

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектура и строительство имени Т.Басенова

Кафедра строительство и строительные материалы

Тема: «12-этажное жилое здание с использованием новых технологий
электрообеспечения в г. Атырау»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
к дипломному проекту

Специальность 6В073002 - Строительная Инженерия

Алматы 2023 г.

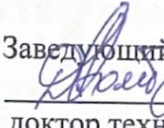
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектура и строительство имени Т.Басенова

Кафедра строительство и строительные материалы

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
 Ахметов А.Д.
доктор технических наук
«__» _____ 2023 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «12-этажное жилое здание с использованием новых технологий
электрообеспечения в г. Атырау»

по специальности 6В073002 – Строительная Инженерия

Выполнил

 Кумаров Ж. С.

Рецензент

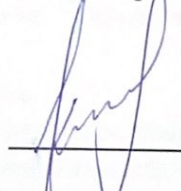
Научный руководитель

к.т.н., Проректор по науке и
инновациям

м.т.н., старший преподаватель

КазАДИ им. Л.Б. Гончарова

 Сагымбекова А.О.

 Козюкова Н. В.

«20» _____ 2023 г.

«__» _____ 2023 г.

Алматы 2023 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ
КАЗАХСТАН

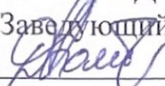
Казахский национальный исследовательский технический университет
имени К.И.Сатпаева

Институт архитектура и строительство имени Т.Басенова

Кафедра строительство и строительные материалы

Специальность 6B073002 – Строительная Инженерия

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
 Ахметов Д. А.
доктор технических наук
«__» _____ 2023 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся Кумаров Жангельди Султанович

Тема: 12-этажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в г. Атырау.

Утверждена Приказом Ректора Университета №408-П/О от «23» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы – «07» мая 2023 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г. Атырау, конструктивные схемы здания – каркасно-ригельная монолитная.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

- а) Архитектурно-аналитический раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций, расчет вариантов фундамента, обоснование энергоэффективности;
- б) Расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование ригеля и колонны, свайного поля.
- в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт;
- г) Экономический раздел: локальная смета, объектная смета, сводная смета;

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- 1. Фасады, планы типовых этажей, разрез – 3 листа.
- 2. КЖ ригеля и колонны, спецификация, конструирование свай – 3 листа.
- 3. Техкарта земляных работ, строительный генплан, календарный план – 1 лист.

Предоставлены 12 слайдов презентации работы.

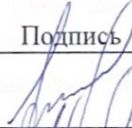
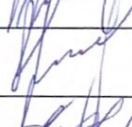
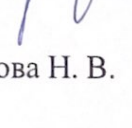
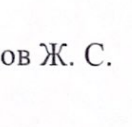
Рекомендуемая основная литература: СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология», СН РК 2.04-04-2013 «Строительная теплотехника», СН РК 2.03-30-2017 «Строительство в сейсмических зонах».

ГРАФИК подготовки дипломной работы (проекта)

Разделы	30%	60%	90%	100%	Примечание
Архитектурно-аналитический	23.01.2023г.-20.02.2023г.				
Расчетно-конструктивный		20.02.2023г.-26.03.2023г.			
Организационно-технологический			27.03.2023г.-30.04.2023г.		
Экономический				01.05.2023г.-07.05.2023г.	
Предзащита	08.05.2023г.-15.05.2023г.				
Антиплагиат	16.05.2023г.-30.05.2023г.				
Нормоконтроль	10.05.2023г.-17.05.2023г.				
Контроль качества	18.05.2023г.-30.05.2023г.				
Защита	31.05.2023г.-10.06.2023г.				

Подписи

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

Наименование разделов	Консультанты, И.О.Ф. (уч. степень, звание)	Дата подписания	Подпись
Архитектурно-аналитический	Козюкова Н.В. и.т.н.старший препод.	20.02.23	
Расчетно-конструктивный	Козюкова Н.В. и.т.н., старший препод.	26.03.23	
Организационно-технологический	Козюкова Н.В. и.т.н., старший препод.	30.03.23	
Экономический раздел	Козюкова Н.В. и.т.н., старший препод.	07.05.23	
Нормоконтролер	Халелова А.К. ассистент	17.05.23	
Контроль качества	Козюкова Н.В. и.т.н., старший препод.	30.05.23	

Научный руководитель

Козюкова Н. В.

Задание принял к исполнению обучающийся

Кумаров Ж. С.

Дата

«__» _____ 2023 г.

АҢДАТПА

Ерекше сәулеті бар он екі қабатты тұрғын үй Атырау қаласының қақ ортасында салынады. Қала мемлекетіміздің нарығы үшін ең маңызды, мұнайлы астанасы болып табылады. Мұнай мен газдың құнарлығы және молшылығына байланысты, өңірдің мұнайлы өлке ретінде қарқынды дамып, түрлі мұнай өңдеу компаниялары пайда болып жатқанын көре аламыз.

Өңірдің инфраструктурасы ай сайын жаңарып келеді, айта кетерлік жағдай, әсіресе қаланың жасыл түске боянып, сәнденіп келе жатқанын айқын байқауға болады. Орта буында дамыған автобустық жүйе, үлкен зәулім ғимараттары көп болмаса да, қалада темір жолдар және су кеме-қайық жолдары жақсы дамыған. Автотранспорт жол жағдайы жаман емес, бірақ әлі де дамуына еш кедергі жоқ. Жергілікті тұрғындар қаланың сәнденіп, жаңаруына бірігіп белсенді әрекет етуде. Бұл айтылмаса үлкен қате, қала қонақтары қала ішінде түрлі өз еріктік ұйымдар құрып, қауымдық орталар ашып, жергілікті мүмкіндігі шектеулі, тұрмыс-тұрысы төмен халыққа қол ұштарын созуға ешқашан бас тартпаған.

Әдемі ғимарат қаланың орталық мешіті мен бас алаңның қасында, VI Group құрылыс компаниясының «Заман» тұрғын комплексінің көршісі болып табылады. Бұл аудан тыныш аудандар қатарынан емес, түнгі уақытта түн ұйқысын қақ бөлетін дыбыс, дауыстардың түрін естуге болады. Көше жиегінің арғы бетінде дарынды балаларға арналған мектеп-гимназиясы салынуда. Үйден жақын жерде жергілікті аурухана, емханалар мен қалалық полиция ғимараты оналасқан. Тұрғылықты жерді ауқымды жаңарту мен жақсарту жұмыстары жүруде. Қалалық, аудандық іс-шаралар өте жие өтіп тұрады. Тұрғын үй жергілікті сәулетпен өте керемет үйлеседі.

АННОТАЦИЯ

Проект двенадцатиэтажного жилого дома с необычной архитектурой имеет место строения в центре города Атырау. Город является важным центром нефтегазовой промышленности Казахстана. Благодаря богатым запасам нефти и газа в регионе, город развивается как основной нефтегазовый центр с множеством компаний и предприятий, занятых добычей и переработкой этих полезных ископаемых.

Инфраструктура Атырау постоянно совершенствуется, особенно в связи с развитием нефтегазовой промышленности. Город имеет хорошо развитую транспортную систему, включая автомобильные дороги, железные пути и портовые сооружения на реке Урал. Жители Атырау являются активными участниками развития своего города. Они проявляют инициативу в создании общественных организаций, волонтерских групп и инициативных проектов, направленных на улучшение качества жизни в городе и поддержку нуждающихся.

Здание находится рядом с центральной мечетью и центральной площадью по соседству с жилым комплексом «Заман» от застройщика VI Group. Район - не спальный, в ночное время можно услышать за окном разные виды шума. Однако за дорогой строится школа-гимназия для талантливых детей. Расположены в районе строительства больницы, поликлиники, здание городской полиции. Идет активное обустройство и развитие района. Происходят часто городские, либо областные мероприятия. Геоположение здания очень гармонично сливается с местной обстановкой и архитектурой.

ANNOTATION

The project of a twelve-storey residential building with unusual architecture has a construction site in the center of Atyrau. The city is an important center of Kazakhstan's oil and gas industry. Due to the rich oil and gas reserves in the region, the city is developing as a major oil and gas center with many companies and enterprises engaged in the production and processing of these minerals.

The infrastructure of Atyrau is constantly improving, especially due to the development of the oil and gas industry. The city has a well-developed transportation system, including highways, railroads and port facilities on the Ural River. The residents of Atyrau are active participants in the development of their city. They take the initiative in creating public organizations, volunteer groups and initiative projects aimed at improving the quality of life in the city and supporting those in need.

The building is located near the central mosque and the central square next to the residential complex "Zaman" from the developer BI Group. The area is not a bedroom community, and you can hear different types of noise outside the window at night. However, behind the road is being built a grammar school for gifted children. Located around construction of hospitals, clinics, municipal police building. There is an active improvement and development of the area. Often there are city or regional events. The geographical location of the building is very harmonious with the local environment and architecture.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	9
1	Архитектурно-аналитический раздел	10
1.1	Район строительства и климатические условия	10
1.1.1	Климатические условия места строительства	10
1.1.2	Особенности и характеристики местности	10
1.2	Архитектурные решения здания	12
1.2.1	Планировочные решения здания	12
1.2.2	Планировочные решения квартир	13
1.3	Теплотехнический расчёт	14
1.3.1	Светотехнический расчёт	16
1.4	Описать выбранные инженерные системы здания	17
1.4.1	Энергоэффективность и возобновляемый источник света	18
1.5	Предварительная конструктивная система	19
1.6	Расчёт вариантов фундамента и глубины заложения	20
1.6.1	Предварительный расчёт фундамента здания	21
1.7	Предварительная схема каркаса	22
2	Расчётно-конструктивный раздел	23
2.1	Расчётный подраздел	23
2.1.1	Построение расчётной схемы с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР»	23
2.1.2	Составить сбор нагрузок согласно EN	25
2.1.3	Составить комбинации воздействий для разных расчётных ситуаций по EN 0	34
2.1.4	Геотехническое моделирование грунтового основания здания в «ЛИРА-САПР»	35
2.1.5	Анализ и проверка результатов расчёта согласно EN	37
2.2	Выполнить ручной расчёт элементов каркаса по результатам расчётов согласно EN	41
2.3	Усиление основания фундамента	44
3	Организационно-технологический раздел	46
3.1	Технологический подраздел	46
3.1.1	Выбор экскаватора и автосамосвала	48
3.1.2	Выбор башенного крана	54
3.2	Организационный подраздел	57
4	Экономический раздел	60
	Заключение	64
	Список использованных литератур	65
	Приложение А	66
	Приложение Б	71
	Приложение В	73

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время все больше людей стремятся жить в комфортных условиях, где они могут наслаждаться удобствами и развлечениями, которые предлагает городская жизнь. В связи с этим, строительство высококачественного жилого комплекса, расположенного в центре города, может быть востребованным и интересным проектом. Именно таким является проект жилого дома, расположенного в городе Атырау. Этот дом - не только комфортное место для жизни, но и красивое здание, которое станет украшением центральной части города.

Архитектура здания была разработана с учетом современных тенденций в дизайне и строительстве. Фасад здания привлекает внимание своей сдержанной элегантностью, а внутренняя планировка была разработана с учетом комфорта и удобства жильцов. Жилой дом предлагает большой выбор квартир различных размеров и конфигураций, что позволяет каждому жильцу выбрать наиболее подходящий вариант.

Кроме того, расположение дома в центре города позволит его жителям наслаждаться всеми преимуществами городской жизни, включая доступность магазинов, ресторанов, культурных и спортивных мероприятий.

Этот проект жилого дома в городе Атырау является уникальным и привлекательным для инвесторов и покупателей жилья. Он представляет собой отличную возможность для желающих приобрести недвижимость в престижном районе, наслаждаться комфортом и удобствами, которые предлагает городская жизнь.

1 Архитектурно-аналитический раздел

1.1 Район строительства и климатические условия

Дипломный проект был разработан для г. Атырау. Всё своё детство я провёл в родном западном Казахстане. Зная его климатические условия и всевозможные риски с геологией, принял решение построить свой жилой дом именно там. Считаю, что дом должен выдержать самые неблагоприятные условия, да, я говорю о ветровых условиях родного края.

1.1.1 Климатические условия места строительства

Зимний климат на западе страны - не как на Бали, снегопад достаточно редкий, но за раз мало не покажется. Температура воздуха бывает в районе 1–7 градусов Цельсия ниже нуля стабильно в первой половине зимы. В конце 2022 года весь Казахстан ощутил очень низкий показатель температуры, на моих краях температура воздуха доходила до минус 27 градусов Цельсия. Весной очень тепло, в летнее время суток показатель температуры воздуха может легко достичь плюс 40.

Всем прекрасно известно ветер западных регионов. Несмотря на влияние Каспийского моря, с влажностью воздуха у нас проблема, местность засушенная, думаю, в этом можно винить ветер и жару. Дожди здесь очень редкие, максимум 20-40 дней из 365, согласно моему наблюдению, осадки не превышают более 180 мм. Запасов ветра у нас хватает, «хоть лети как шарик», в среднем составляет 5-10 километров в час, не исключение и 25-60. Основной ветровой поток приходит из западной части местности. В области не имеются никакие горы или высокие перепады рельефа местности, что особо не меняет направление ветра. Самый ветренный месяц, согласно синоптикам, приходит в феврале года, а самый облачный период в январе.

1.1.2 Особенности и характеристики местности

В районе строительства, где находится площадка строительства, по близости пролегла река «Урал», как называют современные жители «Жайык». Промерзает в середине ноября, если погода не изменит свои планы.

Опишем общие черты района строительства:

- объект строится рядом с площадью «Махамбет и Исатай» города Атырау;
- снеговые нагрузки согласно НТП РК 01-01-3.1-2017 — 0,8 кПа;
- нормативные ветровые нагрузки по НТП РК 01-01-3.1-2017 – 0,77 кПа;

- тип местности и параметры шероховатости согласно того же НТП – II;
- ветровой район – IV;
- класс ответственности здания по назначению согласно НТП 08-01.2 – II (жилые здания);
- глубина промерзания грунта местности (СП РК 2.04-01-2017) – 132 см;
- размеры площадки строительства – 120х120 м, площадь – 14400 м²;

Таблица 1 – Климатические параметры холодного периода года территории строительства согласно СП РК 2.04-01-2017

Область, пункт	Г. Атырау, перес.ул. Тайманова-Гагарина
Абсолют. мин. температура воздуха	Минус 37,9
Абсолют. макс. температура воздуха	Плюс 44,6
Средняя годовая температура воздуха	Плюс 9,7
Средняя годовая влажность воздуха	63 %

Рядом с предполагаемым местом строительства, через один участок находится многоэтажный жилой квартал, где есть ЖК «Zaman» строительного холдинга «BI-Group». С запада, северной стороны объекта нет ни одного высокоэтажного здания, поэтому есть необходимость учесть усиленные ветровые воздействия на возводимое здание.

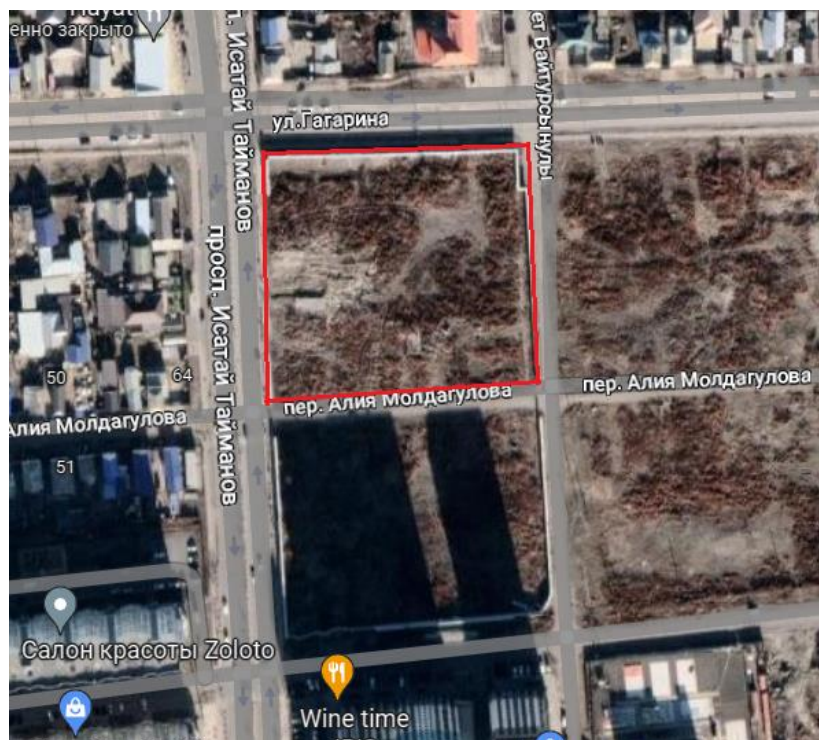


Рисунок 1 – Ситуационная схема площадки строительства

1.2 Архитектурные решения здания

Архитектура здания с самого начала была разработана мной, самостоятельно. Идея 13-этажного жилого дома у меня появилась ещё до разработки архитектурной части дипломного проекта. Данный жилой дом состоит из единого целого блока, который на первый взгляд может показаться обычной «коробкой», однако для данного дома разработаны 2 разных типовых этажа, которые чередуют между собой по углу поворота этажа.

Фасад и экстерьер дома несколько напоминает архитектурный стиль «Хай-Тек», что в переводе с английского языка означает «высокие технологии». Фасад здания выполнен тёмными цветовыми тонами для его визуального отличия от современных, ярко выраженных зданий с однотипными архитектурами. «О вкусах не спорят».

1.2.1 Планировочные решения здания

При разработке планировочных решений жилого дома учтены пожелания критиков, чтобы они захотели жить в этом доме при его реализации:

- высокие, «не давящие», этажи высотой 3,5 м;
- необыкновенный экстерьер, с деревянными элементами;
- минимально 10 жилых этажей, чтобы открыть вид с высоты на город;
- эксплуатируемая летняя кровля для коммерческой деятельности;
- нестандартный архитектурный стиль;
- большие, панорамные окна для большего естественного освещения;
- индивидуальные разнообразные квартиры с разными углами;
- большой подземный паркинг для жителей дома;

Жилой дом приобрёл название «ZADA», что делает этот объект уникальной и единственной. Дом вмещает в себя 48 жилых, 1, 2 и 3 комнатных, квартир, которые расположены под разными углами наружных стен относительно солнечных лучей. Дверные проёмы по всей площади, кроме коммерческого этажа, имеют минимальную высоту – 2,3 метра. Основной целью строительства данного жилого дома была – обеспечение высококачественными квартирами жителей города.

Общая высота здания составляет 50 м от нулевого уровня. Пол подземного паркинга находится на уровне минус 4,5 м. Коммерческий этаж на уровне 0.000 имеет высоту этажа 4,5 м, а в остальных типовых этажах потолки высотой 3,5 м. В каждом жилом этаже по 4 квартиры. Общая площадь каждого этажа, за исключением коммерческого и подвального этажа, составляет 776,6 квадратных метров, из которых подвал и нулевой этаж имеют общую площадь по 975,6 м².

1.2.2 Планировочные решения квартир

Квартиры, находящиеся под разными углами по отношению траекторий солнечных лучей – самое лучшее решение, которую я принял. Так как это многоквартирный жилой дом, то и подход к каждой семье должен быть соответствующим. Лично я предпочту жить на более засвеченной солнцем стороне дома. Однако определенный тип людей предпочтут более защищенную часть от естественного света. Специально сделал анализ сравнений типов квартир.

Таблица 2 - Сравнение квартир «ZADA» от привычных домов

Особенности	«ZADA»	Другие
Разность освещенности этажей солнцем	+	-
Исключение прямого попадания лучей днём	+	-
Возможность управлять естественным светом	+	-
Высокие потолки высотой 3,5 м	+	-
Высокие дверные проемы	+	-
Удобные, высококласные помещения	+	-
Только панорамные окна	+	-
Раздвижные окна-баклоны	+	-
Эксплуатируемая крыша для жителей дома	+	-
Удобный подземный и гостевой надземный паркинг	+	-
Темный приятный на глаз фасад	+	-
Наличие не прямоугольных стен в плане	+	-

Во многих квартирах кухня и гостинная совмещенная, что в итоге создают одно большое, просторное помещение для гостей и семьи. Не новость, что в жилых квартирах или домах самое проживаемое помещение семьей – это кухня и гостевая комната. Как разумный архитектор я принял решение максимально полезно использовать площади, чтобы сократить мёртвые зоны. Это те зоны, в котором жильцы меньше всего проводят время, как обычно, это – коридор, тамбур, прихожая и т.п..

Спальни я разыграл, кажется, очень умно и хитро. Ещё в юности я замечал, как люди без помощи архитекторов, пытаются красиво обустроить свои спальни, особенно проговарюсь про шкафы- купье, используемые в каждой третьей семье. Они занимают довольно большой объём в спальнях или детских комнатах. Для того, чтобы сделать монтаж этих шкафов, жильцы делают специальные стены из гипсокартонов. Это недешево, соответственно я принял следующее решение. Во время стройки, мы специально делаем лотки в прямых стенах именно для шкафа.

Такое решение я признаю очень грамотным и удобным для не только для жилых комнат. Рассмотрим план №12 жилой квартиры, где указаны то самое решение:



Рисунок 2 – Планировочное решение квартиры №12

1.3 Теплотехнический расчёт

Этот тип расчёта ведется для того, чтобы определить из чего мы будем возводить наш дом. В этот раздел мы вносим все материалы, из которых состоят наши наружные ограждающие элементы конструкций. Для того, чтобы в жилом доме было тепло в холодное время суток и прохладно летом, нам необходимо произвести теплотехнический и подобрать толщину и материал наружных ограждений.

Таблица 3 - Климатические характеристики города Атырау

Ограждение	$t_{в}, ^\circ\text{C}$	$t_{н}, ^\circ\text{C}$	$\alpha_{в}$	$\Delta t^H, ^\circ\text{C}$	n
Наружные стены	22	-24	7,5	6	1
Эксплуат. крыша	22	-24	7,5	4	1

Требуемое сопротивление теплопередаче для наружных стен:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} * \alpha_{\text{в}}} = \frac{1 * (22 + 24)}{6 * 7,5} = 1,02 \text{ м}^2 \frac{\text{ч} * ^\circ \text{С}}{\text{ккал}}$$

Для эксплуатируемой крыши:

$$R_0^{\text{тр}} = \frac{n(t_{\text{в}} - t_{\text{н}})}{\Delta t^{\text{н}} * \alpha_{\text{в}}} = \frac{1 * (22 + 24)}{4 * 7,5} = 1,53 \text{ м}^2 \frac{\text{ч} * ^\circ \text{С}}{\text{ккал}},$$

где:

$\Delta t^{\text{н}}$ – нормативный температурный перепад между температурой внутренней и внутреннего воздуха, $^\circ\text{С}$;

$t_{\text{в}}$ – расчётная температура внутреннего воздуха, $^\circ\text{С}$;

$t_{\text{н}}$ – расчётная зимняя температура наружного воздуха, $^\circ\text{С}$;

$\alpha_{\text{в}}$ – коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности ограждающей конструкции;

n – коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающей конструкции по отношению к наружному воздуху.

Таблица 4 – Характеристики наружных стен

Материал	Толщина t, м	λ , ккал/чм* $^\circ\text{С}$
Вентилируемый фасад «Корабельный брус ТН»	0,001	0,92
Утеплитель «ТехноПлекс FAS»	0,05	0,031
Стеновые блоки «Стоунлайт В2,5»	0,2	0,55
Штукатурный слой «Ceresit CT24Light»	0,03	0,7
Шпатлевка «Ceresit IN95»	0,02	0,64

Таблица 5 – Характеристики эксплуатируемой кровли

Материал	Толщина t, м	λ , ккал/чм* $^\circ\text{С}$
Засыпка «Креамзит-гравий»	0,05	0,97
Утеплитель «ТехноПлекс FAS»	0,05	0,031
Гидроизоляция 2 слоя «Технониколь»	0,003	0,8
Гипсокартон «Кнауф-акустика»	0,012	0,38
Деревянные доски «Сосна»	0,025	0,42
Цементный раствор	0,04	0,7

Рассчитаем фактическое сопротивление теплопередаче наружной стены:

$$R_0 = \frac{1}{\alpha_{\text{в}}} + \frac{t}{\lambda} + \frac{1}{\alpha_{\text{н}}} = \frac{1}{7,5} + \frac{0,001}{0,92} + \frac{0,05}{0,031} + \frac{0,2}{0,55} + \frac{0,03}{0,7} + \frac{0,02}{0,64} + \frac{1}{20} = 2,23 \frac{\text{ч} \cdot ^\circ \text{C}}{\text{ккал}}$$

Для кровли или эксплуатируемой крыши:

$$R_0 = \frac{1}{7,5} + \frac{0,05}{0,97} + \frac{0,05}{0,031} + \frac{0,003}{0,8} + \frac{0,012}{0,38} + \frac{0,025}{0,42} + \frac{0,04}{0,7} + \frac{1}{20} = 1,99 \frac{\text{ч} \cdot ^\circ \text{C}}{\text{ккал}}$$

Данные материалы и их толщины превышают требуемые значения сопротивления теплопередачи, что говорит о пригодности в холодное время суток года города Атырау.

1.3.1 Светотехнический расчёт

Светотехнический расчёт производится студентами для того, чтобы адекватно и профессионально оценить достаток естественного и искусственного освещения внутри помещения. Проведем для наглядности светотехнический расчёт для комнаты кухня совмещенная с гостиной под номером 17.

Помещение имеет площадь в 27 метров квадратных. Так как это - кухня, для них допустимо уровень освещенности принимать в 150 люксов.

Расчет потребной освещенности:

$$E = K * S * H = 1,2 * 27 * 3,5 = 113,4 \text{ лк}$$

где K - коэффициент освещенности, принят 1,2;

S - площадь помещения;

H - высота потолка.

Расчет светового потока:

$$F = E * \frac{S}{\eta} = 113,4 * \frac{27}{0,7} = 4385 \text{ лм}$$

где η - коэффициент использования светового потока. Примем $\eta = 0,7$.

Расчет количества светильников:

$$n = \frac{F}{F_{cp}} = \frac{4385}{2000} = 2,2$$

где F_{cp} - средний световой поток одного светильника. Примем 3 светильника.

Расчет мощности светильников:

$$P = n * P_c = 3 * 50 = 150 \text{ Вт}$$

где P_c - мощность одного светильника. Рекомендуется размещать светильники в ряды с равным расстоянием между ними. Например, можно разместить светильники в один ряд из трех светильников, при этом расстояние между светильниками может быть примерно равным 2 метрам. Для достижения требуемой цветовой температуры света (3000 Кельвинов) и уровня освещенности (150 люксов) можно выбрать различные типы светильников, например, светодиодные или галогенные.

1.4 Описать выбранные инженерные системы здания

Грамотно организованные инженерные системы и сети любого здания и сооружения – 80 процентов успеха. Для того, чтобы жителям данного дома было комфортно жить в своих жилищах, им хватает постоянная комфортная температура и внутренний климат. В этот пункт можно отнести влажность, вентиляцию, температуру и скорость воздуха. Чтобы обеспечить всё это, я использую в своем здании следующие сети:

- принужденная вентиляционная система – промышленная вихревая воздуходувка «ERSTEVAK EVH 46/74 3ф» со встроенным конденсатором;

- водопроводная сеть холодной и горячей воды выполняются из алюминиевых нержавеющей труб, диаметр выбирается по расчёту расхода воды на здание;

- канализационная сеть из пластиковых труб, диаметр подбирается индивидуально, врезка от наружной сети – подвальное.

В каждом помещений установлены свои местные регуляторы подачи вентиляционного воздуха. Подача теплого воздуха обеспечивается благодаря переключения вентиляционного воздуха в зимний режим. Такой режим существует благодаря инфракрасному нагревателям, встроенные в каждом этаже. Дети имеют нечасто укрепленный иммунитет, во избежание вреда их молодому организму родители часто будут регулировать ручную

температуру воздуха в квартире. А чтобы превратить жизнь в более комфортную, существует система умного дома.

Система умного дома с самого нуля разрабатывается для каждого типов семей индивидуально. К примеру, умный чайник может дистанционно включаться и кипятить воду, пока вы добираетесь домой. Автоматический наполнитель ванной наполнит водой и сам выключит по мере наполнения, а в процессе наполнения в ванной комнате включится автоматически подача тёплого воздуха через вентиляционный канал и включится приятная музыка. А самое главное – это поддержание температуры и уровня влажности, кислорода в помещениях.

1.4.1 Энергоэффективность и возобновляемый источник света

По названию дипломного проекта можно понять, что в данном здании используется передовые технологий возобновляемых источников электричества. Такое решение принято из-за экономии на городском электричестве.

Солнечные панели для данного здания идеально подойдут, ибо они по внешнему виду тёмные и не портят внешний облик здания. Данная система позволит частично заменять электричество, используемое от городской сети, но не полностью. Для того, чтобы обеспечить только энергией панелей, необходима большая площадь и невероятно дорогие, большие накопители АКБ.

Элементы зеленой энергий будут располагаться на крыше дома, одновременно будут служить и солнцезащитными ограждениями, и электропитанием для жителей дома. Несколько панелей будут установлены прямо на фасад дома, однако только в светящиеся солнцем стороны.

Солнечные панели будут использоваться относительно дешевые и неплохие по качеству. Выбор пал на китайские поликристаллические панели с номинальной мощностью 350 Вт, размерами метр на 2 метра.

Аккумуляторные батареи с накопительной способностью 7,2 Ач «Delta HRL 12-7.2 X» смогут обеспечивать бесперебойно наш жилой дом 5-6 часов без помощи основной электросети. Данные батареи будут храниться и эксплуатироваться в подвальном, изолированном от радиации помещений и по данным производителя сможет прослужить около 12 лет в нормальных условиях.

Понятие о умном доме в стране появился относительно не давно, она до сих пор требует развития этой тенденций, чтобы облегчить жизнь

горожанам хоть на 2-5 процентов. Молодежь, по большей мере, имеет представление о данной системе, но считают, что это дорого. Спешу обрадовать, умные дома не требуют больших бюджетов. На сегодняшний день я работаю в этом направлении и есть планы превратить умные приборы из «дорого» в «дешево и качественно». Это позволит гражданам, которые заинтересованы в автоматизации своих не только домов, но и любых помещений, без отговорок покупать и приобретать услуги по автоматизации. Данная тема очень актуальна на сегодняшний день.

