

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

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

Институт архитектуры и строительство имени Т. Басенова

Кафедра «Строительство и строительные материалы»

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры
Шаяхметов С.Б.

Д.т.н., доцент

«10» 06 2025 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана»

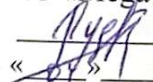
6B07302 – «Строительная инженерия»

Выполнил

 Берестенов Д.А.

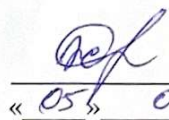
Рецензент

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

 Рудняев Р.Г.
«04» 06 2025 г.

Руководитель

м.т.н., старший преподаватель

 Жиренбаева Н.О.
«05» 06 2025 г.



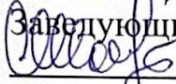
Алматы 2025 г.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры
 С.Б. Шаяхметов
д.т.н., ассоц. профессор
« 29 » 01 2025г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Берестенову Диасу Алтынбековичу

Тема: « ОТЕЛЬ с геотермальной системой отопления в г.Астана »

Член правления-проректор по академическим вопросам 2025 года

Утверждены приказом от "29" января № 26-П/П

Срок сдачи выполненных работ " " июня 2025г.

Исходные данные дипломного проекта: район строительства г.Астана,
Конструктивная схема здания – монолитное железобетонное сооружение.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте:

а) Архитектурно-аналитическая часть: основные исходные данные, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), архитектурные решения здания, расчет по энергоэффективности, объемно-планировочные решения, конструктивная схема здания;

б) Расчетно-конструктивный отдел: ЛИРА САПР, расчет и конструирование колонны и фундамента;

в) Организационно-технологический отдел: разработка технологических карт, календарный план строительства и стройгенплан строительства;

г) Экономический отдел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;
Список графических материалов (с точным указанием обязательных чертежей):

1. 3D-вид, фасады, планы этажей, разрезы – 9 листов.

2. КЖ, спецификация – 2 листа.

3. Техкарта, стройгенплан, календарный план – 4 листа.

Рабочая презентация представлена на 15 слайдах

Рекомендуемая основная литература: СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций, СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции.

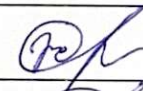
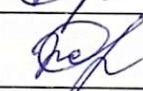
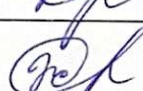
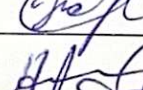
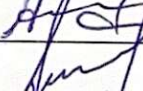
ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

Наименования разделов, изучаемых и подготавливаемых список проблем	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	28.12.2024-08.01.2025				
Расчетно-конструктивная		08.01.2025-23.02.2025			
Организационно-технологическая			24.02.2025-06.04.2025		
Экономический раздел				07.04.2025-20.04.2025	
Предварительная защита	14.04.2025 - 25.04.2025				
Контроль качества (КК)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025 - 05.06.2025				
Защита	09.06.2025 - 28.06.2025				

ПОДПИСИ

консультантов и норм контролера 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	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	07.01.2025	
Расчетно-конструктивная	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	20.02.2025	
Организационно-технологическая	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	05.04.2025	
Экономический раздел	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	18.04.2025	
Нормоконтролер	А.К. Алдигаева, старший преподаватель	05.06.2025	
Контроль качества	Н.В. Козюкова, м.т.н., старший преподаватель	15.05.2025	

Научный руководитель



Жиренбаева Н.О.

Задание принял к исполнению
обучающийся

Берестенов Д.А.

Дата

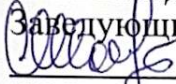
« 05 » 06 2025 г.

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»

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры
 С.Б. Шаяхметов
д.т.н., ассоц. профессор
« 29 » 01 2025г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Берестенову Диасу Алтынбековичу

Тема: « ОТЕЛЬ с геотермальной системой отопления в г.Астана »

Член правления-проректор по академическим вопросам 2025 года

Утверждены приказом от "29" января № 26-П/П

Срок сдачи выполненных работ " " июня 2025г.

Исходные данные дипломного проекта: район строительства г.Астана,
Конструктивная схема здания – монолитное железобетонное сооружение.

Перечень вопросов, подлежащих разработке в дипломном проекте:

а) Архитектурно-аналитическая часть: основные исходные данные, теплотехнический расчет ограждающих конструкций (наружной стены), архитектурные решения здания, расчет по энергоэффективности, объемно-планировочные решения, конструктивная схема здания;

б) Расчетно-конструктивный отдел: ЛИРА САПР, расчет и конструирование колонны и фундамента;

в) Организационно-технологический отдел: разработка технологических карт, календарный план строительства и стройгенплан строительства;

г) Экономический отдел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;
Список графических материалов (с точным указанием обязательных чертежей):

1. 3D-вид, фасады, планы этажей, разрезы – 9 листов.

2. КЖ, спецификация – 2 листа.

3. Техкарта, стройгенплан, календарный план – 4 листа.

Рабочая презентация представлена на 15 слайдах

Рекомендуемая основная литература: СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций, СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции.

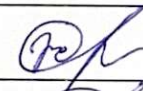
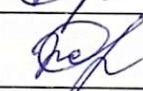
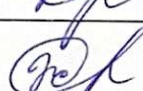
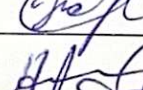
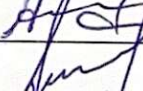
ГРАФИК

подготовки дипломной работы (проекта)

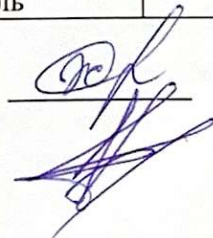
Наименования разделов, изучаемых и подготавливаемых список проблем	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	28.12.2024-08.01.2025				
Расчетно-конструктивная		08.01.2025-23.02.2025			
Организационно-технологическая			24.02.2025-06.04.2025		
Экономический раздел				07.04.2025-20.04.2025	
Предварительная защита	14.04.2025 - 25.04.2025				
Контроль качества (КК)	21.04.2025 - 16.05.2025				
Антиплагиат	08.05.2025 - 21.05.2025				
Нормоконтроль Контроль качества (чертежи)	12.05.2025 - 05.06.2025				
Защита	09.06.2025 - 28.06.2025				

ПОДПИСИ

консультантов и норм контролера 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	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	07.01.2025	
Расчетно-конструктивная	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	20.02.2025	
Организационно-технологическая	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	05.04.2025	
Экономический раздел	Н.О. Жиренбаева, м.т.н., старший преподаватель	18.04.2025	
Нормоконтролер	А.К. Алдигаева, старший преподаватель	05.06.2025	
Контроль качества	Н.В. Козюкова, м.т.н., старший преподаватель	15.05.2025	

Научный руководитель



Жиренбаева Н.О.

Задание принял к исполнению обучающийся

Берестенов Д.А.

Дата

« 05 » 06 2025 г.

АНДАТПА

Дипломдық жоба аясында энергия үнемдейтін геотермалдық жылыту жүйесі енгізілген қонақүйдің жобасы әзірленді. Архитектуралық шешім бірнеше дербес көлемдерден тұрады, олар ортақ стилобат кеңістігі арқылы біріктірілген, мұнда жерасты және жерүсті деңгейлер қарастырылған.

Жоба құрылыс үдерісінің есептеу, жобалау, ұйымдастыру және технологиялық ерекшеліктерін қамтиды, сондай-ақ нысанды пайдалану мәселелері қаралған. Архитектуралық, конструктивтік және инженерлік шешімдерге, сондай-ақ құрылыс материалдары мен инженерлік жүйелерді таңдау негіздемесіне ерекше көңіл бөлінген.

АННОТАЦИЯ

В рамках дипломного проекта выполнена разработка отеля с внедрением энергоэффективной геотермальной системы отопления. Архитектурное решение состоит из нескольких самостоятельных объёмов, объединённых единым стилобатом, в котором предусмотрены как подземные, так и надземные уровни.

Проект охватывает основные этапы расчёта, проектирования, технологии и организации строительства, а также рассматривает вопросы, связанные с эксплуатацией здания. Акцент сделан на архитектурные, конструктивные и инженерные аспекты, включая аргументацию выбора строительных материалов, несущих конструкций и инженерных систем.

ANNOTATION

As part of the diploma project, a hotel was designed with the implementation of an energy-efficient geothermal heating system. The architectural solution consists of several independent volumes integrated by a unified podium structure, which includes both underground and above-ground levels.

The project addresses the essential aspects of structural analysis, design, construction technology and organization, as well as the future maintenance and operation of the facility. Special attention is given to architectural, structural, and engineering solutions, including the rationale behind the selection of construction materials, load-bearing structures, and utility systems.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	8
1	Архитектурно-аналитический раздел	9
1.1	Архитектурный подраздел	9
1.1.1	Район строительства и природно-климатические условия	9
1.1.2	Архитектурные решения здания	11
1.1.3	Теплотехнический расчет	12
1.2	Инженерный подраздел	13
1.2.1	Расчет геотермальной системы отопления	13
1.2.2	Светотехнический расчет	15
1.3	Аналитический подраздел	16
1.3.1	Объемно-планировочные решения	16
1.3.2	Конструктивная схема здания	16
2	Расчетно-конструктивный раздел	20
2.1	Создание схемы здания	20
2.2	Снеговые нагрузки	21
2.3	Ветровые нагрузки	21
2.4	Моделирование свайно-плитного фундамента	23
2.5	Создание грунтовых условий	24
2.6	Анализ результатов	24
2.7	Расчет свайного основания	26
2.8	Расчет колонны	29
3	Организационно-технологический раздел	31
3.1	Подземные работы	31
3.1.1	Монтаж временных ограждения	31
3.1.2	Удаление растительного слоя	31
3.1.3	Разработка котлована	32
3.1.4	Разработка недобора грунта	33
3.1.5	Устройство подготовительного слоя под фундамент	33
3.1.6	Монтаж арматурных каркасов	34
3.1.7	Установка и демонтаж опалубки	34
3.1.8	Бетонирование фундамента	35
3.1.9	Гидроизоляция фундамента	35
3.1.10	Обратная засыпка	35
3.1.11	Уплотнение грунта	36
3.1.12	Окончательная планировка территории	36
3.1.13	Разбор временного ограждения	36
3.1.14	Подбор бульдозера	36
3.1.15	Подбор экскаватора	37
3.1.16	Подбор оборудования для уплотнения грунта	39

3.1.17	Выбор средств водоотлива и понижения уровня грунтовых вод	39
3.1.18	Транспортное обеспечение для земляных работ	40
3.1.19	Подбор башенного крана	42
3.2	Надземные работы	44
3.2.1	Организационный подраздел	44
3.2.1.1	Определение потребности в электроснабжении	45
3.2.1.2	Расчет системы освещения стройплощадки	45
3.2.1.3	Требуемые складские площади	46
3.2.1.4	Расход воды на технологические, санитарно-бытовые и противопожарные нужды	46
3.2.1.5	Организация движения на строительной площадке	47
3.2.1.6	Расчет временных зданий и сооружений	47
4	Экономический раздел	49
4.1	Технико-экономические показатели	49
	Заключение	51
	Список использованной литературы	52
	Приложение А	53
	Приложение Б	56
	Приложение В	62
	Приложение Г	65
	Приложение Д	66

ВВЕДЕНИЕ

Целью пояснительной записки является проектных решений, принятых при разработке многоэтажного отеля с геотермальной системой отопления, с учётом архитектурных, конструктивных, инженерных факторов. Проектирование отеля представляет собой многогранный процесс, требующий точности, междисциплинарного подхода и строгого соответствия нормативным требованиям. В ходе проектирования необходимо обеспечить как эстетическую выразительность, так и функциональность здания, ориентируясь на комфорт будущих посетителей и эффективность эксплуатации объекта.

Особенности строительной площадки в условиях города Астаны оказали существенное влияние на проектные решения. Учитывая характерную для региона болотистую местность, наличие водонасыщенных слабонесущих грунтов и высокий уровень грунтовых вод. Проведённый комплекс инженерно-геологических изысканий подтвердил необходимость применения свай, что было учтено при выборе конструктивной схемы и технологии строительства.

В ходе проектирования применялись передовые программные средства, обеспечивающие цифровое моделирование архитектурных и инженерных решений. Использование специализированных платформ, таких как Revit, AutoCAD и ЛИРА-САПР, позволило объединить все разделы проекта в единую цифровую структуру. Такой интеграционный подход способствовал повышению точности проектных данных, улучшению согласованности между специалистами различных направлений и обеспечил более эффективную организацию подготовки к строительству.

1 Архитектурно-аналитический раздел

Раздел включает в себя описание архитектурных решений, условий района строительства и теплотехнические характеристики здания, обоснованные с учётом климатических и конструктивных факторов.

1.1 Архитектурный подраздел

В подразделе рассмотрены ключевые архитектурные параметры здания, а также природно-климатические особенности региона строительства, повлиявшие на проектные решения.

1.1.1 Район строительства и природно-климатические условия

Астана — сердце Казахстана, возвышающееся на просторах северных степей, у неспешного течения реки Ишим.

Этот город живёт в ритме умеренно-континентального климата, где лето приходит как вспышка зноя — жаркое, сухое, с редкими прикосновениями дождя, словно сама природа сдерживает слёзы. Зима же — властная и долгая, приносит с собой суровость, метели и режущий ветер. Январь, в своём безмолвии, хранит морозы до -16°C . И лишь июль, разливаясь тёплым светом, согревает город средней температурой $+24^{\circ}\text{C}$.



Рисунок 1 - Средняя температура воздуха в г. Астана



Рисунок 2 - Среднее количество осадков

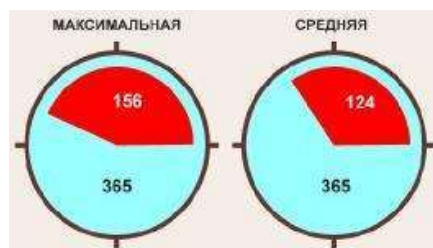


Рисунок 3 – Продолжительность безморозного периода

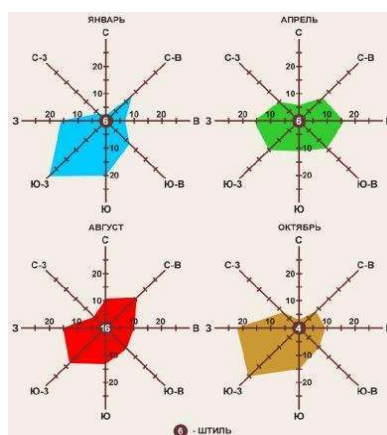


Рисунок 4 – Ветровой режим в г. Астана

Согласно нормативу СП РК EN 1998, район строительства не относится к сейсмически активным территориям.

По снеговым нагрузкам, в соответствии с СП РК EN 1991-1-3, территория города Астана отнесена к III снеговому району.

Ветровое воздействие определяется на основе СП РК EN 1991-1-4 — согласно документу, объект расположен в IV ветровом районе, при расчётной скорости ветра 35 м/с.

Таблица 1. Физико-механические свойства грунтов

№ слоя	Наименование грунта	Мощность слоя, м	γ , кН/м ³	γ_s , кН/м ³	γ_d , кН/м ³	W, %	W _L , %	W _p , %	I _p , %	I _L , %	e	S _r	$\frac{C_1}{C_2}$ Па	E ₀ , МПа	R ₀ , кПа
1	Суглинок	0,9	16,17	26,55	11,76	0,37	0,40	0,27	0,13	0,77	1,25	0,8	8	-	100
2	Песок пылеватый	1,8	16,17	26,26	12,25	0,32	-	-	-	-	1,14	0,75	-	-	150
3	Суглинок	3,1	18,94	26,36	15,87	0,19	0,23	0,15	0,08	0,5	0,66	0,77	28	19	250

Продолжение таблицы 1

4	Песок гравелистый	1,5	17,15	26,36	12,88	0,33	-	-	-	-	1,03	0,86	-	-	500
5	Гравелистый грунт (рухляк)	4,8	20,09	26,65	17,15	0,17	-	-	-	-	0,54	0,85	1	40	600

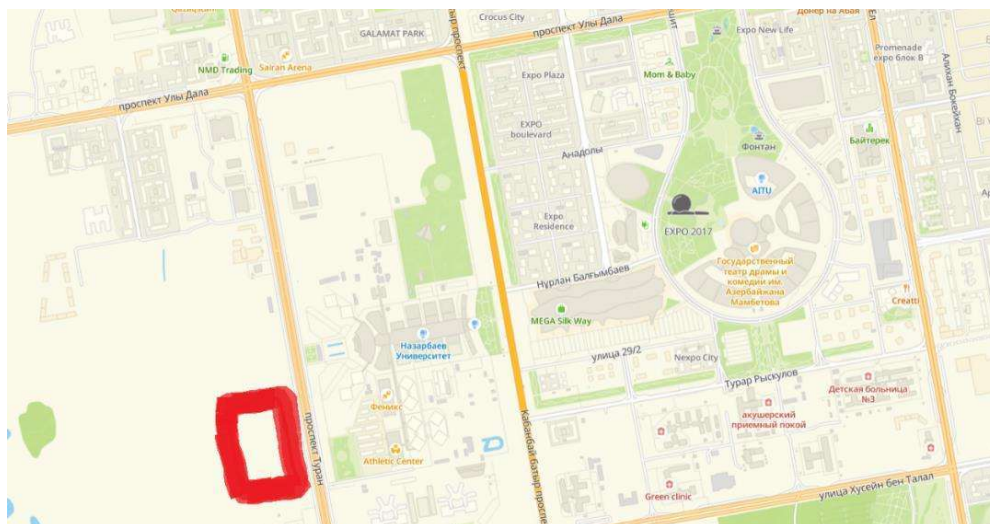


Рисунок 5 – Ситуационный план г. Астана

1.1.2 Архитектурные решения здания

Отель Grand Monte Cristo — это не просто архитектурное сооружение, устремлённое в небо, а воплощение гармонии между эстетикой современности и духом технического прогресса. Он словно символ нового времени, в котором дизайн становится языком будущего, а инновации — его дыханием.

В самом сердце инженерной концепции отеля — геотермальное отопление, подобно скрытой силе земли, дарующее тепло без ущерба для природы. Эта система не только обеспечивает стабильный комфорт в любую пору года, но и говорит о глубокой ответственности перед окружающим миром: энергозатраты сведены к минимуму, а экологический след почти неощутим.

Фасад здания, словно прозрачная кожа, создан из энергоэффективных стеклопакетов. Они впускают в помещения живой свет и одновременно хранят тепло, соединяя внешний мир с внутренним в тонком равновесии.

Но Grand Monte Cristo — не только приют для уставшего путника. Это территория, где продуман каждый шаг: от уютных пешеходных маршрутов, зелёных аллей и удобных парковочных зон до качественных тротуаров, дарующих ощущение заботы и безопасности каждому гостю.

При разработке проекта были соблюдены все нормативные положения в части противопожарной безопасности. Дистанции между проектируемым зданием и прилегающими сооружениями соответствуют нормам, установленным СП РК 3.01-101-2013. Планировка подъездов и проходов выполнена в

соответствии с законодательством Республики Казахстан и актуальными требованиями технического регламента по пожарной безопасности. Проект предусматривает беспрепятственный доступ пожарной техники к зданию со всех необходимых сторон. Также были учтены требования к ширине проездов и радиусам разворота для специализированного транспорта.

1.1.3 Теплотехнический расчет

Место строительства – г. Астана

Проводится теплотехнический расчёт наружной стены из сэндвич-панели с целью определения нормативного термического сопротивления $R_0^{\text{тр}}$, согласно установленной формуле:

$$R_0^{\text{норм}} = R_0^{\text{тр}} \cdot m_p \quad (1.3.1)$$

где $R_0^{\text{норм}}$ – норм. значение требуемого сопротивления

$R_0^{\text{тр}}$ – требуемое термическое сопротивление наружной стены

m_p – коэффициент, учитывающий особенности региона строительства по 107 – 2013 «Строительная теплотехника» $m_p = 0,63$

Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП) следует определить по формуле:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{внутр}} - t_{\text{наружн}}) \cdot Z_{\text{период}} \quad (1.3.2)$$

$$\text{ГСОП} = (20 + 6,3) \cdot 209 = 5497(^{\circ}\text{C} \cdot \text{сут})$$

где $t_{\text{внутр}}$ – расчетная температура внутреннего воздуха, $^{\circ}\text{C}$

$t_{\text{наружн}}$ – расчетная температура наружного воздуха, $^{\circ}\text{C}$

$Z_{\text{период}}$ – продолжительность отопительного периода, сут.

Требуемое термическое сопротивление ограждающей конструкции:

$$R_0^{\text{тр}} = \alpha \cdot \text{ГСОП} + b \quad (1.3.3)$$

$$R_0^{\text{тр}} = 0,0003 \cdot 5497 + 1,2 = 2,84 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^{\circ}\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

где α, b коэффициенты, значения которых следует принимать по данным таблицы для соответствующих групп зданий по [18] СН РК 2.04 – 07 – 2022 «Тепловая защита зданий» $\alpha = 0,0003, b = 1,2$

$$R_0^{\text{норм}} = 2,84 * 0,63 = 1,78 \left(\frac{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}{\text{Вт}} \right)$$

Рассчитаем условное значение сопротивления теплопередаче:

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \sum R_s + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} \quad (1.3.4)$$

где $\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплопередачи со стороны внутренней поверхности ограждения = $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$

$\alpha_{\text{н}}$ – коэффициент теплообмена на наружной поверхности конструкции = $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C}}$

R_s – расчёт термического сопротивления слоя ведётся согласно нормативному выражению:

$$R_s = \frac{\delta_s}{\lambda_s} \quad (1.3.5)$$

Проводим расчет сопротивления теплопередаче наружных стен:

Состав стены:

1. Алюминиевые композитные панели белого цвета $\lambda=0,75 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=4 \text{ мм}$
2. Утеплитель $\lambda=0,035 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=X \text{ мм}$
3. Парозащитная мембрана (полиэтилен) $\lambda=0,02 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=0,2 \text{ мм}$
4. Несущая стена железобетон $\lambda=1,7 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=250 \text{ мм}$
5. Звукоизоляционная мембрана (Tecsound) $\lambda=0,035 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=3 \text{ мм}$
6. Акустический гипсокартон $\lambda=0,2 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=12,5 \text{ мм}$
7. Штукатурка $\lambda=0,032 \text{ Вт}/(^{\circ}\text{C})$, $\delta=10 \text{ мм}$

$$R_0^{\text{усл}} = \frac{1}{8,7} + \frac{0,004}{0,75} + \frac{X}{0,05} + \frac{0,0002}{0,02} + \frac{0,25}{1,7} + \frac{0,003}{0,035} + \frac{0,0125}{0,2} + \frac{0,01}{0,032} + \frac{1}{23}$$

$$1,78 = \frac{62032161}{79373000} + 20X$$

$$X = 0,0499$$

Принимаем толщину утеплителя равной 100 мм.

1.2 Инженерный подраздел

В подразделе приведены расчёты инженерных систем здания, включая геотермальное отопление и освещение, с учетом энергоэффективности и нормативных требований.

1.2.1 Расчет геотермальной системы отопления

Общая площадь отапливаемых помещений составляет 4738 м²;

Высота потолков – 4 метра;

Здание обладает высокой степенью теплоизоляции;

Минимальная температура наружного воздуха в зимний период достигает –35 °С;

Оптимальный температурный режим внутри помещений поддерживается на уровне +22 °С.

Первым этапом производится расчёт объёма, подлежащего отоплению.

$$4738 \text{ кв.м.} \times 4 \text{ м} = 17512 \text{ куб.м.}$$

Затем вычисляем значение $T = 22 - (-35) = 55$ градусов.

Определим требуемую мощность теплового насоса

$$R = (k \times V \times T) / 860 \quad (1.4.1)$$

$$R = (1 \times 17512 \times 55) / 860 = 1119,9 \text{ кВт/час}$$

В результате расчётов была определена необходимая тепловая мощность геотермального насоса, составляющая 1119,9 кВт·ч.

На основании полученного значения устанавливается, что для эффективной работы системы требуется геотермальный коллектор суммарной протяжённостью не менее 17 000 метров.

Примерную тепловую мощность насоса можно рассчитать по формуле:

$$Q = J/t \cdot (T_1 - T_2) \cdot L, \text{ в Вт}, \quad (1.4.2)$$

где J , — удельная теплоёмкость воздуха в Дж/м³К (при 22°С равна 1205);

t — время нагрева за один час, равное 3600;

$T_1 - T_2$, — разность температур теплоносителей в градусах Цельсия;

L , — объём обогреваемого помещения в м³.

$$Q = 0,335 \cdot (25 - 5) \cdot 17512 = 117330 \text{ Вт}$$

Примерное соотношение затраченной электроэнергии на работу теплового насоса и полученной тепловой энергии составляет 1 к 5.

То есть за один час работы компрессора будет расходоваться:

$$1117330\text{Вт}/5 = 23466 \text{ Вт.}$$

За один месяц в 30 дней затраты электроэнергии составят:

$$23466\text{Вт}\cdot 24\text{час}\cdot 30\text{дней}/1000 = 16895\text{кВт}$$

Стоимость:

$$16895\text{кВт}\cdot 14\text{тенге/кВт}\cdot = 236530 \text{ тенге/ месяц.}$$

1.2.2 Светотехнический расчет

Исходные данные:

Тип светильника: Встраиваемый светодиодный downlight;

Мощность: 12 Вт;

Световой поток: около 3000 лм;

Коэффициент светового использования (UF): 0,6;

Коэффициент запаса (MF): 0,8;

Наличие естественного освещения: имеется, однако расчёт нужен для искусственного освещения.

В таблице (3) указаны нормативные значения уровня освещённости для различных помещений согласно СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение". Освещённость выражается в люксах — это означает, сколько света должно приходиться на каждый 1м² площади помещения. Экспликация помещений с разделами наименование, площади приведены в приложение А.

Таблица 3. Нормы освещенности в помещениях

Типы помещения	Норма освещенности,лк
Паркинг зона	80-100
Служебное помещение	150-180
Лестница	50
Котельная	100
Холл	75
Туалет	50
Склад	75
Коридор	50
Гостевые помещение	150

Продолжение таблицы 3

Вестибюльная зона	100
Жилые помещение	150

Расчет на количества светильников:

$$N = \frac{E * S}{F * UF * MF}$$

где E — требуемая освещенность (лк)

S — площадь помещения (м²)

F — световой поток одного светильника (лм)

UF — коэффициент использования света

MF — коэффициент запаса

Таблица 4. Расчет на количество светильников

Типы помещения	Площадь, м ²	Норма освещенности, лк	Светильников, шт
Паркинг зона	1194	200	414
Служебное помещение	40	150	10
Лестница	20	80	3
Котельная	52	100	9
Холл	20	80	3
Туалет	20	100	3
Склад	124	100	21
Коридор	60	80	8
Гостевые помещение	60	150	16
Вестибюльная зона	300	100	52
Жилые помещение	90	150	23

Пример расчета количества светильников для операционных

$$N = \frac{1194 * 200}{1200 * 0,6 * 0,8} = 414 \text{ шт.}$$

Расчёт показал, что для достижения нормативной освещённости всех помещений отеля потребуется 1823 шт. светильника.

1.3 Аналитический подраздел

В подразделе представлены объемно-планировочные и конструктивные решения, обоснованные с точки зрения функциональности, прочности и соответствия нормативным требованиям.

1.3.1 Объемно-планировочные решения

Проектируемый отель Grand Monte Cristo представлен размерами 54000х45000 мм

Отель Grand Monte Cristo – основной объём здания дополнен подчеркивающийся статусом и комфортности объекта. Внутреннее пространство разделено функциональные зоны: общественные помещения на первом уровне, номера и апартаменты — на верхних этажах.

1.3.2 Конструктивная схема здания

Необходимость в определении предварительной глубины заложения отсутствует, поскольку здание заглублено на 6 метров от поверхности грунта, что значительно превышает глубину промерзания и толщину слоя слабых грунтов (2 метра).

Глубина заложения фундамента зависит от множества факторов, которые необходимо учитывать для обеспечения надежности и долговечности сооружения: тип грунта, глубина промерзания, уровень грунтовых вод.

$$dfn = d0 * \sqrt{Mt} \quad (1.5)$$

где, Mt – показатель, не имеющий размерности, определяется как сумма абсолютных значений отрицательных среднемесячных температур в холодный сезон данного района.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунтовых слоёв для крайних рядов фундаментов df определяется по формуле:

$$df = Kn * dfn = 0,4 * 1,84 = 0,736$$

где, Kn – коэффициент, отражающий влияние теплового состояния здания на расчетную глубину промерзания;

d – глубина промерзания грунта вблизи фундаментов;

dfn – нормативное значение глубины промерзания, определяемое по схемам-картам для глинистых и суглинистых грунтов.

Нормативная глубина сезонного промерзания грунта:

$$dfn = 0,28 * \sqrt{64,4} = 1,84$$

где, $d0 = 0,23$ м – для суглинка и глины;

$d0 = 0,28$ м – для супеси, мелкого и пылеватого песка;

$d0 = 0,30$ м – для гравийного, крупного и средней крупности песка;

Глубина заложения фундаментов должна быть не менее 1,84 м.

Здание монолитный железобетон.

Выбор свайно-плитного фундамента для отеля в Астане обоснован климатическими и инженерными условиями. В регионе глубина промерзания грунта достигает 1,84 м и более, что требует заглубления основания ниже этой отметки. Свайно-плитная конструкция позволяет передавать нагрузку на устойчивые непромерзающие слои и равномерно распределять её по всей площади, предотвращая неравномерную осадку.

