

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Сарвари Согра

Тема: «Современной театр с применением опалубки из полиитиролбетона в
г.Талдыкорган»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

Специальность 5В072900-Строительство

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

ДОПУЩЕН К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедры

_____ Козюкова Н.В.

м.т.н., лектор

«__»__2021 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

к дипломному проекту

На тему: «Современной театр с применением опалубки из полиитиролбетона в г.Талдыкорган»

Специальность 5В072900 – Строительство

Выполнил

Сарвари Согра

Научный руководитель

Турганбаев А. П.

м.т.н., лектор

«__»_____ 2021 г.

Алматы 2021 г.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Сәтбаев Университеті

Институт архитектуры и строительства им.Т. Басенова

Кафедра "Строительство и строительные материалы"

Специальность 5В072900 – Строительство

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедры

м.т.н., лектор

_____ Козюкова Н.В.

«__» _____ 2021 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение дипломного проекта

Обучающемуся: Сарвари Согра

Тема: «Современный театр с применением опалубки из полистиролбетона в городе Талдыкорган»

Утверждена Приказом Ректора Университета №2131-б от «24» ноября 2020 г.

Срок сдачи законченной работы – «10» мая 2020 г.

Исходные данные к дипломному проекту: район строительства г.Талдыкорган, конструктивные схемы здания – конструкции выполнены из монолитного железобетона, каркасная конструкция балки, плиты и колонны.

Перечень подлежащих разработке вопросов:

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

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

в) Организационно-технологический раздел: разработка технологических карт, календарного плана строительства и стройгенплана;

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

Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

1. Фасад, планы типовых этажей, разрезы 1-1 и 2-2 – 4 листов;

2. КЖ колонны, спецификации – 1 лист;

3. Техкарты земляных работ, календарный план, стройгенплан – 4 листа.

Предоставлены 11 слайдов презентации работы.

Рекомендуемая основная литература: 1. СП РК 2.04-01-2017 «Строительная климатология»; 2. 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
1	Архитектурно-аналитический	11.01.2021г.-14.02.2021г.				
2	Расчетно-конструктивный		15.02.2021г.-23.03.2021г.			
3	Организационно-технологический			24.03.2021г.-01.05.2021г.		
4	Экономический				01.05.2021г.-09.05.2021г.	
5	Предзащита	10.05.2021г.-14.05.2021г.				
6	Антиплагиат, нормоконтроль	17.05.2021г.-31.05.2021г.				
7	Контроль качества	26.05.2021г.-31.05.2021г.				
8	Защита	01.06.2021г.-11.06.2021г.				

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	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Расчетно-конструктивный	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Организационно-технологический	Агатаев А.М., инженер-строитель, лектор		
Экономический раздел	Турганбаев А.П., м.т.н., лектор		
Нормоконтролер	Бек А.А., м.т.н., ассистент		
Контроль качества	Козюкова Н.В., м.т.н., лектор		

Научный руководитель

Турганбаев А.П.

Задание принял к исполнению
обучающийся

Сарвари Согра

Дата

«__»_____2021 г.

АНДАТПА

Дипломдық жұмыстың тақырыбы: «Толдықорған қаласындағы политирол бетоннан жасалған заманауи театр ». Дипломдық жұмыс келесі бөлімдерден тұрады:

1. Сәулет және құрылыс бөлімі - көлемді жобалау, сәулетконструктивті шешімдері және қоршау конструкцияларының есебі,
2. . Есептік-конструктивті бөлім – ETABS 18, және CSIsave бағдарламасы бойынша темірбетонды біртұтас қанқалы ғимаратының есебі,
- 3 . Құрылыс өндірісінің технологиясы мен ұйымдастырылуы - негізгі техника - жер үсті жұмыстарын жасау механизмдері таңдалуы, кесте жасалып, еңбек шығындары есептелді,
4. Құрылыс экономикасы – СМЕТА AVS, бағдарламасында құрылыс жұмыстарының құнының есептелуі.

АННОТАЦИЯ

Тема данной дипломной работы « Современной театр с применением опалубки из полиитиrolбетона в г.Толдықорған ». Дипломная работа включает в себя разделы:

1. Архитектурно-строительный - состоит из объемно- планировочных , архитектурно-конструктивных в программе AutoCAD 2021; Revit 2020 решений и теплотехнические расчеты ограждающих конструкций,
2. Расчётное– конструктивный - расчет железобетонного монолитного каркаса здания в программе ETABS 19, и CSIsave 16,
3. Технология и организация строительного производства -подобраны основные машины- механизмы для выполнения подземных работ составленкалендарный план и вычислены калькуляций затрат труда,
4. Экономика строительства - разработан расчет себестоимости строительных работ в программе СМЕТА AVS.

ANNOTATION

The topic of this thesis is « Modern theater with polystyrene concrete formwork in Toldykorgan ». Thesis includes the following sections:

1. Architectural and construction - consists of space-planning, architectural and design solutions and heat engineering calculations of enclosing structures, in programm AutoCAD 2021; Revit 2020;
2. Design-constructive - the calculation of the reinforced concrete monolithic frame of the building in the program ETBAS 18; and CSIsave 16,
3. The technology and organization of construction production - the main Machinery-mechanisms for performing above-ground works were selected,
4. Economy of construction - the calculation of the cost of construction work in the «ESTIMATION AVS» program.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	7
1 Архитектурно - строительная часть	8
1.1 Исходные данные	8
1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия	8
1.3 Генеральный план	10
1.4 Общая характеристика проектируемого здания	11
1.5 Конструктивные решения	11
1.6 Инженерное оборудование	13
1.7 Теплотехнический расчёт	15
2 Расчётно-конструктивная часть	18
2.1 Исходные данные	18
2.2 Сбор нагрузок	24
2.3 Расчёт колонны	28
2.4 Расчет ленточного фундамента	28
3 Организационно - строительная часть	31
3.1 Общие указания	31
3.2 Ведомость объемов работ	31
3.3 Сравнение и выбор технологических решений	37
3.2.1 Выбор экономичного вида транспортных средств	37
3.2.2 Выбор комплексно – механизированных способов процесса землфнных работ	38
3.3.3 Подбор механизм для уплотнения грунта	38
3.4 Разработка технологической схемы производства работ с расчетом рабочих параметров забоя	39
4 Календарный план строительства	40
4.1 Календарный график	44
4.2 Составление календарного плана производства работ	44
5 Экономическая часть	44
5.1 Общие указания	46
5.2 Составление локальных смет	46
Заключение	46
Список использованной литературы	47
Приложение А	48
Приложение Б	50
Приложение В	62
Приложение Г	64

ВВЕДЕНИЕ

В планах развития строительства Республики Казахстан предусматривается более эффективное использование капитальных вложений в области строительства, снижение трудоёмкости и стоимости строительства за счёт улучшения планирования и организации строительства. Большое внимание уделяется вопросам повышения производительности труда, а также качеству и надёжности возводимых объектов.

За последнее время произведены большие работы по унификации архитектурных решений зданий различного назначения и совершенствованию их конструкций. Широко внедряется в производство эффективные железобетонные конструкции. Строительство переведено на более совершенные принципы планирования и экономического стимулирования, которые позволили включить в действие многие резервы, упорядочить проектно-сметное дело, улучшить качество возводимых объектов.

Главное внимание обращается на повышение эффективности капитальных вложений, совершенствованию их воспроизводственной и технологической структуры. Концентрация материальных, финансовых и трудовых затрат должна быть направлена на техническое перевооружение и реконструкцию действующих предприятий и сооружений, определяющих научно-технический прогресс.

Особенно важно продолжать индустриализацию строительного производства, превращению его в единый промышленно строительный процесс возведения объектов из элементов заводского изготовления. Перейти на комплексную поставку стройкам инженерного и технического оборудования, укрупнёнными блоками. Ускорить создание и внедрение прогрессивной технологии, систем машин и механизмов, обеспечивающих комплексную механизацию строительно-монтажных работ, особенно в условиях реконструкций действующих предприятий. Заменить на отдельных работах традиционные трудоёмкие процессы современными индустриальными методами.

Сократить объёмы работ, выполненные ручным способом. Шире внедрять передовые формы и методы труда, развивать бригадный подряд, укрупнять бригады, совершенствовать организацию их работы. Повысить мобильность строительных организаций для сооружения в более короткие сроки объектов в необжитых и отдалённых районах.

Сокращение затрат в архитектуре и строительстве осуществляется рациональными объёмно - планировочными решениями зданий, правильным выбором строительных и отделочных материалов, облегчением конструкции, усовершенствованием методов строительства. Главным экономическим резервом в градостроительстве является повышение эффективности использования земли.

1 АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Исходные данные

Дипломный проект разработан на «Строительство современного театра расположенного по адресу: город Толдыкорган, улица курмангазы-тауельсиздик».

Площадка имеет ровную поверхность, уклон в восточном направлении. Разность отметок составляет 0.5 метра.

Вид грунтовых оснований под фундаменты – крупный песок- вторая категория (II)

Природные условия:

Климатический район – II; климатические подрайоны IIВ(климат умеренно-континентальный;)[1]

Климатические параметры холодного периода года : температура воздуха наиболее холодных суток: -34°C ; температура воздуха наиболее холодной пятидневки: -29°C ;

- Средняя за год относительная влажность, 60 % (нормально)[1]
- Расчетная глубина промерзания грунтов равна 65 см;
- Преобладающее направление ветра – юго-западное, юго-восточное;
- Ветровой район – I; нормативное значение ветрового давления $-0,25$ кПа; скоростной напор ветра 20 м/с[2]
- Снеговой район – III, вес снегового покрова -1.5 кПа;[2]
- Расчетная зимняя температура наружного воздуха -37°C ;
- Район строительства является сейсмоопасным, магнитуда составляет 8-9 баллов;[3]

1.2 Природно-климатические и инженерно-геологические условия

Характеристик с высотой местности.

Климат в городе Толдыкорган холодно умеренный. Зимой в Толдыкорган намного больше осадков, чем летом. В Толдыкорган, средняя годовая температура составляет 7.7 градусов Цельсия. 370 мм - среднегодовая норма осадков.

Средняя температура январе от минус 11 до минус 13 градусов Цельсия, июля от плюс 2 до плюс 24 градусов Цельсия, Среднее годовое количество осадков от 350 до 400 мм, основное их количество приходится на периоды март-май и ноябрь-декабрь.

Таблица 1.1 - Температура воздуха

Метеостанция	месяцы												За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Среднемесячная и среднегодовая температура воздуха, °С													
Толдыкорган	- 8,7	- 5,8	2. 2	10. 2	16. 0	21, 2	23, 3	22. 0	16, 4	8,9	0, 7	- 6,3	11, 8
Максимальная температура воздуха, °С													
Толдыкорган	- 3,0	0,3	8, 9	16, 5	22, 1	27, 1	29, 2	28, 5	23, 2	15, 4	6, 6	- 0,7	15, 1
Минимальная температура воздуха, °С													
Толдыкорган	- 14, 1	- 11, 4	- 4, 4	2,5	8,0	13, 5	15, 6	14, 0	8,9	2,6	- 4, 2	- 11, 3	9,2

Основные данные о снежном покрове приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 - Снежный покров

Метеостанция	месяцы										Наибольшие значения за зиму		
	9	10	11	12	1	2	3	4	5	Средн.	Макс.	Мин.	
Среднемесячная высота снежного покрова, см													
Толдыкорган			4	10	19	21	9			28	55	7	

По мере удаления от гор меняется ветровой режим.

Среднегодовая скорость ветра 2,3 м/с. Прорыв ветра достигает 28 м/с. Наименьшие среднемесячные скорости ветра на всей территории наблюдаются в зимний период (в декабре, январе), а наибольшие летом.

Таблица 1.3 – Ветер

Таблица 3. ВетерМетеостанция	месяцы												За год
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Средняя скорость ветра по месяцам и за год, м/с													
Толдыкорган	1,0	1,1	1.3	1.7	1.8	2.0	1.9	1.9	1.8	1.5	1.1	1,0	1.5
Максимальная скорость ветра и прорыв ветра по флюгеру, м/с													
Толдыкорган	12	11	20	>20	>20	18	20	18	12	15	12	12	>20

Таблица 1.4 - Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Метеостанция	Направление								Штиль
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	
Толдыкорган	14	8	6	14	29	11	10	8	26

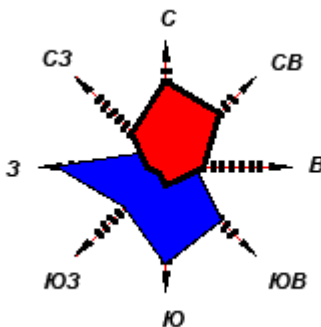


Рисунок 1 - Роза ветров по данным метеостанции г. Толдыкорган

1.3 Генеральный план

Генеральный план разработан на основе топографической съемки в масштабе М1:500.

Размеры на рабочем плане даны в осях и выражены в метрах.

Участок генерального плана имеет прямоугольную форму и размеры 58.62 x 69 метра. На генплане кроме проектируемого здания расположены также существующие здания разной этажности, площадки, стоянки автомашин, озеленения, твердое покрытия дорог и проездов, а также малые архитектурные формы.

Проектируемое здание, во избежание тепловпотерь и разрушения фасада, расположено относительно розы ветров так, чтобы главенствующий ветер в январе дул в торец или в угол. Главенствующий ветер в январе для Толдыкорганского-западный.

На застраиваемом участке предусмотрены элементы озеленения, а также подходы и подъезды к зданию. Для защиты от городского шума и для улучшения экологической обстановки района проведены мероприятия по озеленению. Процент озеленения составляет 39,09 процент от общей площади участка генерального плана, что соответствует нормам. Также на территории дополнительная автостоянка на 40 автомобилей.

Таблица 1.5 - Техничко-экономические показатели по генеральному плану

Наименование	Показатель
Площадь участка	a
Площадь застройки	m^2
Коэффициент застройки	0,104
Площадь озеленения	m^2
Коэффициент озеленения	0.297
Площадь твердого покрытия	m^2
Коэффициент использования территории	0,745

1.4 Общая характеристика проектируемого здания

Планы и разрезы основных этажей вычерчивают в масштабе 1:100.

Проектируемое современное театре здание 3 этажное с размерами в осях 58.62 x 69 м, высота общий здания 14.25м, в первом этаже расположены концертный зал с размерами 16.44 x 24.05, высота концертного зала 9.45 м.

Несущие стены здания выполнены из полистиролбетонного блока, Фасад из облицованно- керамическим кирпичом. Поэтому по степени огнестойкости его можно отнести ко II - зданиям с каменными конструкциями. Срок службы здания определен 50 до 100 лет. В течении этого периода конструкции сохраняют требуемые эксплуатационные качества.

Конструктивный тип проектируемого здания – каркасная конструктивная система как ригельный, т.е. несущими элементами являются наружные и внутренние стены. Конструктивная схема принята с продольно-поперечным расположением несущих стен, как наиболее целесообразная для разработанной в данном проекте современного театра .

При проектировании здания учитывались климатические и грунтовые условия для данного подрайона.

Принятая конструктивная схема здания обеспечивает прочность, жесткость и устойчивость на стадии возведения и в период эксплуатации при действии всех расчетных нагрузок и воздействий.

Проектируемое здание снабжено приточно-вытяжной вентиляцией. Здание имеет автономное отопление, холодное водоснабжение, канализацию.

1.5 Конструктивные решения

Проектируемый блок здания запроектирован с жёсткой конструктивной схемой, со стенами из кирпича и сборными железобетонными плитами перекрытий и покрытия с применением опалубки из полистиролбетона.

Проектом предусматривается отделка фасада, 3-и этажа из облицованно-керамическим кирпичом(облицовка жёлтым кирпичом).

Краткое описание принятых конструктивных решений:

Фундаменты. Ленточный фундамент с шириной 900мм , глубина 500 мм из полистиролбетона; выполнен из полистиролбетона класса по прочности на сжатие В2.0 с толщиной 150мм; марка М25 с толщиной , армированный каркасом из арматуры марки S500. Согласно инженерно-геологическим испытаниям ленточный фундамент опирается на песчано-гравийно-галечниковый грунты.

Наружные стены. Наружные стены из полистиролбетонного блока плотностью D500 с размерами 285х 588 мм и толщиной 300 мм; Кладка наружных стен 1-3 этажи армируется сеткой S240 в каждом ряду кладки.

Внутренние стены. Внутренние стены из полистиролбетонного блока плотностью D500 с размерами 285х 588 мм и толщиной 250 мм; Кладка наружных стен 1-3 этажи армируется сеткой S240 в каждом ряду кладки.

Перегородки. Перегородки из пустотеленого кирпича с размерами 120 X 250 и толщиной 65мм.

Перекрытия и покрытие. Перекрытия и покрытие из полистиролбетонного с толщиной 200 мм; выполнен из бетона класса по прочности на сжатие В1.5 ;(марка М20), армированный каркасом из арматуры марки S500.

Крыша. кровля из полистиролбетонного с толщиной 250 мм; выполнен из бетона класса по прочности на сжатие В1.5; марка М20, армированный каркасом из арматуры марки S500,, утеплитель ЭППС 2 слоя 30 мм;

Окна. Окна пластиковые с тройным остеклением размером 1500*1500мм, 2000*1500мм. Монтаж оконных блоков должен осуществляться с соблюдением технологии, установка антисептированных деревянных пробок для крепления оконных коробок выполнить во внутреннем слое стены;

Двери наружные. Двери наружные металлические утепленные.

Двери внутренние. Двери внутренние деревянные.

Лестницы. Лестницы сборные железобетонные марши.

Кровля. Кровля имеет следующие слои:

- Балласт – гравий или щебень фракцией 10мм; Пароизоляция 10мм;
- Утеплитель ЭППС 2 слоя 30мм; ровельной
- Недиффузтонная гидроизоляция 10мм;
- Стяжка цемента- песчаная армированная 20мм;
- Уклонообразующий слой из керамзита 30мм;
- Плита покрытия из полистиролбетона 250мм.

Полы. Полы в помещении принимают в зависимости от температурного и влажностного режима в нем и в помещениях смежных с ним по перекрытиям. Если перекрытие разделяет помещения с разным температурным режимом или жилые, то перекрытие утепляется. Если перекрытие разделяет помещения с разной влажностью, то перекрытие изолируется окрасочной, оклеечной или штукатурной гидроизоляцией.

К полам применяются требования:

- Прочность;
- жесткость;
- гигиеничность;
- удобство в эксплуатации;
- декоративность;
- индустриальность и экономичность.

Экспликация полов в проектируемом здании приведена в таблице 1.6.

Таблица 1.6 - Экспликация полов проектируемого здания

Наименование помещений	Данные элементов пола	Площадь
Пол первого этажа:	1- слой гидроизоляции(мембаранные)– 20мм 2- Стяжка ЦПС армированиная-20мм 3- Полиэтиленовая пленка -2мм 4- Утиплитель -минеральная вата-30мм 5- полистиролбетонный-200мм 6-Гравийно- песчанная смесь-50мм 7- Песчанная подушка-60мм	440,0
Пол 2-4 этажи:	1- Ламинат.– 10 мм 2- Стяжка цемента- песчаная армированиная15мм 3- Утиплитель -минеральная вата .– 30 мм 4- слой гидроизоляции (мембаранные)-20мм 5-Шумоизоляция isover-25мм 6- полистиролбетонный-200мм	170,0
Лестничная площадка	1- Рельефная полимерная плитка – 6мм 2- Прослойка и заполнение швов из цементно-песчаного раствора М150 3- полистиролбетонный-200мм	287,6

1.6 Инженерное оборудование

Отопление. Теплоснабжение здания осуществляется от наружных тепловых сетей. Теплоноситель – вода с параметрами 130-70 градусов Цельсия. Для отопления современного театра запроектирована однотрубная тупиковая система с П-образными стояками и прокладкой разводящих трубопроводов по цокольному этажу.

Система отопления встроенных помещений цокольного этажа горизонтальная однотрубная. Система отопления лестничных клеток однотрубная проточная. Присоединение систем отопления к тепловой сети принято по зависимой схеме со смесительными насосами. Присоединение

пластинчатых теплообменников горячего водоснабжения предусмотрено по 2-х ступенчатой смешанной схеме.

Температура теплоносителя в системах отопления 95-70 градусов Цельсия.

В качестве отопительных приборов приняты чугунные радиаторы “ЧМ2-100-500”, “ЧМ2-100-300” и регистры из гладких труб.

Трубопроводы систем отопления приняты из стальных водогазопроводных труб. Разводящие трубопроводы систем отопления, проложенные в цокольном этаже, изолировать гибкой трубчатой изоляцией K-flex-ЕС б равно 13 мм.

Перед изоляцией трубы покрыть антикоррозийным лаком БТ-577 по грунтовке ГФ-021. Неизолированные трубопроводы и нагревательные приборы окрашиваются акриловой краской 2 раза.

Трубопроводы в местах пересечения перекрытий, внутренних стен и перегородок следует прокладывать в гильзах с последующим заполнением кольцевого зазора между гильзой и трубой мягким несгораемым материалом.

Вентиляция. Вентиляция помещений осуществляется путем естественного проветривания через форточки. Из туалетов, встроенных помещений цокольного этажа вентиляция естественная через вытяжные каналы.

Монтаж систем отопления и вентиляции вести согласно СнРК2.04-0.3-2011.

Горячее водоснабжение. Горячее водоснабжение современного театра проектируется от пластинчатых теплообменников в техподполье.

Нормы горячей воды приняты согласно СнРК2.04-0.3-2011.

Магистральные сети и подводки к стоякам монтируются аналогично трубопроводам холодной воды. Толщина изоляции 13 мм для труб диаметр 20-40мм, толщина изоляции 19 мм – для труб более диаметр 40 мм.

У основания стояков на ответвлениях устанавливается запорная арматура – клапаны марки 15б1бк, задвижки марки 30ч 47бр.

Водопровод. Ввод водопровода запроектирован диаметром 65 мм. Для учета расхода воды в насосной устанавливается крыльчатый водомер диаметром 40 мм с обводной линией. Для учета расхода холодной воды в квартирах установлены счетчики марки СКВ-3/15.

Нормы водопотребления приняты в соответствии со СнРК2.04-0.3-2011. Для обеспечения в сети водопровода необходимого напора в здании предусмотрена насосная установка Wilo-Ecopomi CO-3 MHI 403/ER-EB.

Трубопроводы систем водоснабжения выполнять из стальных водогазопроводных труб, разрешенных Минздравом РК для применения в системах хозяйственно-питьевого водоснабжения.

Трубы, прокладываемые в тех. подполье, изолируются гибкой трубчатой изоляцией фирмы «K-FLEX». Толщина изоляции 9 мм для труб холодной воды.

Крепление трубопроводов к строительным конструкциям выполнять по серии 4.904-69 «Детали крепления санитарно-технических приборов и трубопроводов».

Канализация. Расчетный секундный расход на здание определен согласно СНРК2.04-0.3-2011. Монтаж канализации ниже 0,000 и стояки выполнить из чугунных канализационных труб.

Против ревизий на стояках, зашитых в короба предусмотреть люки размером 30х40 см с дверцами.

Мусоропровод. Внизу оканчивается в мусорокамере бункером-накопителем. Накопленный мусор в бункере высыпается в мусорные тележки и погружается в мусоросборные машины и вывозится на городскую свалку отходов. Стены мусорокамеры облицовываются глазурованной плиткой, пол металлический. В мусорокамере предусмотрены холодный и горячий водопровод со смесителем для промывки мусоропровода, оборудования и помещения мусорокамеры.

Мусорокамера оборудована трапом со сливом воды в хоз. фекальную канализацию. В полу предусмотрен змеевик отопления. Вверху мусоропровод имеет выход на кровлю для проветривания мусорокамеры и через мусороприемные клапана удаление застоявшегося воздуха из лестничных клеток, а также дыма в случае пожара. Вход в мусорокамеру отдельный, со стороны улицы.

1.7 Теплотехнический расчёт

Расчет наружного стенового ограждения

Согласно СНРК2.04-0.3-2011 условия эксплуатации 1В, зона влажности – 1. Градусо-сутки отопительного периода (ГСОП), °С·сут, определяем:

$$\text{ГСОП} = (t_{\text{в}} - t_{\text{от.пер.}}) Z_{\text{от.пер.}}, \quad (1.7)$$

где $t_{\text{в}}$ - расчетная температура внутреннего воздуха, °С, и нормам проектирования соответствующих зданий и сооружений, равная 20;

$t_{\text{от.пер.}}$ - средняя температура, °С, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8°С;

$Z_{\text{от.пер.}}$ - продолжительность, сут, периода со средней суточной температурой воздуха ниже или равной 8 °С;

$$\text{ГСОП} = (20 - (-0,6)) \cdot 171 = 2523$$

интерполируя, определяем требуемое сопротивление теплопередаче из условия энергосбережения для стены $R_0^{\text{тп}} = 1,15 \text{ м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$.

Требуемое сопротивление теплопередаче $R_0^{\text{тп}}$, $\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{С/Вт}$, ограждающих конструкций (за исключением светопрозрачных), из условия санитарно-гигиенических и комфортных условий, определяют по формуле:

$$R_o^{mp} = \frac{n(t_e - t_n)}{\Delta t^n \alpha_e}$$

где n - коэффициент, принимаемый в зависимости от положения наружной поверхности ограждающих конструкций по отношению к наружному воздуху, равный 1/2;

t_e - расчетная зимняя температура наружного воздуха, °С, равная средней температуре наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92, равная -22 °С;

Δt^n - нормативный температурный перепад между температурой внутреннего воздуха и температурой внутренней поверхности ограждающей конструкции, равный для стен 4°С;

α_e - коэффициент теплоотдачи внутренней поверхности конструкций, равный 8,7.

$$R_o^{mp} = \frac{1 \cdot (20 - (-22))}{4 \cdot 8,7} = 1,21$$

Принимаем наибольшее значение R_o^{mp} , то есть 1,21.

Термическое сопротивление R , м²·°С/Вт, многослойной ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R = \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i}$$

где δ_i - толщина i -го слоя равная, 0,6 м; λ_i - расчетный коэффициент теплопроводности материала слоя, 0,47 Вт/(м·°С),

Примем предварительно толщину утеплителя $\delta = 60$ мм, тогда для двухслойного стенового ограждения

$$R_k = \frac{0,6}{0,47} + \frac{0,02}{0,56} = 1,10,$$

где 0,47 – коэффициент теплопроводности кирпичной кладки, при $\gamma_n = 1600$ кг/м³;

0,56 – коэффициент теплопроводности цем.песч. раствора, $\gamma_n = 1800$ кг/м³

Сопротивление теплопередаче R_o , м²·°С/Вт, ограждающей конструкции следует определять по формуле

$$R_o = \frac{1}{\alpha_{\%o}} + R_h + \frac{1}{\alpha_e}, \quad (1.8)$$

где α_n - коэффициент теплоотдачи (для зимних условий) наружной поверхности ограждающей конструкции. Вт/(м·°С), принимаемый, равный 23;

$$R_o = \frac{1}{8,7} + 1,10 + \frac{1}{23} = 1,25.$$

Так как $R_o^{mp} = 1,21$ м²·°С/В < $R_o = 1,25$ м²·°С/В, то данная конструкция стены удовлетворяет расчету.

2 РАСЧЁТНО-КОНСТРУКТИВНАЯ ЧАСТЬ

2.1 Исходные данные

Нагрузки от пола и стен представлены в виде таблицы 2.1.