На территории ЕАС с 2025 года полностью остановят производство автомобилей с ДВС. Это означает, что мир частично отделается от выбросов выхлопных газов и переживают за природу нашей планеты.

В жилом доме «ZA-DA» будут использоваться и активно развиваться в период эксплуатации системы умного дома, упрощая деятельность хозяев квартир. Если бы я был застройщиком данного дома и хотел бы справедливо зарабатывать на современных технологиях, то я бы сформулировал ежемесячную подписку, нежели единовременную подписку в сотни тысяч тенге, тем самым сняв резкую нагрузку в денежном плане с плеч клиентов. Искусственный интеллект «SmartCOM» будет иметь следующие функции на старте:

- поддержка и авто-регулирование температуры воздуха в помещений, тем самым экономя тепловую энергию, когда в квартире никого нет;
- дистанционное управление абсолютно всем освещением квартиры;
- информационный центр в виде зеркал, имеющие необходимые климатические условия внутри и снаружи помещения.

1.5 Предварительная конструктивная система

Конструктивная система здания состоит полностью из монолитного железобетонного каркаса. Шаг буквенных и цифровых осей имеет 6 метров. Ещё на курсе «ЖБК-1» и «ЖБК-2» мы рассматривали разные системы железобетонных конструкции. В теории и в практике чаще всего сетка колонн устанавливается через каждые 3-6 метров, редко встречается 9 м. Выбор материала могу объяснить тем, что железобетонные конструкции относительно других материалов достаточно дешевые, но трудоемкие. Если в конструкции будут сборные элементы, то это еще больше сократит трудоемкость.

Согласно СП РК EN 1992-1-1 были приняты следующие данные по элементам конструкций:

- шаг колонн: 6000 x 6000 мм;
- высота подвала и коммерческого этажа: 4500 мм;

- класс бетона предварительно: С35/45;
- размеры ригели: 400х550 мм (Тихонов);
- колонны размерами: 500 х 500 мм;
- тип фундамента: столбчатый
- толщина плиты перекрытия/покрытия: 250 мм (Тихонов);
- толщина несущих стен: 400 мм;
- модуль деформации бетона: 37 ГПа (НТП РК 02.01-1.1-2017);
- парапет высотой: 1 м;
- глубина заложения фундамента: 2,5 м от низа здания;

Ригели расположены перекрестным способом, то есть в обоих направлениях.

1.6 Расчёт вариантов фундамента и глубины заложения

Сначала разберёмся с инженерно-геологическими данными и определим несущую способность грунта ниже подошвы фундамента.

Имеем следующие характеристики грунта:

ИГЭ 1 – Глина полутвердая ($e = 0,74$; $c = 36$ кПа; $\varphi = 16^\circ$; $E = 21$ МПа; $R = 250$ кПа; $\gamma = 19,62$ кН/м³);

ИГЭ 2 – Супесь сильнопросадочный ($e = 1,02$; $c = 18$ кПа; $\varphi = 17^\circ$; $E = 6,5$ МПа; $R = 140$ кПа; $\gamma = 12,25$ кН/м³); Просадочность - II категория.

ИГЭ 3 – Суглинок полутвердый ($e = 0,7$; $c = 16$ кПа; $\varphi = 17^\circ$; $E = 17$ МПа; $R = 250$ кПа; $\gamma = 19,42$ кН/м³);

ИГЭ 4 – Супесь пластичная ($e = 0,67$; $c = 12$ кПа; $\varphi = 20^\circ$; $E = 16$ МПа; $R = 150$ кПа; $\gamma = 19,52$ кН/м³),

где: e – коэффициент пористости;

c – удельное сцепление, кПа;

φ – угол внутреннего трения в естественном состоянии, градусы;

E – модуль деформации, МПа;

R – условное расчётное сопротивление грунта, кПа;

γ – удельный вес грунта в естественном состоянии. Просадочные грунты 2 категории обнаружены в ИГЭ 2.

Абсолютные отметки грунтовых слоев:

- поверхность земли – 153,60 м;
- растительный слой (подлежит срезке) – 153,30 м;
- первый слой грунта – 148,60 м;
- второй слой грунта – 145,36 м;
- третий слой грунта – 143,00 м;
- четвертый слой грунта – 139,1 м;

- уровень грунтовых вод – 141,0 м;

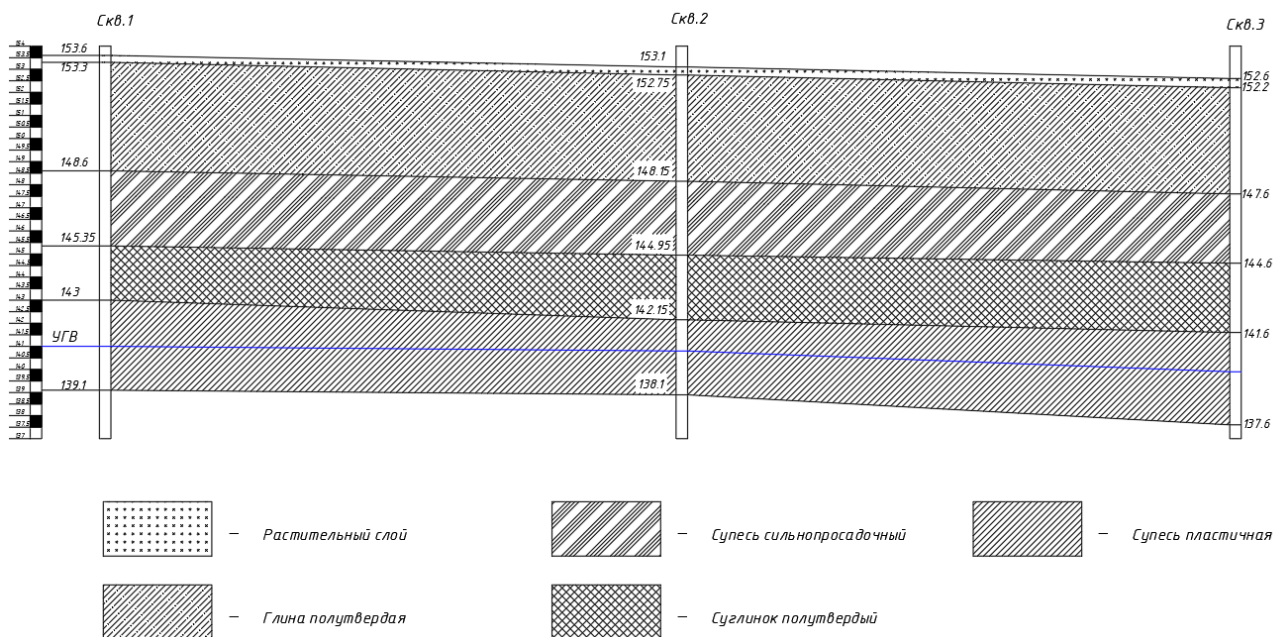


Рисунок 3 – Инженерно-геологический разрез

За абсолютную отметку 0,000 принять отметку земли 153,3.

1.6.1 Предварительный расчёт фундамента здания

Расчётное сопротивление грунта под подошвой фундамента:

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{\gamma b}{2} * N_{\gamma} + c * N_c + \gamma' * D_f * N_q = \\
 &= \frac{12,25 * 2,3}{2} * 3,5 + 25 * 10,75 + 18,83 * 5,7 * 7 = \\
 &= 75,79 + 268,75 + 751,317 = 1113,857 \text{ кПа}
 \end{aligned}$$

где γ – удельный вес грунта под подошвой фундамента, кН/м³;

b – ширина фундаментной подушки, м;

c – объемный вес железобетонной плиты с учетом арматуры, кН/м³;

γ' – удельный вес грунта выше подошвы фундамента;

D_f – глубина заложения фундамента, м;

N_{γ} , N_c , N_q – безразмерные коэффициенты;

Мой личный опыт подсказывает, что примерный объемный вес здания составляет 5 кПа на один квадратный метр, это – 0,5 тонн. Предварительно

принимая нагрузку в 7000 кН или 700 тонн на одну колонну, согласно грузовой площади.

Изначально был выбран плитный фундамент, однако в данном регионе не имеется наличие сеймики и в рамках экономии и умеренного использования материала, рабочего труда, остановился на выборе ленточного фундамента. Согласно нормативному документу СП РК EN 1997, глубину заложения фундамента следует делать не менее 0,5 м, а также не менее 0,2 м в несущий слой грунта. Столбчатые же фундаменты отличаются от других тем, что его необходимо располагать ниже пола подвала на 1,5 м.

Принимаю предварительно следующие параметры. Глубина заложения фундамента 5,5 м от уровня земли, на отметке 147,8. Несущий слой грунта – ИГЭ 3.

1.7 Предварительная схема каркаса

Предварительно каркас поднят и рассчитан в расчётной программе «ЛИРА САПР 2022».

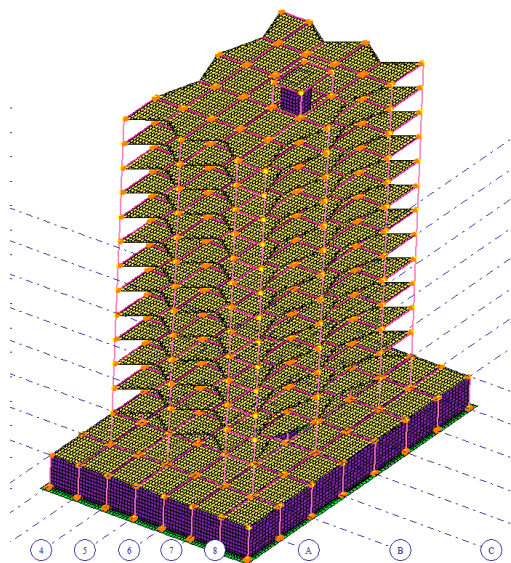


Рисунок 4 – Предварительная схема каркаса здания

2 Расчётно-конструктивный раздел

2.1 Расчётный подраздел

2.1.1 Построение расчётной схемы с помощью программного комплекса «ЛИРА-САПР»

Расчётная схема представляет собой пространственный каркас проектируемой зданий. Большинство современных расчётных программных комплексов имеют аналогичные системы работы. Если говорить конкретно о расчётной компьютерной программе «ЛИРА-САПР», то расчёты производятся методом конечных элементов.

Расчётная схема составляется в программном комплексе согласно принятым архитектурным и конструктивным решениям жилого дома. Предварительно принимаю следующие параметры и расчётную схему.

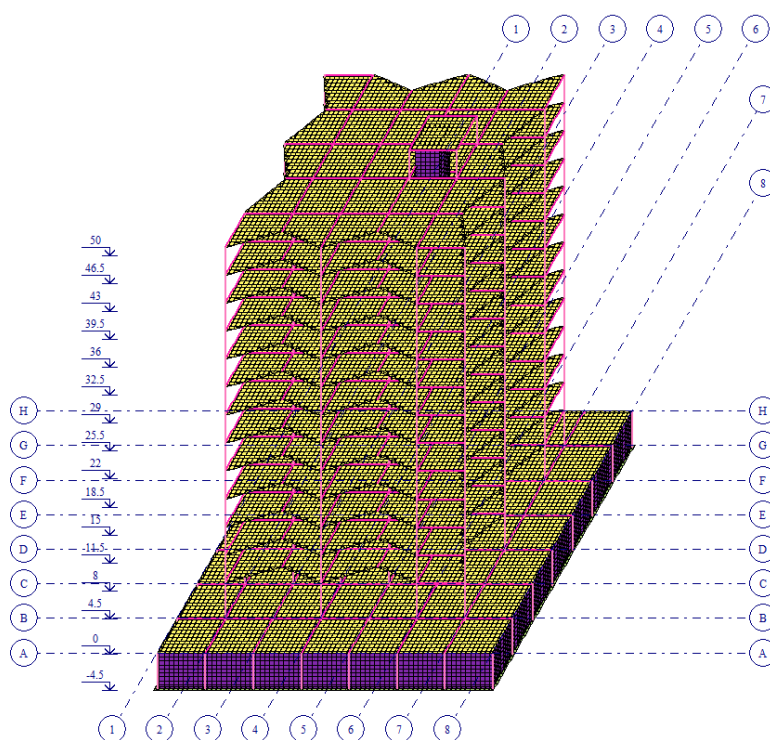
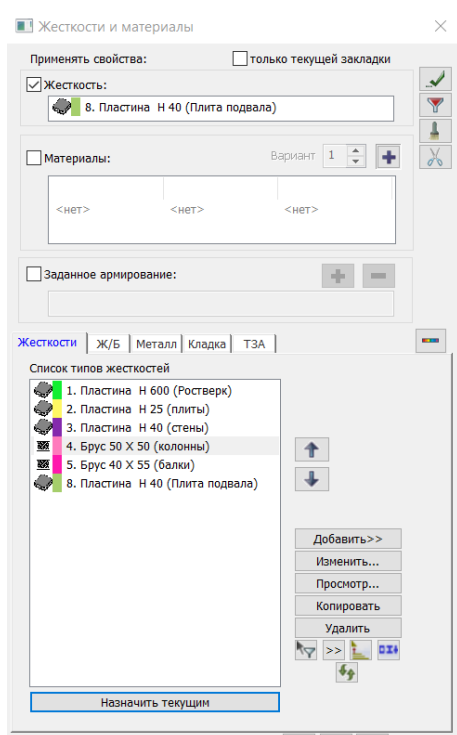


Рисунок 5 – Жесткости и расчётная схема здания

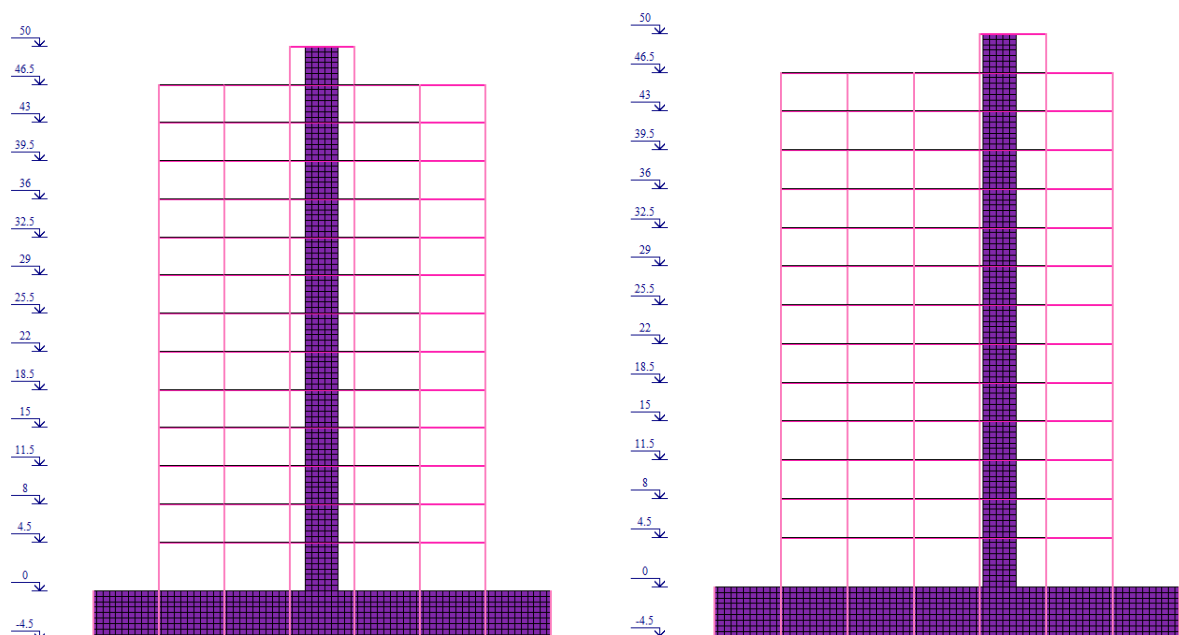


Рисунок 6 – Проекция здания YZ и XZ

После того, как мы построили пространственный каркас нашего жилого дома в программе необходимо выполнить сбор нагрузок и заданать необходимые значения горизонтальных и вертикальных воздействия на каркас. В качестве предварительных размеров фундамента была спроектирована плитный фундамент как основание. В следующих подразделах заметите проектирование комбинированного типа фундамента: столбчатого с ленточным.

В программе заданы следующие параметры ЖБ элементов:

Таблица 6 – Заданные жесткости элементов каркаса

№	Элемент	Материал	Модуль упругости, ГПа	Размеры, см	Объемный вес, кН/м ³
1	Брус (ригели)	Бетон С35/45	E=34	500x650	25
2	Брус (колонна)	Бетон С35/45	E=34	600x600	25
3	Пластина (плиты пер.)	Бетон С35/45	E=34	h=250	25
4	Пластина (стены)	Бетон С35/45	E=34	b=600	25

Объемный вес тяжелого бетона с учетом армирования, принятая согласно СП РК 1991 «Воздействия на несущие конструкций», равная 25 кН/м³. Модуль упругости в данном случае 34 ГПа согласно классу бетона, указанный в НТП РК

АЖТ – абсолютно жесткое тело, которое учитывает в узлах такое расстояние сечений, которые работают как АЖТ и не подвергаются каким либо усилиям. В данном случае размеры АЖТ равны размерам колонн и ширине балок.



Сбор нагрузок делается для того, чтобы задать определенные нагрузки пространственному каркасу для дальнейшего расчёта модели здания на разные сочетания нагрузок, на определенные воздействия. Всем хорошо известно, что нагрузки делятся на: статические (постоянные и временные), динамические (сейсмические и т.п.).

Заполнение редактора загрузки делается через окно «редактор загрузки»:

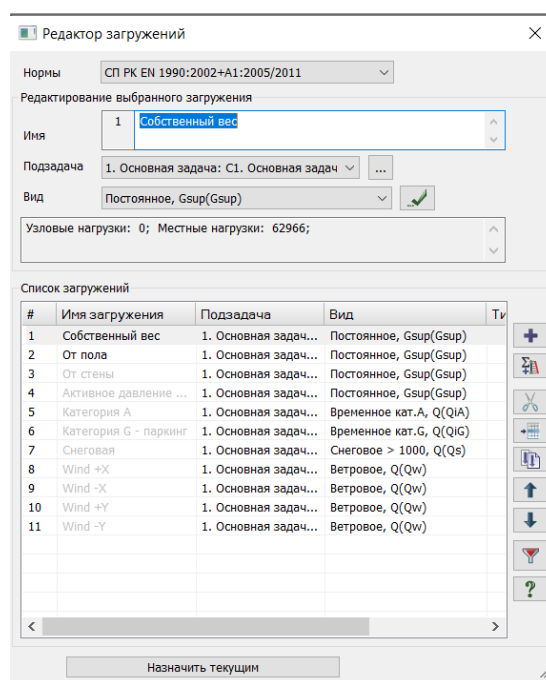


Рисунок 8– Редактор загрузок в программном комплексе

Собственный вес пространственного каркаса задаётся автоматически программным комплексом «ЛИРА-САПР».

Постоянные нагрузки от покрытия пола задаются по принятым конструктивным и техническим решениям в тепло-технических расчётах. Сбор нагрузок от пирога пола:

Таблица 7 – Материалы пирога пола

№	Название	Продукт	Толщина, м	Объемный вес, кН/м ³	Характерист. нагруз., кН/м ²
1	Ламинат	Navigator-Magellan (Tarkett)	0,012	9,3	0,1116
2	Кафель	SG457100R (KeramaMarazzi)	0,0095	21,3	0,202
3	Утеплитель	ТЕХНОПЛЕКС FAS	0,03	0,31	0,0093
4	Гидроизоляция	ТЕХНОНИКОЛЬ	0,0015	1,5*	0,015
5	Плиточный клей	AlineX SET300	0,004	0,7*	0,07
6	Гипсокартон акустический	Кнауф-Акустика	0,0125	9,6*	0,096
7	Цементный раствор	Цемент и песок	0,04	23	0,92

Примечание: отмеченные веса были указаны в тех. паспорте продукта в кг на метр квадратный.

В жилых квартирах зоны делятся на определенные комнаты, в нашем случае у нас на один жилой этаж есть 3 типа пирогов пола: ламинированные, кафельные и подъездные помещения. Каждое помещение имеет разные пироги пола по структуре, однако остаются примерно на одной толщине:

Таблица 8 – Сбор нагрузок от пирогов пола

№	Зона	Толщина, м	Характеристическая нагрузка, кН/м ²
1	Ламинированные	0,35	1,1519
2	Кафельные (санузлы)	0,35	1,2805
3	Подъездные	0,35	1,3123

Зададим характеристические нагрузки от пирогов пола на пластины, которые являются конечными элементами плит перекрытия:

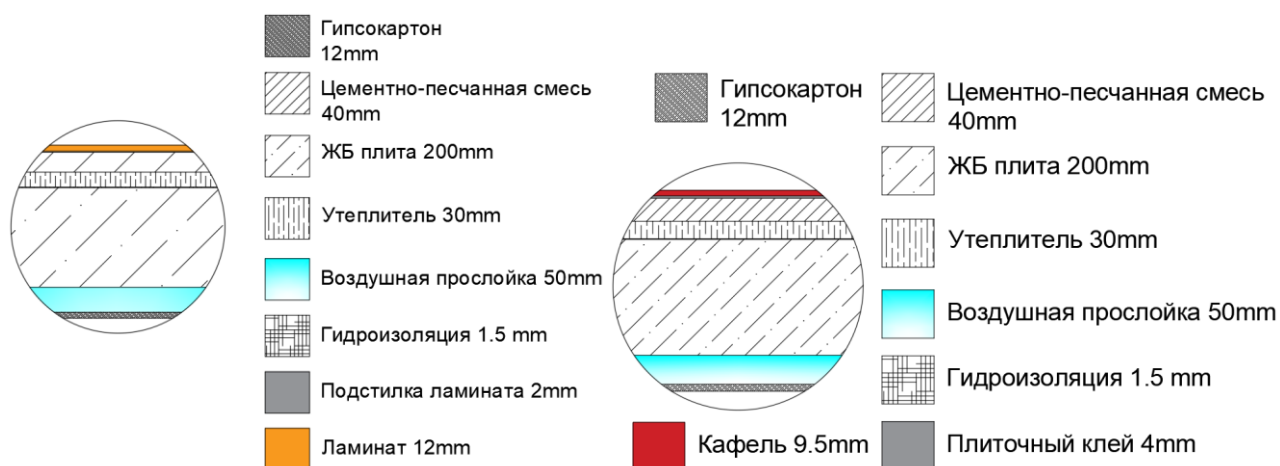


Рисунок 9 - Структура пирогов пола внутри квартиры

Сбор нагрузок от пола на эксплуатируемую крышу:

Таблица 9 – Материалы пирогов пола эксплуатируемой крыши

№	Название	Продукт	Толщина, м	Объемный вес, кН/м ³	Характерист. нагруз., кН/м ²
1	Засыпка	Керамзит-гравий	0,05	6,3	0,315
2	Утеплитель	Техноплекс FAS	0,05	0,31	0,0155
3	Гидроизоляция	Технониколь	0,003	0,03	0,03
4	Гипсокартон	Кнауф-Акустика	0,012	0,96	0,096
5	Доски дерево	Сосновые доски	0,025	6,6	0,165
6	Цемент-раствор	Цемент и песок	0,04	23	0,92
	Всего		0,18		1,5415

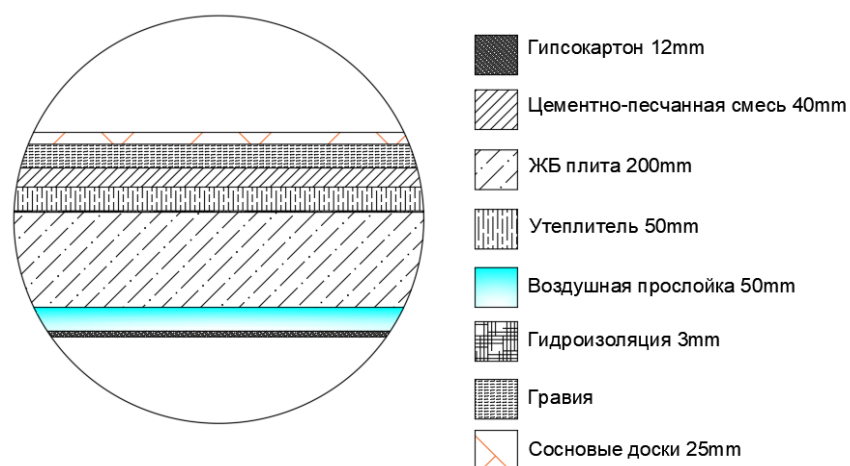


Рисунок 10– Структура пирога пола эксплуатируемой крыши

На пол паркинга, на уровне минус 4,5 м планируется наливной пол толщиной 3 см. Используем продукцию «двухкомпонентная цветная полиуретановая композиция для устройства наливных полов LEVL Coat 351». Нагрузка на один квадратный метр составляет 0,51 кН.

Нагрузка от наружных стен и от внутренних стен отличаются, так как у них разные материалы и структура. Зададим от наружных стен.

Таблица 10 – Сбор нагрузок от наружных стен

№	Название	Продукт	Толщина, м	Объемный вес, кН/м ³	Характерист. нагруз., кН/м
1	Вентил. фасад	Корабельный брус ТН	0,001	0,0000064	$2 \cdot 10^{-8}$
2	Утеплитель	ТехноПлекс FAS	0,05	0,31	0,05
3	Стеновые блоки	СтоунЛайт В2,5	0,2	5	3,2
4	Штукатурка	Ceresit CT24Light	0,03	11	2,464
5	Шпатлевка	Ceresit IN95	0,02	0,018	0,0006
	Всего		0,3		5,7146



Рисунок 11 – Структура пирога наружных стен

Таблица 11 – Сбор нагрузок от внутренних стен

№	Название	Продукт	Толщина, м	Объемный вес, кН/м ³	Характерист. нагруз., кН/м
1	Стеновые блоки	СтоунЛайт В2,5	0,15	5	2,4
2	Штукатурка	Ceresit CT24Light	0,02	9	0,576
	Всего		0,17		2,976

Согласно Еврокоду 1, если собственный вес внутренних перегородок равно, либо меньше 3 кН/м, допускается считать нагрузку равномерно распределенной по всей площади плиты, равной 1,2 кН/м², что собственно я и сделал.

Нагрузка от парапета высотой 1,5 метров составляет 1,7902 кН/м.

Таблица 12 – Сбор нагрузок от парапета

№	Название	Продукт	Толщина, м	Объемный вес, кН/м ³	Характерист. нагруз., кН/м
1	Стеновые блоки	СтоунЛайт В2,5	0,3	5	1,5
2	Плиточный клей	AlineX SET300	0,008	0,07	0,00056
3	Кафель	Фоскари Бежевый (KeramaMarazzi)	0,016	17,04	0,27264
4	Стекло листовое	Стекло	0,01	3,4	0,017
	Всего		0,324		1,7902

Активное давление грунта на стены подвала являются постоянными нагрузками. Для него нам необходимо определить какая горизонтальная нагрузка

действует на наружную поверхность подвальных стен. На поверхности земли, в районе подвальных стен действует нагрузка от автомобильных дорог, который является временной нагрузкой и равно 75,6 кПа, согласно СП РК 3.03-101-2013 «Автомобильные дороги». Данная конструкция рассчитывается как подпорная стена.

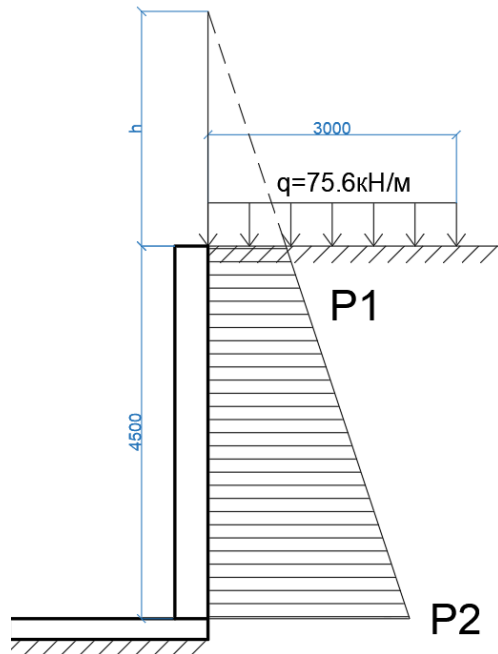


Рисунок 12 – Расчётная схема подвальной стены

По инженерно-геологическим данным, наша стена проходит через 1 слой грунта. Находим давление от грунта и от автомобильного дорожного покрытия.

Определим сначала h :

$$h = \frac{q}{\gamma_0} = \frac{75,6}{19,62} = 3,85 \text{ м}$$

После мы определим давление на уровне поверхности земли и на уровне подошвы стены:

$$P_1 = \gamma_0 * h * tg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = 19,62 * 3,85 * tg^2(45^\circ - 8^\circ) = 42,89 \text{ кПа}$$

$$P_1 = \gamma_0 * (H + h) * tg^2 \left(45^\circ - \frac{\varphi}{2} \right) = 19,62 * (3,85 + 4,5) * tg^2(45^\circ - 8^\circ) = 93,03 \text{ кПа}$$

Временные воздействия от человеческой жизнедеятельности тоже должны учитываться при расчёте каркаса жилого здания. В нашем случае действуют 2 вида временных нагрузок категории: А и G.