С учётом наличия подвала глубиной -6 м такой фундамент обеспечивает необходимую жёсткость и надёжность при глубокой котлованной разработке. В условиях слабонесущих и водонасыщенных грунтов Астаны это решение повышает устойчивость здания. Также, учитывая высокие эксплуатационные нагрузки отеля, свайно-плитный фундамент обеспечивает прочность, долговечность и снижает риск деформаций, что делает его оптимальным вариантом для данного проекта.

Несущие стены - толщиной 250 мм, выполнены из железобетона.

Перегородки – Газобетонные блоки, с толщиной 200мм. Плита перекрытия - железобетон.

Крыша – Плоская крыша, покрытия железобетон. Двери внутренние и наружные – деревянные.

Окна – Энергоэффективные стеклопакеты

Вокруг зданий устраивается бетонная отмостка шириной 1 м.

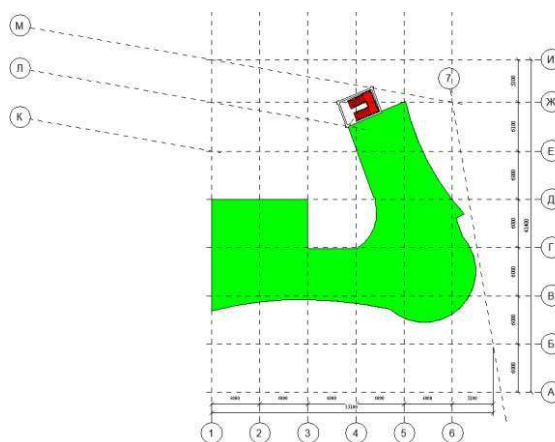


Рисунок 6 – Схематическое изображение расположения каркасных элементов по осям X и Y

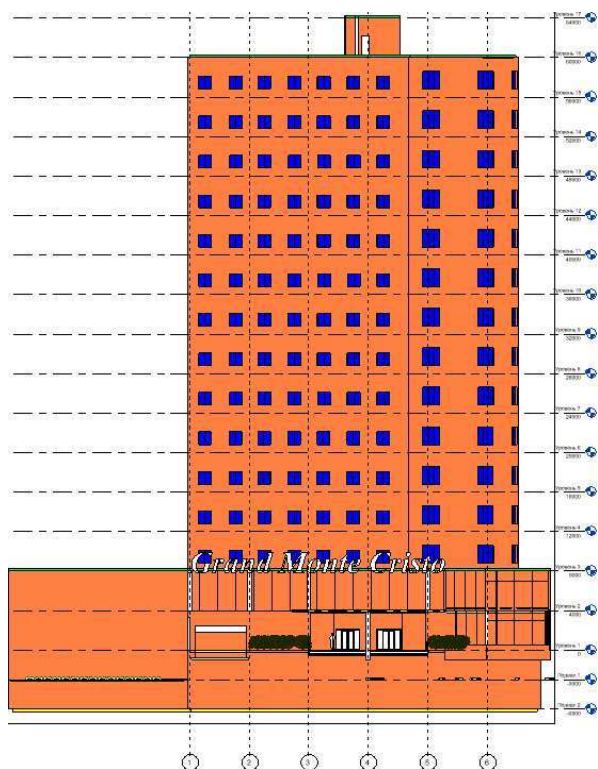


Рисунок 7 – Схематическое изображение расположения элементов каркаса по осям Y₀ и Z

Имя	Цвет	Описание
1. Пластина (25)		Стена
2. Пластина (20)		Плита перекрытия
3. Пластина (25)		Плита покрытия
Окно		Окно
		Лестница

Рисунок 8 – Исходные параметры сечений элементов несущей конструкции

2 Расчетно-конструктивный раздел

В данном разделе проведён всесторонний анализ расчётной системы с использованием программного комплекса ЛИРА-САПР, а также выполнен подбор армирования элементов на основе ручного расчёта, в соответствии с нормативными требованиями. Расчет нагрузок приведены в приложение Б (таблица 3 и рисунки 7-16,18-21).

2.1 Создание схемы здания

Расчётная схема формируется в результате интегрированного взаимодействия программных комплексов ЛИРА и САПФИР. Благодаря их совместимости обеспечивается ускоренное и эффективное построение аналитической модели с последующим заданием нагрузок. С учётом архитектурно-планировочных решений и конструктивных особенностей объекта разработана расчётная схема, представленная на рисунке 6.

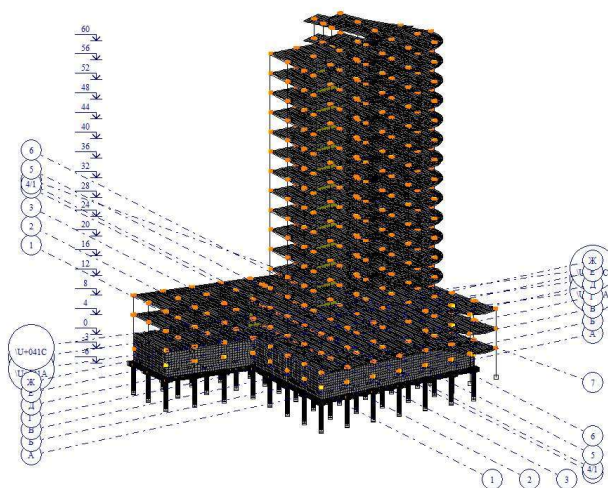


Рисунок 6 - Модель здания

Таблица 2 –Жесткости элементов

Тип жесткости	Название	Параметры (сечения-(см) жесткости-(т,м) расп.вес-(т,м))
1	Пластина Н 40 (стены)	$E=3.1e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$
2	Пластина Н 30(стены)	$E=3.6e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$
3	Пластина Н 12(лестница)	$E=3.31e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$
4	Пластина Н 40 (перекрытия)	$E=3.1e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$
5	Пластина Н 40 (фундаментная плита)	$E=3.1e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$
6	Колонны 60х60	$E=3.6e+006$, $V=0.2$, $Ro=2.5$

2.2 Снеговые нагрузки

Формула для расчетной снеговой нагрузки на поверхность:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot S_k \quad (2.1.1)$$

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 расчётное значение снеговой нагрузки, передаваемой на грунт, для III снежного региона $S_k = 1.8$ кПа.

Угол наклона крыши составит 4 градусов, соответственно, коэффициенты формы снеговой нагрузки будут равны: $\mu = 0.8$.

$$s = 1.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0.8 = 1.44 \text{ кПа}$$

2.3 Ветровые нагрузки

Ветровая нагрузка оказывает воздействие на конструкцию как с наветренной, так и с подветренной сторон. Для расчёта используется нормативная интенсивность ветрового воздействия.

Размеры здания составляют $28,9 \times 19,8 \times 40,8$ м. Объект расположен в IV ветровом районе и относится к III категории местности.

1 Определение внешнего давления на наветренную поверхность (зона D):

Здание условно делится по высоте на расчетные зоны, соответствующие нормативной базовой высоте z_e , применяемой при условии $b < h < 2b$.

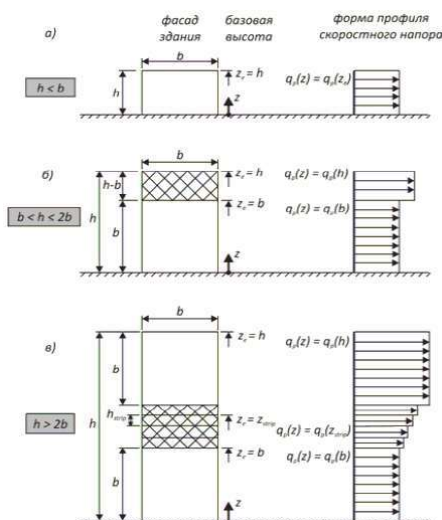


Рисунок 17 – Базовая высота z_e в зависимости от h и b

Ветровое давление w_e , по формуле

$$w_e = q_p(z_e) \cdot c_{pe} \quad (2.4.1)$$

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

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

Значение базового скоростного напора ветра для IV ветрового района принимается в соответствии с нормативами СП РК EN 1991-1-4 $q_b = 0.77$ кПа:

Ветровое давление w_e представлено в таблице 5.

Таблица 5 – Ветровое давление w_e

$z_e = 52$ м	$c_e(52) = 2,32$	$q_p = 2,32 \cdot 0.77 = 1,72$ кПа
$z_e = 60$ м	$c_e(60) = 2,5$	$q_p = 2,4 \cdot 0.77 = 1,75$ кПа

2. Расчётное значение ветрового давления, воздействующего на боковые фасады здания:

Таблица 6 – Ветровое давление w_e для зон давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$w_e = -2,59$ кПа
B	$c_{pe} = -0.8$	$w_e = -1,72; 1,75$ кПа
D	$c_{pe} = 0.8$	$w_e = 1,72; 1,75$ кПа
E	$c_{pe} = -0.5$	$w_e = 1,09; 1,08$ кПа

Таблица 8 – Значения коэффициентов внешнего аэродинамического давления, применяемые к вертикальным ограждающим конструкциям зданий прямоугольной формы в плане

Зона	A		B		C		D		E	
h/d	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$	$c_{pe,10}$	$c_{pe,1}$
5	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,7	
1	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,8	+1,0	-0,5	
≤ 0.25	-1,2	-1,4	-0,8	-1,1	-0,5		+0,7	+1,0	-0,5	

При подсчете нагрузок на торцы по X видим, что $h > 2b$, значит разбиваем здание по высоте на 3 зоны:

$z_e = 40 \text{ м}$	$c_e(30) = 2,12$	$q_p = 2,12 \cdot 0,77 = 1,64 \text{ кПа}$
$z_e = 48 \text{ м}$	$c_e(48) = 2,25$	$q_p = 2,25 \cdot 0,77 = 1,7 \text{ кПа}$
$z_e = 60 \text{ м}$	$c_e(60) = 2,32$	$q_p = 2,3 \cdot 0,77 = 1,77 \text{ кПа}$

Таблица 9 – Расчётное значение ветрового давления w_e

<i>A</i>	$c_{pe} = -1.2$	$w_e = -2,46 \text{ кПа}$
<i>B</i>	$c_{pe} = -0.8$	$w_e = -1,77; 1,7; 1,64 \text{ кПа}$
<i>D</i>	$c_{pe} = 0.8$	$w_e = 1,64; 1,7; 1,77 \text{ кПа}$
<i>E</i>	$c_{pe} = -0.5$	$w_e = 1,11; 1,06; 1,02 \text{ кПа}$

2.4 Моделирование свайно-плитного фундамента

Плитно-свайный фундамент будем моделировать с помощью специального конечного элемента КЭ57.

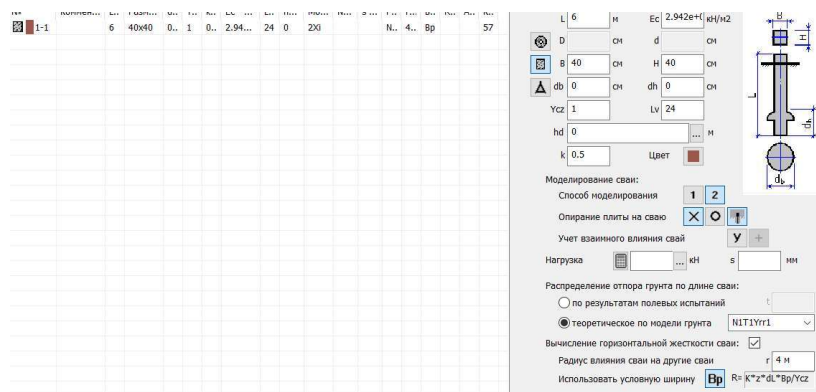


Рисунок 22 - Задаем параметры сваи

Подтверждаем выбор

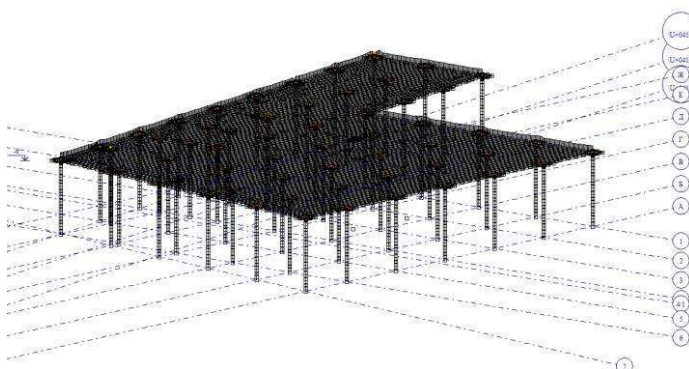


Рисунок 23 - Плитно-свайный фундамент

2.5 Создание грунтовых условий

В данном случае нам необходимо создать модель грунта и подключить ее к проекту с согласованием уровня привязки.

В системе «ГРУНТ» необходимо задать параметры грунтов строительной площадки. Их представление можно рассмотреть на рисунке 24.

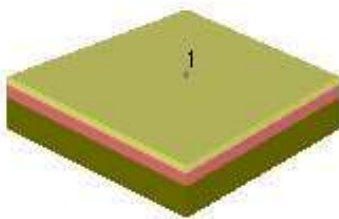


Рисунок 24 - 3D вид грунтов

2.6 Анализ результатов

Первой проверкой в наших расчетах будет осадка фундаментной плиты от действующих сил. Согласно требованиям СП РК 5.01-102-2013, предельно допустимая осадка фундаментных плит для гражданских зданий не должна превышать 10 см. В представленном расчетном случае осадка составила 18,9 мм.

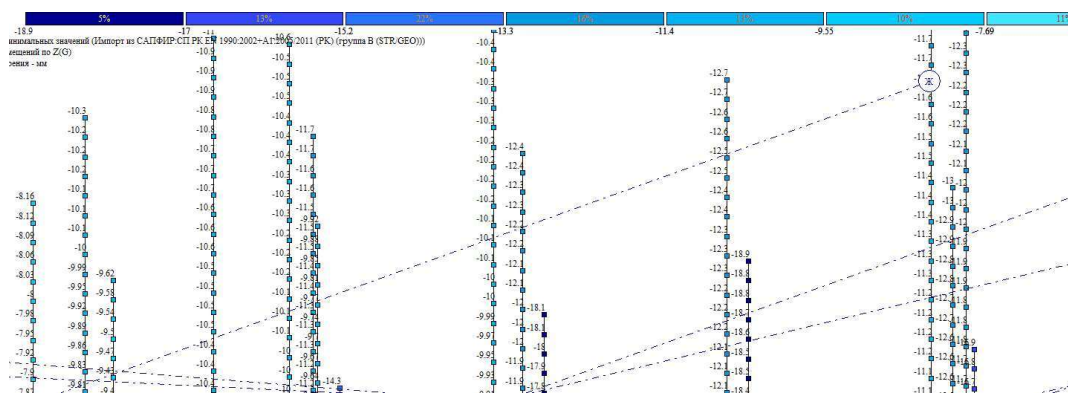


Рисунок 25 - Осадка сваи

Далее проверим прогиб плит перекрытия на этажах. Прогиб должен не превышать 0,004 от ширины пролета. Для данной проверки возьмем наиболее опасный участок, который можно рассмотреть на рисунке 26.

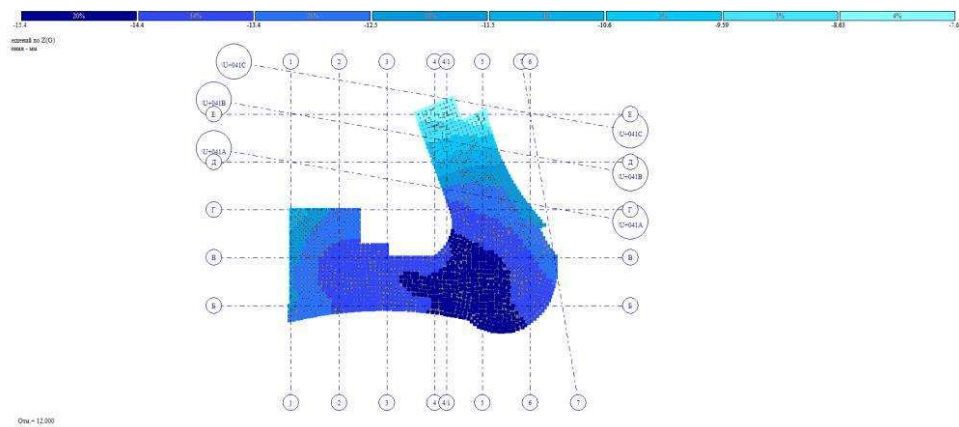


Рисунок 26 - Прогиб плиты перекрытия

Проверим условие прогиба.

$$\frac{L}{250} = \frac{6000}{250} = 24 \text{ мм}$$

Данный результат показывает, что проверка на прогиб пройдена с весомым запасом.

Следующим для анализа будет ветровая нагрузка и перекос здания от её воздействия. Исходя из правил, максимальный перекос перекрытий не должен превышать 1/500 от высоты здания. Значения перемещений показаны на рисунке 27 и 28.

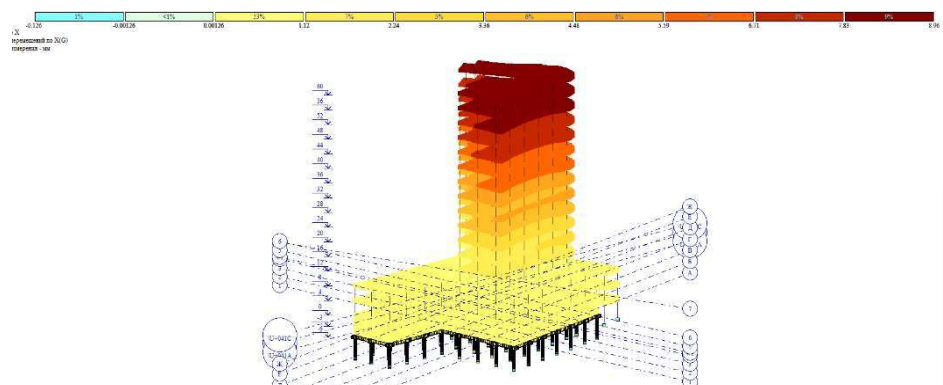


Рисунок 27 - Перемещение перекрытий от ветра по X

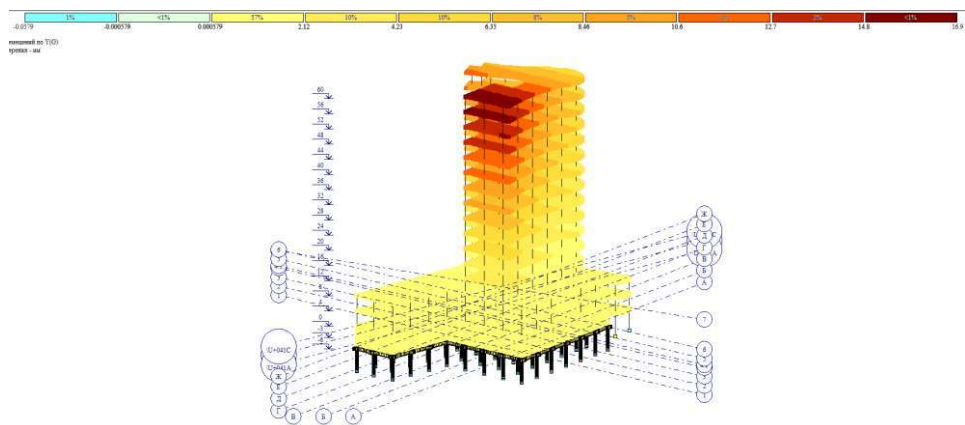


Рисунок 28 - Перемещение перекрытий от ветра по Y

Высота здания $h = 60$ м, $h/500 = 120$ мм. Полученные данные удовлетворяют всем условиям.

Сейсмические нагрузки

Согласно примечанию к пункту 7.5.5 СП РК 2.03-30-2017 расчет на сейсмическое воздействие допускается не выполнять. Для достижения целей указанного СП требуется соблюдать только конструктивные требования.

2.7 Расчет свайного основания

Проверка по первому предельному состоянию. Программа Лира САПР позволяет проверить сваю по первому предельному состоянию с помощью своего функционала. Воспользовавшись специальной функцией узнаем какая нагрузка передается на фундамент от здания. Она равна 1630 кН.

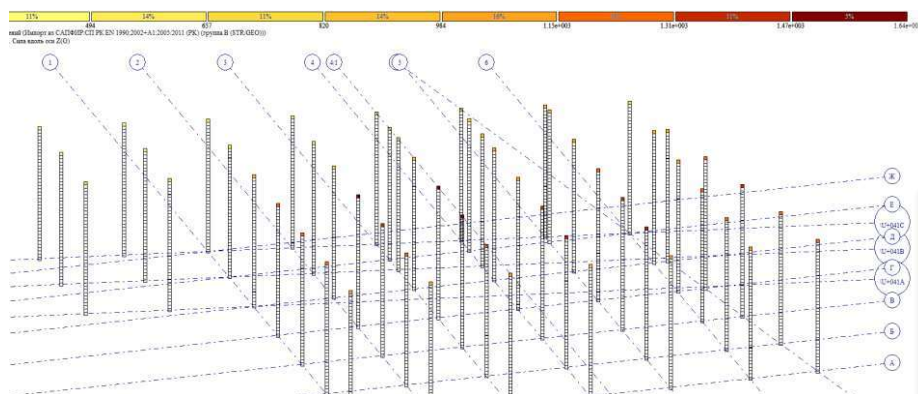


Рисунок 29 - Усилие передаваемая на фундамент

Функционал программы так же позволяет узнать несущую способность одной сваи. Она равна 1830 кН.

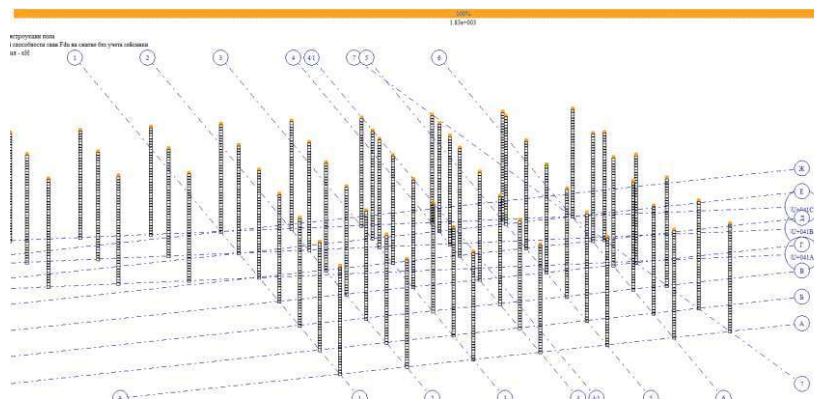


Рисунок 30 - Несущая способность свай

Таким образом несущая способность свай превышает нагрузку передаваемую на нее.

На этом основании по серии 1.011.1 Выпуск 1. Часть 1. “Сваи цельные сплошного квадратного сечения с ненапрягаемой арматурой” подберем сваю:

Таблица 10 – Параметры свай

Сечение свай, мм	Длина свай, м	Марка бетона	Сечение и класс продольной арматуры
400×400	10,0	С 25/30	6d18 S500

Несущую способность по грунту висячей свай определяют по формуле:

$$F_d = \gamma_c \left(\gamma_{cr} \cdot R \cdot A + u \sum_{i=1}^n \gamma_{cf} \cdot f_i \cdot h_i \right) \quad (2.8.1)$$

$$F_d = 1 \cdot (1 \cdot 12700 \cdot 0.16 + 0.8 \cdot (29,2 + 46 + 36,4 + 21,72)) = 2032 + 106,65 = 2138,65$$

Расчетная (допустимая) нагрузка на сваю определяется по формуле:

$$P = \frac{F_d}{\gamma_g} \quad (2.8.2)$$

где, $\gamma_g = 1,4$ - коэффициент надежности по грунту
 F_d - несущая способность по грунту.

$$P = \frac{F_d}{\gamma_g} = 2138,65 / 1,4 = 1527,6 \text{ кН}$$

Среднее удельное давление, передаваемое на грунтовое основание через подошву ростверка:

$$P_p = \frac{P}{(3d)^2} = 1527,6 / (3 \cdot 0,4)^2 = 1160,8 \text{ кН/м}^2 \quad (2.8.3)$$

Число свай в фундаменте рассчитывается по формуле:

$$n = k \frac{N}{P} \quad (2.8.4)$$

$$n = 1 \cdot \frac{1630}{1160,8} = 1,4$$

Проверка по второму предельному состоянию

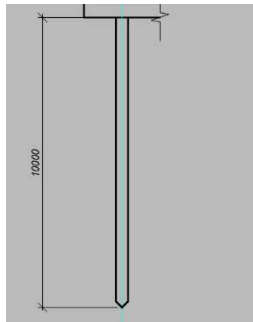


Рисунок 31 - Свая в грунте

Среднее значение угла внутреннего трения: равно углу сцепления третьего слоя, так как свая полностью в него погружена.

$$\varphi_{cp} = 8^\circ$$

$$h * tg\left(\frac{\varphi_{cp}}{4}\right) = 10 * tg\left(\frac{8}{4}\right) = 0,35 \quad (2.8.5)$$

Так как фундамент плитно-свайный, то зададимся размерами условного фундамента 1 м

$$b_c = b_0 + 2 \cdot h \cdot tg\left(\frac{\varphi_{cp}}{4}\right) \quad l_c = l_0 + 2 \cdot h \cdot tg\left(\frac{\varphi_{cp}}{4}\right) \quad (2.8.6)$$

$$b_c = 1 + 2 * 0,35 = 1,7 \quad l_c = 1 + 2 * 0,35 = 1,7$$

Расчет массы условного фундамента выполняется с применением соответствующей формулы:

$$N_c = b_c * l_c * \sum \gamma_i * h_i = 1,7 * 1,7 * 10 * 17,8 = 514 \text{ кН} \quad (2.8.7)$$

Выполняется расчет среднего удельного веса грунта:

$$\gamma_{\text{ср}} = \frac{N_c}{A_{\text{усл}} * d_{\text{усл}}} = \frac{514}{1,7 * 1,7 * 10} = 17,8 \frac{\text{кН}}{\text{м}} \quad (2.8.8)$$

Расчетное сопротивление грунта определяется с учётом опоры условного фундамента на грунтовое основание:

$$R = \frac{1,25 * 1}{1} [1,55 * 1 * 2,8 * 17,6 + 7,22 * 5 * 17,2 + 9,22 * 20] = 1102 \text{ кН}$$

$$P = \frac{N_2 + N_c}{b_c * l_c} \leq R = \frac{1630 + 514}{1,7 * 1,7} = 741 \quad (2.8.9)$$

$$741 < 1102$$

Плитная часть фундамента армируется из конструктивных соображений, так как основу несущей способности обеспечивают сваи.

Условие выполняется.

2.8 Расчет колонны

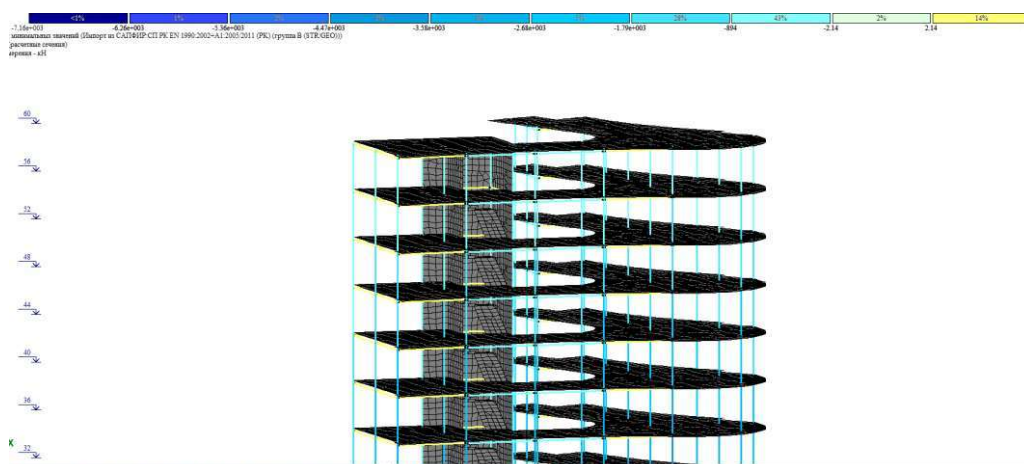


Рисунок 32 - Сжимающее усилие колонны

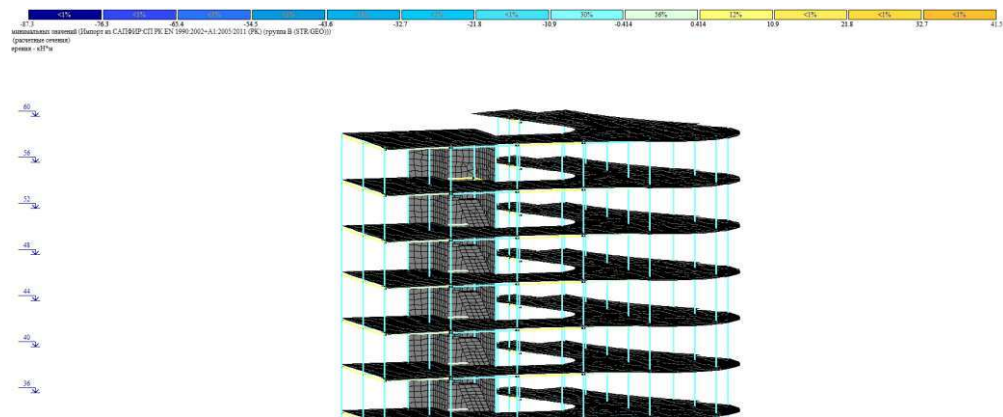


Рисунок 33 - Момент в колонне

С помощью функционала программы лира сапр узнаем действующее на колонну сжимающее усилие $N = 7160$ кН и момент $M = 87,3$ кН

По примеру 9 НТП РК 02-0-1.1-2011:

$$\frac{e_d}{h} = \frac{M_{ed}}{N_{ed} * h} = \frac{87,3}{7160 * 0,5} = 0,024 < 3,5 \rightarrow \quad (2.9.1)$$

→ расчет производим с помощью итерационной диаграммы $\alpha - \nu$

$$\frac{c_1}{h} = \frac{c_2}{h} = \frac{30}{500} = 0,06 \quad (2.9.2)$$

где, c_1, c_2 – защитный слой бетона;
 h – высота сечения колонны

$$\nu_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{(b * h * f_{cd})} = \frac{-7160 * 1000}{(500 * 500 * 14,1)} = -2 \quad (2.9.3)$$

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{(b^2 * h * f_{cd})} = \frac{87,3 * 1000000}{(500^2 * 500 * 14,1)} = 0,07 \quad (2.9.4)$$

По рисунку В.2 поределяем $\omega_{tot} = 2$

$$A_{s,tot} = \omega_{tot} * \frac{b * h * f_{cd}}{f_{yd}} = 2 * \frac{500 * 500 * 14,1}{435} = 8103 \text{ мм}^2 \quad (2.9.5)$$

$$A_{s1} = A_{s2} = 1882 \text{ мм}^2$$

Принимаем 8 Ø36, $A_s = 8143 \text{ мм}^2$

3 Организационно - технологический раздел

3.1 Подземные работы

Подземная часть здания включает в себя работы по срезке растительного слоя, разработке котлована, устройству фундаментной плиты, стен подвала, гидроизоляции и других видов работ. Все объёмы рассчитаны с учётом проектных отметок, глубины заложения и инженерно-геологических условий. Объёмы работ для подземной части приведены в приложение В

Для подземных работ выполнена калькуляция, включающая трудозатраты и ресурсы на земляные, бетонные и гидроизоляционные работы, что позволяет определить общую трудоёмкость и стоимость данного этапа строительства. Приведен в приложение Г

3.1.1 Монтаж временных ограждения

Перед началом строительных мероприятий требуется установить ограждение строительной площадки; длина периметра ограждения (м) вычисляется по следующему выражению:

$$P_{огр} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2, (м) \quad (3.1.1.1)$$

где l_1, l_2 – длина и ширина здания в плане, по заданию, м.

