

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный технический
университет имени К.И. Сатпаева»

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова
Кафедра «Строительство и строительные материалы»

Кушкалиев Арлан Жайлыбайұлы

Тема: «Оздоровительный центр для людей в городе Тараз»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Образовательная программа 6B07302 – «Строительная инженерия»

Алматы 2025 г.

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»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
С.Б. Шаяхметов
д.т.н., ассоц. профессор
«19» 06 2025г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Тема: «Оздоровительный центр в городе Тараз»

Образовательная программа 6B07302– «Строительная инженерия»

Выполнил

Кушкалиев А.Ж.

Рецензент

Главный конструктор ТОО EVA согр.
Мельдианова Д.Д.

«07» июня 2025г.

Руководитель

доктор техн. наук, ассоц. проф.
Досанова С.Х.
«18» 06 2025г.



Алматы 2025 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Некоммерческое акционерное общество «Казахский национальный технический
университет имени К.И. Сатпаева»

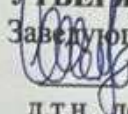
Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ОП 6B07302 – «Строительная инженерия»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры

 Шаяхметов С.Б.

д.т.н., доцент

«29» 01 2025 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Кушкалиеву Арлану Жайлыбайұлы

Тема: «Оздоровительный центр для людей в городе Тараз»

Утверждена приказом Ректора Университета №26-П/О от «29» января 2025 г.

Срок сдачи законченной работы «5» мая 2025 г.

Исходные данные к дипломному проекту: Район строительства – город Тараз.

Конструктивная схема здания – каркасная, эскизный проект общественного здания.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

а) Архитектурно-аналитический раздел: основные и исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), светотехнический расчет, расчет варианта фундамент и глубина заложения, обоснование мер по энергоэффективности;

б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование колонны и балки;

в) Организационно-технологический раздел: разработка технологической карты опалубочных работ, календарного плана строительства и стройгенплана;

г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей)

1. Фасад, планы этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – листов

2. КЖ колонны и балки, спецификации – листа

3. Техкарта опалубочных работ, календарный план, стройгенплан – листа

Предоставлено 15 слайдов презентационной работы.

Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»,

СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника», СН РК EN 1990 «Основы

проектирования несущих конструкций», СН РК EN 1992 «Проектирование железобетонных

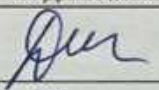
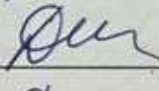
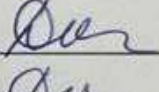
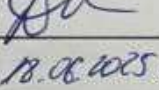
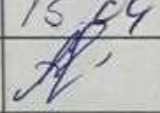
конструкций», СН РК EN 1997 «Геотехническое проектирование»

ГРАФИК
подготовки дипломной работы (проекта)

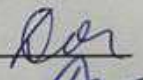
№	Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
1	Архитектурно-аналитический	28.12.2025г.-08.01.2025г.				
2	Расчетно-конструктивный		08.01.2025г.-23.02.2025г.			
3	Организационно-технологический			24.02.2025г.-06.04.2025г.		
4	Экономический				07.04.2025г.-20.04.2025г.	
5	Предзащита	14.04.2025г.-25.04.2025г.				
6	Контроль качества (ПЗ)	21.04.2025г.-16.05.2025г.				
7	Антиплагиат	08.05.2025г.-21.05.2025г.				
8	Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025г.-05.06.2025г.				
9	Защита	09.06.2025г.-28.06.2025г.				

Подписи

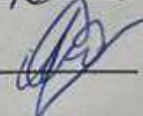
консультантов и нормоконтролера на законченную дипломную работу (проект) с указанием относящихся к ним разделов работы (проекта)

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Достанова С.Х. д.т.н., ассоциированный профессор		28.12
Расчетно-конструктивный	Достанова С.Х. д.т.н., ассоциированный профессор		14.02
Организационно-технологический	Достанова С.Х. д.т.н., ассоциированный профессор		3.03.
Экономический раздел	Достанова С.Х. д.т.н., ассоциированный профессор		15.04
Нормоконтролер	Есембаева А.А. м.т.н., преподаватель	18.04.2025г.	
Контроль качества	Кушкалиев А.Ж. м.т.н., старший преподаватель		04.06

Научный руководитель

 Достанова С.Х.

Задание принял к исполнению обучающийся

 Кушкалиев А.Ж.

Дата

«03» 02 2025г.

АНДАТПА

Дипломдық жобам аясында мен Тараз қаласында салынуы жоспарланған қоғамдық мақсаттағы — сауықтыру орталығының жобасын әзірледім. Жұмыс барысында мен аймақтың табиғи-климаттық жағдайларын және қала тұрғындарының заманауи, ыңғайлы әрі қолжетімді демалыс пен денсаулықты нығайту орталықтарына деген сұранысын ескеруге тырыстым.

Жоба келесі негізгі бөлімдерден тұрады:

- архитектуралық-талдамалық бөлім,
- есептік-құрылымдық бөлім,
- ұйымдастыру-технологиялық бөлім,
- экономикалық бөлім.

Жобалаудың барлық кезеңінде мен жер телімін таңдаудан бастап конструктивтік шешімдерге дейінгі процестерге кешенді түрде қарадым. Инженерлік және жобалық шешімдер Қазақстан Республикасында қолданыстағы құрылыс нормаларына (әсіресе СП РК) сәйкес қабылданды. Есептердің нақтылығын арттырып, модельдеуді жеңілдету үшін Revit 2025, AutoCAD 2022, Лира-САПР 2021 және САПФИР сынды заманауи бағдарламалар қолданылды.

АННОТАЦИЯ

В рамках дипломного проекта я разработал проект общественного здания — оздоровительного центра, который предполагается построить в городе Тараз. В своей работе я постарался учесть особенности региона, а также потребности горожан в современных и удобных пространствах для отдыха, восстановления и укрепления здоровья.

Проект включает в себя несколько ключевых разделов:

- архитектурно-аналитическую часть,
- расчетно-конструктивную
- организационно-технологическую,
- а также экономическую часть.

На всех этапах я старался подходить к задаче комплексно — от выбора участка до подбора конструктивной схемы. Инженерные и проектные решения принимались с учётом действующих нормативов Республики Казахстан (в частности, СП РК). Чтобы повысить точность расчётов и упростить моделирование, я использовал современные программы: Revit 2025, AutoCAD 2022, Лира-САПР 2021 и САПФИР.

ANNOTATION

As part of my graduation project, I developed a design for a public building — a wellness center planned to be built in the city of Taraz. During the work, I tried to take into account the natural and climatic features of the region, as well as the needs of city residents for modern, comfortable, and accessible spaces for rest, recovery, and health improvement.

The project includes the following main sections:

- architectural and analytical section,
- structural and calculation section,
- organizational and technological section,
- economic section.

At all stages of the work, I approached the project comprehensively — from site selection to structural system design. The engineering and design solutions were made in accordance with the current construction regulations of the Republic of Kazakhstan (in particular, SP RK). To increase calculation accuracy and simplify modeling, I used modern software such as Revit 2025, AutoCAD 2022, LIRA-SAPR 2021, and SAPFIR.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	8
1 Архитектурно-аналитический раздел	9
1.1 Архитектурный подраздел	9
1.1.1 Район строительства и климатические условия	9
1.1.2 Архитектурно-планировочные решения	10
1.1.3 Техничко-экономические показатели	11
1.1.4 Анализ инженерно-геологических условий	12
1.1.5 Теплотехнический расчет	12
1.1.6 Светотехнический расчет	14
1.2 Инженерный подраздел	16
1.2.1 Инженерные системы здания	16
1.2.2 Энергоэффективность	17
1.3 Аналитический подраздел	18
1.3.1 Объемно-планировочные решения	19
1.3.2 Предварительная конструктивная схема	19
1.3.3 Расчет фундамента	20
2 Расчетно-конструктивный раздел	22
2.1 Расчетный подраздел	22
2.2 Создание схемы здания	22
2.3 Сбор нагрузок	23
2.4 Моделирование грунтового основания	26
2.5 Анализ результатов	27
2.6 Конструктивный подраздел	34
3 Организационно-технологический раздел	37
3.1 Технологический подраздел на подземные работы	37
3.2 Определение объемов работ	37
3.2.1 Устройство временного ограждения	38
3.2.2 Срезка растительного слоя	38
3.2.3 Разработка грунта в котлован и траншеи съезда в котлован	39
3.2.4 Разработка недобора грунта	39
3.2.5 Устройство бетонной подготовка под фундамент	40
3.2.6 Монтаж арматуры	40
3.2.7 Установка опалубки	40
3.2.8 Бетонирование фундамента	41
3.2.9 Снятие опалубки	41
3.2.10 Гидроизоляция фундамента	41
3.2.11 Обратная засыпка	42
3.2.12 Уплотнение грунта	42
3.2.13 Окончательная планировка территории	42
3.2.14 Разбор временного ограждения	43
3.3 Выбор комплексно-механизированных способов	44
3.3.1 Подбор экскаватора	45

3.3.2	Подбор транспортных средств для разработки котлована	46
3.3.3	Подбор монтажного крана	48
3.3.4	Определение трудоемкости и составлении калькуляции	49
3.4	Технологический раздел на надземные работы	50
3.5	Определение объемов работ	50
3.5.1	Площадь опалубки колонн	50
3.5.2	Площадь опалубки монолитной балки	51
3.5.3	Площадь опалубки монолитных стен	52
3.5.4	Площадь опалубки монолитного перекрытия	52
3.5.5	Установка металлических лесов(телескопических стоек)	52
3.6	Организационный подраздел	53
3.6.1	Расчет временных зданий и сооружений	
3.6.2	Определение объема воды и выбор диаметра для водопровода	
3.6.3	Расчет временного освещения	
3.6.4	Расчет складов	
3.6.5	Расчет электроснабжения	
3.6.6	Расчет временного теплоснабжения	
3.6.7	Расчет сжатого воздуха	
4	Экономический раздел	
	Заключение	
	Список использованной литературы	
	Приложение А	
	Приложение В	
	Приложение Г	

ВВЕДЕНИЕ

Выбор темы выпускной квалификационной работы — это важный шаг, который отражает интересы самого студента и уровень его подготовки. Я решил посвятить диплом проектированию общественного здания — оздоровительного центра, который планируется построить в городе Тараз.

Сегодня такие учреждения играют значимую роль в жизни общества. Они помогают людям поддерживать здоровье, восстанавливаться после нагрузок и просто вести активный образ жизни. Оздоровительные центры становятся частью городской инфраструктуры и обеспечивают население условиями для профилактики, занятий физкультурой и полноценного отдыха.

В своём проекте я предусмотрел размещение различных помещений: зоны отдыха, залы лечебной физкультуры, административные кабинеты, санитарные и вспомогательные помещения. Особое внимание я уделил безопасности, доступности для разных категорий граждан, а также соответствию санитарным и строительным нормам.

Главная цель работы — создать такое архитектурно-планировочное решение, которое будет удобным для посетителей и эффективным для работы персонала. Все проектные решения принимались с учётом нормативов Республики Казахстан, особенностей региона и принципов рационального использования общественного пространства.

1 Архитектурно-аналитический раздел

Во время выполнения дипломного проекта я изучил и проанализировал ключевые факторы, которые влияют на архитектурные, планировочные и конструктивные решения проектируемого здания. Такой подход помогает разработать оптимальную структуру объекта с учётом климатических и геологических условий Тараза. Это необходимо, чтобы здание получилось надёжным, удобным и соответствующим нормативам.

1.1 Архитектурный подраздел

В архитектурную часть входят решения, касающиеся формы здания, его объёма, внутренней организации и конструктивной схемы. Все элементы планировались с опорой на действующие строительные нормы. При проектировании учитывались комфорт посетителей, логика перемещения внутри здания и устойчивость к климатическим воздействиям. Главное — чтобы здание было удобно использовать, легко обслуживать и безопасно эксплуатировать.

1.1.1 Район строительства и климатические условия

Оздоровительный центр запроектирован в городе Тараз, который находится на юге Казахстана и является административным центром Жамбылской области. Город расположен в предгорной зоне, и климат в этом регионе резко континентальный. Зима бывает морозной, лето — жарким и солнечным. По СП РК 2.04-01-2017, Тараз относится к климатической подзоне ІБ. Средняя температура в январе — около $-7,5^{\circ}\text{C}$, в июле — примерно $+25,5^{\circ}\text{C}$. Температура самой холодной пятидневки может опускаться до -30°C , что требует применения эффективной теплоизоляции в ограждающих конструкциях.

Скорость ветра может достигать 20 м/с, расчётное ветровое давление — около 0,48 кПа. Это влияет на конструктивные элементы фасада и кровли. Высота над уровнем моря — примерно 610 метров. Рельеф в основном ровный, с отдельными уклонами. Грунты — глинистые и супесчаные, склонные к просадке при увлажнении. Поэтому фундамент нужно проектировать с учётом возможных деформаций, а также предусматривать защиту от грунтовых вод.

Относительная влажность воздуха в течение года составляет 50–55 %. Это влияет на выбор материалов для отделки и на необходимость продуманной вентиляции. Все природные условия были учтены при формировании устойчивого проектного решения, чтобы здание могло надёжно функционировать в течение долгого времени.

Здание расположено в юго-восточной части города на пересечении улиц Абая и Ташкентской. Данное расположение является выгодным ввиду нахождения в близости к центральным улицам города, что положительно влияет на логистику и доступность для жителей города.

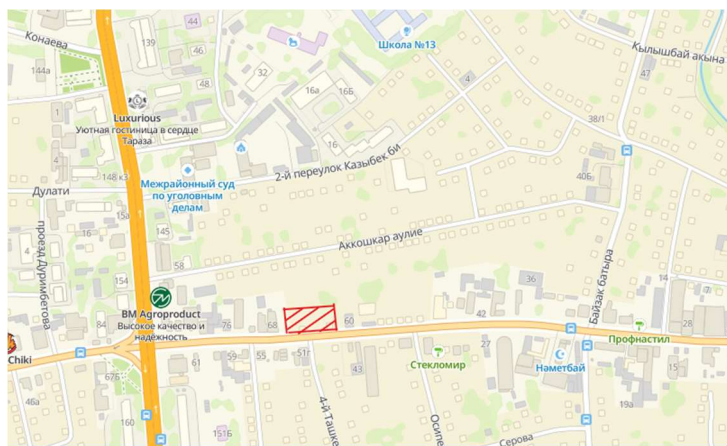


Рисунок 1 - Ситуационная схема

1.1.2 Архитектурно-планировочные решения

Разрабатываемое здание представляет собой оздоровительный центр, состоящий из четырёх надземных этажей. Площадь застройки по габаритам составляет примерно 36,7 на 36,4 метра. В основу конструктивной схемы положен железобетонный каркас, включающий в себя колонны, балки (ригели), диафрагмы жёсткости и монолитные перекрытия. Такое решение обеспечивает прочность, устойчивость и позволяет зданию надёжно работать в условиях вертикальных и горизонтальных нагрузок. Особое внимание при проектировании уделялось требованиям по сейсмостойкости, так как здание находится в сейсмоактивной зоне.

Каркасная система разрабатывалась с расчётом на совместную работу всех элементов. Колонны берут на себя нагрузку от плит перекрытий и передают её на фундаменты. Перекрытия из монолитного железобетона взаимодействуют с ригелями, перераспределяя нагрузку по всей системе. Такая конструкция дополнительно придаёт жёсткость зданию в горизонтальной плоскости, что особенно важно при ветровом и сейсмическом воздействии.

Планировка объекта разработана с акцентом на функциональность и гибкость. Несущий каркас позволяет свободно изменять внутренние перегородки, не нарушая работу основной конструкции. Благодаря этому здание можно адаптировать под разные нужды без капитальной реконструкции. Такая планировочная схема делает объект удобным не только на этапе ввода в эксплуатацию, но и в долгосрочной перспективе.

Связи между основными элементами каркаса — колоннами, балками, плитами и диафрагмами — обеспечивают пространственную устойчивость и дают возможность реализовать здание, устойчивое к внешним воздействиям. При этом сохраняется архитектурная выразительность и возможность создавать разнообразные по назначению и дизайну внутренние пространства.

1.1.3 Техничко-экономические показатели

Техничко-экономическая характеристика проекта играет важную роль в обосновании архитектурных и конструктивных решений. Она позволяет объективно оценить параметры здания оздоровительного центра и понять, насколько они соответствуют задачам, поставленным при проектировании. Эти показатели отражают размеры, этажность, функции, а также соответствие требованиям, предъявляемым к современным общественным зданиям с оздоровительной направленностью.

Проектируемый объект представляет собой четырёхэтажное здание с одним подземным уровнем. Каждый этаж выполняет конкретную функцию. Подземное помещение предназначено для размещения инженерных коммуникаций, системы водоподготовки, технических и складских зон. Это создаёт условия для бесперебойной и автономной работы всего центра. Первый этаж — приёмная зона: здесь располагаются ресепшн, гардероб, зона ожидания, помещения первичного осмотра и навигации для посетителей. На втором и третьем этажах запланированы кабинеты врачей, помещения для индивидуальных процедур, а также административные и технические комнаты. Четвёртый этаж отведён под групповые занятия, тренировочные залы и универсальное помещение, которое может использоваться для лекций, семинаров и встреч.

К основным технико-экономическим показателям относятся следующие данные:

- габариты здания — $36,7 \times 36,4$ м;
- площадь застройки — $1335,88 \text{ м}^2$;
- общая площадь всех помещений — $6679,4 \text{ м}^2$;
- строительный объём — $26\,717,6 \text{ м}^3$;
- высота здания — 20 метров (при стандартной высоте этажа — 4 м).

Эти параметры показывают, что здание компактное, удобное по планировке и соответствует санитарным, функциональным и архитектурным требованиям, предъявляемым к зданиям такого профиля. Также эти значения применяются при расчёте стоимости строительства, планировании сроков реализации проекта и расчёте эксплуатационных расходов в условиях городской среды.

1.1.4 Анализ инженерно-геологических условий

Условия основания в районе застройки в городе Тараз оказывают значительное влияние на выбор конструктивных и инженерных решений. Особенно это касается проектирования фундамента, систем дренажа и общей устойчивости здания. Геологическая ситуация в регионе отличается определённой сложностью из-за разнообразного состава грунтов и сезонных колебаний уровня подземных вод.

По данным инженерных изысканий, в зоне предполагаемой застройки преобладают глинистые, супесчаные и лёссовидные грунты, которые обладают разной степенью плотности и влагосодержания. В некоторых слоях встречаются просадочные породы, особенно те, где высока доля пылеватых частиц. Это требует внимательной оценки деформационных свойств и применения защитных мер против неравномерной осадки.

Уровень грунтовых вод в среднем колеблется от 3 до 6 метров. Весной возможно кратковременное повышение из-за снеготаяния и паводков. Поэтому при проектировании необходимо предусматривать вертикальный и кольцевой дренаж, а также усиленную горизонтальную гидроизоляцию подземной части здания, особенно в зоне технического подвала и фундаментов.

Тараз относится к сейсмоактивной зоне с расчётной интенсивностью 7 баллов по данным карты сейсмического районирования РК. Это обязывает использовать сейсмостойкие конструктивные решения, такие как системы жёстких диафрагм, усиленное армирование колонн и ригелей, а также обеспечение жёсткости на уровне перекрытий.

Климатические условия также оказывают влияние на инженерные решения. В регионе преобладает резко континентальный климат: зима холодная и малоснежная, лето — жаркое и сухое. Среднегодовая температура составляет около $+10...+11^{\circ}\text{C}$, а годовой объём осадков не превышает 250 мм. Это делает необходимым устройство надёжной ливневой канализации и систем отвода воды от фундамента.

Глубина сезонного промерзания составляет от 1,2 до 1,8 м в зависимости от типа почвы и степени снегозадержания. Эта характеристика напрямую влияет на расчёт глубины заложения фундамента и необходимость теплоизоляции конструкции в зоне промерзания.

Указанные инженерно-геологические и климатические особенности требуют комплексного проектного подхода при разработке фундаментов и подземной части здания. Особое внимание уделяется обеспечению устойчивости основания, защите конструкций от влаги и агрессивной среды, а также снижению риска деформаций в процессе эксплуатации. Для дальнейших расчетов глубины залегания фундамента, а также расчете коэффициентов постели прием грунт на участке строительство согласно таблицы *.

Таблица 1 - Характеристики грунта строительной площадки

Тип грунта	Характеристики
Песок мелкой фракции	$E = 185 \text{ кг/см}^2$
	$\gamma = 1.8 \text{ т/м}^3$
	$\varphi = 22 \text{ град.}$
	$c = 0$

1.1.5 Теплотехнический расчет

Оценка теплотехнических характеристик здания является важным этапом проектирования и направлена на обеспечение необходимой теплозащиты, снижение потерь энергии и создание комфортного микроклимата в помещениях в холодный период года. Основная задача — подобрать такие конструкции и материалы, которые бы соответствовали нормативным требованиям и позволяли сократить затраты на отопление.

Объект проектируется в пределах города Тараз, где климат относится к резко континентальному. Зимы прохладные и малоснежные, лето жаркое и сухое. По данным СП РК 2.04-01-2017, расчётная температура наружного воздуха для самой холодной пятидневки с обеспеченностью 0,92 составляет примерно -24°C , а средняя температура в отопительный сезон — около -5°C . Продолжительность отопительного периода в регионе — 160–170 дней. Внутренняя температура воздуха в помещениях общественного назначения по нормативам принимается равной $+18^\circ\text{C}$ при влажности в пределах 50–60 %.

В данном проекте классический теплотехнический расчёт наружных стен не выполняется, так как в конструкции здания не предусмотрены традиционные ограждающие слои в виде монолитных или блочных стен. Вместо этого фасады выполнены из стеклянных систем на алюминиевом или комбинированном каркасе. Такие конструкции обладают высокой светопрозрачностью, но не участвуют в накоплении тепла, как обычные стены.

Для повышения теплозащитных свойств в фасадных системах применяются современные стеклопакеты с низкоэмиссионными покрытиями и заполнением камер инертными газами, такими как аргон или криптон. Эти решения позволяют снизить теплопередачу до нормативного уровня. Поскольку такие фасады технически считаются остеклением, для них действуют отдельные методики расчёта, отличные от расчётов для непрозрачных стен.

Для соблюдения требований энергоэффективности предусмотрено использование фасадных систем, имеющих сертифицированные значения сопротивления теплопередаче. Согласно нормативам для климатической подзоны ІБ, сопротивление теплопередаче ограждающих конструкций не должно быть ниже $2,8 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{C/Вт}$. Применение таких фасадов обеспечивает

соответствие санитарным требованиям и стабильную температуру внутри здания без необходимости установки дополнительных слоёв утепления.

Для расчета теплотехнических показателей возьмем стены подвала и проверим их. В таблице * представлена структура стены с толщинами и тепловыми показателями.

Таблица 2 – Элементы конструкции полов

Наименование слоя	Толщина слоя, м	Коэффициент теплопроводности, Вт/(м·°C)
Пароизоляция	0,001	0,17
Экструзионный пенополистирол	0,02	0,0034
Стена железобетонная	0,4	1,92
Цементно-песчаная смесь	0.04	0,76
Гидроизоляция рулонная	0,04	0,22

Проверку тепловых характеристик начнем с определения показателя градусо-суток отопительного сезона по формуле из [1].

$$ГСОП = (t_{в} - t_{н}) \cdot z_{от} = (18 + 26.1) \cdot 160 = 7056 \text{ }^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут/год}$$

где $t_{в}$ - расчетная температура внутреннего воздуха здания, °C

$t_{н}$ - средняя температура наружного воздуха, °C

$z_{от}$ - продолжительность, отопительного периода, сут/год.

Данные по климатическим характеристикам взяты из [1]. Исходя из полученных данных найдем нормируемое значение удельной теплозащиты здания. Оно определяется исходя из объема отапливаемого здания и показателя ГСОП и равняется $2.7 \text{ м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}/\text{Вт}$.

Далее определим теплозащитные характеристики конструкции исходя из метода послойного суммирования тепловых характеристик материала по формуле из [1].

$$R = \frac{1}{\alpha_{в}} + \frac{1}{\alpha_{н}} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} \quad (1)$$

где $\alpha_{в}$ - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)

α_n - коэффициент теплоотдачи наружной поверхности ограждающей конструкции, Вт/(м²·°C)

$$R = \frac{1}{8.7} + \frac{1}{23} + \frac{0.001}{0.17} + \frac{0.02}{0.0034} + \frac{0.4}{1.92} + \frac{0.04}{0.76} + \frac{0.04}{0.22} = 3.1 \frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}}$$

Исходя из полученных данных можно сделать вывод что выбранная конструкция полов удовлетворяет требование по тепловой защите зданий.

1.1.6 Светотехнический расчет

В этом разделе рассмотрен расчёт уровня освещённости для одного из типовых помещений оздоровительного центра, который проектируется в городе Тараз. Расчёты выполнены на основе нормативных требований, предусмотренных в действующих строительных нормах, а также с применением рекомендованной методики [12].

Для расчёта были использованы следующие исходные параметры:

- Размеры помещения: 5 м × 4 м, высота — 3,6 м;
- Высота расчётной плоскости: 0,8 м;
- Нормируемая освещённость: 300 лк;
- Светильники: встраиваемые LED-панели офисного назначения;
- Условия эксплуатации: нормальный влажностный режим, сухая зона (влажность около 55%).

Площадь пола и потолка определяется как:

$$S_1 = S_3 = 5 \cdot 4 = 20 \text{ м}^2$$

Площадь боковых стен:

$$S_2 = 2 \cdot (5 \cdot 3,6 + 4 \cdot 3,6) = 2 \cdot (18 + 14,4) = 65 \text{ м}^2$$

Для дальнейших расчётов применяется усреднённый коэффициент отражения поверхностей:

$$P_{cp} = (0,6 \cdot 20 + 0,5 \cdot 65 + 0,2 \cdot 20) / (20 + 65 + 20)$$

$$P_{cp} = (12 + 32,5 + 4) / 105 \approx 0,46$$

Расчётная длина помещения:

$$L_p = 1 \cdot 6 = 6 \text{ м}$$

Соотношение длины к ширине:

$$L_p / B = 6 / 4 = 1,5$$

Коэффициент светопередачи, определённый с учётом прозрачности и потерь в элементах конструкции:

$$\tau_0 = \tau_1 \cdot \tau_2 \cdot \tau_3 \cdot \tau_4 \cdot \tau_5 = 0,75 \cdot 0,75 \cdot 0,9 \cdot 1 \cdot 1 = 0,5$$

Площадь боковых световых проёмов (окна):

$$S_n^b = (24 \cdot 1,2 \cdot 1,5 \cdot 5 \cdot 1) / (100 \cdot 0,5 \cdot 1,5) \approx 2,9 \text{ м}^2$$

Проверка соответствия норме по естественной освещённости при $L/B = 1,5$:

$E_p^b = 0,8$ процентов, что больше нормативного значения 0,5 процента значит условие соблюдается.

Таким образом, расчёт показал, что при заданных размерах и параметрах помещения уровень естественной освещённости соответствует требованиям. Для искусственного освещения рекомендовано равномерно разместить пять LED-светильников, что позволит обеспечить комфортную и нормативную яркость в течение всего рабочего времени.

1.2 Инженерный подраздел

Инженерный раздел охватывает обоснование и подбор основных систем инженерного обеспечения здания оздоровительного центра, который запроектирован в городе Тараз. Все проектные решения по инженерным коммуникациям принимаются с учётом санитарных норм, требований энергоэффективности, надёжности эксплуатации, а также специфики местного климата. Разработка этих систем направлена на то, чтобы обеспечить бесперебойную и безопасную работу объекта, создать комфортные условия для посетителей и персонала, а также снизить эксплуатационные затраты.

1.2.1 Инженерные системы здания

Здание оздоровительного центра должно функционировать бесперебойно, обеспечивая комфортные условия для посетителей и стабильную работу всех инженерных систем. В проекте предусмотрено

устройство отопления, водоснабжения, канализации, вентиляции, электроснабжения и противопожарной защиты. Все решения принимаются в соответствии с требованиями СП РК, санитарными нормами и действующими строительными регламентами.

Система отопления

Обогрев помещений запланирован с использованием централизованной водяной системы. Параметры теплоносителя приняты на уровне 95/70 °С. Также возможна реализация автономного отопления на базе газовой котельной. Разводка трубопроводов выполняется по двухтрубной горизонтальной схеме с использованием металлополимерных труб, дополнительно утеплённых. В залах лечебной физкультуры и процедурах предусмотрено устройство тёплого пола. Основные отопительные приборы — биметаллические радиаторы с возможностью индивидуальной регулировки температуры.

Система водоснабжения и канализации

Объект подключается к городским сетям холодного и горячего водоснабжения. На вводе установлены фильтры грубой очистки, водомерный узел и запорная арматура. Подогрев воды осуществляется с помощью пластинчатых теплообменников. Для помещений с высокими санитарными требованиями применяются трубы из термостойкого армированного полипропилена. Канализация выполнена с использованием шумопоглощающих стояков из ПВХ. Фановые стояки выведены на кровлю здания.

Система вентиляции и кондиционирования

Проектом предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция с частичной автоматизацией. Приточные установки включают фильтрацию воздуха, его нагрев зимой и охлаждение летом. Вытяжные каналы размещаются в санитарных узлах, душевых, серверных и процедурных кабинетах. В залах для групповых занятий и терапии предусмотрена мультizonальная VRF-система кондиционирования.

Противопожарные системы

Система пожарной безопасности включает автоматическое водяное пожаротушение, клапаны дымоудаления, аварийное освещение и выходы на кровлю. Оповещение и активация противопожарных элементов обеспечиваются сигнализацией, соответствующей действующим требованиям.

Электроснабжение и слаботочные сети

Питание здания осуществляется от городской распределительной сети. В случае аварий предусмотрен резервный источник — дизельный генератор. В здании реализована система видеонаблюдения, контроля доступа и телекоммуникации на базе оптоволоконных каналов. Также предусмотрена IP-телефония и доступ в интернет во всех зонах.

1.2.2 Энергоэффективность

В рамках проектирования оздоровительного центра в городе Тараз были заложены архитектурно-инженерные решения, направленные на сокращение потребления тепловой и электрической энергии. Основная цель — повысить энергоэффективность здания и сократить затраты на его эксплуатацию. Учитывая особенности климата региона, где лето длительное и сухое, а зима умеренно холодная с резкими перепадами температуры, особое внимание уделено теплозащите ограждающих конструкций.

При выборе строительных материалов предпочтение отдавалось вариантам с хорошими теплоизоляционными характеристиками. Это позволяет сохранять тепло в холодное время года и ограничивать проникновение избыточного тепла летом. В оконных проёмах предусмотрены современные двухкамерные стеклопакеты с энергосберегающим покрытием, которые отражают инфракрасное излучение. Такое решение снижает нагрузку как на систему отопления зимой, так и на систему охлаждения летом.

Для управления параметрами внутреннего климата внедрены автоматизированные системы. Они регулируют температуру и вентиляцию в зависимости от времени суток, загруженности помещений и погодных условий. Отопительная система оснащена терморегуляторами, а вентиляционное оборудование работает с возможностью изменения частоты вращения, что снижает энергозатраты при сохранении комфорта.

Во всём здании используются светодиодные светильники, обладающие высоким уровнем энергоэффективности. Также реализовано зонирование системы освещения: освещение может включаться частично, в зависимости от присутствия людей. Архитектурные решения дополняют технические меры: здание спроектировано с учётом ориентации по солнцу, а внутренние пространства максимально используют дневной свет.

Все перечисленные мероприятия в комплексе позволяют существенно уменьшить расходы на эксплуатацию, повысить комфорт пребывания в здании и обеспечить его соответствие современным требованиям в области энергосбережения. При этом проект реализован без использования альтернативных источников энергии.

1.3 Аналитический подраздел

Данный раздел дипломного проекта посвящён обоснованию архитектурно-планировочных и предварительных конструктивных решений, а также определению глубины заложения фундамента с учётом инженерно-геологических и климатических условий строительной площадки, расположенной в городе Тараз.