Таблице 2.1 - Постоянные нагрузки

Загружения	Характеристическая нагрузка, кг/м ²
<i>Собственный вес:</i>	Авт.
<i>Конструкция пола :пола для первого этажа:</i>	
слой гидроизоляции(мембаранные), $\delta=20$ мм, $\rho=1400$ кг/м ³	$0.02 \cdot 1400 = 28$
Стяжка ЦПС армированная, $\delta=20$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³	$0.02 \cdot 1600 = 32$
Полиэтиленовая пленка, $\delta=2$ мм, $\rho=920$ кг/м ³	$0.002 \cdot 920 = 1.84$
Утеплитель -минеральная вата, $\delta=30$ мм, $\rho=500$ кг/м	$0.03 \cdot 500 = 15$
полистиролбетонный $\delta=200$ мм, $\rho=2500$ кг/м ³	$0.2 \cdot 2500 = 500$
Гравийно- песчанная смесь $\delta=50$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³	$0.05 \cdot 1600 = 80$
Песчанная подушка $\delta=60$ мм, $\rho=1620$ кг/м ³	$0.06 \cdot 1620 = 97.2$
Итого	754.04 кг/м ²
<i>для типового этажа:</i>	
Ламинат. $\delta=10$ мм, $\rho=900$ кг/м ³	$0.01 \cdot 900 = 9$
Стяжка цемента песчаная арми-ная $\delta=15$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³	$0.015 \cdot 1600 = 24$
Утеплитель -минеральная вата $\delta=30$ мм, $\rho=500$ кг/м	$0.03 \cdot 500 = 15$
слой гидроизоляции (мембаранные) $\delta=20$ мм, $\rho=1400$ кг/м ³	$0.02 \cdot 1400 = 28$
Шумоизоляция isover $\delta=25$ мм, $\rho=600$ кг/м ³	$0.025 \cdot 600 = 15$
полистиролбетона $\delta=200$ мм, $\rho=2500$ кг/м ³	$0.2 \cdot 2500 = 500$
Итого	569 кг/м ²
<i>для плоской кровли:</i>	
Балласт – гравий фракцией $\delta=10$ мм , $\rho=2600$ кг/м ³	$0.01 \cdot 2600 = 26$
Пароизоляция $\delta=10$ мм, $\rho=0.08$ кг/м ³	$0.01 \cdot 0.08 = 0.0008$
Утеплитель ЭППС (2 слоя) $\delta=30$ мм, $\rho=500$ кг/м ³	$0.03 \cdot 500 = 15$
ровельной гидроизоляция (недиффузтонная) $\delta=10$ мм, $\rho=1700$ кг/м ³	$0.01 \cdot 1700 = 17$
Стяжка цемента песчаная арми-ная $\delta=20$ мм, $\rho=1600$ кг/м ³	$0.02 \cdot 1600 = 32$
Уклонообразующий слой из керамзита $\delta=30$ мм, $\rho=850$ кг/м ³	$0.03 \cdot 850 = 25.5$

Продолжение таблицы 2.1

полистиролбетонный $\delta=250\text{мм}, \rho=2500 \text{ кг/м}^3$	$0.25 \cdot 2500 = 625$
Итого	740.5008 кг/м ²
Загружения	Характеристическая нагрузка, кг/м
<i>Конструкция стен</i>	
<i>Наружные стены (высота стен 4.2 м):</i>	
Несущая стена(полистиролбетонный блок) $\delta=300\text{мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$	$0.3 \cdot 4.2 \cdot 600 = 756$
Клеевой раствор $\delta=2 \text{ мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$	$0.002 \cdot 4.2 \cdot 1800$ $= 15.12$
Теплоизоляция - минеральная вата $\delta=65 \text{ мм}, \rho=115 \text{ кг/м}^3$	$0.045 \cdot 4.2 \cdot 115$ $= 21.735$
Слой клеевого раствора $\delta= 3 \text{ мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$	$0.003 \cdot 4.2 \cdot 1800$ $= 22.68$
Армирующая стеклосетка (22 на 35 мм) $\delta= 30 \text{ мм}, \rho=0.12 \text{ кг/м}^2$	$0.03 \cdot 4.2 \cdot 0.12$ $= 0.01512$
Шумоизоляция isover $\delta=30\text{мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$	$0.03 \cdot 4.2 \cdot 600$ $= 75.6$
Слой штукатурка/декоративный $\delta=50\text{мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$	$0.05 \cdot 4.2 \cdot 1800$ $= 378$
Итого	1269.15 кг/м
<i>внешние самонесущие стены (высота парапета 4.2м):</i>	
Деревянная вагонка $\delta=10 \text{ мм}, \rho=500 \text{ кг/м}^3$	$0.01 \cdot 4.2 \cdot 500 = 21$
внешние стена(полистиролбетонный блок) $\delta =250\text{мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$	$0.25 \cdot 4.2 \cdot 600$ $= 630$
Клеевой раствор $\delta=2 \text{ мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$	$0.002 \cdot 4.2 \cdot 1800$ $= 15.12$
Утеплитель- минеральная вата $\delta=30 \text{ мм}, \rho=115 \text{ кг/м}^3$	$0.03 \cdot 4.2 \cdot 115$ $= 14.49$
Слой клеевого раствора $\delta=2 \text{ мм}, \rho=1800 \text{ кг/м}^3$	$0.002 \cdot 4.2 \cdot 1800$ $= 15.12$
Шумоизоляция isover $\delta=45\text{мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$	$0.045 \cdot 4.2 \cdot 600$ $= 113.4$
Деревянная вагонка $\delta=12\text{мм}, \rho=1200 \text{ кг/м}^3$	$0.012 \cdot 4.2 \cdot 1200$ $= 60.48$
Итого	869.61 кг/м
<i>перегородки (высота $h=4.2 \text{ м}$)</i>	
Деревянная вагонка $\delta=10 \text{ мм}, \rho=500 \text{ кг/м}^3$	$0.01 \cdot 4.2 \cdot 500 = 21$

Продолжение таблицы 2.1

Не несущая стена(пустотелей кирпичи) $\delta=120\text{мм}, \rho=1100 \text{ кг/м}^3$	$0.12 \cdot 4.2 \cdot 1100$ $= 554.4$
Опорные стоечные профили $\delta=2 \text{ мм}, \rho=15 \text{ кг/м}^3$	
гипсокартон $\delta=12 \text{ мм}, \rho=800 \text{ кг/м}^3$	$0.012 \cdot 4.2 \cdot 800$ $= 40.32$
Утеплитель -минеральная вата $\delta=25 \text{ мм}, \rho=115 \text{ кг/м}^3$	$0.025 \cdot 4.2 \cdot 115$ $= 12.075$
Шумоизоляция isover $\delta=23 \text{ мм}, \rho=600 \text{ кг/м}^3$	$0.023 \cdot 4.2 \cdot 600$ $= 57.96$
Сайдинг (цементный) $\delta=10\text{мм}, \rho=1200 \text{ кг/м}^3$	$0.01 \cdot 4.2 \cdot 1200$ $= 50.4$
Итого	$736.911 \text{ кг/м} = 0.25 \text{ Т/м}$
Горизонтальное давление от грунта[4]	0.529 Т/м^2

Горизонтальное давление от грунта. Расчет горизонтальные давления от грунта согласно по книгу [4], приведен в литературе.

Сбор бокового давления грунта: Вид груньовых оснований под фундаменты крупный песок включается на вторая категория II.

$$\gamma = 1.74 \text{ Т/м}^3$$

$$\varphi = 35^\circ, c = 0$$

$$h = 0.5 \text{ м}$$

$$q = 0.9 \text{ Т/м}^2$$

Активное давление

Интенсивность горизонтального активного давления грунта от собственного веса γ , на глубине $h = y = 0.5 \text{ м}$ следует определять по формуле:

$$P_\gamma = [\gamma \cdot h \cdot \lambda_r - c \cdot 2\sqrt{\lambda_r}]y/h = [1.74 \cdot 0.5 \cdot 0.271 - 0 \cdot 2\sqrt{0.39}]0.5/0.5$$

$$= 0.236 \text{ Т/м}^2$$

$$\lambda_r = tg^2 \left(45 - \frac{\varphi}{2} \right) = tg^2 \left(45 - \frac{35}{2} \right) = 0.271$$

Пассивное давление

λ для $\varphi = 35^\circ - 0.26$ принимаю λ равно 0.26

$$P_q = q \lambda; \text{Т/м}^2$$

$$P_q = 0.9 \cdot 0.26 = 0.234 \text{ Т/м}^2$$

$$\Rightarrow P = 0.236 + 0.234 = 0.47 \text{ Т/м}^2$$

Временные нагрузки. Расчет временные нагрузки согласно по книгу [4], доступен в литературе.

Категория здания – С Современной театр

-Перекрытия – $3.5 \text{ кН/м}^2 = 0.2 \text{ Т/м}^2$

-Лестницы – $3 \text{ кН/м}^2 = 0.2 \text{ Т/м}^2$

- балконы – $3 \text{ кН/м}^2 = 0.25 \text{ Т/м}^2$

Расчет снеговой нагрузки. Расчет снеговой нагрузки согласно по книгу [1], доступен в литературе.

Город Толдыкорган – III снеговой район;

Определение коэффициент формы снеговой нагрузки:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0.8 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1.5 = 1.2 \text{ кПа}$$

где $\mu_i = 0.8$, коэффициент окружающей среды;

$C_e = 1$, температурный коэффициент;

$C_t = 1$, характеристическое значение снеговой нагрузки на грунт;

$s_k = 1.5 \text{ кПа}$.

Расчет ветровой нагрузки. Расчет ветровой нагрузки согласно по книгу [1] доступен в литературе.

Г.толдыкорган находится в I ветровой район, $q_b = 0.25 \text{ кПа}$, базовая скорость ветра – 20 м/с;

Размеры здания 58.60 x 69 x 15.15 м, Толдыкорган - I ветровой район.

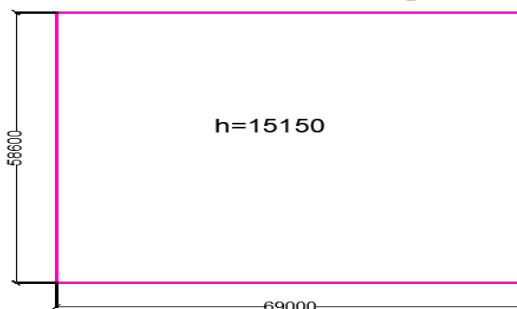


Рисунок 2.1 - План здания

Расчет ветровой нагрузки по ОХ

Разобьем здание по высоте на зоны, соответствующие базовой высоте для внешнего давления z_e при $b = 58.60 \text{ м}$; $h = 15.15 \text{ м} < b = 58.60 \text{ м}$, то $z_e = h = 15.15 \text{ м}$

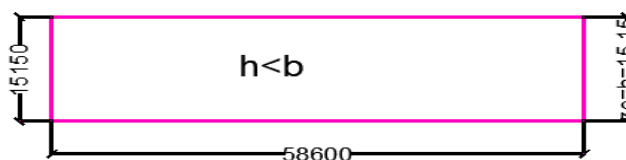


Рисунок 2.2 – базовая высота z_e в зависимости от h и b и профиля скоростного напора

Базовый скоростной напор ветра для I ветрового района $q_b = 0.25 \text{ кПа}$

Ветровое давление w_e равно

$$w_e = c_e(z) \cdot q_b \cdot c_e$$

При $z_e = 15.15 \text{ м}$; $c_e(15.15) = 3.1$;

$$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot 0.8 = 620 \text{ Па} = 59.18 \text{ кг/м}^2$$

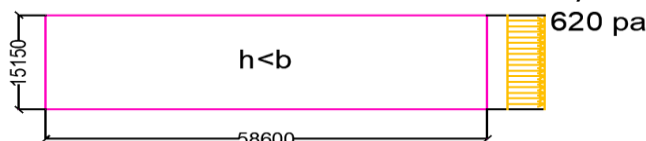


Рисунок 2.3 - Эпюра ветрового давления

Внешнее давление на боковые стороны:

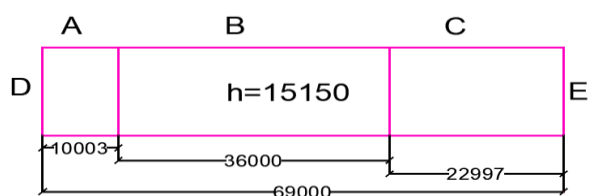


Рисунок 2.4 - Схема разбивки на зоны боковых сторон

Ветровое давление w_e (в соответствии таблицей 2.2)

Таблица 2.2 – Значения ветрового давления

A	$c_{pe} = -1.2$	$c_e(15.15) = 3.1$	$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot (-1.2) = -930 \text{ Па}$
B	$c_{pe} = -0.8$	$c_e(15.15) = 3.1$	$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot (-0.8) = -620 \text{ Па}$
C	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(15.15) = 3.1$	$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot (-0.5) = -387.5 \text{ Па}$
D	$c_{pe,10}=0.7$	$c_e(15.15) = 3.1$	$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot (0.7) = 542.5 \text{ Па}$
E	$c_{pe} = -0.5$	$c_e(15.15) = 3.1$	$w_e = 3.1 \cdot 250 \cdot (-0.5) = -387.5 \text{ Па}$

Нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия:

На уровне 1 этажа: учитываем половину этажа (2100мм) плюс фундамент над уровнем земли (1050мм). Расчетная полоса на 1 этаж равняется 3150 мм.

Типовые этажи расчетная полоса равно 4200 мм.

На уровне кровли 2100 мм.

Таблица 2.3 – Давление по этажам здания

	1 этаж
D	$55.36 \cdot 3.15 = 174.38 \text{ кг/м} = 0.174 \text{ Т/м}$
A	$-94.89 \cdot 3.15 = -298.9 \text{ кг/м} = -0.299 \text{ Т/м}$
B	$-63.26 \cdot 3.15 = -199.27 \text{ кг/м} = -0.199 \text{ Т/м}$
C	$-39.54 \cdot 3.15 = -124.55 \text{ кг/м} = -0.124 \text{ Т/м}$
E	$-39.54 \cdot 3.15 = -124.55 \text{ кг/м} = -0.124 \text{ Т/м}$
	Типовой этаж 2
D	$55.36 \cdot 4.2 = 232.51 \text{ кг/м} = 0.233 \text{ Т/м}$
A	$-94.89 \cdot 4.2 = -398.54 \text{ кг/м} = -0.398 \text{ Т/м}$
B	$-63.26 \cdot 4.2 = -265.69 \text{ кг/м} = -0.265 \text{ Т/м}$
C	$-39.54 \cdot 4.2 = -166.068 \text{ кг/м} = -0.166 \text{ Т/м}$
E	$-39.54 \cdot 4.2 = -166.068 \text{ кг/м} = -0.166 \text{ Т/м}$
	Кровля
D	$55.36 \cdot 2.1 = 116.25 \text{ кг/м} = 0.116 \text{ Т/м}$
A	$-94.89 \cdot 2.1 = -199.27 \text{ кг/м} = -0.199 \text{ Т/м}$
B	$-63.26 \cdot 2.1 = -132.85 \text{ кг/м} = -0.133 \text{ Т/м}$

Расчет ветровой нагрузки по ОУ и нагрузки от ветра прикладываются на уровне перекрытия рассчитывается аналогичной образом, как по оси X.

Расчет сейсмических нагрузок. Расчет сейсмических нагрузок согласно по кнгу [2] доступен в литературе.

Крупный песок грунт – II тип грунтовых условий, следовательно, $a_g = 0.31g > 0.08g$, значит, расчет на определение сейсмических нагрузок по осям X и Y необходим.

$0,12g < a_g \leq 0,4g$; Отношения a_{gv}/a_g при значениях $a_g = 0.8$

$$a_{vg} = a_g \cdot 0.8 = 0.31g \cdot 0.8 = 0.248 < 0.25g \Rightarrow$$

учитываем вертикальную сейсмическую нагрузку по оси Z не необходимо.

Расчет по горизонтали

$$a_g = 0.31g, q = 2$$

$$T_B = 0.20 \text{ с}, T_c = 0.72 \text{ с}$$

Расчет ускорения $S_d(T)$ согласно по кнгу [2]

При значении коэффициента поведения $q=2$:

при $0 \leq T \leq 0,20$:

$$S_d(T) = \max \left\{ \begin{array}{l} a_g \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{T_B} \left(\frac{2.5}{q} - \frac{2}{3} \right) \right] = 0.31 \left[\frac{2}{3} + \frac{T}{0.20} \left(\frac{2.5}{2} - \frac{2}{3} \right) \right] \\ \quad = 0.31 (0.389 + 2.916T) \\ , \text{ но не менее } a_g \frac{2.5}{q} = 0.31 \cdot \frac{2.5}{2} = 0.387 \end{array} \right\}$$

$$\text{при } 0,20 \leq T < 0,72: \quad S_d(T) = a_g \frac{2.5}{q} = 0.31 \frac{2.5}{2} = 0.387$$

при $0,96 \leq T$:

$$S_d(T) = \max \left\{ \begin{array}{l} a_g \left[\frac{2.5}{q} \left(\frac{T_c}{T} \right) \right] = 0.31 \cdot \frac{2.5}{2} \left(\frac{0.72}{T} \right) = 0.279/T \\ , \text{ но не менее } \beta a_g = 0.2 a_g = 0.2 \cdot 0.31 = 0.062 \end{array} \right\}$$

$$= \max \left\{ \begin{array}{l} \frac{0.279}{T} \\ 0.062 \end{array} \right\}$$

Количественные значения ординат спектров расчетных реакций, вычисленные для некоторых периодов T при $q=2$, приведены в таблицах 2.6.

Таблица 2.6 – Значения ординат спектра расчетных реакций при $q=5$

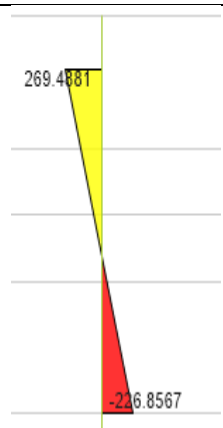
T, с	0	0.25	0.50	0.96	1.20	1.50	2.0	2.50	3.0
Se(T), в долях g	0.387	0.387	0.129	0.129	0.103	0.083	0.062	0.052	0.052

2.2 Расчет колонны

Здание проектировано по программе CSI Etas; результаты расчета приведен в приложении В.

Проводим расчет крайней колонны нижнего яруса рамы: Колонна прямоугольного сечения с размерами $b = 600\text{мм}$, $h = 600\text{мм}$, $C_1 = 20\text{ мм}$, бетон нормальный класса C20/25 ($f_{ck} = 20$, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot 20 / 1.5 = 11.33\text{Мпа}$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500\text{ Мпа}$, $f_{yd} = f_{sw} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435\text{ Мпа}$); изгибающий момент; $E_c = 33000\text{ Мпа}$, $E_s = 200000\text{ Мпа}$, $M_{Ed} = 243.967\text{ кН. м}$; и продольная сила $N_{Ed} = -254.1995\text{ кН. м}$, $M_{0Ed} = 54.434\text{ кН. м}$.

Таблица 2.7 – внутренние нагрузки колонны C95 в истории 2 (C60x60)

Образец колонна.	Комб. Нагру.	Изг. Момент (M ₃ = M _x)кН·м	Изг. Момент (M ₃ = M _x)кН·м	Прод.сил N(кН)
	1	189.8591	-97.2380	-197.9474
	2	269.4881	-135.9849	-253.8550
	3	266.9207	-133.0333	-253.5105
	4	272.0555	-138.9365	-254.1995
	5	266.9207	-133.0333	-253.5105
	6	238.0085	-138.9365	-254.1995
	7	241.3204	-119.4414	-236.5085
	8	249.8784	-129.2802	-237.6569
	9	241.3204	-119.4414	-236.5085.
	10	249.8784	-129.2802	-237.6569

Определение предельной гибкости колонны согласно по книгу [5] доступен в литературе.

Определение расчетной длины колонны:

В соответствии с условиями закрепления $l_0 = 0.5l = 0.5 \cdot 4.2 = 2.1\text{ м}$, определяем расчетную длину элемента с учетом раскрепления в верхней и нижних частях опоры по формуле

$$l_0 = 0.5l \sqrt{\left(1 + \frac{K_1}{0.45 + K_1}\right) \cdot \left(1 + \frac{K_1}{0.45 + K_1}\right)}; \quad (2.1)$$

где $K_1 = 0.1$ в соответствии с рекомендациями

$$l_0 = 0.5 \cdot 4.2 \sqrt{\left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right) \cdot \left(1 + \frac{0.1}{0.45 + 0.1}\right)} = 2.48\text{ м}$$

$$2.48\text{ м} > l_0 = 0.5l = 2.1\text{ м}.$$

Определение предельной гибкости колонны. Эффекты второго рода могут не учитываться, если гибкость λ меньше предельной гибкости элемента λ_{lim} .

$$\lambda \leq \lambda_{lim}$$

Гибкость определяется по формуле :

$$\lambda = \frac{l_0}{i} = \frac{2480}{173.2} = 14.32$$

где l_0 - расчетная длина;

i - радиус инерции для сечения бетона без трещин.

$$i = \sqrt{\frac{I}{A_c}} = \sqrt{\frac{1.08 \cdot 10^{10}}{600 \cdot 600}} = 173.2 \text{ мм}$$

$$I = \frac{bh^3}{12} = \frac{0.6^4}{12} = 1.08 \cdot 10^{10} \text{ мм}^4$$

Рекомендуемое значение λ_{lim} определяется по формуле

$$\lambda_{lim} = \frac{20 \cdot A \cdot B \cdot C}{\sqrt{n}} \quad (2.2)$$

Определение эффективный коэффициент:

$$\varphi_{ef} = \frac{\varphi_{(\infty;t_0)} \cdot M_{0Eqr}}{M_{0Ed}} = \frac{2.008 \cdot 53.0860}{54.434} = 1.96$$

где $\varphi_{(\infty;t_0)}$ - коэффициент ползучести;

$M_{0Eqr} = 53.0860 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - характеристическое значение момента

$M_{0Ed} = 54.434 \text{ кН} \cdot \text{м}$ - расчетное значение момента.

Ползучесть бетона:

Определим коэффициент ползучести $\varphi_{(t;t_0)}$

$$\varphi_{(t;t_0)} = \varphi_0 \cdot \beta_{(t;t_0)}$$

где $\beta_{(t;t_0)} = 1$ при $t = \infty$

$$\varphi_{(\infty;t_0)} = \varphi_0 = \varphi_{RH} \cdot \beta(f_{cm}) \cdot \beta(t_0)$$

где $\beta(f_{cm})$ – коэффициент, учитывающий влияние предела прочности при сжатии бетона на условный коэффициент ползучести.

f_{cm} – средняя прочность бетона при сжатии в МПа в возрасте 28 сут;

$$\beta(f_{cm}) = \frac{16.8}{\sqrt{f_{cm}}} = \frac{16.8}{\sqrt{28}} = 3.17$$

где $\beta(t_0)$ – коэффициент, учитывающий влияние возраста бетона при начале нагружения на условный коэффициент ползучести.

$$\beta(t_0) = \frac{1}{(0.1 + t_0^{0.2})} = \frac{1}{(0.1 + 30^{0.2})} = 0.48$$

где φ_{RH} – коэффициент, характеризующий влияние влажности на коэффициент ползучести.

$$f_{cm} = f_{ck} + 8 = 20 + 8 = 28 \text{ Мпа}$$

Для $f_{cm} = 28 \text{ Мпа} < 35 \text{ Мпа}$

$$\varphi_{RH} = 1 + \frac{1 - \frac{RH}{100}}{0.1 \sqrt[3]{h_0}} = 1 + \frac{1 - \frac{80}{100}}{0.1 \sqrt[3]{300}} = 1.32$$

$$h_0 = \frac{2 \cdot A_c}{u} = \frac{2 \cdot 600 \cdot 600}{2400} = 300$$

где A_c – площадь бетонного сечения; u – периметр сечения.

Относительная влажность бетона 80 % ($RH=80$ %)

Значение коэффициента ползучести:

$$\varphi_{(\infty; t_0)} = \varphi_0 = 1.32 \cdot 3.17 \cdot 0.48 = 2.008$$

$$\varphi_{(\infty; t_0)} = 2.008 \geq 2, \lambda = 14.32 < 75$$

$$\frac{M_{0Ed}}{N_{Ed}} = \frac{54.434}{87.4039} = 622.7 \text{ мм} \geq 600 \text{ мм}$$

где высота сечения в плоскости действия момента.

Условие $\frac{M_{0Ed}}{N_{Ed}} \geq h$ выполняется, не необходимо учесть ползучесть

Определяем номинальную жесткость общий расчетный момент:

Номинальная жесткость при изгибе

$$EI = K_c \cdot E_{cd} \cdot I_c + K_s \cdot E_s \cdot I_s = 600$$

$$EI = 18 \cdot 10^{-3} \cdot 22 \cdot 10^3 \cdot 1.08 \cdot 10^{10} + 1 \cdot 195 \cdot 10^3 \cdot 2.445 \cdot 10^8$$

$$= 5.195 \cdot 10^{13} \text{ Н} \cdot \text{мм}^2$$

где E_{cd} – расчетный модуль упругости бетона.

$$E_{cd} = \frac{E_{cm}}{\gamma_c} = \frac{33000}{1.5} = 22000 \text{ МПа} = 22 \text{ ГПа}$$

где $I_c = 1.08 \cdot 10^{10} \text{ мм}^4$ и момент инерции бетонного сечения;

$$I_s = z_s^2 \cdot A_s (n_s - 1) = 280^2 \cdot 616 (6.0606 - 1) = 2.445 \cdot 10^8 \text{ мм}^4$$

$$\varnothing 28; A_s = 616 \text{ мм}^2; z_s = \frac{h}{2} - C_1 = \frac{600}{2} - 20 = 280 \text{ мм}$$

$$n_s = \frac{E_s}{E_c} = \frac{200}{33} = 6.0606$$

K_c – фактор, учитывающий трещинообразование, нелинейность материала и ползучесть бетона.

$$K_c = \frac{K_1 \cdot K_2}{1 + \varphi_{ef}} = \frac{1 \cdot 0.054}{1 + 1.96} = 0.018 = 18 \cdot 10^{-3}$$

$$K_1 = \sqrt{\frac{f_{ck}}{20}} = 1; K_2 = n \cdot \frac{\lambda}{170} = 0.64 \cdot \frac{14.32}{170} = 0.054$$

где $E_s = 195 \text{ ГПа}$ – модуль упругости стали; $K_s = 1.0$ фактор, учитывающий вклад армирования в жесткость; $I_s = 2.445 \cdot 10^8 \text{ мм}^4$ момент инерции арматуры относительно центра тяжести бетонного сечения.

Начальное смещение верха опоры (θ_i) согласно по книгу [6] доступен в литературе.

$$\theta_i = \theta_0 \cdot \alpha_h$$

$$\alpha_h = \frac{2}{\sqrt{l}} = \frac{2}{\sqrt{4.2}} = 0.976$$

$$l \cdot \theta_i = 4200 \cdot \frac{1}{200} \cdot 0.976 = 20.496 \text{ мм} = 0.0205 \text{ м}$$

где θ_0 - значение параметра принимается в соответствии с $\alpha_h \leq 1$; $\theta_0 = \frac{1}{200}$

Изгибающий момент первого рода определяется по формуле (2.3)

$$M_{0Ed} = M + N_{ed} \cdot l \cdot \theta_i = 238.0085 + 254.1995 \cdot 0.0205 = 243.22 \text{ кН.м}$$

$$M_{Ed} = M_{0Ed} \cdot \left[1 + \frac{\beta}{\frac{N_b}{N_{Ed}} - 1} \right], \quad (2.3)$$

$$M_{Ed} = 243.22 \cdot \left[1 + \frac{1}{\frac{8.3 \cdot 10^4}{254.1995} - 1} \right] = 243.967 \text{ кН.м}$$

$$N_b = \frac{\pi^2 \cdot EI}{l_0^2} = \frac{3.14^2 \cdot 5.195 \cdot 10^{13}}{2480^2} = 8.3 \cdot 10^7 \text{ Н}$$

$$\beta = \frac{\pi^2}{C_0} = 1$$

$C_0 = \pi^2$ – коэффициент кривизны; для кривизны по синусу.

Подбор продольной арматуры производят следующим образом:

$$d = h - C_1 = 600 - 20 = 580 \text{ мм}$$

$$\frac{e_d}{h} = \left| \frac{M_{Ed}}{N_{Ed} \cdot h} \right| = \left| \frac{243.967}{254.1995 \cdot 0.6} \right| = 1.599 < 3.5 \rightarrow \text{расчет производим с помощью}$$

итерационной диаграммы α ; ν определяется по следующие формулы:

$$\alpha_{Eds} = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot h^2} = \frac{243.967 \cdot 10^6}{11.33 \cdot 600 \cdot 600^2} = 0.099$$

$$\nu_{Ed} = \frac{N_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d} = \frac{-254.1995 \cdot 10^3}{11.33 \cdot 600 \cdot 580} = -0.064$$

Требуемую площадь продольной арматуры в зависимости $\frac{C_1}{h} = \frac{20}{600} = 0.033 \rightarrow \omega_{tot} = 0.175$.

$$A_{s;tot} = \omega_{tot} \cdot \frac{b \cdot h}{\frac{f_{yd}}{f_{cd}}} = 0.175 \cdot \frac{600 \cdot 600}{\frac{435}{11.33}} = 1640.89 \text{ мм}^2$$

$$A_{s1} = A_{s2} = \frac{A_{s;tot}}{2} = \frac{1640.89}{2} = 820.445 \text{ мм}^2$$

Принимаю: $12\phi 22$ ($A_{s1} = A_{s2} = 982 + 982 = 1964 \text{ мм}^2$)

Поперечную арматуру принимаем конструктивно исходя из следующего условия, что диаметр должен быть:

-не менее 6 мм

-не более $1/4 d_{max}$

$$\frac{1}{4} d_{max} = \frac{1}{4} \cdot 580 = 145 \text{ mm}$$

$$d_{max} = h - c = 600 - 20 = 580 \text{ mm}$$

=> принимаем $\varnothing 10 \text{ S240}$

Шаг принимают исходя из условий:

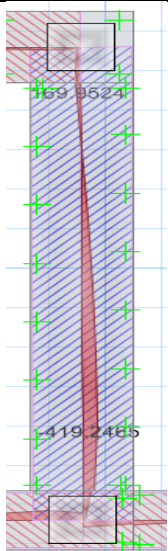
- не более 400 мм;

Шаг принимаем равным 150 мм и 125 мм.

2.3 Расчет ленточного фундамента

Ленточный фундамент проектированно по программе CSIsave; результаты расчета приведена в приложения В. Расчет ленточного фундамента согласно по книгу [5] доступен в литературе.