Расстояние от осевых линий в обе стороны принимается равным 20 м.

$$P_{огр} = (20 + 54) \cdot 2 + (20 + 45) \cdot 2 = 148 + 130 = 278 м$$

3.1.2 Удаление растительного слоя

При ведении работ по устройству котлована необходимо осуществить срезку растительного слоя на площади, соответствующей размерам котлована, $м^2$:

$$S_1 = (10 + l_{1п.в} + 10) \cdot (10 + l_{2п.в} + 10), (м^2) \quad (3.1.2.1)$$

где, $l_{1п.в}$ – длина котлована по верху, м;

$l_{2п.в}$ – ширина котлована по верху, м

$$l_{1п.в} = l_{1п.н} + 2mh \quad (3.1.2.2)$$

$$l_{2п.в} = l_{2п.н} + 2mh \quad (3.1.2.3)$$

где, $l_{1п.н}$ – длина котлована по низу;
 $l_{2п.н}$ – ширина котлована по низу.

$$l_{1п.н} = l_1 + (1,3 \times 2), \text{ м} \quad (3.1.2.4)$$

$$l_{2п.н} = l_2 + (1,3 \times 2), \text{ м} \quad (3.1.2.5)$$

где, m – коэффициент крутизны откоса (прилож. №1. табл. 2);
 h – отметка подошвы фундамента, м;
 $1,3 \text{ м}$ — расстояние от оси до низа откоса для доступа человека;
 l_1, l_2 – длина и ширина здания в плане, м.

$$l_{1п.н} = 54 + (1,3 \times 2) = 140,4 \text{ м}$$

$$l_{2п.н} = 45 + (1,3 \times 2) = 117 \text{ м}$$

$$l_{1п.в} = 140,4 + (2 \times 1 \times 6,5) = 153,4 \text{ м}$$

$$l_{2п.в} = 117 + (2 \times 1 \times 6,5) = 130 \text{ м}$$

$$S_1 = (10 + 153,4 + 10) \cdot (10 + 130 + 10) = 26010 \text{ м}^2$$

Полный объем удаления растительного слоя, м^3 определяется по формуле:

$$V_{\text{ср}} = S_1(a) \times 0,15 \text{ м} \quad (3.1.2.6)$$

$$V_{\text{ср}} = 26010 \times 0,15 = 3902 \text{ м}^3$$

3.1.3 Разработка котлована

Вычисление объема котлована.

$$V_k = h/6[(2l_{1п.н} + l_{1п.в}) \cdot l_{2п.н} + (2l_{1п.в} + l_{1п.н}) \cdot l_{2п.в}], (\text{м}^3) \quad (3.1.3.1)$$

$$V_k = \frac{6.5}{6[(2 \cdot 140,4 + 153,4) \cdot 117 + (2 \cdot 153,4 + 140,4) \cdot 130]} = 118015$$

где, h – глубина котлована, м;

Объем земляных работ по устройству траншеи съезда в котлован рассчитывается с использованием следующей формулы:

$$V_{\text{тр.с.}} = \beta \cdot \left(\frac{b \times h^2}{2} + \frac{h^3 \times m}{3} \right) = 10 \left(\frac{6 \times 6,5^2}{2} + \frac{6,5^3 \times 1}{3} \right) = 2183 \quad (3.1.3.2)$$

где, β – коэффициент заложения дна въездной траншеи, $\beta = 100/i = 100/0.1 = 1000$;

3.1.4 Разработка недобора грунта

В рамках дипломного проекта предусмотрена ручная доработка грунта в необходимых объёмах. Механизированная срезка недобора осуществляется в соответствии с требованиями ЕНиР.

Расчет объема грунта, подлежащего дополнительной выборке, м^3 , определяется по формуле:

$$V_{\text{недоб.}} = F_k \cdot \Delta h_N = 16426,8 \cdot 0,1 = 1642,68 \text{ м}^3 \quad (3.1.4.1)$$

где, F_k – площадь дна котлована;

Δh_N – величина недобора грунта при экскаваторной разработке, м.

$$F_k = l_{1\text{п.н.}} \cdot l_{2\text{п.н.}} = 140,4 \cdot 117 = 16426,8 \quad (3.1.4.2)$$

где $l_{1\text{п.н.}}$ – длина по низу, м;

$l_{2\text{п.н.}}$ – ширина по низу, м.

3.1.5 Устройство подготовительного слоя под фундамент

Расчетный объем бетонной подготовки под отдельный фундамент составляет:

$$W_{\text{п}} = F_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}} = 2439,91 \cdot 0,001 = 2,43 \text{ м}^3 \quad (3.1.5.1)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь подготовки, м^2 ;

$h_{\text{п}}$ – толщина бетонной подготовки, равна 100 мм.

$$F_{\text{п}} = a_1 \cdot b_1 = 54,1 \cdot 45,1 = 2439,91 \text{ м}^2 \quad (3.1.5.2)$$

где – a_1 и b_1 размеры бетонной подготовки, м.

3.1.6 Монтаж арматурных каркасов

Объем расхода арматуры при армировании фундамента, т:

$$G_1 = g \cdot V_{\phi} = 150 \cdot 927,05 = 139057 = 139,05 \text{ т} \quad (3.1.6.3)$$

где, g – расход каркасов арматуры на 1м³ бетона, кг/м³ (100– 150 кг/м³);

Условное соотношение массы арматуры между сетками и каркасами принимается следующим образом: на сетку – $0,7G_1$; на каркас – $0,3G_1$.

$$0,7 G_1 = 0,7 \cdot 139,05 = 97,335 \text{ т} \quad (3.1.6.3)$$

$$0,3G_1 = 0,3 \cdot 139,05 = 41,715 \text{ т} \quad (3.1.6.3)$$

3.1.7 Установка и демонтаж опалубки

Объём опалубочных работ определяется расчётом площади всех поверхностей, подлежащих опалубке. Для этого учитываются боковые прямоугольные грани фундамента и внутренние трапециевидные поверхности стаканного основания.

Армирование фундаментов отражено в рабочих чертежах, где указаны типы арматурных изделий и фактический их расход.

В рамках данного курсового проекта арматурные работы включают укладку горизонтальной арматурной сетки в нижней части фундамента и установку вертикального пространственного каркаса по всей высоте – от подбетонки до отметки верха подколонника.

Таблица 11 - Таблица учёта необходимого количества щитов опалубки

Наименование щитов	Обозначение	Размеры, мм	Количество щитов в комплекте		Площадь 1 щита, м ²
			на 1 фундамент	всего	
Щит основной	ЩО-5	300x450	4	104	0,14
Щит доборный	ЩД-1	100x450	4	104	0,045
Щит угловой	ЩУ-1	100x450	4	196	0,045
Щит основной	ЩО-3	1000x300	4	56	0,3
Щит угловой	ЩУ-2	300x300	4	104	0,09
					254,83

3.1.8 Бетонирование фундамента

Для плитного фундамента:

$$V_{\text{ф}} = (h_{\text{ф}}(\text{в}) \cdot 0,3 \cdot P_{\text{фунд}}) + (h_{\text{ф}}(\text{н}) \cdot S) = (6 \cdot 0,3 \cdot 144) + (0,5 \cdot 1335,7) = 927,05 \quad (3.1.8.1)$$

где, $V_{\text{ф}}$ – объем фундамента

$h_{\text{ф}}(\text{н})$ – высота основания фундамента

$h_{\text{ф}}(\text{в})$ – высота подвальной части здания

$P_{\text{фунд}}$ – сумма длин фундамента

S – площадь фундамента.

3.1.9 Гидроизоляция фундамента

При расчёте объёмов работ по плитному фундаменту в первую очередь определяется площадь поверхности, м^2 :

$$S_{\text{гидр.}} = [(h_{\text{ф}}(\text{в}) \cdot P_{\text{наруж.стен.}}) + ((0,25 + 0,3) P_{\text{наруж.стен.}})] \cdot 2 = [(6 \cdot 144) + ((0,25 + 0,3) \cdot 144)] \cdot 2 = 1\,886,4 \text{ м}^2 \quad (3.1.9.1)$$

где, $h_{\text{ф}}(\text{в})$ – высота наружной подвальной части здания

$P_{\text{наруж.стен.}}$ – периметр наружных стен здания.

3.1.10 Обратная засыпка

Расчёт объёма грунта, подлежащего засыпке в пазухи котлована при наличии подвального этажа, выполняется по следующему выражению:

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{под}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{667,85 - 927,05 - 8014,2}{1 + 5} = 1378,9 \text{ м}^3 \quad (3.1.10.1)$$

где, $V_{\text{к}}$ – объем фундамента, м^3

$V_{\text{под}}$ – объем подвала:

$$V_{\text{под}} = S \cdot h_{\text{ф}} = 1335,7 \cdot 6 = 8014,2 \text{ м}^3 \quad (3.1.10.2)$$

$h_{\text{ф}}(\text{в})$ – высота наружной подвальной части здания.

3.1.11 Уплотнение грунта

Основной расчёт при определении объёма уплотнения ведётся по площади основания:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{оз}}}{h_y} = \frac{1378,9}{0,4} = 3447,25 \text{ м}^2 \quad (3.1.11.1)$$

где $V_{\text{оз}}$ — объем обратной засыпки, м³

h_y — толщина уплотняемого слоя, 0.2 ÷ 0.4 м.

3.1.12 Окончательная планировка территории

Завершающая планировка территории осуществляется после выполнения полного комплекса земляных работ и прокладки инженерных сетей.

$$S_{\text{план}} = S1(a) - S_{\text{здания}} = 26010 - 2430 = 23580 \text{ м}^2 \quad (3.1.12.1)$$

где $S1$ — площадь срезки растительного слоя котлована, м²

$S_{\text{здания}}$ — площадь здания, м².

$$S_{\text{здания}} = l1 \cdot l2 = 54 \cdot 45 = 2430 \text{ м}^2 \quad (3.1.12.2)$$

где $l1, l2$ — длина и ширина здания в плане, по заданию, м.

3.1.13 Разбор временного ограждения

По завершении строительных работ выполняется демонтаж ограждения строительной площадки. Периметр ограждения, выраженный в метрах, рассчитывается согласно следующей формуле:

$$\begin{aligned} P_{\text{огр}} &= (20 + l1) \cdot 2 + (20 + l2) \cdot 2 = (20 + 54) \cdot 2 + (20 + 45) \cdot 2 \\ &= 278 \text{ м} \end{aligned} \quad (3.1.13.1)$$

где $l1, l2$ — длина и ширина здания в плане, по заданию, м.

3.1.14 Подбор бульдозера

Эксплуатационная производительность бульдозера за смену рассчитывается по следующей формуле:

$$П_э = \frac{60 \times T \times q \times \alpha \times K_B}{T_n + T_n + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}} = \frac{60 \times 8 \times 4,5 \times 1,25 \times 0,8}{0,07 + 0,16 + \frac{50}{7} + \frac{50}{5}} = 124,33 \quad (3.1.14.1)$$

где T – продолжительность работы бульдозера в смену, 8 ч

q – объем грунта, перемещаемый отвалом, м³

α – коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения

K_B – коэффициент использования машины во времени, 0,8

T_n – время на набор грунта по категории, мин

T_n – время, затрачиваемое на переключение скоростей, мин

l_r – расчетное расстояние перемещения с грузом и поряжником,

V_n – скорости бульдозера при перемещении грунта, м/мин

Для расчётов используется бульдозер марки ДЗ-25

3.1.15 Подбор экскаватора

Выбор экскаватора осуществляется с учётом объема грунта, подлежащего разработке в пределах котлована. Поскольку объём котлована составляет $V_k = 1378,9 \text{ м}^3$, рационально использовать экскаватор с ковшом вместимостью $0,25 \text{ м}^3$.

Для расчёта стоимости разработки 1 м^3 грунта в пределах котлована проводится анализ по каждому типу используемых экскаваторов отдельно:

$$C_k = \frac{1,08 C_{\text{маш.-смен}}}{P_{\text{см.выр.}}} = \frac{1,08 \times 17,47}{1,95} = 9,67 \quad (3.1.15.1)$$

где 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы

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

$P_{\text{см.выр.}}$ – сменная выработка экскаватора.

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{V_k}{\sum N_{\text{маш.-смен}}} = \frac{1378,9}{707,01} = 1,95 \quad (3.1.15.2)$$

где, $\sum N_{\text{маш.-смен}}$ – суммарное число машино – смен экскаватора.

Для котлована:

$$\sum N_{\text{маш.-смен}} = \frac{V_k}{100} H_{\text{вр}} + \frac{V_{\text{тр.с}}}{100} H_{\text{вр}} = \frac{667,85}{100} 24,8 + \frac{2183}{100} 24,8 = 707,01$$

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

V_k – объем грунта котлована

$V_{\text{тр.с.}}$ – объем траншеи съезда.

Модель: Э-255.

Удельные капитальные затраты на разработку одного кубического метра грунта в котловане рассчитываются отдельно для каждого типа экскаваторной техники:

$$K_{\text{уд.к.}} = \frac{1,07 C_{\text{о.п.}}}{P_{\text{см.выр.}} \times t_{\text{год}}} \quad (3.1.15.3)$$

где $C_{\text{о.п.}}$ – инвентарно расчетная стоимость экскаватора, 13,67;

$P_{\text{см.выр.}} \times t_{\text{год}}$ – нормированное число смен работы экскаватора в году, 300

$$K_{\text{уд.}} = \frac{1,07 \times 13,67}{300} = 0,048$$

На завершающем этапе подбор экскаваторной техники основан на анализе удельных приведённых затрат на выемку 1 м³ грунта:

$$P_{\text{уд.к.}} = C_k + (E_n \cdot K_{\text{уд.к.}}) = 9,67 + (0,15 \cdot 0,048) = 9,67 \quad (3.1.15.4)$$

где E_n – нормативное значение коэффициента эффективности капитальных вложений принимается равным 0,15.

Эксплуатационная производительность экскаватора определяется расчётным путём с использованием соответствующей формулы:

$$P_{\text{э}} = \frac{T \cdot 60 \cdot g \cdot n \cdot K \cdot Kb}{253,4} = \frac{8 \cdot 60 \cdot 0,25 \cdot 3,03 \cdot 0,85 \cdot 0,82}{253,4} = \quad (3.1.15.5)$$

где T – продолжительность смены, 8ч

g – объем ковша, м³

n – количество циклов в минуту $\frac{60}{t_{\text{ц.}}}$;

Kl – коэффициент использования объема ковша;

Kb – коэффициент использования времени смены (0,8– 0,85)

$t_{\text{ц}}$ – время одного цикла.

3.1.16 Подбор оборудования для уплотнения грунта

В зависимости от степени ограниченности условий выполнения работ могут применяться следующие уплотняющие механизмы:

-Самоходные катки с гладкими вальцами — преимущественно для уплотнения связных типов грунтов;

-Вибрационные катки — используются при работе с несвязными грунтами;

-Гидромеханические виброуплотнители — универсальны и применимы для всех категорий грунтов;

-Электрические самоходные вибротрамбовки — эффективны при работе с несвязными и слабо связными почвами;

-Электротрамбовки — подходят как для связных, так и для несвязных грунтов.

Сменная эксплуатационная производительность указанных катков определяется на основании соответствующей расчетной формулы:

$$P_3 = \frac{(B - b) \times v \times 1000 \times h \times T}{m} \cdot 0,85 = \frac{(2,5 - 0,1) \times 5 \times 1000 \times 1,2 \times 8}{10} \cdot 0,85 = 9792 \quad (3.1.16.1)$$

где B – ширина полосы уплотнения, м

b – ширина перекрытия смежных полос (0,1–0,2 м)

v – средняя скорость движения, 4–6 км/ч

h – толщина слоя эффективного уплотнения, м

m – необходимое число проходов (8 ... 10).

Катки на пневматических шинах статического типа используются для уплотнения грунта. В качестве примера применяется модель ДУ-126, ширина уплотняемой полосы которой составляет 2,5 метра. Для выполнения уплотняющих работ в ограниченных пространствах применяется трамбующая машина.

3.1.17 Выбор средств водоотлива и понижения уровня грунтовых вод

При выполнении работ нулевого цикла важно обеспечить защиту дна котлована от воздействия грунтовых вод. Для этого применяются методы открытого водоотлива, искусственного понижения уровня грунтовых вод и другие технические решения. Объем поступающей в котлован воды (м³/ч) рассчитывается по следующей формуле:

$$Q = (F_{\text{дна}} + F_{\text{отк.}}) \cdot \alpha = (16426,8 + 1009,8) \cdot 0,2 = 3487,3 \quad (3.1.17.1)$$

$$F_{\text{дна к}} = l_{1\text{п.н}} \cdot l_{2\text{п.н}} = 140,4 \cdot 117 = 16426,8 \quad (3.1.17.2)$$

$$F_{\text{отк. к}} = (h_{\text{к}} - h_{\text{угв}}) \cdot P_{\text{к}} = (6,5 - 1,4) \cdot 198 = 1009,8 \quad (3.1.17.3)$$

где, $F_{\text{дна к}}$ – площадь дна котлована, м²

$F_{\text{отк. к}}$ – площадь откосов, расположенных ниже УГВ, м²

$h_{\text{к}}$ – глубина котлована, м

$h_{\text{угв}}$ – уровень грунтовых вод, м

α – приток воды с 1 м², 0,16–0,5 $\frac{\text{м}^3}{\text{ч}}$

$P_{\text{к}}$ – периметр котлована $(l_1 + l_2) \cdot 2$

Определение необходимого количества насосов для водоотлива:

$$N = \frac{Q \times K_3}{P_{\text{н}}} = \frac{3487,3 \times 1,2}{120} = 34,87 \quad (3.1.17.4)$$

где, K_3 – коэффициент запаса, принимается равным 1,1–1,2

$P_{\text{н}}$ – часовая производительность насоса, м³/ч

Насос: С–245

Объем поступающей воды к замкнутым установкам котлована рассчитывается по формуле:

$$Q = \alpha \cdot K \cdot S = 1 \cdot 1 \cdot 0,7 = 0,7 \quad (3.1.17.5)$$

где Q – приток воды, м³/ч

α – коэффициент, изменяющийся в пределах от 1 до 3 м

K – коэффициент фильтрации

S – глубина необходимого понижения уровня воды, м.

3.1.18 Транспортное обеспечение для земляных работ

Автосамосвалы выбирают, учитывая два основных показателя: вместимость кузова и грузоподъемность.

Объем грунта в плотном состоянии в ковше экскаватора рассчитывается следующим образом:

$$V_{\text{гр}} = \frac{V_{\text{ков}} \cdot K_{\text{нап}}}{K_{\text{пр}}} = \frac{0,25 \cdot 1}{1,18} = 0,21 \text{ м}^3 \quad (3.1.18.1)$$

где, $V_{\text{ков}}$ – принятый объем ковша экскаватора, м³

$K_{\text{нап}}$ – коэффициент наполнения ковша: обратной – от 0,8 до 1

$K_{\text{пр}}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта.

Определяется масса грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{\text{гр}} * \nu = 0,21 * 2300 = 483 \text{ кг} \quad (3.1.18.2)$$

где, ν – средняя плотность грунта, кг/м³.

Расчет числа ковшей грунта, загружаемых в кузов самосвала:

$$n = \frac{P}{Q} = \frac{2000}{483} = 4,14 \text{ кг} \quad (3.1.18.3)$$

где, P – грузоподъемность автосамосвала.

Марка самосвала – ГАЗ-63

Определяется объем грунта в плотном теле, помещаемый в кузов самосвала:

$$V = V_{\text{гр}} * n = 0,21 * 4,14 = 0,87 \text{ м}^3 \quad (3.1.18.4)$$

Рассчитывается продолжительность одного рабочего цикла автосамосвала:

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{60L}{V_r} + t_p + \frac{60L}{V_n} + t_m \quad (3.1.18.5)$$

где t_n – время погрузки грунта (мин.), определяемое по формуле:

$$t_n = \frac{V * H_{\text{вр}} * 60}{100} = \frac{0,87 * 31,4 * 60}{100} = 16,4 \text{ мин} \quad (3.1.18.6)$$

где, $H_{\text{вр}}$ – норма машинного времени.

L – расстояние транспортировки грунта, км

V_r – средняя скорость автосамосвала загруженного, км/ч

V_n – средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии

t_p – продолжительность разгрузки

t_m – время вспомогательных операций, мин.

$$T_{ц} = 16,4 + \frac{60 \cdot 4}{30} + 1 + \frac{60 \cdot 4}{25} + 2,2 = 37,2 \quad (3.1.18.7)$$

Расчет требуемого числа автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{37,2}{16,4} = 2,26 \quad (3.1.18.8)$$

Число N округляется в меньшую сторону с учётом возможного перевыполнения сменного задания при эксплуатации экскаватора.

3.1.19 Подбор башенного крана

Высота подъема крана $H_{п}$, м, рассчитывается по формуле:

$$H_{п} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 0 + 5 + 1 + 3 = 9 \text{ м} \quad (3.1.19.1)$$

где, h_1 – высота монтируемого здания от основания крана, м

h_2 – высота монтируемого элемента ($3 \div 5$), м

h_3 – высота от верхней отметки здания до низа груза ($0,5 \dots 1,0$ м)

h_4 – высота грузозахватных устройств ($2 \div 4,5$) м

Вылет стрелы крана при выполнении монтажных работ в подземной части конструкции L_H , м, рассчитывается с учетом расстояния от оси вращения крана до точки установки элемента, принимая во внимание габариты объекта, ширину котлована и технологические зазоры, обеспечивающие безопасную работу оборудования.

$$L_H = a + c + B_{п} + 0,5 \quad (3.1.19.2)$$

где, c – заложение откоса, м.

$$c = \frac{l_{1п.в} - l_{2п.в}}{2} = \frac{153,4 - 130}{2} = 11,7 \text{ м} \quad (3.1.19.3)$$

$l_{1п.в.}$ – длина котлована по верху, м

$l_{2п.в.}$ – ширина котлована по верху, м

$B_{п}$ – ширина подземной части здания ($l_1 + (0,5 \cdot 2)$), м

0,5 – ширина резервной зоны, м

a – расстояние от оси вращения крана до бровки котлована, м, равное

$$a = \frac{b}{2} + 0,5 + a_1 = \frac{7}{2} + 0,5 + 5 = 9\text{м} \quad (3.1.19.4)$$

где, b – ширина колеи крана ($5 \div 7$), м

0,5 – половина ширины шпалы или шпального звена, м

a_1 – наименьшее допустимое расстояние от основания откоса, м.

Кран подбирается по основным характеристикам на основе данных из справочников или каталогов.

$$L_H = 9 + 11,7 + 55 + 0,5 = 76,2\text{м}$$

Необходимая грузоподъемность крана рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{кр} = (q_1 + q_2) * K \quad (3.1.19.5)$$

где, q_1 – максимальная масса монтируемого элемента, т.

$$q_1 = m_{б1} + m_{б2} = 0,38 + 2,5 = 2,88\text{т} \quad (3.1.19.6)$$

где, $m_{б1}$ – масса бадьи

$m_{б2}$ – масса бетона, ($2 \div 2,5$) т/м³

q_2 – масса грузозахватных устройств и приспособлений ($0,1 \div 0,15$)

K – коэффициент, отражающий возможные отклонения массы грузозахватного устройства, принимается в пределах 1,08–1,12.

Необходимый вылет стрелы крана рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{кр} = (2,88 + 0,15) * 1,12 = 3,4\text{т}$$

Требуемое значение вылета стрелы крана вычисляется на основании следующего расчетного выражения:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{b}{2} + a_1 + c = \frac{7}{2} + 5 + 45 = 53,5\text{м} \quad (3.1.19.7)$$

где, b – ширина подкранового пути (колеи), м

a_1 – Минимально допустимое расстояние от подошвы откоса до шпальной конструкции, м.

c – Расстояние от центра тяжести самого удалённого от крана монтируемого элемента до выступающей части со стороны крана принимается равным ширине здания l_2 , м.

В проекте рассматривается использование стационарного башенного крана ZOOMLION TC6016A, характеризующегося следующими параметрами: максимальный вылет стрелы — 60 метров, грузоподъёмность — 3 тонны, максимальная высота подъёма — 70 метров.

3.2 Надземные работы

Расчёт надземной части здания выполнен поэтапно для каждого этажа с детальной проработкой технологических процессов. В расчёты включены работы по устройству опалубки, армированию и бетонированию всех основных конструктивных элементов: колонн, стен, балок и плит перекрытий. Для каждого элемента определены объёмы и трудозатраты по отдельности на монтаж опалубки, укладку арматуры и бетонирование, с учётом специфики каждого этажа.

Дополнительно произведён расчёт армокаменных работ, включающих возведение стен и перегородок из блоков с армированием, согласно требованиям проекта, а также наличие дверных и оконных проёмов, оказывающих влияние на объём и сложность выполняемых работ. Ведомость объемов для надземной части приведены в приложение В.

3.2.1 Организационный подраздел

Грамотное обустройство строительной площадки играет ключевую роль в обеспечении безопасного, организованного и эффективного хода строительных работ. Организация строительной площадки представляет собой комплекс мероприятий, обеспечивающих эффективное использование территории, создание удобных условий для персонала, а также выполнение требований по охране труда и экологической безопасности.

На начальном этапе производится размещение временных сооружений — административных, бытовых и складских помещений, мастерских и санитарных блоков. По периметру устанавливается ограждение для ограничения доступа и охраны объекта. В обязательном порядке подводятся временные инженерные коммуникации: электричество, вода, канализация и, при необходимости, отопление. Проектируется удобная транспортная схема для внутреннего движения строительной техники и доставки материалов, включая устройство подъездных путей, разгрузочных зон и стоянок.

Важное место занимает обеспечение техники безопасности: организуется пропускной режим, охрана объекта, проводятся инструктажи, рабочие

обеспечиваются средствами индивидуальной защиты. Хранение строительных материалов и оборудования осуществляется в специально отведённых местах с учетом требований к условиям хранения.

Рабочие зоны располагаются с учётом технологической последовательности процессов и требований к безопасности, снабжаются необходимыми инструментами и техникой. Также создаются условия для отдыха, питания и санитарно-гигиенических нужд персонала. Особое внимание уделяется экологической безопасности: внедряется система сбора и вывозки отходов, принимаются меры по снижению шума, пыли и загрязнений.

3.2.4.1 Определение потребности в электроснабжении

Расчетная мощность силового трансформатора для строительной площадки вычисляется по формуле, учитывающей суммарную потребность в электроэнергии.:

$$M_{тр} = VmK_p = 85248,9 * 35 * 1,1 = 3282 \text{ кВт} \quad (3.2.4.1)$$

где V — годовой объем строительных и монтажных работ

m — удельная электрическая мощность

K_p — коэффициент, учитывающий местоположение строительной площадки, длительность холодного сезона и уровень низких температур.