Таблица 13 – Временные нагрузки категории А и G

Вид помещений	Категория	Характ. Нагр. кПа
Перекрытия	А	2
Балконы	А	2,5
Паркинг	G	5

Снеговую нагрузку на покрытие определял, руководствуясь НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017. Снеговая нагрузка на грунт города Атырау (I) равно 0,8 кПа. Тепловой Коэффициент C_t принять 1,0. Коэффициент окружающей среды C_e равно 0,8. Коэффициент формы снеговой нагрузки:

$$\mu_1 = 0,8$$

$$\mu_2 = \gamma * \frac{h}{s_k} = 2 * \frac{1,5}{0,8} = 3,75$$

Так как вторая форма больше первой и меньше 4, принимаю равной 2. Удельный вес снега допускается принимать 2 кН/м³. Протяженность наносов:

$$l_s = 2h = 2 * 1,5 = 3 \text{ м}$$

Интенсивность расчетной снеговой нагрузки на покрытие в зоне парапетов:

$$s_2 = \mu_2 * C_e * C_t * s_k = 2 * 0,8 * 1,0 * 0,8 = 1,28 \text{ кПа}$$

$$s_1 = \mu_1 * C_e * C_t * s_k = 0,8 * 0,8 * 1,0 * 0,8 = 0,512 \text{ кПа}$$

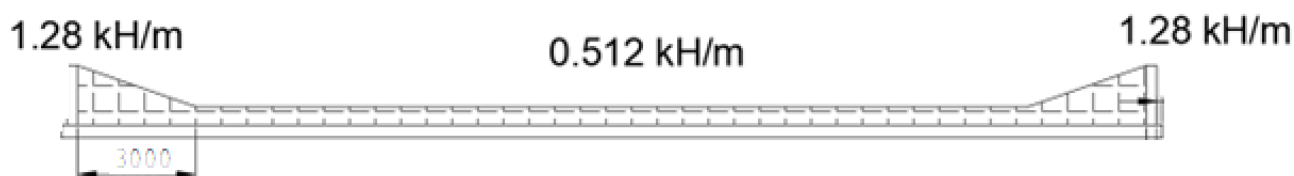


Рисунок 13 – Расчётная схема снеговых нагрузок для крыши

Рассмотрим ситуацию в районе стен, высотой 3,5 м. Используя вышеуказанные вычисления, мы определяем, что протяженность наносов у стены будет 7 м, а коэффициент формы снеговой нагрузки равной 8,75. Снеговая нагрузка при второй форме будет равна 5,6 кПа.

Для ветровых воздействий местность категорий II – открытая местность с низкой растительностью. Значение среднего скоростного напора для города Атырау равно 0,77 кПа.

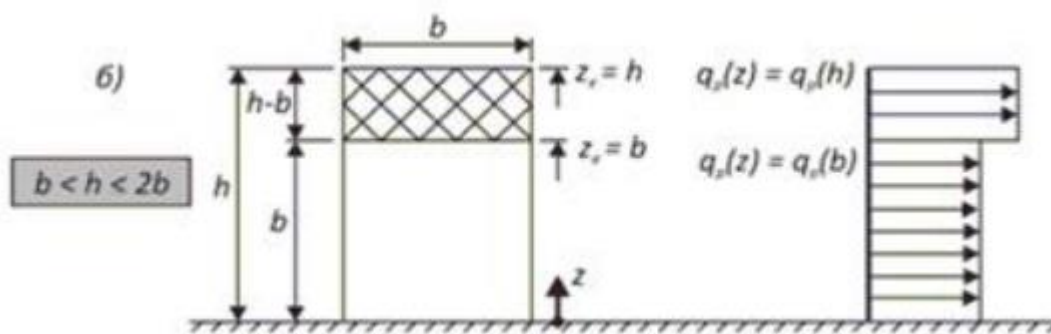


Рисунок 14 – Расчётная ситуация ветровых воздействий на здание

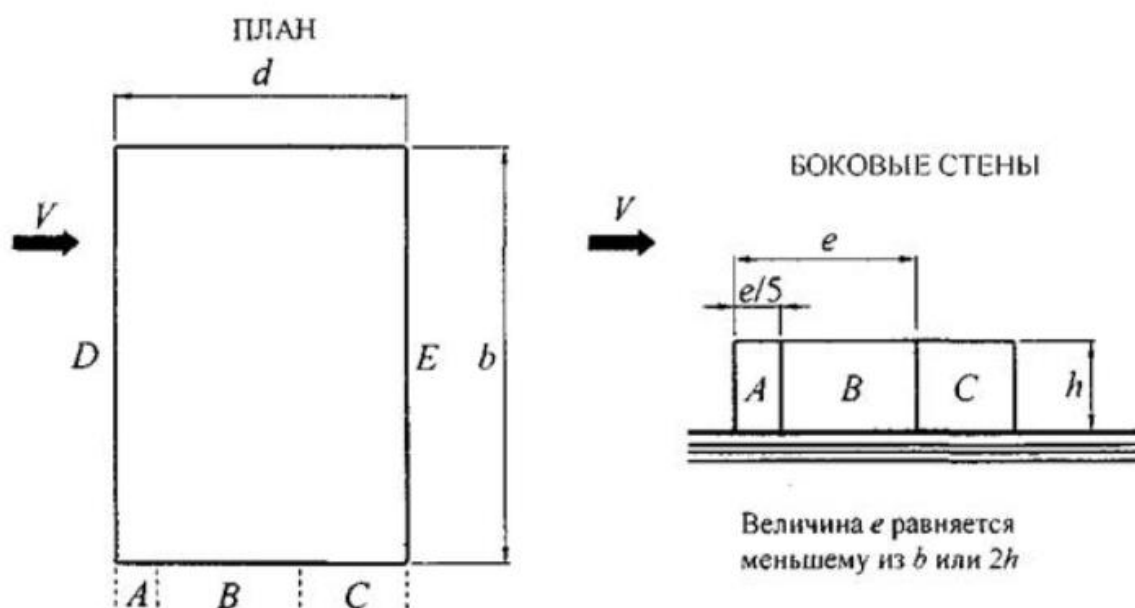


Рисунок 15 – Деление здания на ветровые зоны

Определение пикового значения скоростного напора ветра на высоте 29 м:

$$q_p(z_e) = c_e(z) * q_b = 3,05 * 0,77 = 2,35 \text{ кПа}$$

Коэффициент экспозиции $c_e(z)=3,05$ для $z=29$ м. Расчётная нагрузка:

$$W_e(D) = q_p(z_e) * c_{pe} = 2,35 * 0,795 = 1,86 \text{ кПа}$$

$$W_e(E, C) = 2,35 * (-0,5) = -1,175 \text{ кПа}$$

$$W_e(A) = 2,35 * (-1,2) = -2,82 \text{ кПа}$$

$$W_e(B) = 2,35 * (-0,8) = -1,88 \text{ кПа}$$

Характеристическое значение ветровой нагрузки на балки:

$$q * h(D) = 1,86 * 3,5 = 6,5 \text{ кН/м}$$

$$q * h(E, C) = -1,175 * 3,5 = -4,1 \text{ кН/м}$$

$$q * h(A) = -2,82 * 3,5 = -9,87 \text{ кН/м}$$

$$q * h(B) = -1,88 * 3,5 = -6,58 \text{ кН/м}$$

Определение пикового значения скоростного напора ветра на высоте 46,5 м:

$$q_p(z_e) = c_e(z) * q_b = 3,4 * 0,77 = 2,62 \text{ кПа}$$

Коэффициент экспозиции $c_e(z)=3,4$ для $z=46,5$ м. Расчётная нагрузка:

$$W_e(D) = q_p(z_e) * c_{pe} = 2,618 * 0,8 = 2,09 \text{ кПа}$$

$$W_e(E, C) = 2,618 * (-0,53) = -1,387 \text{ кПа}$$

$$W_e(A) = 2,618 * (-1,2) = -3,14 \text{ кПа}$$

$$W_e(B) = 2,618 * (-0,8) = -2,1 \text{ кПа}$$

Характеристическое значение ветровой нагрузки:

$$q * h(D) = 2,09 * 3,5 = 7,3 \text{ кН/м}$$

$$q * h(E, C) = -1,387 * 3,5 = -4,8 \text{ кН/м}$$

$$q * h(A) = -3,14 * 3,5 = -11 \text{ кН/м}$$

$$q * h(B) = -2,1 * 3,5 = -7,3 \text{ кН/м.}$$

В расчётной схеме необходимо рассмотреть все возможные ситуации с ветровыми воздействиями. Скажем, что наше здание имеет 4 стороны. Форма здания – не стандартная, поэтому нагрузки от ветра зададим к балкам. Ветровая нагрузка относится к горизонтальным воздействиям. Рассмотрим все случаи от ветровых воздействий, когда выветренная часть приходится на одну сторону.

2.1.3 Составить комбинации воздействий для разных расчётных ситуаций по Еврокоду 0

Программный комплекс «ЛИРА-САПР» автоматический выявляет самые неблагоприятные ситуаций, опираясь на введенные нами коэффициенты безопасности и понижения. Эта система в данной программе называется «расчётные сочетания нагрузок». Чтобы составить его правильно нужны данные по определенным воздействиям с Еврокода 0.

Существуют несколько комбинаций для проверки критически предельных состояний зданий. Проверять будем здание на следующие комбинации:

- для постоянных и переходных расчётных ситуаций (основные) по формулам 6.10а и 6.10б;
- характеристическая комбинация по формуле 6.14б;
- частая комбинация по формуле 6.15б;
- квазипостоянная комбинация по формуле 6.16б.

№ загруз.	Наименование	Коэф. безоп.	1.6.10a		2.6.10b A		3.6.10b A		4.6.10b A		5.6.10b A		6.6.10b G		7.6.10b G		8.6.10b G		9.6.10b G		10.6.10b Snow		11.6.10b Snow		12.6.10b Snow		13.6.10b Snow		14.6.10b +X		15.6.10b -X	
			I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I	- I
1	Собственный вес	1.0	1.35		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15
2	От пола	1.0	1.35		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15
3	От стены	1.0	1.35		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15
4	Активное давление грунта	1.0	1.35		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15	1.15		1.15
5	Категория А	1.0	0.		1.5	1.5		1.5	1.5		1.5	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05
6	Категория G - паркинг	1.0	0.		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.5		1.5	1.5		1.5	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05
7	Снеговая	1.0	0.		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.05	1.05		1.5	1.5		1.5	1.5		1.5	1.5		1.05	1.05		1.05
8	Wind +X	1.0	0.		0.9	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.	0.9		0.	0.		0.	0.		0.	0.		1.5	0.		0.
9	Wind -X	1.0	0.		0.	0.9	0.		0.	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.	0.9	0.		0.	0.		0.	0.		0.	1.5
10	Wind +Y	1.0	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.	0.9	0.		0.	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.	0.	0.
11	Wind -Y	1.0	0.		0.	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.	0.		0.9	0.		0.	0.		0.

←

№ загруз.	Наименование	16.6.10b +Y		17.6.10b -Y		18.6.14b		19.6.14b A		20.6.14b A		21.6.14b A		22.6.14b A		23.6.14b G		24.6.14b G		25.6.14b G		26.6.14b G		27.6.14b Snow		28.6.14b Snow		29.6.14b Snow		30.6.14b Snow		31.6.14b +X		32.6.14b -X	
		I	- I	- I	- I	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV	- IV
1	Собственный вес	1.15	1.15		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.
2	От пола	1.15	1.15		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.
3	От стены	1.15	1.15		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.
4	Активное давление грунта	1.15	1.15		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.	1.		1.
5	Категория А	1.05	1.05		0.3	1.		1.	1.		1.	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7
6	Категория G - паркинг	1.05	1.05		0.3	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		1.	1.		1.	1.		1.	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7
7	Снеговая	1.05	1.05		0.2	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	0.7		0.7	1.		1.	1.		1.	1.		1.	0.7		0.7
8	Wind +X	0.	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.6	0.		0.6	0.		0.	0.6		0.	0.6	0.		0.6	0.		0.	0.		0.	0.		1.	
9	Wind -X	0.	0.		0.	0.	0.		0.6	0.		0.	0.		0.6	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.	0.		0.
10	Wind +Y	1.5	0.		0.	0.		0.	0.		0.6	0.		0.	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.	
11	Wind -Y	0.	1.5		0.	0.		0.	0.		0.	0.6	0.		0.	0.		0.	0.		0.6	0.		0.	0.		0.	0.		0.	0.6	0.		0.	

←

Рисунок 16 – Заполненный по нормативам РСН

2.1.4 Геотехническое моделирование грунтового основания здания в «ЛИРА-САПР»

Программный комплекс «ЛИРА» имеет собственный инструмент для определения несущей способности грунтовой толщи под подошвой фундамента. Выше я предоставил инженерно-геологические данные для расчётов. В ходе расчёта пространственного каркаса мы определяем общую массу здания и программа сама определяет автоматически вес. В ходе заполнения РСН мы использовали квазипостоянную комбинацию, с помощью чего мы будем рассчитывать общие осадки здания. Данный РСН находится под номером 22. Суммируем нагрузки и вычисляем общий вес здания, который равен 183355 кН или 18335,5 т.

Суммирование нагрузок

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

Список узлов: Все
Список элементов: Все

Выбор загрузки:
☐ Загружение ☒ РСН
№ РСН: 22
Единицы: м,кН
СН РК EN 1990:2002+A1:

Суммарные нагрузки

	Объемные	Пластины	Стержни	Узлы	Всего
ΣP_X	0	1834.92	0	0	1834.92
ΣP_Y	0	-0.000247	0	0	-0.000247
ΣP_Z	0	153081	30273.1	0	183355
ΣM_X	0	0	0	0	0
ΣM_Y	0	0	0	0	0
ΣM_Z	0	0	0	0	0

Координаты центров сил

Cx_x	282	Cx_y	15	Cx_z	-2.54715
Cy_x		Cy_y		Cy_z	
Cz_x	9.08897	Cz_y	8.99519	Cz_z	17.2761

Опрокидывающий момент

Контрольная точка A

X	0
Y	0
Z	0

Момент относительно A

Mx	1.64935e+006
My	-1.67118e+006
Mz	-27523.8

☐ Указать курсором

Рисунок 17 – Сумма нагрузок от здания

Задаем в модель «Грунт» и вычисляем коэффициент постели, после чего задаем в основание фундамента. Но сначала определим сколько равномерно распределенных нагрузок придется на 1 метр свайного ростверка, после определим необходимую ширину ростверка. У нас, условно говоря, если ленточный ростверк будет всем пересеченным длинам сетки, то длина ленты равно 672 м. Если разделить суммированную нагрузку на общую длину ленты, получим 272,85 кН/м.

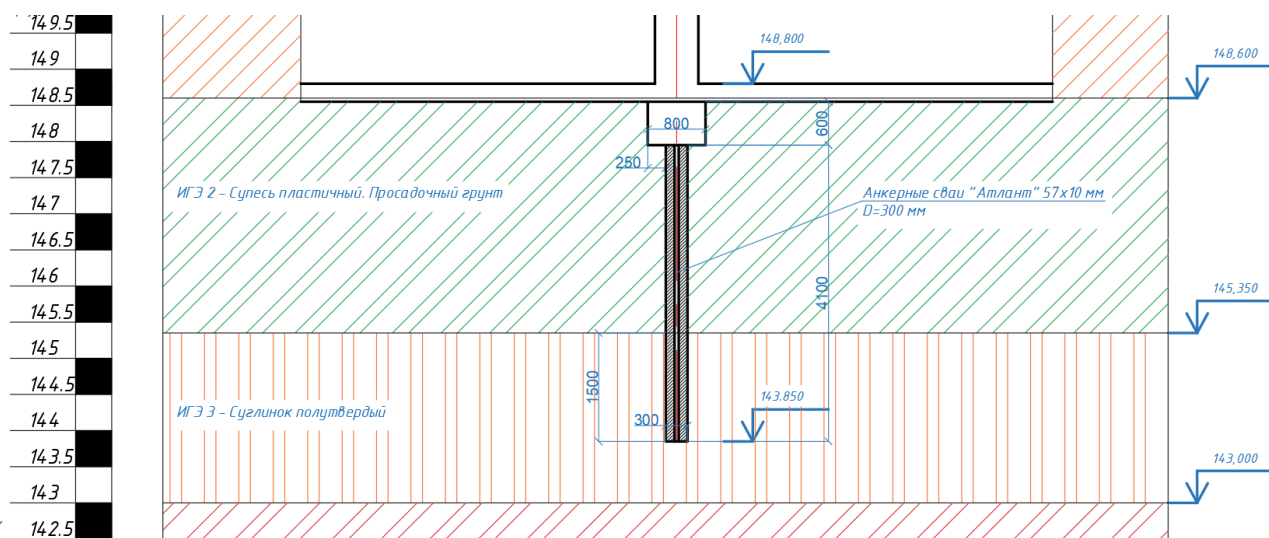


Рисунок 18 – Разрез фундамента

Расчёт основания производим в ПК «ЛИРА-САПР».

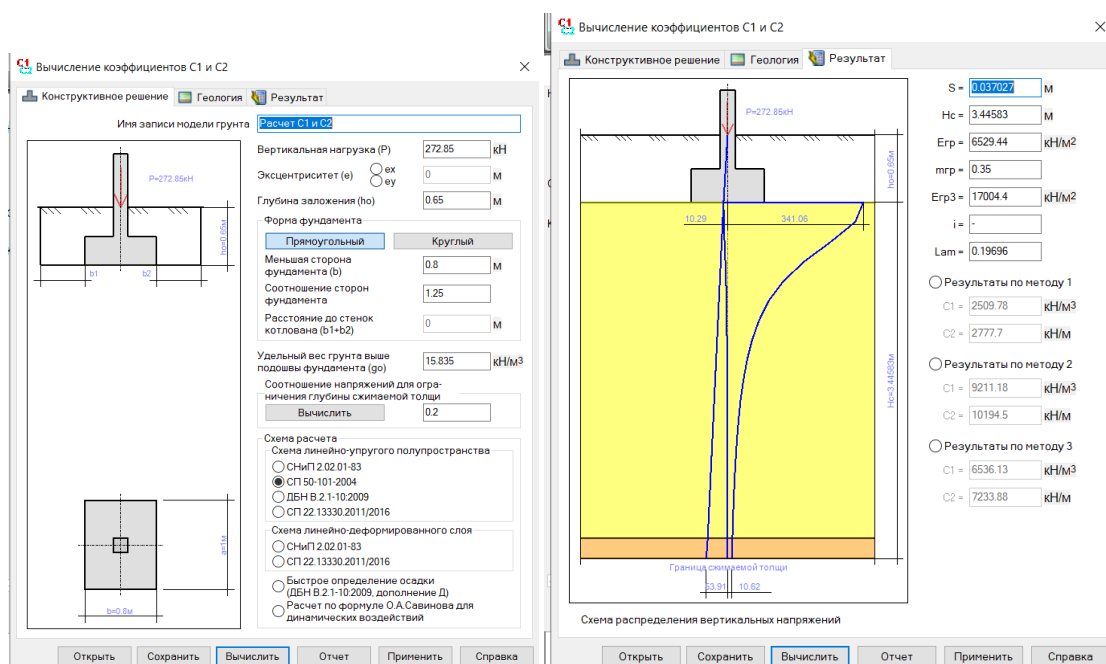


Рисунок 19 – Формирование модели грунта и результаты расчёта

В результатах расчёта общие деформации фундамента удовлетворяют требуемым значениям по нормативам. У меня есть необходимость укрепить основание фундамента анкерными сваями. В итоге получим грунтоцементную массу.

2.1.5 Анализ и проверка результатов расчёта согласно Еврокодам

Проверку начнём с горизонтальных перемещений пространственного каркаса от ветровых воздействий. Ветровые воздействия работают таким образом, что сильные ветра могут быть причиной критических состояний здания. С увеличением высоты здания, по законам аэродинамики, ветровые воздействия усиливаются. Из-за того, что в СП РК не смог найти необходимые требования к оценке эксплуатационной пригодности здания от ветровых нагрузок, я решил использовать интернет ресурсы и нашел в СНиП 2.01.07-85 предельно допустимые прогибы колонн от ветровых нагрузок:

Таблица 22

Здания, стены и перегородки	Крепление стен и перегородок к каркасу здания	Предельные перемещения $f_{\text{л}}$
1. Многоэтажные здания	Любое	$h/500$
2. Один этаж многоэтажных зданий:	Податливое	$h_z/300$
а) стены и перегородки из кирпича, гипсобетона, железобетонных панелей	Жесткое	$h_z/500$
б) стены, облицованные естественным камнем, из керамических блоков, из стекла (витражи)	«	$h_z/700$
3. Одноэтажные здания (с самонесущими стенами) высотой этажа h_z , м:	Податливое	
$h_z \leq 6$		$h_z/150$
$h_z = 15$		$h_z/200$
$h_z \geq 30$		$h_z/300$

Рисунок 20 - Допустимые горизонтальные перемещения от ветровых нагрузок

Так, как мое здание высотой $h=50\text{м}$, максимальный прогиб колонн от ветра составляет:

$$\frac{h}{500} = \frac{50000}{500} = 100 \text{ мм}$$

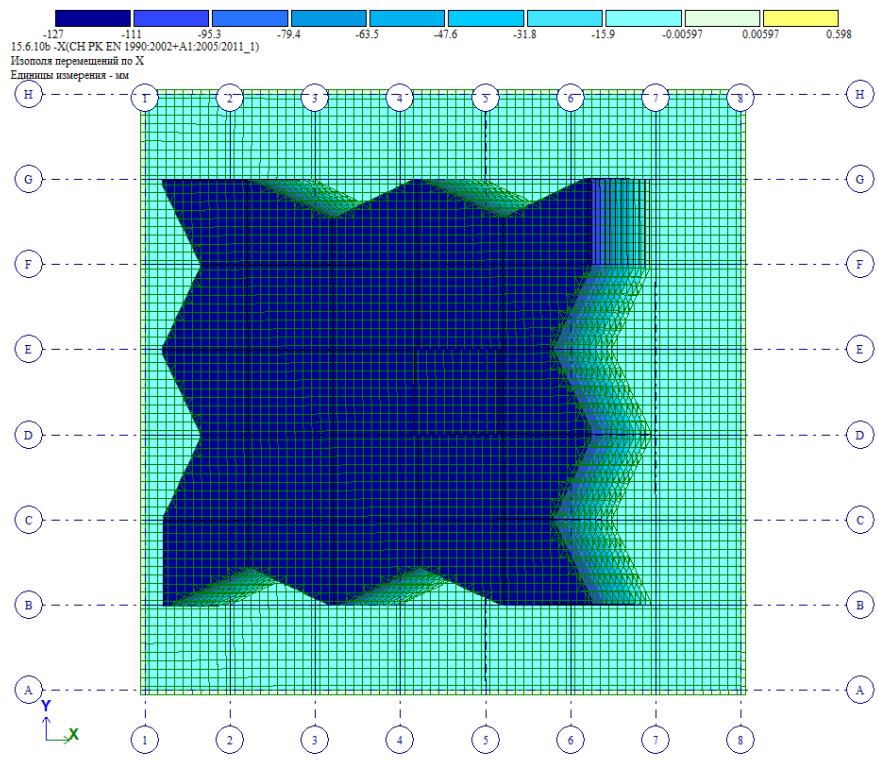


Рисунок 21 – Горизонтальные перемещения по оси X

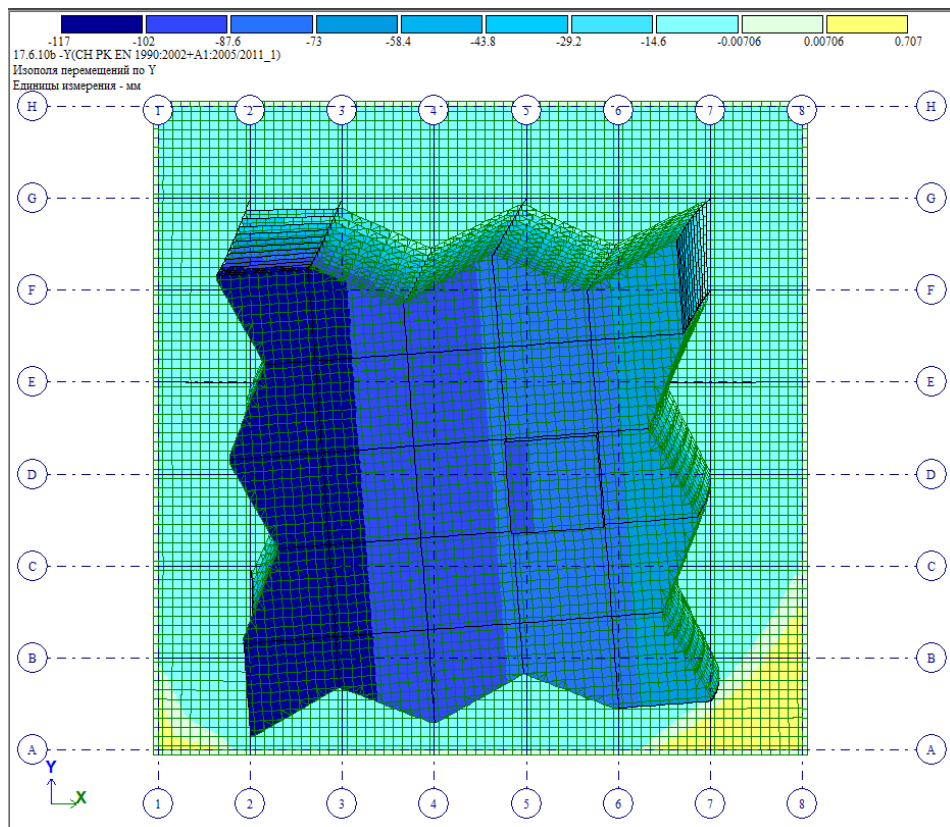


Рисунок 22 – Горизонтальные перемещения по оси Y

Результаты анализа каркаса здания на допустимые горизонтальные перемещения от ветровых воздействий, показали нам, что в отдельных этажах перемещения не превышают 20 мм, что является удовлетворительным значением.

Для того, чтобы проверить деформации по вертикали плиты перекрытия, нам необходимо закрепить основание по направлению Z и уменьшить модуль деформации бетона плиты перекрытия и балки умножением его на коэффициент 0,2, а стены и колонны умножением на коэффициент 0,6.

Тип жесткости	Имя	Параметры (сечения-(см) жесткости-(кН,м) расп.вес-(кН,м))
1	Пластина Н 600 (Ростверк)	$E=3.1e+007, V=0.2, H=600, Ro=25$
2	Пластина Н 25 (плиты)	$E=6.8e+006, V=0.2, H=25, Ro=25$
3	Пластина Н 40 (стены)	$E=2.04e+007, V=0.2, H=40, Ro=25$
4	Брус 50 X 50 (колонны)	$Ro=25, E=2.04e+007, GF=0$
		$B=50, H=50$
5	Брус 40 X 55 (балки)	$Ro=25, E=6.8e+006, GF=0$
		$B=40, H=55$
8	Пластина Н 40 (Плита подвала)	$E=3.1e+007, V=0.2, H=40, Ro=25$

Рисунок 23 – Таблица жесткостей для проверки плит перекрытия

Предельный прогиб плит перекрытия проверяется в соответствии СП РК 1992-1-1. Для данной проверки используется квазипостоянное сочетание нагрузок и прогиб балки, плиты не должен превышать 1/250 пролета.

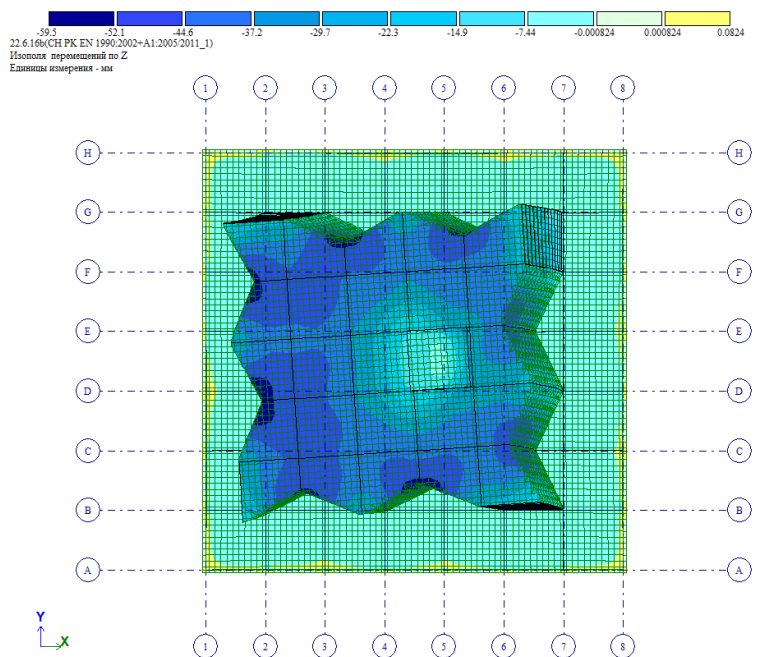


Рисунок 24 – Вертикальные перемещения плит перекрытия

Таблица 14 – Таблица анализа плит перекрытия

Отметка	Максимум, мм	Минимум, мм	Разница, мм
0,0	7,68	0,21	7,47
+4,5	25,2	7	18,2
+8,0	27,4	9,36	18,04
+11,5	31,3	11,7	19,6
+15,0	33,4	13,7	19,7
+18,5	36,6	15,6	21,0
+22,0	38,2	17,2	21,0
+25,5	40,8	18,6	22,2
+29,0	41,7	19,8	21,9
+32,5	43,8	20,9	22,9
+36,0	44,2	21,7	22,5
+39,5	45,7	22,3	23,4
+43,0	45,5	22,6	22,9
+46,5	43,2	22,8	20,4

Максимальный вертикальный прогиб плит перекрытия составляет 23,4 мм. Максимально допустимое значение равно $6000/250=24$ мм.

Чтобы определить осадку в моем здании, необходимо проверить вертикальные перемещения фундамента от характеристической комбинации по эксплуатационной пригодности.