Таблица 2.8 – внутренние нагрузки ленточного фундамента

Образец фунд.	Комб. Нагру.	Изг. Момент M_{max} (кН*м)	Попер.сил V_{max} (кН)	Прод.сил N(кН)
	1	-334.8067	-432.386	125.322
	2	-418.3348	-547.402	173.696
	3	-419.2465	-548.716	182.513
	4	-417.4232	-546.088	164.879
	5	-419.2465	-548.716	182.513
	6	-415.9335	-548.735	165.996
	7	-394.7958	-515.086	171.989
	8	-391.7569	-516.709	174.937
	9	-394.7959	-515.066	171.984
	10	-389.2742	-515.119	184.835

Расчет продольной арматуры

Ленточного фундамента с прямоугольного сечения $b = 910 \text{ мм}$, $h = 500 \text{ мм}$, $C_1 = 50 \text{ мм}$, бетон нормальный класса C20/25 ($f_{ck} = 20$, $\gamma_c = 1.5$, $f_{cd} = a_{cc} \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0.85 \cdot 20 / 1.5 = 11.33 \text{ МПа}$). Арматура класса S500 ($f_{yk} = 500 \text{ МПа}$, $f_{yd} = f_{sw} = f_{yk} / \gamma_s = 500 / 1.15 = 435 \text{ МПа}$); изгибающий момент $M_{Ed} = -419.2465 \text{ кН.м}$; и продольная сила $N_{Ed} = 182.513 \text{ кН}$.

$$d = h - C_1 = 910 - 50 = 860 \text{ мм}$$

$$\alpha E d s = \frac{M_{Ed}}{f_{cd} \cdot b \cdot d^2} = \frac{419.2465}{11.33 \cdot 10^3 \cdot 0.91 \cdot 0.86^2} = 0.055$$

Так как $\alpha E d s = 0.008 \leq \alpha E d s$, $i m = 0.37$, при заданных размерах сечения и класса бетона не необходима сжатая арматура. для нормального бетона находим $\leq C50/60$; $\alpha E d s = 0.055$; $f_{yd} = 435$ Мпа $\rightarrow \omega = 0.0518$; $\xi = \frac{x}{d} = 0.091$; $\zeta = \frac{z}{d} = 0.966$; $\sigma_{sd} = 434.8$ Мпа.

$$A_{s1} = 1/\sigma_{sd}(\omega \cdot b \cdot d \cdot f_{cd} + N_{Ed}) \quad (2.7)$$

$$A_{s1} = \frac{1}{434.8 \cdot 10^3} (0.0518 \cdot 910 \cdot 860 \cdot 11.33 \cdot 10^3 + 182.513) = 1056.35 \text{ мм}^2$$

=>Принимаем: 12 Ø 25 S500 ($A_{s1} = 1256 \text{ мм}^2$)

Расчет поперечной арматуры

Определяем поперечную силу, которую может воспринять бетон по формуле:

$$V_{Rd;c} = \left[\frac{0.18}{\gamma_c} \cdot K \cdot \left(100 \cdot p_l \cdot f_{ck} \right)^{\frac{1}{3}} \right] \cdot b_w \cdot d$$

где

$$k = 1 + \sqrt{\frac{200}{d}} = 1 + \sqrt{\frac{200}{450}} = 1.66 \leq 2$$

$$d = 500 - 50 = 500 - 50 = 450 \text{ mm}$$

$$p_l = \frac{A_{s1}}{b_w \cdot d} = \frac{1256 \text{ мм}^2}{910 \text{ mm} \cdot 450 \text{ mm}} = 0.005 < 0.02$$

$$V_{Rd;c,max} = \left[\frac{0.18}{1.5} \cdot 1.66 \cdot \left(100 \cdot 0.005 \cdot 20 \right)^{\frac{1}{3}} \right] \cdot 910 \cdot 450 = 860912.2 \text{ Н} = 860.9 \text{ кН}$$

Но не менее $V_{Rd;c,min}$

$$V_{Rd;c,min} = \left[0.035 \cdot k^{3/2} \cdot f_{ck}^{1/2} \right] b_w \cdot d$$

$$V_{Rd;c,min} = \left[0.035 \cdot 1.66^{\frac{3}{2}} \cdot 20^{\frac{1}{2}} \right] 910 \cdot 450 = 75323 \text{ Н} = 75.323 \text{ кН}$$

Поскольку:

$$V_{Rd;c,min} < V_{Ed,max} < V_{Rd;c,max}; 75.323 \text{ кН} < 548.716 \text{ кН} < 860.9$$

устанавливаем поперечную арматуру исходя из конструктивных соображений.

Шаг поперечной арматуры не более:

$$S \leq 0.75 d$$

$$S \leq 0.75 \cdot 450 = 337.5 \text{ mm}$$

Принимаем шаг поперечной арматуры $s = 200 \text{ mm}$; $s = 150 \text{ mm}$

Площадь поперечной арматуры определяется по формуле:

$$A_{sw} = \frac{V_{Ed,max} \cdot s}{d_z \cdot f_{sw} \cdot \cos \gamma} = \frac{548.716 \cdot 10^3 \cdot 150}{450 \cdot 435 \cdot \cos 40^\circ} = 548.9 \text{ мм}^2 = 5.49 \text{ см}^2$$

где ($d_z = 450 \text{ mm}$) Первое расчетное сечения назначаем на расстоянии.

Задаем углом наклона трещин к горизонтالي $\gamma = 40^\circ$

Принимаем $\emptyset 12$, $A_{sw} = 5.65 \text{ см}^2$, $s = 200 \text{ mm}$; $s = 150 \text{ mm}$

При этом должны выполняться следующие условия

$$\frac{A_{sw} \cdot f_{sw}}{b_w \cdot s} \leq 0.5 \cdot v \cdot f_{cd}, \frac{565 \cdot 435}{910 \cdot 150} \leq 0.5 \cdot 0.048 \cdot 11.33$$

$$0.19 \text{ МПа} \leq 0.27 \text{ МПа}$$

где v -коэффициент ,учитывающий снижение прочности бетона при сжатии и условиях растяжения и равной для тяжелого бетона:

$$v = 0.6 \left(\frac{f_{ck} (\text{МПа})}{250} \right) = 0.6 \cdot \left(\frac{20}{250} \right) = 0.048$$

$$V_{Ed;max} < V_{Rd;c, max} = \frac{v \cdot f_{cd} \cdot b_w \cdot d_z}{\cot 40 + \tan 40} = \frac{0.048 \cdot 11.33 \cdot 910 \cdot 450}{\cot 40 + \tan 40} = 678721.88$$

$$H=678.7 \text{ кН.}$$

$V_{Ed;max} = 548.716 \text{ кН} < V_{Rd;c, max} = 1151.5 \text{ кН}$, условие выполняется.
Другие сечения рассчитываются анологичном образом.

3 Организационно строительная часть

3.1 Общие указания

Организационно строительная часть согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Строительство объекта начинается после выполнения подготовительных работ. Основной период строительства включает работы по прокладке инженерных коммуникаций, возведению здания и благоустройству территории.

Работы выполнять в соответствии с правилами производства и приемки строительно-монтажных работ и соблюдением технологии строительного производства, изложенными в соответствующих главах.

Работы по рытью котлована и траншей производятся экскаватором ЭО–6111Б. Зачистка дна котлована и траншеи выполняется вручную. Лишний грунт вывозится автосамосвалом МАЗ-525Б в отведенное место. Погрузка автомобилей производится экскаватором.

Отделочные работы осуществляются:

- *штукатурные*. штукатурной передвижной станцией СО-114, соответственно с применением растворонасосов 49А и затирочных машин СО-86.

- *малярные*. с использованием малярной станции СО-115, шпаклевочной установки ЭО-53, краскопульта ручного СО-20А, краскораспылителей ручных СО-19А и СО-24А, электрокраскопульта СО-61.

3.2 Ведомость объемов работ

Ведомость объемов работ, согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Таблице 3.1- Ведомость объемов работ

№ п. п.	Наименование работ	Еди. Изм.	Количество
1	Устройство временного ограждения	м	$P_{огр} = 335.2$
2	Срезка растительного слоя	м ³	$V_{срезки} = 573.504$
3	Объем котлована.	м ³	$V_k = 14718.38$
4	Разработка недобора грунта	м ³	$V_{недоб.} = 22.08$
5	Объем ленточной фундамента	м ³	$V_{л.ф.} = 429.53$
6	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м ³	$w_n = 85.91$

Продолжение таблицы 3.1

9	Монтаж арматуры, в т.ч.:	т	123.11
13	Установка опалубки	м ²	859.051
14	Бетонирование фундаментов	м ³	1197.63
15	Снятие опалубки	м ²	859.051
16	Гидроизоляция фундамента	м ²	1045.99
17	Обратная засыпка	м ³	3358.67
18	Уплотнение грунта	м ²	694.63
19	Окончательная планировка территории	м ²	3603.32
20	Разбор временного ограждения	м	335.2

Устройство временного ограждения. До начала строительных работ необходимо выполнить ограждение строительной площадки, периметр ограждения определятся по формуле (3.1)

$$P_{\text{огр}} = (20 + l_1) \cdot 2 + (20 + l_2) \cdot 2, (\text{м}) \quad (3.1)$$

$$P_{\text{огр}} = (20 + 69) \cdot 2 + (20 + 58.60) \cdot 2 = 335.2 \text{ м}$$

где, l_1, l_2 – длина и ширина здания в плане, м. Расстояние от осей здания в каждую сторону принимаем 20 м.

Срезка растительного слоя. При разработке котлована срезку растительного слоя следует производить с площади (для котлована):

$$S_1 = (10 + l_{1\text{н.в}} + 10) \cdot (10 + l_{2\text{н.в}} + 10) (\text{м}^2)$$

$$S_1 = (10 + 72.8 + 10) \cdot (10 + 62.4 + 10) = 7646.72 \text{ м}^2$$

где, $l_{1\text{н.в}}$ – длина котлована по верху, м; $l_{2\text{н.в}}$ – ширина котлована по верху, м, где

$$l_{1\text{н.в}} = l_{1\text{н.н}} + 2mh = 72.3 + 2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 72.8 \text{ м}$$

$$l_{2\text{н.в}} = l_{2\text{н.н}} + 2mh = 61.9 + 2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 62.4 \text{ м}$$

$l_{1\text{н.н}}$ – длина котлована по низу; $l_{2\text{н.н}}$ – ширина котлована по низу.

$$l_{1\text{н.н}} = l_1 + (1.3 \cdot 2) = 69 + (1.3 \cdot 2) = 72.3 \text{ м}$$

$$l_{2\text{н.н}} = l_2 + (1.3 \cdot 2) = 58.60 + (1.3 \cdot 2) = 61.9 \text{ м}$$

где, $m=0.5$ – коэффициент крутизны откоса; h_k – высота котлована, м; l_1, l_2 – длина и ширина здания в плане, м.

Полный объем срезки растительного слоя определяется по формуле (3.2)

$$V_{\text{ср}} = S_1 \cdot 0.15 \text{ м}; (\text{м}^3) \quad (3.2)$$

$$V_{\text{ср}} = 7646.72 \cdot 0.15 \cdot 0.5 = 573.504 \text{ м}^3$$

где, m – коэффициент крутизны откоса; 0.5

Определение объема котлована:

$$V_k = \frac{h}{6} [(2l_{1n.n} + l_{1n.b}) \cdot l_{2n.n} + (2l_{1n.b} + l_{1n.n}) \cdot l_{2n.b}]$$

$$V_k = \frac{0.5}{6} [(2 \cdot 72.3 + 72.8) \cdot 61.9 + (2 \cdot 72.8 + 72.3) \cdot 62.4] = 14718.38 \text{ м}^3$$

Объем грунта в котловане в интервале 13000 до 18000 м³, тогда емкость ковша экскаватора, равно 1.25 м³, согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Объем земляных работ устройству траншеи съезда в котлован подсчитывается по следующую формуле, согласно по книгу [7], пункт 7.2.

$$V_{\text{тр.с.}} = \beta \cdot \left(\frac{b \cdot h^2}{2} + \frac{m \cdot h^3}{3} \right) = 10 \left(\frac{6 \cdot 0.5^2}{2} + \frac{0.5 \cdot 0.5^3}{3} \right) = 7.71 \text{ м}^3$$

Разработка недобора грунта. Механизированная срезка недобора грунта ведется согласно ЕНиР Сборник Е2. Земляные работы. Выпуск 1. Механизированные и ручные земляные работы.

Объем недобора грунта определяется по следующей формуле (3.4)

$$V_{\text{недоб.}} = F_{\text{тр}} \cdot \Delta h_n, (\text{м}^3) \quad (3.4)$$

$$V_{\text{недоб.}} = 220.8 \cdot 0.1 = 22.08 \text{ м}^3$$

где $F_{\text{тр}}$ – площадь дна траншеи: $F_{\text{тр}} = L \cdot l_{2n.n} = 69 \cdot 3.2 = 220.8 \text{ м}^2$

$\Delta h_n = (0,05 \div 0,2)$ – величина недобора грунта при экскаваторной; 0.1.

Устройство бетонной подготовки под фундаменты. Объем бетонной подготовки под фундамента составляет:

для ленточного фундамента

$$w_{\text{п.ф}} = F_{\text{п}} \cdot h_{\text{п}} = 859.051 \cdot 0.1 = 85.91 \text{ м}^3$$

где, $h_{\text{п}}$ – толщина бетонной подготовки, $h_{\text{п}}=0,1 \text{ м}$;

$F_{\text{п}}$ – площадь подготовки:

$$F_{\text{п}} = a_1 \cdot b_1 = 859.051 \text{ м}^2$$

где, a_1 и b_1 – размеры бетонной подготовки, см. разрез фундамента.

Монтаж арматуры. Расход арматуры на ленточный фундамент определяется по формуле (3.5)

$$G_{\text{ф}} = g \cdot V_{\text{ф}}; (\text{т}), \quad (3.5)$$

$$G_{\text{ф}} = 130 \cdot 859.051 = 111676.63 \text{ кг} = 123.11 \text{ т}$$

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

$V_{\text{ф}}$ – объем ленточного фундамента; $V_{\text{ф}} = 859.051 \text{ м}^3$,

Расход арматуры для колонны первого этажа по формуле (3.5)

$$G_{\text{к1}} = g \cdot V_{\text{к}} \cdot n; (\text{т})$$

$$G_1 = 130 \cdot 1.512 \cdot 253 = 49729.68 \text{ кг} = 54.82 \text{ т}$$

где $V_{\text{к}}$ – объем одна колонна; $V_{\text{к}} = 1.512 \text{ м}^3$,

n – количество колонны

Расход арматуры для колонны второго этажа:

$$G_{\text{к1}} = g \cdot V_{\text{к}} \cdot n; (\text{т})$$

$$G_1 = 130 \cdot 1.512 \cdot 245 = 48157.2 \text{ кг} = 53.08 \text{ т}$$

Расход арматуры для колонны третьего этажа:

$$G_{к1} = g \cdot V_{к} \cdot n; (\text{т})$$

$$G_1 = 130 \cdot 1.512 \cdot 33 = 6486.48 \text{ кг} = 7.15 \text{ т}$$

Общий расход арматуры для колонны:

$$G_{\text{общ}} = 54.82 + 53.08 + 7.15 = 115.05 \text{ т}$$

Расход арматуры пола первого этажа: $V_{п} = 638.52 \text{ м}^3$

$$G_{п.п} = 130 \cdot 638.52 = 83007.6 \text{ кг} = 91.5 \text{ т}$$

Расход арматуры пола второго этажа: $V_{п} = 555.73 \text{ м}^3$

$$G_{п.п} = 130 \cdot 555.73 = 72244.9 \text{ кг} = 79.64 \text{ т}$$

Расход арматуры пола третьего этажа: $V_{п} = 96.04 \text{ м}^3$

$$G_{п.п} = 130 \cdot 96.04 = 12485.2 \text{ кг} = 13.76 \text{ т}$$

Расход арматуры крыши : $V_{п} = 798.15 \text{ м}^3$

$$G_{п.п} = 130 \cdot 798.15 = 103759.17 \text{ кг} = 114.37 \text{ т}$$

Общий Расход арматуры для плиты:

$$G_{\text{общ.п.п}} = 91.5 + 79.64 + 13.76 + 114.37 = 299.27 \text{ т}$$

Установка опалубки. (Опалубочные и арматурные работы), В данном проекте принимаю сборно–разборную крупнощитовую опалубку.

Таблица 3.2- Технические характеристики крупнощитовой опалубки

Наименование показателей, единицы измерения	элементы	Размер
Длина линейных и универсальных щитов	Для ленточной фундамента	2500 мм с толщиной 300 мм
Высота линейных и универсальных щитов	Для колонны	1200 мм с толщиной 50 мм

Установка опалубки ленточного фундамента :

$$S_{\text{опал.ф}} = S_{\text{ф}} = 859.051 \text{ м}^2,$$

За одну колонну:

$$S_{\text{опал.1к}} = 0.6 \cdot 4.2 = 2.52 \text{ м}^2$$

Для колонны первого этажа:

$$S_{\text{опал.1э}} = 2.52 \cdot 253 = 637.56 \text{ м}^2$$

Для колонны второго этажа:

$$S_{\text{опал.2 э}} = 2.52 \cdot 245 = 617.4 \text{ м}^2$$

Для колонны третьего этажа:

$$S_{\text{опал.3 э}} = 2.52 \cdot 33 = 83.16 \text{ м}^2$$

Для всех колонны:

$$S_{\text{опал.в.э}} = 2.52 \cdot 564 = 1421.28 \text{ м}^2$$

Для пола первого этажа:

$$S_{\text{опал.п.1 э}} = S_{п.п} = 3192.59 \text{ м}^2$$

Для пола второго этажа:

$$S_{\text{опал.п.2 э}} = S_{\text{п.п}} = 2361.809 \text{ м}^2$$

Для пола третьего этажа:

$$S_{\text{опал.п.3 э}} = S_{\text{п.п}} = 480.21 \text{ м}^2$$

Для крыши:

$$S_{\text{опал.кр.}} = S_{\text{п.п}} = 3192.59 \text{ м}^2$$

Для всех плиты:

$$S_{\text{опал.в.п.п}} = S_{\text{об.п.п}} = 9227.19 \text{ м}^2$$

Бетонирование фундаментов. Объемы бетонных работ для ленточного фундамента определяется по следующей формуле, согласно по книге [7], пункт 7.8.

$$V_{\text{ф}} = (h_{\text{ф(в)}} \cdot 0.3 \cdot \rho_{\text{фунд.}}) + (h_{\text{ф(н)}} \cdot 0.8 \cdot \rho_{\text{фунд.}}) \\ = (1.55 \cdot 0.3 \cdot 1384.54) + (0.5 \cdot 0.8 \cdot 1384.54) = 1197.63 \text{ м}^3$$

Объем бетонных работ под один колонна:

$$F_{\text{п.к}} = 0.6 \cdot 0.6 = 0.36 \text{ м}^2$$

$$w_{\text{п.к}} = 0.36 \cdot 4.2 = 1.512 \text{ м}^3$$

Для всех колонны первого этажа:

$$w_{\text{п.к}} = 1.512 \cdot 253 = 382.536 \text{ м}^3$$

Для всех колонны второго этажа:

$$w_{\text{п.к}} = 1.512 \cdot 245 = 370.44 \text{ м}^3$$

Для всех колонны третьего этажа:

$$w_{\text{п.к}} = 1.512 \cdot 33 = 49.896 \text{ м}^3$$

Общий объем бетонных работ колонна:

$$w_{\text{общ.}} = 382.536 + 370.44 + 49.896 = 802.87 \text{ м}^3$$

Объем бетонных работ для пола первого этажа:

$$F_{\text{п}} = 3192.599765 \text{ м}^2$$

$$w_{\text{п.п}} = 3192.599765 \cdot 0.2 = 638.52 \text{ м}^3$$

Объем бетонных работ для пола второго этажа:

$$F_{\text{п}} = 2361.809 \text{ м}^2$$

$$w_{\text{п.п}} = 2361.809 \cdot 0.2 = 472.36 \text{ м}^3$$

Объем бетонных работ для пола третьего этажа:

$$F_{\text{п}} = 480.21 \text{ м}^2$$

$$w_{\text{п.п}} = 480.21 \cdot 0.2 = 96.1 \text{ м}^3$$

Объем бетонных работ для крыши :

$$F_{\text{п}} = 3192.59 \text{ м}^2$$

$$w_{\text{п.п}} = 3192.59 \cdot 0.25 = 798.15 \text{ м}^3$$

Общий объем бетонных работ под плиты :

$$w_{\text{п.общ.п.п}} = 638.52 + 472.36 + 96.1 + 798.15 = 2005.13 \text{ м}^3$$

Снятие опалубки. Снятие опалубки ленточного фундамента:

$$S_{\text{опал.ф}} = S_{\text{ф}} = 859.051 \text{ м}^2$$

За одну колонну:

$$S_{\text{опал.1к}} = 0.6 \cdot 4.2 = 2.52 \text{ м}^2$$

Для колонны первого этажа:

$$S_{\text{опал.1э}} = 2.52 \cdot 253 = 637.56 \text{ м}^2$$

Для колонны второго этажа:

$$S_{\text{опал.2 э}} = 2.52 \cdot 245 = 617.4 \text{ м}^2$$

Для колонны третьего этажа:

$$S_{\text{опал.3 э}} = 2.52 \cdot 33 = 83.16 \text{ м}^2$$

Для всех колонны:

$$S_{\text{опал.в.э}} = 2.52 \cdot 564 = 1421.28 \text{ м}^2$$

Для пола первого этажа:

$$S_{\text{опал.п.1 э}} = S_{\text{п.п}} = 3192.59 \text{ м}^2$$

Для пола второго этажа:

$$S_{\text{опал.п.2 э}} = S_{\text{п.п}} = 2361.809 \text{ м}^2$$

Для пола третьего этажа:

$$S_{\text{опал.п.3 э}} = S_{\text{п.п}} = 480.21 \text{ м}^2$$

Для крыши:

$$S_{\text{опал.кр.}} = S_{\text{п.п}} = 3192.59 \text{ м}^2$$

Для всех плиты :

$$S_{\text{опал.в.п.п}} = S_{\text{об.п.п}} = 9227.19 \text{ м}^2$$

Гидроизоляция фундамента. Для ленточного фундамента определяется по следующей формуле, согласно по книгу [7], пункт 7.10.

$$S_{\text{гидр.}} = \left[(h_{\text{ф(в)}} \cdot p_{\text{наруж.стен.}}) + ((0.25 + 0.3) \cdot p_{\text{наруж.стен.}}) \cdot 2 \right] = \\ [(1.55 \cdot 653.746) + ((0.25 + 0.3) \cdot 653.746) \cdot 2] = 1045.9936 \text{ м}^2$$

Обратная засыпка. для котлована определяется по следующей формуле, согласно по книгу [7], пункт 7.10.

$$V_{\text{оз}} = \frac{V_{\text{к}} - V_{\text{ф}} - V_{\text{под.}}}{1 + K_{\text{ор}}} = \frac{14718.38 - 859.051 - 7041.22}{1 + 1.03} = 3358.67 \text{ м}^3$$

$$V_{\text{под.}} = l_1 \cdot l_2 \cdot h_{\text{ф(в)}} = 72.8 \cdot 62.4 \cdot 1.55 = 7041.22 \text{ м}^3 .$$

Уплотнение грунта

$$f_{\text{упл.}} = \frac{V_{\text{оз}}}{h_{\text{у}}} = \frac{208.39}{0.3} = 694.63 \text{ м}^2$$

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

$h_{\text{у}}$ – толщина уплотняемого слоя, (0.2 – 0.4) м.

Окончательная планировка территории. Для котлована:

$$S_{\text{план.}} = S_1 - S_{\text{здан.}} = 7646.72 - 4043.4 = 3603.32 \text{ м}^2$$

где $S_1 = 7646.72$ – площадь срезки растительного слоя котлована;

$S_{\text{здан.}}$ – площадь здания, равно 4043,4.

3.3 Сравнение и выбор технологических решений

3.3.1 Выбор экономичного вида транспортных средств

При проектировании транспортных и погрузочно-разгрузочных работ вначале определяют объем перевозимого груза и необходимое число транспортных и погрузочно-разгрузочных средств, а затем выбирают оптимальный вариант комплектов машин на основании технико-экономических обоснований и разрабатывают диспетчерские графики поставки строительных грузов.

Для выбора варианта транспортировки материалов рассматриваются следующие самосвалы.

Таблица 3.3- Характеристики сравниваемых самосвалов

Характеристики	МАЗ-503А	МАЗ-525Б
Грузоподъемность, кг	8000	25000
Масса автомобиля, кг	7100	9050
Мощность, кВт	132,4	176,5
Размеры платформы, мм	3280×2600×2550	6260×3220×3670
Наибольшая скорость, км/ч	60	30

3.3.2 Выбор комплексно- механизированных способов процесса земляных работ

При выборе способов производства работ необходимо учитывать: вид грунта, размеры земляного сооружения, уровень грунтовых вод, дальность перемещения грунта и сезон производства работ. Сменная эксплуатационная производительность бульдозера определяется по формуле (3.9)

$$П_э = \frac{60 \cdot T \cdot q \cdot \alpha \cdot K_B}{T_H + T_n + \frac{l_r}{V_r} + \frac{l_n}{V_n}}; \quad (3.9)$$

$$П_э = \frac{60 \cdot 480 \cdot 3.5 \cdot 1.345 \cdot 0.8}{0.18 + 0.1 + \frac{69}{40} + \frac{69}{91.67}} = 39330.167 \text{ мин.} = 655.5 \text{ ч}$$

где T - продолжительность работы бульдозера в смену, $8\text{ч} = 480 \text{ мин.}$;

q - объем грунта перемещаемый отвалом, равно $3.5 \text{ м}^3 \text{ мЗ}$;

α - коэффициент, учитывающий потери грунта в процессе перемещения, $\alpha = 1 + 0,005 \cdot l_r = 1.345$;

K_B - коэффициент использования машины во времени; равно 0.8

$T_{H\text{мин.}}$ - время на набор грунта; равно 0.18

T_n - время, затрачиваемое на переключение скоростей; равно 0.1 мин

lr , ln – расчетное расстояние перемещения с грузом и порожником, $lr = ln = 69$ м.

$lr = ln$; $V_r = 2.4$ км/час = 40 м/мин. – , $V_n = 5.5 \frac{\text{км}}{\text{час}} = 91.67$ м/мин. –

Соответственно скорости бульдозера при перемещении грунта и передним ходом.

3.3.3 Подбор экскаватора

Подбор экскаватора согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Подбор экскаватора зависит от объема грунта в котловане, в зависимости от объема грунта выбираю ЭО–6111Б экскаватора с объемом ковша 1.25 м³, для определения стоимости 1 м³ грунта в котловане для каждого типа экскаваторов:

$$C_{(1)} = \frac{1.08 \cdot C_{\text{маш.-смен.}}}{P_{\text{см.выр.}}}, \quad (3.10)$$

$$C_{(1)} = \frac{1.08 \cdot 33.73}{3.5} = 10.41$$

где 1,08 – коэффициент, учитывающий накладные расходы;

$C_{\text{маш.-смен.}}$ – средней стоимость машино–смены экскаватора; равно = 33.73 Тys. y. e

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

$$P_{\text{см.выр.}} = \frac{V_k}{\sum N_{\text{маш.-смен.}}} = \frac{14718.38}{4255.8} = 3.46 \text{ с} \cong 3.5 \text{ с}$$

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

Для котлована:

$$\begin{aligned} \sum N_{\text{маш.-смен.}} &= \frac{V_k}{100} H_{\text{вр}} + \frac{V_{(\text{тр.с})}}{100} H_{\text{вр}} = \frac{14718.38}{100} \cdot 28.9 + \frac{7.71}{100} \cdot 28.9 \\ &= 4255.8 \text{ м}^3 \cdot \text{с} \end{aligned}$$

где, $H_{\text{вр}} = 28.9$ с – нормативная продолжительность цикла экскавации, V_k – объем грунта котлована, $V_{(\text{тр.с})}$ – объем траншеи съезда.

Определяют удельные капитальные вложения на разработку 1 м³ грунта в котловане для каждого типа экскаваторов:

$$K_{\text{уд.}(1)} = \frac{1.07 \cdot C_{\text{о.п.}}}{P_{\text{см.выр.} \cdot t_{\text{год.}}}} = \frac{1.07 \cdot 21.51}{300} = 0.077 \text{ Тys. y. e.}$$

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

$C_{\text{о.п.}} = 21.51$ Тys. y. e. – инвентарно–расчетная стоимость экскаватора.

Ориентировочно может быть принято равным 300 для ковшей более 0,65 м³.

3.3.4 Подбор механизмов для уплотнения грунта

Согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Работы по уплотнению грунта в котлованах ведут в два этапа I – уплотнение грунта между фундаментами колонн; II – над фундаментами колонн. Для уплотнения грунта выбираю ДУ–12В с клубинной уплотняемого слоя 1.2 м. Сменную эксплуатационную производительность катков определяют по следующей формуле, согласно по книгу [7], пункт 8.

$$P_{\text{э}} = \frac{(B-b) \cdot v \cdot 1000 \cdot h \cdot T}{t} \cdot 0.85 = \frac{(2.5-0.2) \cdot 5 \cdot 1000 \cdot 1.2 \cdot 8}{10} \cdot 0.85 = 11040 \text{ м}^3$$

Таблица 3.4 - Количество общих машин

Наименование показателей	Наименование машинистов	Количество	Коли.-общ. Мош.
Срезка растительного слоя	Экскаватор(ЭО–6111Б)	1	3
	Автосамосвал(МАЗ-503А)	2	
Разработка грунта в котловане	экскаватор(ЭО–6111Б)	4	12
	Автосамосвал(МАЗ-503А)	8	
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	Автобетоносмеситель(Базовый автомобиль КамАЗ 54112)	6	6
Бетонирование фундаментов, плит перекрытий и колонны	Автобетоносмеситель(Базовый автомобиль КамАЗ 54112)	4	6
	Автобетононасосы(Базовый автомобиль МВ 3328)	2	
Обратная засыпка	Экскаватор(ЭО–6111Б)	3	9
	Автосамосвал(МАЗ-503А)	6	
Уплотнение грунта	Т-100М(масса - 13.6 Т)	5	5
	ДЕК 161 (стреловой кран)	2	2

3.3.5 Разработка технологической схемы производства работ с расчетом рабочих параметров забоя

Согласно по книгу [7] доступен в литературе.

В зависимости от размеров котлована и параметров экскаватора разработка котлована ведется в одну или несколько проходок по ширине и в один или несколько ярусов по глубине.