Исходя из назначения здания как общественного оздоровительного центра, проведён анализ объёмно-планировочной организации, при котором

учитываются виды функциональной деятельности, потоки посетителей и персонала, а также требования к микроклимату в отдельных помещениях. Планировочное решение направлено на обеспечение доступности, санитарной безопасности и удобства навигации внутри здания. В проекте использован модульный подход, а также предусмотрены гибкие внутренние перегородки, позволяющие при необходимости менять конфигурацию помещений. Архитектура здания ориентирована на максимальное использование дневного освещения.

Предварительная конструктивная схема здания выполнена на основе монолитного железобетонного каркаса. В состав каркаса входят вертикальные несущие элементы (колонны, диафрагмы жёсткости) и горизонтальные (перекрытия, ригели). Такое решение обеспечивает необходимую жёсткость, устойчивость конструкции и возможность адаптации внутренних пространств без изменения несущей системы. Внешние стены не являются несущими и проектируются из лёгких материалов с повышенными теплоизоляционными свойствами.

Особое внимание в аналитической части уделяется выбору типа и глубины заложения фундамента. По результатам инженерных изысканий установлено, что в районе строительства преобладают лёссовидные грунты, отличающиеся переменной влажностью и возможной просадочностью. Уровень грунтовых вод в зависимости от сезона колеблется от 3 до 6 метров. Глубина промерзания принимается от 1,5 до 1,8 метров — в зависимости от плотности и состава грунта.

Учитывая расчётную нагрузку от конструкций и особенности грунта, рекомендуется использовать ленточный или столбчатый фундамент, усиленный армированной обоймой и оснащённый горизонтальной гидроизоляцией для защиты от влаги. Такой подход обеспечивает устойчивость основания, его надёжную эксплуатацию и соответствие строительным требованиям, характерным для южных регионов Казахстана.

1.3.1 Объемно-планировочные решения

Проектируемое здание оздоровительного центра, расположенное в городе Тараз, разработано с учётом современных подходов к энергоэффективности, гибкости планировок и рациональной инженерии. Объёмно-пространственная структура формируется на базе монолитного железобетонного каркаса с системой жёстких связей. Наружные несущие стены в проекте не предусмотрены — фасад выполнен из стеклянных панелей на алюминиевом стоечно-ригельном профиле с применением многослойных энергосберегающих стеклопакетов.

Такое решение позволяет значительно снизить массу ограждающих конструкций, повысить светопрозрачность и создать возможность свободного формирования внутреннего пространства. Архитектурная форма

здания имеет асимметричную композицию с наклонными и диагональными элементами, что придаёт объекту выразительность и современный внешний облик.

Общая площадь здания составляет 6679,4 м². Оно включает один подземный этаж высотой 3,2 м и четыре наземных уровня, каждый по 4 метра. Внутренние перегородки и несущие элементы сформированы с учётом функционального зонирования: приёмные помещения, кабинеты для процедур, залы терапии и административные блоки размещаются согласно санитарным и технологическим требованиям.

Отказ от наружных несущих стен обеспечивает гибкость конфигурации: при необходимости здание можно перепрофилировать без существенных конструктивных изменений. Все инженерные коммуникации проложены по техническим коридорам и вертикальным шахтам, размещённым в центральной части. Перекрытия включают закладные элементы под системы вентиляции, кондиционирования и электроснабжения.

Пространственная устойчивость здания обеспечивается системой диафрагм и поперечных рам, равномерно распределённых по уровням. Используемые фасадные панели имеют низкоэмиссионное покрытие и высокие теплоизоляционные свойства, что способствует снижению теплопотерь и поддержанию стабильного микроклимата.

Принятые архитектурные и конструктивные решения соответствуют климатическим условиям южного региона, способствуют снижению эксплуатационных затрат и обеспечивают функциональную адаптивность здания в долгосрочной перспективе.

1.3.2 Предварительная конструктивная схема

Конструктивная система проектируемого оздоровительного центра, расположенного в городе Тараз, разработана на основе монолитного железобетонного каркаса. В его состав входят вертикальные несущие элементы — колонны, а также горизонтальные элементы — ригели и перекрытия. Такая схема обеспечивает необходимую жёсткость здания, равномерное распределение нагрузок и устойчивость конструкции при действии как вертикальных, так и горизонтальных сил, включая сейсмическое воздействие. Сечения подобраны с учетом требования по надежности и составляют для колонн 600х600 мм, для ригелей 600х800, толщина перекрытия составляет 300 мм.

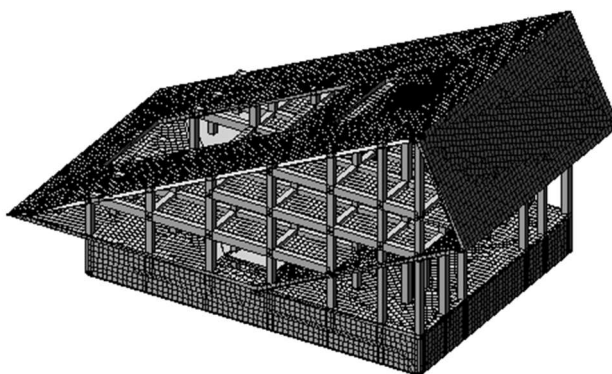


Рисунок 1 - Предварительная схема

Наружные стены не несут конструктивной функции и выполняются в виде навесных фасадных конструкций, которые не нагружают каркас. Это позволяет снизить общий вес ограждающих элементов и улучшить теплотехнические характеристики здания. Внутренние перегородки не привязаны жёстко к несущим элементам, благодаря чему возможна свободная планировка помещений. Это особенно важно для объектов общественного назначения, где может потребоваться перепрофилирование пространства под другие функции.

Принятая конструктивная схема отвечает требованиям строительных нормативов, действующих в Республике Казахстан, и обеспечивает необходимый уровень прочности, долговечности и гибкости здания. Такое решение создаёт условия для безопасной и эффективной эксплуатации объекта в течение всего срока службы.

1.3.3 Расчет фундамента

Проектируемое оздоровительное здание в городе Тараз опирается на монолитную плиту, выбранную как основа с учётом геологических условий участка. В районе строительства преобладают грунты с признаками просадочности и сезонного изменения влажности, что требует повышенного внимания к надёжности основания.

Расчет нормативной глубины сезонного промерзания выполняется по формуле:

$$d_{fn} = d_0 \cdot \sqrt{Mt} \quad (1)$$

где:

$d_0 = 0,23$ м — коэффициент для глинистых и суглинистых грунтов

$M_t = (-8,4) + (-6,1) + (-5,5) = 20,0$ — сумма среднемесячных отрицательных температур

$$\sqrt{M_t} = \sqrt{20} \approx 4,47$$

$$d_{fn} = 0,23 \cdot 4,47 = 1,03 \text{ м}$$

Расчетная глубина заложения подошвы фундамента:

$$d_f = k_n \cdot d_{fn} \quad (2)$$

где:

$k_n = 0,5$ — коэффициент теплового влияния здания

$$d_f = 0,5 \times 1,03 = 0,515 \text{ м}$$

В данном проекте предусмотрен подземный этаж с глубиной заложения 3,2м, что значительно превышает расчётную глубину промерзания. Это означает, что основание здания расположено значительно ниже уровня сезонного промерзания, что полностью соответствует требованиям СП РК 2.04-01-2017 и обеспечивает устойчивость фундамента при эксплуатации в климатических условиях южного Казахстана.

2 Расчетно – конструктивный раздел

В данном разделе представлены результаты расчёта несущих элементов здания оздоровительного центра, проектируемого в городе Тараз. Для проведения расчётных операций использован программный комплекс **ЛИРА-САПР**, что позволило смоделировать работу конструктивной системы в условиях фактических нагрузок.

При расчёте учитывались климатические параметры региона, а также данные по сейсмической активности, характерной для южных районов Казахстана. Модель включала жёсткостные характеристики элементов каркаса, предполагаемые нагрузки от собственного веса конструкций, временные эксплуатационные нагрузки, ветровое воздействие и расчётную сейсмику.

В дополнение к программному моделированию выполнены ручные расчёты с подбором арматуры для отдельных участков конструкции, включая колонны и ригели. Это позволило подтвердить несущую способность элементов и их соответствие требованиям прочности и жёсткости. При подборе армирования использовались положения действующих норм и расчётные методики, рекомендованные для зданий общественного назначения.

Комплексный подход, сочетающий программный анализ и ручную проверку, обеспечил надёжность принятых решений. Результаты расчётов подтверждают, что конструктивная схема здания способна выдерживать проектные нагрузки и соответствует требованиям безопасности, долговечности и устойчивости при эксплуатации в условиях заданного климата и сейсмичности.

2.1 Расчетный подраздел

Расчётный раздел настоящего дипломного проекта посвящён проверке прочности, устойчивости и надёжности основных несущих конструкций здания оздоровительного назначения, проектируемого в городе Тараз. При выполнении расчётов учитывались как архитектурно-планировочные особенности объекта, так и природные условия площадки, включая сейсмичность региона и климатические характеристики.

Для обоснования выбранных конструктивных решений использован комбинированный подход. В основу положено моделирование несущей системы здания с применением программного комплекса **ЛИРА-САПР**, что позволило получить достоверные данные по внутренним усилиям в элементах конструкции. Дополнительно выполнены ручные расчёты на основе действующих строительных нормативов. Это необходимо для уточнения параметров арматуры и проверки отдельных участков на соответствие требованиям прочности и устойчивости.

Расчётный подраздел позволяет подтвердить, что принятая конструктивная схема отвечает нормам безопасности и может эффективно функционировать при эксплуатационных и расчётных нагрузках, характерных для условий южного Казахстана.

2.2 Создание схемы здания

В данном разделе дипломного проекта рассмотрены расчёты прочностных и деформационных характеристик несущих конструкций здания оздоровительного центра, запланированного к строительству в городе Тараз. При выполнении расчётов учтены инженерно-геологические особенности участка, климатические факторы, а также уровень сейсмической активности, характерный для данного региона.

Основной расчёт проводился с использованием специализированного программного обеспечения, что позволило смоделировать поведение конструктивных элементов под действием нагрузок. Для повышения надёжности результатов была проведена дополнительная ручная проверка ключевых параметров. Такой комбинированный подход позволяет достоверно оценить устойчивость и прочность конструкции, а также подтвердить её соответствие требованиям нормативных документов, действующих на территории Республики Казахстан.

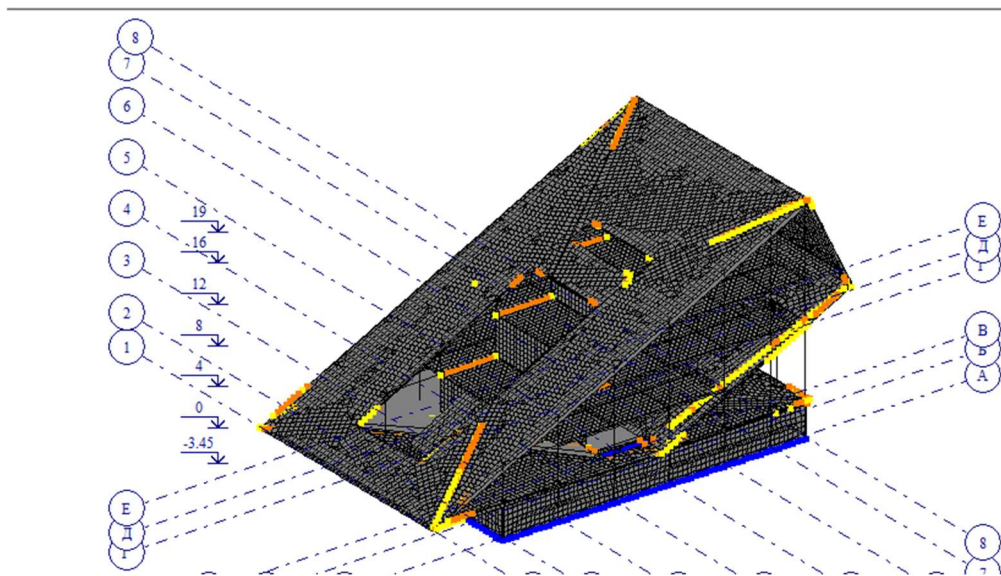


Рисунок 2.1 - Модель здания

2.3 Сбор нагрузок

Этап сбора нагрузок является ключевым при выполнении расчётной части конструктивного проектирования здания оздоровительного центра, расположенного в городе Тараз. На этом этапе формируется полный перечень воздействий, которые учитываются при расчётах прочности и устойчивости несущих элементов здания.

В расчёт включаются как постоянные, так и временные нагрузки. К постоянным относятся собственный вес конструкций и материалов, применённых при строительстве. Временные нагрузки включают вес оборудования, воздействие людей и подвижных элементов внутри здания. Также учитываются климатические воздействия — снеговые и ветровые нагрузки, характерные для данной климатической зоны. Дополнительно принимаются во внимание особые воздействия, связанные с сейсмической активностью региона.

Сбор нагрузок выполнялся в строгом соответствии с требованиями строительных норм и правил, действующих в Республике Казахстан. В частности, использованы положения СП РК 2.03-30-2017 и СП РК 2.03-31-2017, регламентирующих расчёт климатических воздействий. Особое внимание уделено особенностям южной климатической зоны, к которой относится город Тараз.

Правильный и полный учёт нагрузок на раннем этапе расчёта позволяет обеспечить корректность дальнейшего моделирования, расчёта напряжений, деформаций и выбора сечений для основных несущих элементов. Данный подраздел служит обоснованием при проверке конструкций на соответствие требованиям прочности и устойчивости, установленным в нормативной документации. Значения нагрузок представлены в Приложении А на рисунках А.1, А.2, А.3, А.4, А.5, А.6, А.7, а также в Таблице А.1.

Снеговые нагрузки

Формула для расчетной снеговой нагрузки на поверхность взята из [2]:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (1)$$

где μ_i — коэффициенты формы снеговой нагрузки в зависимости от угла наклона крыши, взятые из таблицы 5.2 [*];

$C_e = 1.0$ — экологический коэффициент для обычных зданий, взятый из таблицы 5.1 [*];

$C_t = 1.0$ — тепловой коэффициент, пункт 5.3.6 [*];

S_k — характерное значение снеговой нагрузки на грунт, взятое из приложения В [3], для I снежного региона $S_k = 0.8$ кПа.

Угол наклона крыши составит 26 градусов, соответственно, коэффициенты формы снеговой нагрузки будут равны: $\mu = 0.8$.

$$s = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.8 = 0.64 \text{ кПа} = 0.065 \text{ т/м}^2$$

Ветровые нагрузки

Ветровая нагрузка действует на здание с наветренной и заветренной стороны. Расчетное значение интенсивности ветровой нагрузки.

Размеры здания 36,7x24x20 м, V ветровой район, тип местности III.

1. Внешнее давление на наветренную сторону (зона D):

Разобьём здание по высоте на зоны, соответствующие базовой высоте для внешнего давления z_e при $h < b$.

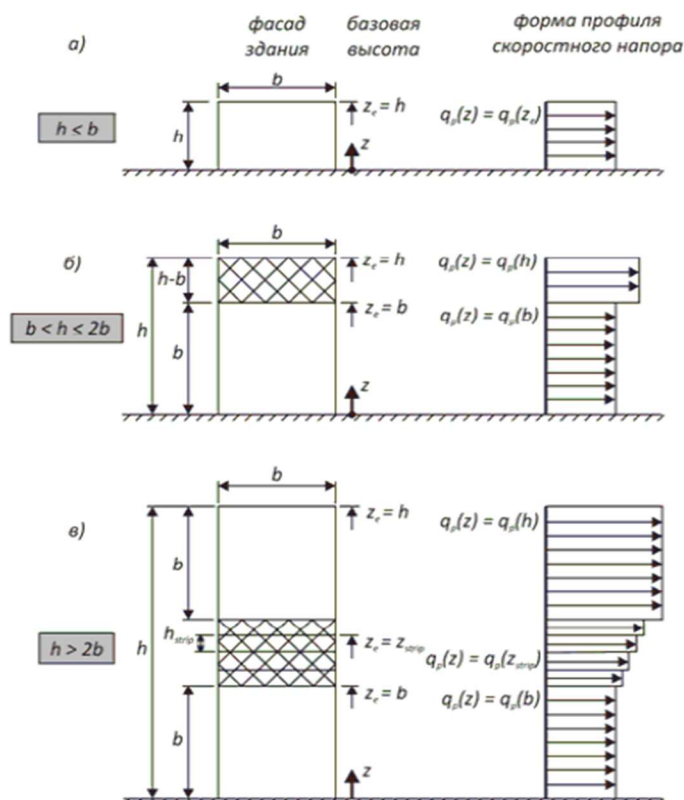


Рисунок 2.2 – Базовая высота z_e в зависимости от h и b

Ветровое давление w_e , по формуле

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} \quad (3)$$

где $q_p(z_e)$ — пиковое значение скоростного напора ветра $q_p(z_e) = c_e(z) \cdot q_b$;

c_{pe} — аэродинамический коэффициент внешнего давления

$$h/d = 1 \rightarrow c_{pe} = +0.8$$

Базовый скоростной напор ветра для IV ветрового района $q_b = 1$ кПа:

Ветровое давление w_e представлено в таблице 2.3.

2. Внешнее давление на боковые стороны:

Таблица 2.3 – Ветровое давление w_e для зон давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$w_e = -373 \text{ кг/м}^2$
B	$c_{pe} = -0.8$	$w_e = -249 \text{ кг/м}^2$
C	$c_{pe} = -0.5$	$w_e = -155 \text{ кг/м}^2$
D	$c_{pe} = 0.8$	$w_e = 249 \text{ кг/м}^2$
E	$c_{pe} = -0.5$	$w_e = -155 \text{ кг/м}^2$

Таблица 2.4 – Коэффициенты внешнего давления для вертикальных стен прямоугольных в плане зданий

Зона	A		B		C		D		E	
h/d	Cpe,10	Cpe,1	Cpe,10	Cpe,1	Cpe,10	Cpe,1	Cpe,10	Cpe,1	Cpe,10	Cpe,1
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		0,8	1	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		0,8	1	-0,5	
0,25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		0,8	1	-0,5	

Сейсмические нагрузки

Сейсмическая нагрузка в расчётной модели здания оздоровительного центра, проектируемого в городе Тараз, задавалась с применением программного комплекса ЛИРА-САПР. При этом использовались положения нормативного документа СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах Республики Казахстан». Согласно данным схемы районирования, для рассматриваемого участка пиковое ускорение основания принято равным 0,27g, что соответствует сейсмической характеристике территории.

Объекту присвоена I категория ответственности, в связи с чем поправочный коэффициент принят равным 1, в соответствии с нормативной классификацией зданий. Эти параметры использовались при формировании спектра реакции в модуле динамического анализа, что позволило корректно смоделировать реакцию конструкции на сейсмическое воздействие.

При задании загрузки в программе были учтены как горизонтальная, так и вертикальная составляющие сейсмического воздействия. Также применялись коэффициенты направленности, масштабирования и учёт различных режимов колебаний. Такой подход обеспечивает более точную оценку напряжённо-деформированного состояния конструкции при возможных сейсмических колебаниях.

Настройка расчётной модели с учётом этих условий позволяет убедиться в том, что конструкция здания способна воспринимать

сейсмические воздействия, характерные для региона строительства, и соответствует требованиям нормативной базы Республики Казахстан.

Сейсмическое воздействие (Eurocode EN 1998-1:2004)

Поправочный коэф. для сейсмических сил: 1.00

Ускорение: 2.730 $\frac{м}{с^2}$

Тип спектра: Тип 1

Тип грунта: A

Фактор поведения для горизонтального ускорения: 4.00

Фактор поведения для вертикального ускорения: 1.50

Фактор региона: 1.00

Фактор нижней границы спектра: 0.20

Показатель коррекции затухания: 1.000

Направляющие косинусы равнодействующей сейсм. воздейств. в ГСК

CX: 1.000 CY: 0.000 CZ: 0.000 $CX^2 + CY^2 + CZ^2$

График [✓] [✗] [?]

Рисунок 2.2 - задания сейсмической нагрузки

2.4 Моделирование грунтового основания

Грунтовое основание было создано с использования системы «ГРУНТ» встроенной в Лира САПР. Сперва необходимо просуммировать действующий на фундамент нагрузки и произвести расчет P_z , представленная на рисунке *.

$$P_z = \frac{F}{A} = \frac{4097.81}{820} = 4.99 \frac{т}{м^2}$$

где F – сумма нагрузок от собственного веса здания. Расчет представлен на картинке 2.3, т;

A – площадь фундаментной плиты, $м^2$.

Суммирование нагрузок

☒ Нагрузки
 ☐ Нагрузка на фрагмент
☐ Инерционные силы
 ☐ Веса масс

Список узлов: Все
 Список элементов: Все

Выбор загрузки:
 ☒ Загрузка № загр. 1
 ☐ РСН

Единицы: М,Т

Суммарные нагрузки

Сумма	Объемные	Пластины	Стержни	Узлы	Всего
P_X	0	0	0	0	0
P_Y	0	0	0	0	0
P_Z	0	3100.12	997.692	0	4097.81
M_X		0	0	0	0
M_Y		0	0	0	0
M_Z		0	0	0	0
B_W			0	0	0

Рисунок 2.3 - Мозаика значения C1z

2.5 Анализ результатов

В рамках расчётной части проекта проведена проверка на соответствие нормативам осадки фундаментной плиты здания, проектируемого в городе Тараз. Согласно требованиям СП РК 5.01-102-2013, предельно допустимое значение осадки не должно превышать 80 мм. Результаты расчётов, показанные на рисунке А.16 показали, что фактическая осадка плиты составляет 1,46 мм, что значительно ниже допустимого предела и свидетельствует о надёжности и жёсткости основания.

Следующим этапом стала проверка прогибов перекрытий. В соответствии с нормативами, предельное значение прогиба не должно превышать 0,004 от пролёта конструкции. Расчётные значения оказались в пределах допустимых, что подтверждает правильность выбранной толщины плит, жёсткости ригелей и общей устойчивости конструктивной схемы.

Проведённые расчёты позволяют сделать вывод о том, что проектные параметры фундамента и перекрытий соответствуют требованиям по деформационной пригодности. Это подтверждает надёжность и долговечность выбранных решений при эксплуатации здания в реальных условиях.

$$\frac{L}{250} = \frac{10000}{250} = 40 \text{ мм}$$

На основании предыдущих расчётов и рисунка А.17 подтверждено, что прогиб перекрытий находится в пределах допустимых значений. Следующим

этапом анализа является оценка воздействия ветровой нагрузки и проверка перекоса конструкции, вызванного горизонтальными усилиями.

В соответствии с действующими нормативами, максимальный перекос здания не должен превышать 1/500 от общей высоты сооружения.

В рамках расчётной модели с учётом ветрового давления, характерного для климатической зоны юга Казахстана, была выполнена проверка смещения верхних точек каркаса относительно нижнего уровня. Результаты анализа показали, что фактическое значение горизонтального смещения укладывается в установленные нормативные ограничения. Это подтверждает устойчивость здания к ветровому воздействию и корректность принятой конструктивной схемы в условиях реальной эксплуатации.

Высота проектируемого здания составляет $h = 20$ метров. В соответствии с нормативными требованиями, предельно допустимое горизонтальное смещение конструкций от ветрового воздействия не должно превышать 1/500 от высоты здания. Таким образом, максимально допустимый перекос составляет:

$$h / 500 = 20\,000 \text{ мм} / 500 = 40 \text{ мм}$$

Результаты расчётов, выполненных в программной среде, показали, что фактическое смещение жёсткости перекрытий не превышает указанного значения. Это свидетельствует о том, что конструкция здания обладает достаточной устойчивостью при действии горизонтальных ветровых нагрузок и соответствует требованиям деформационной пригодности.

Одним из обязательных этапов расчётного анализа, особенно в условиях сейсмоопасных районов, является проверка регулярности проектируемого здания. Учитывая, что город Тараз расположен в зоне с повышенной сейсмической активностью, данный пункт имеет важное значение для общей оценки надёжности конструкции. Оценка выполняется на основании положений СП РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических районах Республики Казахстан».

Регулярность здания проверяется по двум направлениям: по высоте и в плане. Анализ по высоте предполагает равномерность распределения масс, жёсткости и высоты этажей. Нарушения этих условий могут привести к возникновению дополнительных динамических эффектов при сейсмическом воздействии.

Проверка регулярности в плане основана на соотношении геометрических параметров, распределении нагрузок и жёсткости конструктивных элементов. Целью такой оценки является обеспечение симметрии отклика здания при воздействии горизонтальных колебаний. Регулярная структура способствует равномерному распределению инерционных нагрузок и снижает риск возникновения локальных напряжений и скручиваний конструкции.

Результаты анализа подтвердили, что проектируемое здание соответствует критериям геометрической регулярности, что позволяет использовать упрощённые расчётные модели при дальнейшем анализе сейсмической устойчивости.

$$\frac{d_{max} - d_{cp}}{d_{max}} \cdot 100\% < 10\% \quad (1)$$

где d_{max} – максимальное значения горизонтальных смещений перекрытия, мм;

d_{cp} - среднее значения горизонтальных смещений перекрытия, мм.

Регулярность здания по высоте вычисляется их условия:

$$\frac{d_{e,k} \cdot h_{k+1}}{d_{e,k+1} \cdot h_k} \leq 1.25 \quad (1)$$

где $d_{e,k}$ и $d_{e,k+1}$ - разности средних горизонтальных перемещений верхнего и нижнего перекрытий этажа k и этажа k+1 соответственно, отвечающие расчетным сейсмическим нагрузкам, мм;

h_k/h_{k+1} - высоты этажей k и k+1, мм.

Данные проверки проводится в двух направлениях по осям X и Y. Далее представлен анализ полученных значений.

Проверка по оси X на регулярность в плане. Значения перемещений представлены на рисунке А.20.

$$\frac{0.129 - 0.12}{0.129} \cdot 100\% = 6.20 \%,$$

$$\frac{0.277 - 0.26}{0.277} \cdot 100\% = 6.32 \%,$$

$$\frac{0.416 - 0.39}{0.416} \cdot 100\% = 6.37 \%,$$

$$\frac{0.621 - 0.58}{0.621} \cdot 100\% = 6.28 \%,$$

$$\frac{17.8 - 17.25}{17.8} \cdot 100\% = 3.09\%,$$

На основании полученных данных здание можно считать регулярным в плане.

Проверка по оси X на регулярность по высоте.

$$\frac{(0.26 - 0.12) \cdot 4}{(0.39 - 0.26) \cdot 4} = 1.065$$

$$\frac{(0.39 - 0.26) \cdot 4}{(0.58 - 0.39) \cdot 4} = 0.675$$

На основании полученных данных здание можно считать регулярным по высоте.

Проверка по оси Y на регулярность в плане. Значения представлены на рисунке А.21.

$$\frac{0.298 - 0.28}{0.298} \cdot 100\% = 6.38 \%,$$

$$\frac{0.933 - 0.87}{0.933} \cdot 100\% = 6.27 \%,$$

$$\frac{1.81 - 1.7}{1.81} \cdot 100\% = 6.35 \%,$$

$$\frac{2.29 - 2.15}{2.29} \cdot 100\% = 6.33 \%,$$

На основании полученных данных здание можно считать регулярным в плане.

Проверка по оси Y на регулярность по высоте.

$$\frac{(0.87 - 0.28) \cdot 4}{(1.7 - 0.87) \cdot 4} = 0.726$$

$$\frac{(1.7 - 0.87) \cdot 4}{(2.15 - 0.87) \cdot 4} = 1.15$$

После подтверждения регулярности здания по высоте необходимо оценить перекося этажей под действием горизонтальных нагрузок. Для этого определяется разница горизонтальных перемещений между соседними уровнями и сравнивается с нормативным значением.

Согласно СП РК 2.03-30-2017, предельно допустимый перекося одного этажа составляет 1/1000 от его высоты. В расчётах использованы данные, полученные в ЛИРА-САПР. Фактические значения перекося не превышают установленных норм, что подтверждает деформационную устойчивость здания при сейсмических воздействиях.

$$d_{max} = \frac{h \cdot \varepsilon}{q}$$

где h - высота этажа, м;

ε - коэффициент соединения конструкций, равный 0,020;

q - коэффициент поведения, равный 5.

$$d_{max} = \frac{4.0 \cdot 0,02}{5} = 16 \text{ мм};$$

Для оценки поведения здания в неблагоприятных условиях выполнен перерасчёт модели с понижением модулей деформации всех конструктивных элементов на 50 %. Такая проверка позволяет смоделировать возможное снижение жёсткости при сейсмических воздействиях и выявить слабые места конструкции. По результатам анализа установлено, что даже при сниженной жёсткости здание сохраняет устойчивость и соответствует нормативным требованиям.

Проверка перекося этажей по оси X. Значения представлены на рисунке А.22.

$$d_{rs} = 0.125 - 0.03 = 0.095 \text{ мм},$$

$$d_{rs} = 0.411 - 0.125 = 0.286 \text{ мм},$$

$$d_{rs} = 0.426 - 0.411 = 0.014 \text{ мм};$$

По полученным данным можно сделать вывод, что условие выполняется для всех этажей.

Проверка перекоса этажей по оси Y. Значения представлены на рисунке А.23.

$$d_{rs} = 2.5 - 0.0975 = 2.4025 \text{ мм},$$

$$d_{rs} = 3.11 - 2.5 = 0.61 \text{ мм},$$

$$d_{rs} = 3.48 - 3.11 = 0.37 \text{ мм},$$

По полученным данным можно сделать вывод, что условие выполняется для всех этажей.

2.6 Конструктивный подраздел

Расчёт одной из наиболее нагруженных колонн выполнен по методике, приведённой в примере 11 из НТП РК 02-01-1.1-2011. Расчётные усилия определены с использованием программы ЛИРА-САПР. На основании полученных данных произведён подбор арматуры в соответствии с действующими строительными нормами. Принятая схема армирования обеспечивает требуемую прочность и устойчивость элемента при проектных нагрузках.

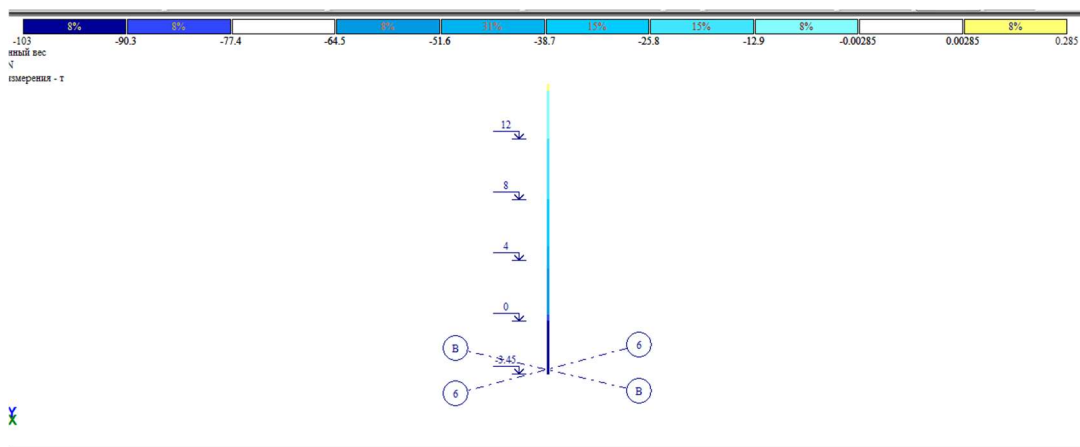


Рисунок 2.4 - Эпюра N

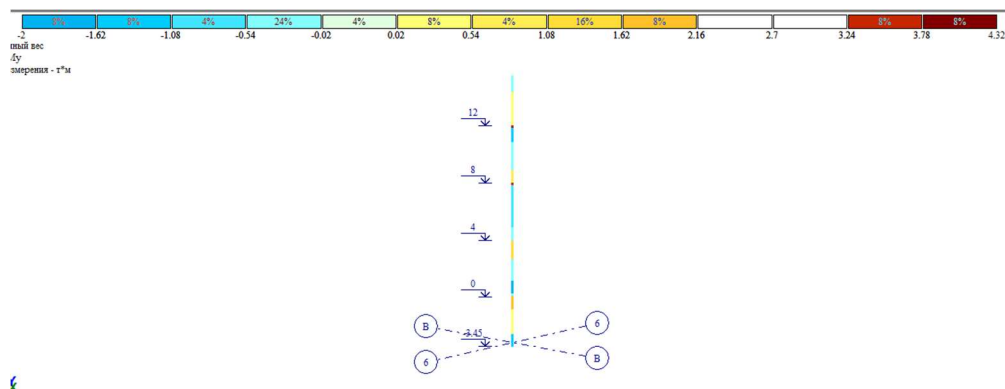


Рисунок 2.5 - Эпюра М

Для расчета примем:

$b=600$ мм;

$h=600$ мм;

$c=50$ мм;

Класс бетона – C20/25;

Класс арматуры – S500

Расчетная продольная нагрузка – 1010.085 кН

Расчетный момент – 42.365 кН*м

Сперва найдем расчетные значения прочности бетона и арматуры. Для бетона расчет проводится по формуле с учетом коэффициентов безопасности.

$$f_{cd} = \frac{\alpha \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0.85 \cdot 20}{1.5} = 11.333 \text{ МПа}$$

Для арматуры формула с учетом запаса выглядит так.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1.15} = 434.78 \text{ МПа}$$

Далее для подбора арматуры рассчитаем коэффициент площади арматуры к площади бетона.