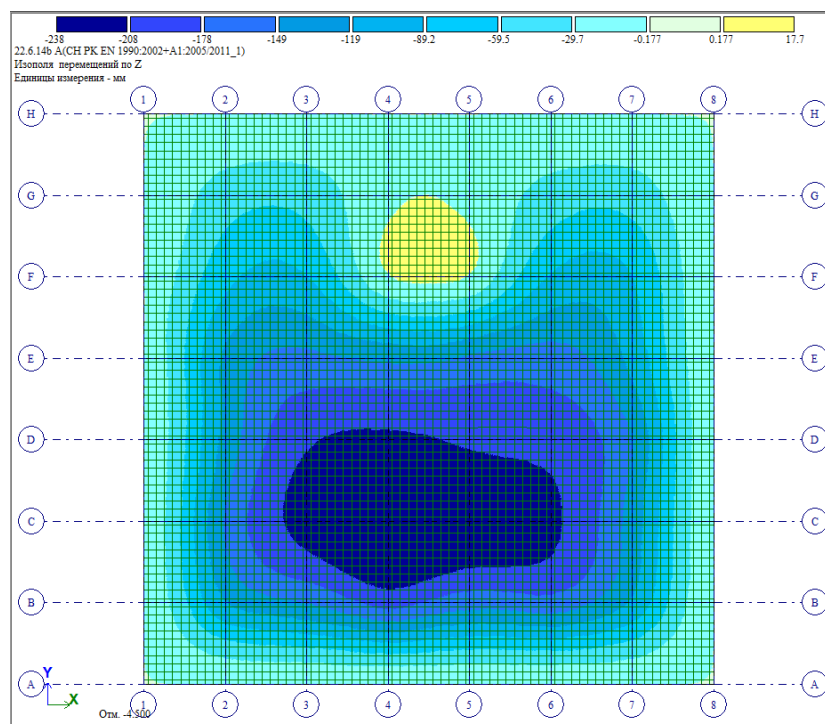


Рисунок 25– Изополюс вертикальных перемещений здания

Вывод: Согласно СП РК 5.01–102-2013, максимально допустимая осадка, которую может дать фундамент равен 15 см. В моем случае она равна 23,8 см. Условие не выполняется. Вывод: основание требует усиления.

2.2 Выполнить ручной расчёт элементов каркаса по результатам расчётов согласно Еврокодам

Определяем максимальные внутренние усилия в нашем каркасе. Так как мы будем вести расчёт ригеля и колонны, то рассмотрим усилия только в этих элементах. Рассмотрим сначала колонну. Максимальный изгибающий момент в центрально сжатом элементе равен 418 кНм на осях Е-6. Для армирования используем квазипостоянную комбинацию нагрузок.

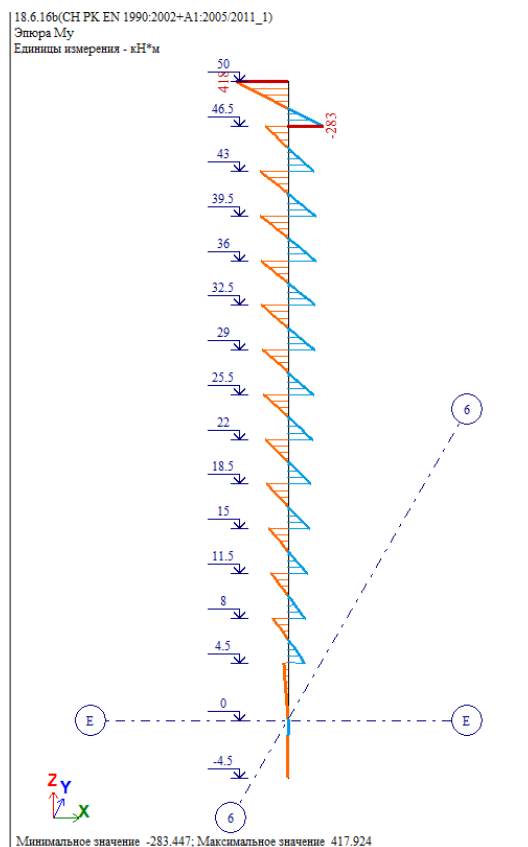


Рисунок 26 – Изгибающий момент в колонне

Максимальный изгибающий момент обнаружен в ригеле по оси Е на отметке 46,5. Значение равно в 288 кНм.

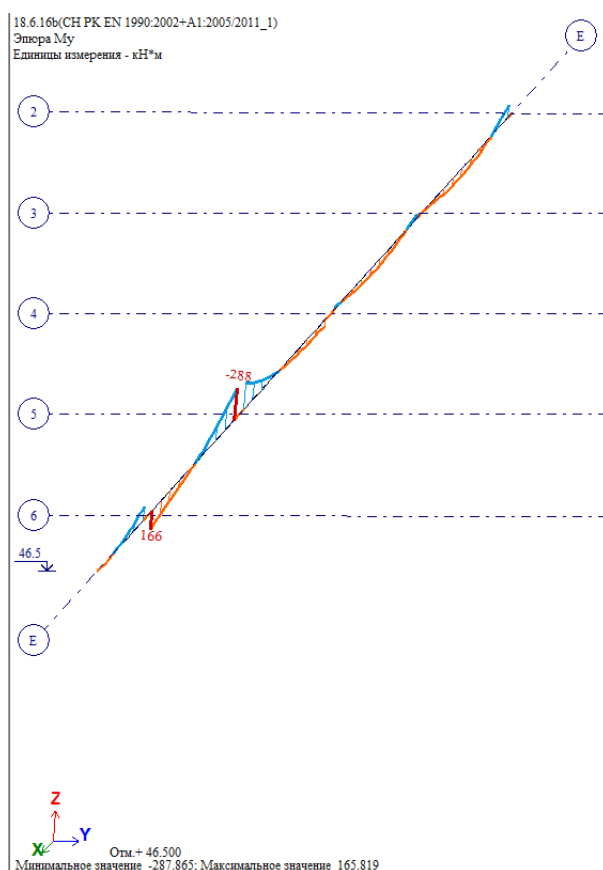


Рисунок 27 – Изгибающий момент в ригеле

Составим таблицу данных по внутренним усилиям в данных элементах:

Таблица 15 – Внутренние усилия для ручного расчета

№	Элемент	Mx, кНм	My, кНм	Mz, кНм	N, кН	Qy, кН	Qz, кН
1	Колонна	0,75	418	191	4671	90,47	200,4
2	Ригель	28,1	288,86	1,96	47,75	3,96	143,25

Армирование ригеля сечением 400 на 550 мм. Защитный слой арматуры $c_1 = c_2 = 20$ мм. Бетон нормальный класса C35/45 ($f_{ck} = 35$ МПа, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} * \frac{f_{ck}}{\gamma_c} = 0,85 * \frac{35}{1.5} = 19.8$ МПа). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500$ МПа, $f_{yd} = \frac{f_{yk}}{\gamma_s} = \frac{500}{1,15} = 435$ МПа, $E_s = 20 * 10^4$ МПа). Максимальный изгибающий момент $M_{Ed} = 288,86$ кНм. Характеристическое сопротивление поперечной арматуры на растяжение: $f_{y\omega} = 240$ МПа. Расчетное сопротивление поперечной арматуры на растяжение: $f_{y\omega d} = 209$ МПа.

Находим рабочую высоту:

$$d = h - c_1 = 550 - 20 = 530 \text{ мм}$$

$$k_d = \frac{d}{\sqrt{M_{Eds}/b}} = \frac{53}{\sqrt{288,86/0,4}} = 1,97$$

Определяем k_s по таблице В.4 для изгибаемых элементов прямоугольного сечения с двойной арматурой для $\xi_{lim} = 0,45 \rightarrow k_{s1} = 2,83$; $k_{s2} = 0,42$.

$$\frac{c_2}{d} = \frac{2}{53} = 0,037 \rightarrow p_1 = 1,0; p_2 = 1,0.$$

$$A_{s1} = p_1 * k_{s1} * \frac{M_{Ed}}{d} = 1 * 2,83 * \frac{288,86}{53} = 15,42 \text{ см}^2.$$

Принимаю: 4 Ø25 S500 ($A_{s1} = 19,63 \text{ см}^2$).

$$A_{s2} = p_2 * k_{s2} * \frac{M_{Ed}}{d} = 1 * 0,42 * \frac{288,86}{53} = 2,30 \text{ см}^2.$$

Принимаю: 2 Ø20 S500 ($A_{s2} = 6,28 \text{ см}^2$).

Проверим сечение в программном комплексе «IDEA Statica».

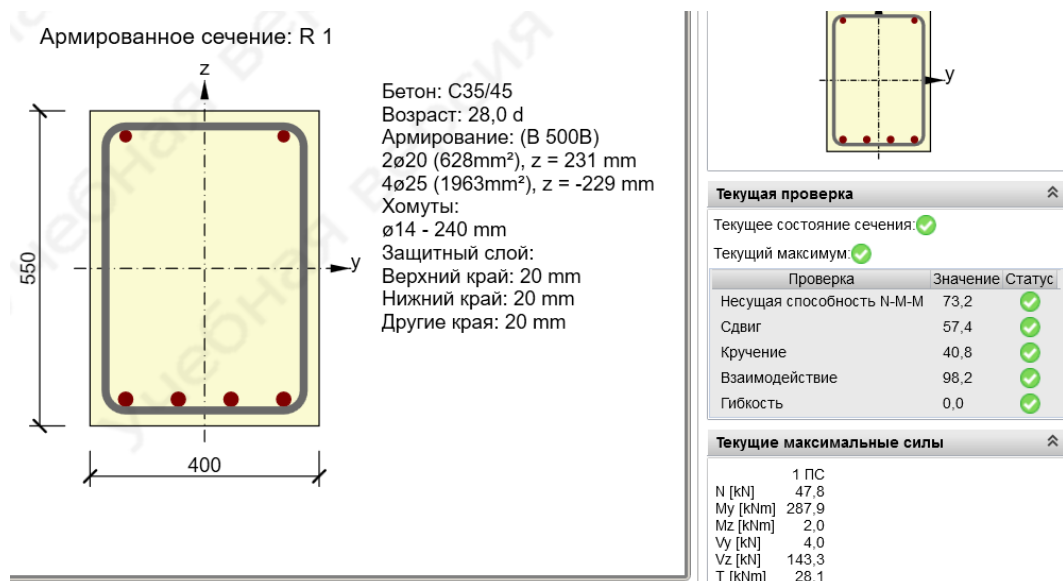


Рисунок 28 – Проверка сечения ригеля в программном комплексе

Колонна. Для расчёта колонны воспользуемся следующим примером из НТП 02-01-1.1-2011. Центально сжатый железобетонный элемент прямоугольного сечения размерами 500 на 500 мм. Характеристики по железобетону те же, что и у ригеля.

Вычисляем:

$$\frac{c_1}{h} = \frac{c_2}{h} = \frac{4}{50} = 0,08$$

$$V_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{b * h * f_{cd}} = \frac{4671000}{500 * 500 * 19,8} = 0,9436$$

$$a_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{b * h^2 * f_{cd}} = \frac{418 * 10^6}{500 * 500^2 * 19,8} = 0,168 \rightarrow \omega_{tot} = 0,4$$

$$A_{s,tot} = \omega_{tot} * b * \frac{h}{\frac{f_{yd}}{f_{cd}}} = 0,4 * 500 * \frac{500}{\frac{435}{19,8}} = 4552 \text{ мм}^2.$$

Принимаю: 4 Ø40 мм ($A_{s1} + A_{s2} = 5024 \text{ мм}^2$).

2.3 Усиление основания фундамента

Весь расчёт укрепления основания будет произведена в программном комплексе «ЛИРА-САПР» с помощью конечных элементов №281-284. Проведём разрез по оси «Е». Длина здания равно 42 м максимально, но на уровне выше парковочного помещения 30 м. Давление на грунт от вышележащего здания мы уже находили с помощью сбора нагрузок и автоматического суммирования нагрузок в программе.

Проведённый анализ показал нам, что фундамент имеет осадку в более 20 см, что не является нормой. Укрепление фундамента и грунтового основания будем производить с помощью грунтовых анкеров «Атлант Джет». Данные анкера могут работать как сваи, но с большим запасом прочности, так как анкера сами по себе производят из металла. Для оптимального диаметра можно изначально подобрать 300 мм. Цементация грунтового основания с помощью анкеров способны выдержать больше 570 кН на 1 только сваю. Анкера выпускаются с завода длиной 3 метра. На выпуск просвета оставляют 1 метр, чтобы закрепить анкер контрольными гайками и шайбой.

Для нашей анкерной установки мы будем использовать долото «Крестообразное армированное». Данное долото используется в качестве сверла по жестким материалам. Изначально железобетон сверлят алмазными буровыми установками под монтажное положение анкеров. Далее конструкция собирается и бурение идёт собственной машиной для бурения анкеров. Преимущество такой системы в том, что при забуиваний нет необходимости вынимать грунт из под сваи. Под высоким давлением подается цементный раствор. Примерно в 750-850 бар. Модуль упругости металла 210000 МПа, у цемента берём как у железобетона класса С12/15.

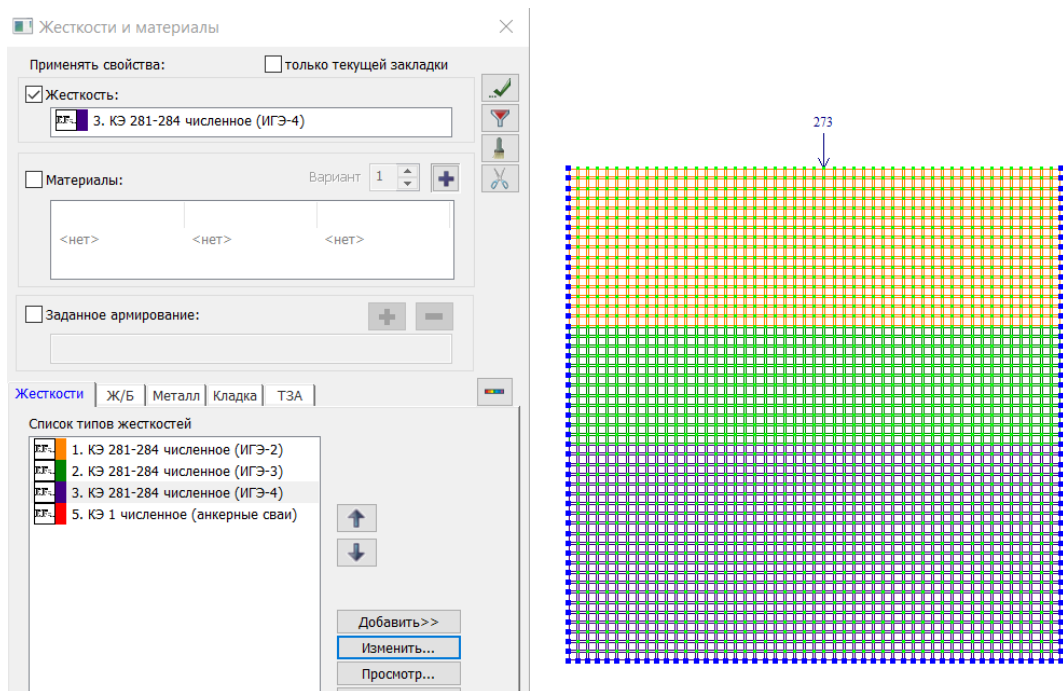


Рисунок 29 – Модель неукрепленного основания в программе «ЛИРА»

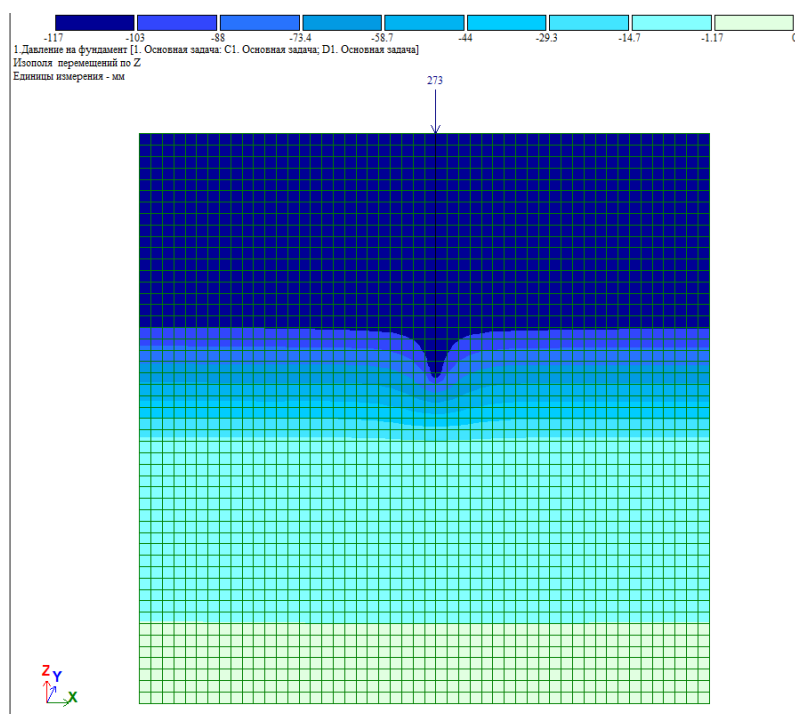


Рисунок 30 – Результаты расчёта осадок с анкерными сваями

Отчётливо видим, что грунтовое основание с учётом просадочности имеет общую осадку в 117 мм, удовлетворяет условия допустимых значений.

3 Организационно-технологический раздел

3.1 Технологический подраздел

Подготовка строительной площадки перед началом строительно-монтажных работ начинается с ограждения участка объекта временными устройствами. Делается данная процедура для того, чтобы обеспечить безопасность и сохранность окружающей среды. Определим периметр ограждения строительной площадки:

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) * 2 + (20 + l_2) * 2 = (20 + 42,6) * 4 = 250,4 \text{ м}$$

где l_1, l_2 – габариты здания в плане, м. По расчёту можно понять, что расстояние от здания берется в каждую сторону по 20 м.

По виду фундамента можно определить, какую мы хотим основание. По большей мере котлованы роют под плитные фундаменты, иногда под ленты. Но под ленточный фундамент рытье котлована не экономично. Однако стоит учесть, что у в данном жилом доме планируется одноэтажный подземный паркинг, поэтому необходим разрыв котлована. Перед тем, как начать разрыв котлована срезается растительный слой грунта. По инженерно-геологическим данным, на местности мощность растительности составляет 0,3 м. По соответствующим данным определяем площадь срезки растительности для котлована:

$$S_{\text{ср}} = (20 + l_{1\text{п.в}}) * (20 + l_{2\text{п.в}}) = (20 + 50,85)^2 = 5019,72 \text{ м}^2$$

$$l_{1\text{п.в}} = l_{2\text{п.в}} = l_{1\text{п.н}} + 2mh = 45,2 + 2 * 5,65 * 0,5 = 50,85 \text{ м}$$

$$l_{1\text{п.н}} = l_{2\text{п.н}} = l_1 + (1,3 * 2) = 42,6 + 2,6 = 45,2 \text{ м}$$

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

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

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

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

h – высота котлована, м;

m – коэффициент крутизны откоса, который для моих грунтов и высоты равен 0,5;

1,3 – расстояние между осью и низом откоса, предназначенного для доступа человека к конструкции.

Полный объём срезки растительного слоя тогда:

$$V_{cp} = S_{cp} * 0,3 = 5019,72 * 0,3 = 1505,91 \text{ м}^2$$

Мы знаем, что подошва фундамента лежит на отметке 143,850, а расстояние от верха земли 5,65 м. Определяем полный объем котлована:

$$\begin{aligned} V_K &= \frac{h}{6} * [(2l_{1п.н} + l_{1п.в}) * l_{2п.н} + (2l_{1п.в} + l_{1п.н}) * l_{2п.в}] = \\ &= \frac{5,65}{6} * [(2 * 45,5 + 50,85) * 45,2 + (2 * 50,85 + 45,5) * 50,85] = \\ &= 13\,086 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

Тогда объем устройства траншеи съезда в котлован будет следующим:

$$\begin{aligned} V_{тр.с.} &= \beta \left(\frac{b * h^2}{2} + \frac{h^3 * m}{3} \right) = \frac{100}{10} * \left(\frac{3,5 * 5,65^2}{2} + \frac{5,65^3 * 0,5}{3} \right) = \\ &= 10 \left(\frac{3,5 * 5,65^2}{2} + \frac{5,65^3 * 0,5}{3} \right) = 859,25 \text{ м}^3 \end{aligned}$$

где β – коэффициент заложения дна въездной траншеи, $\beta = \frac{100}{i}$;

i – уклон съезда, % (для проекта можно принять 10% или 1:10=10);

b – ширина траншеи съезда по дну, принимается самостоятельно и равняется 3,5 (с односторонним движением) или 6 (при двустороннем движении), м;

m – коэффициент заложения откосов.

Объем недобора грунта:

$$V_{недобор} = l_{1п.н} * 2 * \Delta h_H = 45,2 * 2 * 0,2 = 18,1 \text{ м}^3$$

Бетонная подготовка, как часто его называют ещё «подушка фундамента» делается по нескольким причинам. Одни из главных являются подготовка ровной поверхности под фундамент и увеличение срока службы фундамента. Бетонная подушка под ленточный фундамент будет объемом:

$$W_{\Pi} = a_1 * b_1 * h_{\Pi} = 1 * 672 * 0,1 = 67,2 \text{ м}^3$$

Следующим шагом выполнения монтажных работ будет монтаж арматуры фундамента. Арматура фундамента уже ранее рассчитывалась, для ленточных фундаментов они рассчитываются аналогично с балками или ригелями. Работать будет такой арматурный каркас по большей мере на сжатие, местами на изгиб.

Расход каркасов арматуры на 1 кубический метр можно принять 150 кг. Объем устройства арматуры в ленточной фундамент:

$$G_1 = b_1 * h_{\phi} * d * g = 672 * 0,6 * 0,8 * 0,15 = 48,38 \text{ т}$$

Перед тем, как производить обратную засыпку, внешние стороны фундамента, если это ленточный, наносят 2 слоя битума в целях защиты железобетона от влаги. Обратная засыпка грунта:

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{к}} - S_{\phi} * h - b_1 * h_{\phi} * d}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{13086 - 42,6^2 * 5,05 - 672 * 0,6 * 0,8}{1 + 0,09} = 3302 \text{ м}^3$$

Объём уплотнения грунта:

$$F_{\text{упл}} = \frac{V_{\text{оз}}}{h_{\text{у}}} = \frac{3302}{0,3} = 11000 \text{ м}^3$$

В большинстве случаев толщина уплотняемого слоя принимается в 0,2–0,4 метра, в моем случае принял 0,3 м. После того, как мы уплотнили грунт, необходимо вычислить объем грунта, которую надо вывести из строительной площадки, загрузив их в транспортные средства:

$$V_{\text{из.гр}} = V_{\text{к}} - V_{\text{оз}} = 13086 - 3302 = 9784 \text{ м}^3$$

3.1.1 Выбор экскаватора и автосамосвала

При выборе транспортных машин учитываются все параметры грунта, размеры участка строительства, уровень грунтовых вод, дальность перемещения грунта и сезон года.

Для создания котлованов и траншей можно применять механизированные методы, включая работу бульдозеров, экскаваторов и автосамосвалов. Эти машины помогают не только разрабатывать грунт, но и транспортировать его на нужное расстояние. Для рационального выбора оптимального способа механизированной реализации земляных работ необходимо провести технико-экономическое сравнение разных вариантов комплексов машин. Важно выбрать 2 или 3 машины одного типа или разных типов и проанализировать их показатели эффективности и экономической выгоды. От этого зависит успешность производства земляных работ в целом.



Рисунок 31 – Бульдозер «Caterpillar D5»

Данный гусеничный бульдозер имеет следующие характеристики: $V_{\Gamma} = 5,3$ м/мин, $V_{\Pi} = 7,8$ м/мин, $T_{\Pi} = 0,12$ мин, $T_{\text{Н}} = 0,35$ мин, $q = 2,8$ м³. Производительность этого бульдозера:

$$P_{\text{э}} = \frac{60 * T * q * a * K_{\text{в}}}{T_{\text{Н}} + T_{\text{н}} + \frac{l_{\Gamma}}{V_{\Gamma}} + \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{н}}}} = \frac{60 * 8 * 2,8 * 1,015 * 0,8}{0,35 + 0,12 + \frac{3}{5,3} + \frac{3}{7,8}} = 768,2$$



Рисунок 32 – Бульдозер «БелАЗ – 7823»

Характеристики бульдозера «БелАЗ – 7823»: $V_{\Gamma} = 5,9$ м/мин, $V_{\Pi} = 8,6$ м/мин, $T_{\Pi} = 0,08$ мин, $T_{\text{Н}} = 0,43$ мин, $q = 4,3$ м³.

$$P_{\text{э}} = \frac{60 * T * q * a * K_{\text{в}}}{T_{\text{Н}} + T_{\text{н}} + \frac{l_{\Gamma}}{V_{\Gamma}} + \frac{l_{\text{н}}}{V_{\text{н}}}} = \frac{60 * 8 * 4,3 * 1,015 * 0,8}{0,43 + 0,08 + \frac{3}{5,9} + \frac{3}{8,6}} = 1226$$

По вышеуказанным техническим характеристикам, выбираю бульдозер «БелАЗ – 7823».

Экскаваторы с обратной лопатой используются в случаях, когда необходимо работать с грунтом ниже уровня расположения машины. Для

разработки котлована объемом 13086 м³ и глубиной $h = 5,65$ м предлагается использовать экскаваторы с обратной лопатой. Для второй группы грунта (глинистые) объем ковша равен 0,65 м³. Необходимо произвести сравнительный анализ двух экскаваторов.



Рисунок 33 – Экскаватор «Hitachi ZX160LC-5G»

Данный модель экскаватора укомплектован ковшом ёмкостью 0,81 кубических метров. Определим его сменную выработку, включая в транспортные средства и в отвал. $H_{1вр} = 1,9$; $H_{2вр} = 2,3$ – продолжительность экскавации.

$$П_{см.выр.} = \frac{V_k}{N_{маш.см.}} = \frac{13086}{7,7} = 1699 \text{ м}^3$$

$$N_{маш.см.} = \frac{V_{оз} * H_{1вр} + V_{нед.гр.} * H_{2вр}}{8,2 * 100} = \frac{3302 * 1,9 + 18,1 * 2,3}{8,2 * 100} = 7,7$$

Следующая аналоговая модель экскаватора – Doosan SOLAR 175 LC-V.



Рисунок 34 - Экскаватор «Doosan SOLAR 175 LC-V»

Ковш этой модели вмещает в себя 0,7 метров куба. $H_{1вр} = 1,6$; $H_{2вр} = 1,9$.

$$П_{см.выр.} = \frac{V_k}{N_{маш.см.}} = \frac{13086}{6,48} = 2019,4 \text{ м}^3$$

$$N_{маш.см.} = \frac{V_{оз} * H_{1вр} + V_{нед.гр.} * H_{2вр}}{8,2 * 100} = \frac{3302 * 1,6 + 18,1 * 1,9}{8,2 * 100} = 6,48$$

В этом случае затратная стоимость на 1 кубический метр грунта для экскаватора «Hitachi ZX160LC-5G» будет:

$$C = \frac{1,08 * C_{маш.смен}}{П_{см.выр.}} = \frac{1,08 * 62800}{1699} = 39,91$$

В этом расчёте $C_{маш.смен}$ – сметная цена эксплуатаций одной техники в смену. «Hitachi ZX160LC-5G» стоит 62800 тенге/см. А стоимость «Doosan SOLAR 175 LC-V» - 52700 тенге/см.

$$C = \frac{1,08 * C_{маш.смен}}{П_{см.выр.}} = \frac{1,08 * 52700}{2019,4} = 28,18$$

Рассчитаем стоимость разработки 1 м³ грунта для экскаватора марки «Hitachi». После определим для «Doosan».

$$K_{уд} = \frac{1,07 * C_{оп} * 1000}{П_{см.выр.} * t_{год}} = \frac{1,07 * 24000 * 1000}{1699 * 350} = 43,18$$

$$K_{уд} = \frac{1,07 * C_{оп} * 1000}{П_{см.выр.} * t_{год}} = \frac{1,07 * 27500 * 1000}{2019,4 * 350} = 41,63$$

В расчёте $C_{оп}$ - инвентарно-расчётная стоимость техники. Для первого экскаватора она равна 24000, а для второго 27500 тг. Годовая рабочая смена – 350 дней по нормативу.

Определим общие затраты на разработку единицу грунта. Сначала «Hitachi», после «Doosan».

$$П = C + E * K = 39,91 + 0,15 * 43,18 = 46,387$$

$$П = 28,18 + 0,15 * 41,63 = 34,42$$

По результатам анализа отчётливо видим, что затраты на разработку грунта обойдутся дешевле, используя экскаватор марки «Doosan».

При выборе автосамосвалов учитываются два ключевых параметра: вместимость кузова и грузоподъемность. Определим уплотнённый грунт в ковше экскаватора:

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} * K_{нап}}{K_{пр}} = \frac{0,7 * 0,9}{1,16} = 0,543 \text{ м}^3$$

Давайте произведем расчетное определение массы грунта, находящегося в ковше:

$$Q = V_{гр} * p_{гр} = 0,543 * 1,8 = 0,977 \text{ т/м}$$

Плотность грунта, точнее глинистого грунта принята 1800 кг/м^3 , согласно ЕНиРу. Количество ковшей грунта, которые могут быть загружены в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{П}{Q} = \frac{10}{0,977} = 11$$

В данном расчёте $П$ - грузоподъемность автосамосвала «КрАЗ-222», способный поднимать до 10 тонн. Вычисляется объем грунта, который может быть загружен в кузов автосамосвала в плотном состоянии:

$$V = V_{\text{гр}} * n = 0,543 * 11 = 5,973 \text{ м}^3$$

Рассчитывается время, необходимое для завершения одного цикла работы автосамосвала:

$$T_{\text{ц}} = t_n + \frac{60L}{V_r} + t_p + \frac{60L}{V_n} + t_m = 8,6 + \frac{60 * 3}{19} + 2 + \frac{60 * 3}{25} + 3 = 30,27 \text{ мин}$$

$$t_n = \frac{V * H_{\text{вр}} * 60}{100} = \frac{5,973 * 2,4 * 60}{100} = 8,6 \text{ мин}$$

где, $H_{\text{вр}}$ – норма машинного времени по ЕНиР;

V_r – средняя скорость автосамосвала в груженном состоянии, км/ч;

V_n – средняя скорость автосамосвала в порожнем состоянии (25–30 км/ч);

t_m – время вспомогательных операций (время установки под погрузку, под разгрузку, ожидание у экскаватора, пропуск встречного самосвала), 2-3 мин.

Сколько мне понадобится автосамосвалов в итоге:

$$N = \frac{T_{\text{ц}}}{t_n} = \frac{30,27}{8,6} = 3,5 = 4$$

Процесс возведения колонны в строительстве обычно включает в себя следующие этапы. Подготовительные работы. В этот этап входит подготовка места для установки колонны, установка опалубки и монтаж арматуры.