При разработке параметров забоя проходки экскаватора, оборудованного прямой лопатой вначале определяют наибольшую ширину первой (лобовой) проходки на уровне стоянки экскаватора B_n в м:

$$B_n = 2 \cdot 0.9 \cdot R_{\text{ст}} = 2 \cdot 0.9 \cdot 6.3 = 11.34 \text{ м}$$

где, $R_{\text{ст}} = 6.3$ – радиус копания на уровне стоянки, м.

Наибольшая ширина (лобовой) проходки поверху B_n определяется по следующий формуле (3.12), согласно по книгу [7], пункт 8.

$$B_n = 2\sqrt{(0.9R_{\text{max}})^2 - L_n^2}, \quad (3.12)$$

$$B_n = 2\sqrt{(0.9 \cdot 9.9)^2 - 4.5^2} = 15.38 \text{ м}$$

Наибольшая ширина второй (боковой) проходки экскаватора:

$$B = b_1 + b_2$$

где $b_{1,2}$ – наибольшие расстояние от оси движения экскаватора до подошвы лобового забоя, м.

$$b_1 = 0.9 \cdot R_{\text{ст}} = 0.9 \cdot 6.3 = 5.67 \text{ м}$$

$$b_2 = 0.7 \cdot R_{\text{ст}} = 0.7 \cdot 6.3 = 4.41 \text{ м}$$

Ширина лобового забоя экскаватора – обратная лопата по верху принимается в пределах:

$$B_n = (1.3 \dots 1.5) R_{\text{ст}} = 1.4 \cdot R_{\text{ст}} = 1.4 \cdot 6.3 = 8.82 \text{ м}$$

Ширина проходки лобовым забоем по дну:

$$b = B_n - 2mh = 8.82 - 2 \cdot 0.5 \cdot 0.5 = 8.32 \text{ м}$$

где $m = 0.5$ – коэффициент заложения откоса;

$h = 0.5$ м – глубина котлована, м.

Ширина боковой проходки принимается в пределах:

$$B_b = (1.3 \dots 1.5) \cdot R_{\text{ст}} = 8.82 \text{ м}$$

Разработка отдельного котлована возможна с одной или нескольких стоянок экскаватора – обратная лопата. Начальная стоянка экскаватора имеет наибольшее удаление L от верхней бровки начального по отрывке откоса котлована:

$$L = \sqrt{R_{\text{ст}}^2 - \left(\frac{a}{2}\right)^2} = \sqrt{6.3^2 - \left(\frac{7.875}{2}\right)^2} = 4.92 \text{ м}$$

где, $R_{\text{ст}} = 6.3$ м, a – размер по верху котлована поперек оси движения экскаватора, м.

$$a = 1.25 \cdot R_{\text{ст}} = 1.25 \cdot 6.3 = 7.875 \text{ м}$$

3.4 Подбор транспортных средств для разработки котлована

Согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Определяют объем грунта в плотном теле в коше экскаватора определяется по следующий формуле (3.13), согласно по книгу [7], пункт 9.

$$V_{гр} = \frac{V_{ков} \cdot K_{ноп.}}{K_{пр}}, \quad (3.13)$$

$$V_{гр} = \frac{1.25 \cdot 1.23}{1.12} = 1.37 \text{ м}^3$$

где $V_{ков}$ – прирванный объем ковша экскаватора, равно 1.25 м^3 ;

$K_{ноп.}$ – коэффициент наполнения ковша: для прямой лопаты от 1 до 1,25; обратной – от 0,8 до 1;

$K_{пр} = 1.12\%$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта.
для обратной лопаты:

$$V_{гр} = \frac{1.25 \cdot 0.9}{1.12} = 1 \text{ м}^3$$

Определяют массу грунта в ковше экскаватора:

$$Q = V_{гр} \cdot \nu = 1.37 \cdot 1800 = 2470.98 \text{ кг}$$

где, ν – средняя плотность грунта 1800 кг/м^3 , для песок.

Для выбора варианта транспортировки материалов рассматриваются два наиболее приемлемых варианта:

а) автомобиль МАЗ-525Б грузоподъемностью 25 т .

б) автомобиль МАЗ-503А грузоподъемностью 8 т;

а) МАЗ-525Б

Количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{25000}{2470.98} = 10$$

где $\Pi = 25 \text{ т}$ – грузоподъемность МАЗ 525 автосамосвала,

Определяют объем грунта в плотном теле, загружаемый в кузов автосамосвала:

$$V = V_{гр} \cdot n = 1.37 \cdot 10 = 13.7 \text{ м}^3$$

Продолжительность одного цикла работы автосамосвала определяется по формуле (3.14)

$$T_{ц} = t_n + \frac{60 L}{V_r} + t_p + \frac{60 L}{V_n} + t_m, \quad (3.14)$$

$$T_{ц} = 4 + \frac{60 \cdot 1}{15} + 1.3 + \frac{60 \cdot 1}{27} + 0.5 = 12 \text{ мин.}$$

где t_n – время погрузки грунта (мин.)

$$t_n = \frac{V \cdot H_{вр} \cdot 60}{100} = \frac{13.7 \cdot 28.9 \cdot 60}{100} = 237.558 \text{ с} = 3.95 \cong 4 \text{ мин.}$$

где $H_{вр} = 28.9 \text{ с}$ – норма машинного времени;

$L = 1 \text{ км}$ – расстояние транспортировки грунта, км(по заданию);

$V_r = 15$ – средняя скорость автосамосвала в груженном состоянии,
км/ч,;

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

$t_p = 1.3$ мин.– продолжительность разгрузки,

t_m – время вспомогательных операций (время установки под погрузку равно 0.5, под разгрузку равно 1, ожидание у эксковатора равно 0.4, пропуск встречного самосвала равно 1), мин.

Требуемое количество автосамосвалов:

$$N = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{12}{4} = 3$$

б) МАЗ-503А

Количество ковшей грунта, загружаемых в кузов автосамосвала:

$$n = \frac{\Pi}{Q} = \frac{8000}{2470.98} = 3$$

где $\Pi = 8$ т – грузоподъемность МАЗ -503А автосамосвала,

$$V = V_{гр} \cdot n = 1.37 \cdot 3 = 4.11 \text{ м}^3$$

$$T_{ц} = 4 + \frac{60 \cdot 1}{15} + 1.3 + \frac{60 \cdot 1}{27} + 0.5 = 12 \text{ мин.}$$

$$t_n = \frac{V \cdot H_{вр} \cdot 60}{100} = \frac{4.11 \cdot 28.9 \cdot 60}{100} = 71.2674 \text{ с} = 1.18 \cong 2 \text{ мин.}$$

$$N = \frac{T_{ц}}{t_n} = \frac{12}{2} = 6$$

Сменный пробег, км,

$$K = N \cdot 2 \cdot l,$$

где n – количество рейсов автомашины в смену, равное 3 и 6;

l – расстояние пройденное автомобилем, за один рейс, 1 км.

а) МАЗ-525Б

$$K = 3 \cdot 2 \cdot 1 = 6 \text{ км};$$

б) МАЗ-503А

$$K = 6 \cdot 2 \cdot 1 = 12 \text{ км.}$$

Себестоимость машино-смены самосвала, тыс.тен. определяется по формуле:

$$C_{м.-см} = \mathcal{E}_1 + \mathcal{E}_2 K,$$

где $\mathcal{E}_1$ – эксплуатационные затраты I группы, равные 114.87 и 86.15, тыс.тен.

$\mathcal{E}_2$ – эксплуатационные затраты II группы на 1км пробега, равные 3.73 и 3.45, тыс.тен.;

K – сменный пробег, равный 6 и 12 км.

а) МАЗ-525Б

$$C_{м.-см} = 114.87 + 3.73 \cdot 6 = 137.25 \text{ тыс.тен.};$$

б) МАЗ-503А

$$C_{м.-см} = 86.15 + 3.45 \cdot 12 = 127.55 \text{ тыс.тен.};$$

Себестоимость перевозки строительных материалов, тыс.тен.;

$$C_{п.т.} = \frac{1,08 \times C_{м. - см}}{П_{\ominus}},$$

где $П_{\ominus}$ – количество кирпича, перевозимое в смену равное 19,5 и 28,1;
1,08 – коэффициент накладных расходов на эксплуатацию машин.

а) МАЗ-525Б

$$C_{п.т.} = (1,08 \cdot 137.25) / 19,5 = 7.6 \text{ тыс.тен.};$$

б) МАЗ-503А

$$C_{п.т.} = (1,08 \cdot 127.55) / 28,1 = 4.9 \text{ тыс.тен.};$$

Выбор по технико-экономическим показателям транспортного средства.

Окончательно комплект машин для погрузочно-разгрузочных и транспортных работ выбирают путем сравнения нескольких вариантов по приведенным затратам. После выбора комплекта машин разрабатывают диспетчерский график, позволяющий регулировать движение транспортных средств.

Таблица 3.4- ТЭП рассмотренных вариантов транспортных средств

Наименование показателей	Ед.Из.	Марки автомобилей	
		МАЗ-503А	МАЗ-525Б
Количество рейсов	шт	6	3
Себ-имость машино–смены автомобиля	тыс.тен.;	127.55	137.25
Сменный пробег	км	12	6
Себестоимость перевозки строительных материалов	тыс.тен.;	4,9	7.6

Для перевозки строительных грузов принимаю самосвал МАЗ-503А, как более экономичный.

4 Календарный план строительства

4.1 Календарный график

Согласно по книгу [7] доступен в литературе.

Календарный график включает все необходимые данные по трудоёмкости, последовательности и срокам выполнения отдельных работ. Исходными данными для разработки календарного плана являются физические объемы работ, на основании которых определяются все необходимые калькуляции, и в конце – ведомость затрат труда рабочих и машинистов. Календарный график является основанием для определения потребности в рабочей силе и поставки материальных ресурсов.

Согласно календарного графика, объект возводят в течение 256 дней. Это составляет 9 месяцев, что по (ЕНиР Е– 2, Е–4, Е–11, Е–22 и др.), является приемлемым, то есть возведение объекта укладывается в сроки определённые по методическое указание по выполнению работы . В графической части календарного плана приведены графики численности рабочих на объекте, потребности в основных машинах и материалах. Максимальное количество рабочих в смену 40 человека.

Определение трудоемкости затрат машинного времени:

Затраты труда процессов в чел– ч.

$$Q_{\text{ч-час.}} = V \cdot H_{\text{вр}} = 335.2 \cdot 1.2 = 402.24$$

где V – объем работ (таблица 3.1); $H_{\text{вр}}$ - норма времени (таблица 10),

$$Q_{\text{ч-дн.}} = \frac{Q_{\text{ч-час.}}}{8.2}, \quad (4.1)$$

$$Q_{\text{ч-дн.}} = \frac{402.24}{8.2} = 49$$

Сумма зарплаты определяется умножением объемов работ на расценку. По принятому количеству машин и составу звеньев, рекомендуемым ЕНиР, определяется состав бригады.

Результаты расчет приведена в приложения Б, Таблица 4.1 (Технико-экономические показатели календарного плана).

4.2 Составление календарного плана производства работ

В календарном плане производства работ указывается последовательность выполнения процессов, продолжительность их и взаимная увязка.

Продолжительность процессов, выполняемых вручную, определяется по формуле:

А) для машины

$$P_p = \frac{Q}{n * A} = \frac{27.42}{3 * 2} = 5 \text{ дн}$$

где Q – затраты труда (маш.-см.);

$n = 3$ – количество машинистов в смену.

$A = 2$ – число смен в сутки.

Б) для рабочих по формуле [4.2]

$$P_p = \frac{Q}{n * A} = \frac{721.27}{10 * 2} = 36 \text{ дн.}$$

где Q – затраты труда (чел-дн.);

$n = 10$ – количество рабочих в смену.

$A = 2$ – число смен в сутки.

Другие процессы рассчитываются аналогичным образом.

Календарный план производства работ составленная для проектируемого здания приведена в приложении Г, Таблицей 4.2 (Технико-экономические показатели календарного плана).

Проверяют правильность составления графика по коэффициенту неравномерности движения рабочих:

$$K_{\text{нер}} = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{ср}}} = \frac{40}{1020.28} = 0.04$$

где n_{max} – максимальная численность рабочих на объекте;

$n_{\text{ср}}$ – средняя численность рабочих:

$$K_{\text{ср}} = \frac{\sum Q}{P_{\text{общ.}}} = \frac{261194}{256} = 1020.28$$

где Q – суммарная трудоемкость (затраты труда);

$P_{\text{общ.}}$ – общая продолжительность определяемая по графику работы.

Коэффициент $K_{\text{нер}}$ не должен превышать 1,5, а если он больше, то график следует откорректировать за счет более равномерного распределения отдельных процессов. Иногда можно удлинить сроки выполнения трудоемких работ, сократив число рабочих, а также передвинуть сроки этих работ без изменения численности рабочих.

5 Экономическая часть

5.1 Общие указания

В условиях перехода на рыночные отношения сметная стоимость строительства определяется инвестором и подрядчиком.

При разработке проектно-сметной документации составляются по заказу инвестора инвесторские сметы. Они предназначены для предварительной оценки заказчиком стоимости строительства на этапах планирования капитальных вложений, подготовки торгов и для переговоров с подрядчиком.

На этапе подготовки к заключению договора подряда на капитальное строительство подрядчиком (или по его заказу проектной организацией) разрабатываются сметы подрядчика.

Стоимость строительства в составе сметной документации определяют в двух уровнях цен: в базисном и текущем. Базисный уровень сметной стоимости используется как база для определения стоимости в текущих ценах. Текущий уровень предназначается для формирования договорной цены.

Сметная стоимость на базовом уровне определяется с использованием сметных норм и цен 2001 г. В инвесторских сметах текущего уровня стоимость строительства определяется на основе базисного уровня с использованием системы индексов цен, устанавливаемых органами, осуществляющими регулирование цен. Могут использоваться индексы цен в целом на стоимость подрядных работ, на отдельные виды работ, на потребляемые ресурсы. Эти индексы дифференцированы по регионам и зонам.

5.2 Составление локальных смет

Локальные сметы определяют сметную стоимость отдельных видов работ, конструктивных элементов зданий и сооружений. Сметная стоимость при составлении локальных смет на общестроительные и специальные работы состоит из прямых затрат, накладных расходов и плановых накоплений.

Прямые затраты в локальных сметах определяются путем перемножения объемов работ, принятых по рабочим чертежам, на соответствующую расценку.

Накладные расходы учитывают в своем составе затраты строительно-монтажных организаций, связанные с созданием общих условий производства, его обслуживанием, организацией и управлением.

Плановые накопления представляют нормативную прибыль строительно-монтажных организаций учитываемую в сметной стоимости строительно-монтажных работ.

Локальная смета составленная для проектируемого здания приведена в приложении А.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании выданного задания был разработан дипломный проект на тему: Современный театр в г. Толдыкорган.

В архитектурно-строительной части проекта были отражены объёмно-планировочные и конструктивные решения, а также выполнен теплотехнический расчёт ограждений здания (стены и фундамент).

В расчётно-конструктивной части были выполнены расчёты сборного железобетонного колонны из полистиролбетона и выбрано ленточной фундамент для современного театра. В результате расчёта были подобраны арматуры и проверена гибкость колонны и трещиностойкость конструкции.

В организационно-строительной части было произведено земляных работ и сравнение вариантов выбора эксковатора ЭО–6111Б (3 шт), подбор механизм для уплотнения грунта Т-100М (5 шт), Подбор транспортных средств для разработки котлована автосамосвал МАЗ-503 (6 шт). Так были выбраны для монтажных работ – подземной части КС-2561Е, для надземной части ДЕК 161 (стреловой кран) (2 шт). Были разработаны технологические карты на земляных работ, монтаж колонны и плит перекрытия и устройство линолеумных полов. На основании объёмов работ были подсчитаны затраты труда рабочих и машинного времени, результатом которого явилась разработка календарного плана строительства. Срок строительства по календарному плану составил 9 месяцев. Максимальное количество рабочих в смену по графику составило 40 человека. На основании максимального количества рабочих в смену был рассчитан и спроектирован стройгенплан, в котором были рассчитаны площади складских помещений и площадок, состав и площадь временных зданий.

В экономической части представлены локальные сметы.

В разделе экологии и защиты окружающей среды отражены основные опасности и мероприятия по их устранению на подготовительной стадии, а также на стадиях возведения объекта и благоустройства территории.

В разделе безопасности жизнедеятельности описаны основные требования по технике безопасности при транспортировании материалов, эксплуатации машин и механизмов, производстве работ.

В результате выполнения дипломного проекта были достигнуты поставленные цели и задачи. Возведение объекта осуществляется с применением новых материалов, более производительных механизмов, применяются наименее трудоёмкие и наиболее эффективные технологии и методы производства работ, что отразилось в конечном результате.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. СП РК 2.04-01-2017. СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ [1]
2. НТП РК 01-01-3.1 (4.1)-2017. НАГРУЗКИ И ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДАНИЯ [2]
3. СП РК 2.03-30-2017. СТРОИТЕЛЬСТВО В СЕЙСМИЧЕСКИХ РАЙОНАХ (ЗОНАХ) РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН [3]
4. EN 1991-1-1:2002 и применяются с разрешения CEN. ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НЕСУЩИЕ КОНСТРУКЦИИ. Часть 1-1. Собственный вес, постоянные и временные нагрузки на здания [4]
5. НТП РК 02-01-1.6-2013 (к СН РК EN 1992-1-1:2004/2011). РАСЧЕТ И ПРОЕКТИРОВАНИЕ БЕЗБАЛОЧНЫХ ПЕРЕКРЫТИЙ [5]
6. EN 1992-1-1:2004 и применяются с разрешения CEN. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ Часть 1-1. Общие правила и правила для зданий [6]
7. ЕНиР 2, вып. 1 «Механизированные и ручные земляные работы»
8. ЕНиР 3 «Каменные работы.» [7]
9. ЕНиР 4, вып. 1 «Монтаж сборных и устройство монолитных железобетонных конструкций» [7]
10. СН РК 8.02-01-2002. Порядок определения расчётной стоимости строительства на стадии технико-экономического обоснования. Алматы: Казгор, 2002.
11. СН РК 8.02-06-2002. Сборник сметных норм и расценок на монтаж оборудования Алматы, 2002.
12. СН РК 8.02-04-2002. Сборник сметных норм и расценок на строительные работы. Алматы: Казгор, 2002.
13. СН РК 8.02-04-2002. Сборник сметных цен на строительные материалы, изделия и конструкции. Алматы: Казгор, 2002.
14. Белецкий Б.Ф., Булгакова И.Г. – Строительные машины и оборудование: Справочное пособие - 2-е изд., перераб. и доп.-Ростов-на-Дону, «Феникс», 2005.
15. Дикман Л.Г.-Организация строительного производства.- 5-е изд., перераб. и доп., Москва, Издательство Ассоциации строительных вузов, 2006
16. Мандриков А.П. - Примеры расчета железобетонных конструкций: Учеб. пособие для техникумов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1989. - 506с.
17. Хамзин С.К. Технология строительного производства. Алматы: Баспа, 2002.
18. Степанов И. С., Экономика в строительстве. Курсовое и дипломное проектирование, Стройиздат, 2007г.

Приложение

Приложение А

Таблица А.1 – Эксплутация к первому этажу

Номер	Первой этаж		Второй этаж	
	Наименование	Площадь, (м ²)	Наименование	Площадь, (м ²)
1	Тамбур	65.73	Крнфранц-зол	113.66
2	Вестибюль	181.378	Офис	54.89
3	Касса	13.0046	Комнта связи	90.89
4	Фойе	173.76	Вестибюль	97.80
5	Гордероб	127.44	Гордероб	126.76
6	Концерт зол	526.08	С/У, Туалет	51.61
7	Сцена и купусы	135.56	Концерт зол	383.56
8	Холл	160.15	Сцена	117
10	Кофе	86.87	Фойе	160.51
11	Моечная	17.38	Ресторант	156.371
12	Доготовочная	21.53	Кулисы	83.479
13	Разгрузоч.склад	12.14	Артист	83.479
14	Бутафории	77.89	Аппорат	10.375
15	Артис.	12.03	Фойе	78.81
16	Артис.	13.73	Перемот.	78.81
17	Комната перемещ.	26.04	Костюмер.	6.627
18	Кладовая	6.97	Художества	82.80
19	Щитовая	17.67	Холл	17.67
20	С/У, Туалет	12.63	С/У, Туалет	67.068
21	Малый в.з.	59.64	Продожа блитов	23.989
22	Комната экскурс	23.56	Холл	59.64
23	Гардероб	76.64	Щитовая	11.97
24	Читальный зол	109.48	Продожа блитов	107.795
25	холл	51.72	Кино-проекца.	25.282
26	Гардероб	33.64		
27	Мастерская	14		
28	Фондохранилще	23.76		
29	Бол.выс.зал	291.08		

Продолжение приложение А

Результаты расчета в программе CSI Etabs

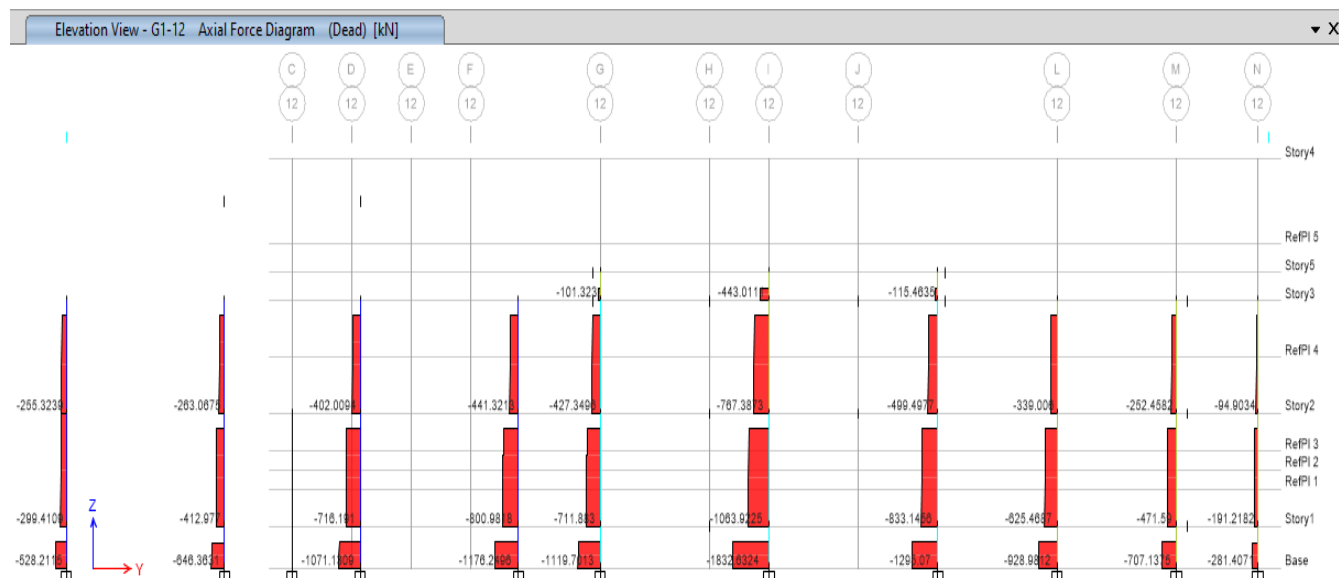


Рисунок А.1 – диаграмма продольной сил для колонны от посяющих нагрузок

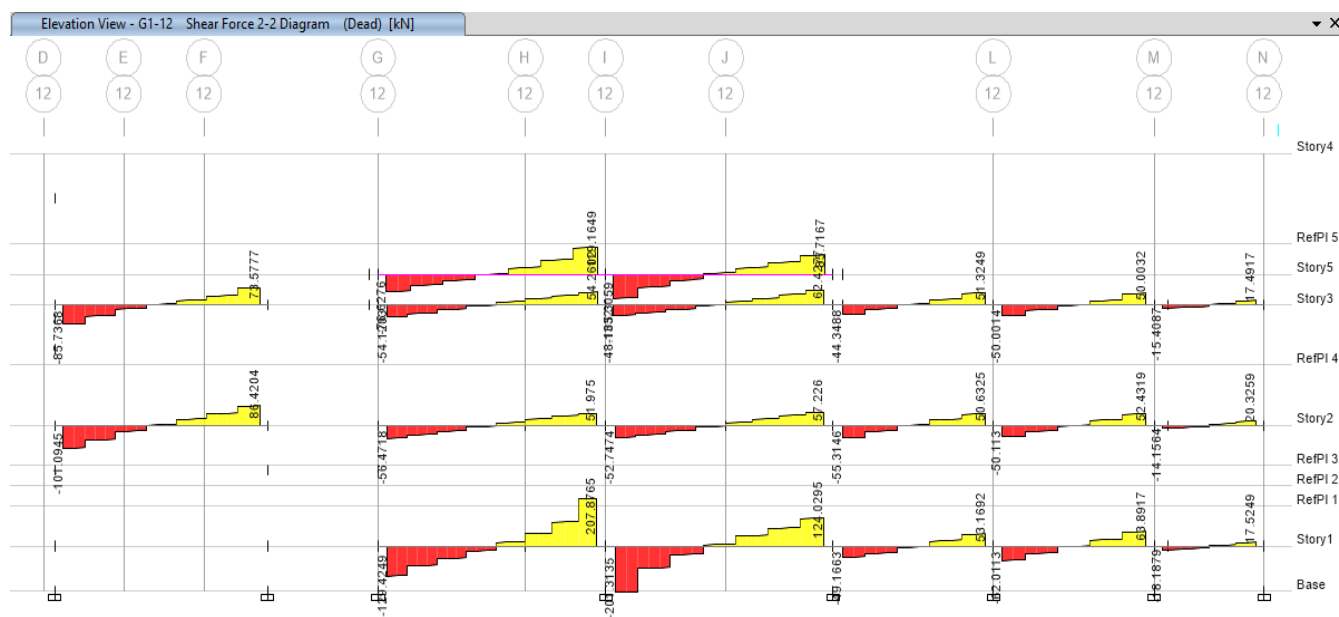


Рисунок А.2 – диаграммы поперечной сил для балок от посяющих нагрузок по оси Y

Продолжение приложение А

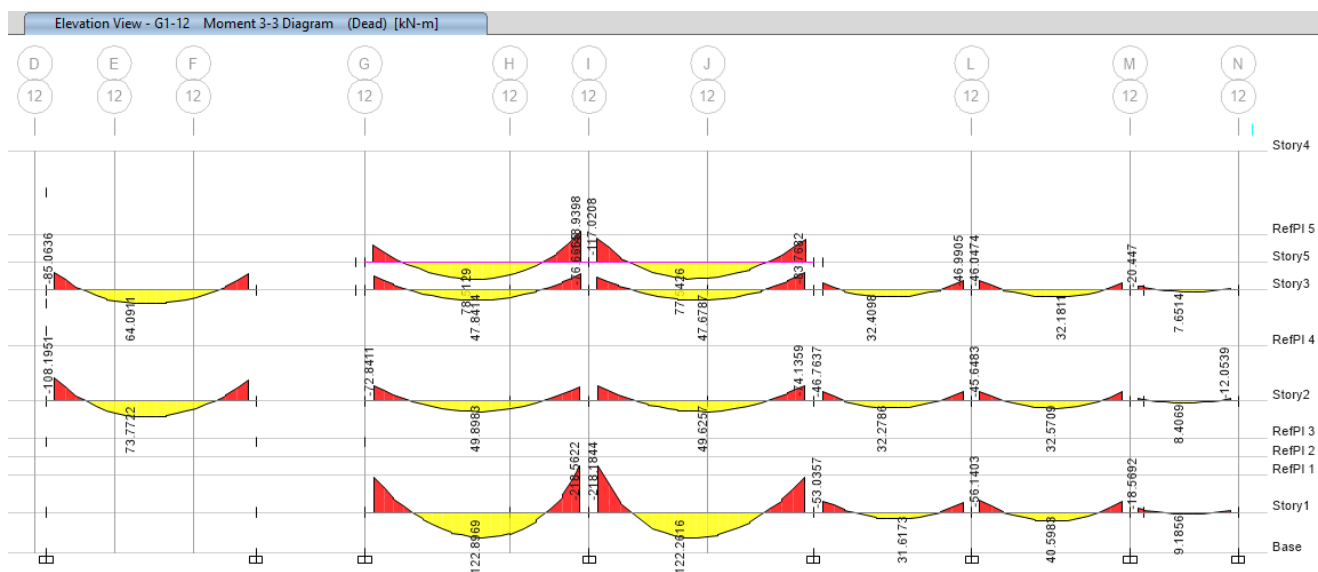


Рисунок А.3 – диаграммы изгибающий момент для балок от посаженных нагрузок по оси Y