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{42.365 \cdot 10^6}{11.43 \cdot 600 \cdot 600^2} = 0.017$$

Также вычислим коэффициент по формуле.

$$v_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h} = \frac{1010.085 \cdot 10^3}{11.43 \cdot 600 \cdot 600} = 0.248$$

На основании расчётов по схеме, представленной в рисунке В.2 НТП РК 02-01-1.1-2011, коэффициент армирования оказался равным нулю, что указывает на отсутствие необходимости в расчётной продольной арматуре. Однако, в соответствии с нормативами, армирование колонны выполняется из конструктивных соображений.

Для обеспечения минимального армирования принята продольная арматура: 4 стержня d12 мм, суммарная площадь сечения составляет $A_{S1} = 4,52 \text{ см}^2$. В качестве поперечного армирования используются хомуты из стали класса S240 диаметром 10 мм, размещённые с шагом согласно нормам. Такое армирование обеспечивает достаточную жёсткость и устойчивость сечения, а также соответствует требованиям прочности при возможных дополнительных воздействиях.

Расчет железобетонной балки

Расчёт одной из наиболее нагруженных балок здания выполнен с использованием методики, приведённой в примере 6 источника [8]. Входные параметры были получены в результате моделирования конструкции в программном комплексе ЛИРА-САПР.

На основании результатов расчёта определены внутренние усилия, действующие в балке — изгибающие моменты и продольные силы. Эти значения легли в основу подбора сечений и армирования. Графическое отображение эпюр усилий представлено на соответствующих иллюстрациях ниже, что позволяет наглядно оценить работу элемента под действием расчётных нагрузок.

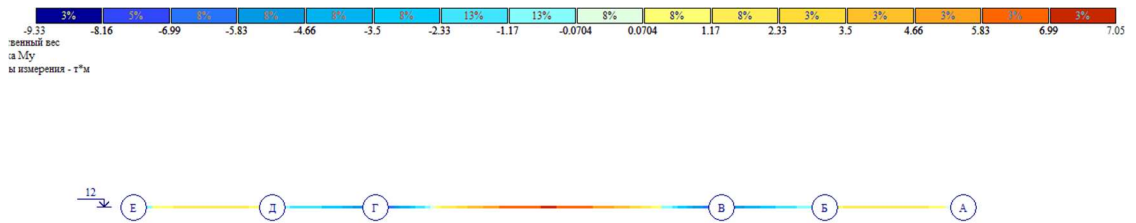


Рисунок 2.6 - Эпюра М

Для расчета примем:

$b=600$ мм;

$h=800$ мм;

$c=30$ мм;

Класс бетона – C20/25;

Класс арматуры – S500

Расчетный момент – 91.496 кН*м

Сперва найдем расчетные значения прочности бетона и арматуры. Для бетона расчет проводится по формуле с учетом коэффициентов безопасности.

$$f_{cd} = \frac{\alpha \cdot f_{ck}}{\gamma_c} = \frac{0.85 \cdot 20}{1.5} = 11.333 \text{ Мпа}$$

Для арматуры формула с учетом запаса выглядит так.

$$f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_c} = \frac{500}{1.15} = 434.78 \text{ Мпа}$$

Далее для подбора арматуры рассчитаем коэффициент площади арматуры к площади бетона.

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Eds}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{91.496 \cdot 10^6}{11.33 \cdot 600 \cdot 770^2} = 0.023$$

Этот показатель ниже, чем предельное $\alpha_{lim} = 0.372$, значит необходимо лишь одинарное армирование сечения. Определим площадь продольной арматуры по формуле.

$$A_{s1} = \frac{1}{f_{yd}} \cdot (\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd}) = \frac{1}{434.78} \cdot (0.0204 \cdot 600 \cdot 770 \cdot 11.33) = 2.457 \text{ см}^2$$

Принимаем 2d14 ($A_{s1}=3.08 \text{ см}^2$)

3 Организационно-технологический раздел

В данном разделе рассматриваются основные технологические и организационные решения, направленные на эффективное выполнение строительных процессов при возведении оздоровительного центра в городе Тараз. Также приведены необходимые расчёты, обеспечивающие рациональность и безопасность строительного производства. В качестве исходных данных использованы материалы и методики, изложенные в нормативных источниках [1], [2].

3.1 Технологический подраздел на подземные работы

В данном подразделе представлены расчёты объёмов основных строительных работ, необходимых для возведения здания оздоровительного центра. Проведён выбор методов выполнения земляных операций, установки опалубки, выполнения монтажных и отделочных процессов. Также выполнена предварительная калькуляция трудозатрат и начисленной заработной платы на основе нормативных показателей. Эти данные служат основой для последующего составления календарного плана и определения ресурсной потребности проекта.

3.2 Определение объемов работ

На данном этапе выполнен расчёт объёмов подземных работ, необходимых для подготовки основания и устройства фундамента проектируемого оздоровительного центра. Расчёты охватывают весь комплекс земляных мероприятий: снятие растительного слоя, разработка и доработка грунта, обратная засыпка и послойное уплотнение основания.

Дополнительно учтены технологические операции, связанные с подготовкой основания под фундаментную плиту: устройство бетонной подготовки, армирование, установка и разборка опалубки, бетонирование и проведение гидроизоляционных работ.

Все расчётные значения представлены в таблице с указанием соответствующих единиц измерения. Полученные объёмы являются исходными данными для составления смет, графиков производства и определения потребности в трудовых и материальных ресурсах.

3.2.1 Устройство временного ограждения

Перед началом основных строительных мероприятий на строительной площадке необходимо установить временное ограждение. Оно размещается

по периметру зоны застройки. Протяжённость определяется с учётом отступов по 20 м от габаритов здания.

При размерах $36,7 \times 36,4$ м:

$$P_{\text{огр}} = (20 + 36,7) \cdot 2 + (20 + 36,4) \cdot 2 = 226,2 \text{ м}$$

3.2.2 Срезка растительного слоя

На первом этапе выполняется снятие плодородного слоя почвы. Площадь рассчитывается с учётом откосов:

$$l_{1\text{п.н}} = 36,7 + 2 \cdot 1,3 = 39,3$$

$$l_{2\text{п.н}} = 36,4 + 2 \cdot 1,3 = 39,0 \text{ м}$$

$$l_{1\text{п.в}} = 39,3 + 2 \cdot 1 \cdot 3,5 = 46,3 \text{ м}$$

$$l_{2\text{п.в}} = 39,0 + 2 \cdot 1 \cdot 3,5 = 46,0 \text{ м}$$

$$S_{\text{срезки}} = 66,3 \cdot 66,0 \approx 4375,8 \text{ м}^2 \quad (3)$$

$$V_{\text{срезки}} = 4375,8 \cdot 0,15 = 656,4 \text{ м}^3 \quad (4)$$

3.2.3 Разработка грунта в котлован и траншеи съезда

Глубина котлована — 3,5 м. Объём котлована по формуле призмы —

$$V_{\text{котл}} = 6120 \text{ м}^3.$$

Съездная траншея — примерно 410 м^3 , при коэффициенте заложения $\beta = 10$.

3.2.4 Разработка недобора грунта

Дополнительная доработка днища котлована:

$$F_{\text{к}} = 39,3 \cdot 39,0 = 1532,7 \text{ м}^2 \quad (5)$$

$$\Delta h = 0,1 \text{ м}$$

$$V_{\text{недоб}} = 1532,7 \cdot 0,1 = 153,3 \text{ м}^3 \quad (6)$$

3.2.5 Устройство бетонной подготовки

Перед армированием заливается подготовительный слой:

$$F_{\Pi} = 36,7 \cdot 36,4 = 1336,9 \text{ м}^2 \quad (7)$$

$$\Delta h = 0,1 \text{ м}$$

$$V_{\Pi} = 1336,9 \cdot 0,1 = 133,7 \text{ м}^3 \quad (8)$$

3.2.6 Монтаж арматуры

Для усиления конструкции выполняется армирование:

$$g = 130 \text{ кг/м}^3$$

$$V_{\phi} = (3,0 \cdot 0,3 \cdot 150) + (0,6 \cdot 0,8 \cdot 150) = 207 \text{ м}^3 \quad (10)$$

$$G_1 = 130 \cdot 207 = 26,91 \text{ т}$$

3.2.7 Установка опалубки

Используется щитовая опалубка из металла и фанеры. Монтаж — вручную.

Таблица 3.1 – Ведомость потребности в щитах опалубки

Наименование щита	Обозначение	Размеры, мм	Количество щитов в комплекте	Площадь 1-го щита, м²	Общая площадь, м²
Щит линейный	ЩЛ-3	3000×1200	82	3,60	295,2
Щит угловой наружный	ЩУН	1200×1200	6	1,44	8,64
Щит доборный короткий	ЩД-3	1500×1200	20	1,80	36,0
Щит торцевой	ЩТ-3	2700×1200	38	3,24	123,12

3.2.8 Бетонирование фундаментов

Процесс ведётся слоями с вибрированием. За одну смену — до 40 м³.

Общий объем — 207 м³.
Для фундаментной плиты:

$$V_{\text{бет}} = 36,7 \cdot 36,4 \cdot 0,4 = 538,4 \text{ м}^3 \quad (11)$$

3.2.9 Снятие опалубки

После набора прочности (не менее 70%) выполняется демонтаж. Щиты металлические, разборка — вручную, поэтапно.

3.2.10 Гидроизоляция фундамента

Применяется битумно-полимерная мастика в два слоя:

$$S_{\text{гидр}} = 2 \cdot (146,2 \cdot 0,4) + 36,7 \cdot 36,4 = 1456,9 \text{ м}^2 \quad (12)$$

3.2.11 Обратная засыпка

После демонтажа опалубки и гидроизоляции засыпают пазухи с трамбованием:

$$V_{\text{засып}} = 5640 - 538,4 - 148,0 = 4953,6 \text{ м}^3 \quad (13)$$

3.2.12 Уплотнение грунта

Выполняется послойно:

$$F_{\text{упл}} = 4953,6 / 0,3 = 16512 \text{ м}^2 \quad (14)$$

3.2.13 Окончательная планировка территории

Окончательная планировка территории осуществляется после завершения всех видов земляных работ и прокладки инженерных сетей. В процессе планировки устраняется неровность почвы, обеспечивается равномерный рельеф поверхности.

Площадь окончательной планировки определяется как разность между площадью срезки растительного слоя и площадью застройки здания.

где:

S_1 — площадь срезки растительного слоя,

$S_{\text{здания}}$ — площадь здания,

l_1, l_2 — длина и ширина здания в плане, м ($36,7 \times 36,4$ м).

3.2.14 Разбор временного ограждения

После завершения строительных работ производится демонтаж временного ограждения, установленного ранее по периметру стройплощадки. Расчёт длины ограждения ведётся по периметру котлована с учётом отступов от осей здания.

Длина периметра рассчитывается по формуле:

$$L = 2 \cdot (l_1 + 40) + 2 \cdot (l_2 + 40) \quad (15)$$

где:

l_1, l_2 – длина и ширина здания,

20 м – отступ от осей в каждую сторону,

L – длина ограждения, м.

Таблица 4 - Калькуляция затрат труда на подземный цикл

№	Наименование процессов	Обоснование (ЕНиР, №, таблица, пункт)	Единица измерения	Объём работ	Норма времени		Расценки 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	ЕНиР №5, 5-1-3	10м	22,6	1,2		1,3		3,3		29,4	
2	Срезка растительного слоя	ЕНиР №2, 2-1-5	1000м ²	4,375		1,9		1,9		1		8,3
3	Разработка грунта в траншеи	ЕНиР №2, 2-1-11	100м ³	65,3	2,8	3,56	1,48	1,7	22,3	2,8	96,6	111,0
4	Разработка недобора грунта	ЕНиР №2, 2-1-46	м ³	153,3	1,64		0,54		30,7		82,8	
5	Устройство бетонной подготовки под		м ³	1333,7	0,79		0,49		128,5		653,5	

	фундаменты											
6	Монтаж арматуры столбчатого фундамента вручную		т	26,91	2,2		15		7,2		403,7	
7	Установка опалубки ленточного фундамента вручную	ЕНиР №4, 4-1-27	м2	462,96	0,36	0,12	0,35	0,17	20,3	6,8	162,0	78,7
8	Укладка бетонной смеси столбчатого фундамента краном	ЕНиР №4, 4-1-37	м3	538,4	1,2	0,89	0,34	0,31	78,8	5,8	183,1	166,9
9	Разбор опалубки столбчатого фундамента	ЕНиР №4, 4-1-27	м2	462,96	0,31		0,08		17,5		37,0	
10	Гидроизоляция фундамента	ЕНиР №11, 11-29	100м2	14,56	10		7,15		17,8		104,1	
11	Обратная засыпка	ЕНиР №2, 2-1-44	100м3	49,536		0,66		0,66		4		32,7
12	Уплотнение грунта	ЕНиР №2, 2-1-23	100м2	165,12		0,92		0,26		1,9		42,9
13	Окончательная планировка территории	ЕНиР №2, 2-1-25	100м2	13,3588	0,33	0,49	1,58	1,65	0,54	0,8	21,106904	22,04202
14	Разбор временного	ЕНиР №5, 5-1-3	10м	22,6	0,9		1,05	8	2,48		23,73	180,8

Удельные капитальные вложения:

$$C_{уд} = C_{о.п} / (П_{см.выр} \cdot t_{год}) \quad (18)$$

где:

$C_{о.п}$ – инвентарная стоимость экскаватора,

$t_{год}$ – число смен в год (350).

Сопоставление вариантов осуществляется по:

$$З_{пр} = C_{м}^3 + C_{уд} \cdot E_n \quad (19)$$

где E_n – норматив эффективности капвложений (0,15).

Эксплуатационная производительность экскаватора:

$$Q_{экс} = T \cdot g \cdot n \cdot K_1 \cdot K_b \quad (20)$$

где:

T – продолжительность смены,

g – объем ковша,

n – количество циклов в минуту (60 / $t_{ц}$),

K_1 – коэффициент использования ковша,

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

$t_{ц}$ – время одного цикла.

3.3.2 Подбор транспортных средств для вывоза грунта

Для вывоза лишнего грунта используются самосвалы. Выбор осуществляется по грузоподъемности и объему кузова.

Объем грунта в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = V_{ков} \cdot K_{нап} \cdot K_{пр} \quad (21)$$

где:

$V_{ков}$ – объем ковша,

$K_{нап}$ – коэффициент наполнения,

$K_{пр}$ – коэффициент разрыхления грунта.

Масса грунта:

$$M = V_{гр} \cdot \rho \quad (22)$$

где ρ – плотность грунта, например, глина – 1800 кг/м³, супесь – 2300 кг/м³ и т.д.

Количество ковшей:

$$N_{ков} = \Pi / M \quad (23)$$

где Π – грузоподъемность самосвала (ЗИЛ-130 – 3500 кг).

Объем загружаемого грунта:

$$V_{\text{авт}} = N_{\text{ков}} \cdot V_{\text{гр}} \quad (24)$$

Продолжительность одного цикла:

$$t_{\text{ц}} = t_{\text{н}} + (L / V_{\text{г}}) + t_{\text{р}} + (L / V_{\text{н}}) + t_{\text{м}} \quad (25)$$

где:

$t_{\text{н}}$ – время погрузки,

$t_{\text{р}}$ – разгрузка,

$t_{\text{м}}$ – вспомогательные операции.

3.3.3 Подбор монтажных кранов

Для выполнения монтажных работ на надземной части здания оздоровительного центра в г. Тараз требуется использование башенного крана. Высота подъёма крюка крана определяется с учётом высоты здания, высоты строительных конструкций и допуска на безопасность.

Расчётная высота:

$$H_{\text{кр}} = H_{\text{здания}} + H_{\text{груза}} + H_{\text{запас}} = 14,8 + 3,0 + 2,0 = 19,8 \text{ м.} \quad (26)$$

Выбран кран марки КБ-408.21, обладающий необходимыми техническими характеристиками: высота подъёма — до 30 м, грузоподъёмность — до 10 т, радиус действия — до 30 м.

3.3.4 Определение трудоемкости и составление калькуляции затрат труда

На данном этапе определяются затраты труда на каждый вид работ в соответствии с ЕНиР.

Трудоёмкость рассчитывается по формуле:

$$T = V \cdot H_{\text{вр}}, \text{ где } V \text{ — объём работ, } H_{\text{вр}} \text{ — норматив времени.}$$

Например, при монтаже колонн объём составляет 42 м³, $H_{\text{вр}} = 1,5$ чел-дн/м³, следовательно, $T = 42 \times 1,5 = 63$ чел-дн. Заработная плата определяется умножением затрат труда на среднюю расценку. По всем работам данные сводятся в таблицу (Приложение Б) для дальнейшего анализа и расчёта себестоимости строительства.

3.4 Технологический раздел на надземные работы

На надземном этапе возводятся основные конструктивные элементы здания: стены, колонны, перекрытия, лестничные марши, плиты и кровля. Все операции сопровождаются установкой опалубки, арматурных каркасов и бетонированием. Также включены каменные и монтажные работы. Учитываются требования СП РК по технике безопасности, допуски к отклонениям и качество поверхностей.

3.5 Определение объемов работ

Объёмы работ по устройству опалубки рассчитываются отдельно для колонн, балок, стен и перекрытий.

Например, площадь опалубки перекрытия:

$$S = 36,7 \cdot 36,4 = 1337,88 \text{ м}^2. \quad (27)$$

Для колонн:

$$S_k = 4 \cdot a \cdot b \cdot N_k. \text{ При } a = 0,3 \text{ м, } b = 3,2 \text{ м, } N_k = 16, \text{ получаем } S_k = 61,44 \text{ м}^2. \quad (28)$$

3.5.5 Установка металлических лесов (телескопических стоек)

Под плиту перекрытия устанавливаются телескопические стойки из расчёта 1 стойка на 1 м². Общая площадь перекрытия — 1337,88 м². Следовательно, требуется 1338 стоек.

3.6 Организационный подраздел

В разделе представлены расчёты временных зданий, сооружений и инженерных сетей. На объекте планируется максимальное количество рабочих — 30 человек. Для размещения персонала требуется бытовка, санитарный узел, душевые, столовая и медпункт. Расчёт площадей производится по нормам СН РК 1.03-05-2011.

3.6.1 Расчет временных зданий и сооружений

При 30 рабочих на объекте применяются следующие нормативы: столовая — 1,2 м² на человека, медпункт — 0,5 м², душевые — 1,6 м², бытовка — 2 м². Общая площадь временных сооружений:

$$S_{\text{общ}} = 30 \cdot (1,2 + 0,5 + 1,6 + 2,0) = 171 \text{ м}^2. \quad (30)$$

3.6.2 Определение объема воды и выбор диаметра водопровода

Максимальный расход воды определяется по формуле:

$$Q = q_n \cdot n_n \cdot K_{\text{ну}} / t_{\text{см}}. \quad (31)$$

При $q_n = 25$ л, $n_n = 30$ чел., $K_{\text{ну}} = 1,25$, $t_{\text{см}} = 8$ ч, получаем $Q = 117,2$ л/ч.

Скорость воды по трубам принята 1,8 м/с. Диаметр трубы рассчитывается по гидравлической формуле и округляется до 32 мм. Аналогично, рассчитывается диаметр канализации. Все значения согласованы с СП РК по инженерным сетям.

3.6.3 Расчёт временного освещения

Для обеспечения безопасности на площадке в тёмное время суток требуется установка временного освещения. Количество прожекторов определяется по формуле:

$$N = (P_{\text{уд}} \cdot S \cdot E) / P_{\text{л}}, \quad (32)$$

где:

$P_{\text{уд}}$ — удельная мощность освещения (0,25–0,4 Вт/м²);

S — площадь освещаемой зоны (взята 4200 м²);

E — нормируемая освещённость (20 лк — монтажная зона, 2 лк — остальная часть);

$P_{\text{л}}$ — мощность одного прожектора (500 Вт).

Принято к установке 8 LED-прожекторов по 500 Вт, по периметру стройплощадки. Это обеспечивает нормативную освещённость.

3.6.4 Расчёт складских площадей

Объём складов определяется по нормативам хранения на 0,5 месяца. Учитываются неравномерность поставок ($a = 1,1$) и потребления ($k = 1,3$).

Расчёт по формуле:

$$P = (a \cdot T \cdot n) / k, \quad (33)$$

где:

T — длительность строительства (в мес.);

n — нормативный запас = 0,5 мес.

Полученная площадь открытого склада — примерно **135 м²**, с учётом проездов, проходов и штабелей.

3.6.5 Электроснабжение объекта

Объект (оздоровительный центр в г. Тараз) подключается к городской электросети 380/220 В. Установленная мощность всех потребителей — 100 кВт. Учитываем коэффициенты:

$$P_{\text{расч}} = 100 \cdot 0,9 \cdot 0,8 = 72 \text{ кВт} \quad (34)$$

Коэффициент спроса: $K_c = 0,9$

Коэффициент одновременности: $K_o = 0,8$

Ток нагрузки ($\cos\varphi = 0,95$):

$$I = 72000 / (1,73 \cdot 380 \cdot 0,95) \approx 115 \text{ А} \quad (35)$$

Выбран кабель ВВГнг(А)-LS сечением 35 мм².

3.6.6 Временное теплоснабжение

В холодный период требуется обогрев бытовых и инженерных помещений. Для расчёта тепловой мощности используем:

$$Q = V \cdot \Delta t \cdot k, \quad (36)$$

где:

$V = 312,5 \text{ м}^3$ (объём помещений),

$\Delta t = 38 \text{ }^\circ\text{C}$ (разница температур),

$k = 0,12$ (коэффициент теплопотерь).

$$Q = 312,5 \cdot 38 \cdot 0,12 = 1425 \text{ Вт} \approx 14,25 \text{ кВт} \quad (37)$$

Используется один дизельный теплогенератор 15 кВт или 2 тепловентилятора по 7,5 кВт.

3.6.7 Расчёт сжатого воздуха

Для пневмоинструмента нужен сжатый воздух. Учитываются следующие установки:

$$\text{Отбойный молоток} — 2 \text{ шт.} \times 500 \text{ л/мин} = 1000 \text{ л/мин}$$

$$\text{Вибратор} — 1 \text{ шт.} \cdot 350 \text{ л/мин} = 350 \text{ л/мин}$$

$$\text{Пескоструй} — 1 \text{ шт.} \cdot 700 \text{ л/мин} = 700 \text{ л/мин}$$

Итого:

$$2050 \text{ л/мин} = 2,05 \text{ м}^3/\text{мин}$$

С учётом одновременности (0,7) и запаса 15 процентов:

$$2,05 \cdot 0,7 \cdot 1,15 \approx 1,65 \text{ м}^3/\text{мин}$$

Подбирается компрессор на 1,7 м³/мин при давлении 0,6–0,8 МПа.

4. Экономический раздел

В этом разделе дипломного проекта рассчитывается общая стоимость возведения оздоровительного центра, расположенного в городе Тараз. Целью данного этапа является определение всех затрат, связанных с организацией и выполнением строительных работ, а также составление соответствующих сметных документов на каждый вид работ.

Для расчёта применяются нормативные документы, действующие на территории Республики Казахстан. Все виды затрат систематизированы и сгруппированы по стадиям строительства. В основу расчётов положены чертежи проекта, объёмы строительных операций и укрупнённые расценки.

Локальная смета составляется для отдельных видов строительных и монтажных работ. В ней указываются объёмы, стоимость материалов, оплата труда рабочих, использование техники и механизмов. Все позиции рассчитаны на основании норм расхода ресурсов и укрупнённых сметных норм. Это основной документ, по которому видно, сколько стоит каждый этап строительства.

Объектная смета объединяет несколько локальных смет, охватывающих весь комплекс работ по данному объекту. Здесь учтены все затраты на фундамент, несущие конструкции, перекрытия, кровлю и внутреннюю отделку. Таким образом, этот документ отражает полную стоимость возведения здания.

Сводный сметный расчёт (ССР) – это заключительный документ, который показывает общую сумму затрат на реализацию проекта. В него входят прямые строительные расходы, временные сооружения, содержание стройплощадки, а также налоги, непредвиденные затраты и другие статьи. ССР необходим для получения инвестиций или бюджетного финансирования.

Расчёты сметной стоимости, а также формы самих смет приведены в Приложении В дипломного проекта.

4.1 Сметные технико-экономические показатели

Таблица 6 – Техничко-экономические показатели.

Показатели	Единицы измерения	Количество
Общие затраты на рабочую силу	чел./день	2398
Общая себестоимость	тг	879 976 000
Средняя выработка	тг/дн	1 848 881,6
Стоимость 1 м2 площади	тг/м ²	154 073,4
Продолжительность	дней	245

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной выпускной работе мной был выполнен полный цикл проектирования многоэтажного общественного здания — оздоровительного центра, с учётом всех норм и условий, действующих в Республике Казахстан. Основное внимание уделялось соблюдению требований по прочности, надёжности и функциональности, а также оптимальному сочетанию архитектурных, конструктивных и технологических решений.

Проект разрабатывался с привязкой к конкретной строительной площадке в городе Тараз, где имеются свои инженерно-геологические особенности и климатические условия. Именно поэтому при выборе конструктивной схемы был принят монолитный железобетонный каркас, как наиболее устойчивый и удобный для реализации в данных условиях. Фундамент спроектирован в виде сплошной монолитной плиты, что обеспечивает равномерное распределение нагрузки и надёжность при возможных подвижках грунта.

Рабочие чертежи и расчётные схемы были выполнены на основе данных СП РК и с применением современных расчётных программ, таких как ЛИРА-САПР. Это позволило точно определить внутренние усилия и грамотно подобрать сечения конструктивных элементов. В результате несущие конструкции получили достаточный запас прочности, соответствующий требованиям по сейсмике и другим нагрузкам.

Кроме конструктивной части, мной также была проработана технология выполнения строительных работ: составлен стройгенплан, рассчитаны трудозатраты, определены потребности в технике, временных сооружениях, водоснабжении, электроснабжении и других ресурсах. Разработаны технологические карты, определены этапы и сроки строительства, что дало полную картину предстоящей реализации объекта.

В процессе работы были учтены все стадии жизненного цикла здания — от обоснования архитектурной идеи до вопросов организации стройплощадки. Этот проект стал для меня логичным итогом всего обучения, где удалось применить на практике знания по архитектуре, строительной механике, технологии строительного производства и экономике строительства.

Считаю, что выполненный проект соответствует требованиям дипломной квалификационной работы, может быть реализован на практике и способен внести вклад в развитие инфраструктуры города Тараз. Опыт, полученный при его выполнении, стал для меня ценным шагом в профессиональном росте как будущего инженера-строителя.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Брянцев А.А. Руководство по выполнению курсовых и дипломных проектов, посвящённых технологии подземного строительства. — Алматы, 2017.
- 2 Хамзин С.К. Методика проектирования строительного производства. Учебное пособие для студентов строительных направлений. — Москва, 2017.
- 3 Титов С.П. Основы технологии работ при возведении надземных частей зданий. — Воронеж, 2018.
- 4 Единые нормы и расценки на строительные работы. Сборник Е-2. Земляные работы. Выпуск 1. — М.
- 5 Строительные нормы Республики Казахстан СП РК EN 1992-1-1:2004/2011. Проектирование железобетонных конструкций. Общие положения и конструктивные требования. — С. 10–59.
- 6 НТП РК 2-01-1.1-2011. Методические рекомендации по проектированию бетонных и железобетонных конструкций без предварительного напряжения. — Астана, 2015. — С. 35–48.
- 7 Бондаренко В.М., Римшин В.И. Примеры расчёта конструкций из железобетона и камня. — М.: Высшая школа, 2006. — С. 57–59.
- 8 Байков В.Н., Сигалов Э.Е. Курс по железобетонным конструкциям: теоретические основы и проектирование. — Университетское издание. — 767 с.
- 9 СП РК 2.04-01-2017. Нормативы по строительной климатологии. — Астана.
- 10 Шихов А.Н., Шихов Д.А. Пособие по светотехнике. Расчёт естественного освещения в зданиях. — Учебно-методическое издание.
- 11 СП РК 2.03-30-2017. Строительство в сейсмоопасных районах. — Внесены изменения от 08.04.2024.
- 12 СП РК 5.01-102-2013. Правила проектирования оснований зданий и сооружений. — Утверждённая редакция от 18.03.2021.
- 13 Официальный сайт LiraLand Group. Методика расчёта строительных конструкций на примере общественного здания.
- 14 СП РК EN 1991-1-3:2004/2011. Воздействия на конструкции. Часть 1-3. Нагрузки от снега.
- 15 СП РК EN 1991-1-4:2005/2011. Воздействия на конструкции. Часть 1-4. Давление ветра.
- 16 Маслова Н.В., Кивилевич Л.Б. Организация строительных процессов: учебник. — Для студентов строительных ВУЗов.