Заливка бетона. После установки опалубки и монтажа арматуры, следующим этапом является заливка бетона. Для этого используются бетононасосы или ручные способы заливки.

Уход за колонной. После заливки бетона необходимо ухаживать за колонной, чтобы обеспечить правильное его отверждение и прочность. Обычно это включает в себя поддержание опалубки на месте в течение нескольких дней и непрерывное увлажнение бетона.

Установка колонны на место. После того, как бетон достаточно отвердел, колонну можно снять с опалубки и установить на место.

Обработка поверхности. Для обеспечения эстетичности и защиты от внешних воздействий, поверхность колонны может быть обработана специальными смесями или красками.

Несущие стены подвала состоят из следующих данных: высота стены – 4200 мм, общая длина – 172 м, толщина – 400 мм, объём – 288,96 м³.

	Перекрытие
	Типовой 250мм
Перекрытия (1)	Изменить тип
Размеры	
Уклон	
Периметр	126400.0
Площадь	975.610 м²
Объем	243.903 м³
Отметка верха	4500.0
Отметка низа	4250.0
Толщина	250.0

Рисунок 35 – Данные перекрытия этажей 1-12 из программы Revit

Перед началом работ на площадке должна быть проведена подготовка, включающая выравнивание основания, монтаж опалубки и установку арматуры. Опалубка – это временный каркас, который создается для формирования монолитной плиты перекрытия. После установки опалубки и арматуры начинается заливка бетона в опалубку. Бетон должен быть высокого качества и соответствовать требованиям проекта. После заливки бетона он уплотняется с помощью виброплиты, чтобы устранить возможные воздушные пузыри и сделать бетонную плиту более прочной. После того, как бетонная плита полностью затвердевает, производится отделка поверхности. Это может включать в себя шлифовку, полировку, грунтовку и нанесение защитного слоя. После полного затвердения бетона опалубка демонтируется, чтобы обнажить монолитную плиту. После завершения всех работ производится контроль качества монолитной плиты перекрытия. Это включает в себя проверку толщины, качества поверхности и других параметров, указанных в проектной документации. После окончания всех работ и проверок плита переносится на место установки, где она будет закреплена и присоединена к другим конструкциям здания.

3.1.2 Выбор башенного крана

При выборе крана для монтажа фундамента и конструкций здания, необходимо учитывать размеры котлована, размеры и массы конструкций, а также технические параметры крана, включая грузоподъемность, высоту подъема крюка, вылет стрелы и грузовой момент. Для монтажа столбчатых фундаментов рекомендуется использовать самоходные стреловые краны, а для ленточных фундаментов с подвалом - башенные краны. Определим высоту подъема крюка крана:

$$H_{\Pi} = h_1 + h_2 + h_3 + h_4 = 51 + 5 + 1 + 4,5 = 61,5 \text{ м}$$

где, h_1 – высота монтируемого здания от основания крана (принимается равной 0), 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 при возведении подвала определяем:

$$L_H = \frac{b}{2} + a_1 + \frac{l_{1п.в.} + l_{2п.в.}}{2} + l_1 + 2 = \frac{7}{2} + 3,5 + \frac{50,85 + 50,85}{2} + 42,6 + 2 = 102,45 \text{ м}$$

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

a_1 – наименьшее допустимое расстояние от основания откоса до шпальной конструкции, м.

Кран должен подходить по нескольким характеристикам, одной из главных который является грузоподъемность:

$$Q_{кр} = (m_1 + m_2 + q_2) * K = (0,38 + 2,5 + 0,15) * 1,12 = 3,39 \text{ т}$$

Бункер для подачи бетонной смеси определена для поворотной бадьи БП-1,6 вмещает в себя $1,6 \text{ м}^3$ смеси, грузоподъемность равно 4 тоннам, вес равен 380 кг. В расчёте m_1 – масса бадьи; m_2 – масса бетона, ($2 \div 2,5$) т/м; q_2 – масса грузозахватных устройств и приспособлений ($0,1 \div 0,15$), т.; K – коэффициент, учитывающий величину отклонения массы грузозахватного устройства, принимаемый равным $1,08 \dots 1,12$.

Требуемый вылет стрелы:

$$L_{кр}^{тр} = \frac{b}{2} + a_1 + l_2 = \frac{7}{2} + 3,5 + 42,6 = 49,6 \text{ м}$$

По полученным результатам расчёта, подбираю кран - Potain MDT219: максимальная грузоподъемность - 10 тонн, высота подъема крюка - 52 метров, грузовой момент - 219 тонн-метров.



Рисунок 36– Potain MDT219

Ригели размерами сечения 400 на 550 мм расположены на плане типовых этажей зиг-заг образом, на крайних пролетах местами короткие, чем 6 метров, и играют роль консольной балки. Длина балок 6 метром, а в консольных частях они по 3 метра.

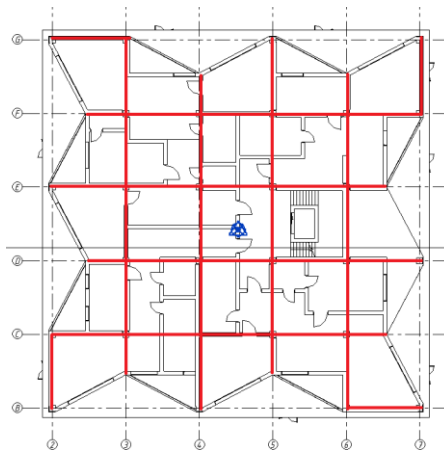


Рисунок 37 – Схема расположения ригелей на типовом этаже

Арматурные стержни размещают внутри опалубки, соблюдая необходимый шаг и расположение. Для этого используются специальные крепежные элементы. Перед установкой арматуры необходимо очистить поверхность от пыли и грязи. Соединение арматурных стержней производится специальными крепежными элементами (стяжками, зажимами), которые гарантируют жесткое соединение. При этом следует убедиться, что стыки арматуры не расположены в одном месте. После размещения арматурных стержней необходимо закрепить их в опалубке, чтобы они не смещались при заливке бетона. Для этого используются специальные крепежные элементы или приваривание к опалубке.

В нормативных документах, таких как СН РК 1.03-05-2011 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве", СНиП 12-03-2001 "Безопасность труда в строительстве" и ППБС РК 08-97 "Правила пожарной безопасности в РК", содержатся основные правила и нормы по охране труда и технике безопасности, которые обязаны соблюдать на строительной площадке в процессе строительных и монтажных работ. При проектировании и строительстве сооружений на данной площадке также необходимо учитывать требования, изложенные в СН РК 2.02-01-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений".

Для обеспечения безопасности на строительной площадке составляется план и программа охраны труда и техники безопасности, которые базируются на международных стандартах и государственных нормах и правилах. В процессе строительных работ обязательно соблюдаются правила безопасности при земляных работах, работе в ограниченном пространстве, пожаротушении, оказании первой медицинской помощи и в чрезвычайных ситуациях. Перед

началом любой работы проводится анализ рисков и возможных последствий, а заведующие стройплощадкой регулярно проводят собрания с руководящими работниками, инспекторами и рабочими. Также на строительной площадке проводится ревизия охраны труда и техники безопасности.

В частности, для защиты вертикальных поверхностей стен применяется обмазочная гидроизоляция, а для горизонтальных поверхностей - оклеечная. Обмазочную гидроизоляцию, как правило, наносят механизированным способом, в то время как оклеечную гидроизоляцию можно укладывать вручную. При наличии подвальных помещений горизонтальную оклеечную изоляцию необходимо укладывать в двух уровнях, на уровне основания пола и на 10-15 см выше уровня земли.

3.2 Организационный подраздел

Имеем строительную площадку размерами 120 на 120 метров. Соответственно, чтобы обеспечить освещением всю зону строительства, нам необходимо вычислить количество прожекторов.

$$n = \frac{w * E * S}{P_{\text{л}}} = \frac{0,3 * 7 * 14400}{1000} = 30,24 = 31$$

где w – удельная мощность при освещении прожекторами, при ПЗС-45 0,2...0,3Вт/(м²лк);

E -освещенность, лк (максимальная для бетонных работ – 7); S - площадь, подлежащая освещению, м²;

$P_{\text{л}}$ – мощность лампы прожектора (для ПЗС-45-1000, 1500Вт).

Прожектор выбрал Reli с мощностью лампы 1000 Вт при ПЗС-45. Площадь, которую надо осветить 14400 м². Питается от сетевого питания. Защищен от влаги IP65.

Для того, чтобы осветить участок наружным освещением, произведем расчёт:

$$W_H = \sum \omega_H * F_H = \frac{0,11 * 400 + 0,07 * 2400}{100} = 2,124 \text{ кВт}$$

В данном примере F_H – площадь, которую надо осветить, а ω_H – нормированная мощность электричества, для главных зон она 0,11, а для второстепенных территорий 0,07.

Определение требуемой мощности электричества начнём с выявления потребителей.

Таблица 16 – Потребность в электричестве в стройплощадке

№	Объект	Единица измерения	Количество
1	Склад крытый	кВт/м ²	0,1
2	Внешнее освещение участка	кВт/м ²	0,008
3	Оборудования и машины	кВт/м ²	0,045
4	Офис мастеров и прорабов	кВт/м ²	0,013
5	Душевая, проходная, склады, помещения для приёма пищи и обогрева рабочих	кВт/м ²	0,01
5	Зона строительства	кВт/м ²	0,012

По всем потребителям общая мощность электросети:

$$W = 1,1 \left(\frac{\sum W_o * K_1}{cosa} + \frac{\sum W_T * K_2}{cosa} + \sum W_s * K_3 + \sum W_H * K_4 \right) =$$

$$= 1,1 \left(\frac{100 * 0,3}{0,5} + 0,014 * 2800 * 0,8 + 2,124 * 1 \right) = 102,83 \text{ кВт}$$

где, 1,1 – коэффициент, учитывающий потери мощности в сети;

$\sum W_o$ – потребная мощность, кВт, на машины и установки;

$\sum W_T$ – потребная мощность, кВт, на технологические нужды;

W_s – потребная мощность, кВт, для внутреннего освещения, определяется умножением удельной мощности на 1 м² площади помещения на общую освещаемую площадь согласно генплану;

W_H – потребная мощность, кВт, для наружного освещения;

K_1, K_2, K_3, K_4 – коэффициенты спроса, зависящие от числа потребителей; $cosa$ – коэффициент мощности, зависящий от характера, количества и нагрузки потребителей силовой энергии.

По этим же данным принимаю трансформаторную установку "ТПС-102" от компаний «Электроаппарат» с номинальной мощностью 102 кВт.

Проведем краткий расчёт расхода воды в хозяйственные, производственные и для пожаротушения.

$$Q = 0,5(Q_{\text{пр}} + Q_{\text{хоз}}) + Q_{\text{пож}} = 0,5 * (0,64 + 0,02) + 12 = 12,33 \frac{\text{л}}{\text{с}}$$

где $Q_{\text{пр}}$ – расход воды на производственные нужды:

$$Q_{\text{пр}} = \frac{K_1 * q_c}{8,2 * 3600} = \frac{1,5 * 12340}{8 * 3600} = 0,64 \text{ л/с}$$

$Q_{\text{хоз}}$ – расход воды на хозяйственные и санитарно-бытовые нужды (при случае, если 1 рабочий будет потреблять 15 литров воды за смену, и 27 человек – максимальное количество в одной смене):

$$Q_{\text{хоз}} = K_2 \frac{N * A}{8,2 * 3600} = 1,5 \frac{27 * 15}{8,2 * 3600} = 0,02 \text{ л/с}$$

$Q_{\text{пож}}$ – расход воды для тушения пожара на строительной площадке, принять можно как 12 л/с.

4 Экономический раздел

Сметные нормативы – это стандарты, которые используются для определения сметной стоимости строительных, реконструкционных и капитальных работ. Они включают в себя нормы расхода ресурсов, которые необходимы для выполнения соответствующих работ, и являются основой для определения стоимости работ.

Сметные нормативы подразделяются на различные категории, такие как:

- государственные;
- производственно-отраслевые;
- территориальные;
- фирменные.

Они также могут быть элементными или укрупненными. Элементные сметные нормативы включают сметные нормы расхода ресурсов и единичные расценки на единицы измерения работ.

Укрупненные сметные нормативы включают в себя нормативы накладных расходов, нормативы сметной прибыли, сметные нормы затрат на строительство временных зданий и сооружений, сметные нормы дополнительных затрат при производстве работ в зимнее время и резерв средств на непредвиденные работы и затраты.

Технологическая структура инвестиций в основной капитал в сметной стоимости строительства включает в себя стоимость строительных работ, стоимость работ по монтажу оборудования, затраты на приобретение или изготовление оборудования, мебели и инвентаря, а также прочие затраты.

В целом, сметные нормативы играют важную роль в определении стоимости строительных и других работ, а также в планировании и оценке проектов в строительной отрасли.

Локальные сметы являются первичными сметными документами и составляются на отдельные виды работ и затрат по зданиям и сооружениям и по общим площадным работам на основе объемов, определившихся при разработке рабочей документации (РД), рабочих чертежей.

Локальные сметные расчеты составляются в случаях, когда объемы работ и размеры затрат окончательно не определены и подлежат уточнению на основании РД, или в случаях, когда объемы работ, характер и методы их выполнения не могут быть достаточно точно определены при проектировании и уточняются в процессе строительства.

Объектные сметы составляются на объект в целом и объединяют в своём составе данные из локальных смет. Объектные сметные расчёты объединяют в своём составе данные из локальных смет и расчётов и подлежат, как правило, уточнению на основе рабочей документации. Они могут разрабатываться также на основе стоимостных показателей по объектам-аналогам. Выбор аналога

осуществляется на основе строящихся или построенных объектов, сметы которых составлены по рабочим чертежам. При выборе аналога должно быть обеспечено максимальное соответствие характеристик проектируемого объекта и объекта-аналога по производственно-технологическому или функциональному назначению и по конструктивно-планировочной схеме. С целью определения полной стоимости объекта, необходимой для расчетов за выполненные работы между заказчиком и подрядчиком, в конце объектной сметы в стоимость строительных и монтажных работ, определенной в текущем уровне цен, дополнительно включаются средства на покрытие лимитированных затрат.

Таблица 17 – Сводный сметный расчёт

						Форма 1
Сводный сметный расчет в сумме						957516,544 тыс.тенге
	в том числе:					
	налог на добавленную стоимость (НДС)					102591,058 тыс.тенге
	(ссылка на документ о согласовании)					
"1"мая 2023 г.						
	СВОДНЫЙ СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ					
	Двенадцатизэтажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау					
	(наименование стройки)					
Составлен в текущих ценах по состоянию на 1 квартал 2023 г.						
№ п/п	Номера смет и расчетов, иные документы	Наименование расчетов, объектов, работ и затрат	Сметная стоимость, тысяч тенге			Общая сметная стоимость, тыс. тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих работ и затрат	
1	2	3	4	5	6	7
		Раздел I. Проектирование				
		Итого по разделу I			0,000	0,000
		Раздел II. Сметная стоимость подрядных работ				
1	Сметный расчет стоимости строительства	Сметная стоимость строительства	828095,201	0,000	0,000	828095,201

Продолжение таблицы 4.1

2	Правила оказания инж. услуг	Затраты заказчика на технический надзор - $828095,201 \cdot 3,24\% = 26830,285$			26830,285	26830,285
		Итого по разделу III			26830,285	26830,285
		Итого по сводному сметному расчету	828095,201	0,000	26830,285	854925,486
3	Налоговый кодекс РК	Налог на добавленную стоимость, 12%			102591,058	102591,058
		Всего по сводному сметному расчету	828095,201	0,000	129421,343	957516,544

Сводный сметный расчет стоимости к проекту на строительство предприятия, здания, сооружения или его очереди составляется по форме, приведенной в МДС 81-35.2004. В него включаются отдельными строками итоги по всем объектным сметным расчетам (сметам) без сумм на покрытие лимитированных затрат, а также сметным расчетам на отдельные виды затрат. Позиции сводного сметного расчета стоимости строительства предприятий, зданий и сооружений должны иметь ссылку на источник информации (сметные документы). Сметная стоимость каждого объекта, предусмотренного проектом, распределяется по графам, обозначающим сметную стоимость строительных работ, монтажных работ, оборудования, мебели и инвентаря, прочих затрат и общую сметную стоимость.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе разработки дипломного проекта и жилого здания были учтены все максимальные риски и были уменьшены по количеству ошибки и недочёты. Жилой дом был разработан только в рамках учебной версий. Если иметь конкретные планы строительства и реализаций данного проекта, то проект может иметь изменения в некоторых частях и доработок.

Во время выполнения проекта я старался охватить все требуемые пункты и области, согласно приложению правил написания дипломных проектов для архитектурных и строительных кафедр. По причине того, что я являюсь студентом строительной кафедры, большая часть акцента и внимания я уделял конструктивно-расчётной части.

Сделаем конечные выводы. По всем результатам расчётов железобетонных элементов здания, ригели могут иметь размеры сечения в 550 на 400 мм. Ручные расчёты были сопровождаются проверкой сечения в программном комплексе «Idea Statica». С помощью данной программы были правильно подобраны количество, шаг, диаметр рабочих арматур.

Колонны железобетонные способны выдержать нагрузки во время эксплуатации, если будут иметь размеры сечения 500 на 500 мм. Плиты перекрытия рассчитывались только по Еврокоду 1 и 0 на максимальные изгибы при разных нагружениях и при определенной толщине. Были приняты плиты перекрытия толщиной 25 см.

Свайное поле из анкерных свай рассчитано не стандартным образом, но очень приближенно к истинным показателям. Анкерные сваи были подобраны сечением 57x11 мм, а диаметром 300 мм. Все расчёты были произведены в соответствии Евро нормам и Еврокодам.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ЛИТЕРАТУР

1. Сметное дело в строительстве: учебное пособие / сост.: В.В. Гасилов, А.С. Овсянников, А.В. Воротынцева; Воронежский ГАСУ. – Воронеж, 2016. – 193 с.
2. Барабаш М.С. Компьютерное моделирование процессов жизненного цикла объектов строительства: Монография. – К.: Изд-во «Сталь», 2014. -301с
Программный комплекс ЛИРА-САПР 2013 Учебное пособие. Под редакцией академика РААСН Городецкого А.С.
3. ЛИРА-САПР. Книга I. Основы. Е.Б.Стрелец-Стрелецкий, А.В.Журавлев, Р.Ю. Водопьянов. Под ред. Академика РААСН, д.т.н., проф. А.С.Городецкого. Изд. LIRALAND, 2019.-154с
4. СП РК 5.01-102-2013. Основания зданий и сооружений
5. СП РК EN 1990. Основы проектирования несущих конструкций
6. СП РК EN 1991. Воздействия на несущие конструкции
7. СП РК EN 1992. Проектирование железобетонных конструкций
8. Учебное пособие к курсовому и дипломному проектированию строительных процессов при возведении подземной части здания / Study guide to course and diploma design of building processes during construction of substructure: Учебное пособие для вузов / Под общ. ред. м.т.н А.А. Брянцева- г. Алматы: КазГАСА, 2017 г. -182 с.
9. ЕНиР. Сборник Е4. Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций, Вып. 1. Здания и промышленные сооружения/Госстрой СССР. - М.: Стройиздат, 1987. - 64 с.
10. ЕНиР. Сборник Е22. Сварочные работы. Вып. 1. Конструкции зданий и промышленных сооружений /Госстрой СССР. - М.: Прейскуранта дат, 1987. - 56 с.
11. СП РК 5.03-107-2013. Несущие и ограждающие конструкции. - М.: СИ, 2013. – 123с.
12. СП РК 1.03-106-2012. Охрана труда и техника безопасности в строительстве. – М.: СИ, 2012. – 97с.

Приложение А

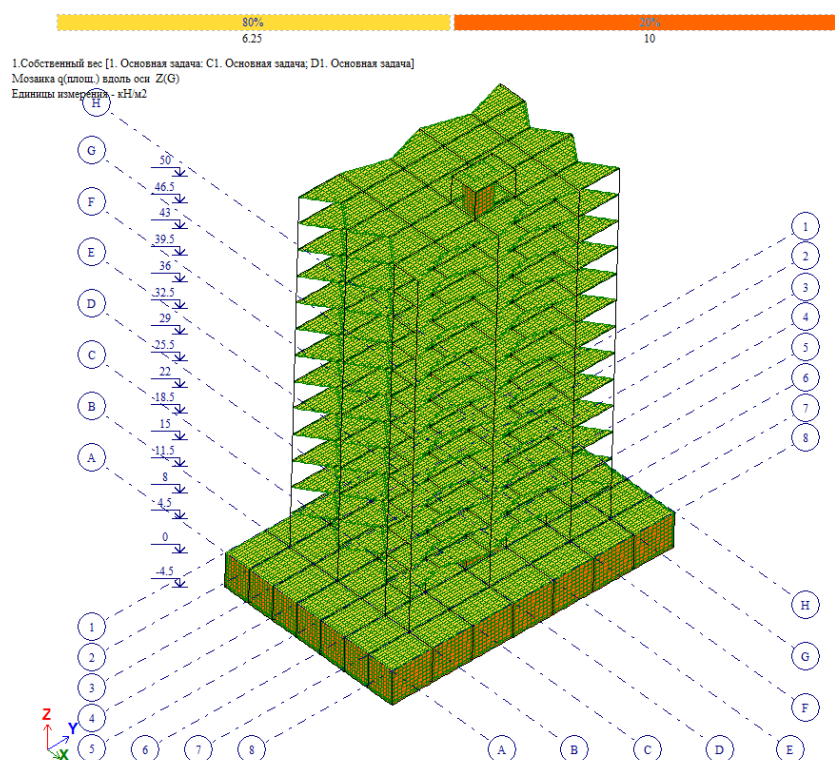


Рисунок А.1 – Мозаика нагрузок от собственного веса

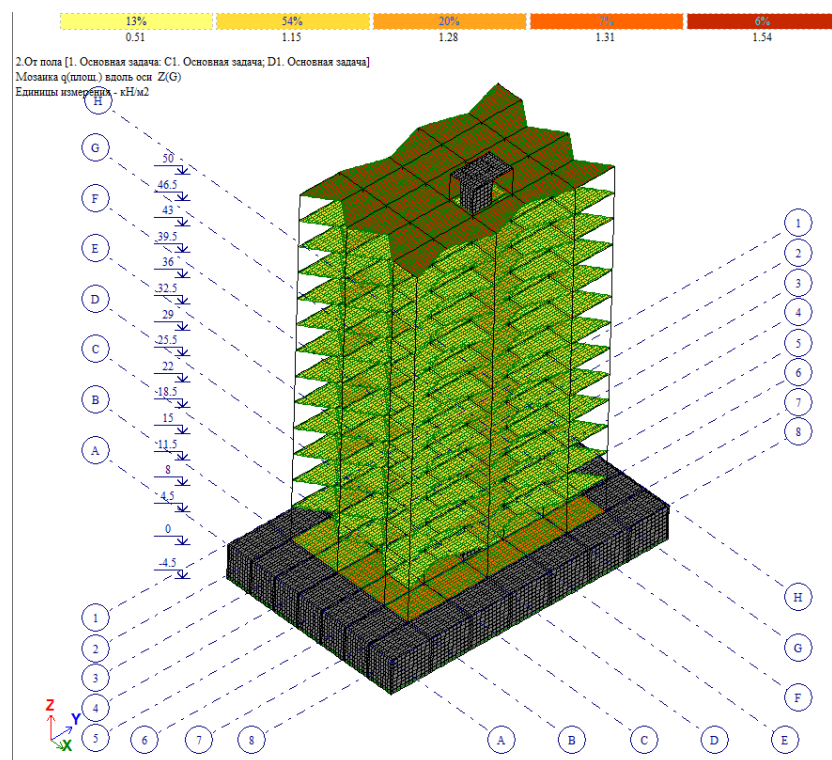


Рисунок А.2 – Мозаика временных нагрузок на пол

Продолжение приложения А

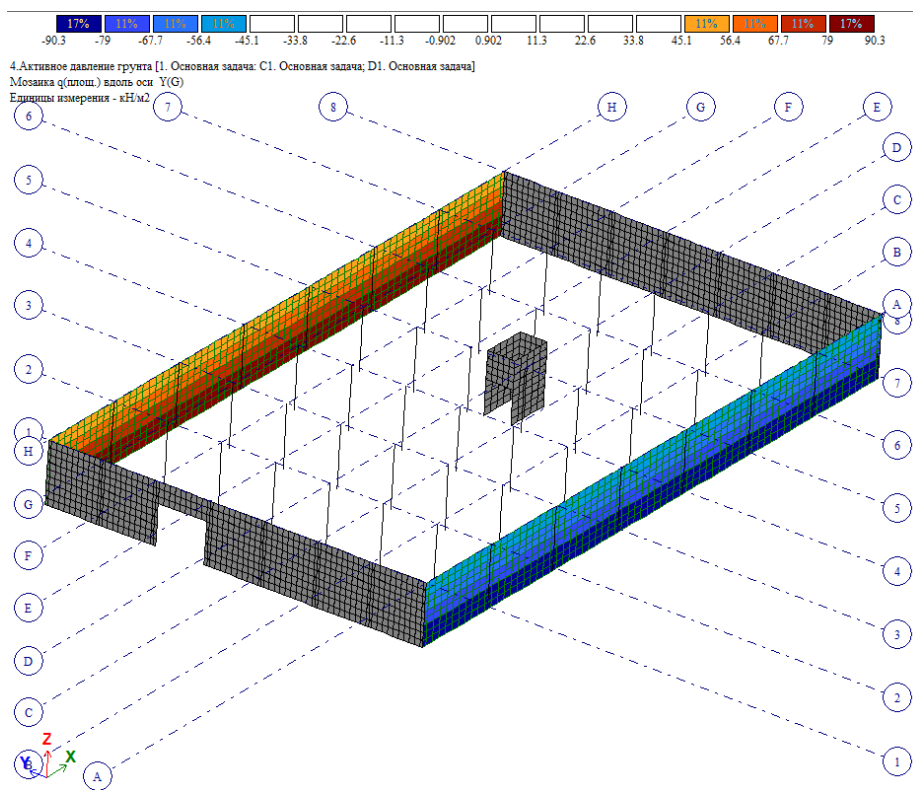


Рисунок А.3 – Активное давление грунта на стены подвала по У

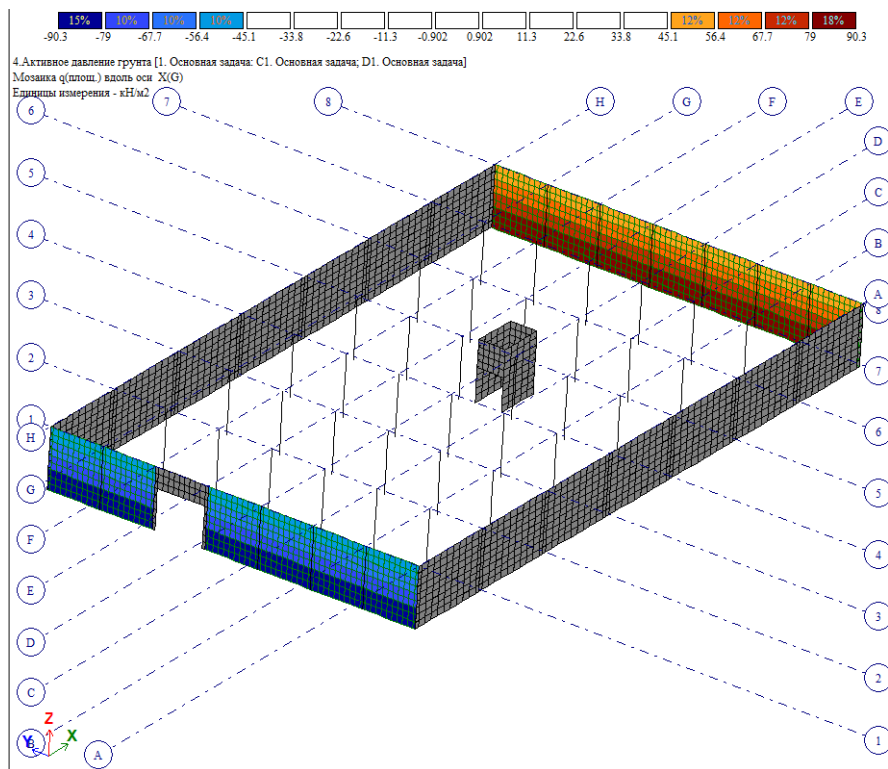


Рисунок А.4 – Активное давление грунта по X

Продолжение приложения А

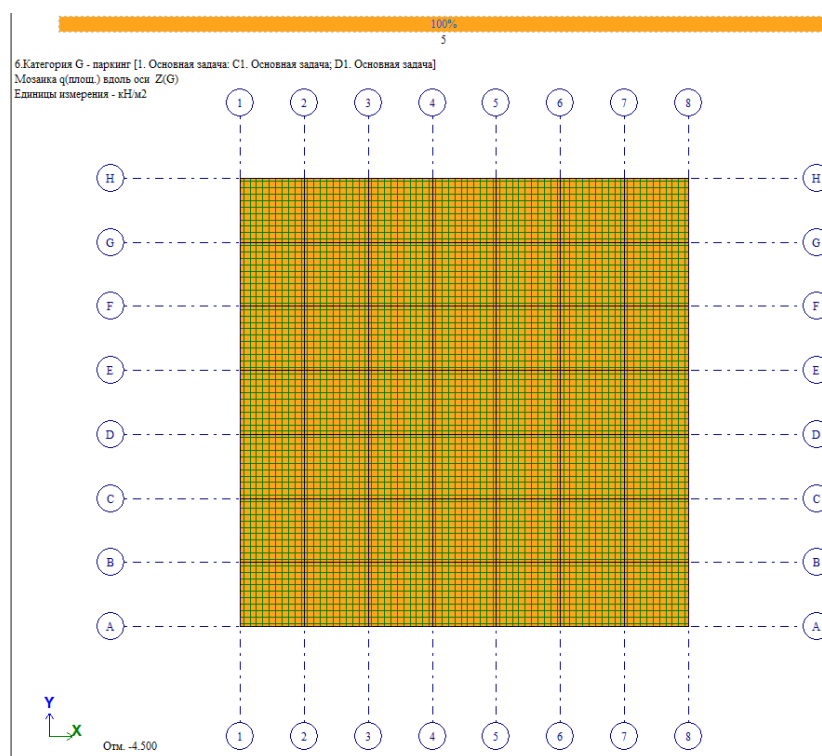


Рисунок А.5 – Временная нагрузка на пол от подвала (категория G)