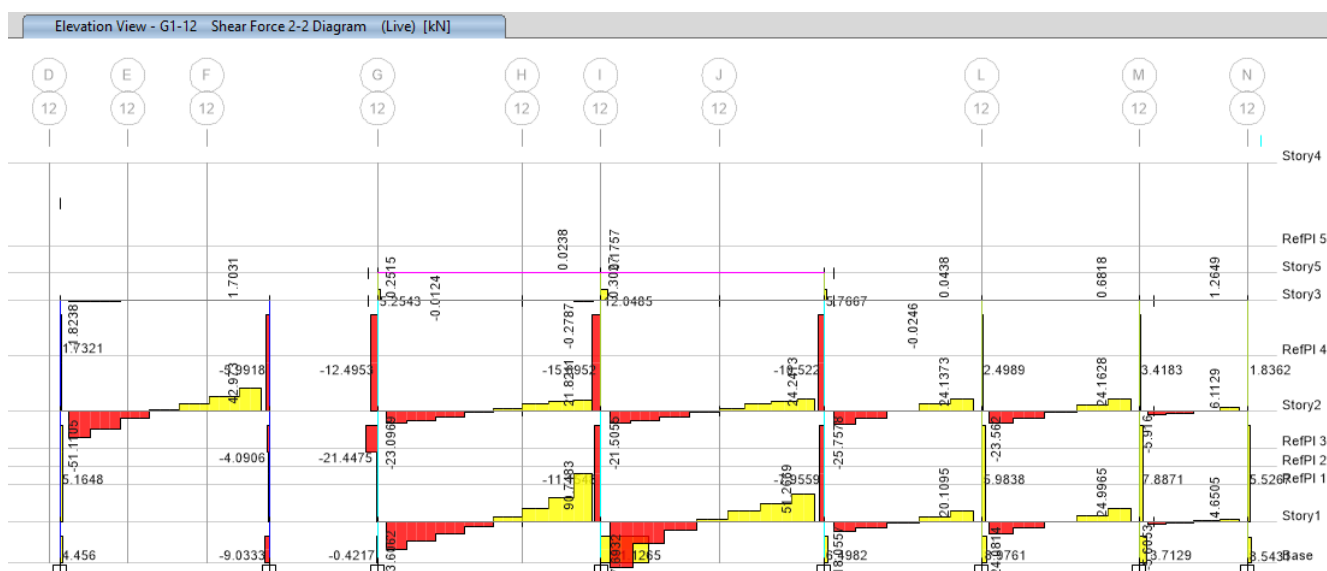


Рисунок А.4 – диаграммы поперечной сил для балок колонны от временных нагрузок по оси Y

Продолжение приложение А

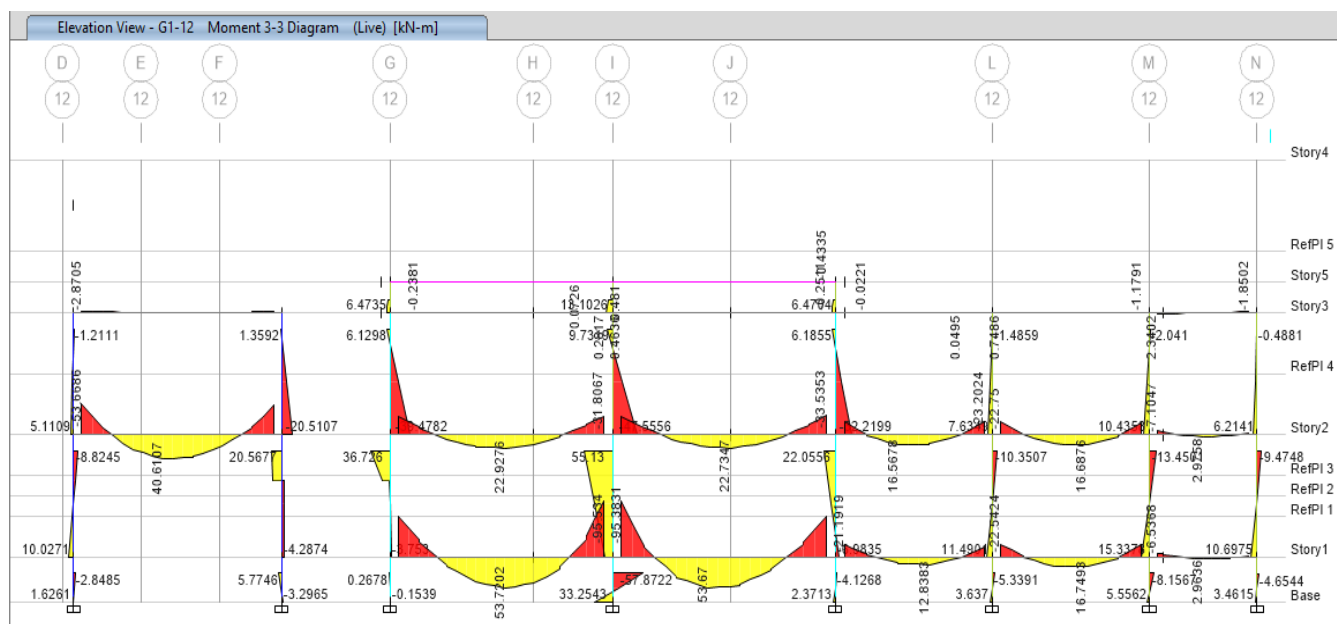


Рисунок А.5 – диаграммы изгибающий момент для балок колонны от временных нагрузок по оси Y

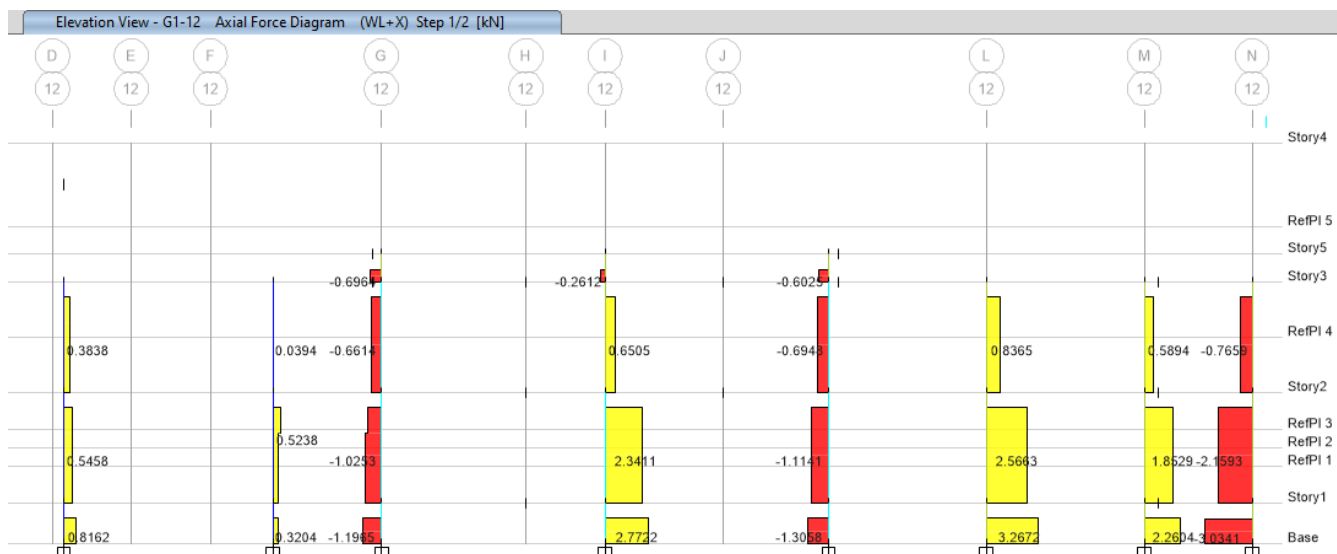


Рисунок А.6 – диаграммы продольной сил для колонны от ветровой нагрузок по оси X

Продолжение приложение А

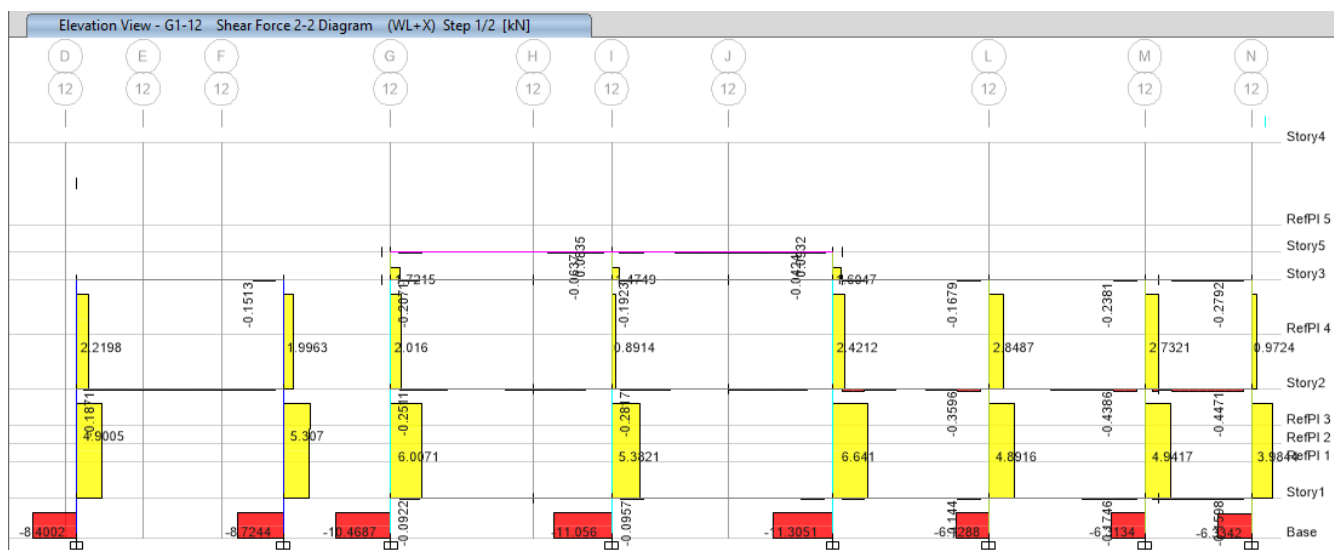


Рисунок А.7 – диаграммы поперечной сил для колонны и балок от ветровой нагрузок по оси X

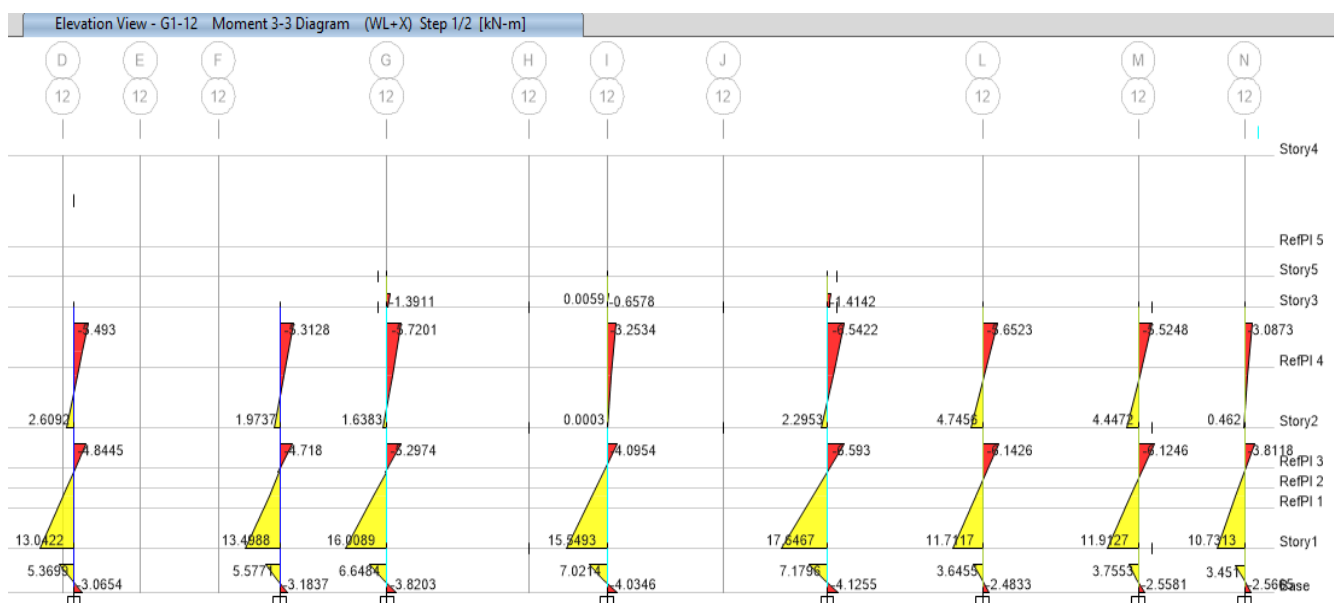


Рисунок А.8 – диаграммы изгибающий момент для колонны от ветровой нагрузок по оси X

Продолжение приложение А

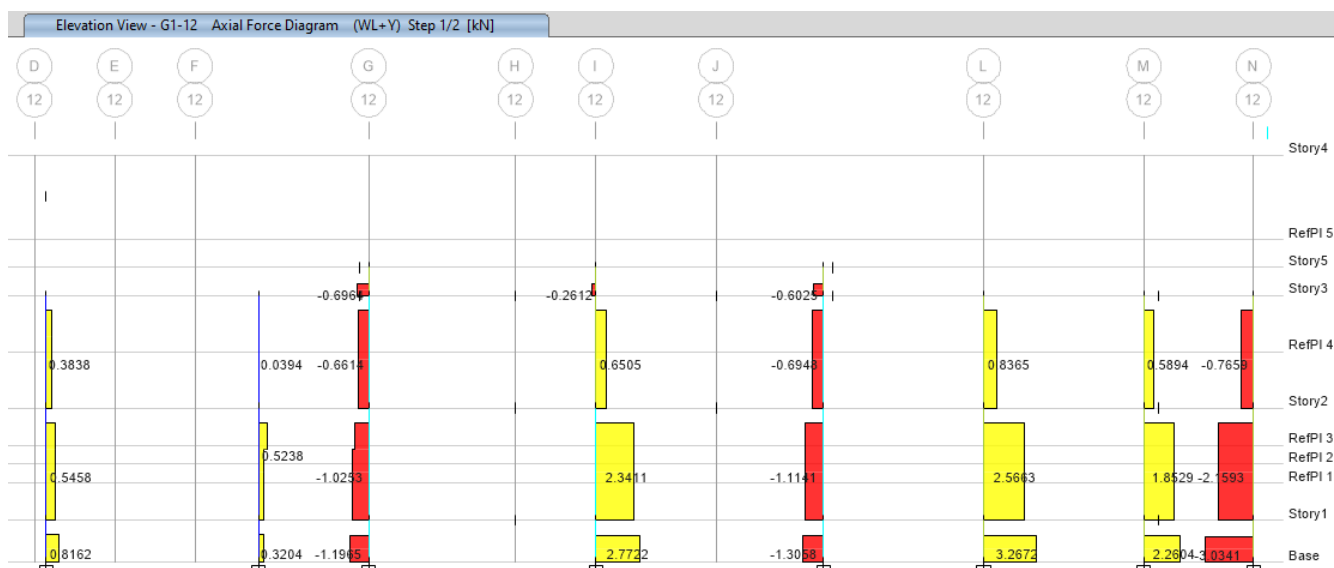


Рисунок А.9 – диаграммы продольной сил для колонны от ветровой нагрузок по оси Y

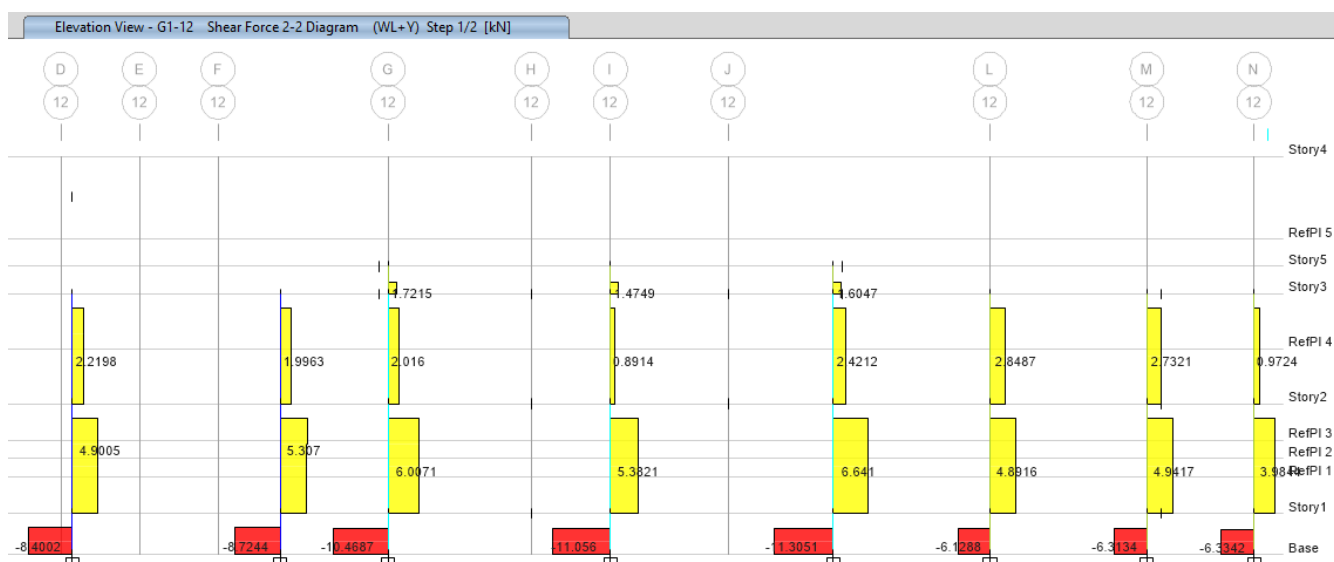


Рисунок А.10 – диаграммы поперечной сил для колонны от ветровой нагрузок по оси Y

Продолжение приложение А

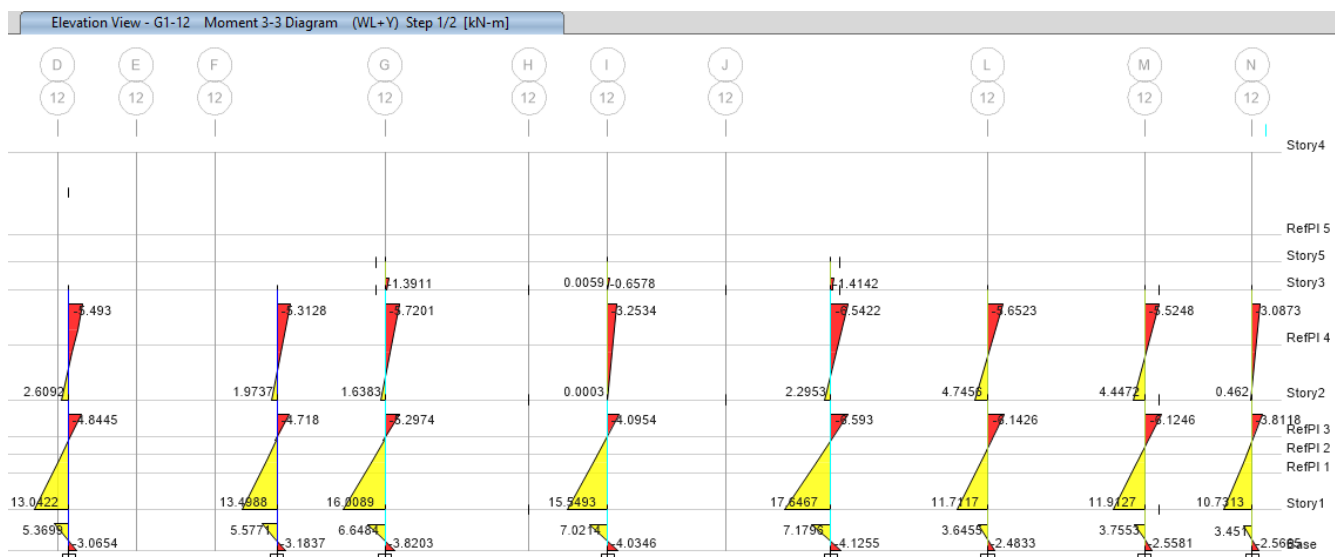


Рисунок А.11 – диаграммы изгибающий момент для колонны от ветровой нагрузки по оси Y

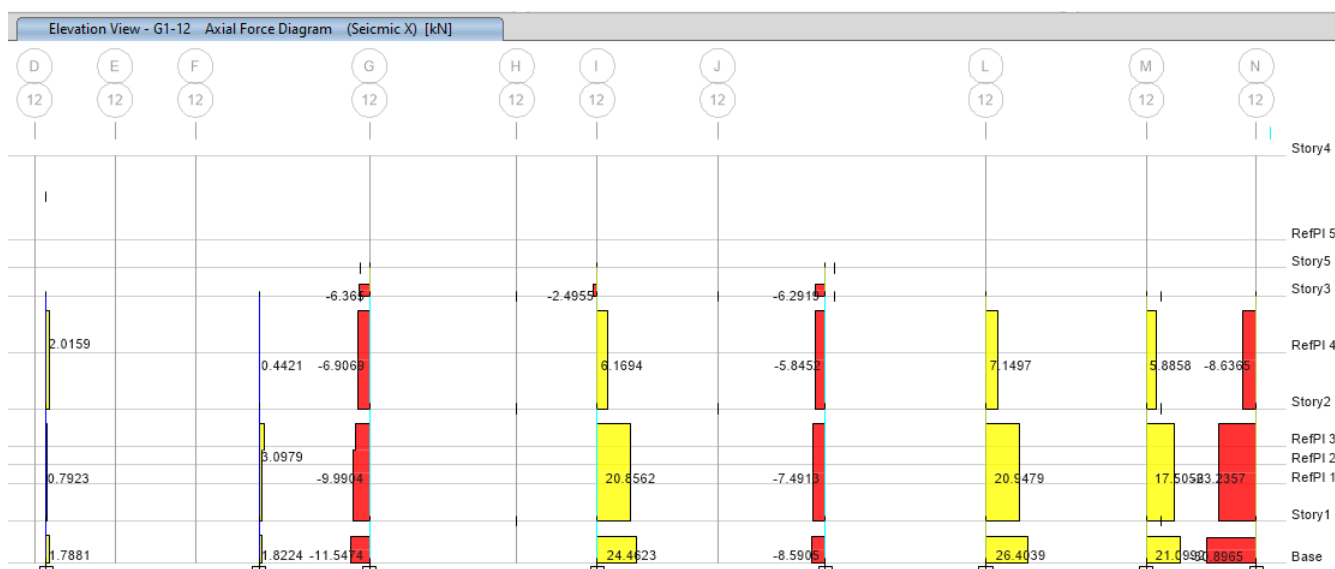


Рисунок А.12 – диаграммы продольной сил для колонны от сейсмической нагрузки по оси X

Продолжение приложение А

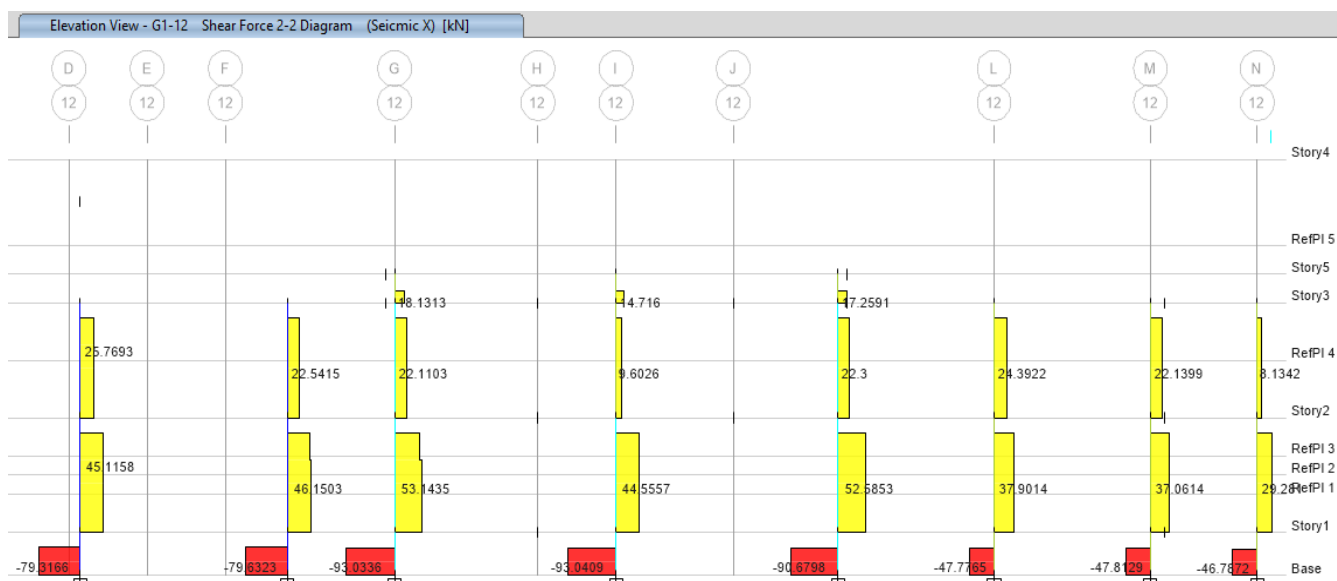


Рисунок А.12 – диаграммы поперечной сил для колонны от сейсмической нагрузок по оси X



Рисунок А.13 – диаграммы изгибающий момент для колонны от сейсмической нагрузок по оси X

Продолжение приложение А

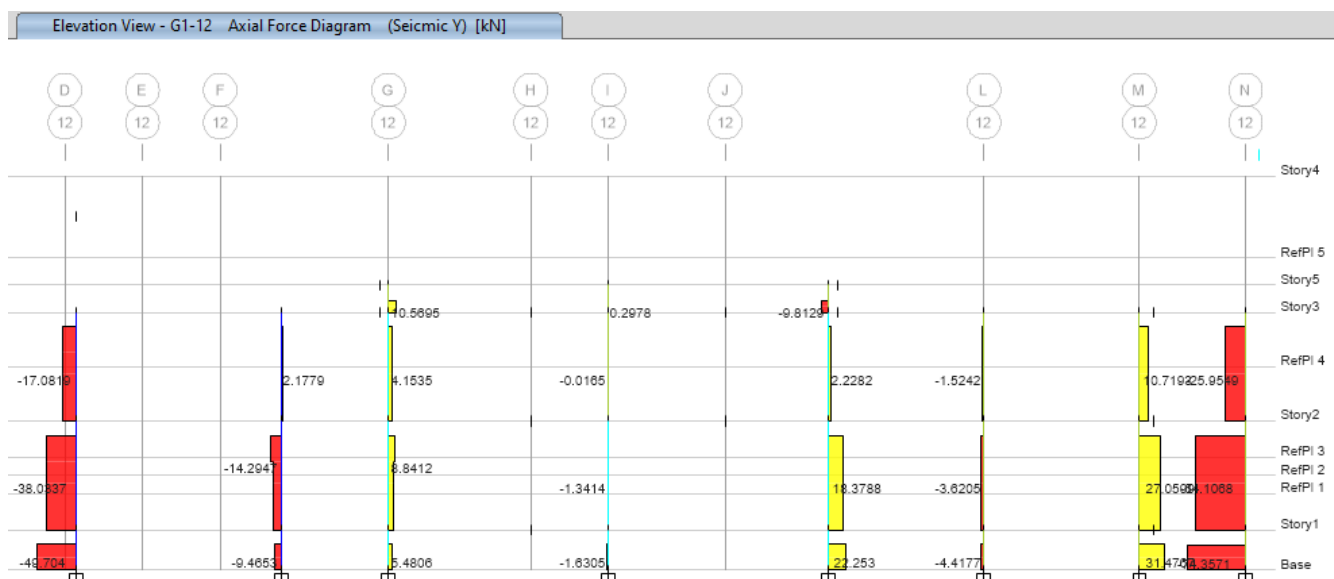


Рисунок А.14 – диаграммы продольной сил для колонны от сейсмической нагрузок по оси Y

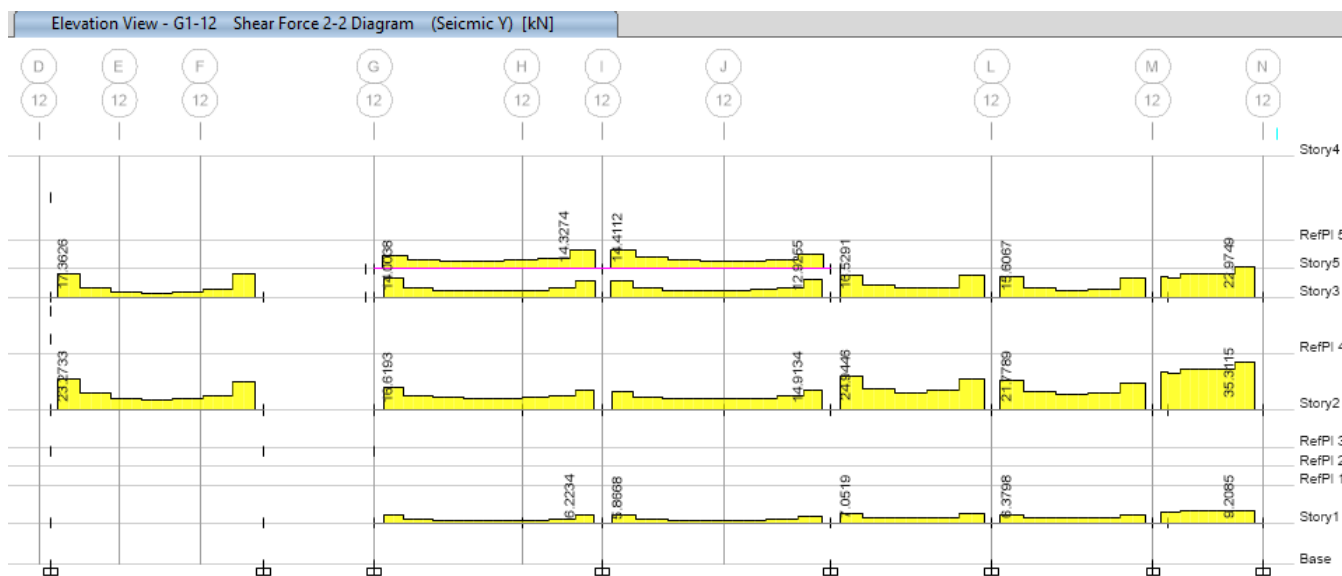


Рисунок А.15 – диаграммы поперечной сил для балок от сейсмической нагрузок по оси Y