Приложение А

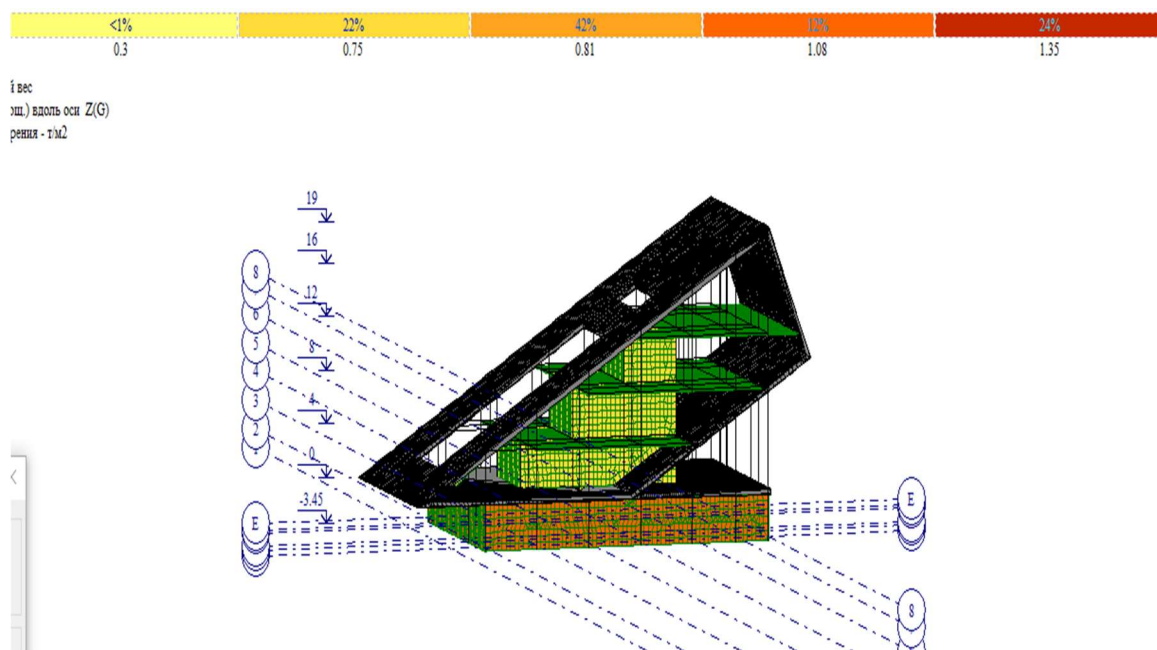


Рисунок А.1 - Собственный вес пластин

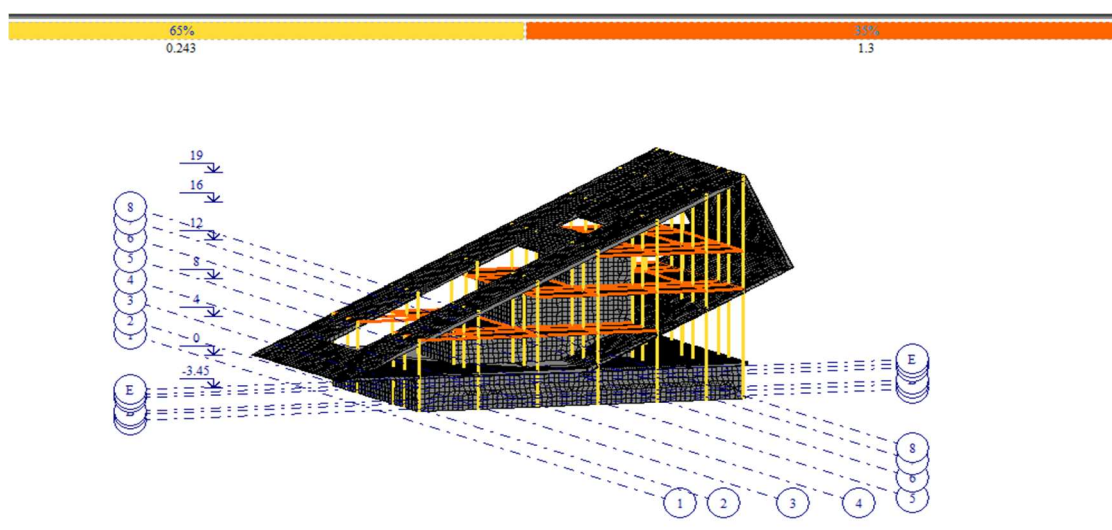


Рисунок А.2 - Собственный вес стержней

Продолжение А

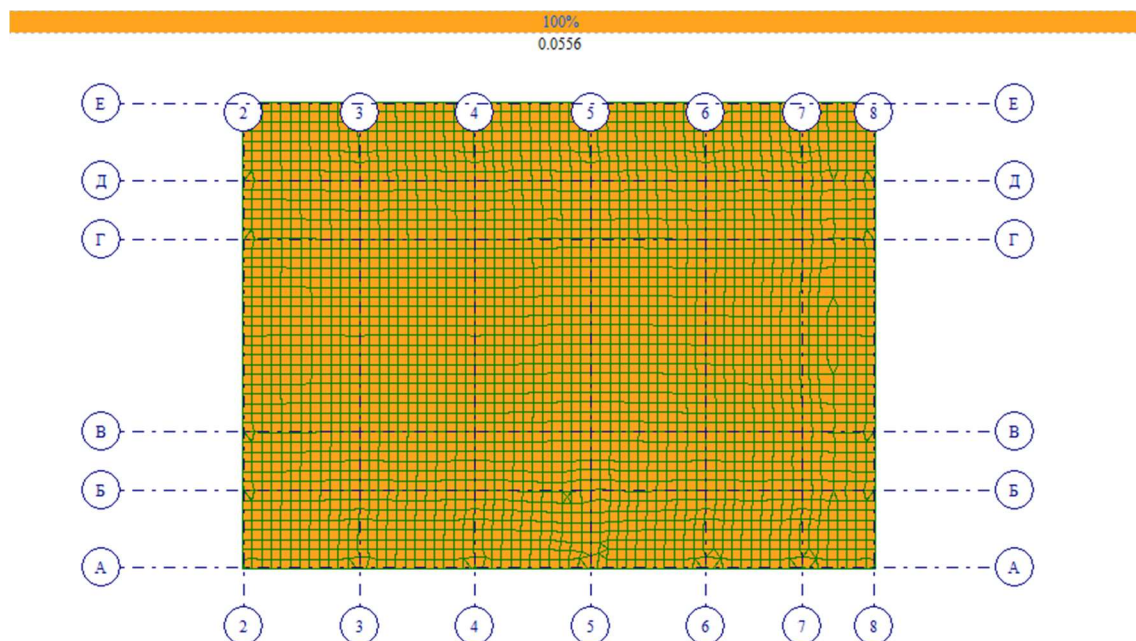


Рисунок А.3 - Нагрузка на полы плиту подвала

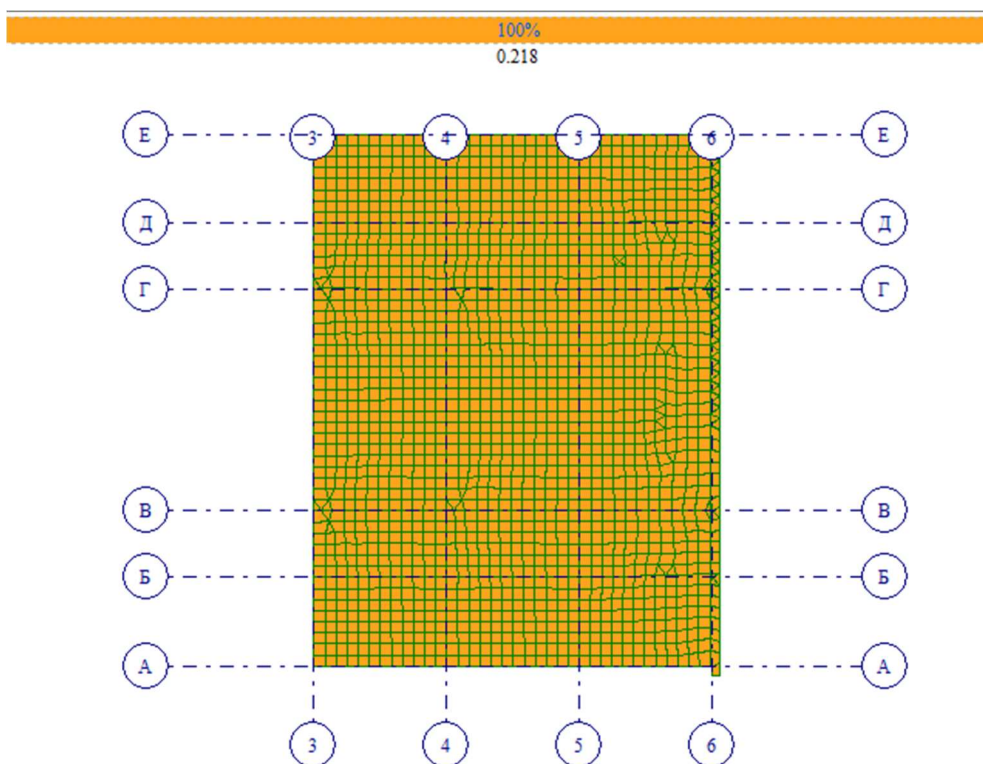


Рисунок А.4 - Нагрузка на полы типового этажа

Продолжение А

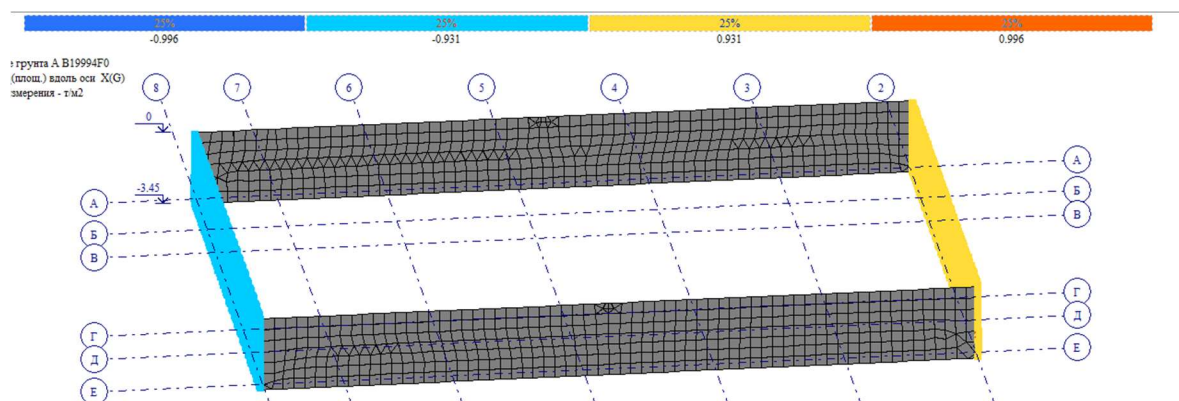


Рисунок А.5 - Нагрузка от грунта по оси X

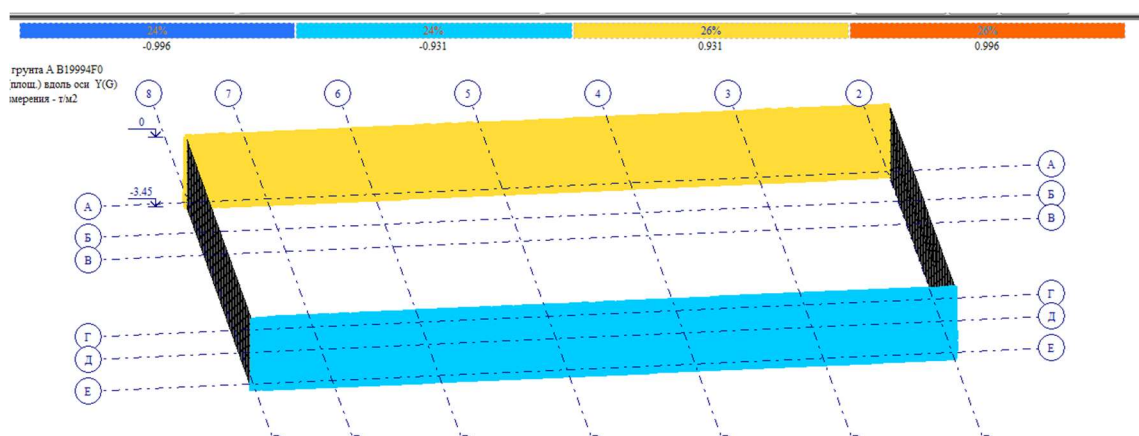


Рисунок А.6 - Нагрузка от грунта по оси Y

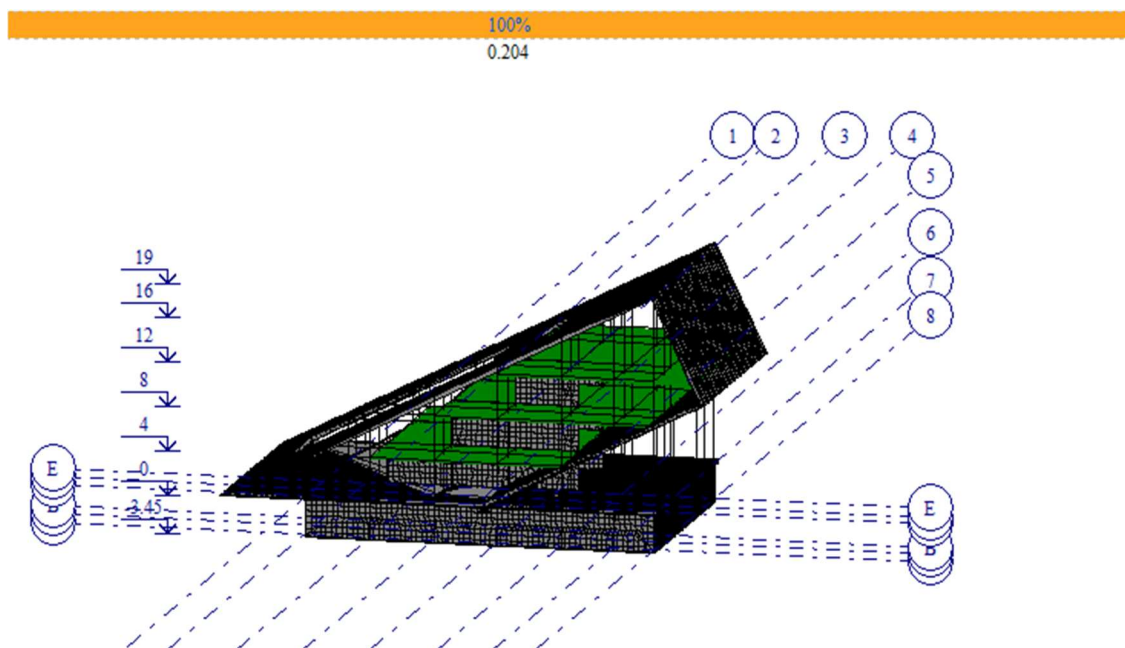


Рисунок А.7 - Нагрузки по EN1991

Продолжение А

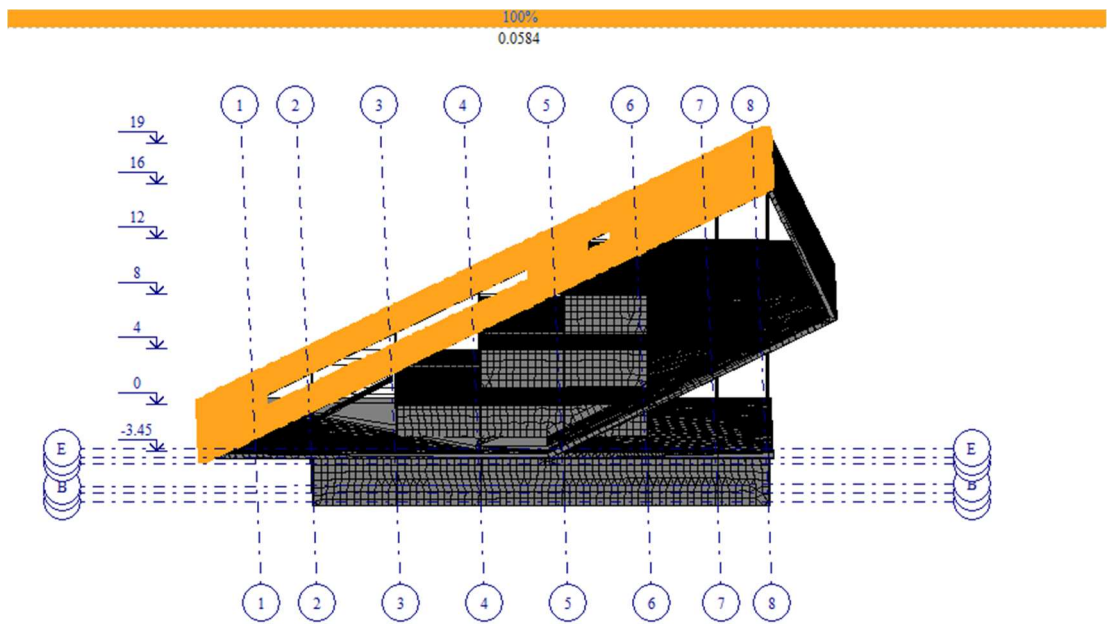


Рисунок А.8 - Снеговая нагрузка

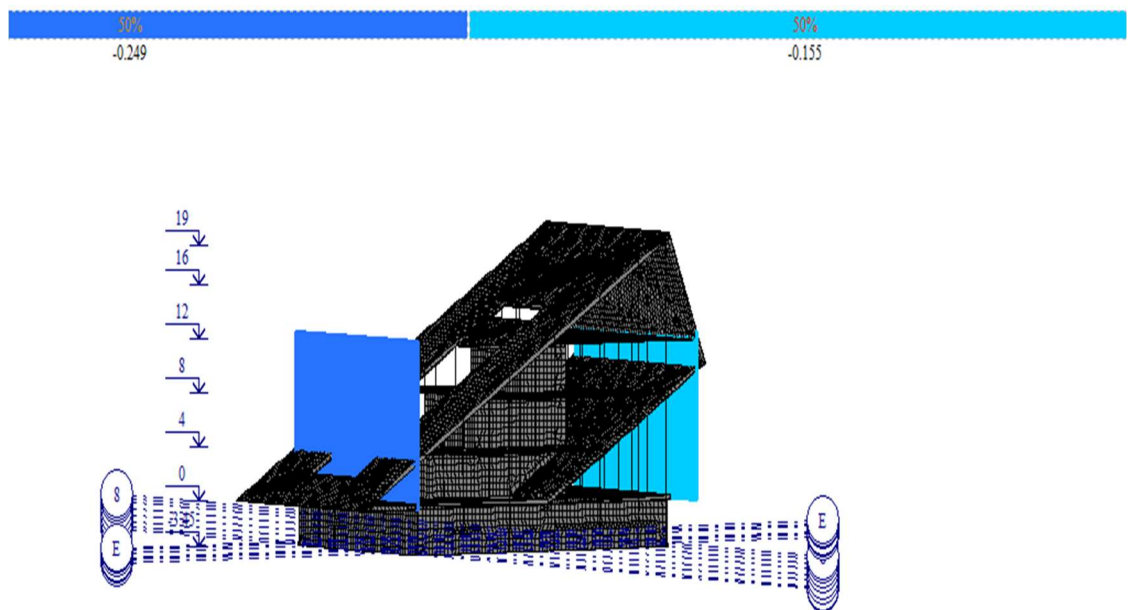


Рисунок А.9 - Ветровые нагрузки по оси X на торцевые стены

Продолжение А

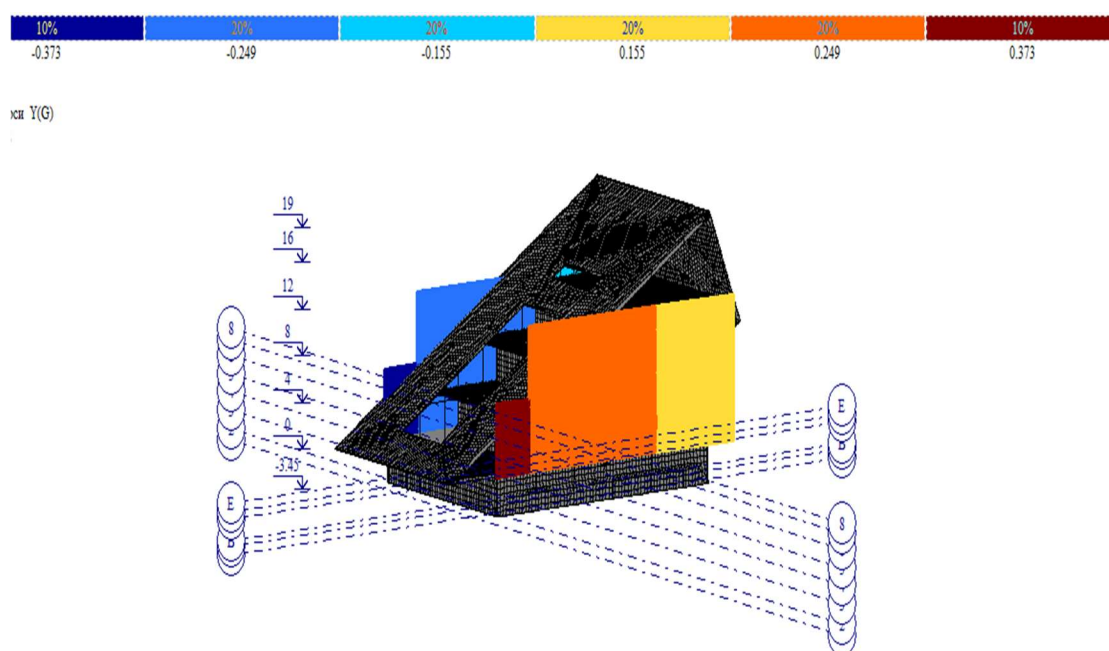


Рисунок А.10 - Ветровые нагрузки по оси X на боковые стены

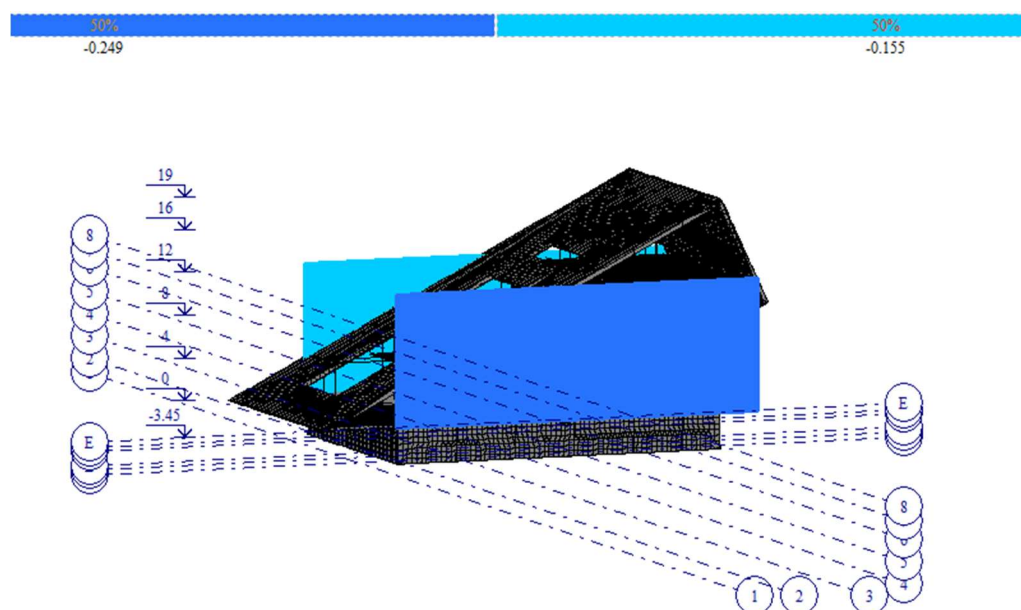


Рисунок А.11 - Ветровые нагрузки по оси Y на торцевые стороны

Продолжение А

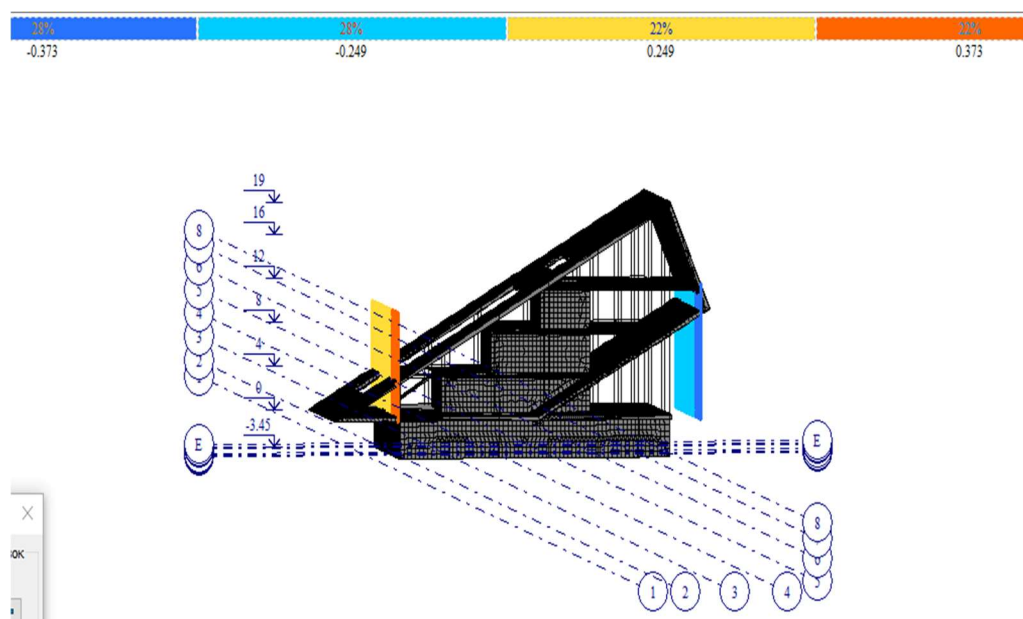


Рисунок А.12 - Ветровые нагрузки по оси Y на боковые стороны

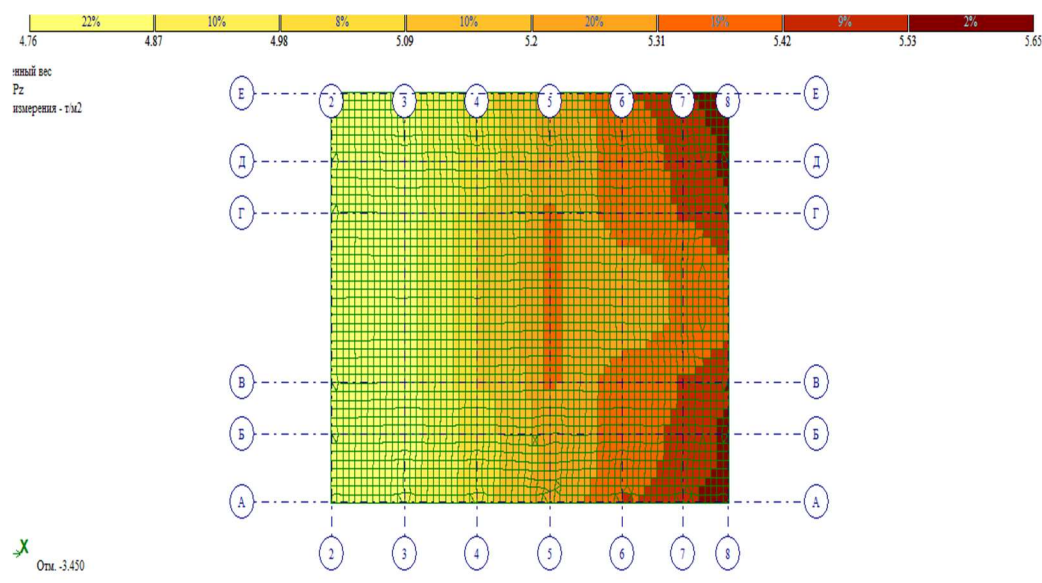


Рисунок А.13 - Мозаика значения P_z

Продолжение А

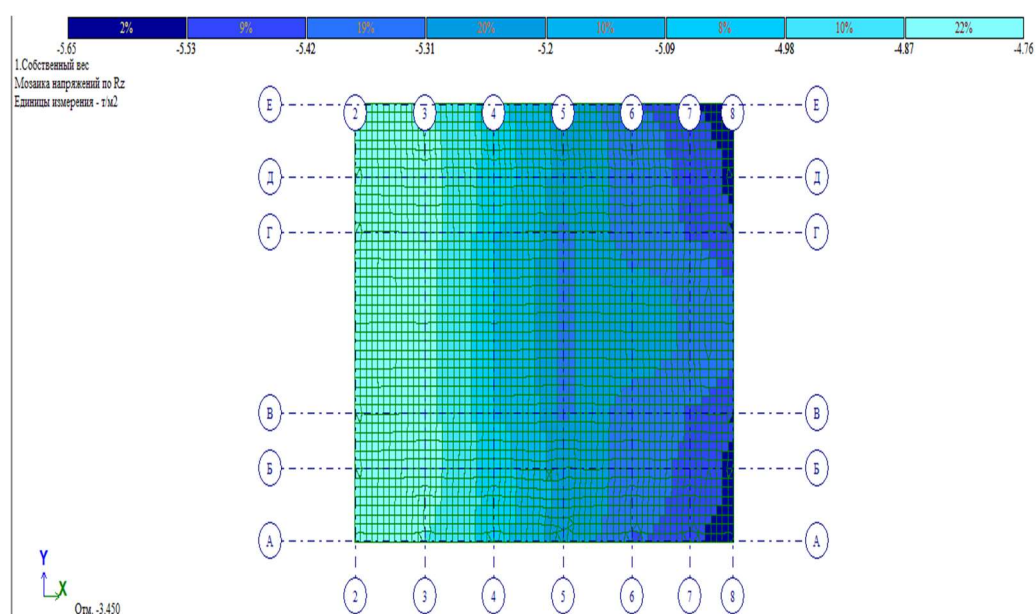


Рисунок А.14 - Мозаика значения Rz

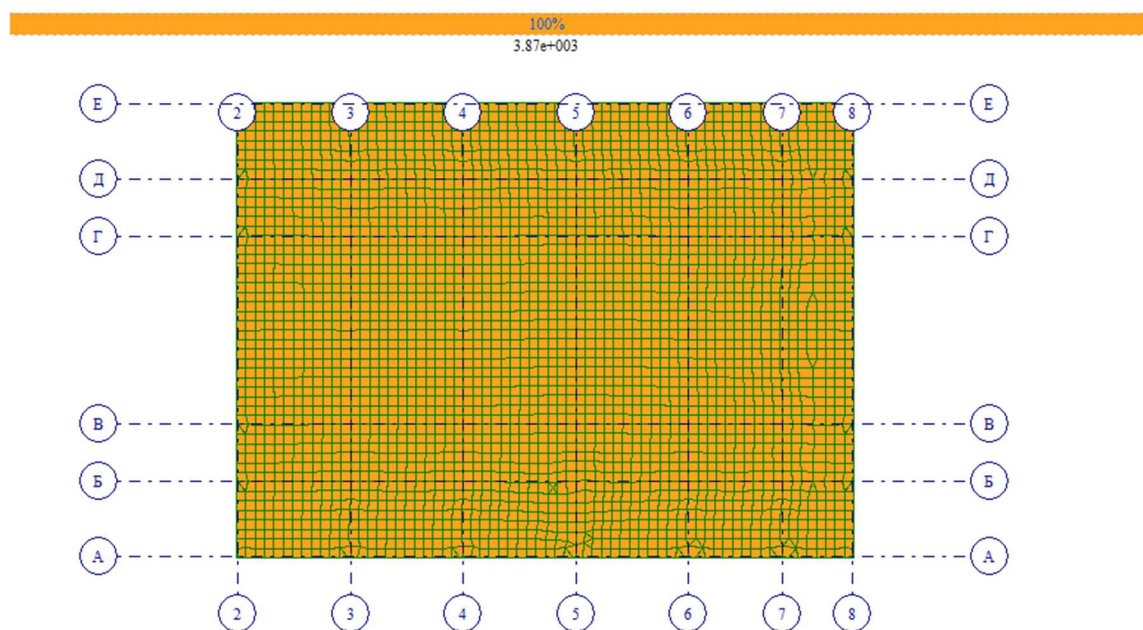


Рисунок А.15 - Мозаика значения C1z

Продолжение А

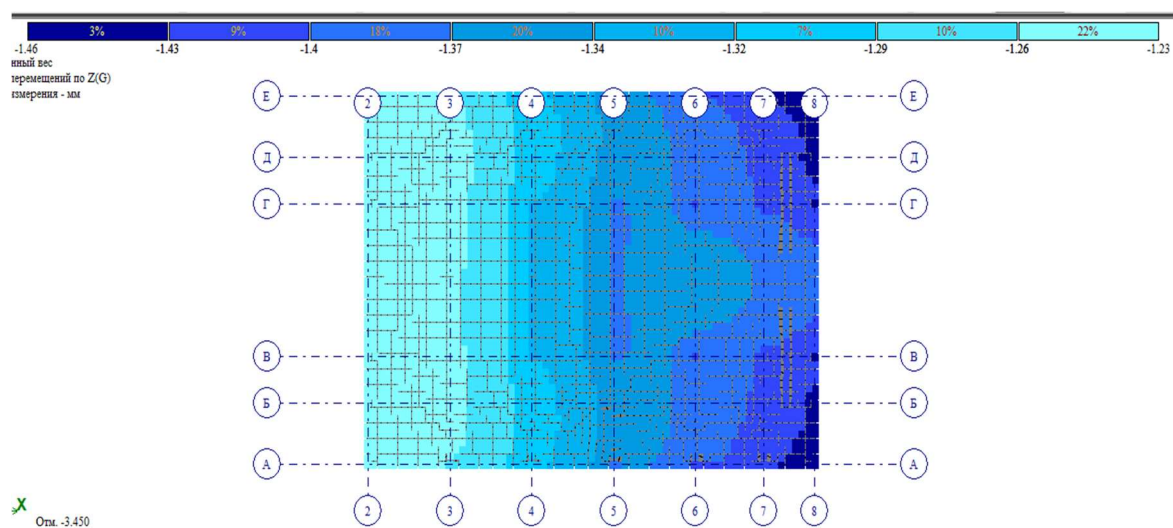


Рисунок А.16 - Осадка плиты подвала

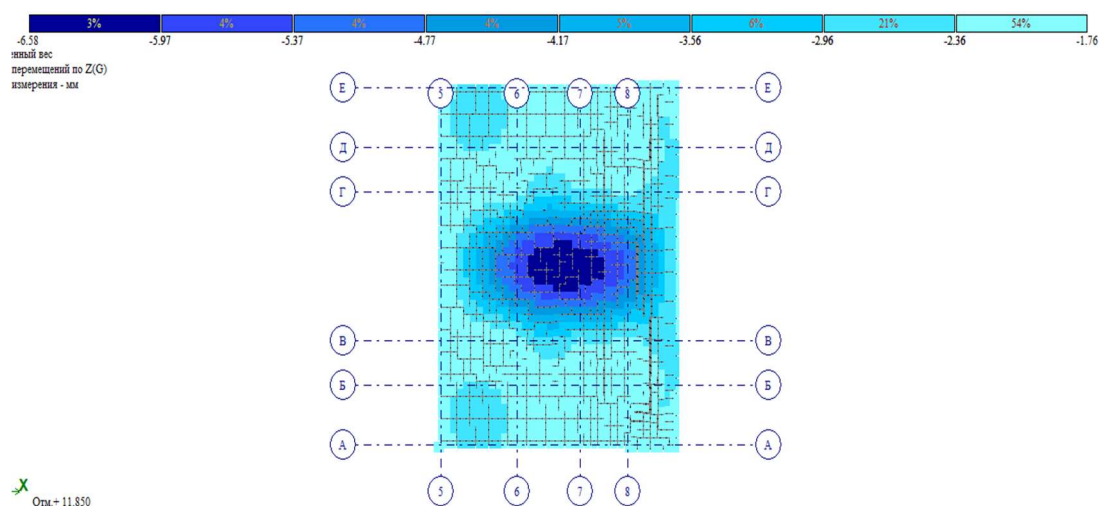


Рисунок А.17 - Прогиб плиты перекрытия

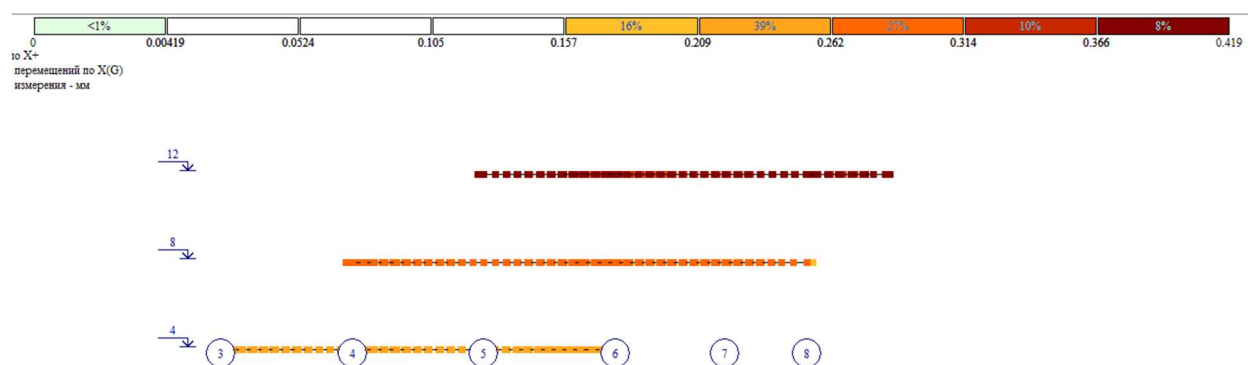


Рисунок А.18 - Перемещение перекрытий от ветра по X

Продолжение А

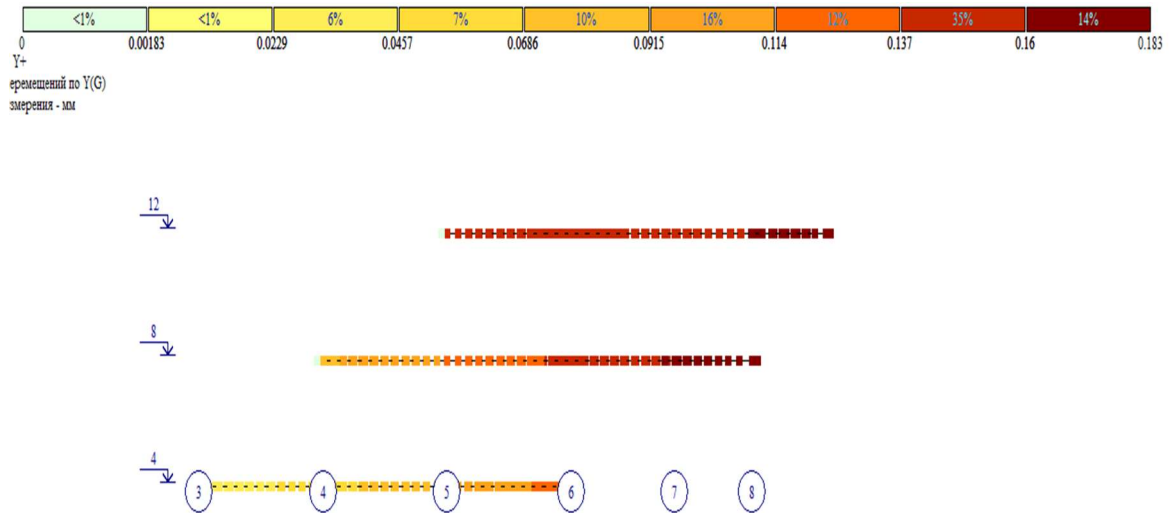


Рисунок А.19 - Перемещение перекрытий от ветра по Y

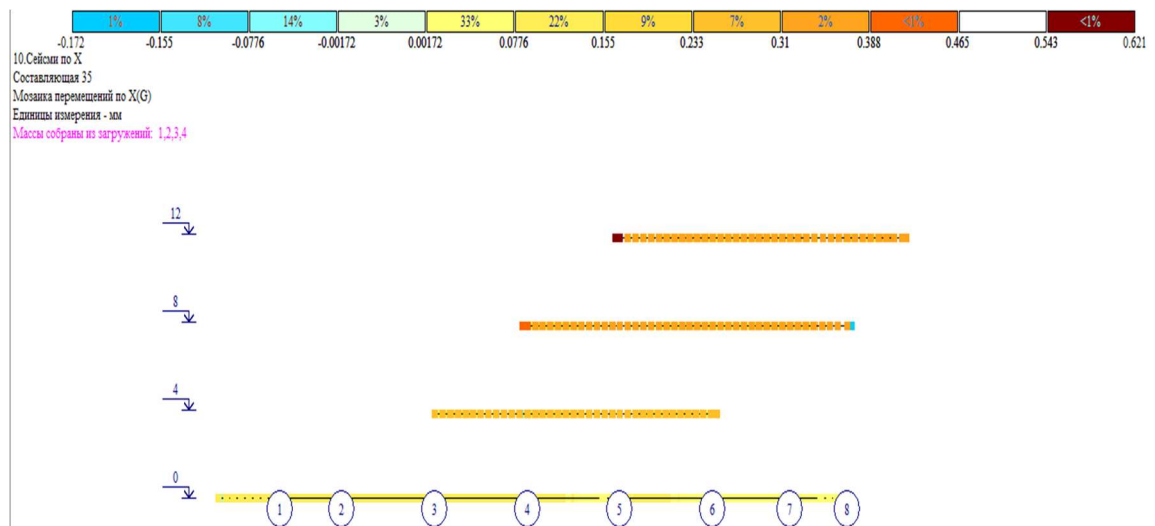


Рисунок А.20 - Перемещение перекрытий от сейсмических воздействий по оси X

Продолжение А

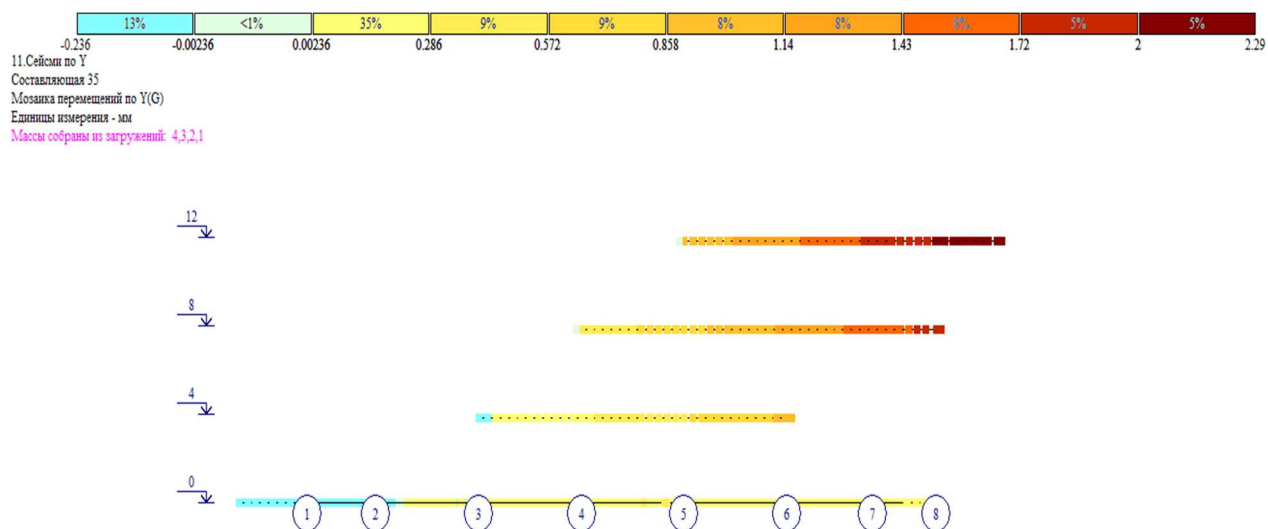


Рисунок А.21 - Перемещение перекрытий от сейсмических воздействий по оси Y

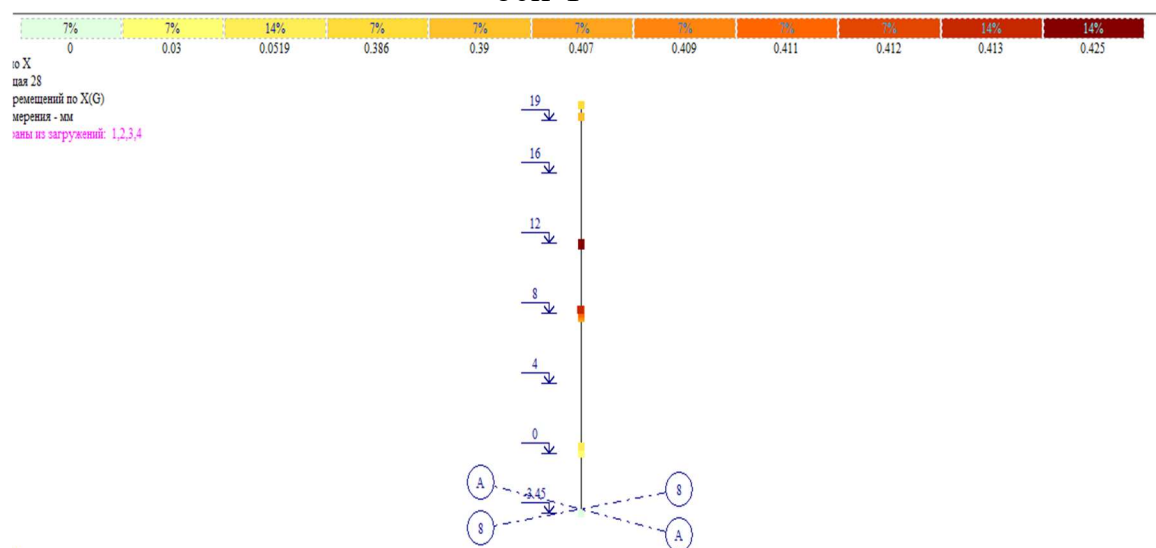


Рисунок А.22 - Эпюра перемещений для проверки перекоса этаже по оси X

Продолжение А

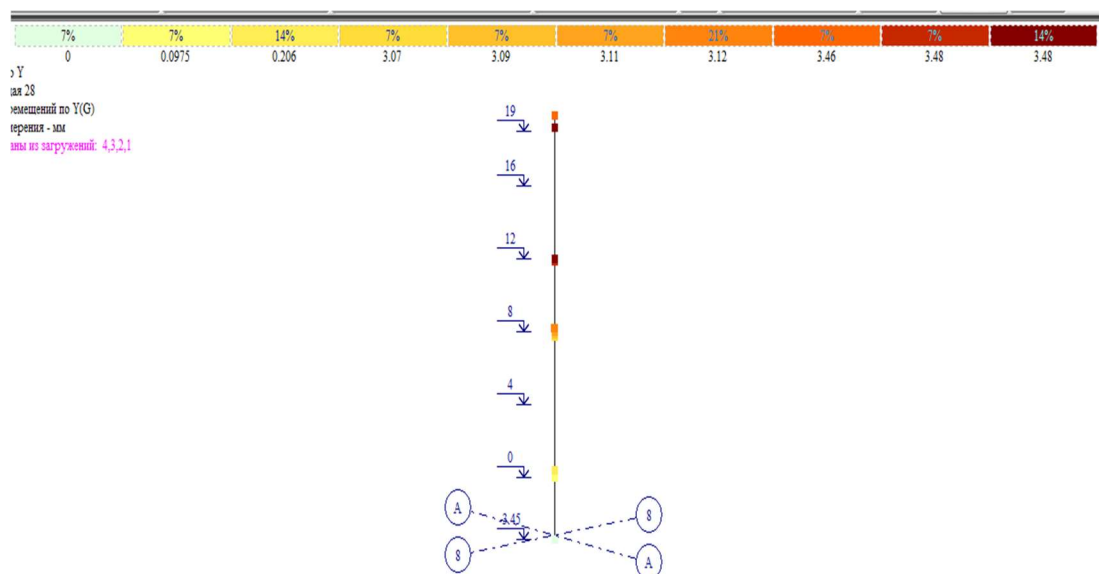


Рисунок А.23 - Эпюра перемещений для проверки перекоса этажа по оси

Y

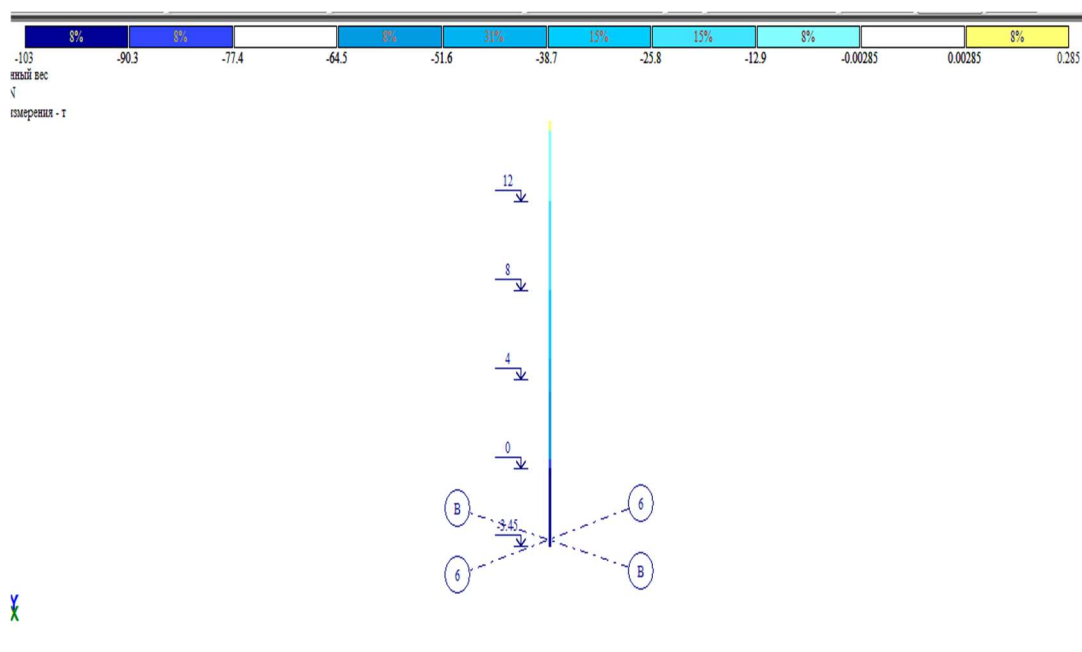


Рисунок А.24 - Эпюра N

Продолжение А

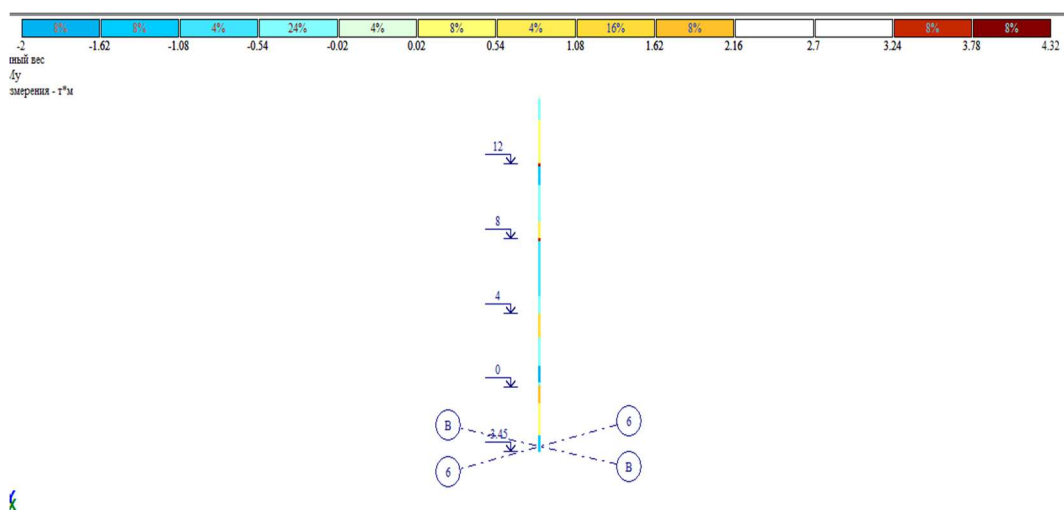


Рисунок А.25 - Эпюра М

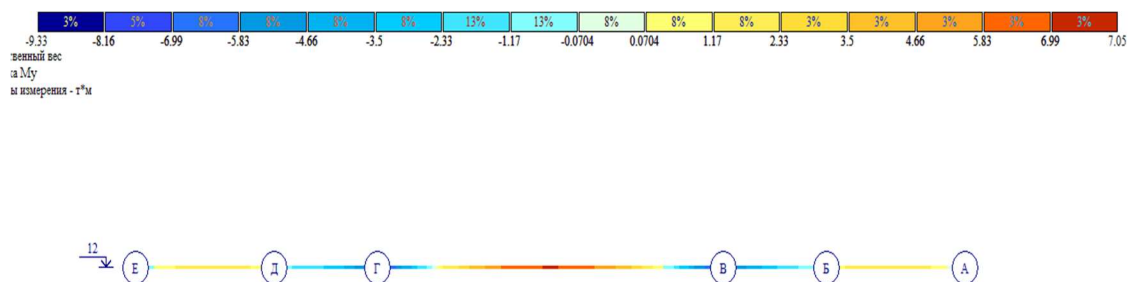


Рисунок А.26 - Эпюра М

Таблица 5—Жесткости элементов

Тип жесткости	Название	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Пластина Н 30 (стены)	$E=3.06e+006$, $V=0.2$, $H=30$, $Ro=2.5$
2	Пластина Н 12(лестница)	$E=2.75e+006$, $V=0.2$, $H=12$, $Ro=2.5$
3	Пластина Н 30 (перекрытия)	$E=3e+006$, $V=0.2$, $H=20$, $Ro=2.5$
4	Пластина Н 50 (фундаментнаяплита)	$E=2.75e+006$, $V=0.2$, $H=100$, $Ro=2.5$
5	Брус 60х60 (колонны)	$E=3e+006$, $V=0.2$, $B=60$, $H=60$, $Ro=2.5$
6	Брус 60х80 (балки)	$E=3e+006$, $V=0.2$, $B=60$, $H=80$, $Ro=2.5$
7	Пластина Н 40 (стены)	$E=3e+006$, $V=0.2$, $H=40$, $Ro=2.5$

Таблица 7 - Сбор нагрузок

	Загружения		
1	Собственный вес (Рисунок 2.1-2.2)		авто.
2	Конструкция пола	Толщины слоя, м плотность, кг/м3	Характеристическая нагрузка, кг/м2
	для подвала:		
	линолеум	0.05	20
		400	
	двухслойная комбинированная гидроизоляционная мембрана	0.02	3,6
		180	
	экструзионный пенополистирол	0,25	7
		28	
	цементно-песчаная стяжка	0.1	25
		2500	
	Всего для подвала:		55.6
	для типового этажа:		
	Кварц виниловый пол	0,1	90
		900	
	Трехслойная комбинированная гидроизоляционная мембрана	0,01	1,4
		140	
	Пароизоляция	0,02	2,2
		110	
	Цементно-песчанная стяжка	0,05	125
		2500	
	Всего для типового этажа:		218,5
	для плоской кровли:		
	бетонный слой уклона	0.06	108
1800			
пароизоляция		0.015	
экструдированный пенополистирол	0.2	8	
	40		
битумная гидроизоляция (2 слоя)	0.04	56	
	1400		
Всего для плоской кровли:		172	
4	Горизонтальное давление от грунта	Характеристики	
	мелкий песок	$E = 185 \text{ кг/см}^2$	
		$\gamma = 1.8 \text{ т/м}^3$	
		$\varphi = 22 \text{ град.}$	
		$c = 0$	
	Расчет		
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке -3.45		
$\sigma_r = \gamma H \lambda_r = \gamma H \cdot tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 1.8 \cdot 3.45 \cdot tg^2 \left(45 - \frac{22}{2} \right) = 0.996 \text{ т/м}^2$			
5	Временные нагрузки по EN1991		
	перекрытия	$2 \text{ кН/м}^2=0.204 \text{ т/м}^2$	

Приложение Б

№ п/п	Наименование процессов	Единица Измерения	Объем работ	Примечания
Подземный этаж				
Опалубочные работы				
1	Устройство опалубки колонн	м ²	238	
2	Установка опалубки балок	м ²	95	
3	Установка опалубки стен	м ²	860	
4	Установка металлических лесов	100м стоек	16	
5	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м ²	1500	
6	Разбор опалубки колонн	м ²	245	
7	Разбор опалубки балок	м ²	67	
8	Разбор опалубки стен	м ²	767	
9	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м ²	5454	
10	Разбор металлических лесов	100м стоек	32	
11	Установка и вязка арматурных каркасов колонн	т	21	
12	Установка и вязка арматурных каркасов балок	т	12	
13	Установка и вязка арматурных каркасов монолитных стен	т	12	
14	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	21	
15	Прием бетонной смеси из кузова самосвала в бункер(бадья) для колонн, балок, монолитных плит и монолитных стен	100м ³	23	
16	Работа такелажников при подачи бетонной смеси в колонны, балки, монолитные плиты, монолитные стены	м ³	345	
17	Укладка бетонной смеси в колонны	м ³	124	
18	Укладка бетонной смеси в балки	м ³	128	
19	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия	м ³	5	
20	Укладка бетонной смеси в монолитные стены	м ³	454	
21	Поливка бетонной поверхности водой за один раз	100м ²	123	

Продолжение таблицы 5.1

№	Наименование процессов	Единица	Объем работ	Примечания
---	------------------------	---------	-------------	------------

п/п		Измерения		
Типовые 1				
Опалубочные работы				
22	Устройство опалубки колонн	м ²	254	
23	Установка опалубки балок	м ²	123	
24	Установка опалубки стен	м ²	1236	
25	Установка металлических лесов	100м стоек	15	
26	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м ²	1452	
27	Разбор опалубки колонн	м ²	452	
28	Разбор опалубки балок	м ²	154	
29	Разбор опалубки стен	м ²	2130	
30	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м ²	1500	
31	Разбор металлических лесов	100м стоек	16	
Арматурные работы				
32	Установка и вязка арматурных каркасов колонн	т	5	
33	Установка и вязка арматурных каркасов балок	т	1	
34	Установка и вязка арматурных каркасов монолитных стен	т	16	
35	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	12	
Бетонные работы				
36	Прием бетонной смеси из кузова самосвала в бункер(бадья) для колонн, балок, монолитных плит и монолитных стен	100м ³	2	
37	Работа такелажников при подачи бетонной смеси в колонны, балки, монолитные плиты, монолитные стены	м ³	257	
38	Укладка бетонной смеси в колонны	м ³	123	
39	Укладка бетонной смеси в балки	м ³	52	
40	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия	м ³	222	
41	Укладка бетонной смеси в монолитные стены	м ³	412	
42	Поливка бетонной поверхности водой за один раз	100м ²	421	
Гипсокартонные работы				
43	Установка перегородок с одинарным металлическим каркасом	м ²	458	

Продолжение таблицы 5.1

№	Наименование процессов	Единица	Объем работ	Примечания
---	------------------------	---------	-------------	------------

п/п		Измерения		
Армокаменные работы				
44	Кладка кирпичных стен без проёмов	м ³	955	
45	Кладка кирпичных стен с проёмами	м ³	254	
46	Кладка стен из бетонных камней без проёмов	м ³		
47	Кладка стен из бетонных камней с проёмами	м ³		
48	Установка дверных блоков	100м ²	84	
49	Установка оконных блоков	100м ²	62	
Типовые 2				
Опалубочные работы				
50	Устройство опалубки колонн	м ²	20	
51	Установка опалубки балок	м ²	103	
52	Установка опалубки стен	м ²	1820	
53	Установка металлических лесов	100м стоек	15	
54	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м ²	1500	
55	Разбор опалубки колонн	м ²	138	
56	Разбор опалубки балок	м ²	84	
57	Разбор опалубки стен	м ²	1800	
58	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м ²	963	
59	Разбор металлических лесов	100м стоек	15	
Арматурные работы				
60	Установка и вязка арматурных каркасов колонн	т	9	
61	Установка и вязка арматурных каркасов балок	т	1	
62	Установка и вязка арматурных каркасов монолитных стен	т	15	
63	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	15	
Бетонные работы				
64	Прием бетонной смеси из кузова самосвала в бункер(бадья) для колонн, балок, монолитных плит и монолитных стен	100м ³	15	
65	Работа такелажников при подачи бетонной смеси в колонны, балки, монолитные плиты, монолитные стены	м ³	400	
66	Укладка бетонной смеси в колонны	м ³	50	

Продолжение таблицы 5.1

№	Наименование процессов	Единица	Объем работ	Примечания
---	------------------------	---------	-------------	------------

п/п		Измерения		
67	Укладка бетонной смеси в балки	м ³	44	
68	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия	м ³	31	