3.2.4.2 Расчет системы освещения стройплощадки

Для освещения строительной площадки используют группы прожекторов, закрепляемых на мачтах по 3–4 штуки или больше. Высоту мачт определяют исходя из мощности света: чем выше мощность, тем выше должна быть мачта.

$$n = (p * E * S) / P_{л} = (0,4 * 25 * 4000) / 1000 = 40 \quad (3.2.4.2)$$

где p — удельная мощность, для прожекторов ПЗС 35 составляет 0,25 — 0,4 Вт/(м²лк)

E — освещенность, лк

S — площадь, подлежащая освещению

$P_{л}$ — мощность лампы прожектора, для ПЗС

— 35 мощность лампы составляет 1000 Вт

3.2.4.3 Требуемые складские площади

Определение площади складских помещений является ключевым этапом при проектировании объекта строительства. Для расчёта необходимой площади закрытых складов и навесов применяются различные методы, в том числе эмпирические зависимости. Один из часто используемых способов основывается на удельных нормативах площади, которые рассчитываются с учётом объёма проектируемого здания. Такой подход обеспечивает более точную оценку потребностей в складских площадях, учитывая масштаб и особенности объекта.

Для отапливаемого склада удельная норма площади принимается равной 0,8 м² на 1000 м³. Тогда расчёт площади проводится по формуле:

$$S_{з.с.} = q_{з.с.} * V = 0,8 * 85248,9 = 68,2 \text{ м}^2 \text{ — отапливаемый склад}$$

Для склада без отопления удельная норма площади принимается равной 1,4 м² на 1000 м³. Тогда расчет площади выполняется по формуле:

$$S_{з.с.} = q_{з.с.} * V = 1,4 * 85248,9 = 119,3 \text{ м}^2 \text{ — неотапливаемый склад}$$

3.2.4.4 Расход воды на технологические, санитарно-бытовые и противопожарные нужды

Для расчёта расхода воды, необходимого для производственных нужд, применяется следующая формула:

$$\begin{aligned} \text{ВП} &= (P1 * K1) / (t1 * 3600) = (100000 * 1.5) / (8 * 3600) \\ &= 5.2 \text{ л/с} \end{aligned} \quad (3.2.4.4.1)$$

где, K1- коэффициент, учитывающий неравномерность водопотребления;

P3 – максимальный расход воды за сутки

t1 – продолжительность рабочей смены.

Далее нужно определить какой расход воды будет на хозяйственно-бытовые нужды строительства:

$$B_{хп} = \frac{P2 * K1}{t1 * 3600} = \frac{5000 * 1.5}{8 * 3600} = 0,26 \text{ л/с} \quad (3.2.4.4.2)$$

где, K1- коэффициент, учитывающий неравномерность водопотребления;

P3 – максимальный расход воды за сутки

t1 – продолжительность рабочей смены.

Далее рассчитываем объём воды, необходимый для обеспечения пожаротушения:

$$\begin{aligned} \text{ВПУ} &= (PЗ * K1)/(t1 * 3600) = (5000 * 1.5)/(8 * 3600) \\ &= 0,26\text{л/с} \end{aligned} \quad (3.2.4.4.3)$$

где, K1 — коэффициент, вводимый для учета колебаний и неравномерности расхода воды

PЗ – максимальный расход воды за сутки

t1 – продолжительность рабочей смены.

3.2.4.5 Организация движения на строительной площадке

На закрытых строительных участках и производственных территориях движение транспортных средств и пешеходов должно проходить только по специально выделенным дорогам и тротуарам. Внутренняя планировка включает автомобильные и пешеходные маршруты, площадки для разворота и стоянки, зоны для складирования материалов, а также подъездные пути для пожарной техники.

Все покрытия дорог, тротуаров, парковок и складских зон должны быть ровными, прочными и водоотводящими. Ширина проездов и их несущая способность обязаны соответствовать нормативным параметрам.

Перед разгрузкой водитель обязан проверить, чтобы в зоне работ не было препятствий или опасного пересечения с ЛЭП. Размещение и обозначение таких линий регулируется установленными стандартами. Движение внутри стройплощадки должно подчиняться правилам дорожного движения, с обязательной установкой дорожных знаков и указателей на всей территории.

3.2.4.6 Расчет временных зданий и сооружений

Подбор численности персонала и устройство временных сооружений на стройплощадке произведены согласно нормативным документам СН РК 1.03-00-2011 «Строительное производство. Организация возведения объектов» и СП 12-131-95 «Техника безопасности в строительной деятельности».

Максимальное количество рабочих на объекте:

$$N_{\text{раб}} = 258 \text{ чел.};$$

Максимальное количество рабочих взяты с календарного графика.

Численность инженерно-технических работников:

$$N_{\text{ИТР}} = 258 \cdot 0,11 = 28,38 \approx 28 \text{ чел.};$$

Численность административных работников:

$$N_{\text{служ}} = 258 \cdot 0,032 = 8,2 \approx 8 \text{ чел.};$$

Численность младшего обслуживающего персонала:

$$N_{\text{МОП}} = 258 \cdot 0,013 = 3,35 \approx 3 \text{ чел.}$$

Общая численность работников:

$$N_{\text{общ}} = N_{\text{раб}} + N_{\text{ИТР}} + N_{\text{служ}} + N_{\text{МОП}} = 258 + 28 + 8 + 3 = 297 \text{ чел.}$$

Площадь временных помещений рассчитывается, исходя из нормируемых значений на одного человека, с учётом характера работ и режима эксплуатации, согласно СНиП.

Расчёт сводится в таблицу:

№	Наименование помещения	Норма площади на человека, м ²	Формула расчёта	Площадь, м ²
1	Гардеробная	0,9	$258 \times 0,982$	253,3
2	Прорабская	3,0	$28 \times 3,07$	86
3	Диспетчерская	7,0	$8 \times 7,01$	56
4	Душевая	0,43	$258 \times 0,43$	111
5	Умывальная	0,05	$258 \times 0,05$	13
6	Сушильная	0,2	$258 \times 0,2$	52
7	Столовая	1,2	$258 \times 1,2$	310
8	Помещение для обогрева	0,75	$258 \times 0,75$	193
9	Помещение для отдыха	1,0	$258 \times 1,0$	258
10	Туалет	0,07	$258 \times 0,07$	18
11	Медпункт	0,05	$258 \times 0,05$	13

4 Экономический раздел

Смета представляет собой комплект документов, предназначенных для планирования и обоснования финансовых затрат на строительство, ремонт и иные виды работ. Сметное нормирование осуществляется в соответствии с национальными нормативными актами и строительными стандартами, в частности СНиП РК и сопутствующими регламентами. В систему сметных нормативов входят укрупнённые сметные нормы (ЭНС) и ресурсные элементные сметные нормативы (РЭСН), которые учитывают расходы на материалы, рабочую силу, технику и прочие ресурсы. Для упрощения и ускорения расчетов широко применяются специализированные программные продукты, такие как СМЕТА РК, обеспечивающие автоматизацию составления сметной документации.

Сметная документация включает локальные сметы, которые отражают затраты на отдельные виды работ, объектные сметы, которые суммируют локальные, и сводные сметные расчёты, которые охватывают все расходы, включая транспортные, налоги и непредвиденные затраты. Все сметы подлежат обязательной экспертизе, которая проверяет правильность расчётов и соответствие нормативам. В рамках государственных закупок сметы играют ключевую роль для оценки предложений и выбора подрядчиков, обеспечивая прозрачность процессов тендеров.

Процесс составления сметы включает несколько этапов: сбор исходных данных, расчёт объёмов работ, определение затрат по нормативам, формирование сметной документации и её утверждение после экспертизы. Сметное нормирование в Казахстане является важным элементом строительного процесса, обеспечивая обоснованность и прозрачность финансовых затрат на всех этапах реализации проектов. Сводная, объектная и локальная смета на отдельные виды работ приведены в приложение Д

4.1 Техничко-экономические показатели

В результате подготовки проектной документации были определены основные технико-экономические характеристики отеля, площадь которого составляет 17070 м². Срок строительства оценивается примерно в 15 месяцев. Средняя цена одного квадратного метра общей площади составляет около 585780 тенге, что соответствует актуальному уровню цен в регионе и учитывает особенности объекта. Общая стоимость проекта по сводной смете составляет приблизительно 10,025 миллиарда тенге

Техничко-экономические показатели включают основные характеристики здания: общую и полезную площадь, а также строительный объём. Эти параметры рассчитывались на основе программы Revit и используются для оценки эффективности и обоснования проектных решений.

Таблица – 2 Техничко-экономические показатели

Подземный паркинг		
Общая площадь	1223	м ²
Полезная площадь	1011	м ²
Строительный объем	3669	м ²
Подземный этаж		
Общая площадь	1024	м ²
Полезная площадь	896	м ²
Строительный объем	3072	м ²
1 этаж		
Общая площадь	1084	м ²
Полезная площадь	997	м ²
Строительный объем	4336	м ²
2 этаж		
Общая площадь	1228	м ²
Полезная площадь	1144	м ²
Строительный объем	4912	м ²
3-6 этаж		
Общая площадь	375	м ²
Полезная площадь	325	м ²
Строительный объем	1500	м ²
7-15 этаж		
Общая площадь	378	м ²
Полезная площадь	328	м ²
Строительный объем	1512	м ²

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение дипломной работы стало для меня сложным, но крайне полезным и значимым этапом профессионального становления. В процессе подготовки и написания работы я закрепил ключевые знания и навыки, необходимые для специалиста в области проектирования и строительства.

В первую очередь был проработан архитектурный раздел. Работа над архитектурной частью позволило грамотно отображать расположение элементов здания, составлять читаемые планы, фасады и разрезы, а также лучше понимать требования к проектной документации.

Особое внимание в дипломе было уделено расчетному разделу, что особенно важно, учитывая мою специализацию — проектирование и расчёт зданий и сооружений. Проектируемое здание представляет собой монолитное железобетонное сооружение — одним из самых распространённых решений в современном строительстве. Навыки расчёта подобных конструктивных систем имеют высокую ценность на рынке труда и являются залогом профессионального успеха.

Технологический раздел оказался трудоёмким, но дал возможность углублённо изучить такие процессы, как разработка технологических карт, составление генерального плана строительства и календарное планирование с применением башенного крана. Эти знания необходимы для практической реализации любого строительного проекта.

Разработка экономической части позволила систематизировать знания в области сметного дела. Я повторил основные этапы составления сметной документации, научился определять стоимость работ и ресурсов, что является важной частью управления проектом и подготовки к государственным закупкам.

Таким образом, дипломная работа позволил мне комплексно подойти к проектированию строительного объекта, соединить теоретические знания с практическими навыками и уверенно смотреть в профессиональное будущее.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СП РК 2.04.-01-2017 «Строительная климатология».
- 2 СН РК 2.04-04 2013 «Строительная теплотехника».
- 3 СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций.
- 4 СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции.
- 5 НТП РК 01-01-3.1-2017 «Нагрузки и воздействия на здания. Снеговые нагрузки. Ветровые воздействия».
- 6 СП РК EN 1992. Проектирование железобетонных конструкций.
- 7 НДЦС РК 8.04-03-2023. «Единичные сметные цены на строительно-монтажные работы».
- 8 ЭСН РК 8.04-01-2023. «Сборник элементных сметных норм расхода ресурсов на строительные работы. Общие положения по применению сметных норм и расценок на строительные работы».
- 9 ССЦ РК 8.04-08-2023 Сборник сметных цен в текущем уровне на строительные материалы, изделия и конструкции.
- 10 НДЦС РК 8.01-08-2022. «Порядок определения сметной стоимости строительства Республики Казахстан».

Приложение А

В приложении представлена экспликация помещений, включающая информацию о наименовании и площади. Указаны данные, необходимые для дальнейших расчётов и проектирования, а также сведения о внутреннем расположении и функциональных зонах здания.

Таблица А.1 - Экспликация помещений

Экспликация помещения		
№	Наименование	Площадь (м²)
Помещения паркинга		
1	Пост охраны	11 м²
2	Паркинг зона	1194 м²
3	Помещение	18 м²
Помещения подвала		
1	Помещение	18 м²
2	Помещение	45 м²
3	Котельная	52 м²
4	Караоке-зал	103 м²
5	Лифтовый холл	10 м²
6	Холл	10 м²
7	Электрощитовая	18 м²
8	Туалет	28 м²
9	Туалет	20 м²
9	Комната для Охраны	34 м²
10	Винный склад	20 м²
11	Служебное помещение	42 м²
12	Служебное помещение	30 м²
13	Служебное помещение	25 м²
14	Служебное помещение	34 м²
15	Служебное помещение	14 м²
16	Служебное помещение	43 м²
17	Склад	124 м²
18	Склад	45 м²
19	Прачечная	76 м²
20	Коридор	156 м²
21	Коридор	56 м²
22	Холл	21 м²
Помещения 1-го этажа		
1	Лобби	310 м²

Продолжение таблицы А.1

2	Ресепшен	9 м²
3	Ресторан Victor	280 м²
4	Барная	8 м²
5	Служебное помещение	12 м²
6	Коридор	9 м²
7	Кабинет директора	8 м²
8	Кабинет управляющего	8 м²
9	Бухгалтерия	6 м²
10	Переговорная	11 м²
11	Туалет	20 м²
12	Туалет	17 м²
13	Помещение	22 м²
14	Коридор	30 м²
15	Спа-салон	57 м²
16	Фитнес зал	39 м²
17	Раздевалка	17 м²
18	Раздевалка	15 м²
19	Душевая	9 м²
20	Душевая	17 м²
21	Помещение	45 м²
22	Кухня	114 м²
23	Кабинет шефа	15 м²
24	Склад	15 м²
25	Холодильник	16 м²
26	Раздевалка	17 м²
27	Лифтовый холл	8 м²
Помещения 2-го этажа		
1	Ресторан Victor	837 м²
2	Служебное помещение	46 м²
3	Зона медитации	20 м²
4	Комната кислородной терапии	33 м²
5	Йога-зал	25 м²
6	Служебное помещение	32 м²
7	Запасной вход	29 м²
8	Помещение	58 м²
9	Служебное помещение	32 м²
10	Туалет	10 м²
11	Туалет	18 м²
12	Помещение	22 м²
13	Временный склад	10 м²

Продолжение таблицы А.1

14	Лифтовый холл	10 м ²
15	Зона приемки товаров	46 м ²
Помещения 3-6-го этажа		
1	Служебное помещение	19 м ²
2	Служебное помещение	15 м ²
3	Коридор	90 м ²
4	Помещение	19 м ²
5	Комната 101	26 м ²
6	Комната 102	22 м ²
7	Комната 103	22 м ²
8	Комната 104	10 м ²
9	Комната 105	89 м ²
10	Комната 106	10 м ²
11	Комната 107	11 м ²
12	Комната 108	10 м ²
13	Комната 109	10 м ²
14	Комната 110	10 м ²
15	Комната 111	12 м ²
Помещения 7-15го этажа		
1	Служебное помещение	15 м ²
2	Служебное помещение	19 м ²
3	Коридор	89 м ²
4	Помещение	19 м ²
5	Комната 501	26 м ²
6	Комната 502	22 м ²
7	Комната 503	22 м ²
8	Комната 504	10 м ²
9	Комната 505	89 м ²
10	Комната 506	23 м ²
11	Комната 507	21 м ²
12	Комната 508	23 м ²

Приложение Б

В приложении приведён сбор нормативных и расчётных нагрузок, использованных при моделировании конструкции здания в ЛИРА-САПР с учётом особенностей проектируемой больницы. Представлены постоянные, временные, снеговые, ветровые и иные воздействия, а также фрагменты расчётной модели, схемы загрузки и реакции конструкций. Эти данные применяются при расчётах прочности, устойчивости и надёжности несущих элементов.

Таблица Б.1 - Сбор нагрузок

	Загружения		
1	Собственный вес		авто.
2	Конструкция пола	Толщины слоя, м плотность, кг/м ³	Характеристическая нагрузка, кг/м ²
	для подвала:		
	Гидроизоляция	0.04 500	20
	экструдированный пенополистирол	0.2 40	
	цементно-песчаная стяжка	0.04 1800	72
	Всего для подвала:		
	для типового этажа:		
	цементно-песчаная стяжка	0.04 1800	53
	2 влагостойкая фанера	0.2 600	
	клей		1.2
	паркет дубовый	0.03 800	24
	Всего для типового этажа:		
	для плоской кровли:		
	бетонный слой уклона	0.06 1800	108
	пароизоляция		
	экструдированный пенополистирол	0.2 40	8
	битумная гидроизоляция (2 слоя)	0.04 1400	
	Всего для плоской кровли:		189
3	Конструкция стен	Толщины слоя, м плотность, кг/м ³	Характеристическая нагрузка, кг/м
	внешние самонесущие стены (высота стен 3 м):		
	газоблок	0.3 600	540

	экструдированный пенополистирол	0.2	24
		40	
	декоративное покрытие АМК	0.05	105
		700	
	Всего для самонесущих стен:		
	внешние самонесущие стены (высота парапета 0.6 м):		
	газоблок	0.4	144
		600	
	экструдированный пенополистирол	0.2	4,8
		40	
	облицовочный кирпич	0.15	162
		1800	
	Всего для парапета:		310,8
	перегородки (высота 3 м)		
	гипсокартон	0.0125	22,5
		600	
	звукоизоляция Isover	0.075	0,225
		14	
	гипсокартон	0.0125	22,5
		600	
	Всего для перегородок:		45,225
4	Горизонтальное давление от грунта		Характеристики
	мелкий песок	$E = 180 \text{ кг/см}^2$	
		$\gamma = 1.8 \text{ т/м}^3$	
		$\varphi = 28 \text{ град.}$	
		$c = 0$	
	Расчет		
	Горизонтальная интенсивность активного давления грунта на отметке 6		
	Уровень земли относительно чистого пола -0.900		
	$\sigma_r = \gamma H \lambda_r = \gamma H \cdot tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = 1.8 \cdot 5.1 \cdot tg^2 \left(45 - \frac{28}{2} \right) = 3.98 \text{ т/м}^2$		
	5	Временные нагрузки по EN1991	
перекрытия		2,5 кН/м²	
неэксплуатируемая кровля		1.5 кН/м²	

Нагрузки по всем категориям представлены на рисунках ниже.

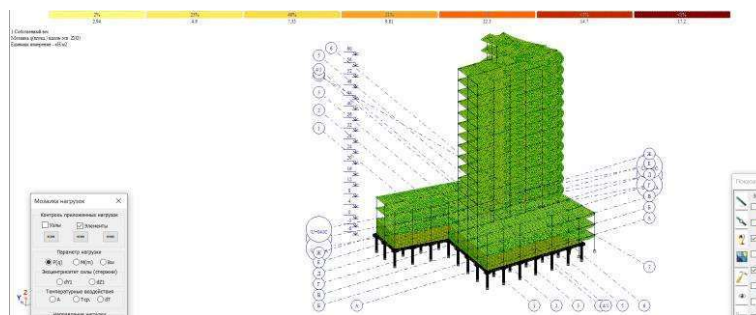


Рисунок 7 - Собственный вес

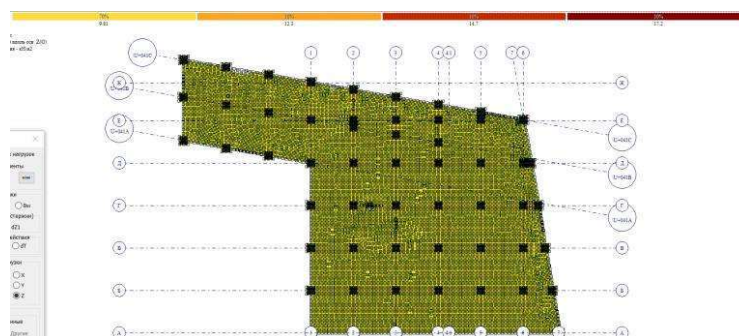


Рисунок 8 - Нагрузка на полы фундаментной плиты

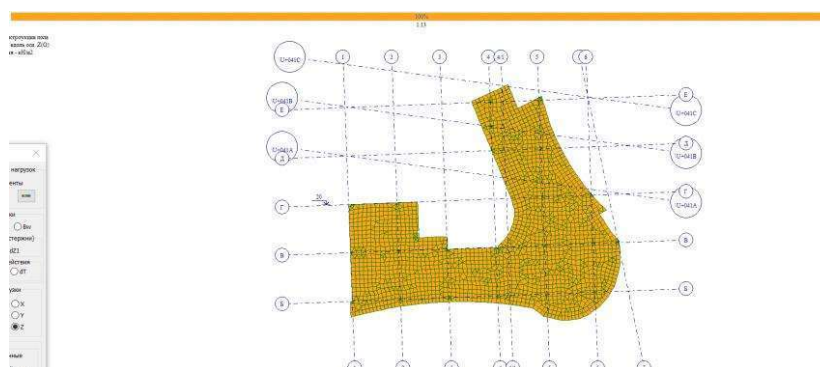


Рисунок 9 - Нагрузка на полы типового этажа

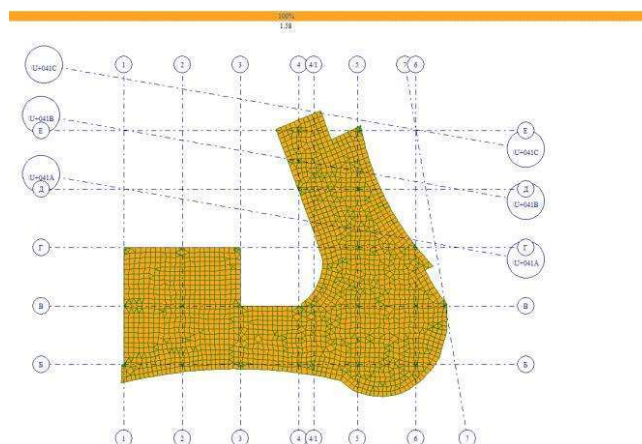


Рисунок 10 - Нагрузка на кровлю

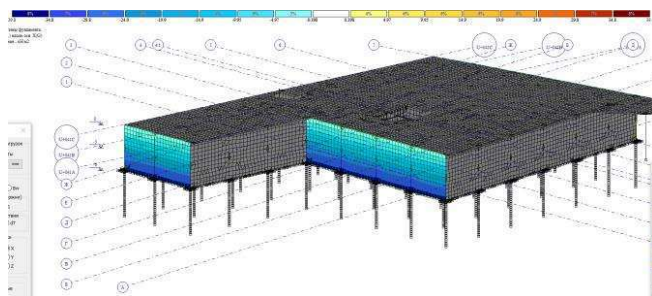


Рисунок 11 - Нагрузка от грунта по X

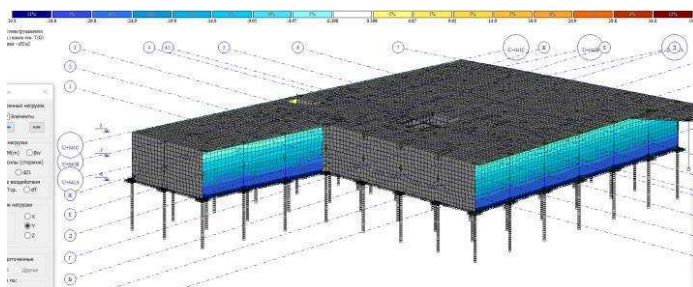


Рисунок 12 - Нагрузка от грунта по Y

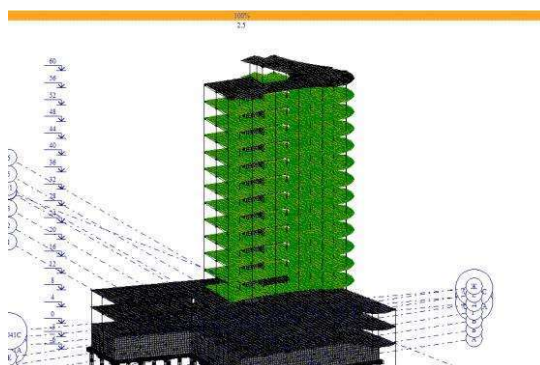


Рисунок 13 - Нагрузки по EN1991 кат. А

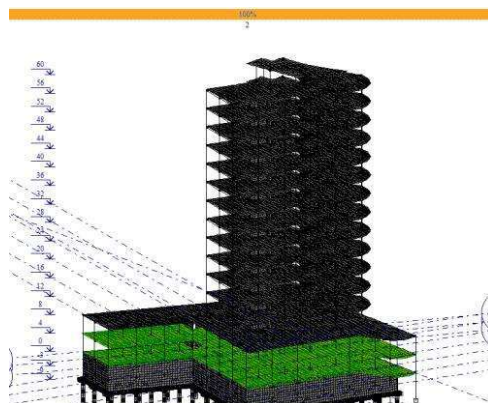


Рисунок 14 - Нагрузки по EN1991 кат. C1



Рисунок 15 - Нагрузки по EN1991 кат. Н

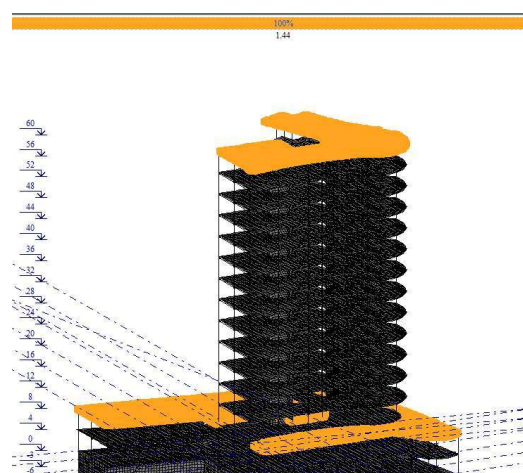


Рисунок 16 - Снеговая нагрузка

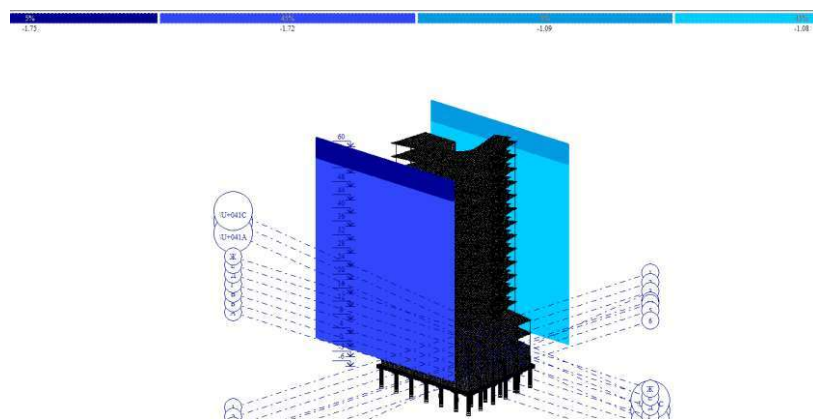


Рисунок 18 - Ветровые нагрузки по оси Y на торцевые стены

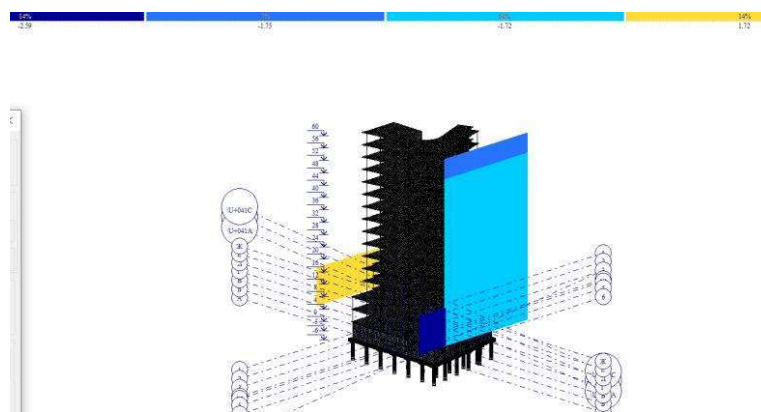


Рисунок 19 - Ветровые нагрузки по оси X на боковые стены

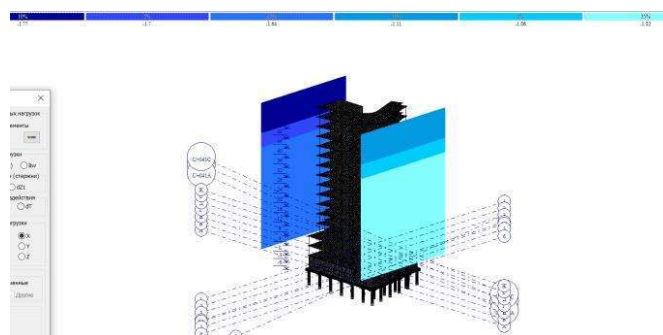


Рисунок 20 - Ветровые нагрузки по оси X на торцевые стороны

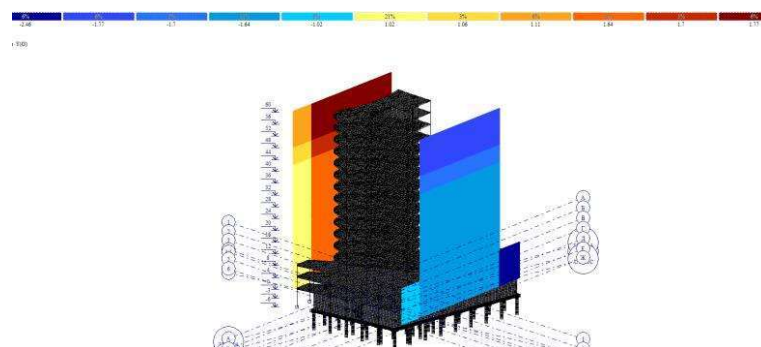


Рисунок 21 - Ветровые нагрузки по оси Y на боковые стороны

Приложение В

Таблица В.1 - Объемы работы для подземной части

№ п/п	Наименование процессов	Единицы измерения	Объем работ
1	Устройство временного ограждения	м	27,8
2	Срезка растительного слоя	га	3,902
3	Разработка грунта	м ³	218,3
4	Разработка недобора грунта	м ³	164,2
5	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м ³	2,43
6	Монтаж арматуры, в т. ч.:	т	139
7	Установка опалубки	м ²	254,83
8	Бетонирование фундаментов	м ³	927
9	Снятие опалубки	м ²	254,83
10	Гидроизоляция фундамента	м ²	18,86
11	Обратная засыпка	м ³	1378
12	Уплотнение грунта	м ²	3,447
13	Окончательная планировка территории	м ²	235,8
14	Разбор временного ограждения	м	27,8