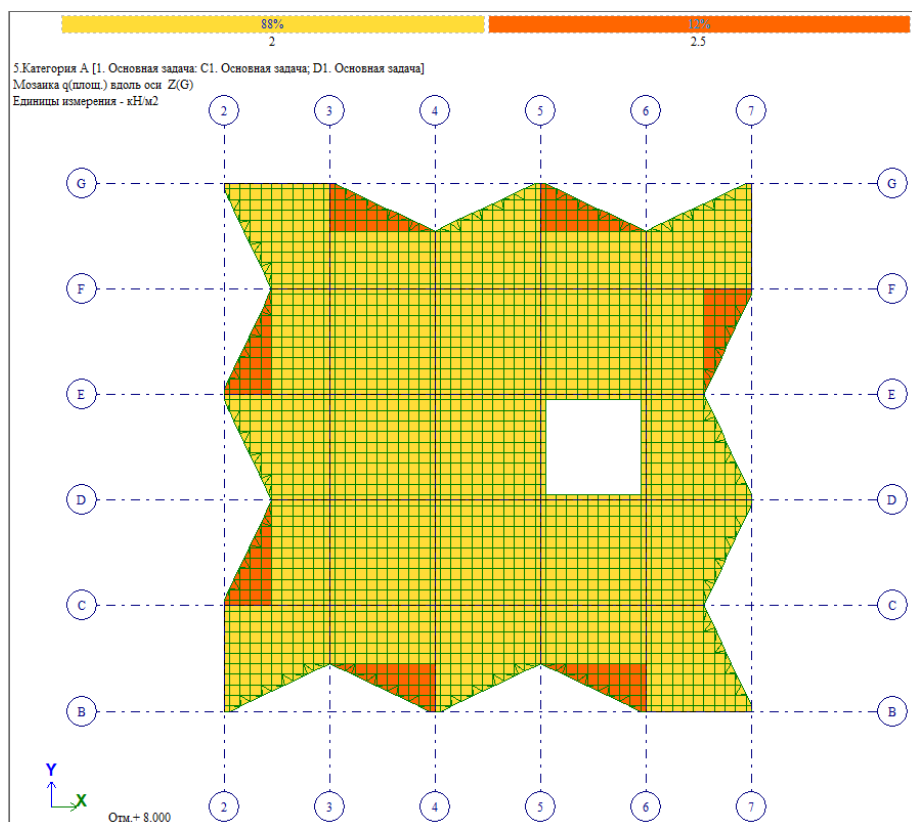


Рисунок А.6 – Временная нагрузка пола на отметке +8.000 (категория A)

Продолжение приложения А

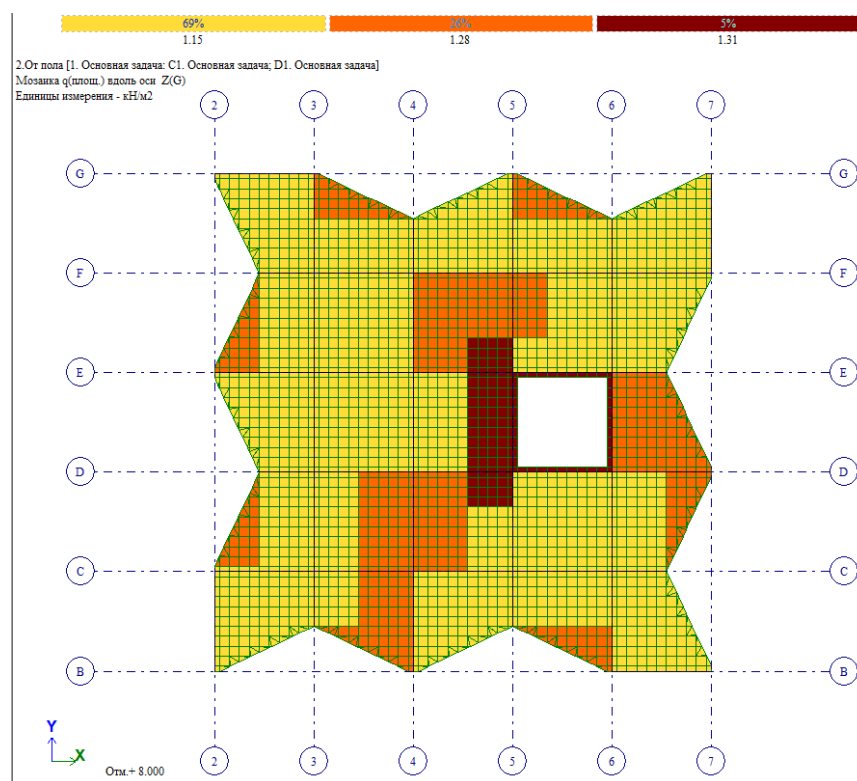


Рисунок А.7 – Нагрузка от собственного веса пола на отметке +8.000

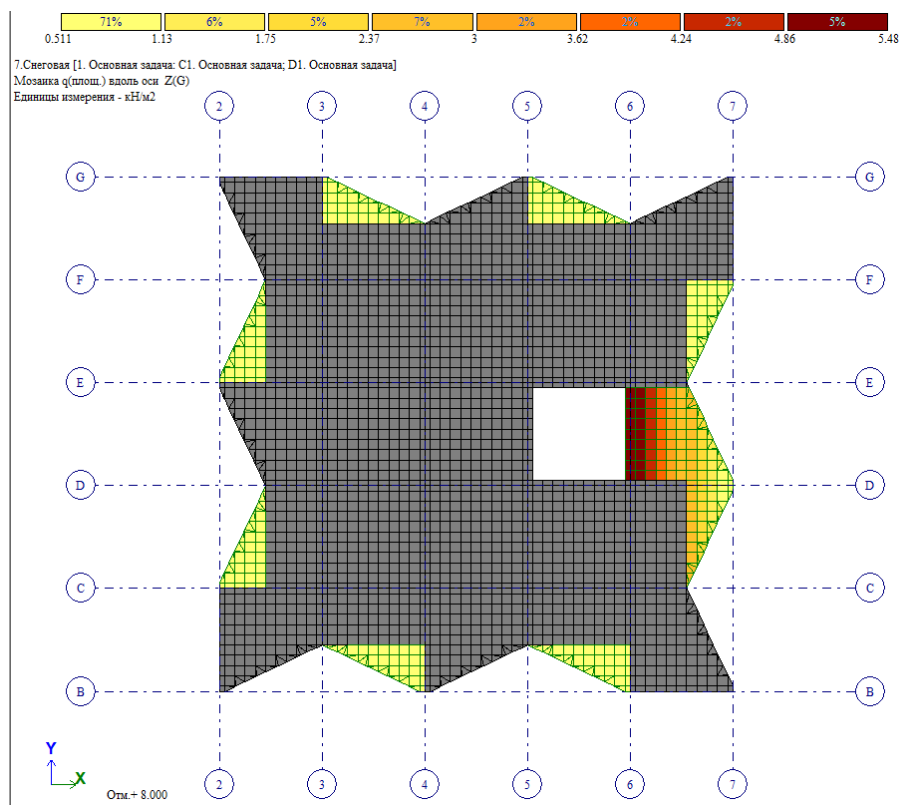


Рисунок А.8 – Временная нагрузка от снега на отметке +8.000

Продолжение приложения А

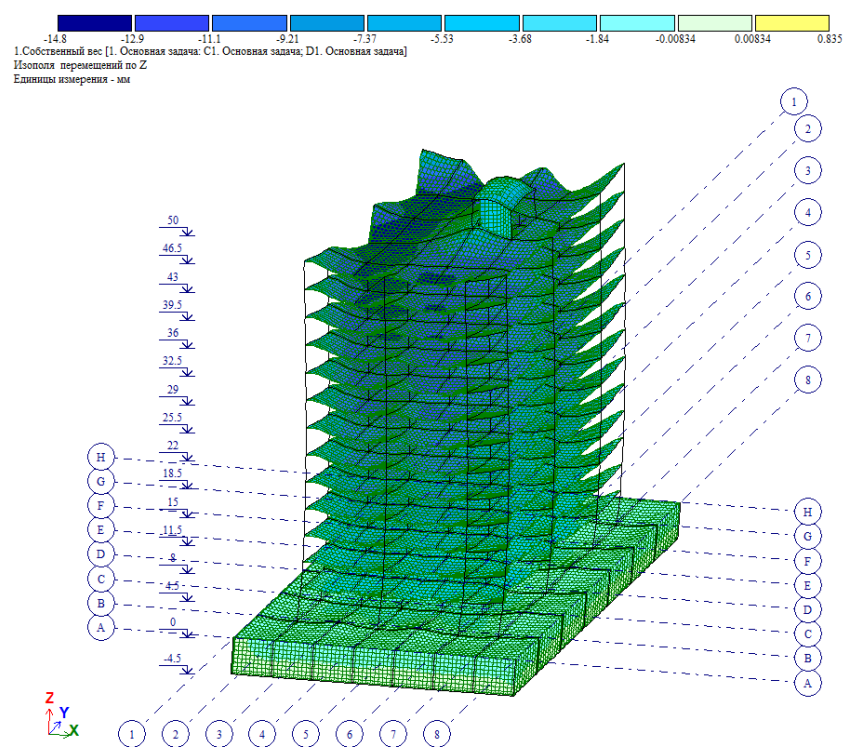


Рисунок А.9 – Деформации по Z от собственного веса конструкций

Приложение Б

Таблица Б.1 – Объем земляных работ

Наименование работы	Единица измерения	Количество
Срезка растительности	м ³	1505,91
Разработка котлована	1000м ³	13,08
Разработка траншеи съезда в котлован	м ³	589,25
Недобор грунта	м ³	18,1
Обратная засыпка	1000м ³	3,302
Уплотнение грунта	1000м ³	11
Вывоз грунта	1000м ³	9,78

Таблица Б.2 – Объем работы на возведение ригелей каркаса

Название работ	Единица измерения	Количество
Для ригелей на уровне 0,000		
Устройство опалубки	м ²	957,6
Смазка поверхности опалубок	м ²	957,6
Строение арматурного каркаса	т	4,4352
Заливка бетона	м ³	110,88
Уход за Ж/Б	м ³	110,88
Распалубка	м ²	957,6
Для ригелей на уровне +4,5000		
Устройство опалубки	м ²	684
Смазка поверхности опалубок	м ²	684
Строение арматурного каркаса	т	3,168
Заливка бетона	м ³	79,2
Уход за Ж/Б	м ³	79,2
Распалубка	м ²	684
Ригели 1-12 этажей		
Устройство опалубки	1000м ²	5,472
Смазка поверхности опалубок	1000м ²	5,472
Строение арматурного каркаса	т	25,344
Заливка бетона	м ³	633,6
Уход за Ж/Б	м ³	633,6
Распалубка	1000м ²	5,472

Продолжение приложения Б

Таблица Б.3 – Объем работ по возведению фундамента

Название работ	Единица измерения	Количество
Устройство опалубки	м ²	403,2
Смазка поверхности опалубок	м ²	403,2
Заливка бетона	м ³	322,56
Уход за Ж/Б	м ³	322,56
Распалубка	м ²	403,2
Смазка битумом 2 раза	м ²	403,2

Таблица Б.4 – Объем несущих колонн

Тип	Длина, м	Этаж	Число	Объём, м ³
500х500	4,5	-1 и 0	72	81
500х500	3,5	1-12	28	24,5
		Итого	408	375

Таблица Б.5 – Объем плит перекрытия

Толщина, мм	Периметр, м	Этаж	Площадь, м ²	Объём, м ³
250	170,4	-1	1791,81	447,953
250	126,4	0	975,61	243,903
250	126,4	1-12	975,61	243,903

Приложение В

Таблица В.1 – Локальная смета

												Форма 4
Наименование стройки -		Двенадцатизэтажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау										
Шифр стройки		15										
Наименование объекта -		Двенадцатизэтажное жилое здание в городе Атырау										
Шифр объекта		2-1										
		ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №					1					
		(Локальный сметный расчет)										
	на	Строительство двенадцатизэтажного жилого здания с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау										
		(наименование работ и затрат)										
Основание:												
					Сметная стоимость						811858,04 1	тыс.тенге
					Сметная заработная плата						178824,84 7	тыс.тенге
					Нормативная трудоемкость						111,585	тыс.чел-ч
Составлен(а) 2023												
№ п/п	Шифр норм, код ресурса	Наименование работ и затрат	Единица измерения	Количество		Стоимость единицы, тенге		Общая стоимость, тенге			Накладны е расходы, тенге	Всего стоимость с накладным и расходами и сметной прибылью, тенге
						Всего	эксплуатаци я машин	Всего	эксплуатаци я машин	материалы		
				на единицу измерени я	по проект у	зарплата рабочих- строителе й	зарплата машинистов	зарплата рабочих- строителе й	зарплата машинистов	оборудование , мебель, инвентарь	Сметная прибыль, тенге	
1	2	3	4	5		6	7	8	9	10	11	12

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

РАЗДЕЛ 1. Земляные работы												
1	Е11-010104-0114 Кзтр и Кэм=1,08	Грунты 2 группы. Разработка(срезка растит.слоя) бульдозерами мощностью 79 кВт (108 л с). Добавлять на каждые последующие 10 м перемещения грунта	м3 грунта		1505,91	52,64	52,64	79271	79271	--	16589	103529
		НР - 72%; СП - 8%				--	15,30	--	23040		7669	
2	Е11-010102-0356 Кзтр и Кэм=1,08	Грунты 2 группы в котлованах объемом свыше 3000 м3. Разработка с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшом вместимостью 0,7 м3	м3 грунта		13080	213,68	213,68	2794934	2794934	--	443851	3497888
		НР - 72%; СП - 8%				--	47,13	--	616460		259103	
3	Е11-010105-0802 Кзтр и Кэм=1,08	Выемки. Срезка недобора грунта. Группа грунтов 2	м3 грунта недобора		18,1	1273,84	536,56	23057	9712	59	11308	37114
		НР - 72%; СП - 8%				734,02	133,68	13286	2420		2749	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
3.1	131610 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 4	м3	0,000035	0,000634	93036,00				59		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

4	Е11-010104-0614 Кзтр и Кэм=1,08	Траншей и котлованы. Засыпка бульдозерами мощностью 243 кВт (330 л с), добавлять на каждые последующие 5 м перемещения грунта. Группа грунтов 2	м3 грунта		3302	17,42	17,42	57521	57521	--	6205	68824
		НР - 72%; СП - 8%				--	2,61	--	8618		5098	
5	Е11-010201-0501 Кзтр и Кэм=1,08	Грунт 1, 2 группы. Уплотнение пневматическими трамбовками	м3 уплотненного грунта		11000	241,97	116,12	2661696	1277320	--	1409858	4397279
		НР - 72%; СП - 8%				125,85	52,16	1384376	573760		325724	
6	Е11-010205-0502 Кзтр и Кэм=1,08	Траншей, пазухи котлованов и ямы. Засыпка вручную. Группа грунтов 2	м3 грунта		302	1291,20	--	389944	--	--	280760	724360
		НР - 72%; СП - 8%				1291,20	--	389944	--		53656	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1	Тенге					6006423	4218758	59	2168571	8828994
								1787606	1224298	--	653999	
	Стоимость общестроительных работ		Тенге					6006423				
	Материалы		Тенге					59				
	Всего заработная плата		Тенге						3011904			
	Накладные расходы		Тенге					2168571				
	Сметная прибыль		Тенге					653999				
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ		Тенге					8828993				
	Нормативная трудоемкость		чел.-ч									2168
	Сметная заработная плата		Тенге						3011904			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1	Тенге					8828993				
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч									2168
		Сметная заработная плата	Тенге						3011904			
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты												
7	Е11-080101-0202 Кзтр и Кэм=1,08	Основание под фундаменты щебеночное. Устройство	м3 основания		67,2	14700,34	2593,86	987863	174307	726389	150068	1228966
		НР - 93%; СП - 8%				1297,13	1104,11	87167	74196		91035	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
7.1	100080 С	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм	м3	1,15	77,28	9389,00				725582		
8	Е11-061903-0201 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции ленточных фундаментов шириной по верху более 600 мм монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2		403,2	4516,41	33,57	1821017	13536	1360638	410373	2409902
		НР - 91%; СП - 8%				1108,24	10,21	446843	4117		178511	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
8.1	128346 С	Сетка проволочная тканая с квадратными ячейками из нержавеющей стали	м2	0,2333	94,06656	8640,00				812735		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

8.2	249207 С	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	2,67	1076,544	188,00				202390		
8.3	281586 С	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	0,007	2,8224	55347,00				156211		
9	Е11-061903-0301 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции ленточных фундаментов шириной по верху более 600 мм монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки	м2		403,2	710,48	17,60	286467	7097	--	256143	586019
		НР - 91%; СП - 8%				692,88	5,22	279371	2105		43409	
10	Е11-061903-0401 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции ленточных фундаментов шириной по верху более 600 мм монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Бетонирование по схеме "Кран-бадья"	м3		322,56	2840,63	1719,49	916275	554639	12432	470511	1497729
		НР - 91%; СП - 8%				1082,60	520,34	349204	167841		110943	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
10.1	147200 С	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,000357	0,115218	107893,00				12431		
11	Прайс-лист	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3		327,4	17619,64	--	5768670	--	5768670	--	6230164
		СП - 8%				--	--	--	--		461494	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

12	Е11-080101-0303 Кзтр и Кэм=1,08	Стены, фундаменты. Гидроизоляция горизонтальная оклеечная в 2 слоя	м2 поверхности		403,2	11178,69	10,00	4507250	4032	4372503	122574	5000210
		НР - 93%; СП - 8%				324,19	2,69	130715	1085		370386	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
12.1	135822 С	Мастика битумно-гидроизоляционная холодного применения для фундамента ГОСТ 30693-2000	кг	3,09	1245,888	862,00				1073955		
12.2	288063 С	Рулонные наплавляемые гидроизоляционные битумно-полимерные материалы, гибкость на брусе R 25 мм, теплостойкость до +140°C, толщиной 5,2 мм	м2	2,3	927,36	3490,00				3236486		
13	Прайс-лист	Раствор кладочный цементный ГОСТ 28013-98 марки М25	М3		10,08	15360,71	--	154836	--	154836	--	167223
		СП - 8%				--	--	--	--		12387	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Тенге					14442378	753611	12395468	1409669	17120213
								1293300	249344	--	1268165	
	Стоимость монтажных работ		Тенге					5923506				
	Стоимость материалов и конструкций		Тенге					5923506				
	Сметная прибыль		Тенге					473881				
	ВСЕГО, Стоимость монтажных работ		Тенге					6397387				
	Стоимость общестроительных работ		Тенге					8518872				
	Материалы		Тенге					6471960				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	Всего заработная плата	Тенге							1542644			
	Накладные расходы	Тенге						1409669				
	Сметная прибыль	Тенге						794284				
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге						10722825				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										940
	Сметная заработная плата	Тенге						1542644				
	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 2	Тенге						17120212				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										940
	Сметная заработная плата	Тенге						1542644				
РАЗДЕЛ 3. Колонны												
14	Е11- 060501- 0110 Кзтр и Кэм=1,08	Колонны железобетонные в деревянной опалубке высотой до 6 м, периметром более 4 м. Устройство	м3		375	22495,56	6975,80	8435836	2615925	2240715	3797850	13212381
		НР - 91%; СП - 8%				9544,52	1584,71	3579196	594266		978695	
15	Прайс- лист	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3		380,6	16264,29	--	6190189	--	6190189	--	6685404
		СП - 8%				--	--	--	--		495215	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3	Тенге					14626025	2615925	8430904	3797850	19897785
								3579196	594266	--	1473910	
	Стоимость монтажных работ	Тенге						6190189				
	Стоимость материалов и конструкций	Тенге						6190189				
	Сметная прибыль	Тенге						495215				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	ВСЕГО, Стоимость монтажных работ	Тенге						6685404				
	Стоимость общестроительных работ	Тенге						8435836				
	Материалы	Тенге						2240715				
	Всего заработная плата	Тенге							4173462			
	Накладные расходы	Тенге						3797850				
	Сметная прибыль	Тенге						978695				
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге						13212381				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										2556
	Сметная заработная плата	Тенге							4173462			
	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 3	Тенге						19897785				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										2556
	Сметная заработная плата	Тенге							4173462			
РАЗДЕЛ 4.Ригели												
16	Е11-061907-0201 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции балок на высоте от опорной поверхности до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Монтаж опалубки	м2		7113,6	7208,37	3141,65	51277467	22348441	11074382	20550708	77574429
		НР - 91%; СП - 8%				2509,93	664,72	17854644	4728552		5746254	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
16.1	146696 С	Смазка для опалубки	кг	0,267	1899,331	945,00				1794868		
16.2	280090 С	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	0,0183	130,1789	11346,00				1477010		
16.3	281584 С	Балки опалубки двутавровые клееные	м	0,1267	901,2931	4498,00				4054016		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

		фанерно-деревянные окрашенные										
16.4	281586 С	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	0,007	49,7952	55347,00				2756015		
17	Е11-061907-0401 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции балок на высоте от опорной поверхности до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Бетонирование по схеме "Кран-бадя"	м3		823,68	5330,33	3325,03	4390488	2738760	16886	2011866	6914542
		НР - 91%; СП - 8%				1984,80	699,30	1634842	575999		512188	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
17.1	147200 С	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,00019	0,156499	107893,00				16885		
18	Прайс-лист	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3		7220,3	17619,64	--	127219087	--	127219087	--	137396614
		СП - 8%				--	--	--	--		10177527	
19	Е11-061907-0301 Кзтр и Кэм=1,08	Конструкции балок на высоте от опорной поверхности до 6 м монолитные железобетонные в индустриальной опалубке. Демонтаж опалубки	м2		7113,6	3664,67	2366,70	26068965	16835757	--	11643892	40729885
		НР - 91%; СП - 8%				1297,97	500,77	9233208	3562277		3017029	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4	Тенге					208956007	41922958	138310355	34206466	262615470
								28722694	8866828	--	19452998	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	Стоимость монтажных работ	Тенге						127219087				
	Стоимость материалов и конструкций	Тенге						127219087				
	Сметная прибыль	Тенге						10177527				
	ВСЕГО, Стоимость монтажных работ	Тенге						137396614				
	Стоимость общестроительных работ	Тенге						81736920				
	Материалы	Тенге						11091266				
	Всего заработная плата	Тенге							37589522			
	Накладные расходы	Тенге						34206466				
	Сметная прибыль	Тенге						9275471				
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге						125218857				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										22728
	Сметная заработная плата	Тенге							37589522			
	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 4	Тенге						262615471				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										22728
	Сметная заработная плата	Тенге							37589522			
РАЗДЕЛ 5.Перекрытия												
20	Е11-060801-0106 Кзтр и Кэм=1,08	Перекрытия ребристые. Устройство на высоте от опорной площади более 6 м	м3		3618,6	57981,69	3805,17	209812543	13769389	85600587	103293161	338154161
		НР - 91%; СП - 8%				30520,80	847,40	110442567	3066402		25048456	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
20.1	131018 С	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием	т	0,0074	26,77764	973588,00				26070389		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

		горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы до 0,1 т										
20.2	131548 С	Брусok обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,041	148,3626	93036,00				13803063		
20.3	131600 С	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	0,0353	127,7366	93036,00				11884100		
21	Прайс-лист	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3		3672,9	17619,64	--	64715176	--	64715176	--	69892390
		СП - 8%				--	--	--	--		5177214	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5	Тенге					274527719	13769389	150315763	103293161	408046551
								110442567	3066402	--	30225670	
	Стоимость монтажных работ		Тенге					64715176				
	Стоимость материалов и конструкций		Тенге					64715176				
		Сметная прибыль	Тенге					5177214				
	ВСЕГО, Стоимость монтажных работ		Тенге					69892390				
	Стоимость общестроительных работ		Тенге					209812543				
	Материалы		Тенге					85600588				
	Всего заработная плата		Тенге						113508969			
		Накладные расходы	Тенге					103293161				
		Сметная прибыль	Тенге					25048456				

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ	Тенге						338154160				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										71992
	Сметная заработная плата	Тенге							113508969			
	ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 5	Тенге						408046550				
	Нормативная трудоемкость	чел.-ч										71992
	Сметная заработная плата	Тенге							113508969			
РАЗДЕЛ 6.Стены												
22	Е11- 060401- 0106 Кзтр и Кэм=1,08	Стены подвалов и подпорные стены железобетонные высотой до 6 м, толщиной до 500 мм. Устройство	м3		424,17	18990,23	3330,91	8055086	1412873	2153659	4389763	13440437
		НР - 91%; СП - 8%				10581,97	790,63	4488554	335362		995588	
23	Прайс- лист	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3		430,5	14457,14	--	6223799	--	6223799	--	6721703
		СП - 8%				--	--	--	--		497904	
24	Е11- 080301- 0306 Кзтр и Кэм=1,08	Стены наружные. Кладка блоками СтоунЛайт на клее при высоте этажа свыше 4 м	м3		1327,7	15092,04	1400,62	20037699	1859603	4454832	13182220	35877513
		НР - 93%; СП - 8%				10336,12	339,81	13723264	451166		2657594	
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
24.1	131301 С	Сталь полосовая горячекатаная, марки Ст3, толщина 2-6 мм, ширина 30-40 мм, перфорированная	м	2,5	3319,25	253,00				839770		

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

24.2	145974 С	Гвоздь кровельный ГОСТ 283-75 оцинкованный	кг	2,8	3717,56	497,00				1847627		
24.3	249731 С	Смесь сухая - кладочный клей для газо- и пеноблоков СТ РК 1168-2006	кг	20,3	26952,31	41,00				1105045		
25	Прайс- лист	Блоки СтоунЛайт	М3		1088,7	33432,14	--	36397571	--	36397571	--	39309377
		СП - 8%				--	--	--	--		2911806	
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6	Тенге					70714155	3272476	49229861	17571983	95349030
								18211818	786528	--	7062892	
	Стоимость монтажных работ		Тенге					42621370				
	Стоимость материалов и конструкций		Тенге					42621370				
		Сметная прибыль	Тенге					3409710				
	ВСЕГО, Стоимость монтажных работ		Тенге					46031080				
	Стоимость общестроительных работ		Тенге					28092785				
	Материалы		Тенге					6608492				
	Всего заработная плата		Тенге						18998346			
		Накладные расходы	Тенге					17571983				
		Сметная прибыль	Тенге					3653182				
	ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ		Тенге					49317950				
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч									11201
		Сметная заработная плата	Тенге						18998346			
		ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 6	Тенге					95349030				
		Нормативная трудоемкость	чел.-ч									11201
		Сметная заработная плата	Тенге						18998346			

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.1

		ИТОГО ПО СМЕТЕ:	Тенге									811858041
		В ТОМ ЧИСЛЕ:										
		- Зарплата рабочих строителей	Тенге					164037181				
		- Затраты на эксплуатацию машин	Тенге						66553117			
		- в том числе зарплата машинистов	Тенге						14787666			
		- Материалов, изделий и конструкций	Тенге							358682408		
		- Накладные расходы	Тенге								162447700	
		- Сметная прибыль	Тенге								60137634	

Таблица В.2 – Ресурсная смета

									Форма 4р ABC-4	
	Наименование стройки -		Двенадцатизэтажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау							
					Объект номер -		2-1			
РЕСУРСНАЯ СМЕТА										
					Приложение к смете №					
		на	Строительство двенадцатизэтажного жилого здания с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау							
	Наименование объекта -		Двенадцатизэтажное жилое здание в городе Атырау							
Составлен 2023									тенге	
№ п/ п	Код ресурса ABC и признак	Шифр ресурса	Наименование ресурсов, конструкций, изделий и деталей	оборудования,	Единица измерения	Количество единиц	Сметная цена на единицу	Отпускная цена на единицу	Транспортные расходы на единицу	Стоимость (Всего)
							обоснование	обоснование	всего	

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ЗАТРАТЫ ТРУДА ПО СПЕЦИАЛЬНОСТЯМ									
1	20093Т	002-0131 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,1). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	70713,457	1570	-	-	111020128
2	20095Т	002-0133 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,3). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	10947,062	1631	-	-	17854658
3	20098Т	002-0136 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,6). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	7974,0069	1721	-	-	13723266
4	20092Т	002-0130 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	6176,9807	1540	-	-	9512550
5	20094Т	002-0132 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,2). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	5039,194	1601	-	-	8067750
6	20097Т	002-0135 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,5). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	966,78946	1691	-	-	1634841
7	20001Т	001-0110 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 1). Работы по разработке грунта и устройству земляных конструкций	чел.-ч	1283,04	1079	-	-	1384400
8	20008Т	001-0117 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 1,7). Работы по разработке грунта и устройству земляных конструкций	чел.-ч	317,02752	1230	-	-	389944
9	20096Т	002-0134 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 3,4). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	210,23816	1661	-	-	349206
10	20087Т	002-0125 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 2,5). Работы по устройству несущих и ограждающих конструкций	чел.-ч	61,6896	1413	-	-	87167
11	20016Т	001-0125 РСНБ РК 2022	Затраты труда рабочих (средний разряд работы 2,5). Работы по разработке грунта и устройству земляных конструкций	чел.-ч	9,402588	1413	-	-	13286
			Всего затраты труда по специальностям	тенге				--	164037196
			Затраты труда рабочих	чел.-ч	103698,89				
ТРУДОВЫЕ РЕСУРСЫ									