69	Укладка бетонной смеси в монолитные стены	м ³	13	
70	Поливка бетонной поверхности водой за один раз	100м ²	13	
Гипсокартонные работы				
71	Установка перегородок с одинарным металлическим каркасом	м ²		
Армокаменные работы				
72	Кладка кирпичных стен без проёмов	м ³	157	
73	Кладка кирпичных стен с проёмами	м ³	126	
74	Кладка стен из бетонных камней без проёмов	м ³		
75	Кладка стен из бетонных камней с проёмами	м ³		
76	Установка дверных блоков	100м ²	1	
77	Установка оконных блоков	100м ²	1	

Приложение В

Таблица 12.1 – Калькуляция затрат труда и машинного времени

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	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	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
1	Устройство опалубки колонн (периметр поперечного сечения колонн до 1200мм)	м2	700	Е4	0,53	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	4\2	1/1	124	15	105	15
2	Установка опалубки балок (высота балок св. 500мм)	м2	700	Е4	0,24	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	4\2	1/1	300	30	450	55
3	Установка опалубки стен	м2	5000	Е4	0,24	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	4\2	1/1	198	25	338	40
4	Установка металлических лесов	100 м	45	Е6	0,28	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	монтажник	4\3\2	1/1/1	10	1	15	2

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	Затраты времени		Потребление машины		Состав эвена по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. изм.	Объем работ		Рабочих чел/час	Машины маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/смен
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5	Установка опалубки под монолитное перекрытие (площадь перекрытия между балками св. 10 м2)	м2	4500	Е4	0,25	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	4\2	1/1	752	82	1324,1	150
6	Разбор опалубки колонн (периметр поперечного сечения колонн до 1200мм)	м2	900	Е4	0,26	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	3\2	1/1	52	7	112	15
7	Разбор опалубки балок (высота балок св. 500мм)	м2	800	Е4	0,2	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	3\2	1/1	108	15	450	56
8	Разбор опалубки стен	м2	1000	Е4	0,18	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	3\2	1/1	126	16	335	45

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	Затраты времени		Потребление машины		Состав эвона по ЕНиР			Затраты труда		Затраты труда	
		Ед. изм.	Объем работ		Рабочих чел/час	Машины маш/ч	наименование	марка	профессия	Разряд	Кол-во	Чел/час	Чел/дни	маш/час	Маш/смен
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
9	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м2	4356	Е4	0,01	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	плотник	3\2	1/1	200	33,5	1356,1	135,9
10	Разбор металлических лесов	100 м	15	Е6	0,16	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	монтажник	4\3\2	1/1	5	0,58	12,9	1,58
11	Установка и вязка арматурных каркасов колонн (диаметр арматуры до 26 мм)	т	12	Е4	8,8	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	арматурщик	5\2	1/1	98	12	3	1
12	Установка и вязка арматурных каркасов балок (диаметр арматуры до 26 мм)	т	9	Е4	15	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	арматурщик	5\2	1/1	12	1,29	0,45	0,055

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	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	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
13	Установка и вязка арматурных каркасов монолитных стен	т	48	Е4	19	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	арматурщик	5\2	1/1	296,2	39,05	7,87	0,86
14	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия	т	29	Е4	13	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	арматурщик	4\2	1/1	659,44	168,52	32	1
15	Прием бетонной смеси из кузова самосвала в бункер(бадья) для колонн, балок, монолитных плит и монолитных стен	100м3	8	Е4	0,15	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	бетонщик	2		1	0,18	4,9	0,51

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	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	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
16	Подача бетонной смеси бетононасосами	100 м3	9	Е4		26	бетононасос	СБ-295	машинист бетононасос.	4		1,15	0,19		
17	Укладка бетонной смеси в колонны (сечение колонны св. 500 мм)	м3	86	Е4	2	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	бетонщик	4\2		113,04	12	33,9	6,54
18	Укладка бетонной смеси в балки (при ширине св. 250 мм)	м3	145	Е4	0,83	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	бетонщик	4\2		138,3	15,02	51	3,57
19	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия (при площади между балками св. 20 м2)	м3	389	Е4	0,89	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	бетонщик	4\2		423	78	143,1	32,1

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	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	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
20	Укладка бетонной смеси в монолитные стены (толщина стен св. 300 мм)	м3	445	Е4	0,89	0,42	Башенный кран	КБ – 100.1	бетонщик	4\2		153,24	13,94	70,53	9,1
21	Поливка бетонной поверхности водой за один раз	100 м2	23	Е4	5,1				бетонщик	4\2		132,34	6,4		
22	Установка перегородок с одинарным металлическим каркасом (высота перегородок до 5 м)	м2	128	Е4	0,43				монтажник конструкций	4\3		265,4	36,76		
23	Кладка кирпичных стен без проёмов под штукатурку (толщина стены 1 кирпич)	м3	136	Е3	3,0				каменщик	3		236,24	36		

Продолжение таблицы 12.1

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕНиР)	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	5	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
24	Кладка кирпичных стен с проёмами (толщина стены 1 кирпич)	м3	223	Е3	2				каменщик	4		1223,3	163,43		
27	Установка дверных блоков (дверные блоки при площади проема до 2,5 м2)	100м2	4	Е6	12				плотник	4\2		30,09	4,25		
28	Установка оконных блоков (при площади проема до 2,5 м2)	100м2	6	Е6	12				плотник	4\2		19,8	2,23		

Затраты труда процессов в чел–ч. определяется по формуле:

$$Q_{\text{ч-час.}} = V \cdot H_{\text{вр.}}$$

Таблица 12.2 – Калькуляция заработной платы

№	Наименование работ	Объем работ		Обоснование (ЕИР)	Расценка, тг		Заработная плата, тг	
		Ед. изм.	Объем работ		машиниста	рабочих	машиниста	рабочих
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Устройство опалубки колонн	м2	221	ЕИР КЗ	30	1100	5635,6	256936
2	Установка опалубки балок	м2	1002	ЕИР КЗ	30	1320	25642	135269
3	Установка опалубки стен	м2	780	ЕИР КЗ	30	1011	15360,4	725632
4	Установка металлических лесов	100м	25,26	ЕИР КЗ	30	304	863,4	10536
5	Установка опалубки под монолитное перекрытие	м2	2789,02	ЕИР КЗ	30	1340	80635	256378
6	Разбор опалубки колонн	м2	221	ЕИР КЗ	30	1100	5635,6	256936
7	Разбор опалубки балок	м2	1002	ЕИР КЗ	30	1320	25642	135269
8	Разбор опалубки стен	м2	780	ЕИР КЗ	30	1011	15360,4	725632
9	Разбор опалубки монолитного перекрытия	м2	3024,02	ЕИР КЗ	30	1026	90720,6	3569872
10	Разбор металлических лесов	100м	25,26	ЕИР КЗ	30	304	863,4	10536
11	Установка и вязка арматурных каркасов колонн в 4 стержня (диаметр 18–22 мм)	1пм*	226	ЕИР КЗ	30	1569	13697	698466

Продолжение таблицы 12.2

12	Установка и вязка арматурных каркасов балок в 4 стержня (диаметр 18–22 мм)	1пм*	315	ЕНИР КЗ	30	1258	8325	564973
13	Установка и вязка арматурных каркасов монолитных стен (диаметр 12–14 мм)	м2**	652,69	ЕНИР КЗ	30	1236	23046	954632,02
14	Установка и вязка арматурных каркасов монолитного перекрытия (диаметр 12–14 мм)	м2**	503	ЕНИР КЗ	30	1258	12365,2	645789,63
15	Укладка бетонной смеси в колонны (+20% за каждый этаж)	м3	136,02	ЕНИР КЗ	30	3567	1256,4	452136,12
16	Укладка бетонной смеси в балки (+20% за каждый этаж)	м3	145,9	ЕНИР КЗ	30	3567	4256	695321,9
17	Укладка бетонной смеси в монолитные перекрытия (+20% за каждый этаж)	м3	265,9	ЕНИР КЗ	30	3567	1236	123694,6
18	Укладка бетонной смеси в монолитные стены (+20% за каждый этаж)	м3	195,97	ЕНИР КЗ	30	3567	2598,1	546392,15

Продолжение таблицы 12.2

19	Установка перегородок с одинарным металлическим каркасом	м2	756,2	Пропор	30	1253	23546	1356497,3
20	Кладка кирпичных стен без проёмов под штукатурку (толщина стены 1 кирпич)	м3	128,2	ЕНИР КЗ	30	9365	2365	1326749,08
21	Кладка кирпичных стен с проёмами (толщина стены 1 кирпич)	м3	356,8	ЕНИР КЗ	30	9365	10236	3564972,09
22	Установка дверных блоков	1 блок	156	ЕНИР КЗ	30	1236	4053	246597
23	Установка оконных блоков	1 блок	45	ЕНИР КЗ	30	1239	1356	150000

Приложение Г

СМЕТА РК 2025 Онлайн

ЕСЦ РК 2024, Жамбылская область введен с 01.01.2024
ЭСН РК 2024 ИЗ7 введен с 01.01.2024
ССЦ 2024, Жамбылская область, г. Тараз введен с 01.01.2024
ССЦ январь 2024, Жамбылская область, г. Тараз введен с 01.01.2024

646_ссп
Приложение Г
НДЦС РК 8.01-08-2022
Форма 1

Наименование инвестиционного проекта

Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Заказчик

СҚФ, "Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті" КеАҚ
(наименование организации)

Утверждена

общая сметная стоимость по Сводному сметному расчету
в сумме

452976,447 тыс. тенге

в том числе:

возвратных сумм

- тыс. тенге

налог на добавленную стоимость

48533,191 тыс. тенге

(ссылка на документ об утверждении)

" " 20 год.