Таблица В.2 Объемы работы для подземной части

№ п/п	Наименование процессов	Ед. изм.	Объем работ
Надземная часть			
1	Опалубочные работы для монолитных колонн	м ²	16249
2	Опалубочные работы для монолитных колонн в стене	м ²	24531
3	Опалубочные работы для монолитных балок	м ²	9356
4	Опалубочные работы для монолитных перекрытий	м ²	47070
5	Установка металлических лесов (телескопических стоек)	шт	47070
6	Укладка бетонной смеси в колонны	м ³	2129
7	Укладка бетонной смеси в балки	м ³	2165
8	Укладка бетонной смеси монолитных стен (диафрагм жесткости)	м ³	8462
9	Укладка бетонной смеси в монолитные плиты перекрытия	м ³	12414
10	Монтаж арматуры для стен	тонн.	8780
11	Монтаж арматуры для плит	тонн.	13080
12	Монтаж арматуры для балки	тонн.	4347
13	Монтаж арматуры для колонн	тонн.	4880

Продолжение таблицы В.2

Армокаменные работы			
14	Устройство гипсокартонной перегородки	м ²	33451
15	Установка дверных блоков	м ²	12612
16	Установка оконных блоков	м ²	8319
17	Устройство кровли	м ²	648

Приложение Г

Таблица Г.1 – Калькуляция подземных работ

№	Наименование процессов	Обоснование (ЕНиР, №, таблица, пункт)	Единица измерения	Объем работ	Норма времени		Расценка, у.е.		Затраты труда		Заработная плата, (Salary)	
					Рабочих ч-ч.	Машинистов м-см	Рабочих	Машинистов	Рабочих, ч-дн.	Машинистов м-см.	Рабочих	Машинистов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Устройство временного ограждения	Рабочий - 7	10м (m)	27,8	1,2	–	1,3	–	4,17	–	38,48	–
2	Срезка растительного слоя	Машинист (6 разр.) – 1	1000 м (m)2	3,902	–	0.56	–	0.6	–	0,32	–	2,263
3	Разработка грунта в котловане и траншеи съезда в котлован	Машинист (5 разр.)- 1 Рабочий - 3	10 м (m) 2	218,3	2.8	3.56	1.48	1.7	7,64	9,7	21,696	24,922
4	Разработка недобора грунта	Рабочий - 5	м (m) 3	164,2	1.64	–	0.54	–	33,4	–	12,44	–
5	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	Арматурщик (4 разр.) – 1 Бетонщик (4 разр.) - 1	м (m) 3	2,43	0.79	–	0.49	–	0,238	–	0,125	–
6	Монтаж арматуры столбчатого фундамента вручную	Арматурщик (5 разр.) - 1	т	139,05	22,17	–	15	–	37,7	–	2,1	–
7	Установка опалубки столбчатого фундамента вручную	Слесарь (4 разр.) – 1 Крановщик - 1	м(м) 2	254,83	0,36	0,12	0,35	0,17	11,46	3,33	77,86	37,82
8	Укладка бетонной смеси столбчатого фундамента краном	Арматурщик (4,3 разр.) – 2 Бетонщик (4,3 разр.) – 2 Маш. (6 разр.) – 1	м(м) 3	927	1,2	0,89	0,34	0,31	139,05	6,607	20,19	18,41

Продолжение таблицы Г.1

9	Разбор опалубки столбчатого фундамента	Плотник (4,3 разр.) - 4	м(м) 2	254,83	0,31	—	0,08	—	9,86	—	1868,8 3	—
10	Гидроизоляция фундамента	Плотник (5 разр.) - 3	100м (м)2	18,86	10	—	7,15	—	23,58	—	47,43	—
11	Обратная засыпка	Машинист (6 разр.) - 1	м(м) 2	1378,9	—	0,39	—	1,58	—	67,1	—	136,03
12	Уплотнение грунта	Машинист (6 разр.) - 1	100 м(м) 2	3,447	—	0,92	—	0,26	—	0,39	—	0,74 62
13	Окончательная планировка территории	Машинист (6 разр.) - 1	100 м(м) 2	235,8	0,33	0,49	1,58	1,65	9,7	14,2	18,644	19,4 7
14	Разбор временного ограждения	Рабочий - 3	10м (м)	27,8	0,90	—	1,05	—	3,12	—	31,08	—

Наименование инвестиционного проекта		Отель с геотермальной отопление	
Заказчик	Акимаг Астаны (наименование организации)		
Утверждена			
общая сметная стоимость по Сводному сметному расчету в сумме	10025276,498 тыс. тенге		
в том числе:			
возвратных сумм	- тыс. тенге		
налог на добавленную стоимость	1074136,768 тыс. тенге		
		(ссылка на документ об утверждении)	
"	"	20	год.
Сводный сметный расчет стоимости строительства			
		Отель с геотермальной отопление (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		Глава 2. Основные объекты строительства				
	2-001	Отель с геотермальной отопление	8524894,981			8524894,981
		Итого по главе № 2	8524894,981			8524894,981
3		Итого по главам № 1 - 7	8524894,981			8524894,981
	НДЦС РК 8.01-08-2022 п.8.2.65	Сметная прибыль - 5 %	426244,749			426244,749
		Итого со сметной прибылью	8951139,730			8951139,730
Итого по части II		8951139,730			8951139,730	
		Часть III. Инжиниринговые услуги				
		Итого по части III				
		Итого по частям I-III	8951139,730			8951139,730

СМЕТА РК 2025

1	2	3	4	5	6	7
	Налоговый Кодекс РК от 25.12.2017 № 120-VI, ст.422	Налог на добавленную стоимость (НДС) - 12 %			1074136,768	1074136,768
		Всего по сводному сметному расчету	8951139,730		1074136,768	10025276,498

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Объектная смета № 2-001
(Объектный сметный расчет)

на строительство _____
ОТЕЛЬ с геотермальной отопление
(наименование объекта)

Сметная стоимость работ и затрат _____ 8524894,981 тыс. тенге
Нормативная трудоемкость _____ 1228,27442 тыс. чел.-ч
Средства на оплату труда _____ 6474279,309 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
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели, инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2-001-001	КЖ	8084580,733			8084580,733	1159,09308	6075023,862	
2	2-001-002	ВК	57421,387			57421,387	7,53368	44717,615	
3	2-001-003	Электрика	88189,881			88189,881	14,95342	86127,593	
4	2-001-004	ОВ	276514,827			276514,827	43,80506	251679,346	
5	2-001-005	СС	18188,153			18188,153	2,88918	16730,893	
		Итого по смете	8524894,981			8524894,981	1228,27442	6474279,309	

Составил _____ должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил _____ должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Наименование объекта ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Локальная смета № 2-001-001
(Локальный сметный расчет)

на

КЖ

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость 8084580,733 тыс. тенге

Средства на оплату труда 6075023,862 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 1159,09308 ч
тыс. чел.-

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				808458073
		из них				3

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1159093,08		5886385034 2930348438 835433218 188638828 1362762481 - -
	Раздел № 1	Подземные работы				175788312
		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 тенге			32864087 16359076 121212196 31411448 21712029 - -

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	15404,82		
1	6104-0602-0201	Установка экрана ограждения, площадь до 10 м2 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	278 387	10574 6163 3068 3859 784 552	2939572 1713314 852904 1072802 217952 153456
2	6101-0301-1302	Срезка кустарника и мелколесья кусторезами на тракторе, мощность 79 кВт (108 л.с.), грунты естественного залегания, кустарники и мелколесья средние 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	га тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	3902 8260	29153 - - 29153 7599 -	113755006 - - 113755006 29651298 -
3	6101-0101-0101	Разработка грунта в котлованах объемом до 500 м3 в отвал экскаваторами "обратная лопата", вместимость ковша 0,25 м3, группа грунта I из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы	м3 тенге тенге тенге	2183 451	451 - - 451	984533 - - 984533

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге чел.-ч.		140 - 85	305620 - -
4	6103-0701-0101	Устройство бетонной подготовки 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	243 417	11133 6390 3181 2991 610 1752	2705319 1552770 772983 726813 148230 425736
5	6103-0703-0102	Изготовление в построечных условиях сетки арматурной плоской из арматуры, диаметр до 25 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	т тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	139 1991	75750 71379 35534 2772 817 1599	10529250 9921681 4939226 385308 113563 222261
6	6103-0701-0501	Устройство опалубки (снизу) и поддерживающие ее конструкции для высокого ростверка из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих	м2 тенге тенге	2548 	6131 4887 2432	15621788 12452076 6196736

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.	2524	59 15 1185	150332 38220 3019380
7	6103-0101-0106	Устройство фундамента бетонного плиты плоской 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	927 1216	9181 5486 2731 3261 685 434	8510787 5085522 2531637 3022947 634995 402318
8	6111-0401-0113	Гидроизоляция стен, фундаментов из сухих смесей на цементной основе, толщина слоя до 3 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1886 472	10563 1134 565 156 46 9273	19921818 2138724 1065590 294216 86756 17488878
9	6101-0106-0104	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта до 5 м бульдозерами, мощность 79 кВт (108 л с), группа грунта I из них: затраты на труд рабочих	м3 тенге	1378	59 -	81302 -

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.		- 59 15 - 5	- 81302 20670 - -
10	6101-0107-0302	Уплотнение грунта самоходными вибрационными катками 2,2 т, первый проход по одному следу при толщине слоя 30 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	3447 48	213 - - 213 56 -	734211 - - 734211 193032 -
11	6101-0109-0105	Планировка площадей механизированным способом, группа грунта I 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.	278 -	17 - - 17 4 -	4726 - - 4726 1112 -
	Раздел № 2	Наземные работы				7908792421
		из них				

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			5853520947 2913989362 714221022 157227380 1341050452 - - 1143688,26
	Подраздел № 2.1	Арматурные работы 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	 тенге тенге тенге тенге тенге			5028356334 3817806382 1900516715 254373255 50680091 956176697

1	2	3	4	5	6	7
		оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге чел.-ч. 728668,93			- -
12	6103-0201-0109	Армирование колонны железобетонной квадратного или прямоугольного сечения с установкой готовых пространственных арматурных каркасов, периметр до 3 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. 29337	4880	46915	228945200
					27078	132140640
					13480	65782400
					15226	74302880
					3168	15459840
					4611	22501680
13	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 чел.-ч. 62465	4347	127262	553207914
					75706	329093982
					37685	163816695
					14865	64618155
					2893	12575871
					36691	159495777

1	2	3	4	5	6	7
14	6103-0301-0202	Армирование стены железобетонной с установкой и вязкой арматуры отдельными стержнями 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 чел.-ч.	8780 266086	189647 163784 81531 4205 775 21658	1665100660 1438023520 715842180 36919900 6804500 190157240
15	6103-0501-0110	Армирование перекрытия железобетонного балочного с капителями 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 чел.-ч.	13080 370781	197332 146678 73018 6004 1211 44650	2581102560 1918548240 955075440 78532320 15839880 584022000
	Подраздел № 2.2	Опалубочные работы				1951094202

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			1427817487 710802749 260477455 53831991 262799260 - - 286014,62
16	6103-0201-0103	Монтаж опалубки колонны железобетонной квадратного или прямоугольного сечения, периметр до 3 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	м2 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	16249 10040	5470 2560 1275 2057 418 853	88882030 41597440 20717475 33424193 6792082 13860397
17	6103-0401-0101	Монтаж опалубки балки железобетонной на высоте от опорной поверхности до 6 м из них:	м2	9356	15489	144915084

1	2	3	4	5	6	7
		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	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.		8533 4248 5540 1125 1416 18436	79834748 39744288 51832240 10525500 13248096
18	6103-0301-0201	Монтаж опалубки стены железобетонной 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.	24531	10290 3154 1570 1619 328 5517 16627	252423990 77370774 38513670 39715689 8046168 135337527
19	6103-0501-0103	Монтаж опалубки перекрытия железобетонного балочного с капителями на высоте от опорной поверхности до 6 м на основе телескопических стоек из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	м2 тенге тенге тенге тенге	47070	20650 18520 9220 300 61	971995500 871736400 433985400 14121000 2871270

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	163987	1830	86138100
20	6103-0201-0117	Демонтаж опалубки колонны железобетонной квадратного или прямоугольного сечения, периметр до 3 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	м2 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	16249 5047	2527 1103 549 1424 289 -	41061223 17922647 8920701 23138576 4695961 -
21	6103-0401-0105	Демонтаж опалубки 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	м2 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	9356 10817	8588 4414 2197 4174 848 -	80349328 41297384 20555132 39051944 7933888 -
22	6103-0301-0205	Демонтаж опалубки стены и перегородки железобетонной из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы	м2 тенге тенге тенге	24531 	2897 1854 923 1043	71066307 45480474 22642113 25585833

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге чел.-ч.	10389	212 - -	5200572 - -
23	6103-0501-0124	Демонтаж опалубки перекрытия железобетонного безбалочного на высоте от опорной поверхности до 4 м на основе телескопических стоек 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.	47070 27009	3429 2863 1425 566 115 -	161403030 134761410 67074750 26641620 5413050 -
24	6105-0401-0105	Установка и разборка лесов наружных инвентарных трубчатых для кладки и облицовки, высота до 16 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	м2 тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	47070 23662	2953 2503 1246 148 50 302	138997710 117816210 58649220 6966360 2353500 14215140
	Подраздел № 2.3	Бетонные работы				391088458

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			204050555 101584845 181793609 47895900 5244294 - -
25	6103-0201-0114	Бетонирование колонны железобетонной по схеме «Кран-бадья» квадратного или прямоугольного сечения, периметр до 3 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	м3 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2129 5182	20070 9695 4826 10183 2060 192	42729030 20640655 10274554 21679607 4385740 408768
26	6103-0401-0104	Бетонирование железобетонной балки на высоте от опорной поверхности до 6 м бетононасосом из них: затраты на труд рабочих	м3 тенге	2165	21790 12666	47175350 27421890

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.		6305 9106 2566 18	13650325 19714490 5555390 38970
27	6103-0301-0310	Бетонирование стены и перегородки железобетонной в объемно-переставной "тоннельной"/блочной опалубке, толщина от 200 до 300 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	8462 5468	5338 2480 1235 2432 495 426	45170156 20985760 10450570 20579584 4188690 3604812
28	6103-0501-0114	Бетонирование перекрытия железобетонного безбалочного на высоте от опорной поверхности до 4 м бетононасосом 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	12414 36488	20623 10875 5414 9652 2720 96	256013922 135002250 67209396 119819928 33766080 1191744

1	2	3	4	5	6	7
	Подраздел № 2.4	Армокаменные работы				538253427
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			403846523
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			201085053
		машины и механизмы	тенге			17576703
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			4819398
		материалы, изделия и конструкции	тенге			116830201
		оборудование	тенге			-
		перевозки	тенге			-
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	74792,83		
29	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	33451	8982	300456882
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		6593	220542443
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		3282	109786182
		машины и механизмы	тенге		96	3211296
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		30	1003530
		материалы, изделия и конструкции	тенге		2293	76703143

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	40044		
30	6108-0201-0103	Установка блока дверного в перегородке или в стене деревянной нерубленой, площадь проема до 3 м2 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.	12612 17074	8506 7137 3553 390 131 979	107277672 90011844 44810436 4918680 1652172 12347148
31	6108-0101-0101	Установка блока оконного с деревянными переплетами, площадь до 2 м2 в стене каменной, переплеты спаренные 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.	8319 15948	14332 9984 4970 1098 254 3250	119227908 83056896 41345430 9134262 2113026 27036750
32	6110-0101-0214	Устройство кровли плоской из ПВХ-мембраны из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	м2 тенге тенге тенге тенге	8445 	1337 1212 609 37 6	11290965 10235340 5143005 312465 50670

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	1727	88	743160

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Наименование объекта ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Локальная смета № 2-001-004
(Локальный сметный расчет)

на _____ ОВ
(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость 276514,827 тыс. тенге

Средства на оплату труда 251679,346 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 43,80506 ч
тыс. чел.-

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				276514827
		из них				

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	 43805,06		245952434 129573883 23090553 5726912 7471840 - -
	Раздел № 1	Тепловой узел жилья 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 Нормативная трудоемкость	 тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	 31655,62		192374017 164388932 89858737 21991344 5439210 5993741 - -
1	6116-0603-0303	Установка теплообменников пластинчатых в тепловом пункте, масса от 200 до 300 кг из них:	шт.	25	47202	1180050

1	2	3	4	5	6	7
		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	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.		46068 22433 959 244 175	1151700 560825 23975 6100 4375
2	6119-0602-0202	Установка счетчика на готовое основание, трехфазного 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	15	6366 6077 2959 247 80 42	95490 91155 44385 3705 1200 630
3	6125-0401-0101	Монтаж передатчиков вещательных коротковолновых мощностью до 250 кВт 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	комплект тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	7	26120394 22304321 12262478 3008929 740105 807144	182842758 156130247 85837346 21062503 5180735 5650008
4	6116-0501-0104	Установка насосов центробежных с электродвигателем, масса агрегата до 0,5 т	шт.	15	181415	2721225

1	2	3	4	5	6	7
		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	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	415	158152 77003 7739 2437 15524	2372280 1155045 116085 36555 232860
5	6123-0104-0304	Установка задвижек (шаровых кранов) стальных, предварительно изолированных пенополиуретаном с изоляцией стыков термоусаживаемыми муфтами из полиэтилена при условном давлении 1,6 МПа, температуре до 140°C, диаметр 100 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	32 361	87722 69648 33914 16677 4585 1397	2807104 2228736 1085248 533664 146720 44704
6	6123-0104-0304	Установка задвижек (шаровых кранов) стальных, предварительно изолированных пенополиуретаном с изоляцией стыков термоусаживаемыми муфтами из полиэтилена при условном давлении 1,6 МПа, температуре до 140°C, диаметр 100 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих	шт. тенге тенге	12	87722 69648 33914	1052664 835776 406968

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.		16677 4585 1397	200124 55020 16764
7	6121-0402-0202	Установка задвижек или клапанов обратных стальных, диаметр 100 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	12 28	14949 13125 6391 500 168 1324	179388 157500 76692 6000 2016 15888
8	6116-0602-0113	Установка грязевиков на стальных опорах в тепловых пунктах, условный диаметр до 100 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	шт. тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	12 79	41383 40443 19694 339 15 601	496596 485316 236328 4068 180 7212
9	6116-0602-0210	Установка воздухоотводчиков из них: затраты на труд рабочих	шт. тенге	12	10750 9788	129000 117456

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	20	4766 860 282 102	57192 10320 3384 1224
10	6116-0701-0104	Установка термометров в опрaве прямых и угловых 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	18 6	2069 1962 956 - - 107	37242 35316 17208 - - 1926
11	6114-0102-0506	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, диаметр свыше 100 до 125 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	100 121	7641 7212 3512 306 73 123	764100 721200 351200 30600 7300 12300
12	6114-0401-0103	Гидравлическое испытание трубопроводов систем отопления, водопровода и горячего водоснабжения, диаметр до 200 мм	м трубопровод	150	456	68400

1	2	3	4	5	6	7
		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	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.		415 202 2 - 39	62250 30300 300 - 5850
	Раздел № 2	Отопление (жилье) 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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			20479777 19637311 9561377 670144 173991 172322 - -
13	6116-0301-0103	Установка радиаторов биметаллических (алюминиевых) 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	кВт тенге тенге тенге тенге тенге	160	3289 3246 1580 43 13 -	526240 519360 252800 6880 2080 -

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	94		
14	6114-0102-0211	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, диаметр свыше 100 до 125 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	100 121	7290 6793 3307 360 104 137	729000 679300 330700 36000 10400 13700
15	6114-0202-0103	Установка вентилей, задвижек, затворов, клапанов обратных, кранов проходных на трубопроводах из стальных труб, диаметр до 100 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	35 98	18507 15627 7609 678 141 2202	647745 546945 266315 23730 4935 77070
16	6123-0104-0304	Установка задвижек (шаровых кранов) стальных, предварительно изолированных пенополиуретаном с изоляцией стыков термоусаживаемыми муфтами из полиэтилена при условном давлении 1,6 МПа, температуре до 140°C, диаметр 100 мм из них: затраты на труд рабочих	шт. тенге	30 30	87722 69648	2631660 2089440

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	339	33914 16677 4585 1397	1017420 500310 137550 41910
17	6118-0203-0704	Установка клапанов воздушных для обвода воздухонагревателей, производительность до 200 тыс м3/час 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	12 388	202861 196828 95846 4957 1383 1076	2434332 2361936 1150152 59484 16596 12912
18	6114-0103-0404	Прокладка трубопроводов водоснабжения из напорных полимерных труб с соединением на прессовых фитингах, наружный диаметр 32 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2430 2179	5560 5531 2693 18 1 11	13510800 13440330 6543990 43740 2430 26730
	Раздел № 3	Отопление (лестничная клетка и коридоры) из них				1800360

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			1555060 757130 216100 60610 29200 - -
19	6116-0301-0103	Установка радиаторов биметаллических (алюминиевых) 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	кВт тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	10 6	3289 3246 1580 43 13 -	32890 32460 15800 430 130 -
20	6123-0104-0304	Установка задвижек (шаровых кранов) стальных, предварительно изолированных пенополиуретаном с изоляцией стыков термоусаживаемыми муфтами из полиэтилена при условном давлении 1,6 МПа, температуре до 140°C, диаметр 100 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	шт. тенге тенге тенге тенге	10 	87722 69648 33914 16677 4585	877220 696480 339140 166770 45850

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	113	1397	13970
21	6116-0602-0210	Установка воздухоотводчиков 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	15 25	10750 9788 4766 860 282 102	161250 146820 71490 12900 4230 1530
22	6114-0102-0211	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, диаметр свыше 100 до 125 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	100 121	7290 6793 3307 360 104 137	729000 679300 330700 36000 10400 13700
	Раздел № 4	Вентиляция из них затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы	 тенге тенге тенге			1644344 1464928 713274 46576

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	268,16		12628 132840 - - -
23	6118-0208-0602	Установка турбины вентиляционной ротационной (турбодефлектора), диаметр патрубка, мм 200 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	30 3966 1931 - - - 23	3966 1931 - - - 23	118980 118980 57930 - - -
24	6118-0202-0102	Установка решеток жалюзийных площадь в свету до 1 м2. 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	164 8207 3996 284 77 810 245	9301 8207 3996 284 77 810 245	1525364 1345948 655344 46576 12628 132840 10378114
	Раздел № 5	В1 ИТП из них				

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			9414693 4584652 138060 38988 825361 - -
25	6118-0101-0211	Прокладка воздуховодов класса П (плотных) из листовой стали, толщина 0,7 мм периметр до 2400 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 тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1444 5881 5222 2543 95 27 564 1416	5881	8492164 7540568 3672092 137180 38988 814416
26	6118-0505-0202	Установка сплит-системы с внутренним блоком на стене мощность до 8 кВт 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге	55 34075 16592 16 - 199	34290	1885950 1874125 912560 880 - 10945

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	254		
	Раздел № 6	В1 С/У 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 Нормативная трудоемкость				49838215 49491510 24098713 28329 1485 318376 - -
27	6118-0505-0202	Установка сплит-системы с внутренним блоком на стене мощность до 8 кВт 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1444 6674	34290 34075 16592 16 - 199	49514760 49204300 23958848 23104 - 287356
28	6118-0101-0211	Прокладка воздуховодов класса П (плотных) из листовой стали, толщина 0,7 мм периметр до 2400 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих	м2 тенге тенге	55	5881 5222 2543	323455 287210 139865

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.		95 27 564	5225 1485 31020

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Наименование объекта ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Локальная смета № 2-001-003
(Локальный сметный расчет)

на

Электрика

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость 88189,881 тыс. тенге

Средства на оплату труда 86127,593 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 14,95342 ч
тыс. чел.-

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 из них затраты на труд рабочих				88189881 86121653

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			41932475 53189 5940 2015039 - -
	Раздел № 1	Общая электрика 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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	14953,42		88189881 86121653 41932475 53189 5940 2015039 - -
1	6119-0101-0203	Прокладка в проложенном коробе (кабель-канале) провода, сечение до 35 мм2 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	м тенге тенге тенге тенге тенге	2340	553 438 213 4 1 111	1294020 1024920 498420 9360 2340 259740

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	182		
2	6119-0301-0202	Прокладка открытая по стене с креплением трубы полимерной, диаметр до 32 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2340 793	1904 1888 919 5 - 11	4455360 4417920 2150460 11700 - 25740
3	6119-0604-0502	Монтаж автотрансформатора силового (сухого) переходного, мощность 225 кВ•А 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	55 1019	123127 110661 53885 153 - 12313	6771985 6086355 2963675 8415 - 677215
4	6119-0401-0206	Монтаж светильника с лампами люминесцентными, устанавливаемого на подвесах (штангах), количество ламп 2 шт. из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	шт. тенге тенге тенге тенге	150 	7342 7235 3523 76 24	1101300 1085250 528450 11400 3600

CMETA PK 2025

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	196	31	4650
5	6119-0402-0103	Установка в полую стену (ГКЛ) выключателя одноклавишного или двухклавишного, штепсельной розетки 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	100 22	1283 1202 585 1 - 80	128300 120200 58500 100 - 8000
6	6119-0301-0202	Прокладка открытая по стене с креплением трубы полимерной, диаметр до 32 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2430 824	1904 1888 919 5 - 11	4626720 4587840 2233170 12150 - 26730
7	6119-0402-0101	Установка выключателя одноклавишного или двухклавишного, штепсельной розетки утопленного типа при скрытой проводке из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы	шт. тенге тенге тенге	64 	1366 1317 641 1	87424 84288 41024 64

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге чел.-ч.	15	- 48	- 3072
8	6119-0604-0801	Монтаж щита (шкафа) коммутационного сценического типа ШИК 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	52	1340861 1321440 643438 - - 19421	69724772 68714880 33458776 - - 1009892

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Наименование объекта ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Локальная смета № 2-001-002
(Локальный сметный расчет)

на

ВК

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость 57421,387 тыс. тенге

Средства на оплату труда 44717,615 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 7,53368 ч
тыс. чел.-

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 из них затраты на труд рабочих				57421387 43505364

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	7533,68		21661547 3681031 1212251 10234992 - -
	Раздел № 1	СИСТЕМА ХОЗЯЙСТВЕННО-ПИТЬЕВОЙ 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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2739,19		20821823 15838334 7871078 1353530 439632 3629959 - -
1	6115-0201-0104	Установка бака металлического для воды, Добавлять за каждые 0,1 т монтажа бака металлического для воды при массе свыше 1 т до 2 т из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	бак тенге тенге тенге тенге	7 8461 4120 760 220	9463 8461 4120 760 220	66241 59227 28840 5320 1540

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	11	242	1694
2	6114-0102-0605	Прокладка трубопроводов обвязки котлов, водонагревателей и насосов из стальных бесшовных и электросварных труб, диаметр свыше 100 до 150 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	450 546	7599 7148 3480 379 115 72	3419550 3216600 1566000 170550 51750 32400
3	6116-0605-0109	Установка фильтров для очистки воды в трубопроводах систем отопления, диаметр 150 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	шт. тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	32 171	33342 30136 14673 2614 706 592	1066944 964352 469536 83648 22592 18944
4	6114-0202-0105	Установка вентиляй, задвижек, затворов, клапанов обратных, кранов проходных на трубопроводах из стальных труб, диаметр до 150 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих	шт. тенге тенге	32 	42681 36362 17706	1365792 1163584 566592

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.		1332 314 4987	42624 10048 159584
5	6114-0601-0103	Установка кранов поливочных, диаметр до 32 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	кран тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	10 3	37887 1962 955 - - 35925	378870 19620 9550 - - 359250
6	6114-0601-0201	Установка шкафов пожарных металлических на стене или в нише, масса до 10 кг. 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	25 21	4582 4507 2194 48 14 27	114550 112675 54850 1200 350 675
7	6114-0502-0104	Установка счетчиков (водомеров), диаметр до 100 мм. из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих	шт. тенге тенге	10 	24113 12534 6103	241130 125340 61030

1	2	3	4	5	6	7
		машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.	 21	505 96 11074	5050 960 110740
8	6114-0204-0103	Установка арматуры запорной муфтовой на трубопроводах из полимерных труб, диаметр 50 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	14 7	2909 2784 1355 17 3 108	40726 38976 18970 238 42 1512
9	6111-0101-1801	Изоляция поверхности плоской и криволинейной рулонным материалом из вспененного каучука 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.	2430 1750	5814 4172 2097 430 145 1212	14128020 10137960 5095710 1044900 352350 2945160
	Раздел № 2	ВОДОСНАБЖЕНИЕ ГОРЯЧЕЕ из них затраты на труд рабочих				17208117 12737363