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

12	3	099-0100 РСНБ РК 2022	Затраты труда машинистов	чел.-ч	7886,1708	1875,14	-	-	(14787666)
			Всего трудовые ресурсы	тенге				--	164037182
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ									
						Эксплуатация машин		Зарплата машинистов	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 65,4011% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>									
13	694С	314-101-0104 РСНБ РК 2022	Краны башенные максимальной грузоподъемностью 10 т, высота подъема до 75 м, максимальный вылет стрелы до 65 м	маш.-ч	5005,3468	8696	-	1840	43526496
						--	--	9209838,2	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 23,9624% ПРИ ПОРОГЕ 15%)</i>									
14	698С	314-101-0103 РСНБ РК 2022	Краны башенные максимальной грузоподъемностью 8 т, высота подъема до 41,5 м, максимальный вылет стрелы до 55 м	маш.-ч	1972,0254	8087	-	1840	15947769
						--	--	3628526,7	
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ И МЕХАНИЗМЫ (ЗАТРАТ 10,6365% ПРИ ПОРОГЕ 5%)</i>									
15	3103С	311-401-0106 РСНБ РК 2022	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,65 до 1 м3, масса свыше 13 до 20 т	маш.-ч	234,49824	11919	-	2629	2794985
						--	--	616495,87	
16	2474С	315-102-0102 РСНБ РК 2022	Компрессоры передвижные с двигателем внутреннего сгорания давлением до 686 кПа (7 атм), производительность 5 м3/мин	маш.-ч	345,23496	4044	-	1840	1396130
						--	--	635232,33	
17	2016С	315-103-0501 РСНБ РК 2022	Установки постоянного тока для ручной дуговой сварки	маш.-ч	9761,0463	96	-	-	937060

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

18	2509С	331-101-0101 РСНБ РК 2022	Автомобили бортовые грузоподъёмностью до 5 т	маш.-ч	154,91004	3990	-	1840	618091
						--	--	285034,47	
19	786С	314-104-0102 РСНБ РК 2022	Краны на гусеничном ходу максимальной грузоподъёмностью 25 т	маш.-ч	79,157192	7229	-	2199	572227
						--	--	174066,66	
20	2468С	314-102-0101 РСНБ РК 2022	Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъёмностью 10 т	маш.-ч	63,658694	6390	-	2629	406779
						--	--	167358,71	
21	3093С	311-101-0102 РСНБ РК 2022	Бульдозеры-рыхлители на гусеничном ходу, легкого класса мощностью свыше 66 до 96 кВт, массой свыше 8,5 до 14 т	маш.-ч	8,9612923	9042	-	2629	81028
						--	--	23559,24	
22	2459С	314-503-0601 РСНБ РК 2022	Автопогрузчики, грузоподъёмность 5 т	маш.-ч	12,882217	5727	-	1840	73776
						--	--	23703,28	
23	263С	311-101-0301 РСНБ РК 2022	Бульдозеры-рыхлители на гусеничном ходу, тяжелого класса мощностью свыше 197 до 243 кВт, массой свыше 28,0 до 38,7 т	маш.-ч	2,7459432	20952	-	3141	57533
						--	--	8625,01	
24	2480С	313-302-0202 РСНБ РК 2022	Вибратор поверхностный	маш.-ч	3022,9061	15	-	-	45344
25	3007С	314-503-0102 РСНБ РК 2022	Погрузчики одноковшовые универсальные фронтальные пневмоколесные грузоподъёмностью 3 т	маш.-ч	5,80608	6619	-	2199	38430

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

						--	--	12767,57	
26	2479С	343-402-0101 РСНБ РК 2022	Трамбовки пневматические при работе от компрессора	маш.-ч	1314,1699	13	-	-	17084
27	200С	313-202-0101 РСНБ РК 2022	Бадьи 2 м3	маш.-ч	463,38055	32	-	-	14828
28	403С	313-302-0201 РСНБ РК 2022	Вибратор глубинный	маш.-ч	587,26691	16	-	-	9396
29	3102С	311-401-0105 РСНБ РК 2022	Экскаваторы одноковшовые дизельные на гусеничном ходу ковш свыше 0,5 до 0,65 м3, масса свыше 10 до 13 т	маш.-ч	0,7252308	10959	-	2629	7948
						--	--	1906,63	
30	521С	343-302-0201 РСНБ РК 2022	Дрели электрические	маш.-ч	1003,7412	4	-	-	4015
31	1023С	314-102-0104 РСНБ РК 2022	Краны на автомобильном ходу максимальной грузоподъемностью 25 т	маш.-ч	0,217728	13843	-	3141	3014
						--	--	683,88	
32	1523С	343-102-0101 РСНБ РК 2022	Пила дисковая электрическая	маш.-ч	117,54513	8	-	-	940
33	1146С	343-202-0201 РСНБ РК 2022	Машины шлифовальные угловые	маш.-ч	15,589325	11	-	-	171
34	664С	315-102-0201 РСНБ РК 2022	Компрессоры передвижные с электродвигателем давлением 600 кПа (6 атм), производительность 0,5 м3/мин	маш.-ч	2,17728	69	-	-	150

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

			Всего строительные машины и механизмы	тенге				14787798	66553197
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ									
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 77,7422% ПРИ ПОРОГЕ 80%)</i>									
35		ТПрайс-лист	Бетон тяжелый класса В25 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3	11220,6	17619,64	-	-	197702933
36		ТПрайс-лист	Блоки СтоунЛайт	М3	1088,7	33432,14	-	-	36397571
37	131018С	222-525-0101 РСНБ РК 2022	Отдельные конструктивные элементы зданий и сооружений с преобладанием горячекатаных профилей средняя масса сборочной единицы до 0,1 т	т	26,77764	973588	903773	-	26070389
38	275940С	218-101-0101 РСНБ РК 2022	Щиты из досок, толщина 25 мм	м2	5685,4734	3285	3182	-	18676780
<i>СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 15,9523% ПРИ ПОРОГЕ 15%)</i>									
39	131548С	215-202-0503 РСНБ РК 2022	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	148,8716	93036	90402	-	13850419
40	131600С	215-204-0503 РСНБ РК 2022	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	134,5233	93036	90402	-	12515510
41		ТПрайс-лист	Бетон тяжелый класса В7,5 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3	430,5	14457,14	-	-	6223799
42		ТПрайс-лист	Бетон тяжелый класса В15 ГОСТ 7473-2010 без добавок	М3	380,6	16264,29	-	-	6190189
43	248391С	261-103-0107 РСНБ РК 2022	Инвентарные стойки деревометаллические раздвижные	шт.	177,3114	27340	26715	-	4847694
44	281584С	218-101-0201 РСНБ РК 2022	Балки опалубки двутавровые клееные фанерно-деревянные окрашенные	м	901,29312	4498	4400	-	4054016

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

45	131543С	215-202-0202 РСНБ РК 2022	Брус обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 150 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	23,5209	139141	135603	-	3272722
46	288063С	235-103-0504 РСНБ РК 2022	Рулонные наплавляемые гидроизоляционные битумно-полимерные материалы, гибкость на брусе R 25 мм, теплостойкость до +140°C, толщиной 5,2 мм	м2	927,36	3490	3408	-	3236486
47	147337С	261-107-0567 РСНБ РК 2022	Электроды, d=4 мм, Э42 ГОСТ 9466-75	т	10,849947	278998	271298	-	3027114
СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И КОНСТРУКЦИИ (ЗАТРАТ 6,3055% ПРИ ПОРОГЕ 5%)									
48	286164С	217-108-0101 РСНБ РК 2022	Гвоздь ГОСТ 283-75 строительный	кг	4584,9363	659	644	-	3021473
49	131598С	215-204-0303 РСНБ РК 2022	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной 25 мм ГОСТ 8486-86 сорт 3	м3	31,84368	93036	90402	-	2962609
50	281586С	218-101-0302 РСНБ РК 2022	Металлические поддерживающие и несущие элементы мелкощитовой опалубки	комплект/м2 опалубки	52,6176	55347	54241	-	2912226
51	146696С	217-605-0304 РСНБ РК 2022	Смазка для опалубки	кг	2006,9856	945	925	-	1896601
52	145974С	217-108-0201 РСНБ РК 2022	Гвоздь кровельный ГОСТ 283-75 оцинкованный	кг	3717,56	497	485	-	1847627
53	279845С	214-210-0101 РСНБ РК 2022	Сталь арматурная гладкого профиля класса А-I (А240) СТ РК 2591-2014 диаметром от 6 до 12 мм	т	3,9527	408502	398603	-	1614686

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

54	280090С	215-301-0902 РСНБ РК 2022	Фанера ламинированная толщиной 21 мм	м2	137,55744	11346	11109	-	1560727
55	249731С	212-601-0101 РСНБ РК 2022	Смесь сухая - кладочный клей для газо- и пеноблоков СТ РК 1168-2006	кг	26952,31	41	39	-	1105045
56	135822С	235-201-0204 РСНБ РК 2022	Мастика битумно-гидроизоляционная холодного применения для фундамента ГОСТ 30693-2000	кг	1245,888	862	843	-	1073955
57	249207С	218-101-0501 РСНБ РК 2022	Трубка защитная ПВХ для опалубки	м	4917,888	188	184	-	924563
58	131301С	261-102-0368 РСНБ РК 2022	Сталь полосовая горячекатаная, марки Ст3, толщина 2-6 мм, ширина 30-40 мм, перфорированная	м	3319,25	253	246	-	839770
59	128346С	214-402-0301 РСНБ РК 2022	Сетка проволоочная тканая с квадратными ячейками из нержавеющей стали ГОСТ 3826-82 диаметром 0,3 мм	м2	94,06656	8640	8467	-	812735
60	100080С	211-201-0606 РСНБ РК 2022	Щебень из плотных горных пород для строительных работ М1000 СТ РК 1284-2004 фракция 20-40 мм	м3	77,28	9389	8136	-	725582
61	144746С	217-101-0107 РСНБ РК 2022	Болт с гайкой и шайбой ГОСТ ISO 8992-2015 строительный	т	0,339336	813201	795366	-	275948
62	131633С	215-203-0502 РСНБ РК 2022	Доска необрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, любой ширины, толщиной 44 мм и более ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	1,65	105023	102154	-	173288
63		ТПрайс-лист	Раствор кладочный цементный ГОСТ 28013-98 марки М25	М3	10,08	15360,71	-	-	154836

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

64	147182С	261-107-0498 РСНБ РК 2022	Лента полиэтиленовая с липким слоем А50 ГОСТ 20477-86	кг	26,32032	5445	5336	-	143314
65	147049С	261-107-0433 РСНБ РК 2022	Ткань мешочная ГОСТ 30090-93	10 м2	15,523794	9128	8940	-	141701
66	135518С	235-101-0201 РСНБ РК 2022	Рубероид подкладочный с пылевидной посыпкой ГОСТ 10923-93 марки РПП-300Б	м2	796,62	150	144	-	119493
67	144600С	216-102-0301 РСНБ РК 2022	Известь строительная негашеная комовая ГОСТ 9179-2018 сорт 1	т	2,8489605	34159	32050	-	97318
68	249205С	218-101-0402 РСНБ РК 2022	Фиксатор "Конус" ПВХ	шт.	13503,456	5	5	-	67517
69	135815С	235-201-0101 РСНБ РК 2022	Праймер битумный ГОСТ 30693-2000 эмульсионный	кг	104,832	592	578	-	62061
70	131541С	215-202-0502 РСНБ РК 2022	Брусек обрезной хвойных пород длиной от 4 м до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 40 мм до 75 мм ГОСТ 8486-86 сорт 2	м3	0,375	139141	135603	-	52178
71	147200С	261-107-0508 РСНБ РК 2022	Пленка полиэтиленовая, толщина 0,15 мм ГОСТ 10354-82	1000 м2	0,2717176	107893	105332	-	29316
72	249132С	217-603-0104 РСНБ РК 2022	Вода техническая	м3	25,224954	80	80	-	2018
73	128070С	261-102-0226 РСНБ РК 2022	Проволока горячекатаная обычной точности в мотках из стали СВ-08А диаметром от 6,3 мм до 6,5 мм ГОСТ 10543-98	кг	1,338882	93	90	-	125

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.2

74	131610С	215-204-0404 РСНБ РК 2022	Доска обрезная хвойных пород длиной до 6,5 м, шириной от 75 мм до 150 мм, толщиной от 32 мм до 40 мм ГОСТ 8486-86 сорт 4	м3	0,0006335	93036	90402	-	59
			Всего строительные материалы и конструкции	тенге				--	358682391

Таблица В.3 – Объектная смета

		Форма 3							
Наименование стройки	Двенадцатизэтажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау								
	Объектная смета № 2-1 (Объектный сметный расчет)								
на строительство	Двенадцатизэтажное жилое здание в городе Атырау								
	(наименование объекта)								
	Сметная стоимость работ и затрат	811858,04 тыс.тнг.							
	Нормативная трудоемкость	111,585 тыс.чел.-ч							
	Сметная заработная плата	178824,84 тыс.тнг.							
в текущих ценах на 01.01.2015 г.									
№ п/п	Номера смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Нормативная трудоемкость , тыс. чел.-ч	Сметная заработная плата, тысяч тенге	Показател и единичной стоимости
			строительно -монтажных работ	оборудования , мебели и инвентаря	прочих затрат	всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Продолжение приложения В

Продолжение таблицы В.3

1.	2-1-1	Строительство двенадцатизэтажного жилого здания с использованием новых технологий электроснабжения в городе Атырау	811858,041	--	--	811858,041	111,585	178824,847	--
		ИТОГО	811858,041	--	--	811858,041	111,585	178824,847	
Составил			Кумаров Жангельди						
Проверил			Козюкова Надежда Васильевна						

Фасад Н-А М1:350

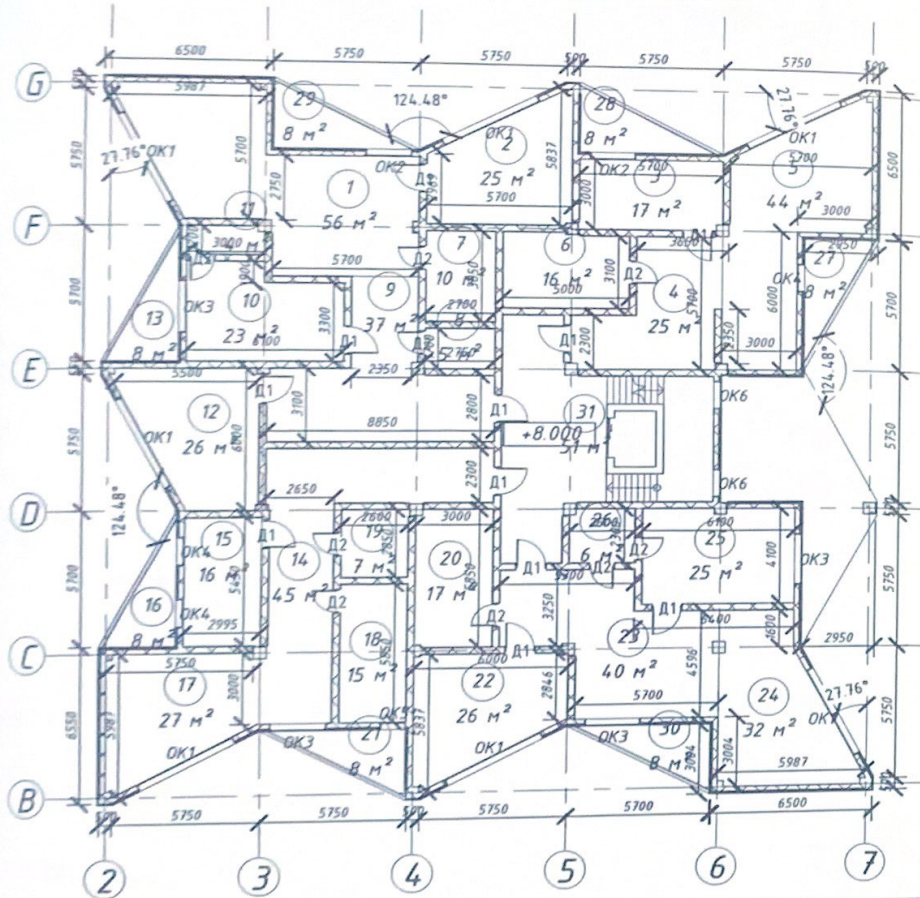


Фасад 1-8 М1:350

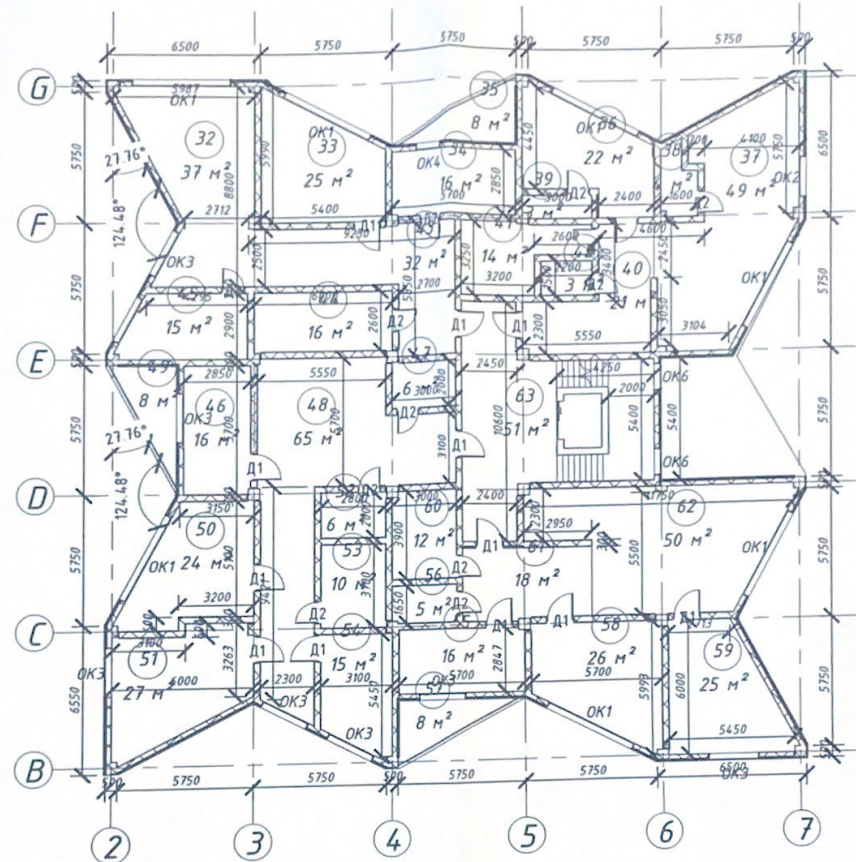


						КазНИТУ-Строительная Инженерия-6B073002-2023-ДП		
						12-этажное жилое здание в г. Атырау		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический раздел	Стадия	Лист
Запаведующий	Ахметов Д.А.						У	1
Руководитель	Козыкова Н.В.					Фасад 1-8 и Н-А	Листов	9
Конт. качеств.	Козыкова Н.В.							
Норм.к.	Халелова А.К.					Кафедра СуСМ		
Выполнил	Кумаров Ж.С.							

План типового этажа 2 М1:200



План типового этажа 1 М1:200



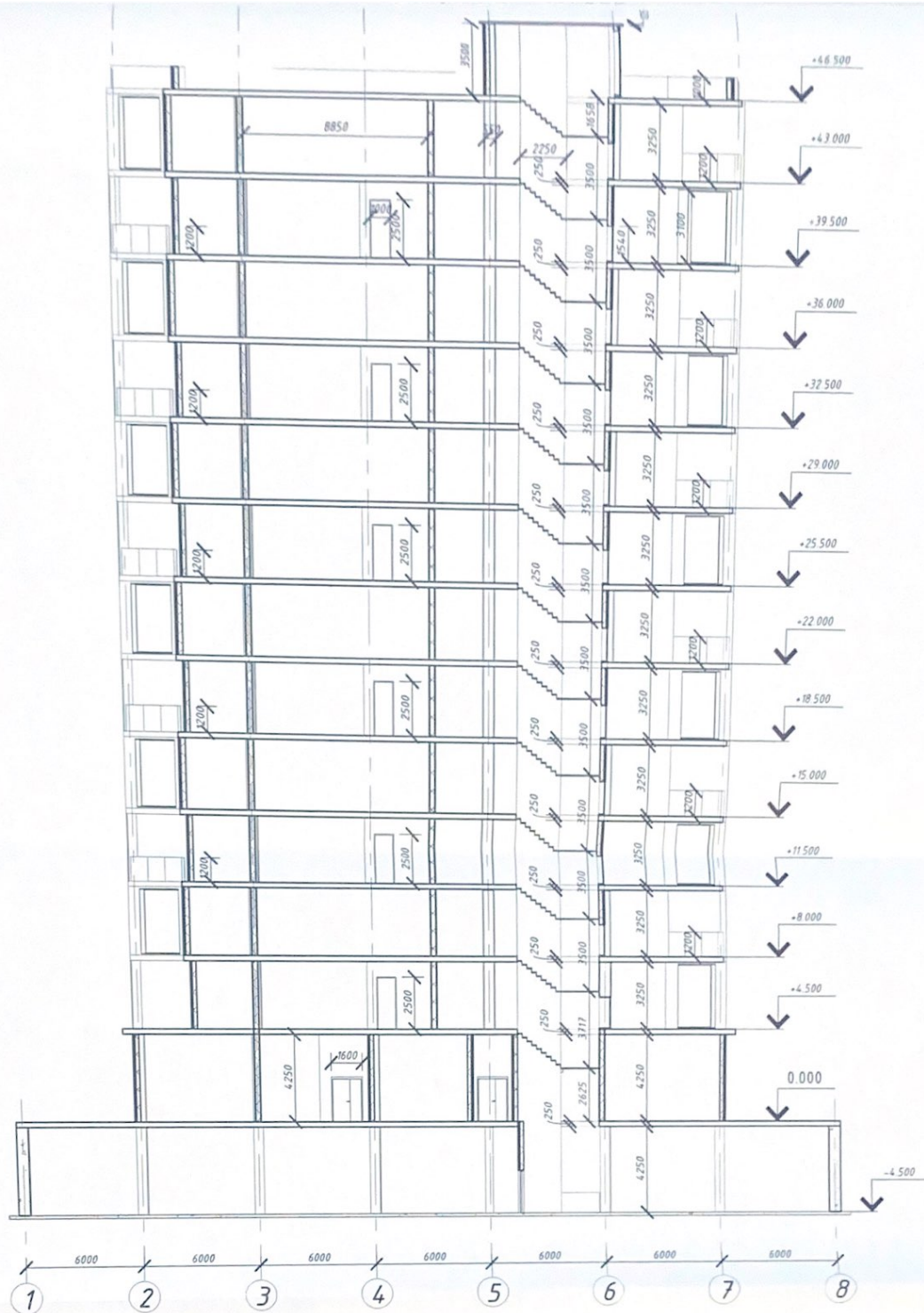
Номер	Имя	Площадь	Уровень
1	Кухня-гост	86 м²	Этаж 2
2	Спальня	25 м²	Этаж 2
3	Спальня	17 м²	Этаж 2
4	Коридор	24 м²	Этаж 2
5	Кухня-гост	44 м²	Этаж 2
6	Спальня	16 м²	Этаж 2
7	Спальня	19 м²	Этаж 2
8	Спальня	5 м²	Этаж 2
9	Коридор	38 м²	Этаж 2
10	Спальня	23 м²	Этаж 2
11	Гардероб	4 м²	Этаж 2
12	Спальня	26 м²	Этаж 2
13	Коридор	8 м²	Этаж 2
14	Коридор	44 м²	Этаж 2
15	Спальня	16 м²	Этаж 2

Номер	Имя	Площадь	Уровень
16	Ванная	8 м²	Этаж 2
17	Спальня	27 м²	Этаж 2
18	Санузел	16 м²	Этаж 2
19	Санузел	7 м²	Этаж 2
20	Санузел	17 м²	Этаж 2
21	Ванная	8 м²	Этаж 2
22	Спальня	26 м²	Этаж 2
23	Коридор	40 м²	Этаж 2
24	Кухня-гост	32 м²	Этаж 2
25	Спальня	25 м²	Этаж 2
26	Гардероб	8 м²	Этаж 2
27	Ванная	8 м²	Этаж 2
28	Ванная	8 м²	Этаж 2
29	Ванная	8 м²	Этаж 2
30	Ванная	8 м²	Этаж 2
31	Полдень	51 м²	Этаж 2

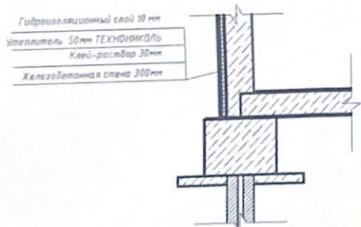
Номер	Имя	Площадь	Уровень
32	Кухня-гост	37 м²	Этаж 3
33	Спальня	25 м²	Этаж 3
34	Санузел	16 м²	Этаж 3
35	Ванная	8 м²	Этаж 3
36	Спальня	22 м²	Этаж 3
37	Кухня-гост	40 м²	Этаж 3
38	Коридор	4 м²	Этаж 3
39	Гардероб	3 м²	Этаж 3
40	Коридор	21 м²	Этаж 3
41	Санузел	14 м²	Этаж 3
42	Санузел	3 м²	Этаж 3
43	Коридор	32 м²	Этаж 3
44	Гардероб	16 м²	Этаж 3
45	Спальня	15 м²	Этаж 3

Номер	Имя	Площадь	Уровень
46	Кухня-гост	16 м²	Этаж 3
47	Гардероб	6 м²	Этаж 3
48	Коридор	65 м²	Этаж 3
49	Ванная	8 м²	Этаж 3
50	Спальня	24 м²	Этаж 3
51	Санузел	27 м²	Этаж 3
52	Санузел	6 м²	Этаж 3
53	Санузел	10 м²	Этаж 3
54	Спальня	15 м²	Этаж 3
55	Спальня	16 м²	Этаж 3
56	Санузел	5 м²	Этаж 3
57	Ванная	8 м²	Этаж 3
58	Спальня	26 м²	Этаж 3
59	Спальня	25 м²	Этаж 3
60	Санузел	12 м²	Этаж 3
61	Коридор	18 м²	Этаж 3
62	Кухня-гост	60 м²	Этаж 3
63	Полдень	61 м²	Этаж 3

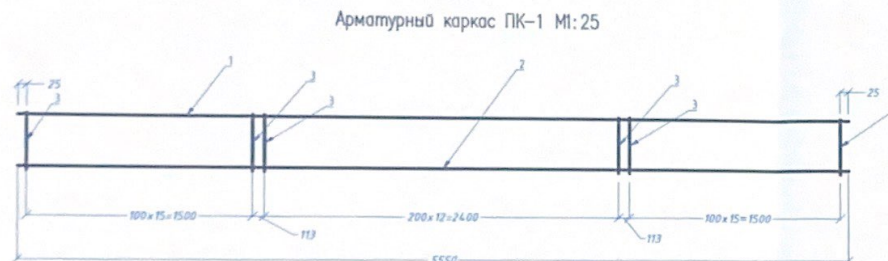
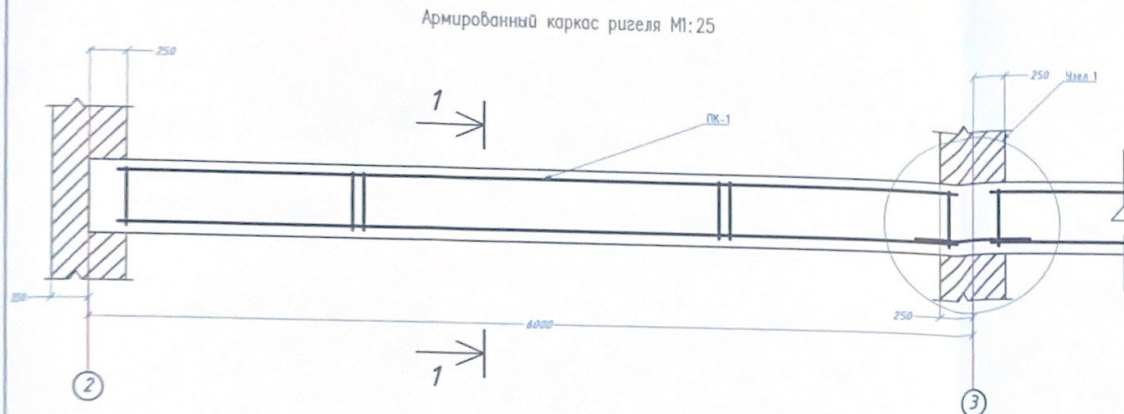
					КазНИТУ-Строительная Инженерия-6B073002-2023-ДП		
					12-этажное жилое здание в г. Атырау		
					Архитектурно-аналитический раздел		
					Планы этажей. Экспликация		
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист
Заведующий						У	2
Руководитель							9
Конп. качеств							
Норм.к.							
Выполнил							



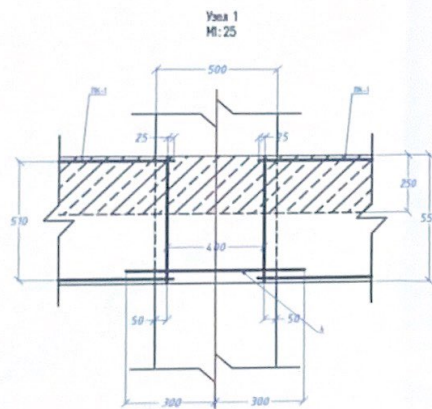
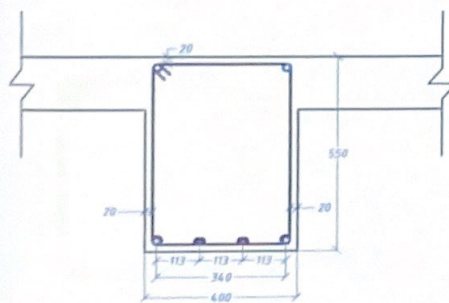
Узел М1:25



КазНИТУ-Строительная Инженерия-6В073002-2023-ДП					
12-этажное жилое здание в г. Атырау					
Архитектурно-аналитический раздел				Стадия	Лист
Разрез 1-1				У	3
				Листов	
				9	
				Кафедра СиСМ	
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Заведующий			Ахметов Д.А.		
Руководитель			Козакова Н.В.		
Конт. качеств			Козакова Н.В.		
Норм. к.			Халелова А.К.		
Выполнил			Кумаров Ж.С.		