Сводный сметный расчет стоимости строительства

Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

(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
1		Часть I. Проектирование				
		Итого по части I				
		Часть II. Строительство				

2	2-21-	Глава 2. Основные объекты строительства Оздоровительный центр для людей в городе Тараз	385184,053			385184,053
---	-------	--	------------	--	--	------------

1	2	3	4	5	6	7
3	НДЦС РК 8.01-08-2022 п.8.2.65	Итого по главе № 2	385184,053			385184,053
		Итого по главам № 1 - 7	385184,053			385184,053
		Сметная прибыль - 5 %	19259,203			19259,203
		Итого со сметной прибылью	404443,256			404443,256
		Итого по части II	404443,256			404443,256
	Налоговый Кодекс РК от 25.12.2017 № 120-VI, ст.422	Часть III. Инжиниринговые услуги				
		Итого по части III				
		Итого по частям I-III	404443,256			404443,256
		Налог на добавленную стоимость (НДС) - 12 %			48533,191	48533,191
		Всего по сводному сметному расчету	404443,256		48533,191	452976,447

Составил Кушкалиев А.Ж.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Главный инженер проекта

подпись (инициалы, фамилия)

Козюкова Н. В

(наименование)

подпись (инициалы, фамилия)

Объектная смета № 2-21-
(Объектный сметный расчет)

на строительство _____ Оздоровительный центр для людей в городе Тараз _____
(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат _____ 385184,053 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость _____ 43,95801 тыс. чел.-ч

Средства на оплату труда _____ 207575,660 тыс. тенге

Расчётный измеритель единичной стоимости _____

Показатель единичной стоимости _____ тыс. тенге / расчетный
- 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 единичной стоимости
			строительных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2-1-1	Подземный цикл	88289,755			88289,755	4,08033	16848,973	
2	2-1-2	Надземный цикл	220336,75 3			220336,75 3	30,73490	139752,00 0	
3	2-1-3	Отделочные работы	75577,265			75577,265	8,91514	50046,449	
4	2-1-4	Территория благоустройства	980,280			980,280	0,22764	928,238	
		Итого по смете	385184,05 3			385184,05 3	43,95801	207575,66 0	

Составил Кушкалиев А.Ж.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил Козюкова Н. В.

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Наименование стройки Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Наименование объекта Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Локальная смета № 2-1-1
(Локальный сметный расчет)

на

Подземный цикл
(наименование работ и затрат)

Основание: _____

Сметная стоимость 88289,755 тыс. тенге

Средства на оплату труда 16848,973 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 4,08033 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				88289755
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			13241928
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			6577604
		машины и механизмы	тенге			18251607
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			3607045
		материалы, изделия и конструкции	тенге			56796220
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	4080,33		
	Раздел № 1	Земляные работы				88289755
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			13241928
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			6577604
		машины и механизмы	тенге			18251607

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			3607045
		материалы, изделия и конструкции	тенге			56796220
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	4080,33		
1	1107-0519-0104	Ограждения металлические без поручня. Установка	м огражден ия	245	27204	6664980
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2523	618135
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1256	307720
		машины и механизмы	тенге		249	61005
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		79	19355
		материалы, изделия и конструкции	тенге		24432	5985840
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	117		
2	1101-0207-1306	Кустарники и мелколесье редкие. Срезка в грунтах естественного залегания кусторезами на тракторе 118 кВт (160 л с)	га	466,5	22612	10548498
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		-	-

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы	тенге		22612	10548498
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		4185	1952302
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	564		
3	1101-0102-0219	Грунты 1 группы в карьерах. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами "Обратная лопата" с ковшем вместимостью 2,5 м3	м3 грунта	7590	223	1692570
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		28	212520
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		13	98670
		машины и механизмы	тенге		195	1480050
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		37	280830
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	91		
4	1101-0105-0802	Выемки. Срезка недобора грунта. Группа грунтов 2	м3 грунта недобора	170,9	3322	567730
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2398	409818
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1155	197390
		машины и механизмы	тенге		920	157228

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		211	36060
		материалы, изделия и конструкции	тенге		4	684
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	97		
5	1106-0101-0101	Подготовка бетонная. Устройство	м3	1487,2	30011	44632359
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		5937	8829506
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		2955	4394676
		машины и механизмы	тенге		2748	4086826
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		567	843242
		материалы, изделия и конструкции	тенге		21326	31716027
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2460		
6	1106-0101-0108	Фундаменты общего назначения железобетонные под колонны объемом до 25 м3. Устройство	м3	148,72	39027	5804095
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		12352	1836989
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		6150	914628
		машины и механизмы	тенге		2979	443037
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		627	93247
		материалы, изделия и конструкции	тенге		23696	3524069
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	409		

1	2	3	4	5	6	7
7	1108-0101-0309	Стены, фундаменты. Гидроизоляция напыляемая по бетону толщиной слоя 2 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 поверхности тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1480 299	11984 902 449 562 145 10520	17736320 1334960 664520 831760 214600 15569600
8	1101-0201-0301	Грунт. Уплотнение самоходными вибрационными катками 2,2 т. Первый проход по одному следу при толщине слоя 25 см из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м3 уплотненного грунта тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2937 43	219 - - 219 57 -	643203 - - 643203 167409 -

Составил	<u>Кушкалиев А.Ж.</u> должность, подпись (инициалы, фамилия)
Проверил	<u>Козюкова Н. В</u> должность, подпись (инициалы, фамилия)

Наименование стройки Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Наименование объекта Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Локальная смета № 2-1-2
(Локальный сметный расчет)

на

Надземный цикл
(наименование работ и затрат)

Основание: _____

Сметная стоимость 220336,753 тыс. тенге

Средства на оплату труда 139752,000 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 30,73490 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				220336753
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			116689937
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			58388175
		машины и механизмы	тенге			74137297
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			23062063
		материалы, изделия и конструкции	тенге			29509519
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	30734,9		
	Раздел № 1	Бетонные и железобетонные конструкции				220336753
		из них				

1	2	3	4	5	6	7
		затраты на труд рабочих	тенге			116689937
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			58388175
		машины и механизмы	тенге			74137297
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			23062063
		материалы, изделия и конструкции	тенге			29509519
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	30734,9		
1	6103-0601-0101	Монтаж, демонтаж опалубки ступеней железобетонных	м2	102	8140	830280
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		7010	715020
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		3490	355980
		машины и механизмы	тенге		66	6732
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		14	1428
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1064	108528
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	130		
2	6103-0401-0101	Монтаж опалубки балки железобетонной на высоте от опорной поверхности до 6 м	м2	112	14437	1616944
		из них:				

1	2	3	4	5	6	7
		затраты на труд рабочих	тенге		7928	887936
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		3947	442064
		машины и механизмы	тенге		5093	570416
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		1045	117040
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1416	158592
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	213		
3	6103-0301-0201	Монтаж опалубки стены железобетонной	м2	1061	9740	10334140
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2930	3108730
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1458	1546938
		машины и механизмы	тенге		1489	1579829
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		305	323605
		материалы, изделия и конструкции	тенге		5321	5645581
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	693		
4	6103-0201-0101	Монтаж опалубки колонны железобетонной круглого сечения, диаметр до 0,5 м	м2	1274	5844	7445256
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1923	2449902
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		957	1219218
		машины и механизмы	тенге		1994	2540356

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		409	521066
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1927	2454998
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	656		
5	6103-0501-0101	Монтаж опалубки перекрытия железобетонного безбалочного на высоте от опорной поверхности до 4 м на основе телескопических стоек	м2	577	7260	4189020
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		5276	3044252
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		2626	1515202
		машины и механизмы	тенге		268	154636
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		62	35774
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1716	990132
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	530		
6	6103-0501-0112	Армирование перекрытия железобетонного ребристого на высоте от опорной поверхности до 6 м	т	7	121291	849037
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		102547	717829
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		51055	357385
		машины и механизмы	тенге		9300	65100
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		1907	13349

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции	тенге		9444	66108
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	144		
7	6103-0201-0108	Армирование колонны железобетонной квадратного или прямоугольного сечения с установкой готовых пространственных арматурных каркасов, периметр до 2 м	т	18,7	38635	722474
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		22263	416318
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		11083	207252
		машины и механизмы	тенге		11785	220380
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		2484	46451
		материалы, изделия и конструкции	тенге		4587	85776
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	95		
8	6103-0301-0202	Армирование стены железобетонной с установкой и вязкой арматуры отдельными стержнями	т	51	177931	9074481
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		152166	7760466
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		75750	3863250
		машины и механизмы	тенге		3872	197472
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		720	36720
		материалы, изделия и конструкции	тенге		21893	1116543

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1490		
9	6103-0401-0102	Армирование балки железобетонной на высоте от опорной поверхности до 6 м из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	т тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	65 901	120537 70326 35008 13670 2688 36541	7834905 4571190 2275520 888550 174720 2375165
10	6103-0601-0102	Армирование ступеней железобетонных из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	т тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	3,24 38	70743 56085 27922 5025 1031 9633	229207 181715 90467 16281 3340 31211
11	6103-0301-0204	Бетонирование стены железобетонной бетононасосом из них:	м3	425	22564	9589700

1	2	3	4	5	6	7
		затраты на труд рабочих	тенге		11492	4884100
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		5721	2431425
		машины и механизмы	тенге		11063	4701775
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		3068	1303900
		материалы, изделия и конструкции	тенге		9	3825
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1381		
12	6103-0501-0120	Бетонирование перекрытия железобетонного ребристого на высоте от опорной поверхности до 6 м бетононасосом	м3	90	32581	2932290
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		17838	1605420
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		8881	799290
		машины и механизмы	тенге		14687	1321830
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		4076	366840
		материалы, изделия и конструкции	тенге		56	5040
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	427		
13	6103-0201-0114	Бетонирование колонны железобетонной по схеме «Кран-бадья» квадратного или прямоугольного сечения, периметр до 3 м	м3	159	18558	2950722
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		9007	1432113
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		4484	712956

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы	тенге		9359	1488081
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		1913	304167
		материалы, изделия и конструкции	тенге		192	30528
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	373		
14	261-1010210	Бетон	м3	0	-	-
15	6103-0401-0104	Бетонирование железобетонной балки на высоте от опорной поверхности до 6 м бетононасосом	м3	215	20369	4379335
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		11769	2530335
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		5859	1259685
		машины и механизмы	тенге		8582	1845130
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		2384	512560
		материалы, изделия и конструкции	тенге		18	3870
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	677		
16	6111-0601-0501	Гидроизоляция поверхности бетонной полимерцементным составом, толщина слоя 20 мм на ГКЖ-10	м2	16100	7514	120975400
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		3876	62403600
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1948	31362800
		машины и механизмы	тенге		2624	42246400

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		928	14940800
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1014	16325400
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	18352		
17	261-1010210	Бетон	м3	16341,5	-	-
18	261-1010210	Бетон	м3	16341,5	-	-
19	261-1010210	Бетон	м3	16341,5	-	-
20	6103-0201-0115	Демонтаж опалубки колонны железобетонной круглого сечения, диаметр до 0,5 м	м2	1274	2059	2623166
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		940	1197560
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		468	596232
		машины и механизмы	тенге		1119	1425606
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		258	328692
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	316		
21	6103-0401-0205	Демонтаж опалубки армированного пояса железобетонного на высоте от опорной поверхности до 6 м	м2	4056	6978	28302768
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		3655	14824680
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1820	7381920

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы	тенге		3323	13478088
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		928	3763968
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3397		
22	6103-0501-0124	Демонтаж опалубки перекрытия железобетонного безбалочного на высоте от опорной поверхности до 4 м на основе телескопических стоек	м2	577	3170	1829090
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2623	1513471
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1306	753562
		машины и механизмы	тенге		547	315619
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		105	60585
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	331		
23	6103-0301-0205	Демонтаж опалубки стены и перегородки железобетонной	м2	1061	2704	2868944
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1698	1801578
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		845	896545
		машины и механизмы	тенге		1006	1067366
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		194	205834

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	449		
24	6103-0601-0101	Монтаж, демонтаж опалубки ступеней железобетонных	м2	102	7447	759594
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		6311	643722
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		3142	320484
		машины и механизмы	тенге		75	7650
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		12	1224
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1061	108222
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	140		

Составил Кушкалиев А.Ж.
 должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Наименование объекта Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Локальная смета № 2-1-3
(Локальный сметный расчет)

на Отделочные работы
(наименование работ и затрат)

Основание: _____

Сметная стоимость 75577,265 тыс. тенге

Средства на оплату труда 50046,449 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 8,91514 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				75577265
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			49546862
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			24689991
		машины и механизмы	тенге			2264050
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			499587
		материалы, изделия и конструкции	тенге			23766353
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	8915,14		
	Раздел № 1	Двери				748770
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			643555
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			320375
		машины и механизмы	тенге			7975

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			2640
		материалы, изделия и конструкции	тенге			97240
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	128,05		
1	1109-0403-0402	Блоки дверные стальные однопольные. Установка в бетонных стенах	м2	55	13614	748770
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		11701	643555
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		5825	320375
		машины и механизмы	тенге		145	7975
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		48	2640
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1768	97240
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	128		
	Раздел № 2	Витражи				26454166
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			24418167
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			12155710
		машины и механизмы	тенге			513597
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			84851
		материалы, изделия и конструкции	тенге			1522402

1	2	3	4	5	6	7
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	4118,68		
2	1109-0403-0202	Витражи, витрины с одинарным остеклением в одноэтажных зданиях. Монтаж	т конструкц ий	5,27	2430024	12806226
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2404489	12671657
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1197074	6308580
		машины и механизмы	тенге		17248	90897
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		1042	5491
		материалы, изделия и конструкции	тенге		8287	43672
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2182		
3	1109-0403-0406	Блоки дверные металлические противопожарные двупольные, глухие или остекленные. Установка	м2	670	17582	11779940
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		15678	10504260
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		7804	5228680
		машины и механизмы	тенге		400	268000
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		63	42210

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	1722	1504	1007680
4	1109-0403-0104	Блоки оконные из алюминиевых многокамерных профилей с герметичными стеклопакетами. Монтаж из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	м2 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	50 215	37360 24845 12369 3094 743 9421	1868000 1242250 618450 154700 37150 471050
	Раздел № 3	Перегородки из них затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки	 тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге			23817249 11664180 5806386 170478 54936 11982591 - -

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2197,55		
5	6107-0201-0201	Оформление (обделка) дверных проемов в гипсокартонных перегородках	проем	18	5078	91404
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		4885	87930
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		2432	43776
		машины и механизмы	тенге		21	378
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		7	126
		материалы, изделия и конструкции	тенге		172	3096
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	16		
6	6107-0201-0402	Устройство гипсокартонной перегородки на одинарном каркасе из алюминиевых профилей с обшивкой гипсокартонными листами в 1 слой с двух сторон толщина 75-125 мм, с одним дверным проемом	м2	1890	8511	16085790
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		6125	11576250
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		3049	5762610
		машины и механизмы	тенге		90	170100
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		29	54810
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2296	4339440
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	2182		

1	2	3	4	5	6	7
7	222-529-0103	Профиль направляющий ПН для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 40 мм, толщиной стали от 0,4 до 0,45 мм	м	0	294	-
8	222-529-0302	Профиль стоечный ПС для гипсокартона, оцинкованный СТ РК 2621-2015 размерами 75 мм х 50 мм, толщиной стали от 0,4 до 0,45 мм	м	4803,813	360	1729373
9	261-1050132	Плиты теплоизоляционные ГОСТ 16381-77	м2	1946,7	-	-
10	261-102-0120	Профили холодногнутые из оцинкованной стали толщиной 0,6-0,65 мм, сумма размеров равная ширине исходной заготовки 101-150 мм	т	7,2009	576228	4149360
11	261-102-0121	Профили холодногнутые из оцинкованной стали толщиной 0,6-0,65 мм, сумма размеров равная ширине исходной заготовки 151-200 мм	т	3,2886	535584	1761322
	Раздел № 4	Подвесные потолки				9812400
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			7501520
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			3734640
		машины и механизмы	тенге			1418560
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			291200
		материалы, изделия и конструкции	тенге			892320
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1477,68		
12	1109-0306-0301	Потолки подвесные комбинированные стальные с облицовкой алюминиевыми листами. Монтаж	м2	520	18870	9812400

1	2	3	4	5	6	7
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		14426	7501520
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		7182	3734640
		машины и механизмы	тенге		2728	1418560
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		560	291200
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1716	892320
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1478		
	Раздел № 5	Наружная отделка				14744680
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			5319440
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			2672880
		машины и механизмы	тенге			153440
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			65960
		материалы, изделия и конструкции	тенге			9271800
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	993,18		
13	1115-0108-1807	Фасад здания из алюминиевых панелей. Устройство теплоизоляционного слоя 100 мм	м2	1060	9400	9964000
		из них:				

1	2	3	4	5	6	7
		затраты на труд рабочих	тенге		1205	1277300
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		605	641300
		машины и механизмы	тенге		8	8480
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		2	2120
		материалы, изделия и конструкции	тенге		8187	8678220
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	260		
14	1115-0108-1901	Откосы оконные наружные из оцинкованной стали с полимерным покрытием шириной 250 мм. Устройство	м	80	4188	335040
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		2045	163600
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1028	82240
		машины и механизмы	тенге		10	800
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		3	240
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2133	170640
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	33		
15	1115-0201-0101	Стены. Штукатурка улучшенная цементно-известковым раствором по камню	м2 штукатур иваемой поверхнос ти	1060	4194	4445640
		из них:				

1	2	3	4	5	6	7
		затраты на труд рабочих	тенге		3659	3878540
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		1839	1949340
		машины и механизмы	тенге		136	144160
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		60	63600
		материалы, изделия и конструкции	тенге		399	422940
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	700		

Составил Кушкалиев А.Ж.
 должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Наименование объекта Оздоровительный центр для людей в городе Тараз

Локальная смета № 2-1-4
(Локальный сметный расчет)

на Территория благоустройства
(наименование работ и затрат)

Основание: _____

Сметная стоимость 980,280 тыс. тенге

Средства на оплату труда 928,238 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 0,22764 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				980280
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			914743
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			454430
		машины и механизмы	тенге			49632
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			13495
		материалы, изделия и конструкции	тенге			15905
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	227,64		
1	1147-0101-0101	Участок для озеленения. Планировка участка механизированным способом	м2	1288	30	38640
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		-	-
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		-	-

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы	тенге		30	38640
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		8	10304
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	3		
2	1147-0102-0102	Деревья и кустарники с круглым комом земли, размеры 0,2х0,15 м и 0,25х0,2 м. Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом. Добавление растительной земли до 25%	яма	25	2056	51400
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		1695	42375
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		838	20950
		машины и механизмы	тенге		208	5200
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		63	1575
		материалы, изделия и конструкции	тенге		153	3825
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	11		
3	1147-0102-0118	Деревья и кустарники с круглым комом земли, размеры 0,8х0,6 м. Подготовка стандартных посадочных мест механизированным способом. Добавление растительной земли до 50%	яма	8	11805	94440
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		9571	76568
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		4735	37880
		машины и механизмы	тенге		724	5792

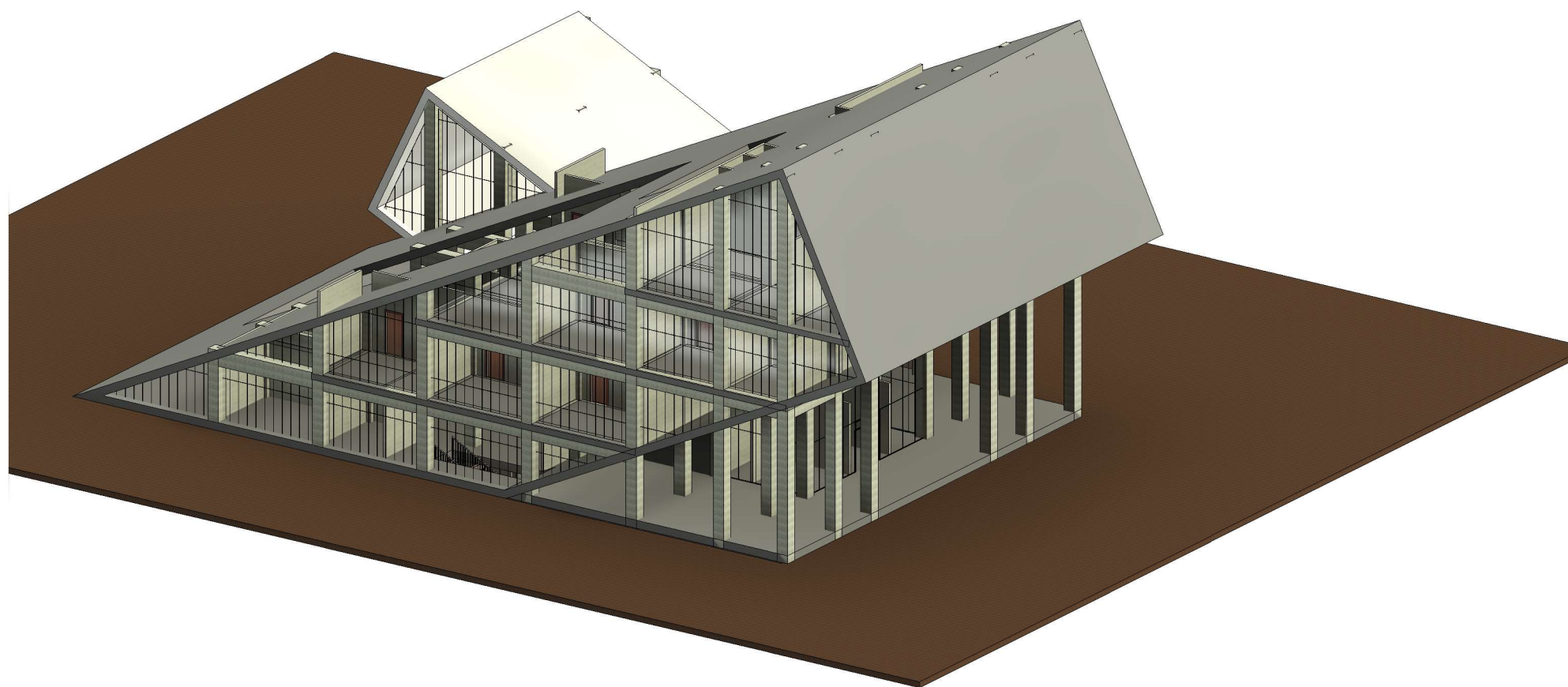
1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		202	1616
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1510	12080
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	19		
4	1147-0101-0104	Участок для озеленения. Очистка участка от мусора	м2	4600	173	795800
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		173	795800
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		86	395600
		машины и механизмы	тенге		-	-
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		-	-
		материалы, изделия и конструкции	тенге		-	-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	194		

Составил Кушкалиев А.Ж.
должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

[illegible]

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



						SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП			
						Оздоровительный центр в городе Тараз			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедр.			Шаяхметов С.Б.	<i>Шаяхметов</i>	18.06		ДП	1	
Руковод.			Достанова С.Х.	<i>Достанова</i>	17.06				
н.контроль			Есенбаева А.А.	<i>Есенбаева</i>	17.06				
Контр. кач.			Козыкова Н.В.	<i>Козыкова</i>	17.06	3д вид	Кафедра "СуСМ" гр. РПЭС		
Разработал			Кушкалиев А.	<i>Кушкалиев</i>	12.06				
							Формат А3А		

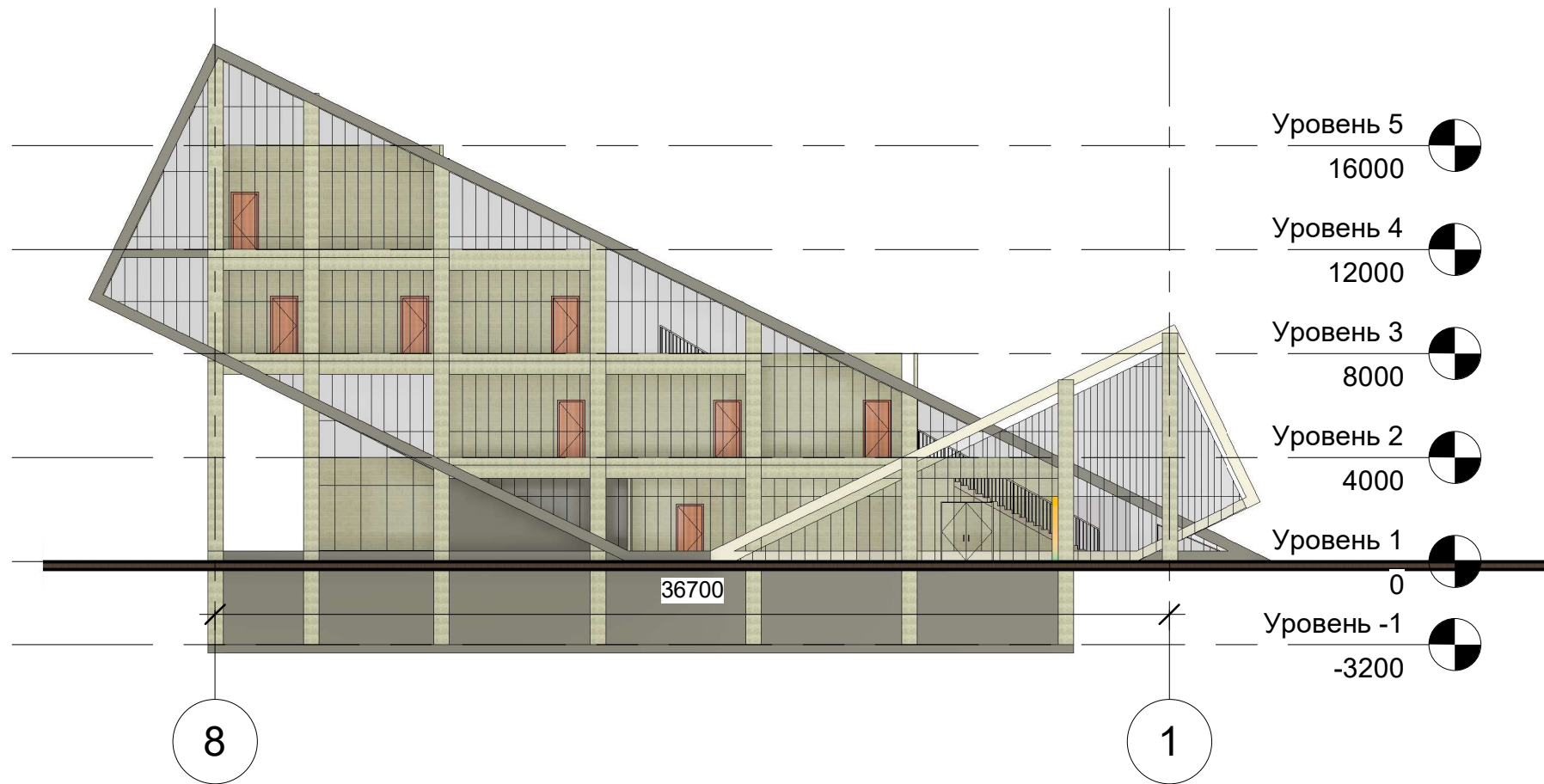
Формат А3А

Формат А3А

Фасад в осях А-И М1:200



Фасад в осях 8-1 М1:200



						SU-6807302-Строительная инженерия-2024 ДП			
						Оздоровительный центр в городе Тараз			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедр.	Шаяхметов С.Б.				18.06		ДП	2	
Руковод.	Достанова С.Х.				17.06				
Н.контроль	Есембаева А.А.				17.06				
Контр. кач.	Козюкова Н.В.				17.06				
Разработал	Кушкалиев А.				17.06	Фасады в осях А-И, 8-1	Кафедра "СиСМ" гр. РПЭС		
							Формат А3К		

Номер	Имя	Площадь
-------	-----	---------

41	кабинет компьютерной томографии	45 м²
42	Рентгенофлюорографический кабинет	54 м²
43	Материальная	17 м²
44	комната просмотра снимков	17 м²
45	комната персонала	10 м²
46	кабинет заведующего	9 м²
47	с/у	26 м²
48	с/у	26 м²
49	кабинет	22 м²
50	кабинет	22 м²
51	кабинет	32 м²
52	тех.помещение	10 м²
53	лаборатория	82 м²
54	тех.помещение	10 м²
55	лаборатория	32 м²
56	лаборатория	22 м²
57	зона ожидания	58 м²
58	кабинет	33 м²

Architectural floor plan of a building with a grid system. The plan shows a rectangular layout with various rooms and corridors. Rooms are numbered in circles: 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58. The plan includes dimensions for walls, openings, and overall building size. A scale bar is present at the bottom right. The grid is labeled with letters И, Ж, Е, Д, Г, В, Б, А on the left and numbers 1 through 8 at the bottom.