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2211,81		6361502 1160130 382255 3310624 - -
10	6114-0202-0105	Установка вентилей, задвижек, затворов, клапанов обратных, кранов проходных на трубопроводах из стальных труб, диаметр до 150 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	35 228	42681 36362 17706 1332 314 4987	1493835 1272670 619710 46620 10990 174545
11	6114-0502-0104	Установка счетчиков (водомеров), диаметр до 100 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	15 32	24113 12534 6103 505 96 11074	361695 188010 91545 7575 1440 166110

1	2	3	4	5	6	7
12	6116-0605-0102	Установка фильтров для очистки воды в трубопроводах систем отопления, диаметр 32 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	15 13	5306 4748 2312 459 125 99	79590 71220 34680 6885 1875 1485
13	6115-0104-0201	Установка смесителя 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	9 7	4627 4577 2229 - - 50	41643 41193 20061 - - 450
14	6116-0701-0105	Установка кранов воздушных 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге	8 	873 845 412 - - 28	6984 6760 3296 - - 224

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1		
15	6114-0102-0212	Прокладка трубопроводов водоснабжения из стальных водогазопроводных оцинкованных труб, диаметр свыше 125 до 150 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	150 182	7309 6797 3310 361 104 151	1096350 1019550 496500 54150 15600 22650
16	6111-0101-1801	Изоляция поверхности плоской и криволинейной рулонным материалом из вспененного каучука 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.	2430 1750	5814 4172 2097 430 145 1212	14128020 10137960 5095710 1044900 352350 2945160
	Раздел № 3	КАНАЛИЗАЦИЯ БЫТОВАЯ				4481072
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			4058852
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			1976207
		машины и механизмы	тенге			86936
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			29709

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге чел.-ч.	709,24		335284 - -
17	6115-0101-0203	Установка душевых поддонов чугунных и стальных мелких 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	89 62	5074 4272 2080 59 20 743	451586 380208 185120 5251 1780 66127
18	6115-0102-0301	Установка писсуаров, настенных 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	комплект тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	24 24	6280 5887 2867 212 75 181	150720 141288 68808 5088 1800 4344
19	6115-0103-0105	Установка умывальника одиночного с инсталляцией и смесителем, с подводкой холодной и горячей воды из них: затраты на труд рабочих	комплект тенге	101	12834 10468	1296234 1057268

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	195	5097 419 145 1947	514797 42319 14645 196647
20	6114-0103-0102	Прокладка трубопроводов канализации из полиэтиленовых труб высокой плотности, диаметр до 100 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	240 143	3818 3804 1852 10 3 4	916320 912960 444480 2400 720 960
21	6115-0102-0106	Установка унитазов подвесных (настенных) с инсталляцией 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	комплект тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	138 285	12074 11356 5529 231 78 487	1666212 1567128 763002 31878 10764 67206
	Раздел № 4	ВНУТРЕННИЙ ВОДОСТОК из них				14910375

1	2	3	4	5	6	7
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.			10870815 5452760 1080435 360655 2959125 - -
22	6110-0401-0401	Установка внутреннего водостока на кровле из рулонных материалов, воронки 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	15 2	1217 777 390 329 67 111	18255 11655 5850 4935 1005 1665
23	6114-0102-0506	Прокладка трубопроводов отопления и водоснабжения из стальных электросварных труб, диаметр свыше 100 до 125 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	м тенге тенге тенге тенге тенге	100	7641 7212 3512 306 73 123	764100 721200 351200 30600 7300 12300

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	121		
24	6111-0101-1801	Изоляция поверхности плоской и криволинейной рулонным материалом из вспененного каучука	м2	2430	5814	14128020
		из них:				
		затраты на труд рабочих	тенге		4172	10137960
		в том числе оплата труда рабочих	тенге		2097	5095710
		машины и механизмы	тенге		430	1044900
		в том числе оплата труда машинистов	тенге		145	352350
		материалы, изделия и конструкции	тенге		1212	2945160
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	1750		

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

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

Наименование стройки ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Наименование объекта ОТЕЛЬ с геотермальной отопление

Локальная смета № 2-001-005
(Локальный сметный расчет)

на

СС

(наименование работ и затрат)

Основание:

Сметная стоимость 18188,153 тыс. тенге

Средства на оплату труда 16730,893 тыс. тенге

Нормативная трудоемкость 2,88918 ч
тыс. чел.-

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 из них затраты на труд рабочих	тенге			18188153 16542372

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	2889,18		8912062 607105 188521 1038676 - -
	Раздел № 1	IP Видеонаблюдение 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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	748,12		5108280 5067100 2772715 3775 280 37405 - -
1	6125-0801-0101	Монтаж камеры видеонаблюдения фиксированной 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге	55 18670 10265 10 - -	18680 1026850 564575 550 - -	1027400

1	2	3	4	5	6	7
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч.	160		
2	6125-0801-0101	Монтаж камеры видеонаблюдения фиксированной 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	35 102	18680 18670 10265 10 - -	653800 653450 359275 350 - -
3	6125-0705-0501	Конфигурация и настройка компонентов сетевых (мост, маршрутизатор, модем и т п) 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	10 349	261844 261844 147472 - - -	2618440 2618440 1474720 - - -
4	6119-0301-0202	Прокладка открытая по стене с креплением трубы полимерной, диаметр до 32 мм из них: затраты на труд рабочих в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов	м тенге тенге тенге тенге	295 	1904 1888 919 5 -	561680 556960 271105 1475 -

1	2	3	4	5	6	7
		материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге чел.-ч.	100	11	3245
5	6119-0101-0104	Прокладка в проложенной трубе или металлическом рукаве первого провода одножильного или многожильного в общей оплетке, суммарное сечение до 35 мм2 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	280 37	882 755 368 5 1 122	246960 211400 103040 1400 280 34160
	Раздел № 2	Вертикальные магистрали, трубные изделия				123405
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	21,89		121920 61653 360 45 1125 - -
6	6125-0602-0501	Монтаж на стене коробки ответвительной из них: затраты на труд рабочих	шт. тенге	12	3050 3035	36600 36420

1	2	3	4	5	6	7
		в том числе оплата труда рабочих машины и механизмы в том числе оплата труда машинистов материалы, изделия и конструкции Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	7	1669 - - 15	20028 - - 180
7	6119-0301-0203	Прокладка открытая по стене с креплением трубы полимерной, диаметр до 50 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	45 15	1929 1900 925 8 1 21	86805 85500 41625 360 45 945
	Раздел № 3	Материалы для телефонизации				11381118
		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 Нормативная трудоемкость	тенге тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	 1958,49		10396102 5611494 599120 187146 385896 - -
8	6125-0202-0302	Монтаж оборудования телефонных устройств	шт.	38	167298	6357324

1	2	3	4	5	6	7
		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	тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	1160	166761 91682 - - 537	6336918 3483916 - - 20406
9	6125-0702-0913	Монтаж коробки распределительной настенной на кабеле со свинцовой или алюминиевой оболочкой 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	38 140	22969 17867 9823 4057 1277 1045	872822 678946 373274 154166 48526 39710
10	6125-0702-0906	Монтаж оборудования бокса для телефонных кабелей (зарядка и установка), емкость бокса до 50x2 оболочка кабеля свинцовая или алюминиевая 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	шт. тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	58 362	42753 29779 16372 7593 2390 5381	2479674 1727182 949576 440394 138620 312098

1	2	3	4	5	6	7
11	6119-0101-0102	Прокладка в проложенной трубе или металлическом рукаве первого провода одножильного или многожильного в общей оплетке, суммарное сечение до 6 мм ² 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	250 21	501 480 234 2 - 19	125250 120000 58500 500 - 4750
12	6119-0301-0202	Прокладка открытая по стене с креплением трубы полимерной, диаметр до 32 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	812 275	1904 1888 919 5 - 11	1546048 1533056 746228 4060 - 8932
	Раздел № 4	Лоточные изделия				1575350
		из них				
		затраты на труд рабочих	тенге			957250
		в том числе оплата труда рабочих	тенге			466200
		машины и механизмы	тенге			3850
		в том числе оплата труда машинистов	тенге			1050
		материалы, изделия и конструкции	тенге			614250

1	2	3	4	5	6	7
		оборудование перевозки Нормативная трудоемкость	тенге тенге чел.-ч. 160,68			- -
13	6119-0303-0102	Прокладка по стене на кронштейнах лотка металлического оцинкованного, ширина 200 - 400 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	м тенге тенге тенге тенге тенге чел.-ч.	350 161	4501 2735 1332 11 3 1755	1575350 957250 466200 3850 1050 614250

Составил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

Проверил

должность, подпись (инициалы, фамилия)

**Форма подтверждения руководителя о доработке графической
части дипломного проекта**

Студент: Берестенов Диас Алтынбекович
Группа: 6B07302 – «Строительная инженерия»

Тема дипломного проекта: «Отель с геотермальной системой отопления в г. Астана»

Подтверждаю, что графическая часть дипломного проекта (чертежи) студента полностью доработана в соответствии с замечаниями, выданными на предзащите.

Чертежи проверены, исправления внесены, к дальнейшему контролю допускаются.

Дата: «05» 06 2025 г.

Подпись руководителя: 

Ф.И.О. руководителя: Жиренбаева Назгуль Оразбайқызы

ОТЗЫВ

НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект

(наименование вида работы)

Берестенова Диаса Алтынбековича

(Ф.И.О. обучающегося)

ОП 6В07302 – «Строительная инженерия»

(шифр и наименование ОП)

Тема: «Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана»

Студент Берестенов Диас, выполнил дипломный проект с высокой степенью технической и проектной проработки. Разработаны и рассчитаны все разделы проекта. Дипломный проект полностью соответствует требованиям к дипломным проектам. Разработан архитектурно-планировочный и конструктивные разделы в соответствии с выданным заданием. В работе грамотно рассмотрены природно-климатические особенности района строительства, выполнены теплотехнический и светотехнический расчёты, предложены рациональные архитектурные и конструктивные решения. Особое внимание уделено расчёту геотермальной системы отопления, что свидетельствует о стремлении студента применять современные устойчивые технологии в строительстве. Проведен расчет колонны и свайно-плитного фундамента здания по СН и СП РК. Расчеты конструктивного раздела выполнены в соответствии с новыми нормами РК, гармонизированными с Еврокодами. На хорошем уровне разработан технико-экономический раздел и технология строительного производства.

Дипломный проект выполнен на высоком уровне и соответствует требованиям к дипломным работам бакалавриата. Берестенов Диас Алтынбекович заслуживает высокой оценки 90 баллов и присвоения степени бакалавра техники и технологии.

м.т.н., старший преподаватель

(должность, уч. степень, звание)



(подпись)

Жиренбаева Н. О.

«05»

06

2025 г.

РЕЦЕНЗИЯ

на Дипломный Проект
(наименование вида работы)

Берестенов Диас Алтынбекович
(Ф.И.О. обучающегося)

6B07302 – Строительная инженерия
(шифр и наименование ОП)

На тему: «Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана»

Выполнено:

- а) графическая часть на 14 листах
- б) пояснительная записка на 149 страницах

В процессе выполнения дипломной работы студентом была сформирована архитектурная концепция здания, предложены пространственно-планировочные и конструктивные решения, выполнены необходимые расчётные мероприятия и экономическое обоснование проекта.

В состав работы вошли графические материалы, расчётные схемы и пояснительная записка, в которой изложены ключевые проектные, технологические и организационные решения, а также рассмотрены системы инженерного обеспечения. Проект разработан с применением актуальных программных комплексов, таких как AutoCAD, Revit, ЛИРА-САПР и других. Полученные результаты обладают прикладным значением и могут быть использованы при проектировании и возведении аналогичных объектов.

ЗАМЕЧАНИЯ К РАБОТЕ

- Выполненные расчёты соответствуют требованиям, основные решения приняты обоснованно. Тем не менее, для повышения ясности рекомендуется подробнее раскрыть причины выбора конкретных сечений и используемых коэффициентов. Материалы для отделки выбраны корректно, однако для климатических условий г. Астаны возможно уточнение отдельных позиций. Технологическая часть разработана грамотно, без замечаний. Календарный график в целом составлен правильно, но рекомендуется уточнить длительность отдельных этапов, чтобы избежать сбоев в организации работ.

Оценка работы

Дипломная работа студента Берестенова Д.А. выполнена на высоком уровне. Проект отличается грамотной структурой, последовательной логикой изложения и качественной визуальной частью. Работа соответствует требованиям предъявляемым к дипломным проектам, заслуживает оценки «отлично», а его автор Берестенов Диас Алтынбекович — присвоения академической степени «бакалавра техники и технологий» по Образовательной программе 6B07302 — «Строительная инженерия».

Рецензент

М.Т.Н., главный инженер
архитектурно-строительной части
АО «Mega Center Management»
(должность, уч. степень, звание)

Рудняев Р.Г.
(подпись)

« 04 » 06 2025 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Берестенов Диас Алтынбекович_повтор

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Отель с геотермальной системой отопления в городе Астана.

Научный руководитель: Назгул Жиренбаева

Коэффициент Подобия 1: 9.9

Коэффициент Подобия 2: 2.8

Микропробелы: 8

Знаки из здругих алфавитов: 46

Интервалы: 3

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:

2025-05-27

Дата


9.06.25

Айнур Джетписбаева

проверяющий эксперт

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Берестенов Диас Алтынбекович_повтор

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: Отель с геотермальной системой отопления в городе Астана.

Научный руководитель: Назгул Жиренбаева

Коэффициент Подобия 1: 9.9

Коэффициент Подобия 2: 2.8

Микропробелы: 8

Знаки из здругих алфавитов: 46

Интервалы: 3

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:

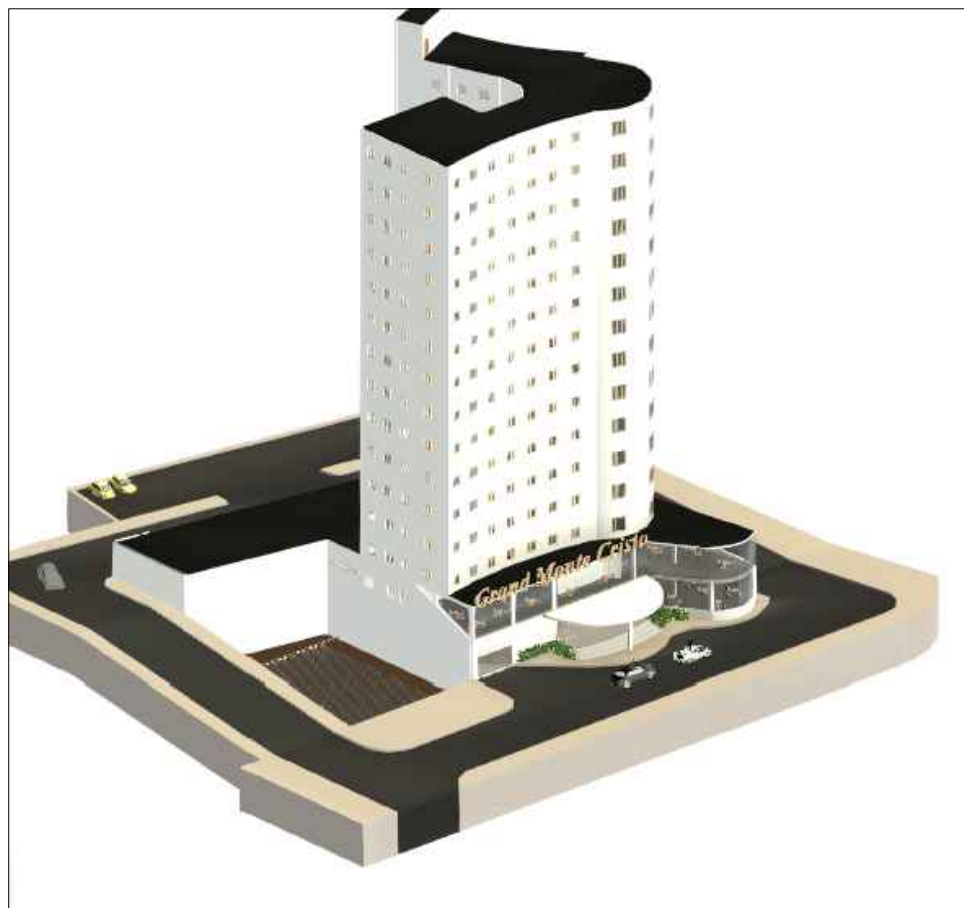
2025-05-27

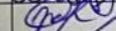
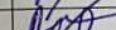
Дата



Заведующий кафедрой

3D - ВИДЫ

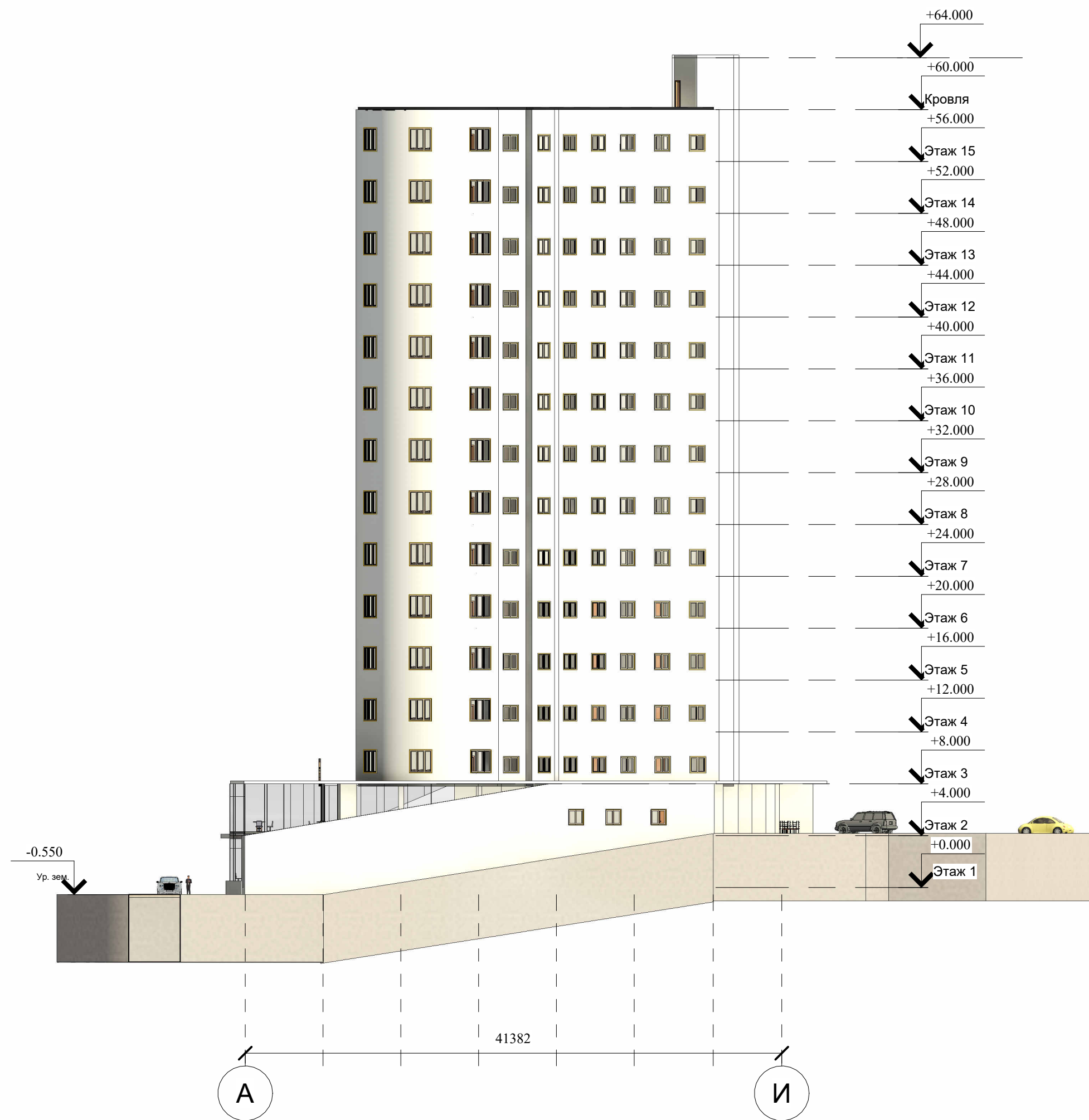


						КазНКТУ-6В07302-Строительная инженерия-2025-ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Кол.	Лист	Док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел	стадия	лист	листов
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.				11.06		ДП	1	15
Руководитель	Жиренбаева Н.О.				09.06				
Норм.контроль	Абдугазиева А.К.				11.06				
Контр.качест.	Козюкова Н.В.				11.06				
Разработал	Берестенов Д.А.				07.06	3D-виды	Кафедра "СИСТ" гр. РПЭС СИ-21-4гр		

Фасад 1-6
М 1:300



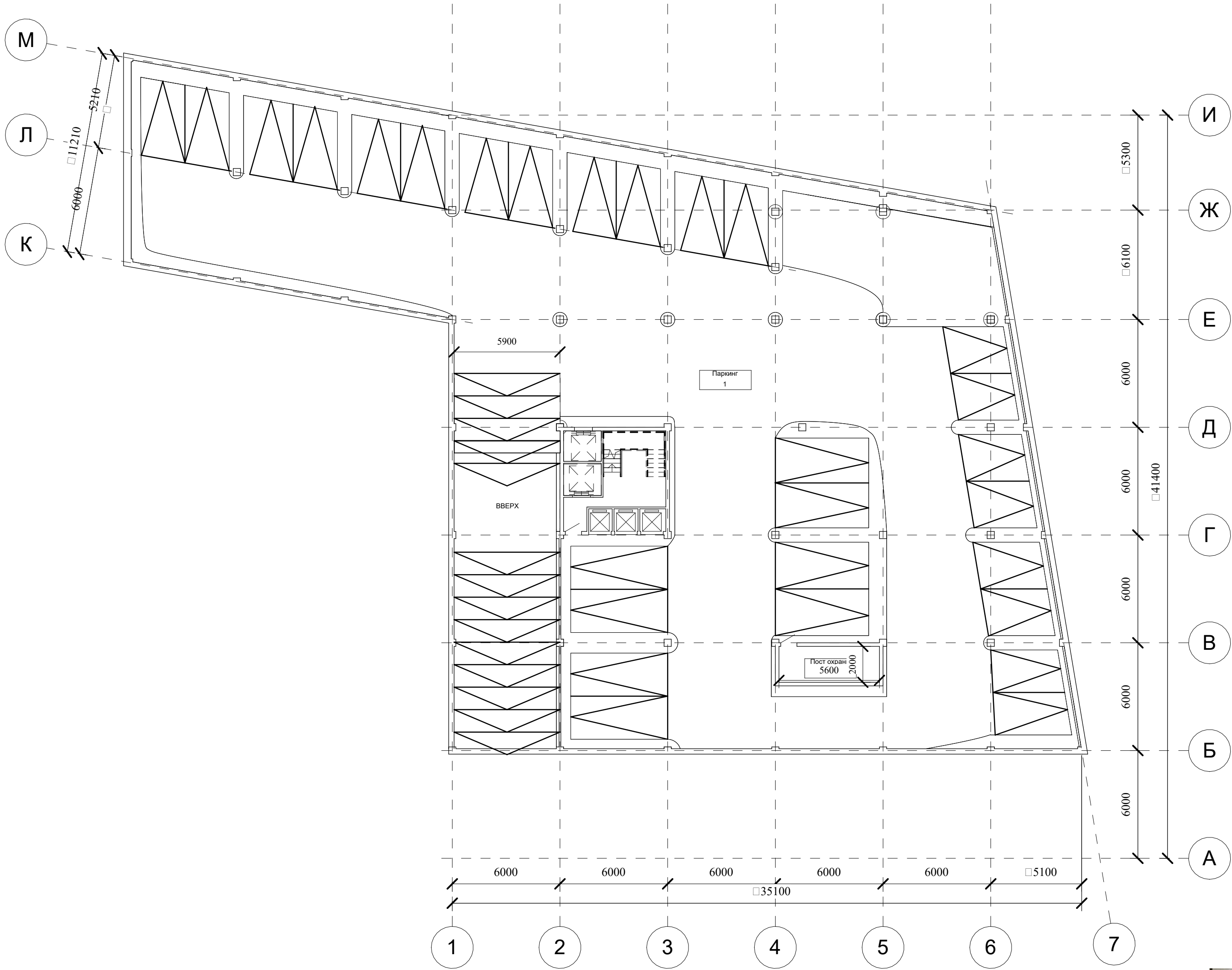
Фасад А-И
М 1:300



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

КазННТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП					
Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой				Шаяхметов С.Б.	08.08.25
Руководитель				Жиренбаева Н.О.	08.08.25
Норм. контр.				Абдигазиева А.К.	10.08.25
КМ/тр. качест.				Козикова Н.В.	10.08.25
Разработал				Берестенов Д.А.	08.08.25
Архитектурно-аналитический раздел				Стадия	Лист
				ДП	2
Фасад 1-6, Фасад А-И				Листов	15
				Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр	

План паркинга
М 1:200

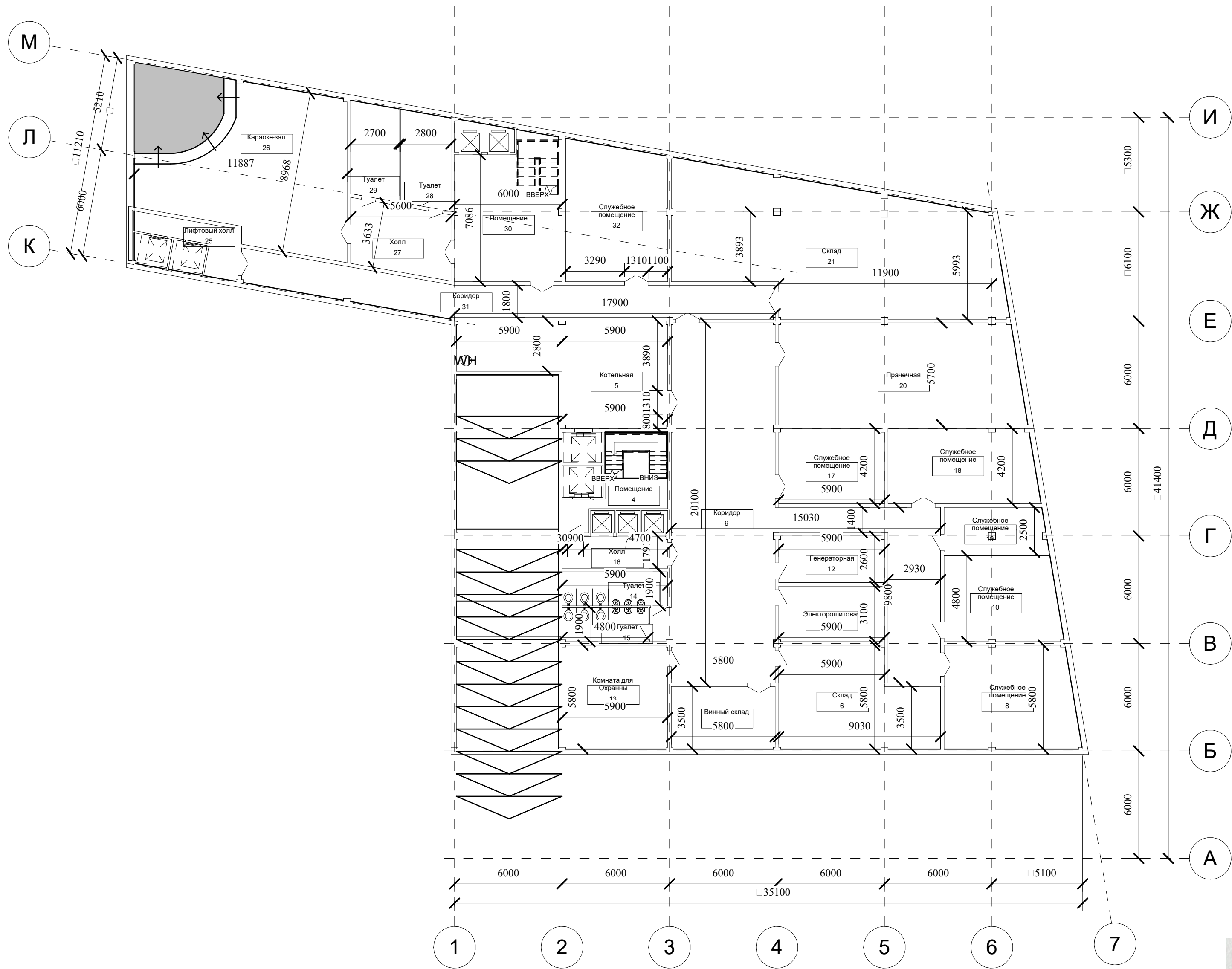


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
0	Помещение	18 м²
1	Паркинг	1194 м²
2	Пост охраны	11 м²

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

						КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой		Шахметов С.Б.			11.06		ДП	3	15
Руководитель		Жиренбаева Н.О.			05.06				
Норм. контр.		Абдигазиева А.К.			11.06				
Контр. качест.		Козикова Н.В.			11.06	План паркинга	Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр		
Разработал		Берестенов Д.А.			05.06				

