси бетононасосом					
	Укладка бетонной смеси в колонны					
	Укладка бетонной смеси в балки					
	Укладка бетонной смеси в перекрытия					
отм +3,000	Подача бетонной смеси бетононасосом					
	Укладка бетонной смеси в колонны					
	Укладка бетонной смеси в балки					
	Укладка бетонной смеси в перекрытия					
отм +6,000	Подача бетонной смеси бетононасосом					
	Укладка бетонной смеси в колонны					
	Укладка бетонной смеси в балки					
	Укладка бетонной смеси в перекрытия					
отм +9,000	Подача бетонной смеси бетононасосом					
	Укладка бетонной смеси в колонны					
	Укладка бетонной смеси в балки					
	Укладка бетонной смеси в перекрытия					
отм +12,000	Подача бетонной смеси бетононасосом					
	Укладка бетонной смеси в колонны					
	Укладка бетонной смеси в балки					
	Укладка бетонной смеси в перекрытия					

$N_{ср} = Q/P$
 $N_{ср} = 1388,07/35 = 39,65$
 $K_{нер} = (N_{max}/N_{ср}) < 1,5$
 $K_{нер} = (4/39,65) = 0,1$



SU-6B07302-Строительная инженерия-2025						
Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Организационно-технологический раздел
Зав. кафедрой	Шаяхметов С.Б.	Козыкова Н.В.	05.06			
Руководитель	Шаяхметов С.Б.	Козыкова Н.В.	05.06			Бетонирование надземной части
Норм. контр.	Алигазиева А.К.	Козыкова Н.В.	05.06			
Контр. качества	Козыкова Н.В.	Козыкова Н.В.	05.06			Кафедра "СИСМ" гр. РПЭС СИ-21-4ар
Разработал	Багальдинова И.Т.	Козыкова Н.В.	05.06			

Строительный Генеральный план М1:500



Условные обозначения

- места отдыха рабочих
- временные здания и сооружения
- открытый склад
- закрытый склад
- мойка колес
- место приемки бетона
- строительные отходы
- КПП
- направление движения
- освещение
- стоянка машин
- щит для пожаротушения
- ящик с песком
- рабочая зона работы крана
- граница опасной зоны крана

						SU-6B07302-Строительная инженерия-2025			
						Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док	Подп.	Дата	Организационно-технологический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой		Шаяхметов С.Б.			05.06		ДП	10	11
Руководитель		Козыкова Н.В.			05.06				
Норм. контр.		Алдигазиева А.К.			05.06				
Контр. качество		Козыкова Н.В.			05.06				
Разработал		Байгелдынова И.Т.			02.06	Стройгенплан	Кафедра "СуСМ" гр. РПЭС СИ-21-4ар		

Календарный план

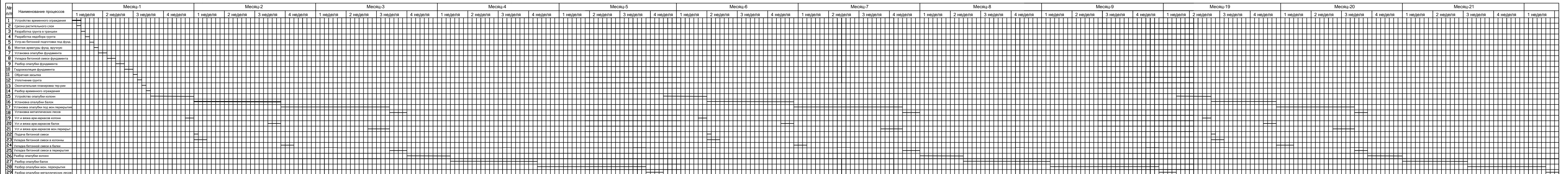
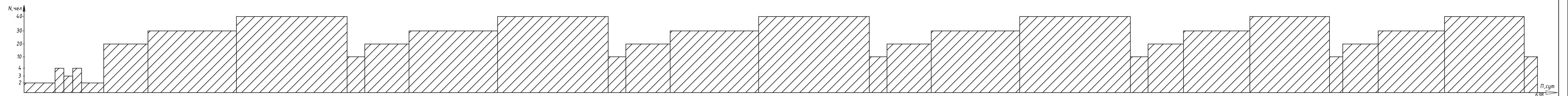


График движения рабочей силы



$$K_{\text{нер}} = (A_{\text{max}} / A_{\text{ср}}) < 1,5$$

$$K_{\text{нр}} = (40/54,5) = 0,74$$

					SU-6B07302-Строительная инженерия-2025-ДП		
					Педиатрический центр с энергоэффективными системами и современным оборудованием в городе Астана		
					Организационно-технологический раздел		
					Стадия	Лист	Листов
					ДП	11	11
					Кафедра "CuSM" гр. РПЗС-21-4ар		