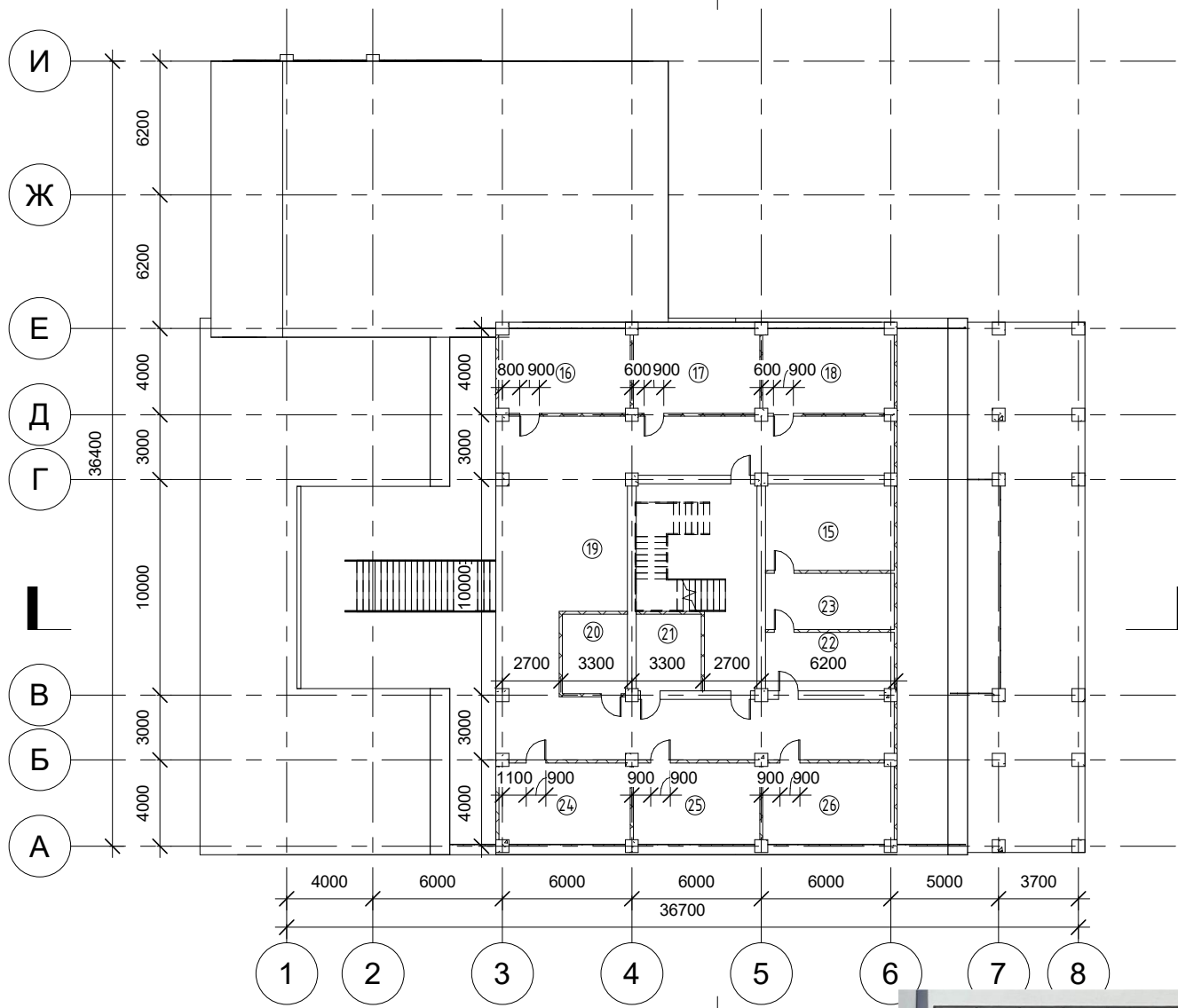
						SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП			
						Оздоровительный центр в городе Тараз			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедр.			Шаяхметов С.Б.	<i>[Signature]</i>	18.06		ДП	4	
Руковод.			Достанова С.Х.	<i>[Signature]</i>	12.06				
т.к. контроль			Есенбаева А.А.	<i>[Signature]</i>	12.06				
Контр. кач.			Кожикова Н.В.	<i>[Signature]</i>	12.06				
Разработал			Кушкалиев А.	<i>[Signature]</i>	12.06	План на отметке -3.200	Кафедра "СЧСМ" гр. РПСЗ		
Формат А3А									

[illegible]

SU-6807302-Строительная инженерия-2024 ДП					
Оздоровительный центр в городе Тараз					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. кафедр.	Шахметов С.Б.			<i>Шахметов С.Б.</i>	12.06
Руковод.	Достанова С.Х.			<i>Достанова С.Х.</i>	12.06
х.контроль	Есенбаева А.А.			<i>Есенбаева А.А.</i>	12.06
Контр. кач.	Козыкова Н.В.			<i>Козыкова Н.В.</i>	12.06
Разработал	Кушкалиев А.			<i>Кушкалиев А.</i>	12.06
Архитектурный раздел					Стадия
					Лист
					Листов
					ДП
					5
План на отметке 0.000					Кафедра "СЧСМ" гр. РПЭС

Формат А3А

План на отметке +4.000 М1:200

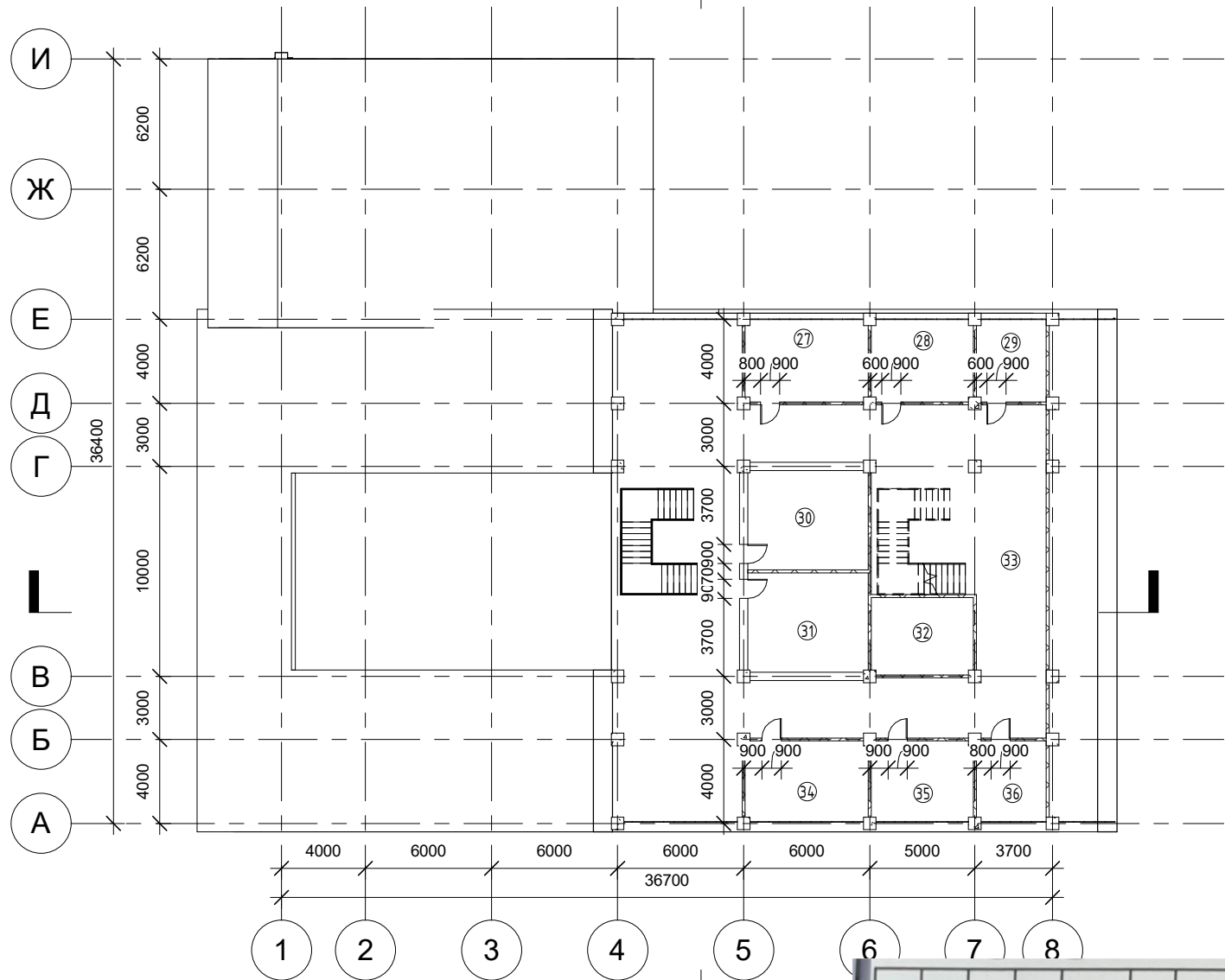


Экспликация помещений 2-го этажа

Номер	Имя	Площадь
15	малая операционная	23 м²
16	кабинет 201	23 м²
17	кабинет 202	23 м²
18	кабинет 203	24 м²
19	зона ожидания	19 м²
20	с/у	11 м²
21	с/у	11 м²
22	стерилизационная	16 м²
23	предоперационная	15 м²
24	палата 1	23 м²
25	палата 2	22 м²
26	палата 3	23 м²

SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП				
Оздоровительный центр в городе Тараз				
Изм. Кол.уч.	Лист № док.	Подп.	Дата	
Зав. кафедр.	Шаяхметов С.Б.	<i>[Signature]</i>	18.06	
Руковод.	Достанова С.Х.	<i>[Signature]</i>	17.06	Архитектурный раздел
т. контроль	Есембаева А.А.	<i>[Signature]</i>	17.06	
Контр. кач.	Козыкова Н.В.	<i>[Signature]</i>	17.06	
Разработал	Кушкалиев А.	<i>[Signature]</i>	17.06	
План на отметке +4.000				Кафедра "СуСМ" гр. РПЭС
				Формат А3А

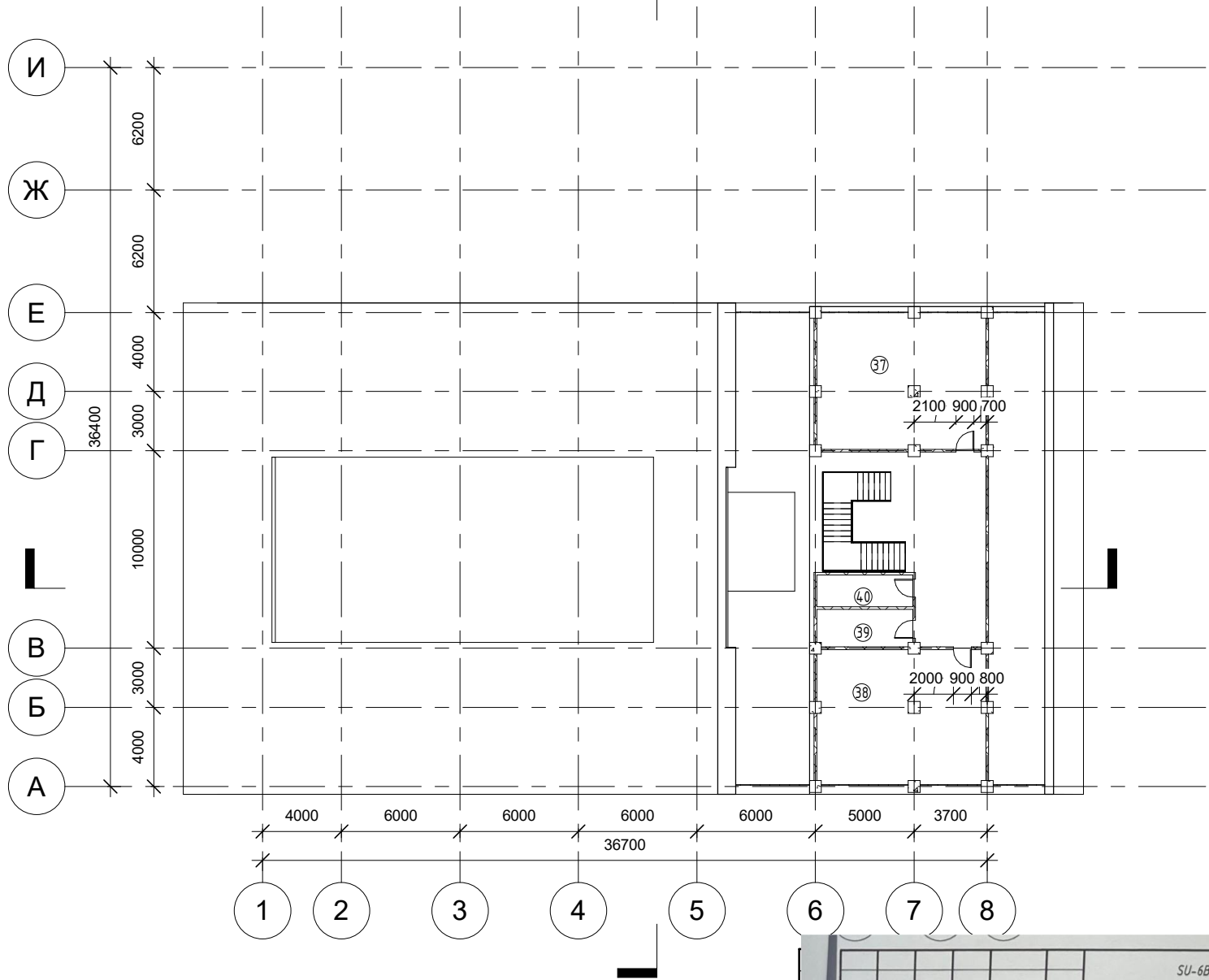
План на отметке +8.000 М1:200



Экспликация помещений 3-го этажа		
Номер	Имя	Площадь
27	кабинет 301	23 м²
28	кабинет 302	19 м²
29	тех помещени е	13 м²
30	с/у	27 м²
31	с/у	27 м²
32	кабинет 303	18 м²
33	зона ожидания	34 м²
34	кабинет 304	22 м²
35	кабинет 305	18 м²
36	кабинет 306	13 м²

SU-6807302-Строительная инженерия-2024 ДП					
Оздоровительный центр в городе Тараз					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. кафедр.	Шажкетов С.Б.	1	18.06	18.06	18.06
Руковод.	Достанова С.Х.	2	18.06	18.06	18.06
И.контр.	Есембаева А.А.	3	18.06	18.06	18.06
Контр. кач.	Козекова Н.В.	4	18.06	18.06	18.06
Разработал	Кушалиев А.	5	18.06	18.06	18.06
Архитектурный раздел				Стадия	Лист
План на отметке +8.000				ДП	7
				Кафедра "СЧСМ" гр. РПЭС	
Формат А3А					

План на отметке +12.000 М1:200

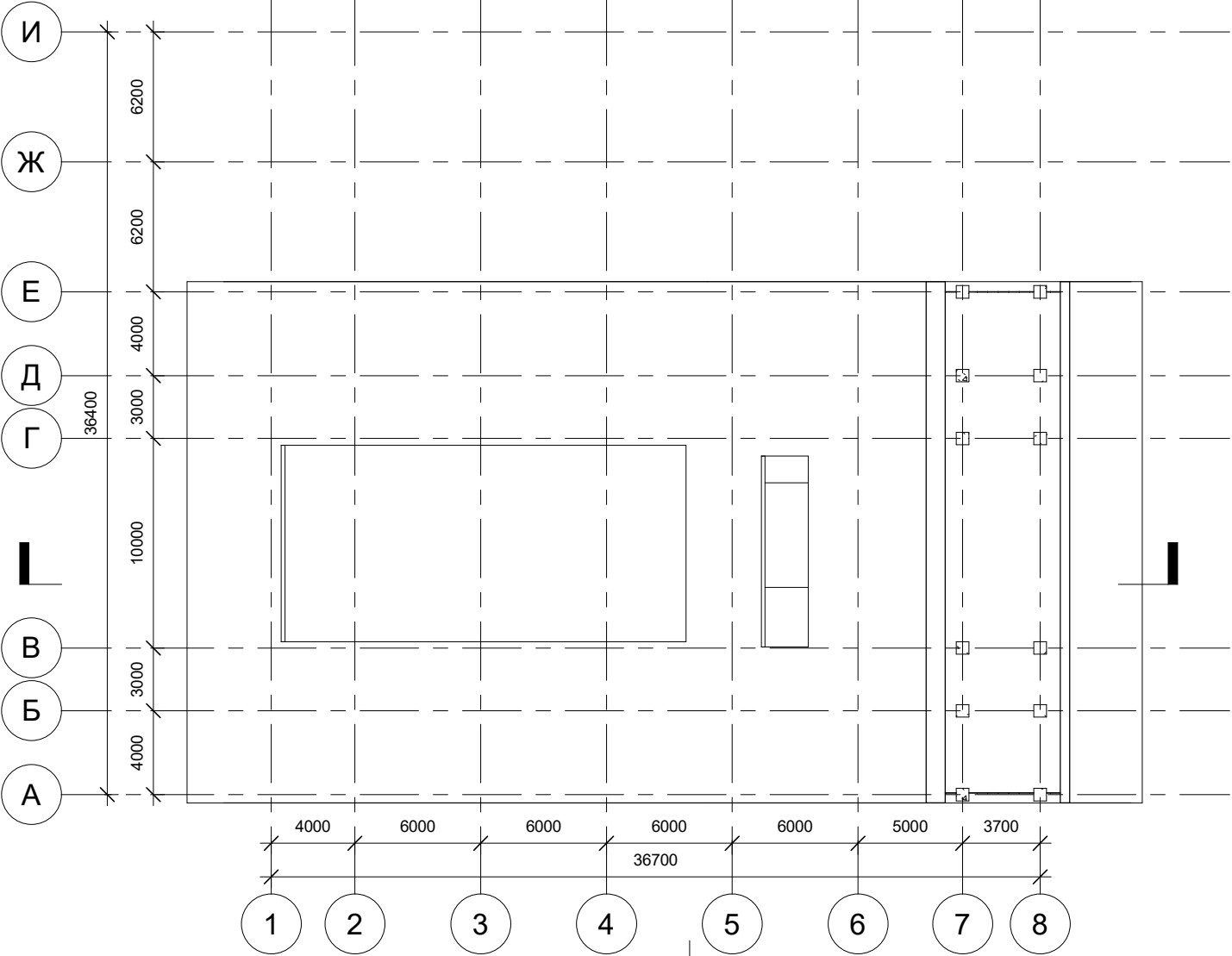


Экспликация помещений 4-го этажа

Номер	Имя	Площадь
37	зал совещаний	58 м²
38	комната отдыха	57 м²
39	с/у	9 м²
40	с/у	8 м²

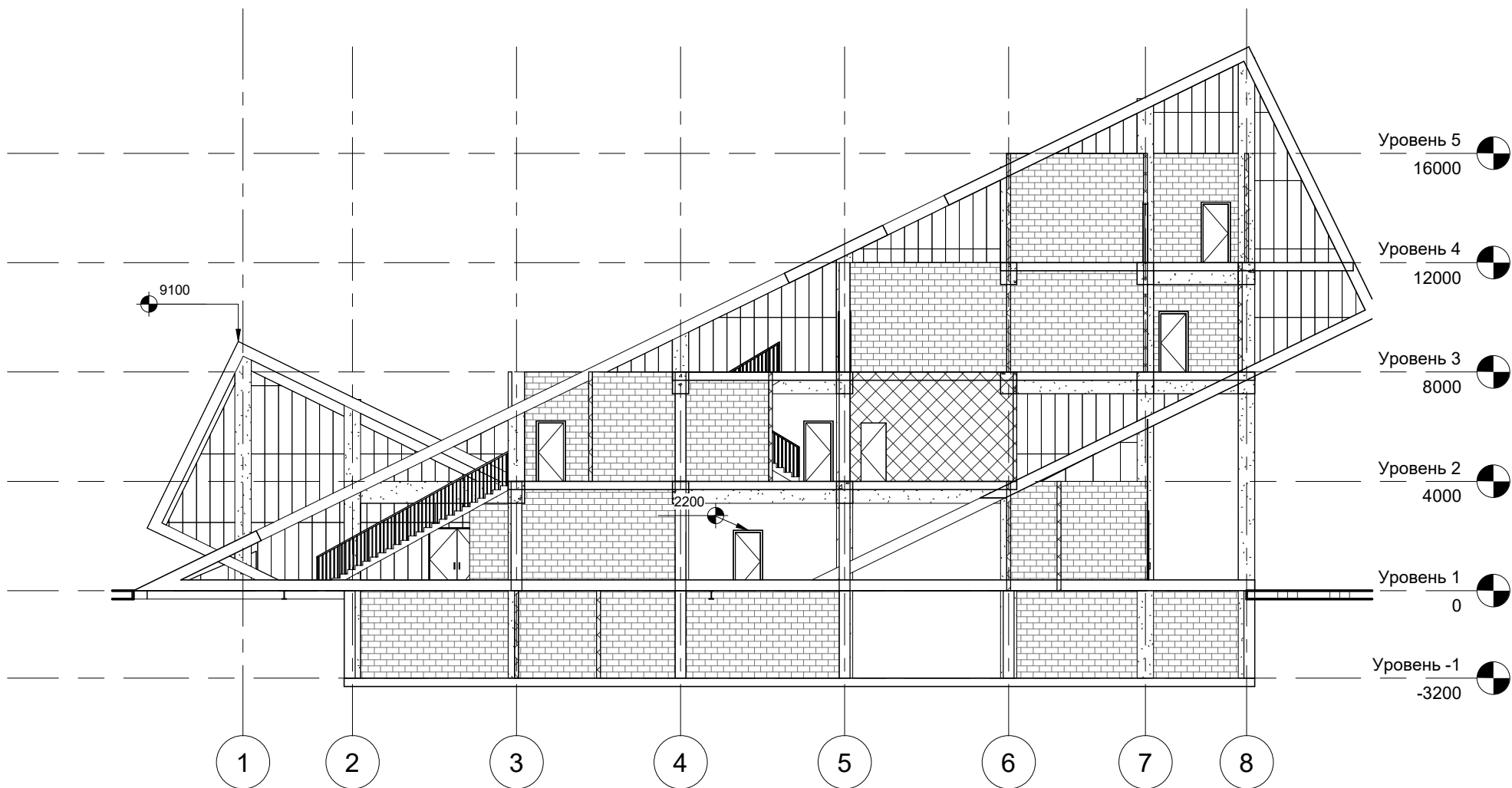
SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП					
Оздоровительный центр в городе Тараз					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. кафедр.	Шахметов С.Б.	18.06			
Руковод.	Достанова С.Х.	12.06			
Н.к. контроль	Есенбаева А.А.	12.06			
Контр. кач.	Козыкова Н.В.	12.06			
Разработал	Кушалиев А.	12.06			
Архитектурный раздел				Стадия	Лист
ДП				8	
План на отметке +12.000				Кафедра 'СИСМ' гр. РПЭС	
Формат А3А					

План на отметке +16.000 М1:200

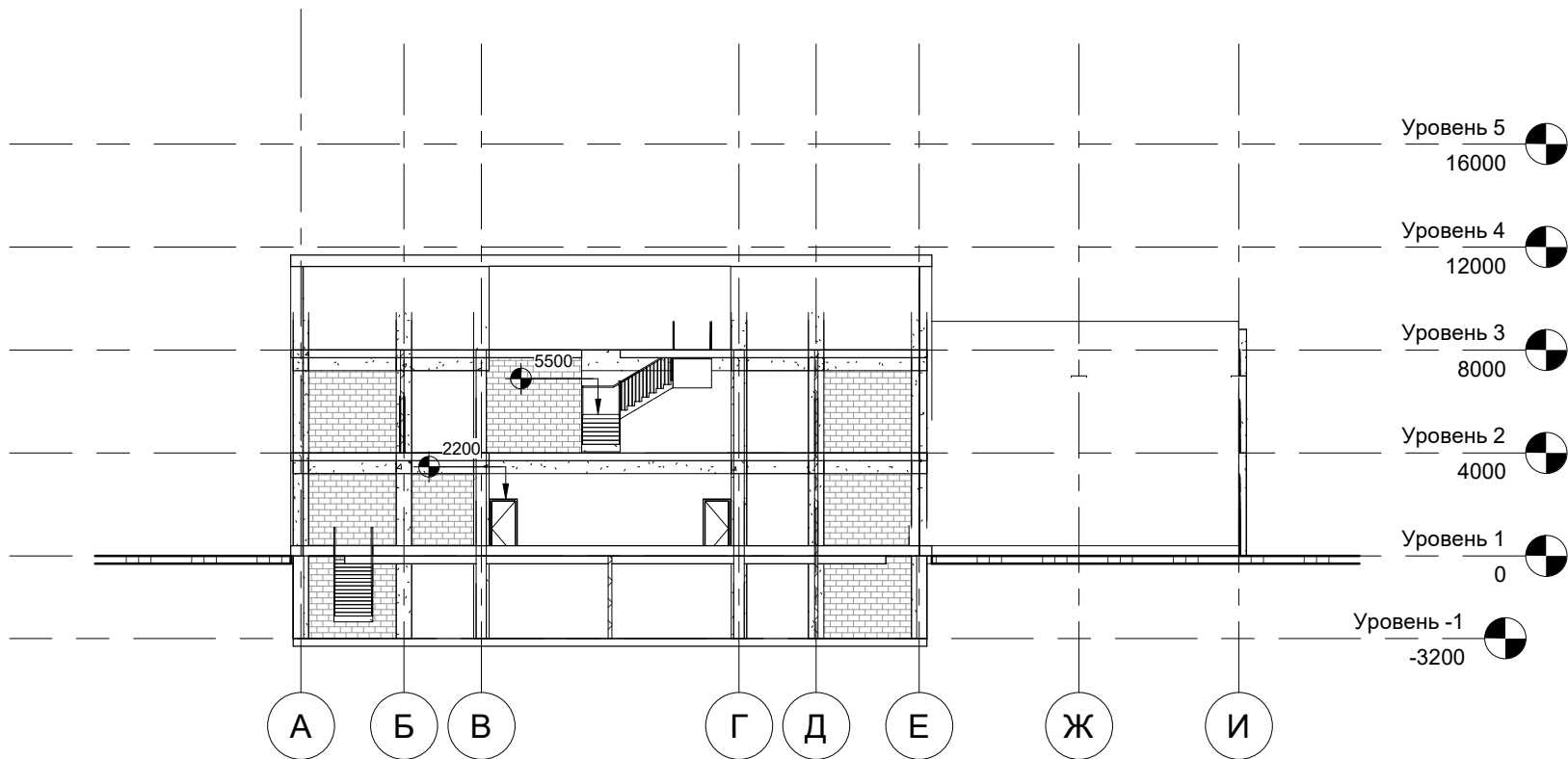


SU-6807302-Строительная инженерия-2024 ДП						
Оздоровительный центр в городе Тараз						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Архитектурный раздел
Зав. кафедр.	Шаяхметов С.Б.	100	1806	10.06.2024	10.06.2024	
Руковод.	Достанова С.Х.	101	1806	10.06.2024	10.06.2024	
т. контроль	Есенбаева А.А.	102	1806	10.06.2024	10.06.2024	
Контр. кач.	Козюкова Н.В.	103	1806	10.06.2024	10.06.2024	
Разработал	Кушкалиев А.	104	1806	10.06.2024	10.06.2024	План на отметке +16.000
Формат А3А						Кафедра "СиСМ" гр. РПЭС

Сечение 1-1 М1:200

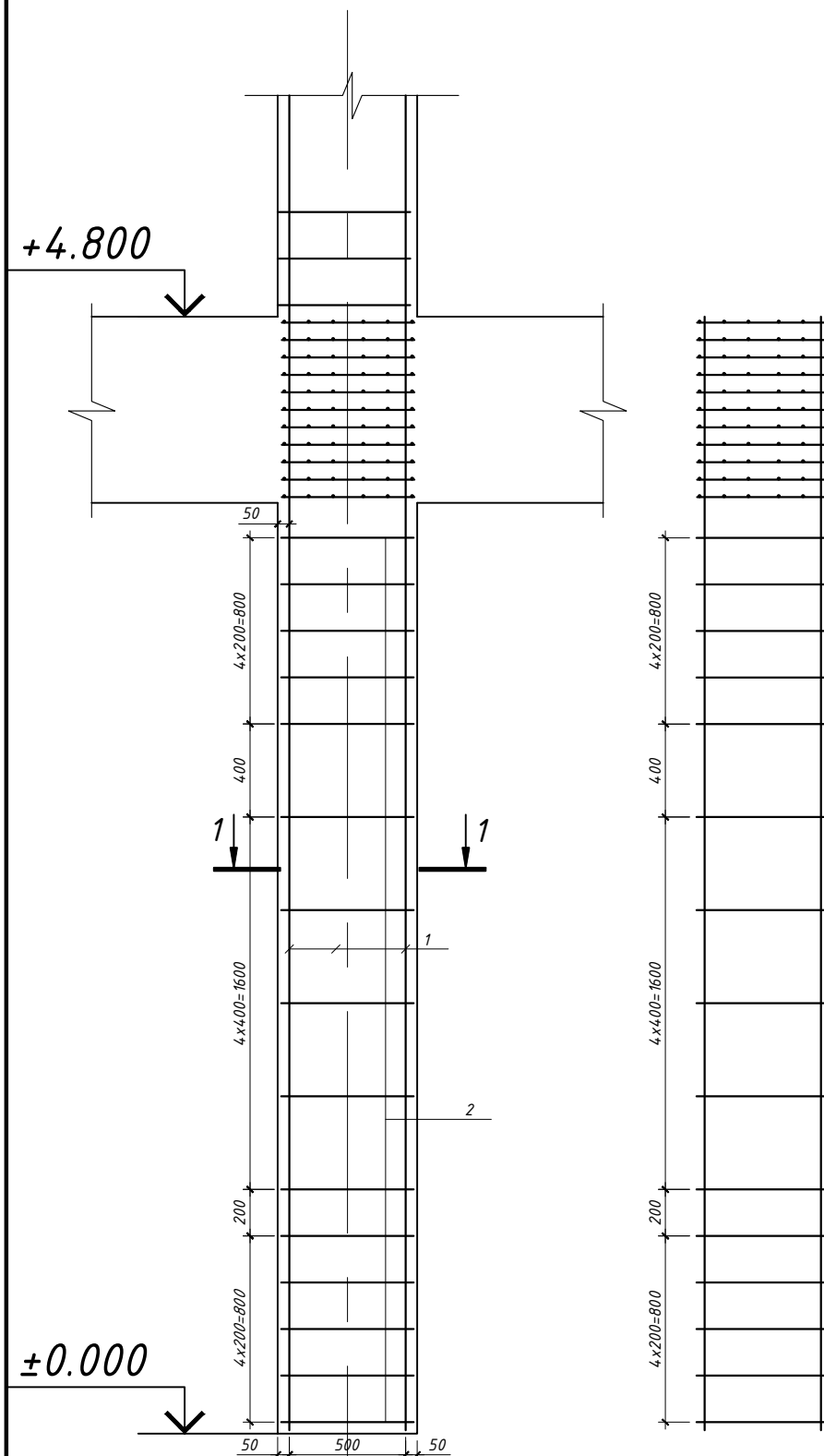


Сечение 2-2 М1:200



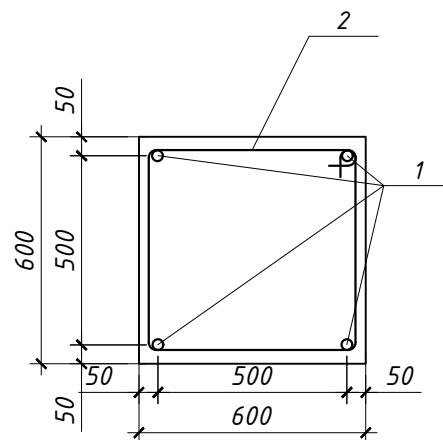
SU-6807302-Строительная инженерия-2024 ДП					
Оздоровительный центр в городе Тараз					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Зав. кафедр.	Шажиев С.Б.				
Руковод.	Достанова С.Х.				
Н.контр.	Есентаева А.А.				
Контр. кач.	Козыкова Н.В.				
Разработал	Кушаклиев А.				
Архитектурный раздел				Стадия	Лист
Разрез 1-1				ДП	3
				Кафедра "СИСМ"	
				гр. РПЭС	
Формат А2К					