Разрез 1-1
М1:15



Спецификация к схеме армирования ригели

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса ед. кг	Кол-во, шт	Примечание
1	ГОСТ 5781-82	Ø25 S500 5670	3,85	4	
2	ГОСТ 5781-82	Ø20 S500 5670	2,47	2	
3	ГОСТ 5781-82	Ø14 S240 1800	1,21	45	
4	ГОСТ 5781-82	Ø18 S500 600	2,00	1	

Ведомость расхода стали

Ведомость расхода стали					
Марка элемента	Изделия арматурные				
	Арматура класса				Всего, кг
	S500			S240	
	Ø25 ГОСТ 5781-82	Ø20 ГОСТ 5781-82	Ø18 ГОСТ 5781-82	Ø14 ГОСТ 5781-82	
	87,3180	28,0000	1,2000	98,0000	

Примечание:

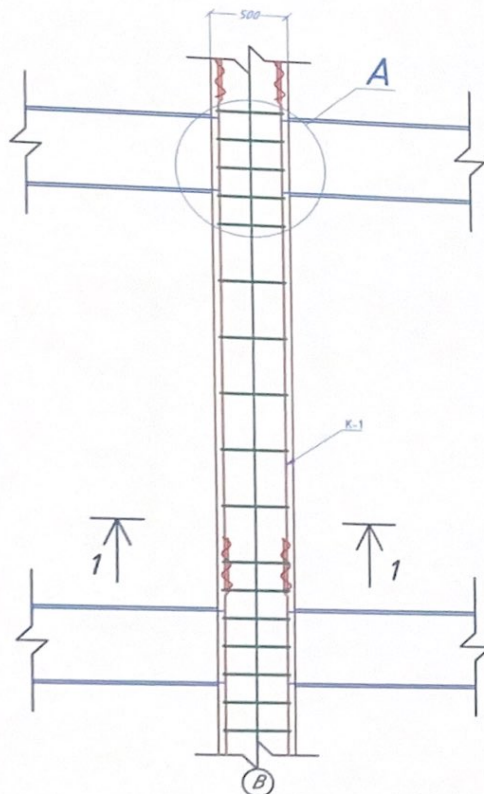
1. Стыковки арматуры делается нахлестом и вяжутся вязальной проволокой
2. Арматурные стержни подбираются строго по ГОСТ-у
3. Узлы монолитятся бетоном С 35/45

КазНИТУ – Строительная Инженерия – 6В073002 – 2023 – ДП

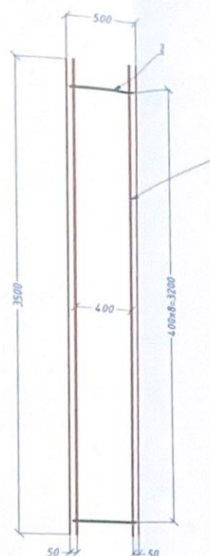
12-этажное жилое здание в г. Атырау

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Расчетно-конструктивный раздел	Стадия	Лист	Листов
Заведующий	Ахметов Д.А.					уч	4	9
Руководитель	Козыкова Н.В.				Армирование ригели. Спецификация арматуры. Разрез 1-1. Узел А. Арматурный каркас	Кафедра СИСМ		
Конст. качеств.	Козыкова Н.В.							
Норм. и. Выполнил	Халелова А.К.	Кунаров Ж.С.						

Армированный каркас
колонны М1:25



Арматурный каркас К-1 М1:25



Спецификация к схеме армирования ригели

Поз.	Обозначение	Наименование	Масса ед. кг	Кол-во, шт	Примечание
1	ГОСТ 5781-82	Ø40 S500 3800	9,8700	4	
2	ГОСТ 5781-82	Ø10 S240 1700	0,617	9	

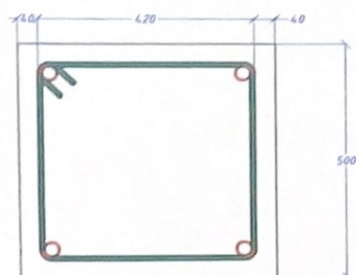
Ведомость расхода стали

Марка элемента	Изделия арматурные		
	Арматура класса		Всего, кг
	S500	S240	
	Ø40 ГОСТ 5781-82	Ø10 ГОСТ 5781-82	
	150,0000	9,4400	159,4400

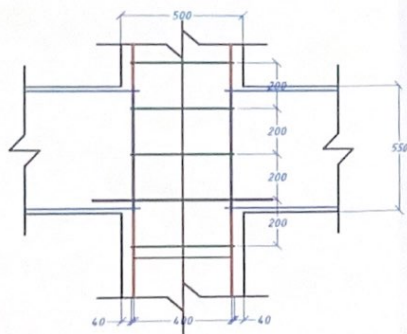
Примечание:

1. Стыковки арматуры делается нахлестом и вяжутся вязальной проволокой
2. Арматурные стержни подбираются строго по ГОСТ-у
3. Узлы монолитятся бетоном С35/45

Разрез 1-1
М1:10



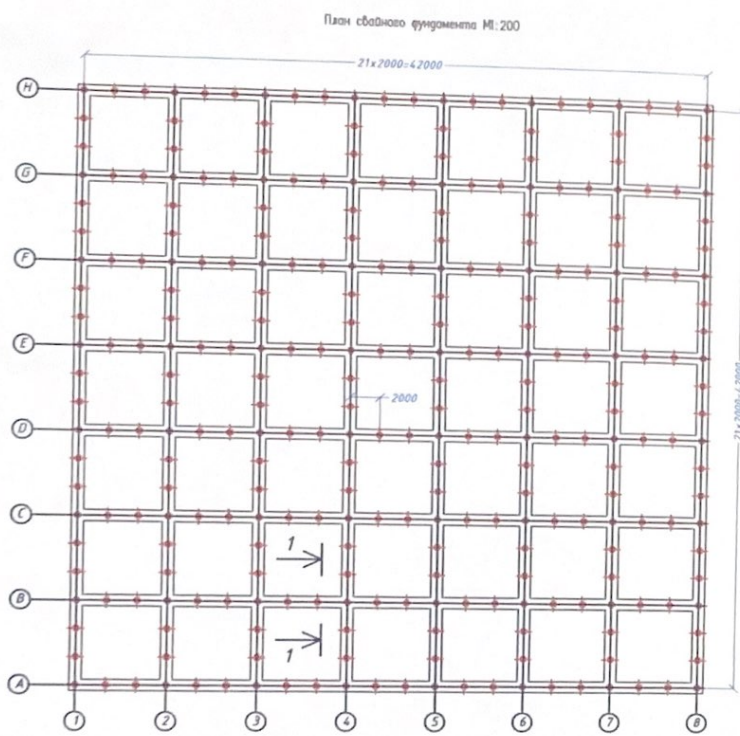
Узел А
М1:25



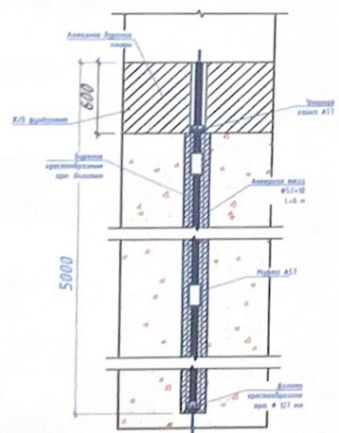
КазНИТУ – Строительная Инженерия – 68073002 – 2023 – ДП

12-этажное жилое здание в г. Атырау

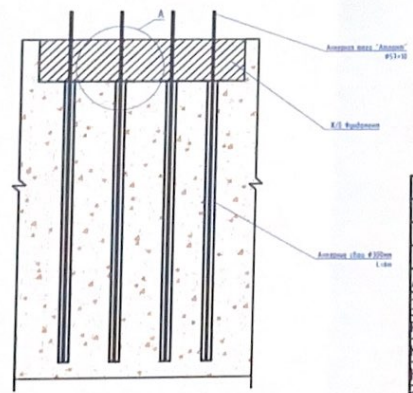
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Расчетно-конструктивный раздел		
Задающий	Ахметов Д.А.				у	5	9
Руководитель	Козыкова Н.В.						
Конт. качеств.	Козыкова Н.В.						
Норм. к.	Халелова А.К.						
Выполнил	Кунаров Ж.С.						
Армирование колонны. Спецификация арматуры. Разрез 1-1. Узел А. Арматурный каркас					Кафедра СИСМ		



Узел А



Структура свайного фундамента



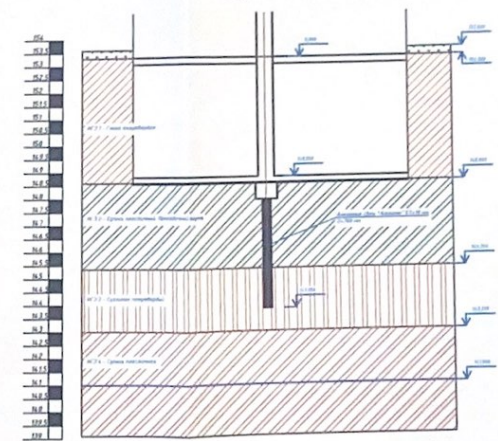
Общее количество по материалам

Поз	Наименование	Кол-во
	Анкерные сваи	
1	Анкерная свая «Атлант», Ø57х10х3000, шт	576
2	Муфта А57, шт	288
3	Центратор А57, шт	288
4	Долото крестообразное армированное А57 Ø127мм, шт	288
5	Уплотнитель в муфту А57, шт	288
6	Гайка А57, шт	288
7	Цемент, т	259.20

Спецификация на анкера «Атлант»

Поз	Наименование	Кол	Шаг в плане, м	Угол наклона к горизонтالي, градусы	Длина корня, п.м.	Свободная длина, п.м.	Общая длина анкера, п.м.	Тип штанги
	Анкерные сваи «Атлант»	288	2.00	90	5	1	6	57х10
	Общая длина анкеров						1728	57х10

Разрез 1-1

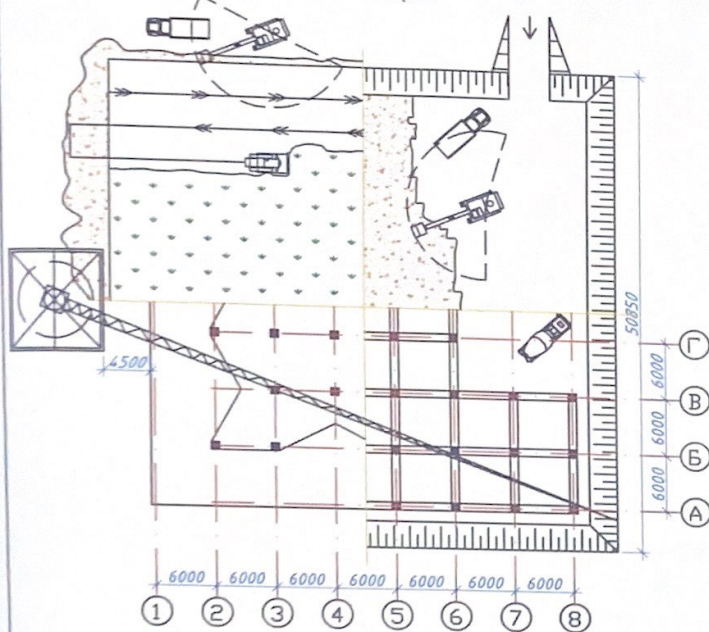


КазНИТУ – Строительная Инженерия – 6В073002 – 2023 – ДП

12-этажное жилое здание в г. Атырау

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Расчетно-конструктивная раздел	Стадия	Лист	Листов
Заведующий	Ахметов Д.А.					уч	6	9
Руководитель	Козыкова Н.В.				План усиления основания фундамента. Структура свайного фундамента. Узел А. Разрезы	Кафедра СИСМ		
Конст. качеств	Козыкова Н.В.							
Норм. к.	Халелова А.К.							
Выполнил	Кунаров Ж.С.							

Схема разработки котлована экскаватором



Срезка растительного слоя



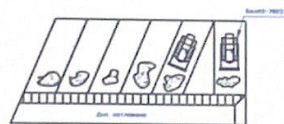
Разработка котлована



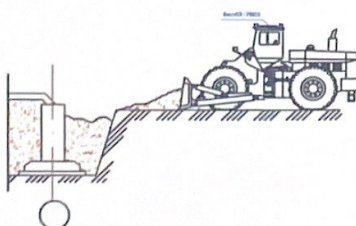
Подача бетона бадье



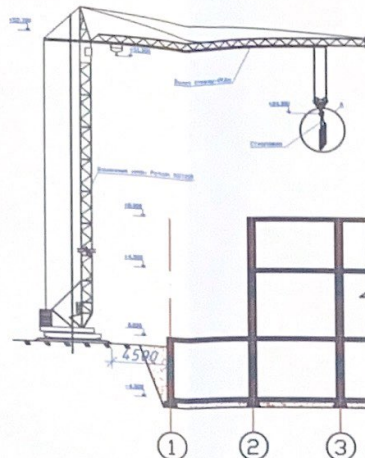
Схема обратной засыпки по расположению грунта



Обратная засыпка котлована



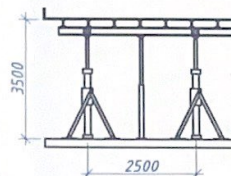
Башенный кран



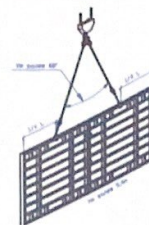
Уплотнение бетона



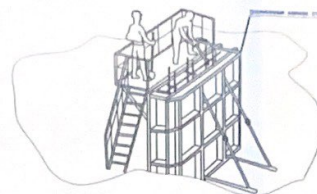
Схема телескоп-стоек



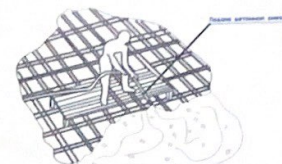
Узел А



Бетонирование стен подвала



Бетонирование перекрытия



Операционный контроль качества

Этап работ	Материалы	Методы контроля	Методы контроля	Методы контроля	Методы контроля
Подготовка основания	Песок, щебень	Визуальный контроль	Измерение влажности	Измерение влажности	Измерение влажности
Укладка бетона	Бетон	Визуальный контроль	Измерение влажности	Измерение влажности	Измерение влажности
Уплотнение бетона	Бетон	Визуальный контроль	Измерение влажности	Измерение влажности	Измерение влажности
Бетонирование стен	Бетон	Визуальный контроль	Измерение влажности	Измерение влажности	Измерение влажности
Бетонирование перекрытия	Бетон	Визуальный контроль	Измерение влажности	Измерение влажности	Измерение влажности

Ведомость расхода материалов

Наименование материала	Ед. изм.	Цена/единица	Количество
1. Бетон	м³	125/40	8136,8
2. Щебень	т	5000, 5400, 5240	1213,71
3. Песок	м³	10000	10,00

Общие указания по СМР

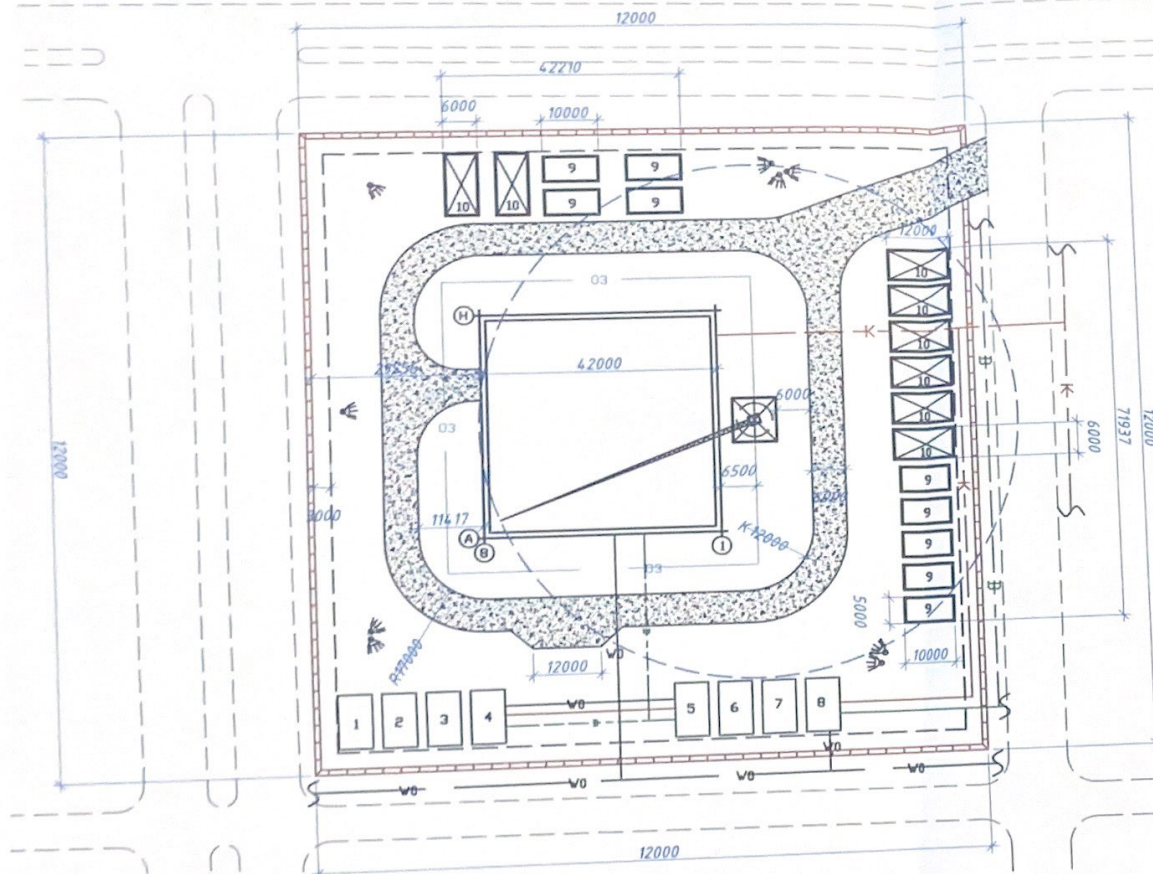
Перед началом работ на площадке должна быть проведена подготовка, включающая выравнивание основания, монтаж опалубки и установку арматуры. После установки опалубки и арматуры производится заливка бетона. Бетон должен быть высокого качества и соответствовать требованиям проекта. После заливки бетона он уплотняется с помощью вибратора, чтобы устранить возможные воздушные пузыри и сделать бетонные плиты более прочными. После того, как бетонная плита полностью затвердевает, производится отделка поверхности. Это может включать в себя шлифовку, полировку, гранитовку и нанесение защитного слоя. После полного затвердевания бетона опалубка демонтируется, чтобы освободить монолитные плиты. После завершения всех работ производится контроль качества монолитной плиты перекрытия. Это включает в себя проверку толщины, качества поверхности и других параметров, указанных в проектной документации. После окончания всех работ и проверки плиты переносится на место установки, где она будет закреплена и присоединена к другим конструкциям здания.

КазНИТУ – Строительная Инженерия – 6В073002 – 2023 – ДП

12-этажное жилое здание в г. Атырау

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Организационно-технологический раздел	Стadia	Лист	Листов
Заведующий	Ахметов Д.А.					У	7	9
Руководитель	Козыкова Н.В.							
Комп. качеств	Козыкова Н.В.							
Норм. к.	Халелова А.К.							
Выполнил	Кумаров Ж.С.							
Технологическая карта						Кафедра СИСМ		

Строительный Генеральный План М1:950



Условные обозначения

	Здание		Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором
	Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором
	Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором
	Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором
	Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором		Здание с внутренним двором

Экспликация объектов

N	Название	Количество	Примечание
1	Контора планирования	1	6x10м
2	Планичная	1	6x10м
3	Гардероб	1	6x10м
4	Паровая контора	1	6x10м
5	Столовая	1	6x10м
6	Туалет	1	6x10м
7	Дневная	1	6x10м
8	Материальный склад	1	6x10м
9	Открытый склад	9	5x10м
10	Крытый склад под навес	8	6x12м

Технические показатели

N	Название	Ед. Измерения	Количество
1	Площадь участка	м2	14400
2	Площадь здания	м2	1764
3	Водопровод	м	153
4	Электричество	м	62
5	Канализация	м	228
6	Общая площадь вытовых помещений	м2	480
7	Протяженность временных дорог	м	331

КазНИТУ – Строительная Инженерия – 6В073002 – 2023 – ДП

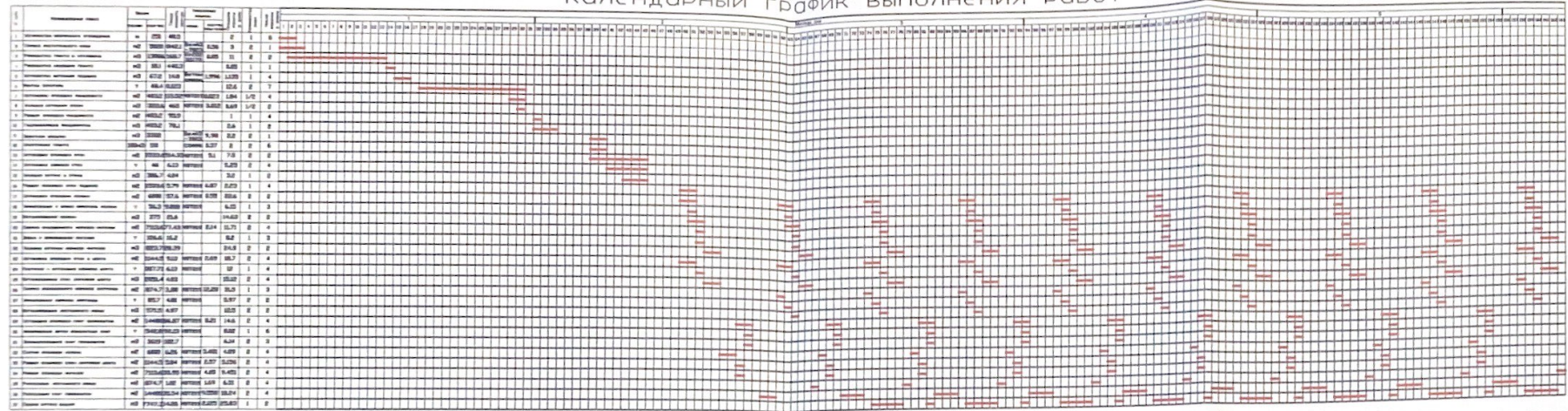
12-этажное жилое здание в г. Атырау

Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Организационно-технологический раздел	Стадия	Лист	Листов
Заведующий	Ахметов Д.А.					У	8	9
Руководитель	Козыкова Н.В.							
Конт. качеств.	Козыкова Н.В.							
Норм. к.	Халелова А.К.							
Выполнил	Кумаров Ж.С.							

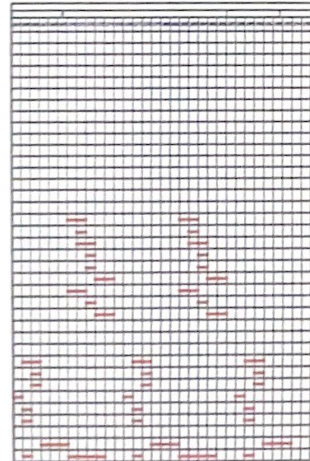
Строительный Генеральный План

Кафедра СИСМ

Календарный график выполнения работ



Продолжение календарного графика



Продолжение график движения рабочей силы

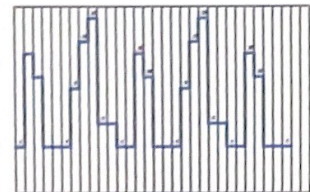
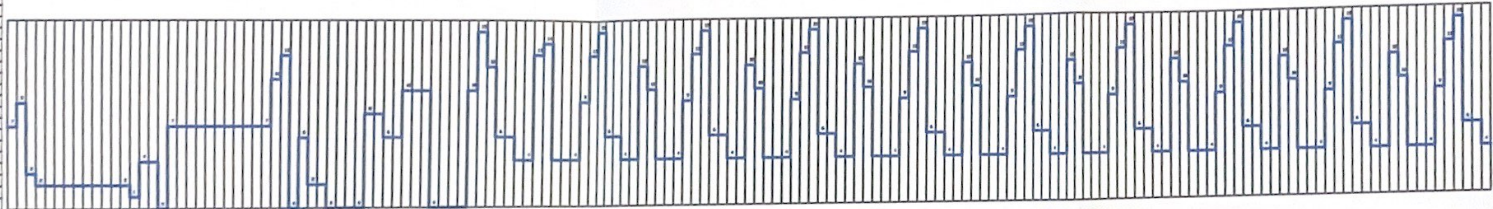


График движения рабочей силы



КазНИТУ – Строительная Инженерия – 6В073002 – 2023 – ДП			
12-этажное жилое здание в г. Атырау			
Изм. Лист	№ документа	Подпись	Дата
Заведующий	Ахметов Д.А.		
Руководитель	Козыкова Н.В.		
Конт. качеств	Козыкова Н.В.		
Норм. к.	Халелова А.К.		
Выполнил	Кумаров Ж.С.		
Организационно-технологический раздел			Стадия
			Лист
			Листов
Календарный график выполнения работ. График движения рабочей силы			4
			9
			9
Кафедра СИСМ			

**ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ**

Дипломный проект

Құмаров Жангелді Сұлтанұлы

6В07302 – «Строительная инженерия»

Тема: «12-ти этажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения»

Дипломная работа, выполненная Құмаровым Жангелді Сұлтанұлы, является уникальным проектом, охватывающим все аспекты создания 12-этажного жилого здания с использованием новейших технологий электроснабжения в г. Атырау.

В архитектурно-аналитическом разделе, Құмаров Жангелді Сұлтанұлы, продемонстрировал глубокий анализ функциональности и эстетики здания, учитывая особенности окружения и архитектурного контекста. Тема работы, связанная с новыми технологиями электроснабжения, придает ей особую актуальность, а применение программы Revit и наличие 9 чертежей обеспечивают наглядность и полноту представленных решений.

Расчетно-конструктивный раздел впечатляет точностью и обоснованностью предложенных решений. Расчеты колонны, ригеля и сваи гарантируют прочность и безопасность здания. Расчет был выполнен в программном комплексе Лира САПР.

Организационно-технологический раздел представляет собой тщательную проработку процессов строительства, с учетом особенностей местности и доступных ресурсов. Техническая карта на подземные работы позволяет контролировать и координировать процессы и меры безопасности во время строительства. Строительный генплан обеспечивает четкую организацию строительного процесса, учитывая распределение материалов и оборудования.

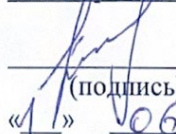
Экономический раздел демонстрирует выгодность и эффективность проекта. Анализ затрат и рекомендации по снижению энергопотребления подчеркивают его потенциал для долгосрочной экономической выгоды.

Дипломная работа, студента Құмарова Жангелді Сұлтанұлы, представляет собой инновационный и качественно выполненный проект. Студент проявил высокую ответственность и дисциплинированность во время выполнения работы. Он проработал каждый аспект проекта, начиная от архитектурных решений и заканчивая экономическими анализами. Студент продемонстрировал отличные навыки в использовании программных средств, таких как Lira, Revit и смета РК. Он эффективно применил эти инструменты для моделирования, расчетов и создания графических материалов, обеспечивая наглядность и полноту представленных решений.

В целом, студент Құмаров Жангелді Сұлтанұлы, заслуживает высокой оценки 95 баллов присуждения академической степени «Бакалавр техники и технологии».

Научный руководитель:

Магистр технических наук, старший преподаватель

 Козюкова Н.В.
(подпись)
«11» 06 2023ж.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
САТБАЕВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

РЕЦЕНЗИЯ
на _____Дипломную работу_____

Кұмаров Ж.С.

по специальности 6В07302 – Строительная Инженерия

На тему: 12-этажное жилое здание с использованием новых технологий
электроснабжения в городе Атырау

Выполнено:

- а) графическая часть на 9 листах
- б) пояснительная записка на 65 страницах основного текста

Сведения по работе

Диплом работа состоит 4 разделов:

- а) архитектурно-строительный раздел: основные исходные данные, объемно-планировочные решения, теплотехнический расчет ограждающих конструкций;
- б) расчетно-конструктивный раздел: расчет и конструирование стены;
- в) технология строительного производства: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана;
- г) Экономическая часть: расчет себестоимости строительства: локальная смета на подземные и надземные работы, объективная смета, сводная смета;
- д) безопасность и охрана труда: описаны мероприятия в случае аварийных ситуаций.

Замечания по работе:

- 1 Увеличить список использованной литературы;
- 2 На чертежах правильно указать стадию;
- 3 Добавить узлы в чертежах конструктивной и технологической частей.

Оценка работы

Диссертация содержит подробно все разделы и оценивается на 85% (хорошо), Кұмаров Ж.С. заслуживает степень бакалавра в области техники и технологии, при соответствующей защите.

Рецензент

Кандидат техн.наук.,
Проректор по науке и
инновациям

КазАДИ им. Л.Б. Гончарова
Сагыбекова А.О.

(подпись)

30.05.2023 2023 г.



Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кумаров Жангельди Султанович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «12-этажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в г. Атырау»

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 10.5

Коэффициент Подобия 2: 3.7

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

- ☐ Заимствования, выявленные в работе, является законным и не является плагиатом. Уровень подобия не превышает допустимого предела. Таким образом работа независима и принимается.
- ☐ Заимствование не является плагиатом, но превышено пороговое значение уровня подобия. Таким образом работа возвращается на доработку.
- ☐ Выявлены заимствования и плагиат или преднамеренные текстовые искажения (манипуляции), как предполагаемые попытки укрытия плагиата, которые делают работу противоречащей требованиям приложения 5 приказа 595 МОН РК, закону об авторских и смежных правах РК, а также кодексу этики и процедурам. Таким образом работа не принимается.
- ☐ Обоснование:

Дата

Заведующий кафедрой

Протокол

о проверке на наличие неавторизованных заимствований (плагиата)

Автор: Кумаров Жангельди Султанович

Соавтор (если имеется):

Тип работы: Дипломная работа

Название работы: «12-этажное жилое здание с использованием новых технологий электроснабжения в г. Атырау»

Научный руководитель: Надежда Козюкова

Коэффициент Подобия 1: 10.5

Коэффициент Подобия 2: 3.7

Микропробелы: 0

Знаки из других алфавитов: 11

Интервалы: 0

Белые Знаки: 0

После проверки Отчета Подобия было сделано следующее заключение:

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

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

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

☐ Обоснование:

01.06.23
Дата



Козюкова Н.В.
проверяющий эксперт