Продолжение приложение А

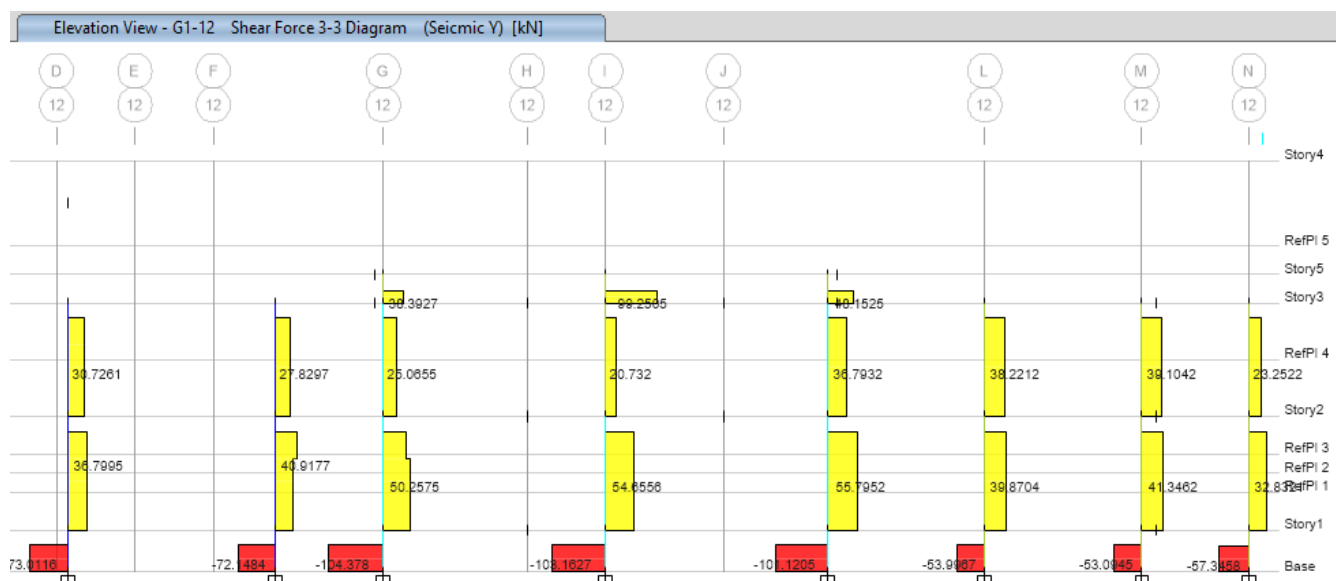


Рисунок А.15 – диаграммы поперечной сил для колонны от сейсмической нагрузок по оси Y

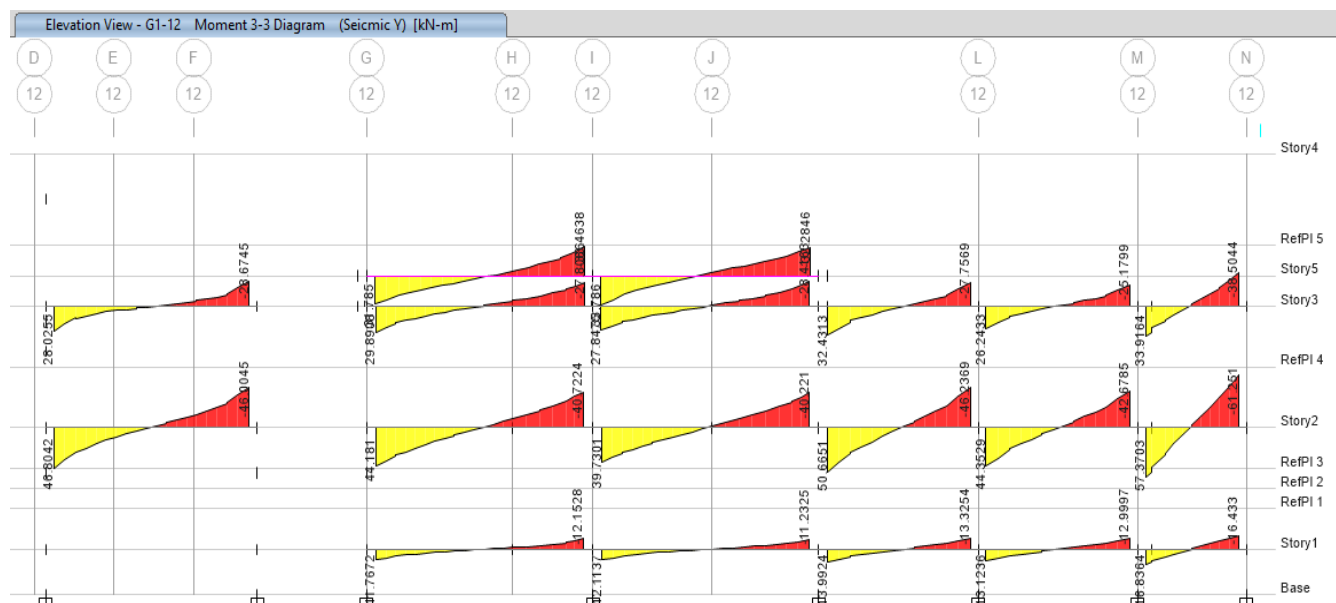


Рисунок А.16 – диаграммы изгибающий момент для балок от сейсмической нагрузок по оси Y

Продолжение приложение А

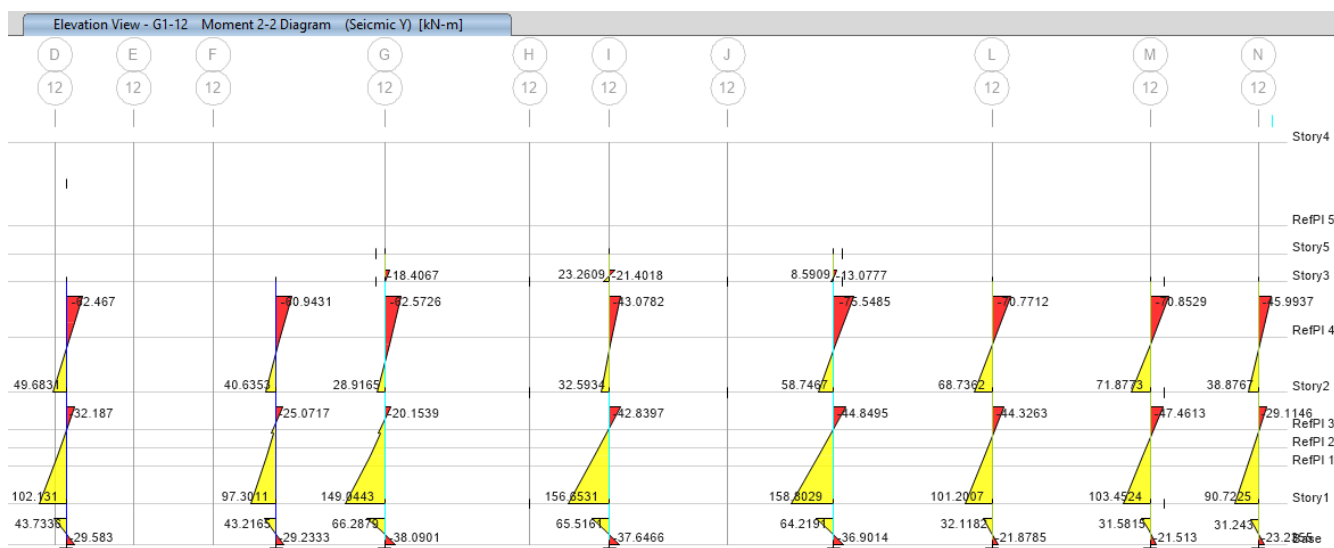


Рисунок А.17 – диаграммы изгибающий момент для колонны от сейсмической нагрузок по оси Y

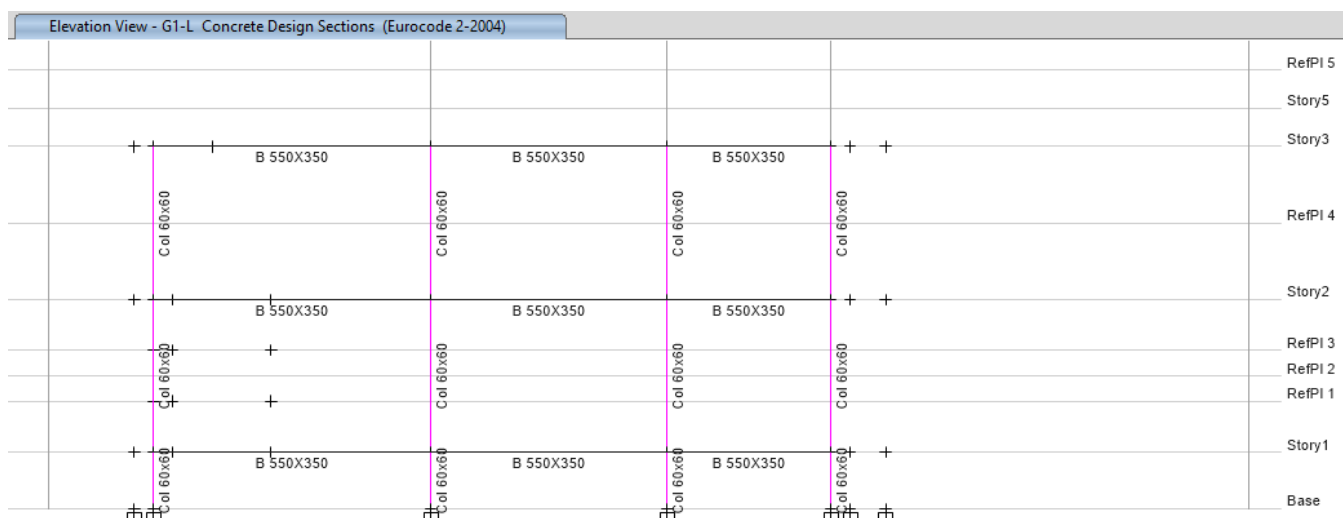


Рисунок А.18 – сечение колонны и балок

Продолжение приложение А

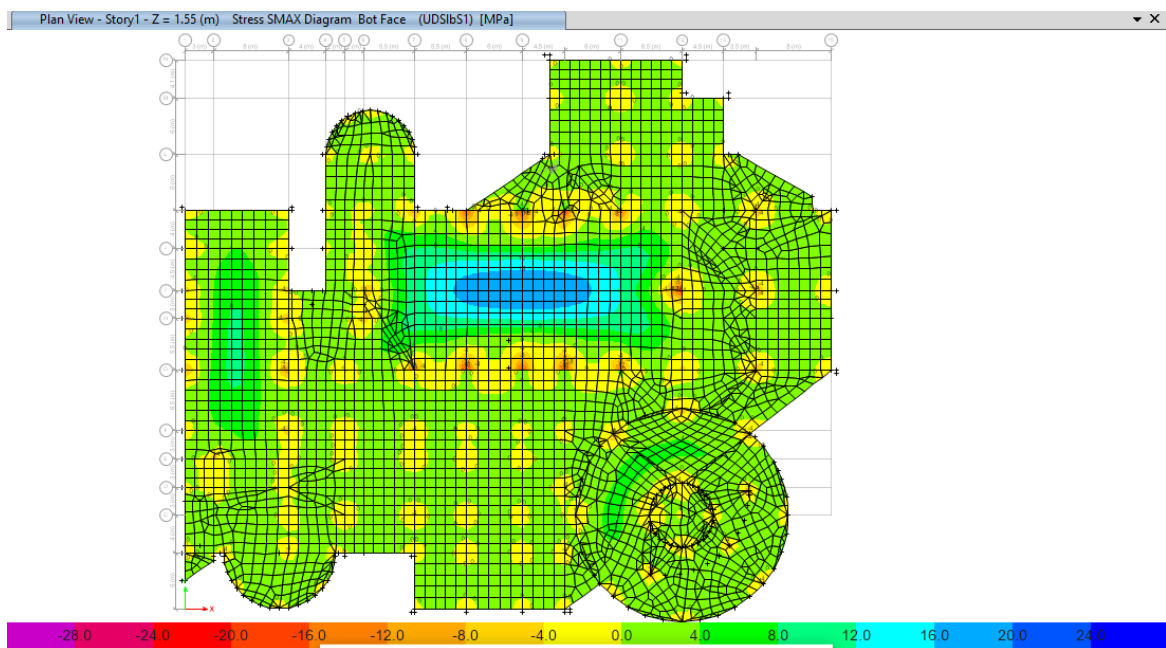


Рисунок А.19 – максимальная давления от первой комбинации нагрузок на плите первом этаже

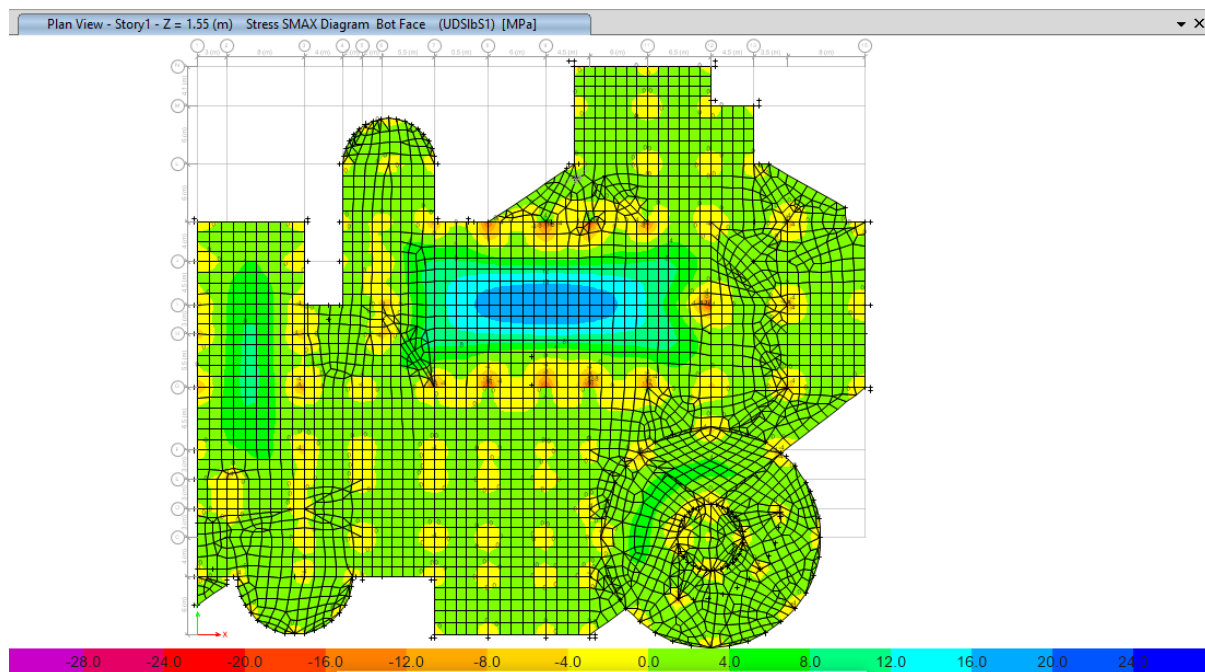


Рисунок А.20 – минимальная давления от первой комбинации нагрузок на плите первом этаже

Продолжение приложение А

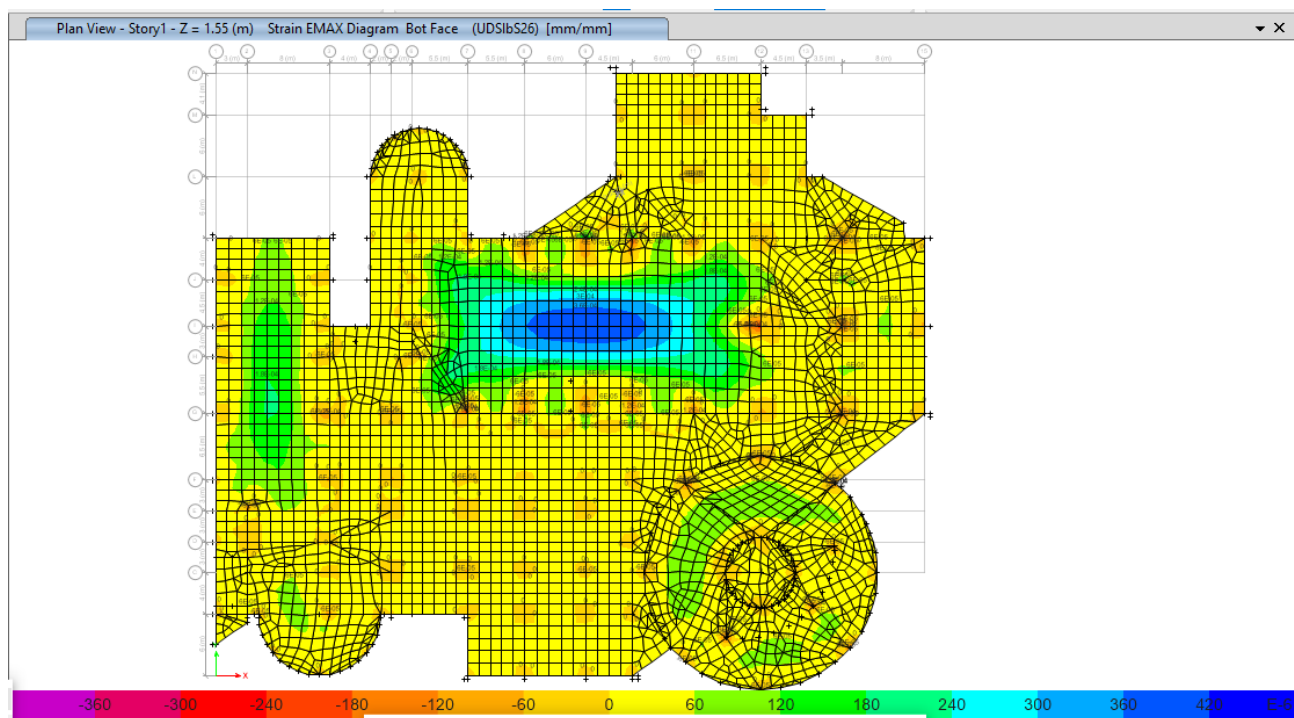


Рисунок А.21 – максимальная напряжения от первой комбинации нагрузок на плите первом этаже

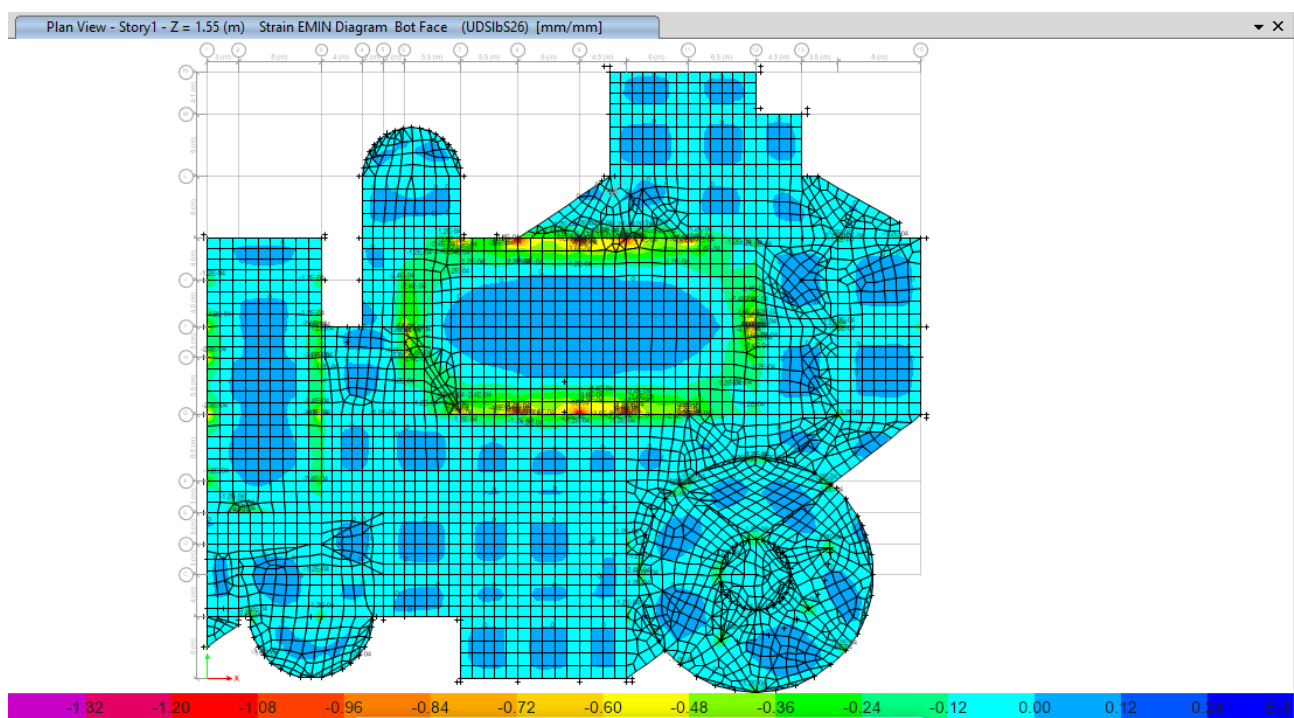


Рисунок А.20 – минимальная напряжения от первой комбинации нагрузок на плите первом этаже

Приложение Б

Результаты расчета в программе CSI Etabs

Детали колонны (details of a column)

ETABS Concrete Frame Design

Eurocode 2-2004 Column Section Design (Envelope)

Column Element Details

Level	Element	Unique Name	Section ID	Length (mm)	LLRF
Story2	C59	204	Col 60x60	4200	1

Section Properties

b (mm)	h (mm)	dc (mm)	Cover (Torsion) (mm)
600	600	72	30

Material Properties

E_c (MPa)	f_{ck} (MPa)	Lt.Wt Factor (Unitless)	E_s (MPa)	f_{yk} (MPa)	f_{ywk} (MPa)
33000	20	1	200000	335	335

Design Code Parameters

γ_c	γ_s	α_{cc}	α_{ct}	α_{LCC}	α_{LCT}
1.5	1.15	1	1	0.85	0.85

Longitudinal Reinforcement Design for N_{Ed} M_{Ed2} M_{Ed3} Interaction

Column End	Rebar Area mm ²	Rebar %
Top	4115	1.14
Bottom	3600	1

Design Axial Force & Biaxial Moment for N_{Ed} M_{Ed2} M_{Ed3} Interaction

Column End	Design N_{Ed} kN	Design M_{Ed2} kN-m	Design M_{Ed3} kN-m	Station Loc mm	Controlling Combo
	kN	kN-m	kN-m	mm	
Top	87.4039	18.8039	280.0079	3650	UDS1bS26
Bottom	254.1995	41.0442	-238.0085	0	UDS1bS6

Axial Force and Biaxial Moment Factors

	M_{0Ed} Moment kN-m	M_{add} Moment kN-m	Minimum Ecc mm	β Factor Unitless	Length mm
Major Bend(M3)	54.434	0.8923	0	1	3650
Minor Bend(M2)	-28.2716	0.8923	0	1	3650

Shear Reinforcement for Major Shear, V_{Ed2}

Column End	Rebar $A_{sw/s}$ mm ² /m	Design V_{Ed} kN	Station Loc mm	Controlling Combo
Top	0	138.9365	3650	UDS1bS6
Bottom	0	138.9365	0	UDS1bS6

Shear Reinforcement for Minor Shear, V_{Ed3}

Column End	Rebar $A_{sw/s}$ mm ² /m	Design V_{Ed} kN	Station Loc mm	Controlling Combo
Top	0	45.3993	3650	UDS1bS21
Bottom	0	45.3993	0	UDS1bS21

Joint Shear Check/Design

Продолжение приложение Б

Joint Shear Check/Design

	Joint Shear Ratio	Shear Ratio kN	Shear V_{Rd} kN	Joint Area cm^2	Controlling Combo
Major(V_{Ed2})	0.293	459.4807	1566.1521	2659.9	UDS1bS19
Minor(V_{Ed3})	0.293	174.2387	1621.5552	2754	UDS1bS19

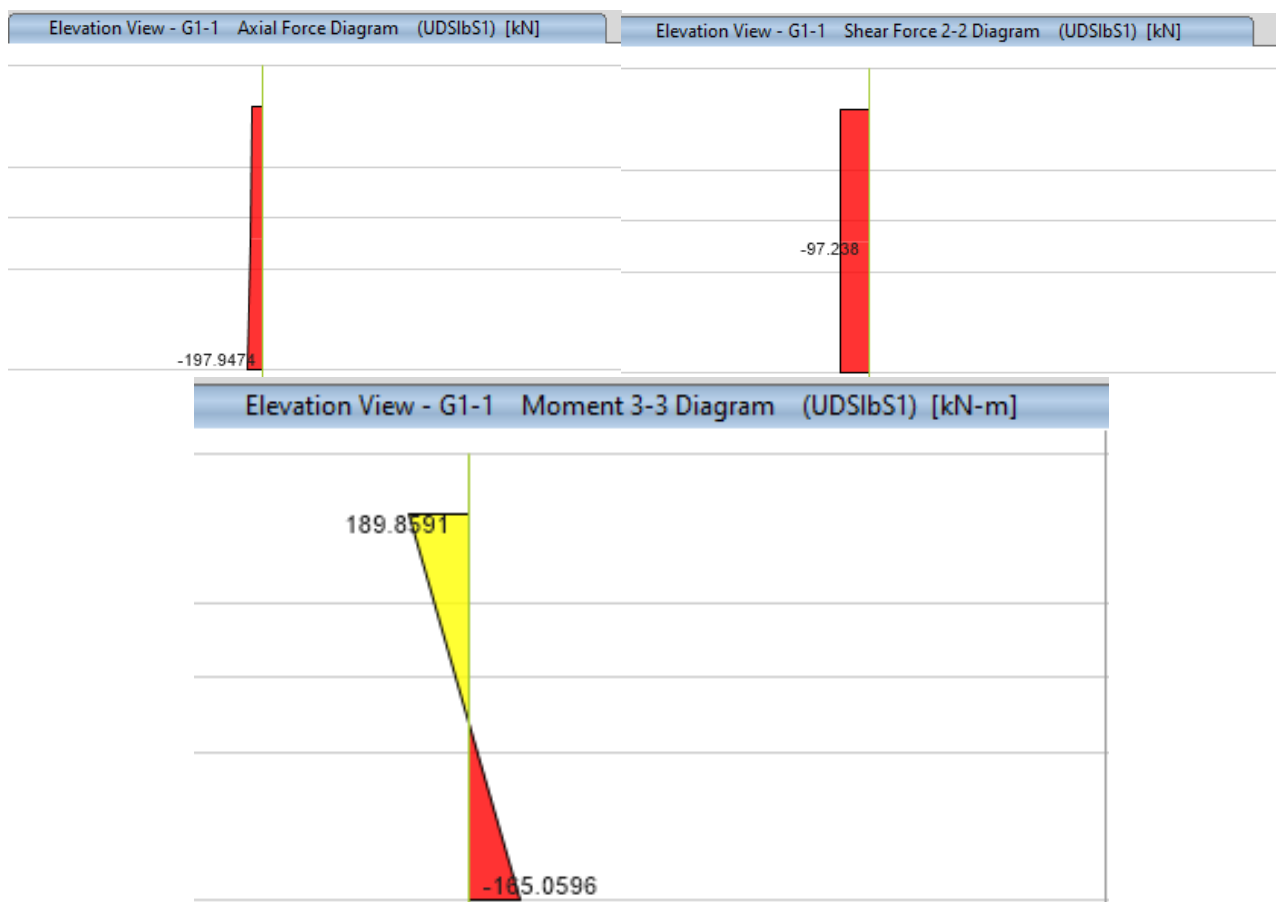


Рисунок Б.1- а) диаграммы продольной сил, б) поперечной сил, в) изгибающий момент от первой комбинации нагрузок на колонне 59 на втором этаже

Приложение В

Результаты расчета в программе CSI Save Детали ленточного фундамента (details of strip foundation) ACI 318-14 Concrete Strip Design

Geometric Properties

Concrete Comp. Strength = 20.68427 N/mm²
Concrete Modulus = 33000 N/mm²
Longitudinal Rebar Yield = 400 N/mm²

Material Properties

Combination = UDSlbS5(1/2)
Strip Label = CSB3
Length = 6.000 m
Distance to Top Rebar Center = 42 mm
Distance to Bot Rebar Center = 42 mm