Армирование колонны
М 1:30

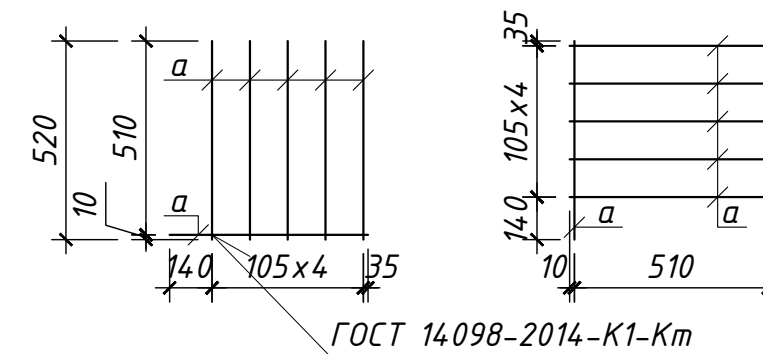


A

Сечение 1-1
М 1:20



Сетка С1



Спецификация элементов колонны

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		<u>К-1</u>			
1	СТ РК EN 10080-2011	φ 12 S500(A500с СТ РК EN 10080-2011),L= 3950	4	3.51	14.04
2	СТ РК EN 10080-2011	φ 10 S240(A240 СТ РК EN 10080-2011),L= 2160	15	1.33	19.95
		<u>Сетка С1</u>			
а	СТ РК EN 10080-2011	φ 10 S500(A500с СТ РК EN 10080-2011),L= 520	12	0.32	3.84
		<u>Материалы</u>			
		Бетон класса С20/25	1.73		м³

Ведомость расхода стали. кг

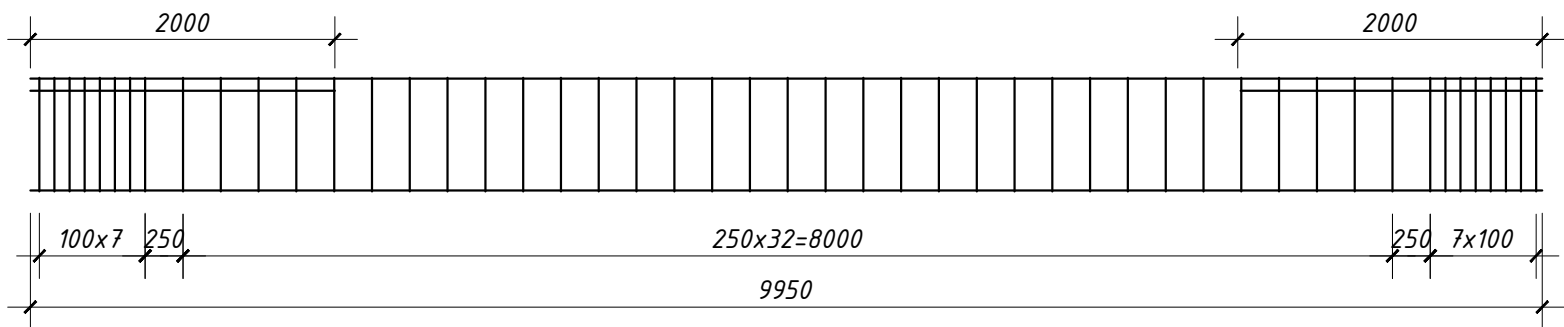
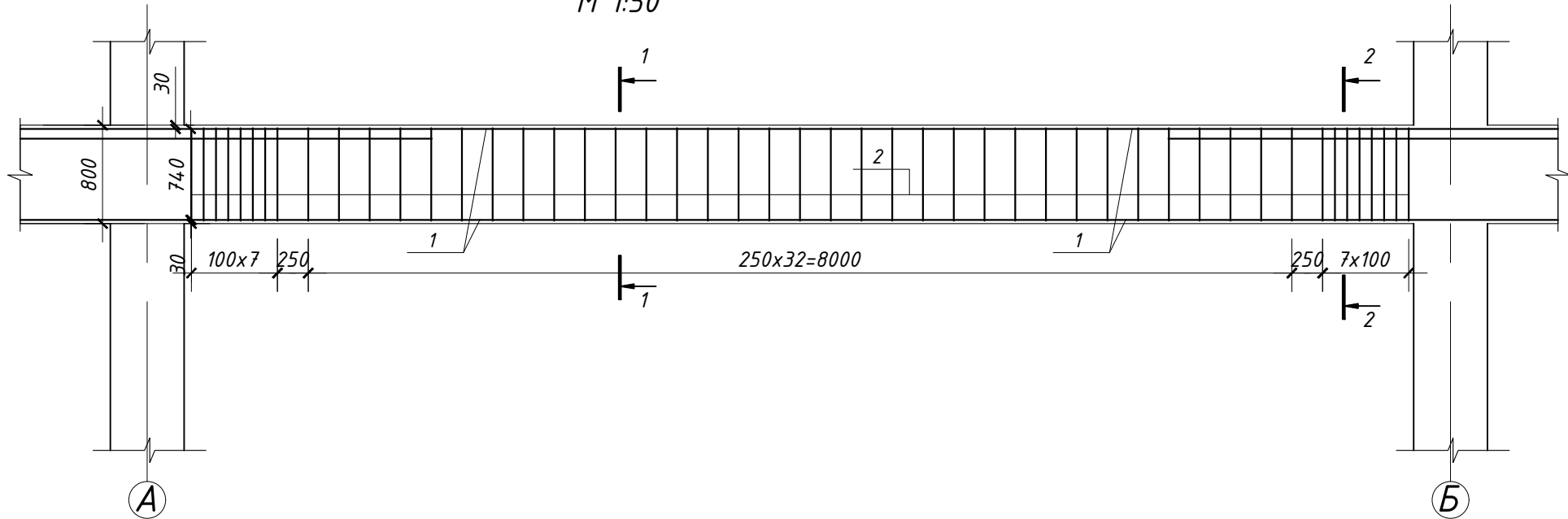
Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						
	A500C				A240		Всего
	СТ РК EN 10080-2011				СТ РК EN 10080-2011		
	φ14	φ12	φ10	Итого	φ10	Итого	
K-1	--	14.04	3.84	17.9	19.95	19.95	37.85

Ведомость деталей

Поз.	Эскиз	
2		по внутр. границы 2160

SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП					
Оздоровительный центр в городе Тараз					
Изм.	Кол.ч.	Лист № док.	Подпись	Дата	
Зав. каф.		Шаяхметов С.Б.		18.06	
Руковод.		Достанова С.Х.		20.06	
Н.контроль		Есенбаева А.А.		20.06	
Контр. кач.		Козюкова Н.В.		22.06	
Разработал		Кушкалиев А.		20.06	
Расчетный раздел				Стадия	Лист
				ДП	Листов
Армирование колонны К-1, Сечение 1-1, Спецификация				Кафедра "СИСМ" гр. РПЭС	

Армирование балки Бл-1
М 1:50



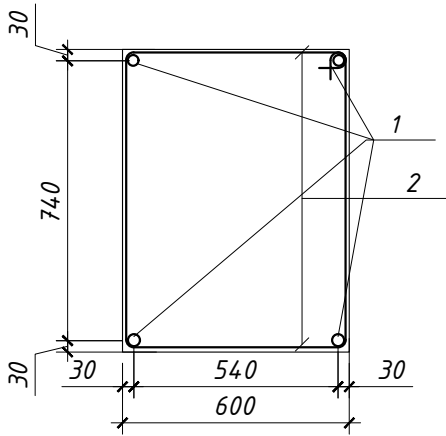
Спецификация элементов каркаса

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед.,кг	Приме- чание
		Бл-1			
1	СТ РК EN 10080-2011	φ14 S500(A500с СТ РК EN 10080-2011),L= 9950	4	12.02	48.08
2	СТ РК EN 10080-2011	φ10 S240(A240 СТ РК EN 10080-2011),L= 2900	48	1.79	85.92
3	СТ РК EN 10080-2011	φ14 S500(A500с СТ РК EN 10080-2011),L= 2000	4	2.42	9.68
		Материалы			
		Бетон класса C20/25	4.8		м³

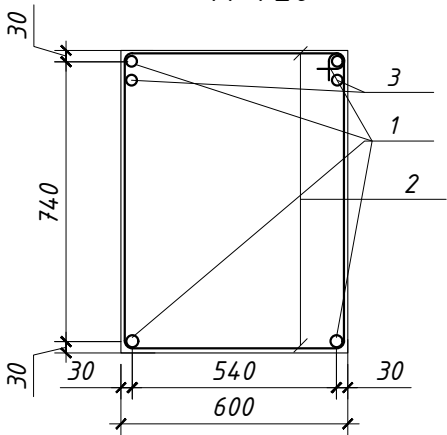
Ведомость деталей

Поз.	Эскиз
2	750 550 700 900 по внутр. грани 2900

Сечение 1-1
М 1:20



Сечение 2-2
М 1:20

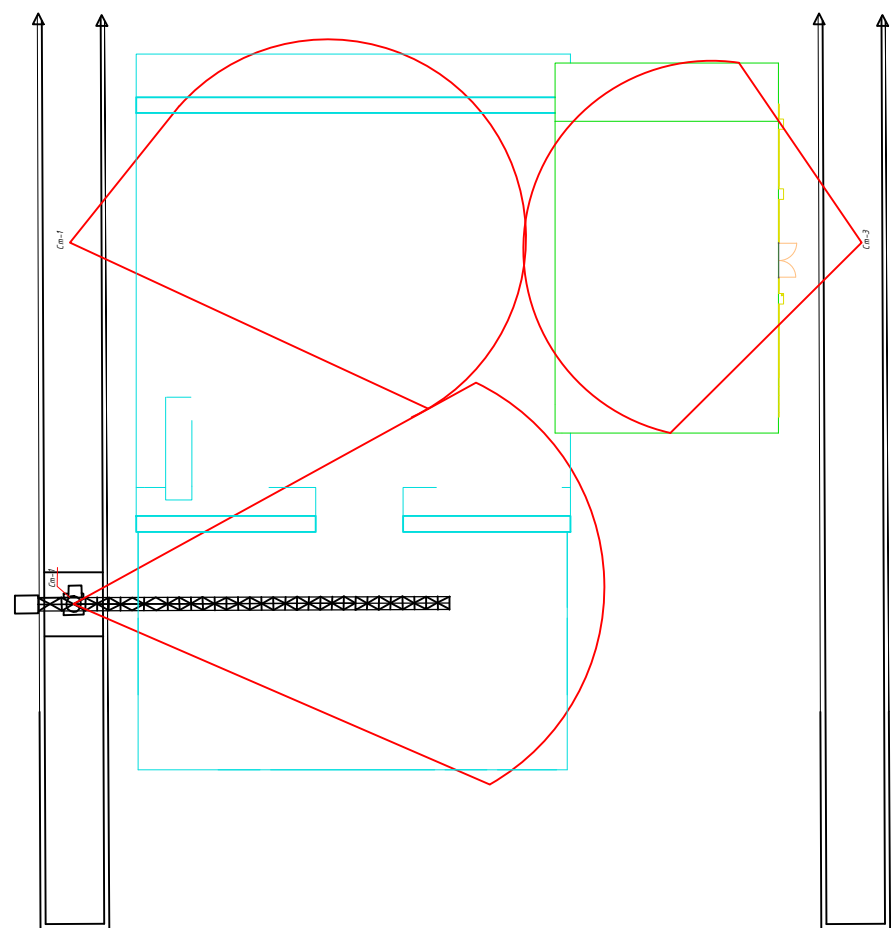


Ведомость расхода стали. кг

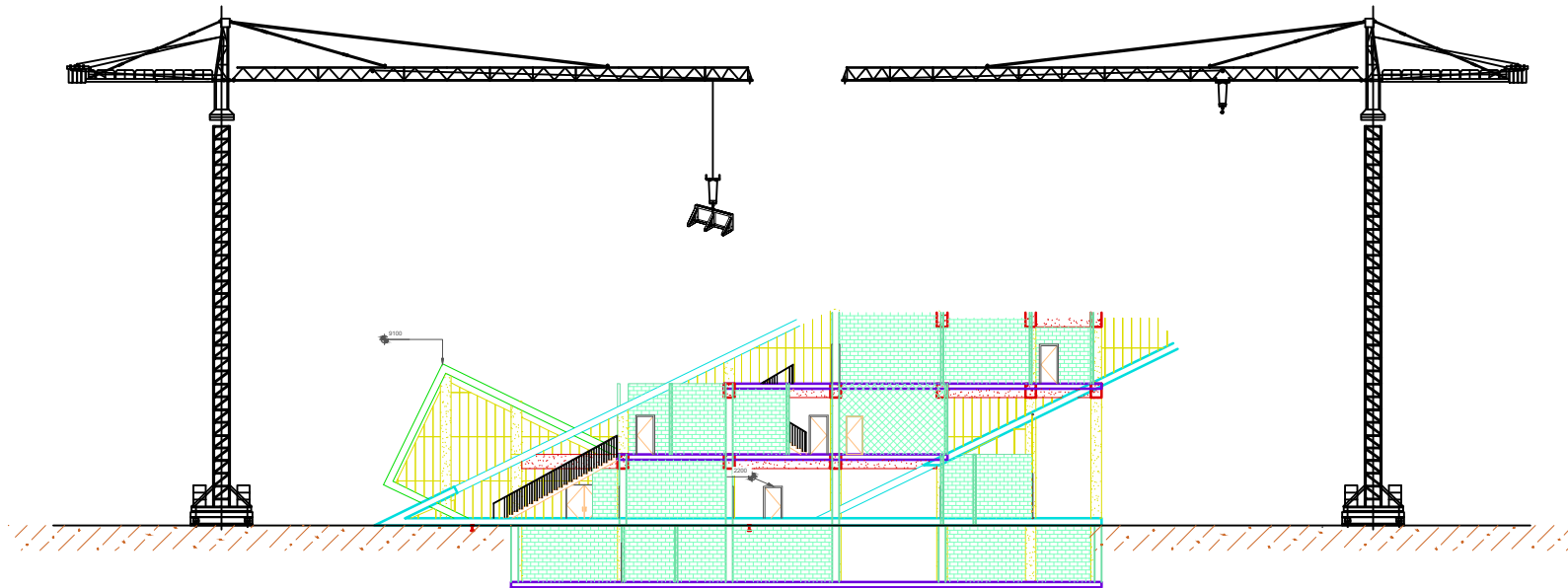
Марка элемента	Изделия арматурные						
	Арматура класса						
	A500C				A240		Всего
	СТ РК EN 10080-2011				СТ РК EN 10080-2011		
	φ14	φ12	φ10	Итого	φ10	Итого	
Бл-1	57.76	--	--	57.8	85.92	85.92	143.72

SU-6B07302-Строительная инженерия-2024 ДП									
Оздоровительный центр в городе Тараз									
Изм.	Кол.уч.	Лист № док.	Подпись	Дата	Расчетный раздел			Стадия	Лист
Зав. каф.	Шаяхметов С.В.	1800	18.08	18.08				ДП	Листов
Руковод.	Достанова С.Х.	1206	12.06	12.06	Армирование колонны К-1, Сечение 1-1, Спецификация			Кафедра "СисМ" гр. РПЗС	
Н.контроль	Есенбаева А.А.	12.06	12.06	12.06					
Контр. кач.	Козюкова Н.В.	12.06	12.06	12.06					
Разработал	Кушалиев А.	12.06	12.06	12.06					

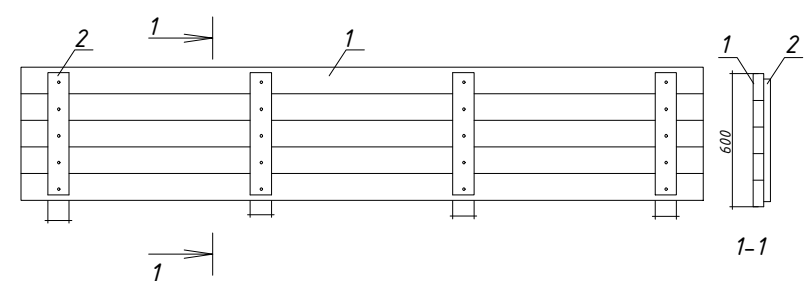
Схема работы башенного крана



Статический башенный кран



Установка опалубки колонн



Техника безопасности
Перед началом выполнения опалубочных работ весь персонал должен пройти вводный и первичный инструктаж по охране труда. К выполнению работ допускаются только лица, прошедшие медицинский осмотр, обучение безопасным приемам труда и проверку знаний требований охраны труда. Рабочие обязаны использовать средства индивидуальной защиты: защитную каску, перчатки с прорезиненным покрытием, очки при резке и сверлении, а также рабочую обувь с усиленным носком.
При выполнении работ на высоте выше 1,3 м обязательно применение предохранительных поясов и использование устойчивых лесов или подмостей с настилом шириной не менее 1 м. Все ограждения и настилы должны быть установлены до начала монтажа.
Установка и демонтаж опалубки должны выполняться в строго определенной последовательности. Все элементы проверяются на исправность до начала работ. Категорически запрещается раздирать опалубку при наличии людей в зоне действия. Не допускается использование поврежденных или деформированных щитов, стоек и распорок.
Рабочая зона должна быть организована в соответствии с требованиями безопасности: свободный доступ к рабочим местам, наличие проходов, отсутствие строительного мусора. Щиты и инвентарь хранятся в специально отведенном месте, исключающем их случайное падение.
При использовании электроинструмента обязательно применение устройств защитного отключения (УЗО), исправных кабелей с двойной изоляцией. Все подключения должны быть выполнены квалифицированным электриком.
В случае перерыва в работе запрещается оставлять незафиксированные элементы опалубки. Все временные конструкции должны быть надежно закреплены на период простоя.
Аварийные выходы и эвакуационные пути должны быть постоянно свободны и обозначены. Запрещается загромождать их материалами или оборудованием.
Соблюдение данных требований обеспечивает безопасное выполнение опалубочных работ и предотвращает несчастные случаи на строительной площадке.

Схема опалубочных работ на фундамент

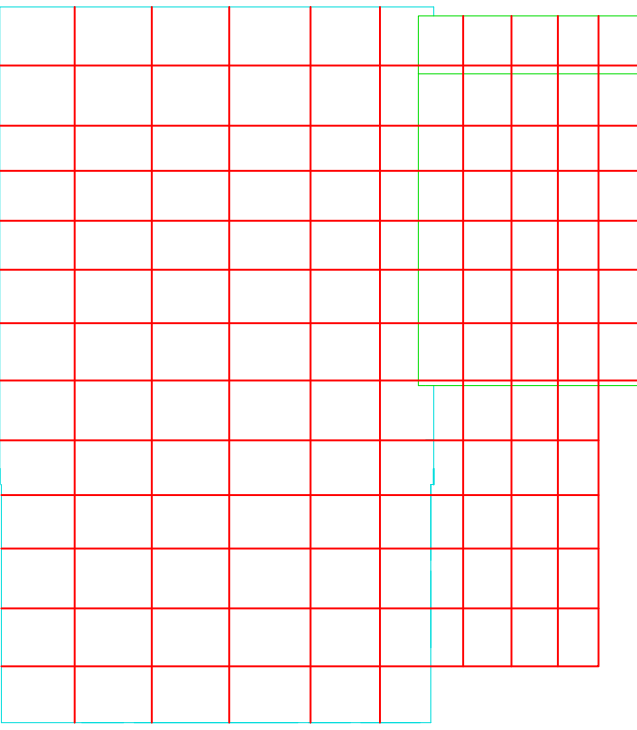
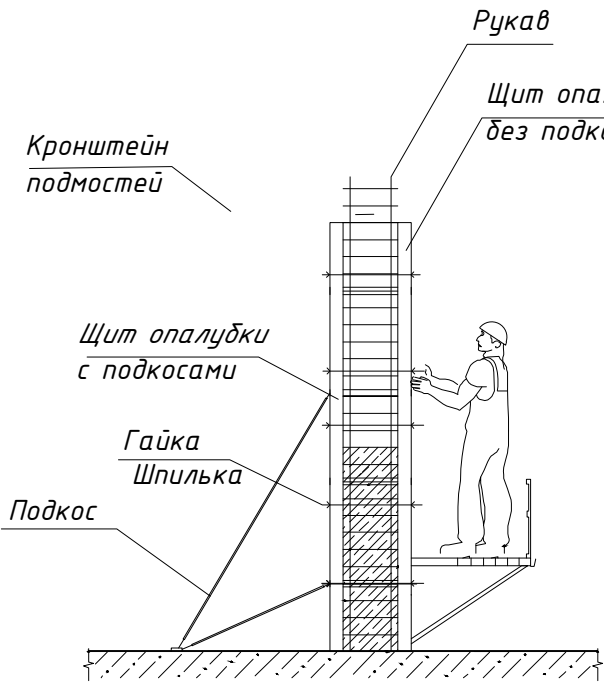
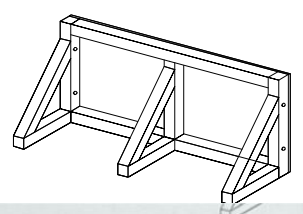


Схема установки опалубочных щитов



Установка опалубки колонн



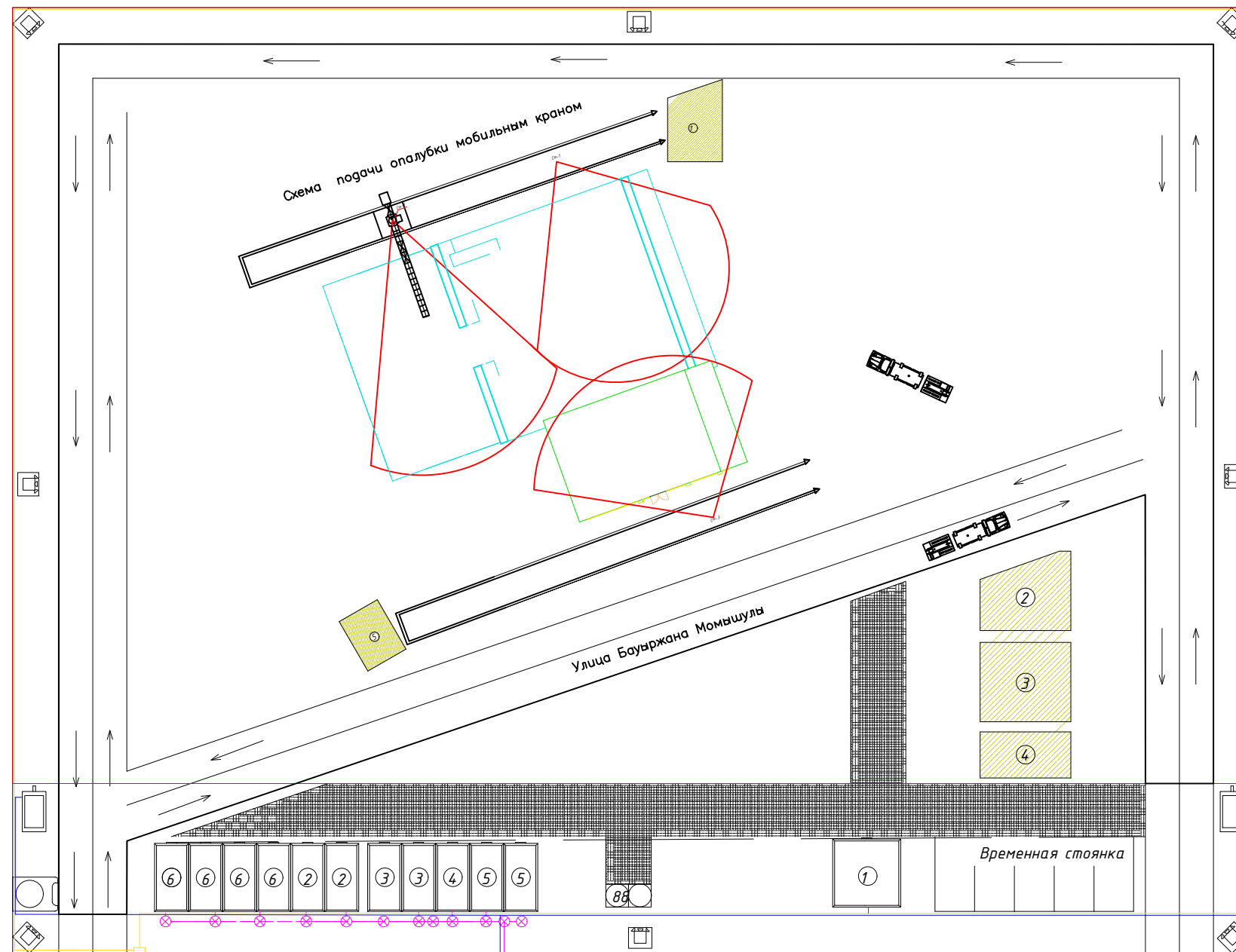
						SU - 6B07302-Строительная инженерия - 2024 - ДП		
						Оздоровительный центр для людей в городе Тараз		
Изм.	Кол.	Лист № док	Подпись	Дата	Организационно - технологический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Шаяхметов С.Б.		18.06		ДП	9	11
Руководитель		Достанова Х.С.		12.06	Технологическая карта опалубочных работ	Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС		
Норм.контр		Есембаева А.А.		12.06				
Контр.качест.		Козюкова Н.В.		12.06				
Разработал		Кушалиев А.		12.06				

Согласовано

Взам. инв. N

Подп. и дата

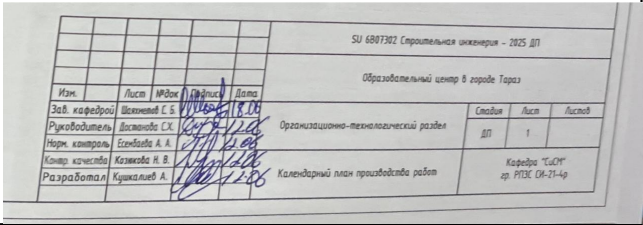
Инв. N подл.



- Прожектор
- Контейнера жилые(3,0х6,0 м)
- Прожектор
- Охрана
- Уборная
- Канализационные сети
- Водопровод
- Электропровод
- Временные здания
- Склады
- Красная зона

N п/п	Наименование	м2	Число
1	Прорабная	90	1
2	Медпункт	40	1
3	Раздевалка	25	22
4	Душевая	40	11
5	Душ	40	
6	Столовая	80	
7	Охрана	15	22
8	Био Туалет	4	

SU - 6B07302-Строительная инженерия - 2025 - ДП					
Оздоровительный центр для людей в городе Тараз					
Изм.	Колуч	Лист	N док	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.				18.06
Руководитель	Достанова Х.С.				18.06
Норм.контр	Есембаева А.А.				18.06
Контр.качест.	Козюкова Н.В.				18.06
Разработал	Кушкалиев А.				18.06
Организационно - технологический раздел					Студия
Стройгенплан					Лист
Кафедра "СИСМ"					Листов
гр. РПЗС					

$$\begin{aligned} K_{\text{нр}} &= (N_{\text{max}}/N_{\text{ср}}) < 1,5 \\ K_{\text{нр}} &= 19/15 < 1,5 \\ N_{\text{ср}} &= Q/P \\ N_{\text{ср}} &= 2567/265 = 9,68 \end{aligned}$$


ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Кушкалиев Арлан Жайлыбайұлы

(Ф.И.О. обучающегося)

Образовательная программа: 6B07302 — Строительная инженерия
(шифр и наименование ОП)

Тема: «Оздоровительный центр для людей в городе Тараз»

Данный дипломный проект направлен на комплексную разработку проекта оздоровительного центра, включающей современные инженерные и энергоэффективные решения, адаптированные под климатические условия Павлодара. Работа охватывает все необходимые разделы: архитектурно-аналитический, расчётно-конструктивный, организационно-технологический и экономический.

В архитектурном разделе рассмотрены объёмно-планировочные решения, представлена рациональная организация учебных и вспомогательных помещений, выполнены теплотехнический и светотехнический расчёты. Обоснован выбор монолитного железобетонного каркаса с указанием его преимуществ. Отдельно раскрыта система инновационного отопления и вентиляции, включая рекуперацию тепла, климат-контроль и энергосберегающее освещение.

В конструктивной части грамотно выполнен расчёт одного из блоков здания, включая сбор нагрузок, построение расчётной схемы, моделирование основания, расчёт балки и подбор арматуры. Применена актуальная нормативная база и использованы современные инженерные программы (AutoCAD, Revit, Lira SAPR).

Технологический раздел содержит техкарты по земляным и бетонным работам, расчёты объёмов, трудозатрат, подбор механизмов (экскаватор, кран, бетононасос), разработан календарный график и стройгенплан. Все этапы сопровождаются обоснованными формулами и таблицами.

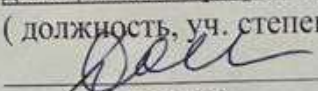
Экономическая часть включает локальные и сводные сметы, расчёт стоимости строительства и технико-экономических показателей.

Проект выполнен аккуратно, логично и в соответствии с действующими нормами. Работа демонстрирует высокий уровень самостоятельности, владения инженерной методологией и актуальных программных средств, что соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам, и заслуживает оценки «отлично». Автор может быть рекомендована к присвоению степени бакалавра по образовательной программе 6B07302 – «Строительная инженерия».

Научный руководитель

д.т.н., ассоц. профессор

(должность, уч. степень, звание)

 Достанова С.Х.

(подпись)

«18» 06 2025г.

Тема дипломного проекта:
Оздоровительный центр

НЕКОММЕРЧЕСКОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «КАЗАХСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ имени К.И.САТПАЕВА»

РЕЦЕНЗИЯ

на Дипломный Проект
(наименование вида работы)

Кушкалиева Арлана Жайлыбайулы
(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302 – Строительная инженерия
(шифр и наименование ОП)

На тему: «Оздоровительный центр в городе Тараз»

Выполнено:

- а) графическая часть на 16 листах
- б) пояснительная записка на 67 страницах

В проекте представлены исходные данные об объекте и районе строительства, архитектурные решения (фасады, разрезы, планы этажей, подземного паркинга и эксплуатируемой кровли), расчёт нагрузок и проверка конструктивных элементов (колонн, плит, фундамента) по действующим нормативам РК, а также календарный план и технологические схемы основных строительных процессов.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

- На чертежах высота текста разная. Текст привести в соответствие.
- Календарь производства работ нечитабелен.

Оценка работы

Балл – 95

Работа соответствует требованиям, предъявляемым к дипломным проектам, заслуживает оценки «отлично», а его автору Кушкалиеву Арлану Жайлыбайулы — присвоения академической степени «бакалавра техники и технологий» по Образовательной программе 6B07302 — «Строительная инженерия».

Рецензент

Главный конструктор ТОО EVA corp.
(должность, степень, звание)

Мельдианова Д.Д.
(подпись)

«04» июня 2024 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кушкалиев Арлан Жайлыбайұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Спортивно - оздоровительный центр с открытыми площадками в городе Тараз.

Научный руководитель: Сауле Достанова

Коэффициент Подобия 1: 8.7

Коэффициент Подобия 2: 1.7

Микропробелы: 58

Знаки из других алфавитов: 91

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:

2025-06-03

Дата


9.06.25

Айнур Джетписбаева

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кушкалиев Арлан Жайлыбайұлы

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Спортивно - оздоровительный центр с открытыми площадками в городе Тараз.

Научный руководитель: Сауле Достанова

Коэффициент Подобия 1: 8.7

Коэффициент Подобия 2: 1.7

Микропробелы: 58

Знаки из других алфавитов: 91

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:

2025-06-03

Дата



Заведующий кафедрой