План подземного этажа
М 1:200

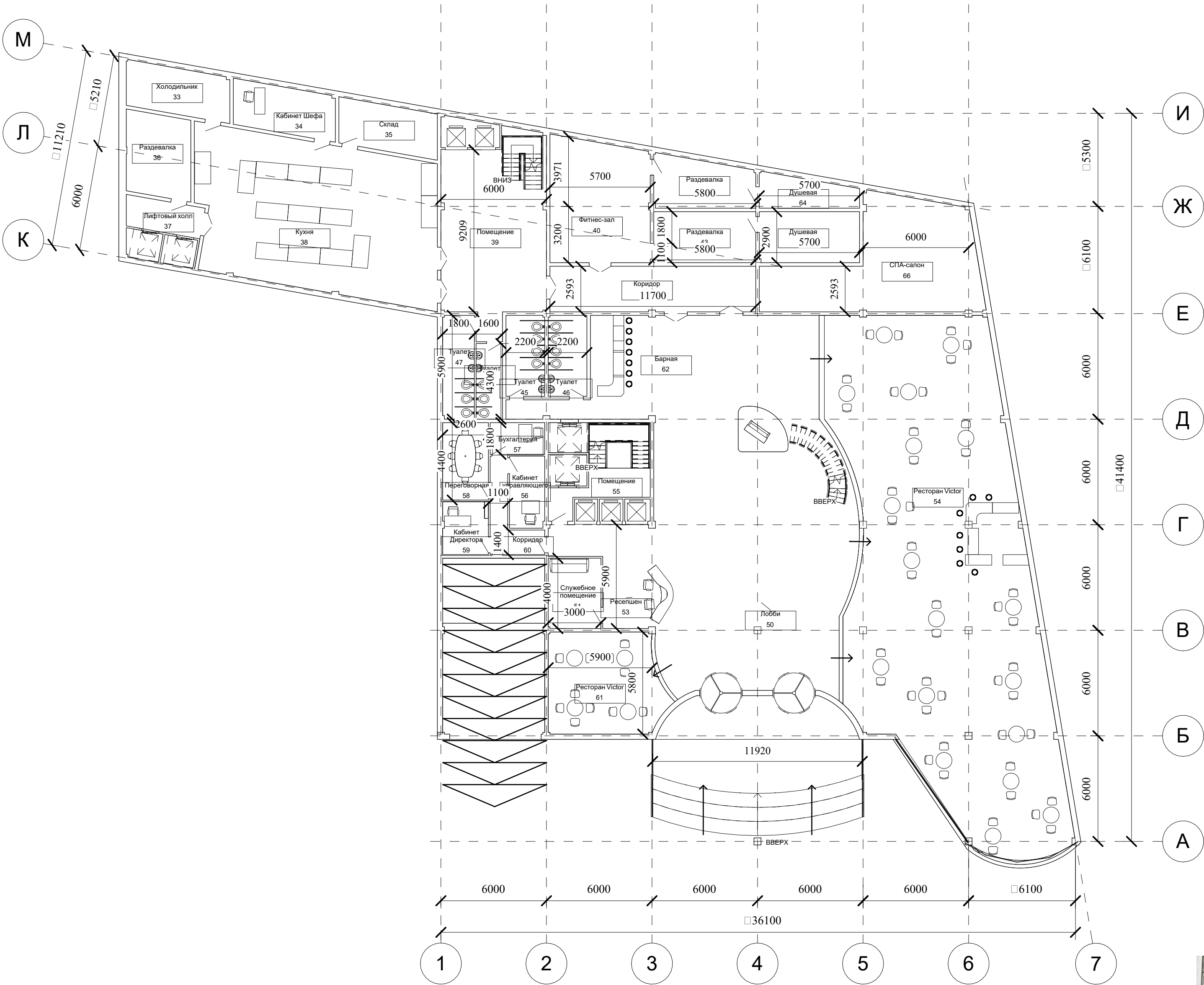


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
3	Винный склад	20 м²
4	Помещение	18 м²
5	Котельная	52 м²
6	Склад	45 м²
8	Служебное помещение	42 м²
9	Коридор	156 м²
10	Служебное помещение	30 м²
11	Электорошитовая	18 м²
12	Генераторная	15 м²
13	Комната для Охраны	34 м²
14	Туалет	11 м²
15	Туалет	9 м²
16	Холл	10 м²
17	Служебное помещение	25 м²
18	Служебное помещение	34 м²
19	Служебное помещение	14 м²
20	Прачечная	76 м²
21	Склад	124 м²
25	Лифтовый холл	10 м²
26	Караоке-зал	102 м²
27	Холл	21 м²
28	Туалет	15 м²
29	Туалет	14 м²
30	Помещение	45 м²
31	Коридор	56 м²
32	Служебное помещение	43 м²

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

						КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП						
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана						
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел			Стадия	Лист	Листов	
Зав. кафедрой	Шаохметов С.Б.				11.06				ДП	4	15	
Руководитель	Жиренбаева Н.О.				05.06							
Норм. контр.	Абдигазиева А.К.				11.06							
КМ/Итр. качест.	Козыкова Н.В.				11.06	План подземного этажа			Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр			
Разработал	Берестенов Д.А.				05.06							

План первого этажа
М 1:200

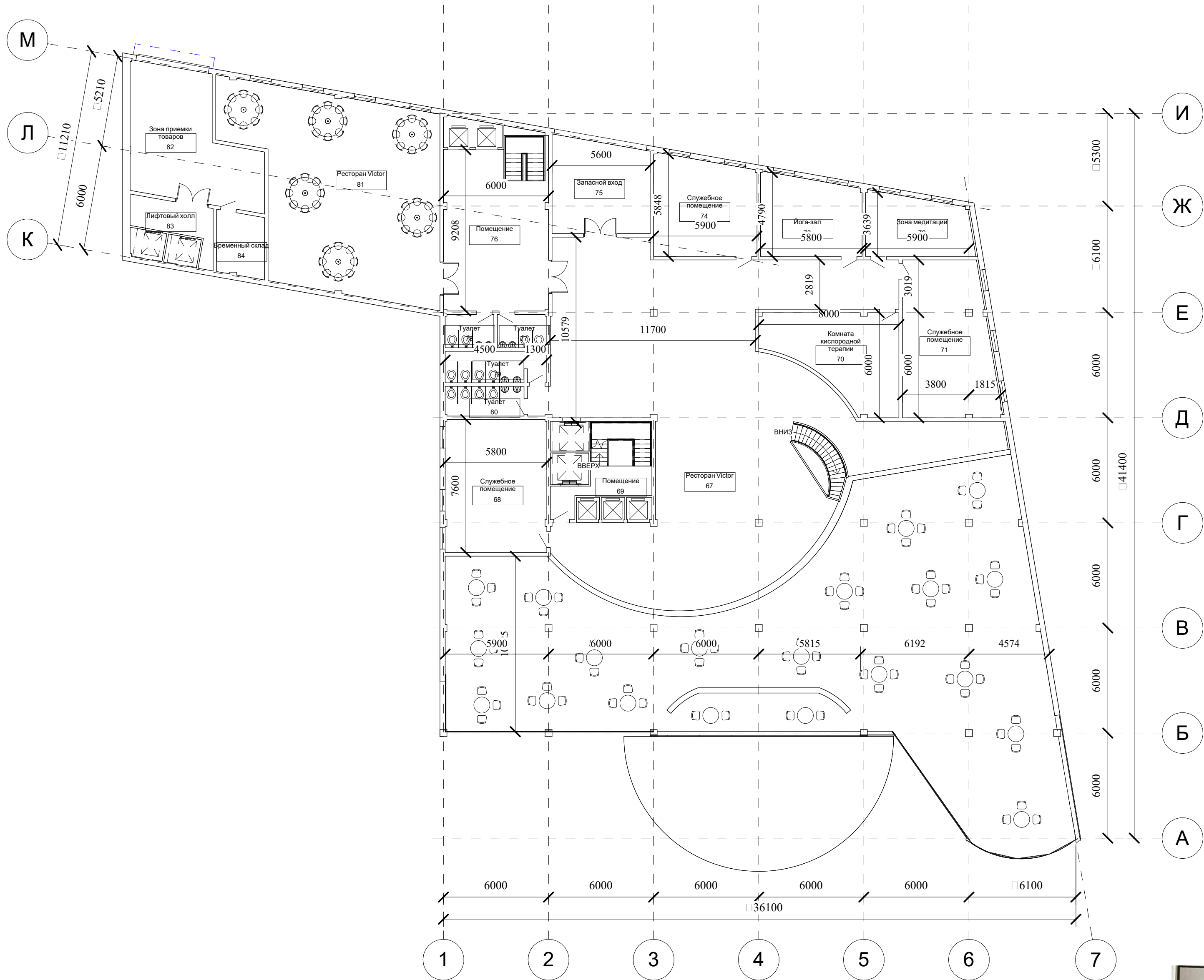


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
33	Холодильник	15 м²
34	Кабинет Шефа	15 м²
35	Склад	15 м²
36	Раздевалка	17 м²
37	Лифтовый холл	8 м²
38	Кухня	114 м²
39	Помещение	61 м²
40	Фитнес-зал	39 м²
42	Коридор	30 м²
43	Раздевалка	17 м²
45	Туалет	10 м²
46	Туалет	10 м²
47	Туалет	11 м²
48	Туалет	6 м²
50	Лобби	607 м²
51	Службное помещение	12 м²
55	Помещение	22 м²
56	Кабинет управляющего	8 м²
57	Бухгалтерия	6 м²
58	Переговорная	11 м²
59	Кабинет Директора	8 м²
60	Корридор	9 м²
63	Раздевалка	15 м²
64	Душевая	9 м²
65	Душевая	17 м²
66	СПА-салон	57 м²

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

КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП					
Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой				Шахметов С.Б.	11.06
Руководитель				Жиренбаева Н.О.	09.05
Норм. контр.				Абдигазиева А.К.	11.06
КМ/Тр. качест.				Козыкова Н.В.	11.06
Разработал				Берестенов Д.А.	08.06
Архитектурно-аналитический раздел				Стадия	Лист
				ДП	5
				Листов	15
План первого этажа				Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр	

План второго этажа
М 1:200

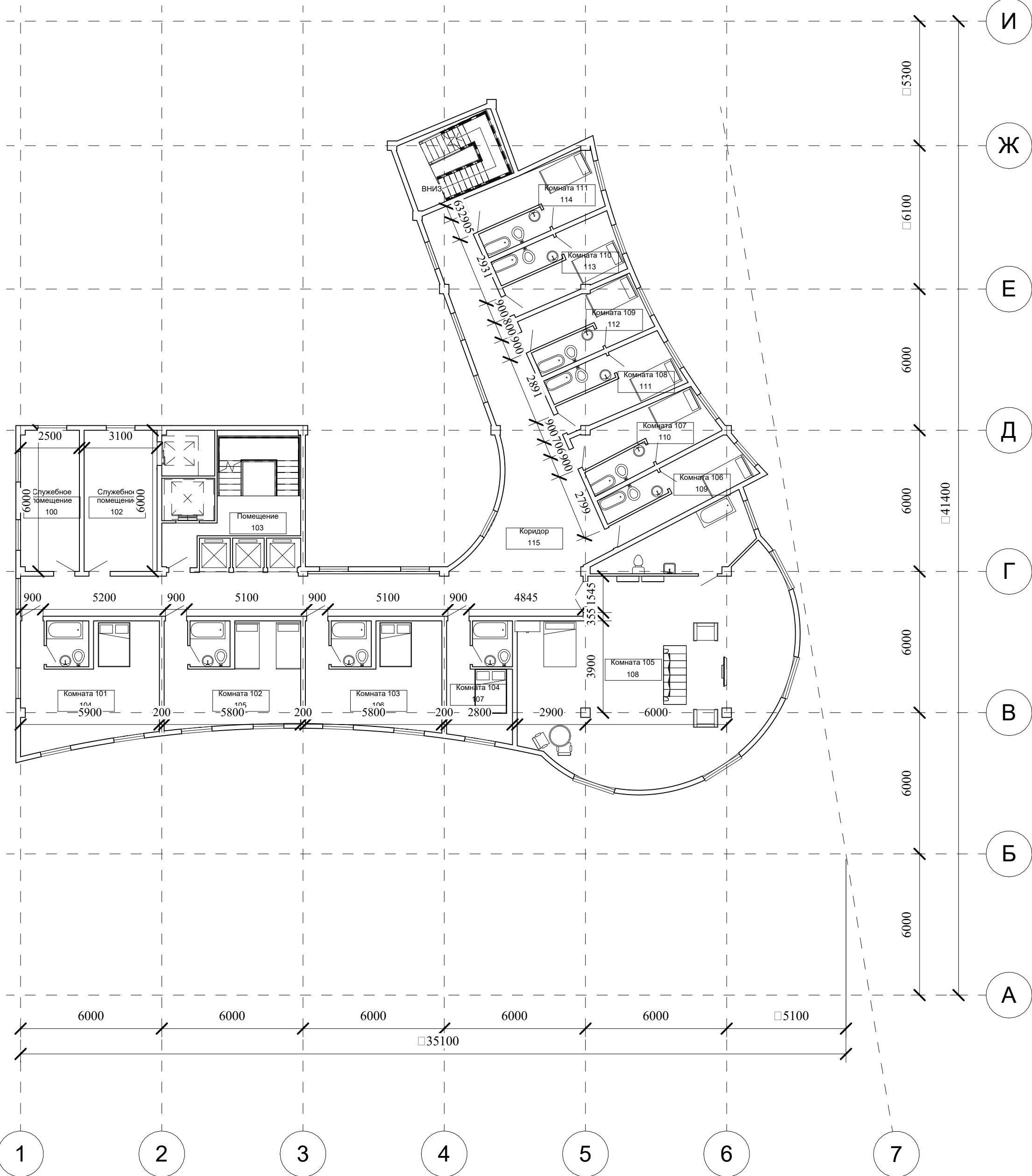


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
67	Ресторан Victor	716 м²
68	Службное помещение	44 м²
69	Помещение	22 м²
70	Комната кислородной терапии	33 м²
71	Службное помещение	46 м²
72	Зона медитации	20 м²
73	Йога-зал	25 м²
74	Службное помещение	32 м²
75	Запасной вход	29 м²
76	Помещение	58 м²
77	Туалет	5 м²
78	Туалет	5 м²
79	Туалет	10 м²
80	Туалет	8 м²
81	Ресторан Victor	121 м²
82	Зона приемки товаров	46 м²
83	Лифтовый холл	10 м²
84	Временный склад	10 м²

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

						КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой		Шаяхметов С.Б.			11.06		ДП	6	15
Руководитель		Жиренбаева Н.О.			09.08				
Норм. контр.		Абдигазиева А.К.			11.06				
Контр. качеств.		Козокова Н.В.			11.06	План второго этажа	Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр		
Разработал		Берестенов Д.А.			25.06				

План 3-6 этажа
М 1:150

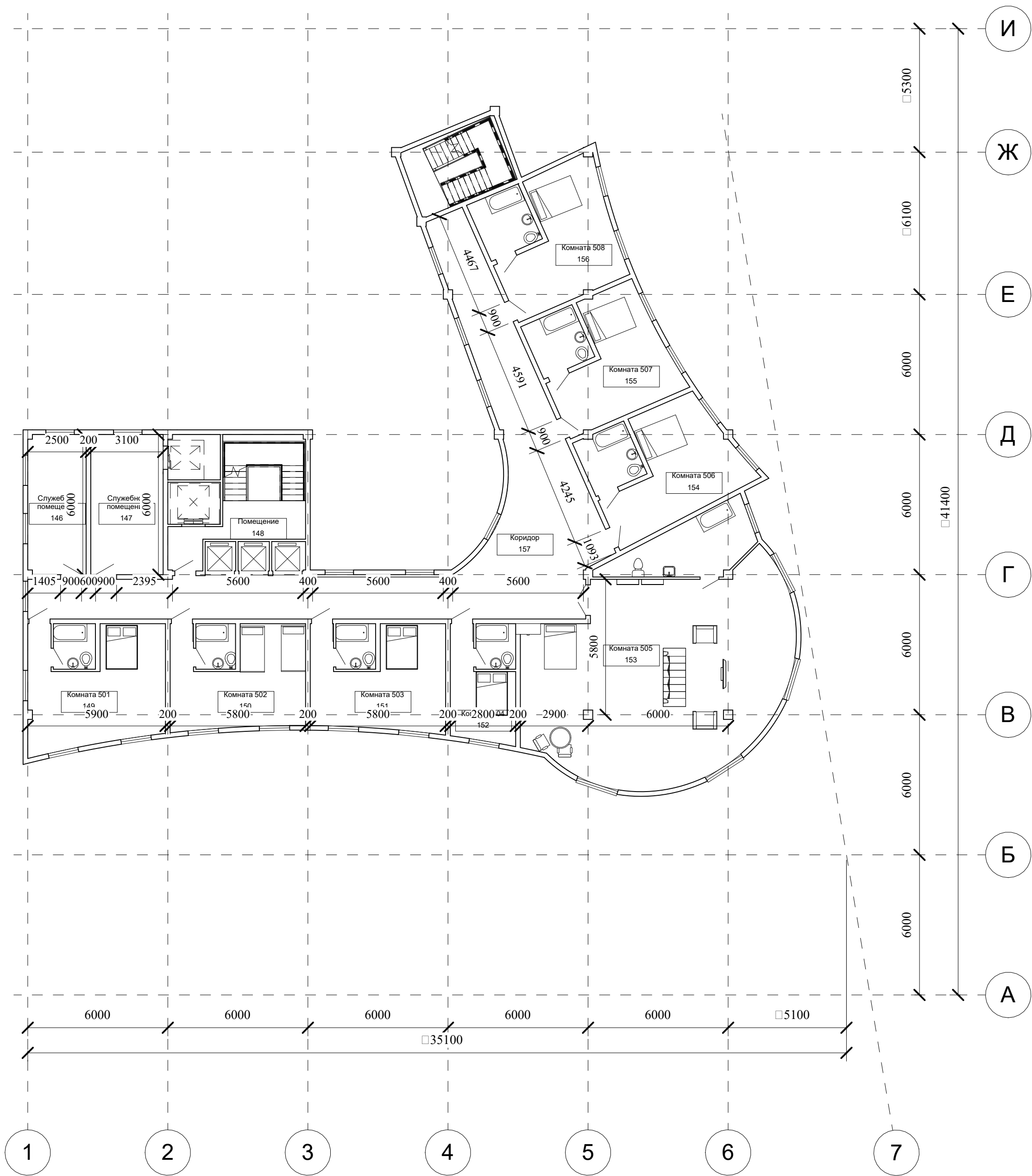


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
100	Служебное помещение	15 м²
102	Служебное помещение	19 м²
103	Помещение	19 м²
104	Комната 101	26 м²
105	Комната 102	22 м²
106	Комната 103	22 м²
107	Комната 104	10 м²
108	Комната 105	89 м²
109	Комната 106	10 м²
110	Комната 107	11 м²
111	Комната 108	10 м²
112	Комната 109	10 м²
113	Комната 110	10 м²
114	Комната 111	12 м²
115	Коридор	89 м²

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

КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП					
Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана					
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Зав. кафедрой				Шаяхметов С.Б.	10.06.2025
Руководитель				Жиренбаева Н.О.	05.06.2025
Норм. контр.				Абдигазиева А.К.	05.06.2025
Контр. качест.				Козыкова Н.В.	05.06.2025
Разработал				Берестенов Д.А.	05.06.2025
Архитектурно-аналитический раздел				Стадия	Лист
				ДП	7
План 3-6 этажа				Кафедра "СиСМ" гр. РПЭС СИ-21-4гр	

План 7-15 этажа
М 1:150

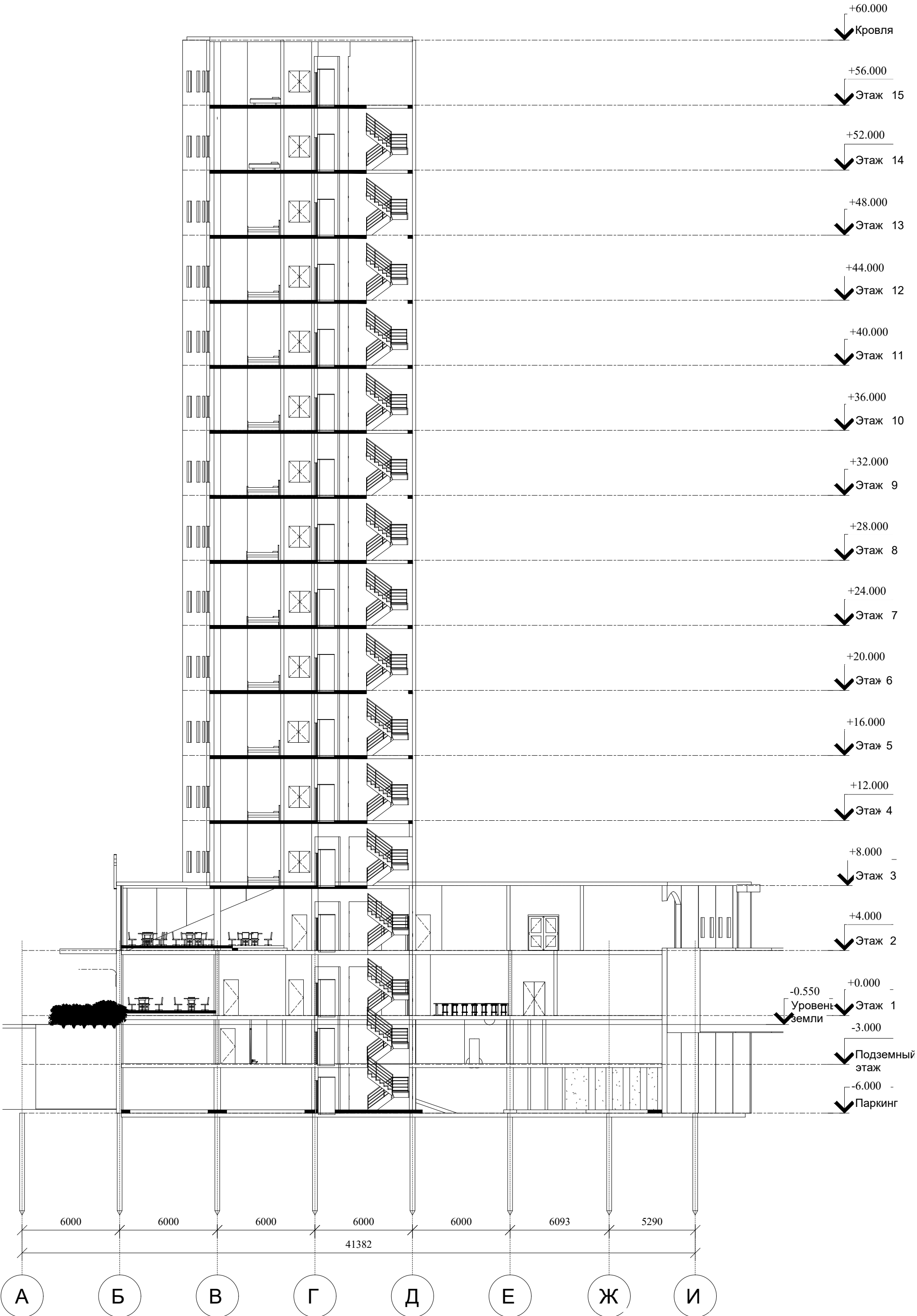


Спецификация помещений		
Номер	Имя	Площадь
146	Служебное помещение	15 м²
147	Служебное помещение	19 м²
148	Помещение	19 м²
149	Комната 501	26 м²
150	Комната 502	22 м²
151	Комната 503	22 м²
152	Комната 504	10 м²
153	Комната 505	89 м²
154	Комната 506	23 м²
155	Комната 507	21 м²
156	Комната 508	23 м²
157	Коридор	89 м²

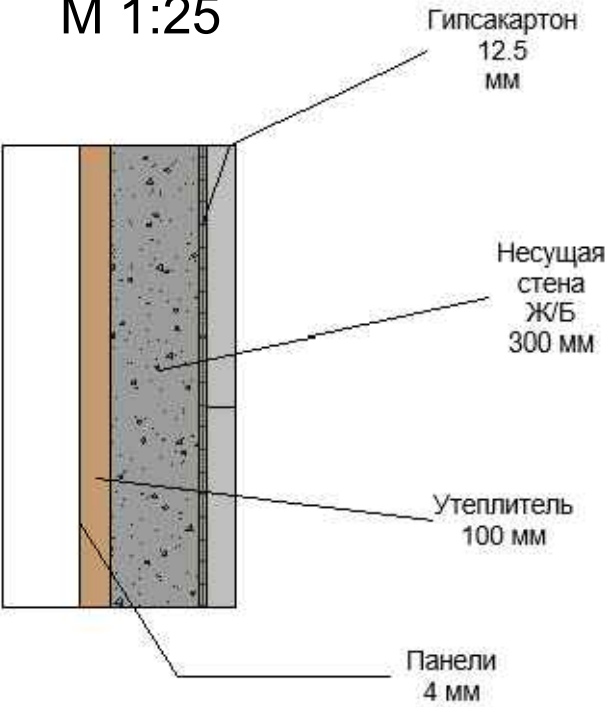
Согласовано			
Изм. № подл.	Взам. инв. №		
	Подп. и дата		

						КазНИТУ - 6В07302 - Строительная инженерия - 2025 - ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав. кафедрой	Шаляхметов С.Б.				11.06		ДП	8	15
Руководитель	Жиренбаева Н.О.				05.06				
Норм. контр.	Абдигазиева А.К.				11.06				
Контр. качест.	Козыкова Н.В.				11.06	План 7-15 этажа	Кафедра "СиСМ" гр. РПЗС СИ-21-4гр		
Разработал	Берестенов Д.А.				05.06				