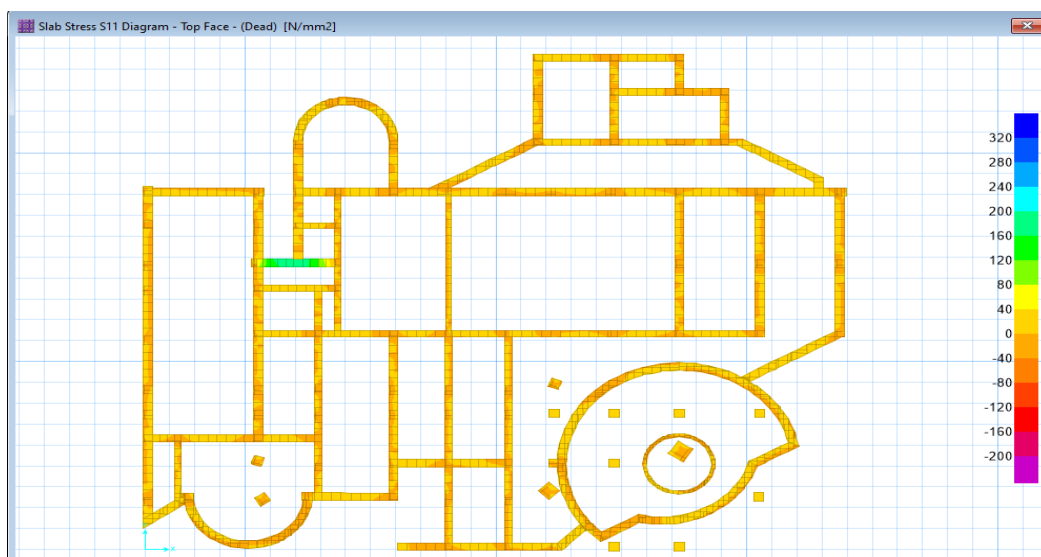


Рисунок В.1-напряжение от потоянных нагрузок на плите S11, диаграмма-верхняя грань

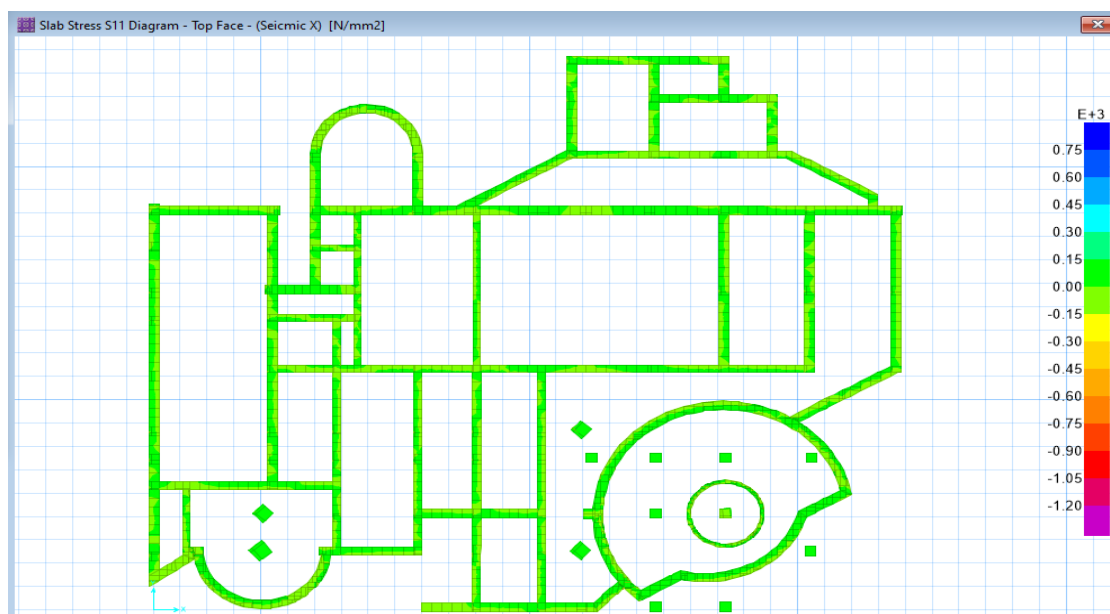


Рисунок В.2-напряжение от сейсмических нагрузок по оси X на плите S11, диаграмма-верхняя грань

Продолжение приложение В

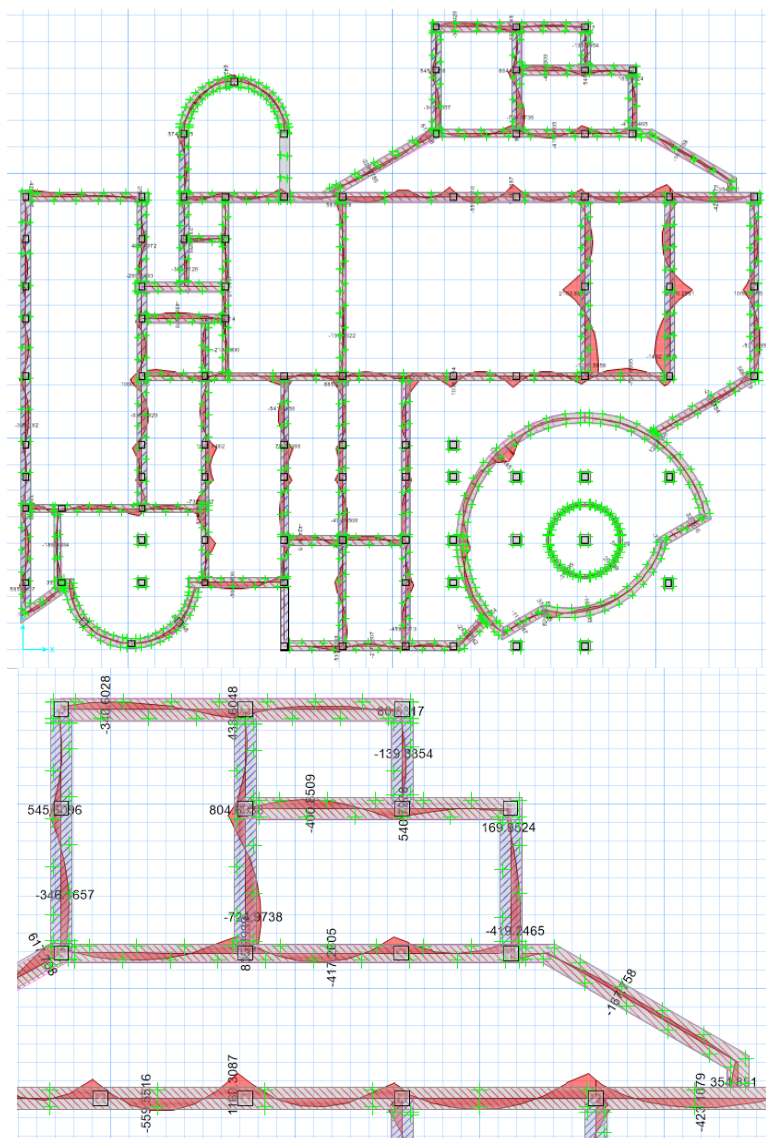
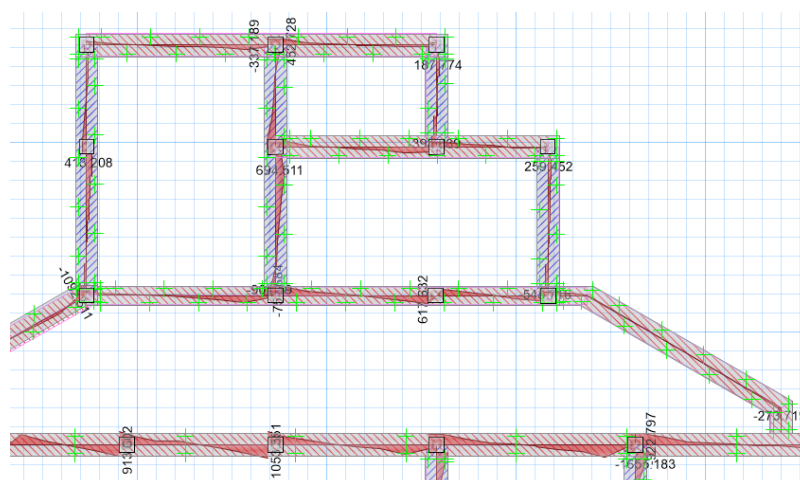


Рисунок-диаграмма момента в ленточном фундаменте



Приложение Г

Таблица 4.1 -Технико-экономические показатели календарного плана

№	Виды работ	Объёмы работ		Норма времени		Расценка, у.е		Затраты труда		Заработная плата,	
		ед. изм	ко-лич.	кол-во на весь объём		кол-во на весь объём		кол-во на весь объём		кол-во на весь объём	
				рбочих ч – ч	маш- м –см	рбочих	Маши -ов	рбочих ч –дни	маш- м –см	рбочих	Маши- ов
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Подземной часть здания											
2	Устройство временного ограждения	10м	335.2	1.2	-	1.3	-	49	-	435.76	-
3	Срезка растительного слоя	1000 м³	573.504	-	0.56	-	0.6	-	39.16	-	344
3	Разработка грунта в котловане и траншеи съезда в котлован	100м²	14718.4	2.8	3.56	1.48	1.7	5025.79	6389.94	21783.2	25021.3
4	Разработка недобора грунта	м³	22.08	1.64	-	0.54	-	4.42	-	11.92	-
5	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м³	85.91	0.79	-	0.49	-	8.27	-	42.095	-
6	Монтаж арматуры ленточного фундамента	т	123.11	18.5	-	14	-	227.7	-	1723.54	-
7	Установка опалубки ленточного фундамента	м²	859.1	0.37	0.15	0.13	0.10	38.76	15.72	111.68	85.91
8	Укладка бетонной смеси ленточного	м³	1197.6	0.88	0.65	0.22	0.23	128.5	94.9	263.47	274.45
9	Разбор опалубки ленточного фундамента	м²	859.1	0.19	0.15	0.47	0.10	19.9	15.72	403.77	85.91
10	Гидроизоляция фундамента	м²	1045.9	10	-	7.15	-	1275.5	-	7478.18	-
11	Обратная засыпка	м²	3358.67	-	0.39	-	1.58	-	159.7	-	5306.7
12	Уплотнение грунта	м²	694.6	-	0.92	-	0.26	-	77.94	-	180.59
13	Окончательная планировка территории	м²	3603.32	0.33	0.49	1.58	1.65	145	215.32	5697.98	5950.4
14	Разбор временного ограждения	м	335.2	0.90	-	1.05	-	36.79	-	351.96	-
Подземной часть здания											

Продолжение приложение Г

Продолжительность таблица 3.13 -Технико-экономические показатели календарного плана

Нодземной часть здания											
15	Монтаж арматуры всех колоннах	т	115.05	2.41	0.12	9	0.17	33.81	1.683	1035.45	19.55
16	Установка опалубки колонны	м ²	1421.28	0.4	0.1	10	0.05	5.62	17.33	14212.8	71.06
17	Общий объем бетонных работ колонны	м ³	802.87	1.5	0.28	1.07	2	146.86	27.42	859.07	1605
18	Снятие опалубки Колонны	м ²	1421.28	0.4	0.1	5	0.05	69.33	17.33	7106.4	71.06
19	Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	т	299.27	2.41	0.12	9	0.17	721.24	4.38	2693.4	50.87
20	Установка опалубки плиты перекрытия	м ²	9227.19	1.1	0.28	0.77	0.29	1237.8	315.07	7104.93	2676
21	Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	м ³	2005.13	1.5	1.1	0.4	0.35	366.79	268.98	802.05	701.79
22	Снятие опалубки плиты перекрытия	м ²	9227.19	0.9	-	0.1	-	1012.7	-	922.719	-

Таблица 3.13 - Основные ТЭП календарного плана

Наименование показателей	Количество
Нормативная трудоёмкость, чел-дни	261194
Принятая трудоёмкость, чел-дни	261194
Коэффициент неравномерности рабочих на объекте	1,6
Продолжительность работ,дн	256
Максимальное количество рабочих	40
Среднее количество рабочих	20

Продолжение приложение Г

Таблица 3.14 - Календарный план производства работ

Виды работ	Объем работ		Затраты труда, ч– дн	Требуем ые машины		Продолжительность, дни (П)	Число смен (А)	Число рабочих в смену, п	График работы									
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш – смен				Дни,									
									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	4	5	6	7	8	9	10										
Подземной часть здания																		
Устройство временного ограждения	10м	335.2	49	-	-	-	2	5	5									
Срезка растительного слоя	1000 м2	573.5	573.5	3	2	7	2	10		14								
Разработка грунта в котловане(траншеи) и траншеи съезда в котлован	100 м²	14718.4 4	5025.79	1 2	2	23	2	10		30								

Продолжение приложение Г

Продолжение таблица 3.14 - Календарный план производства работ

Разработка недобора грунта	м ³	22.08	4.42	2	2	2.5	1	20		2							
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	м ³	85.91	8.27	6	2	4	2	15			5						
Монтаж арматуры ленточного фундамента	т	123.1	227.7	-	-	-	2	15			8						
Установка опалубки ленточного фундамента	м ²	859.1	38.76	-	-	-	2	15				10					
Бетонирование фундаментов	м ³	1197	128.5	6	2	8	2	15				7					
Снятие опалубки	м ²	859.1	19.9	-	-	-	2	20				10					
Гидроизоляция фундамента	м ²	1045.	1275.9	2	2	-	2	20					20				
Обратная засыпка	м ²	3358.	3358.	9	2	9	1	20						15			
Уплотнение грунта	м ²	694.6	694.6	5	2	8	1	20						18			
Окончательная планировка территории	м ²	3603.	145	-	-	-	1	10						8			
Разбор временного ограждения	м	335.2	36.79	-	-	-	1	10						5			

Продолжение приложение Г

Продолжение таблица 3.14 - Календарный план производства работ

Нодземной часть здания																		
Монтаж арматуры всех колоннах	т	115.05	33.81	-	-	-	2	15						15				
Установка опалубки колонны	м ²	1421.28	5.67	-	-	-	2	15						7				
Общий объем бетонных работ колонны	м ³	802.87	146.86	6	2	14	2	20							20			
Снятие опалубки колонны	м ²	1421.28	69.33	-	-	-	2	20								10		
Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	т	299.27	721.27	-	-	-	2	10								10		
Установка опалубки плиты перекрытия	м ²	9227.19	1237.8	-	-	-	2	15									7	
Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	м ³	2005.13	366.79	8	2	16	2	15									20	
Снятие опалубки плиты перекрытия	м ²	9227.19	1021.7	-	-	-	2	10										10
общий	256 Дни=8.5≈ 9 месяцы																	

Наименование
стройки - Современный театр

Наименование
объекта - Современный театр

Объект номер -

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № № 2-1-1
(Локальный сметный расчет)

на Система видеонаблюдения

Основание:

Сметная стоимость	1569701.7	тыс.тенг е
Нормативная трудоемкость	261194	чел.-ч
Сметная заработная плата	1024660.6	тыс.тенг е

Составлен(а) 2021 г

N п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Коли-чество	Стоимость ед, тенге		Общая стоимость, тенге		Накладные расходы	Затраты труда, чел.-ч, рабочих-строителей	
				Всего	Экспл. машин	Всего	Экспл. машин			
				ЗП рабочих- строителей	в т.ч. ЗП машинистов	ЗП рабочих- строителей	в т.ч. ЗП машинистов	тенге	рабочих, обслуживаю- щих машины	
								%	на един.	всего
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
РАЗДЕЛ 1.Земляные работы										
1	E0101-145-1	Устройство временного ограждения	335.2	1.2	-	402	-	130786	1.3	436
		10м		402.24	-	134831	-	97%	-	-
2	E0101-11-14	Срезка растительного слоя	573.504	-	0.56	-	321	178662	-	--
		1000м3		-	321.16	-	184188	97%	0.6	344
3	E0101-27-2	Разработка грунта в котловане и траншеи съезда в котлован	14718.4	2.8	3.56	41212	52398	1354638836	1.48	21783
		100м2		41211.52	52397.50	606567636	771207423	97%	1.7	25021
4	E0101-145-1	Разработка недобора грунта	22.08	1.64	-	36	-	776	0.54	12
		м³		36	-	800	-	97%	-	-
5	E0101-27-2	Обратная засыпка	3358.67	-	0.39	-	1310	4267475	-	--
		м²		-	1309.88	--	4399459	97%	1.58	5307
7	E0101-145-1	Уплотнение грунта	694.6	-	0.92	-	639	430555	-	-
		м2		-	639.03	-	443872	97%	0.26	181
8	E0101-11-14	Окончательная планировка территории	3603.32	0.33	0.49	1189	1766	10455947	1.58	5693
		м²		1189.0956	1765.63	4284692	6362118	97%	1.65	5945
9	E0101-27-2	Разбор временного ограждения	335.2	0.9	-	302	-	98089	1.05	352
		м		301.68	-	101123	-	97%	-	-
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге	307.65	5.92	43141	56433	1370201127		28276
			Тенге	43140.75	56433.21	611089081	782597060			36798.15 5

Продолжение приложение Г

Стоимость монтажных работ -			Тенге				43141					
Материалы -			Тенге									
Всего заработная плата -			Тенге					1393686141				
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге									
		Накладные расходы -	Тенге				1370201127					
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч									1840
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге					205530169				
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге					82255208				
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ -			Тенге					1452499476				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч									38638
		Сметная заработная плата -	Тенге					988127229				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге					1452499476				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч									38638
		Сметная заработная плата -	Тенге					988127229				
РАЗДЕЛ 2. Фундаменты												
1	E0101-11-14	Устройство бетонной подготовки под фундаменты	85.91	0.79	—	68	—	6122	0.49	42		
		м3		67.87	—	5831	—	105%	—	—		
2	E0101-27-2	Монтаж арматуры ленточного фундамента	123.11	18.5	—	2278	—	294407	14	1724		
		м2		2277.54	—	280387	—	105%	—	—		
3	E0101-27-2	Установка опалубки ленточного фундамента	859.1	0.37	0.15	318	129	389323	0.13	112		
		м²		317.867	128.87	273080	110708	105%	0.1	86		
4	E0101-145-1	Укладка бетонной смеси ленточного фундамента	1197.6	0.88	0.65	1054	778	2241009	0.22	263		
		м³		1053.888	778.44	1262136	932260	105%	0.23	275		
5	E0101-11-14	Разбор опалубки ленточного фундамента	859.1	0.19	0.22	163	189	310720	0.47	404		
		м²		163.229	189.00	140230	162372	105%	0.1	86		
6	E0101-27-2	Гидроизоляция фундамента	1045.9	10	—	10459	—	10610896	7.15	7478		
		м²		10459.00	—	10939068	—	97%	—	—		
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге	30.73	1.02	14339	1096	13852477		10023		
			Тенге	14339.39	1096.31	12900732	1205339			447.268		
Стоимость монтажных работ -			Тенге			14339						
Материалы -			Тенге									
Всего заработная плата -			Тенге					14106071				
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге									
		Накладные расходы -	Тенге			13852477						
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч									22
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге					2077872				
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге					845488				
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ -			Тенге					14712304				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч									470
		Сметная заработная плата -	Тенге					3283211				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге					14712304				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч									470

Продолжение приложение Г

		Сметная заработная плата -	Тенге					3283211			
РАЗДЕЛ 3. Колонны											
1	E0106-15-1	Монтаж арматуры всех колоннах	115.05	2.41	0.12	277	14	33568	9	1035	
				277.27	13.81	31900	1588	105%	0.17	20	
2	C12041-28	Установка опалубки колонны	1421.28	0.4	0.1	569	142	1020119	10.00	14213	
				568.51	142.13	808015	202004	105%	0.05	71	
3	C12041-27	Общий объем бетонных работ колонны	802.87	1.5	0.28	1204	225	1156413	1.07	859	
				1204.31	224.80	966900	180488	105%	2	1606	
4	C12041-5	Снятие опалубки Колонны	1421.28	0.4	0.1	569	142	1020119	5.00	7106	
				568.51	142.13	808015	202004	105%	0.05	71	
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 3			Тенге	4.71	0.6	2619	523	3230217.802122		23214	
			Тенге	2618.60	522.87	2614830	586084			1767	
Стоимость монтажных работ -			Тенге			2619					
Материалы -			Тенге								
Всего заработная плата -			Тенге				3200914				
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге								
		Накладные расходы -	Тенге			3230218					
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч							1249	
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				484533				
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				196432				
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ -			Тенге				3429268				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							26230	
		Сметная заработная плата -	Тенге				1070616				
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге				3429268				
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч							26230	
		Сметная заработная плата -	Тенге				1070616				
РАЗДЕЛ 5. Перекрытие											
1	E0106-15-1	Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	299.27	2.41	0.12	721	36	227131	9	2693	
				721.24	35.91	215846	10748	105%	0.17	51	
2	C12041-28	Установка опалубки плиты перекрытия	9227.19	0.4	0.1	3691	923	42996223	10.00	92272	
				3690.88	922.72	34056414	8514104	105%	0.05	461	
3	C12041-27	Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	2005.13	1.5	0.28	3008	561	7212860	1.07	2145	
				3007.70	561.44	6030819	1125753	105%	2	4010	
4	C12041-5	Снятие опалубки плиты перекрытия	9227.19	0.4	0.1	3691	923	42996223	5.00	46136	
				3690.88	922.72	34056414	8514104	105%	0.05	461	
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО РАЗДЕЛУ 5			Тенге	4.71	8.14	11111	2443	93432436		143247	
			Тенге	11110.69	60495.17	74359493	18164708			4984	
Стоимость монтажных работ -			Тенге			11111					
Материалы -			Тенге								
Всего заработная плата -			Тенге				92524201				

Продолжение приложение Г

Стоимость материалов и конструкций -			Тенге						
		Накладные расходы -	Тенге			93432436			
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч						7162
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				14014865		
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				5617057		
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ -			Тенге				99060604		
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч						150409
		Сметная заработная плата -	Тенге				32179573		
ИТОГО ПО РАЗДЕЛУ 1			Тенге				99060604		
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч						150409
		Сметная заработная плата -	Тенге				32179573		
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч						
ИТОГО ПРЯМЫЕ ЗАТРАТЫ ПО СМЕТЕ:			Тенге			71209.4219	60495	1480716258	204759
			Тенге			700964136.559751	802553190		43997
Стоимость монтажных работ -			Тенге			71209			
Материалы -			Тенге						
Всего заработная плата -			Тенге				1503517327		
Стоимость материалов и конструкций -			Тенге						
		Накладные расходы -	Тенге			1480716258			
		Нормативная трудоемкость в Н.Р. -	чел.-ч						12438
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге				222107439		
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге				88914185		
ВСЕГО, Стоимость монтажных работ -			Тенге				1569701652		
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч						261194
		Сметная заработная плата -	Тенге				1024660629		
Стоимость общестроительных работ -			Тенге						
Всего заработная плата -			Тенге						
		Накладные расходы -	Тенге						
		Сметная заработная плата в Н.Р. -	Тенге						
		Ненормируемые и непредвиденные затраты -	Тенге						
ВСЕГО, Стоимость общестроительных работ -			Тенге						
		Сметная заработная плата -	Тенге						
ИТОГО ПО СМЕТЕ:			Тенге				1569701652		
		Нормативная трудоемкость -	чел.-ч						261194
		Сметная заработная плата -	Тенге				1024660629		
Пересчет итогов в цены на 22.03.2020 г.									
Итого прямых затрат						71209			
Накладные расходы			1480716258						
Ненормируемые и непредвиденные затраты			88914185						
ИТОГО в ценах на 1.01.2001 г.						1569701652			
Итого с затратами на выслугу лет			15697016.52	1585398668.73					
Итого с затратами на доп. отпуска			6278806.609	1591677475.34					
Итого в текущих ценах на 22.03.2020			5443536966						
Итого с налогами, сборами и обязат. платежами			108870739.3	5552407704.99					
Налог на добавленную стоимость (НДС)			12 %	666288924.60					
Итого с налогом на добавленную стоимость (НДС)						6218696630			

Продолжение приложение Г

Сметный расчет стоимости строительства в сумме 19с 7к	6361507.28	тыс.тенге
в том числе возвратных сумм:15с7к	8857.82839	тыс.тенге
налог на добавленную стоимость 18с7к	681590.066	тыс.тенге

СМЕТНЫЙ РАСЧЕТ СТОИМОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА

Составлен 2001 г

№ п/ п	№ смет и расчетов	Наименование глав, объектов, работ изатрат	Сметная стоимость, тыс. тенге			Всего, тыс. тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	
1	2	3	4	5	6	7
1	1	Современный театр				
2		Всего=1 строка	1569702	--	--	1569702
3		Временные здания и сооружения 1,1%*2 строка7колонка	17266.722	--	--	17266.722
4		Возврат материалов от временных зданий и сооружений 15%*3с7к	2590.0083	--	--	2590.0083
5		Всего=3 строка	17266.722	--	--	17266.722
6		Итого 2с+5с	1586968.722	--	--	1586968.722
7		Доп.затраты при производстве работ в зимнее время 1,2%*6с7к	19043.62466	--	--	19043.62466
8		Затраты на выслугу лет 1%*6с7к			15869.68722	15869.68722
9		Затраты на дополнительные отпуска 0,4%*6с7к			6347.874888	6347.874888
10		Всего 7с+8с+9с	19043.62466		22217.56211	41261.18677
11		Итого 6с+10с	1606012.347		22217.56211	1628229.909
12		В том числе возвратные суммы=4с	2590.0083		--	2590.0083
13		Итого по сметному расчету в базовых ценах 2001г.=11с	1606012.347		22217.56211	1628229.909
14		Итого по сметному расчету в текущих ценах 2020г. 13с*3,42	5492562.226		75984.06241	5568546.288
15		В том числе возвратные суммы в ттекущих ценах 12с7к*3,42	8857.828386			8857.828386
16		Налоги, сборы, обязательные платежи, 2%*14с7к			111370.9258	111370.9258
17		Сметная стоимость в текущем уровне цен 14с+16с	5492562.226		187354.9882	5679917.214
18		НДС (12%)*17с7к			681590.0657	681590.0657
19		Стоимость строительства 17с+18с	5492562.226		868945.0538	6361507.279

Продолжение приложение Г

Объектная смета

Современный театр	Сметная стоимость	1569.702	тыс.тенге
	Нормативная трудоемкость	1480716.26	тыс.чел.час
	Сметная ЗП	1024.661	тыс.тенге

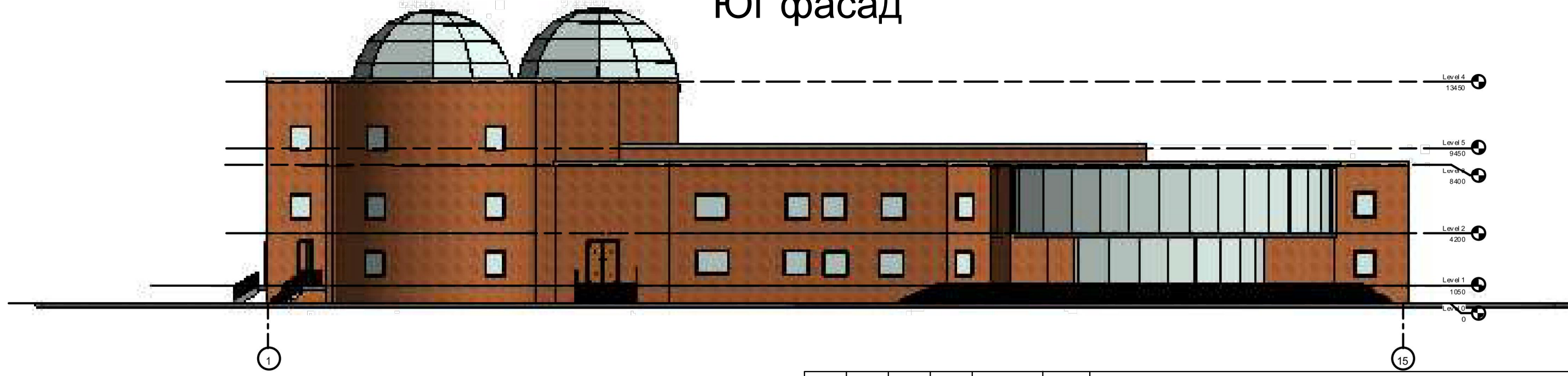
Составлен 2021 г

№ п/п	№ смет и расчетов	Наименование работ и затрат	Сметная стоимость, тыс. тенге				Нормативная трудоемкость, тыс. чел.час	Сметная ЗП, тыс.тенге	Показатели единичной стоимости тыс.тенге
			строительно-монтажных работ	оборудования, мебели и инвентаря	прочих затрат	Всего			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	1	Монтажные работы	1569702			1569702	1480716258	1024661	
		Итого	1569702			1569702	1480716258	1024661	
1	1	Современний театр							
2		Всего=1 строка	1569702	--	--	1569702			
3		Временные здания и сооружения 1,1%*2 строка7 колонка	17266.722	--	--	17266.722			
4		Возврат материалов от временных зданий и сооружений 15%*3с7к	2590.0083	--	--	2590.0083			
5		Всего=3 строка	17266.722	--	--	17266.722			
6		Итого 2с+5с	1586968.722	--	--	1586968.722			
7		Доп.затраты при производстве работ в зимнее время 1,2%*6с7к	19043.62466	--	--	19043.62466			
8		Затраты на выслугу лет 1%*6с7к			15869.68722	15869.68722			
9		Затраты на дополнительные отпуска 0,4%*6с7к			6347.874888	6347.874888			
10		Всего 7с+8с+9с	19043.62466		22217.56211	41261.18677			
11		Итого 6с+10с	1606012.347		22217.56211	1628229.909			
12		В том числе возвратные суммы=4с	2590.0083		--	2590.0083			
13		Итого по сметному расчету в базовых ценах 2001г.=11с	1606012.347		22217.56211	1628229.909			
14		Итого по сметному расчету в текущих ценах 2020г. 13с*3,42	5492562.226		75984.06241	5568546.288			
15		В том числе возвратные суммы в ттекущих ценах 12с7к*3,42	8857.828386			8857.828386			
16		Налоги, сборы, обязательные платежи, 2%*14с7к			111370.9258	111370.9258			
17		Сметная стоимость в текущем уровне цен 14с+16с	5492562.226		187354.9882	5679917.214			
18		НДС (12%)*17с7к			681590.0657	681590.0657			
19		Стоимость строительства 17с+18с	5492562.226		868945.0538	6361507.279			