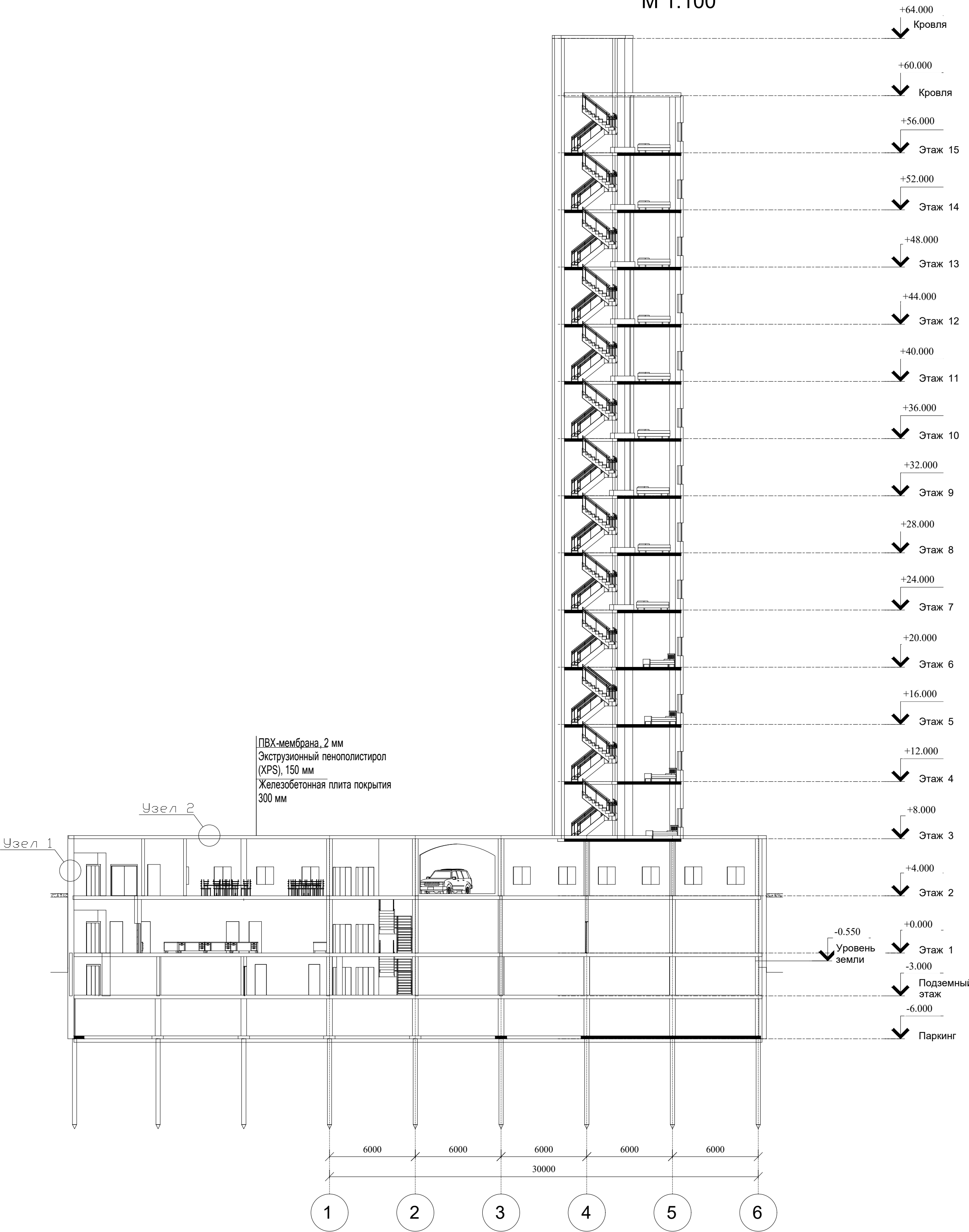
Разрез 1-1
М 1:100



Узел 1
М 1:25



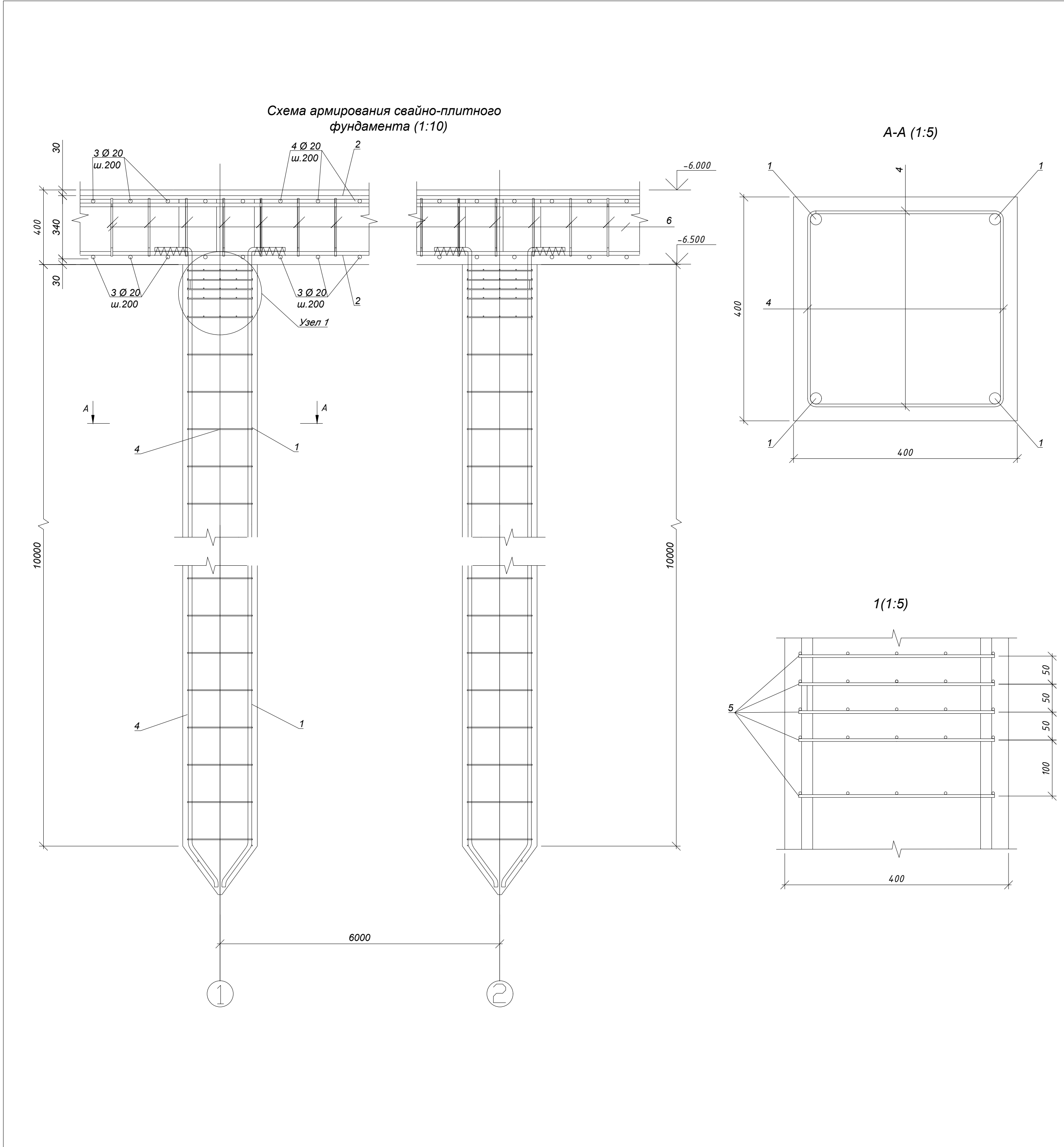
Разрез 2-2
М 1:100



Узел 2
М 1:25



КазНИТУ-6B07302-Строительная инженерия-2025-ДП			
Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм. Лист ИР докум. Подпись Дата Зав. кафедрой Шахметов С.Б. 05.05.2025 Руководитель Хоренко Н.О. Норм. контроль Абдыгазиев А.К. Контр.качеств Козыкова Н.В. Разработал Берестнев Д.А.	Архитектурно - аналитический раздел	Стадия	Лист
		ДП	15
		Разрез 1-1, Разрез 2-2, Узел 1, Узел 2	
		Кафедра "СИСМ" пр.РПЗС СИ-21-4ар	

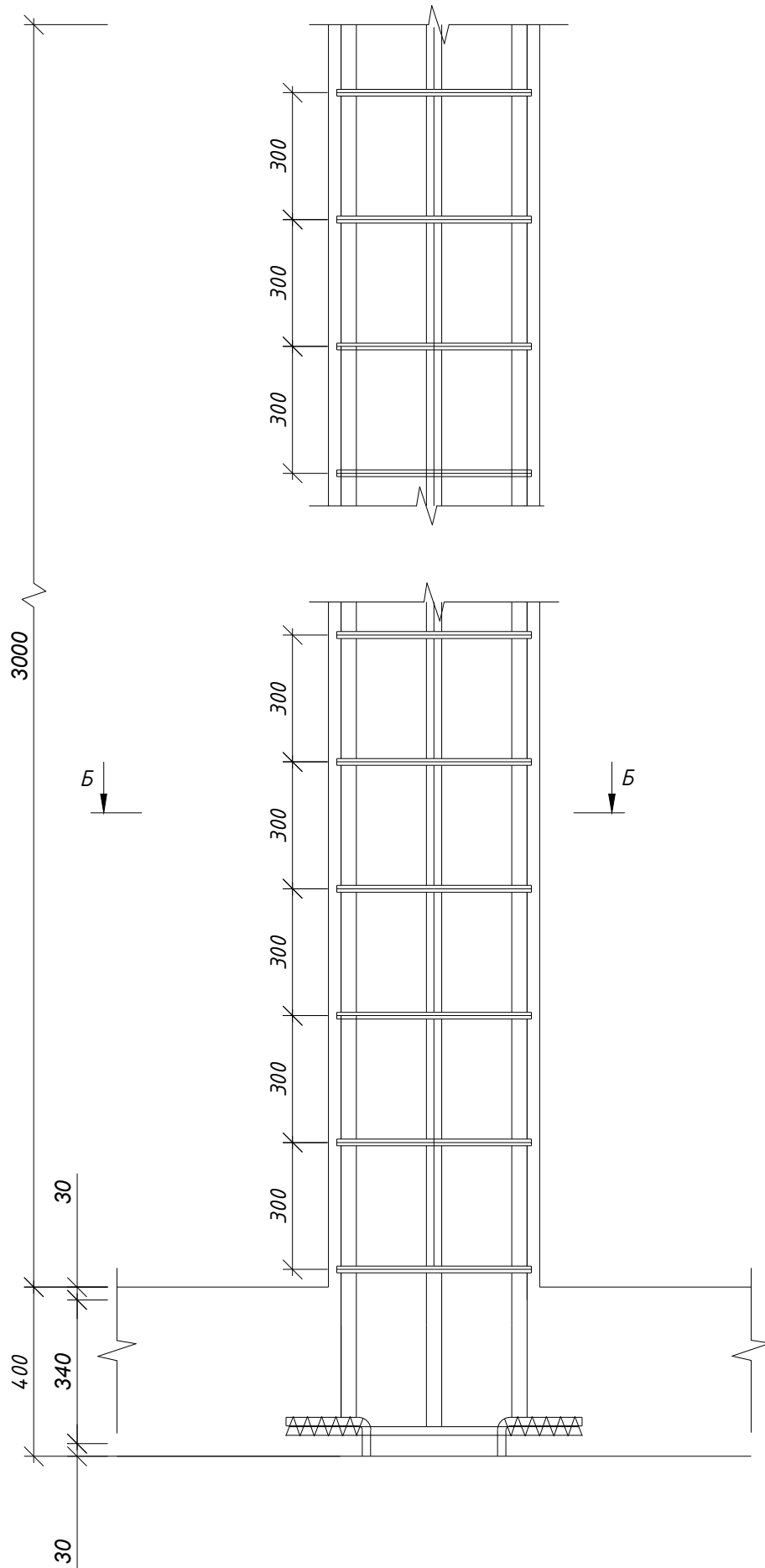


Спецификация к схеме армирования					
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø20 S500 L=9800	4	16,5460	65,4530
2	ГОСТ 34028-2016	Ø20 S500 L=12133	365	4,4540	7,8800
3	ГОСТ 34028-2016	Ø20 S500 L=12133	365	4,4540	46,8000
4	ГОСТ 34028-2016	Ø6 S240 L=8800	40	0,0110	3,8300
5	ГОСТ 34028-2016	Ø6 S240 L=8800	1	0,0110	3,8300
6	ГОСТ 34028-2016	Ø5 S240 L=500	40	0,0110	0,5500

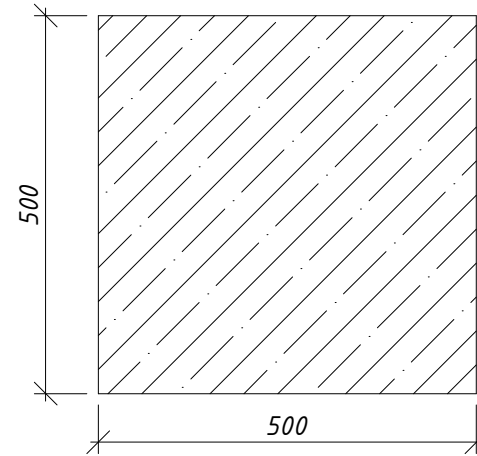
Ведомость расхода стали								
Марка элемента	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	S500			S240		S240		
	Ø36	Ø20	Итого	Ø5	Итого	Ø6	Итого	
ПК-1	-	757,3250	757,325	234,3400	234,3400	374,3434	374,3434	1042,0000

						КазНИТУ-6В07302-Строительная инженерия-2025- ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедрой		Шаяхметов С.Б.		11.06			ДП	10	15
Руководитель		Жиренбаева Н.О.		02.06					
Норм.контроль		Абдигазиева А.К.		11.06					
Контр.качеств.		Козюкова Н.В.		11.06					
Разработал		Берестенов Д.А.		02.06		Схема армирование колонны		Кафедра "СиСМ" гр.РПЗС СИ-21-4гр	

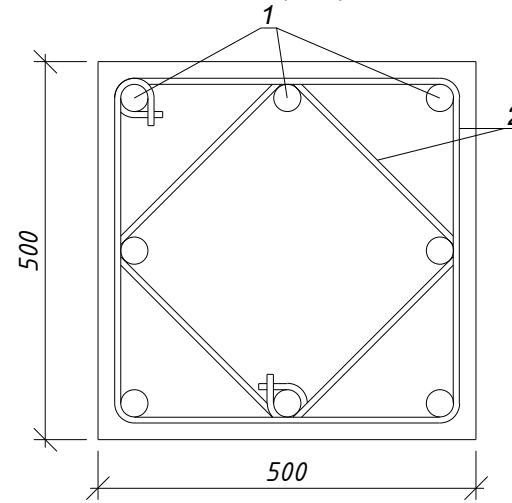
Схема армирования колонны (1:15)



Опалубка (1:10)



Б-Б (1:10)



Спецификация к схеме армирования

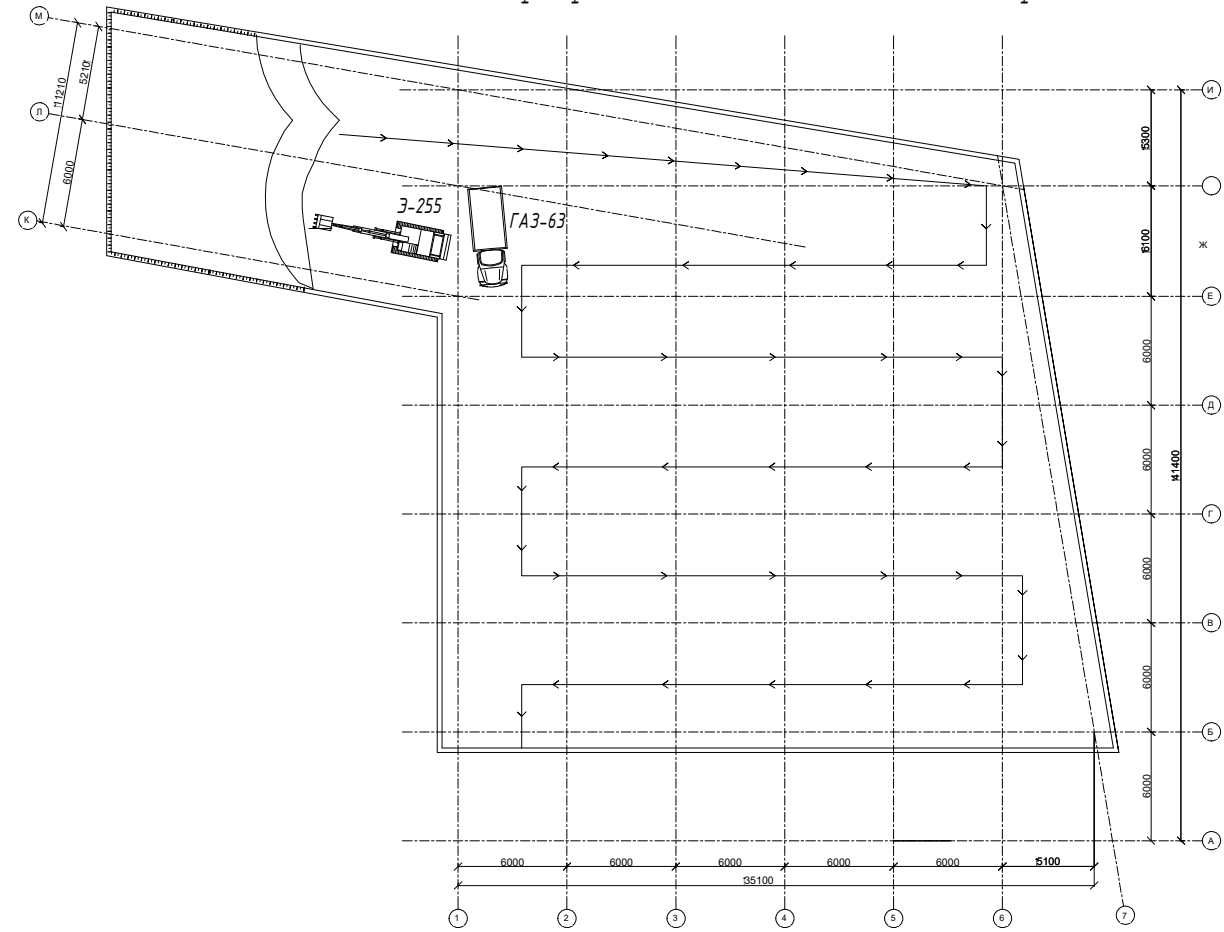
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 34028-2016	Ø36 S500 L=5940	8	12,5350	100,2800
2	ГОСТ 34028-2016	Ø6 S240 L=5940	8	0,0560	0,4480

Ведомость расхода стали

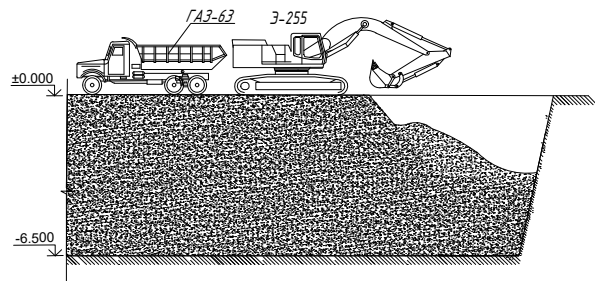
Марка элемен та	Изделия арматурные							Всего
	Арматура класса							
	S500			S240		S240		
	Ø36	Ø20	Итого	Ø8	Итог о	Ø6	Итог о	
ПК-1	5916,520 0	-	5916,520	-	-	150,800 0	150,800 0	6067,320 0

						КазННТУ-6В07302-Строительная инженерия-2025-ДП			
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.			11.06	Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов	
Руководитель	Жиренбаева Н.О.			25.06		ДП	11	15	
Норм.контроль	Абдигазиева А.К.			11.06					
Контр.качест.	Козюкова Н.В.			11.06	Схема армирование колонны	Кафедра "СиСМ" гр.РПЗС СИ-21-4гр			
Разработал	Берестенов Д.А.			05.06					

Схема разработки котлована экскаватором



Разрез разработки котлована экскаватором
М1:100



Резка растительного слоя
М1:100

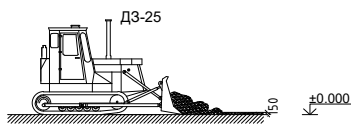


Схема обратной засыпки грунта
М1:100

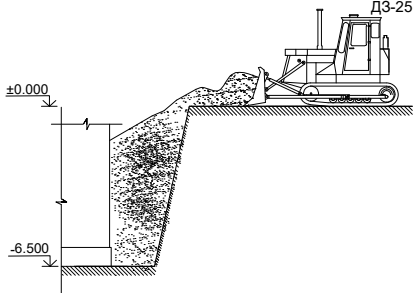
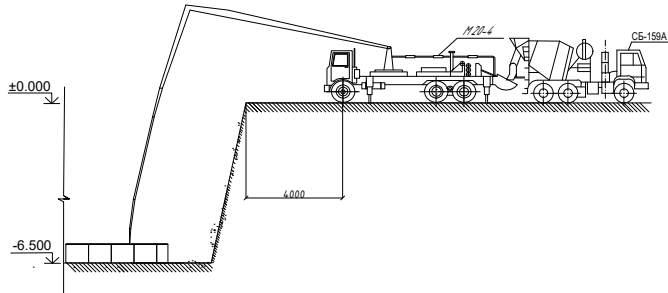


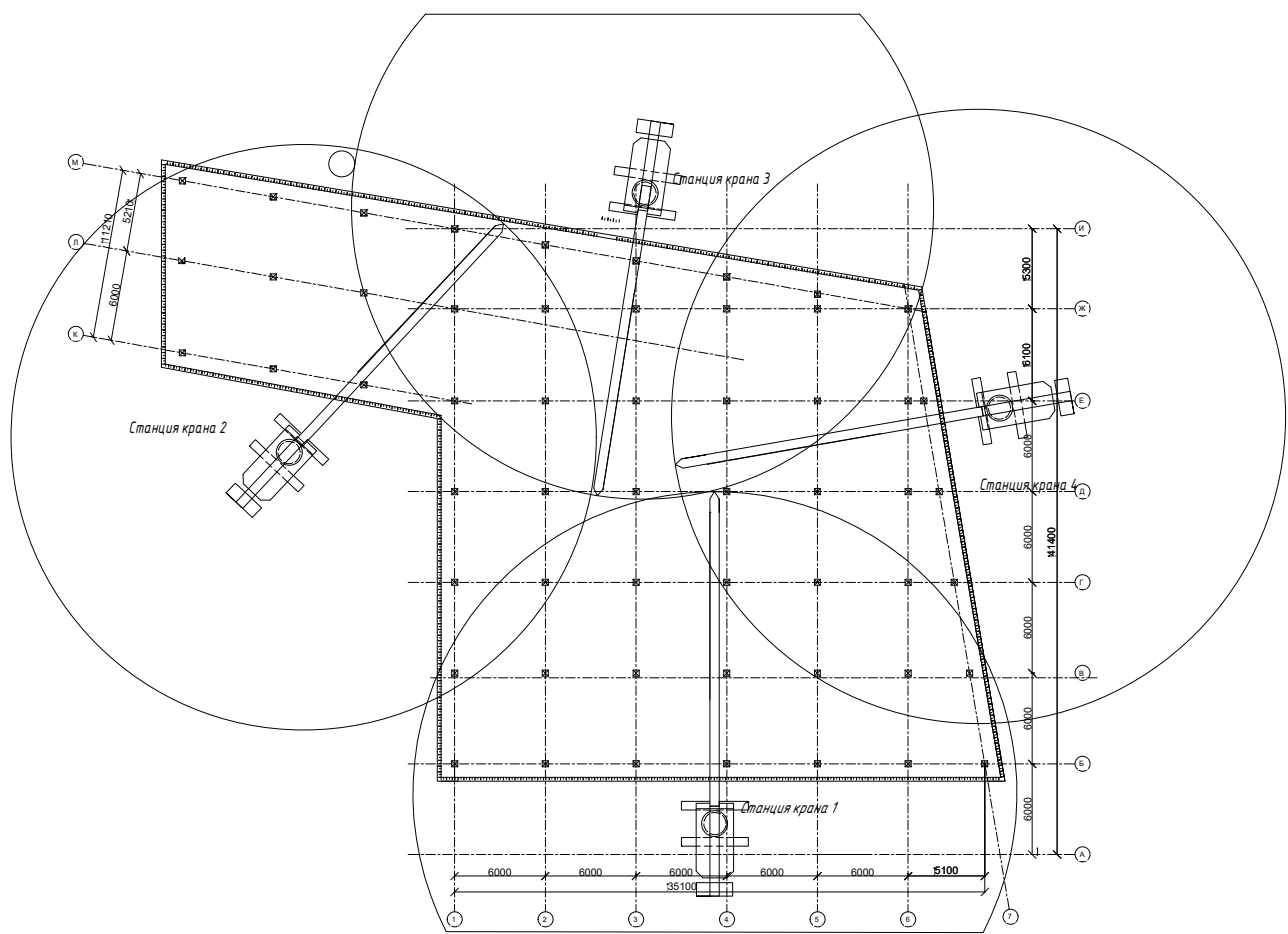
Схема укладки бетонной смеси
М1:100



Мероприятия по технике безопасности

Обеспечить электробезопасность производства земляных работ в местах прохождения электросетей и при использовании электромашины.
Устроить защитное ограждение, предупредительные знаки и переходные мостики с освещением в ночное время в местах производства работ. Строго соблюдать крутизну откосов при разработке котлована согласно таблице 4 СП РК - III 4 - 80.
Обеспечить отсутствие людей в границах зоны действия рабочих органов механизмов, определяемой расстоянием в пределах 5 метров. Обеспечить движение машин и механизмов вблизи котлована с неукрепленными откосами пределами призмы обрушения грунта или расстоянием, регламентируемое таблицей в СП РК III - 1 - 80, то есть, на расстояние не менее 2-х метров от бровки котлована.

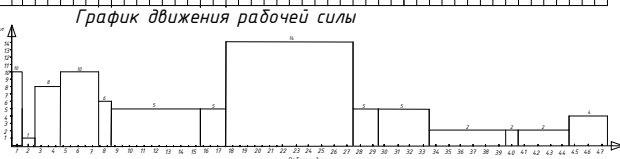
Схема работы крана



Календарный план производственных работ																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												
Наименование производств	Объем работ		Дополнительные работы, м-д	Трудоемкость, чел-д	Пиковая нагрузка, чел-д	Средняя нагрузка, чел-д	Число рабочих в бригаде, чел	Состав бригады	Период 2026 г.																								Период 2026 г.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
	ЕД изм.	Акт-д							Листопад	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
Монтаж временного ограждения	м-д	27.8	1.700	-	-	-	1	6	Рабочий день 2 - 10																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			

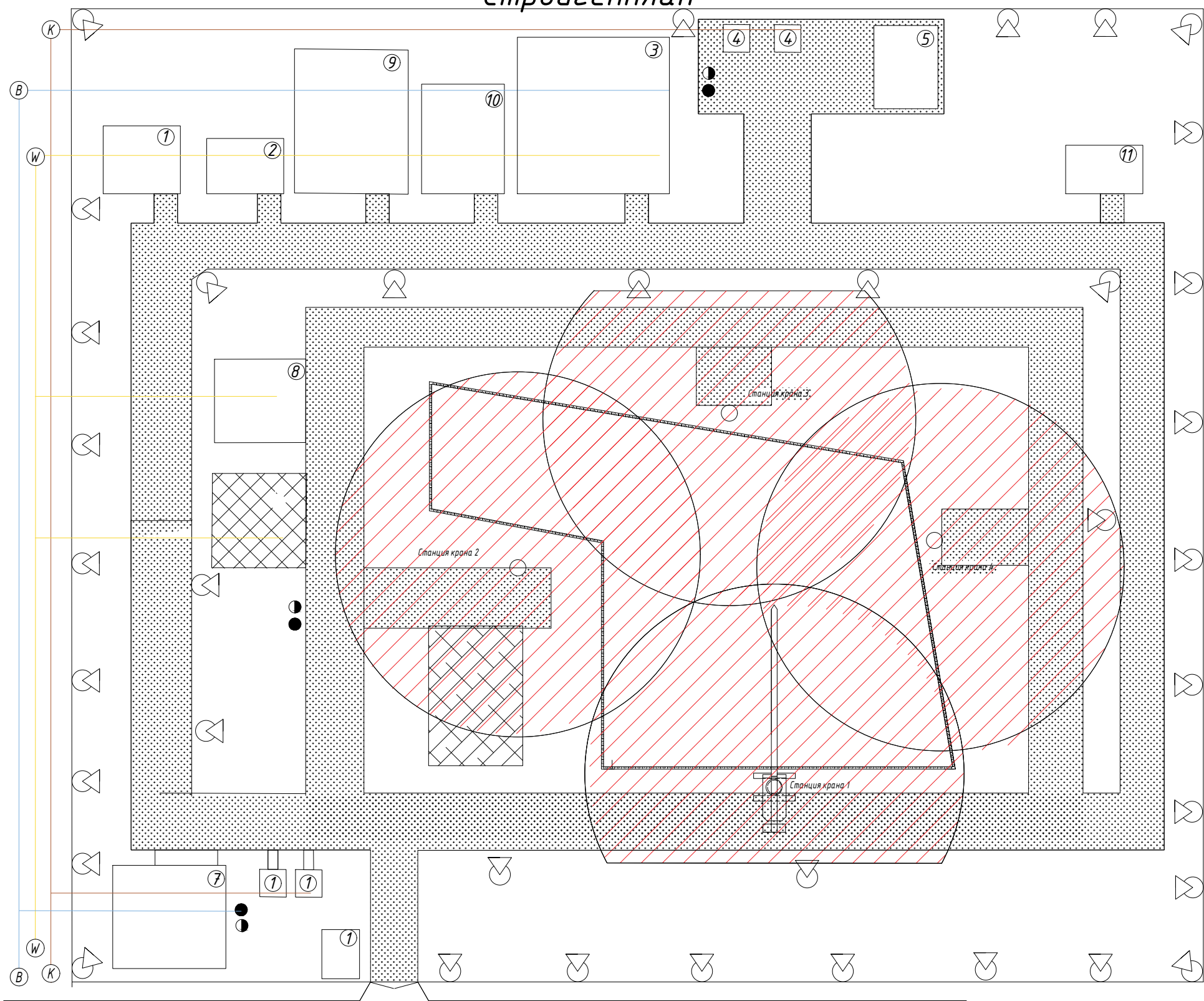
Коэффициент неравномерности движения рабочих

$$n_{cp} = \frac{\sum Q}{P_{общ}} = \frac{1201.4}{47} = 25.5$$
$$K_{нер} = \frac{n_{max}}{n_{cp}} = \frac{14}{25.5} = 0.54$$



КазНИТУ-6В07302-Строительная инженерия-2025-ДП					
Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана					
Изм.	Коп.	Лист	Док.	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.				11.06
Руководитель	Жиренбаева Н.О.				05.06
Норм.контроль	Абдигазиева А.К.				11.06
Контр.качест.	Козюкова Н.В.				11.06
Разработал	Берестенов Д.А.				05.06
График производства работ, график движения рабочей силы				стадия	лист
				ДП	12
					15
				Кафедра "СИМ" гр. РПЭС СИ-21-4гр	

Стройгенплан



проспект Туран

Экспликация временных помещение

№	Наименование	Кол-во	Площадь, м2
1	Прорабская	1	86
2	Диспетчерская	1	56
3	Столовая	1	310
4	Туалет	4	8
5	Зона для курения	1	90
6	КПП	1	45
7	Мойка	1	105
8	Склад	2	132
9	Гардеробная	1	255
10	Душевая	1	111
11	Медпункт	1	50

Условные обозначения

Наименование	Обозначение
Прожектор	
Закрытый склад	
Открытый склад	
Временная дорога	
Пожарный гидрант	
Бочка с водой	
Опасная зона крана	
Временная электрическая линия	
Временная канализация	
Временная водопровод	

						КазНИТУ-6В07302-Строительная инженерия-2025-ДП		
						Отель с геотермальной системой отопления в г.Астана		
Изм.	Коп.	Лист	Док.	Подпись	Дата	Организационно-технологический раздел	стадия	лист
Зав.кафедрой	Шаяхметов С.Б.	11.06					ДП	13
Руководитель	Жиренбаева Н.О.	11.06						15
Норм.контроль	Абдигазиева А.К.	11.06						
Контр.качест.	Козюкова Н.В.	11.06						
Разработал	Берестенов Д.А.	11.06				Стройгенплан, экспликация, условные обозначения	Кафедра "СИМ" гр. РПЭС СИ-21-4гр	

Календарный план

№	Наименование процесса	Объем работ	Единица измерения	Площадь в кв.м	Затраты ур.м, ч.-м.	Технические данные		Средняя стоимость, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.	Материал, руб./м.кв.
---	-----------------------	-------------	-------------------	----------------	---------------------	--------------------	--	-------------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------