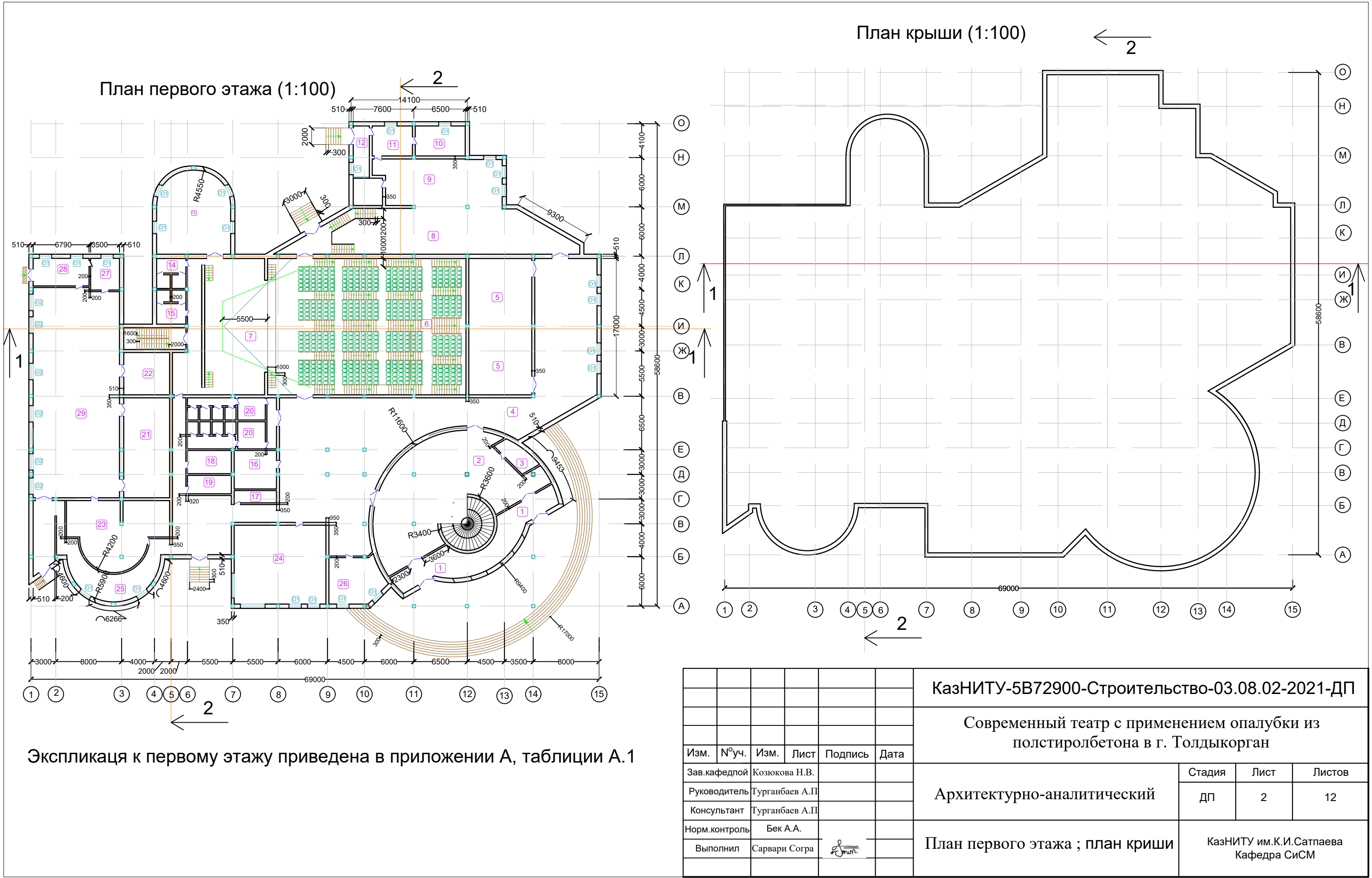
Восток фасад



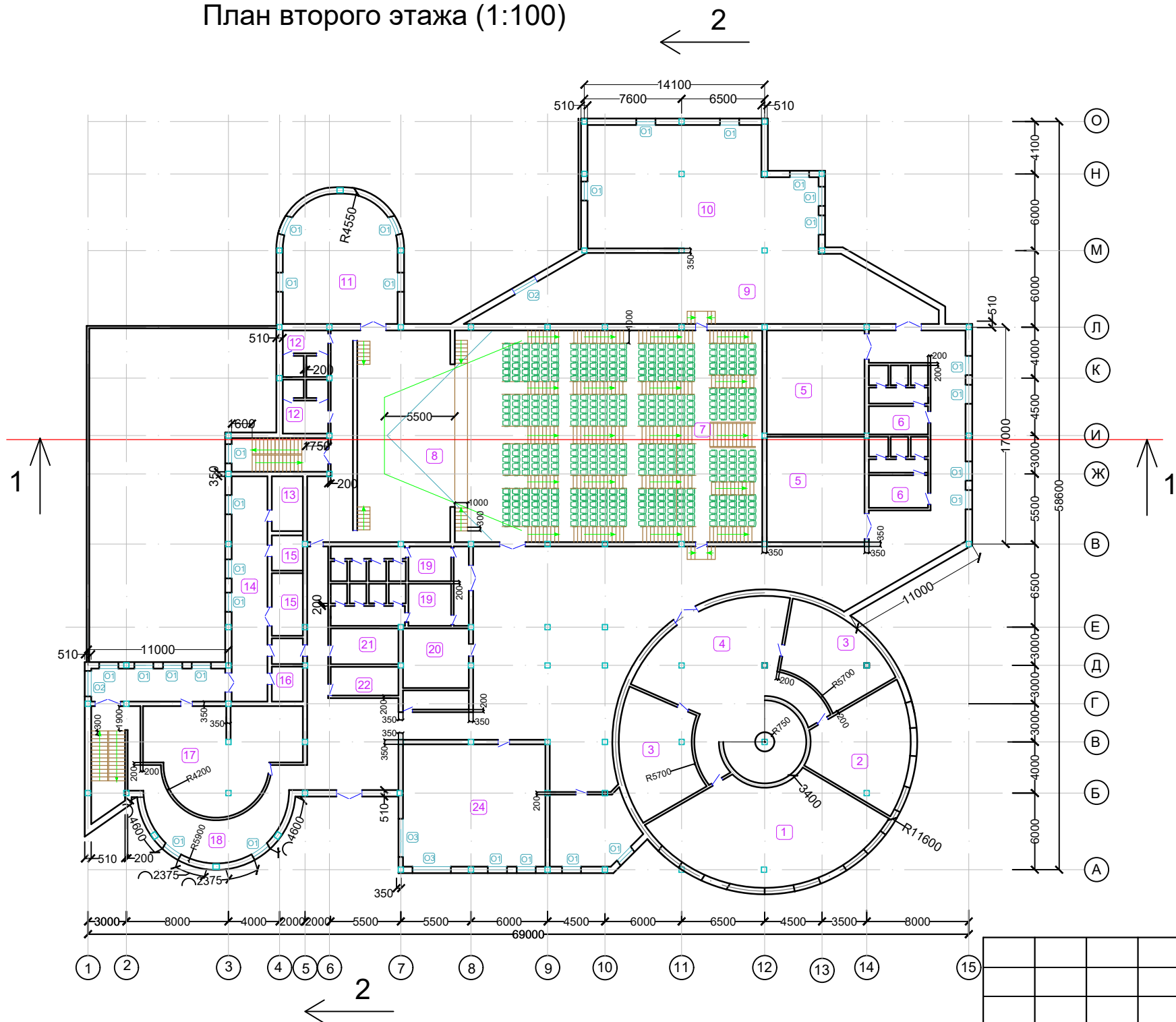
Юг фасад



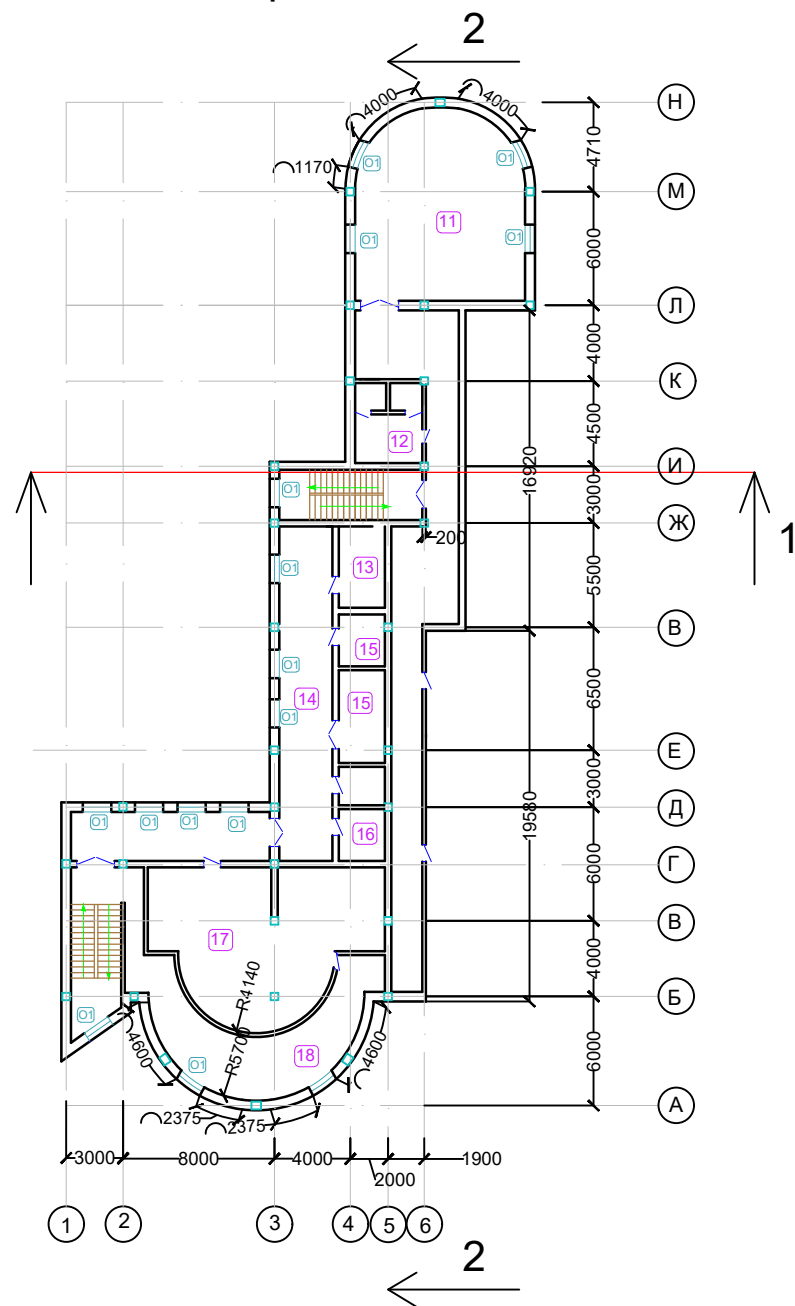
						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	1	12
Руководитель	Турганбаев А.П								
Консультант	Турганбаев А.П								
Норм.контроль	Бек А.А.					Восток фасад, юг фасад	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								



План второго этажа (1:100)



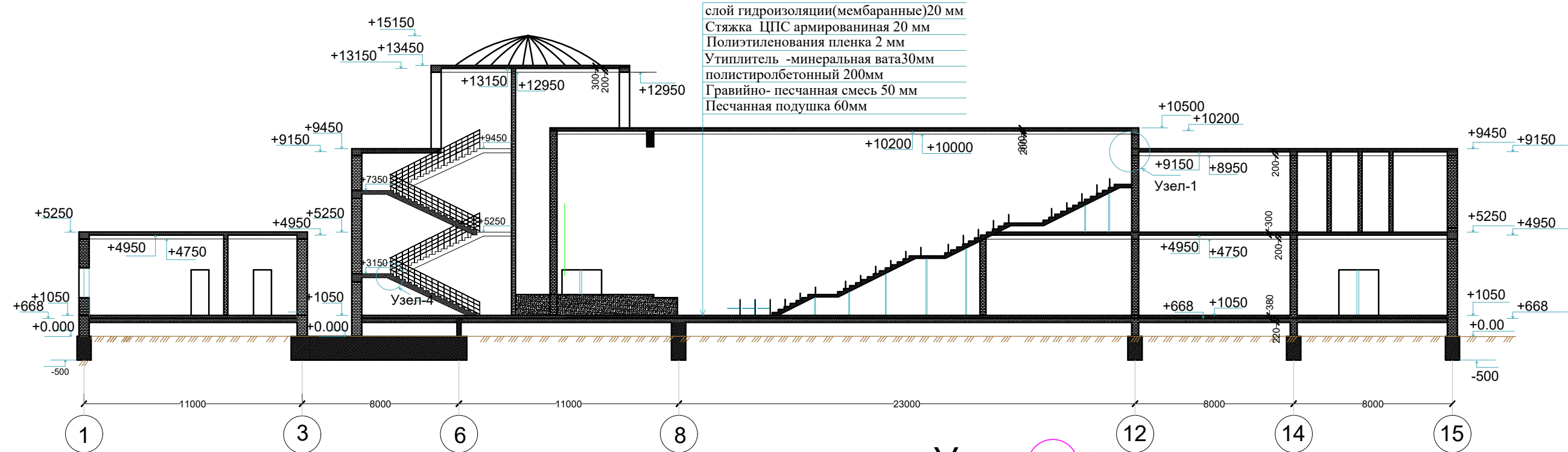
План третьего этажа



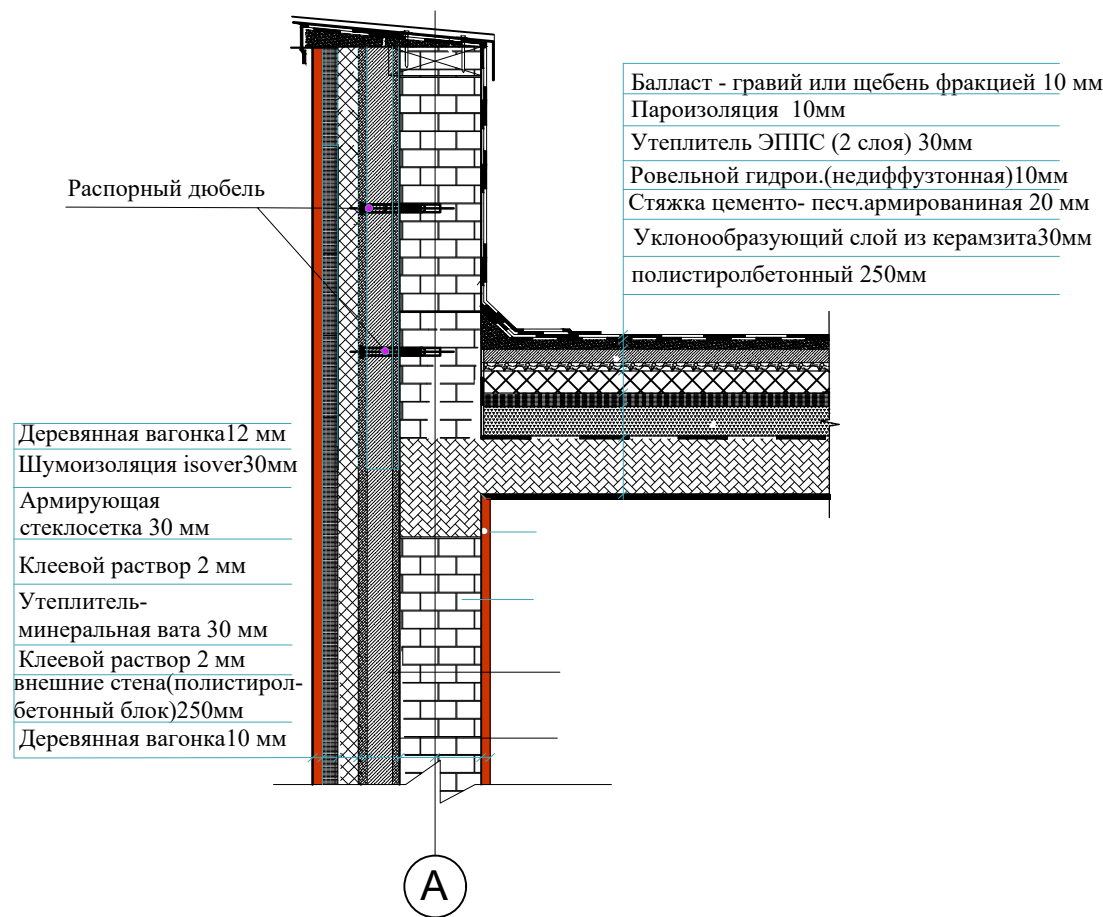
Экспликация к второму этажу приведена в приложении А,таблицы А.1

						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	3	12
Руководитель	Турганбаев А.П								
Консультант	Турганбаев А.П					План вторго этажа ;план третого этажа	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Норм.контроль	Бек А.А.								
Выполнил	Сарвари Согра								

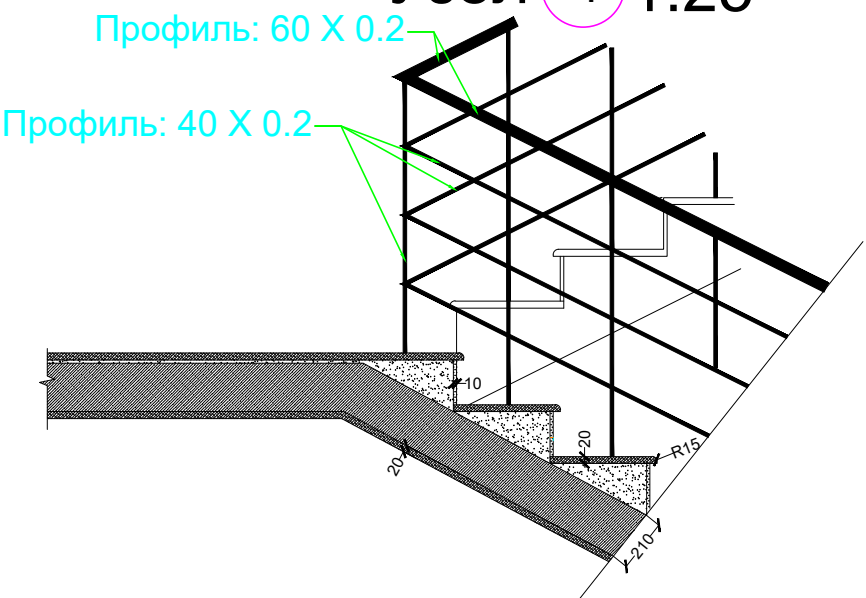
Разрез 1-1 (1:200)



Узел 1 1:25

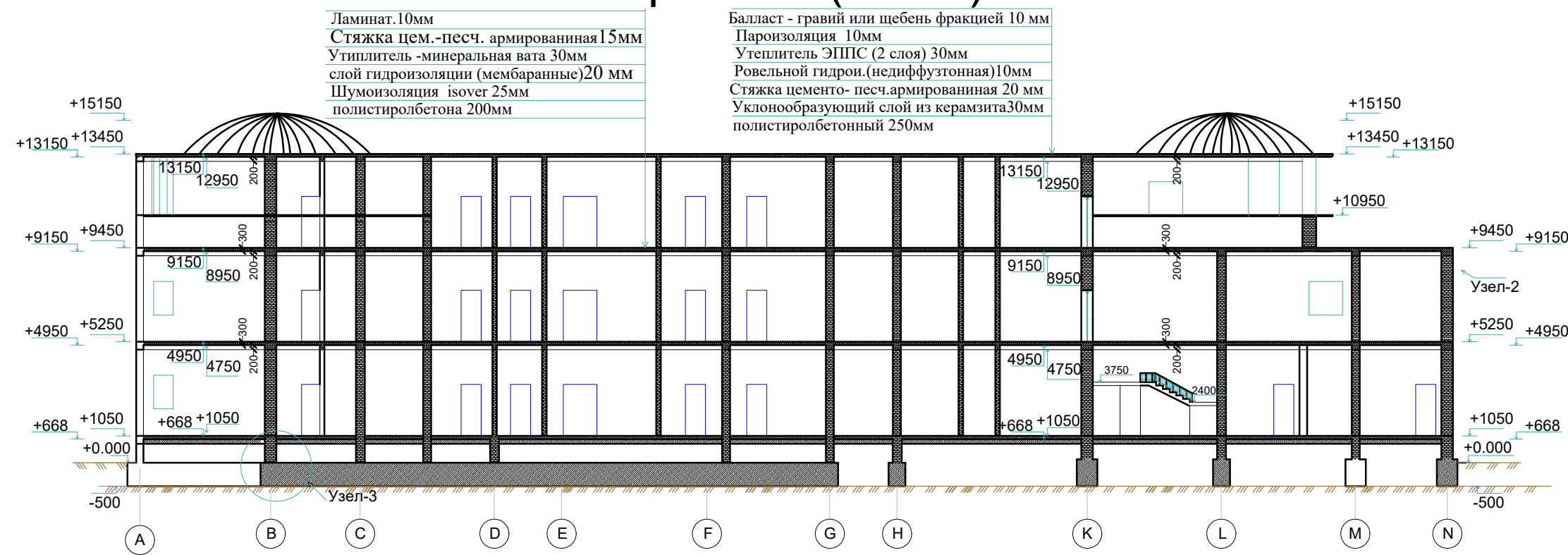


Узел 4 1:25

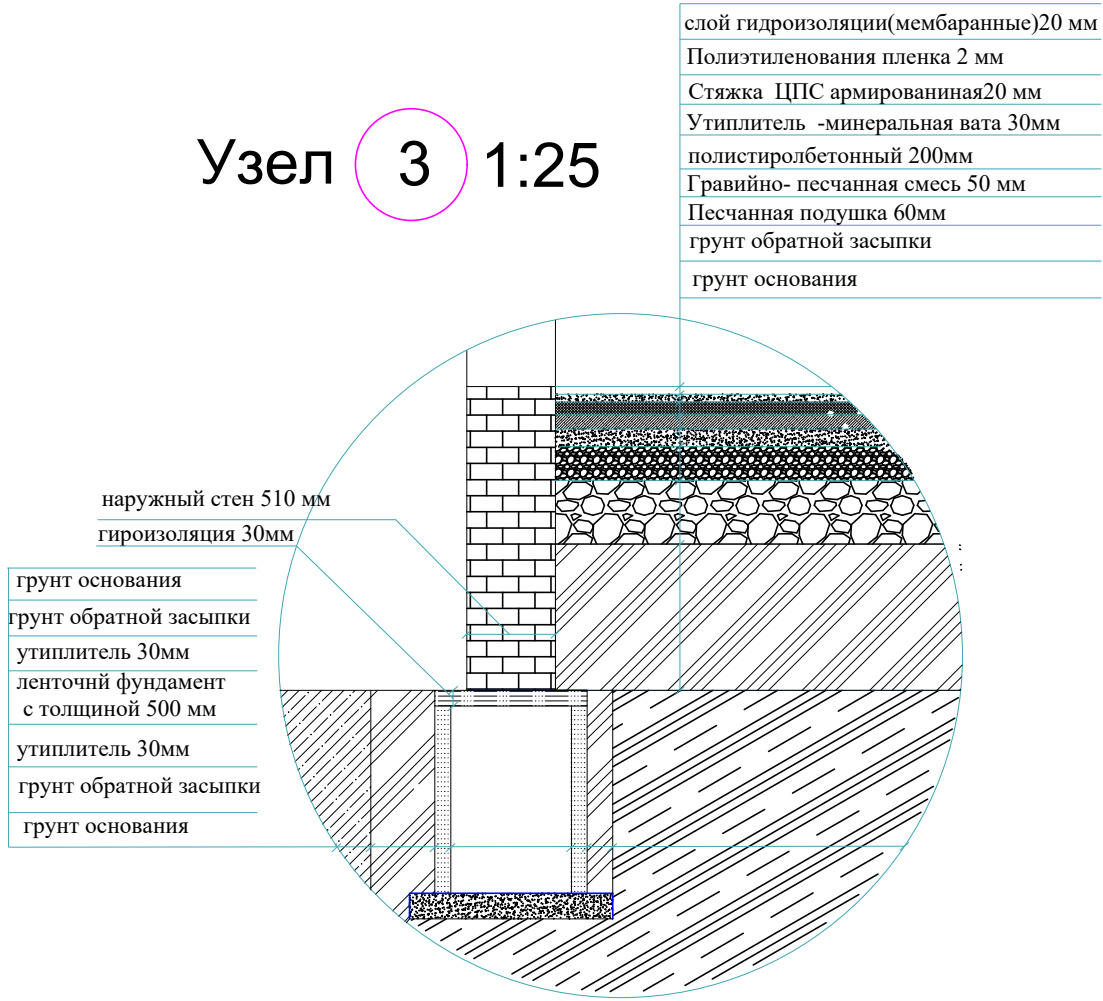


						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	4	12
Руководитель	Турганбаев А.П								
Консультант	Турганбаев А.П								
Норм.контроль	Бек А.А.					Разрез 1-1, детали	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								

Разрез 2-2 (1:200)

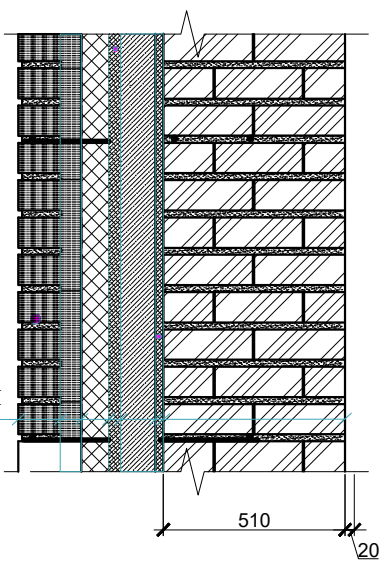


Узел 3 1:25

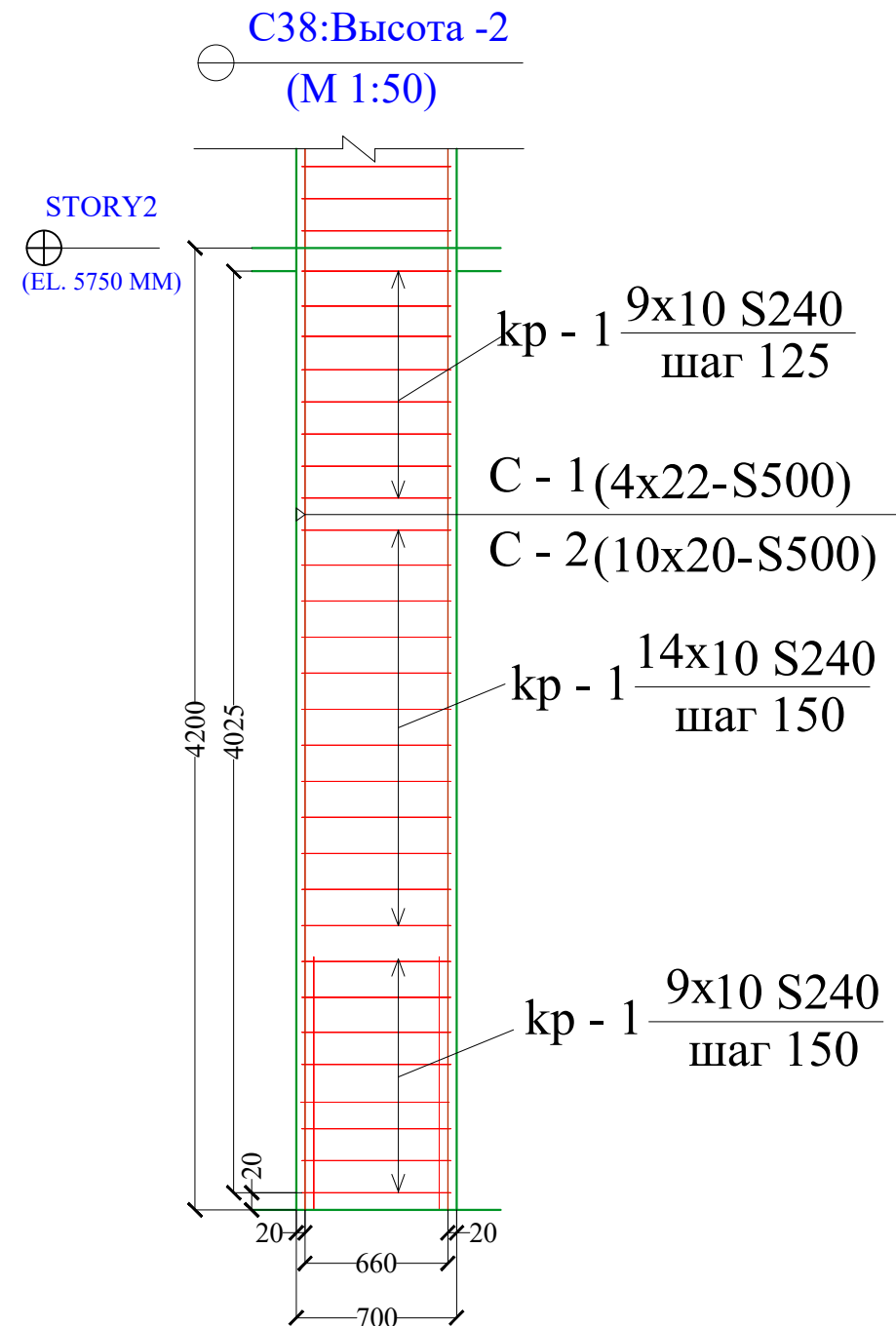
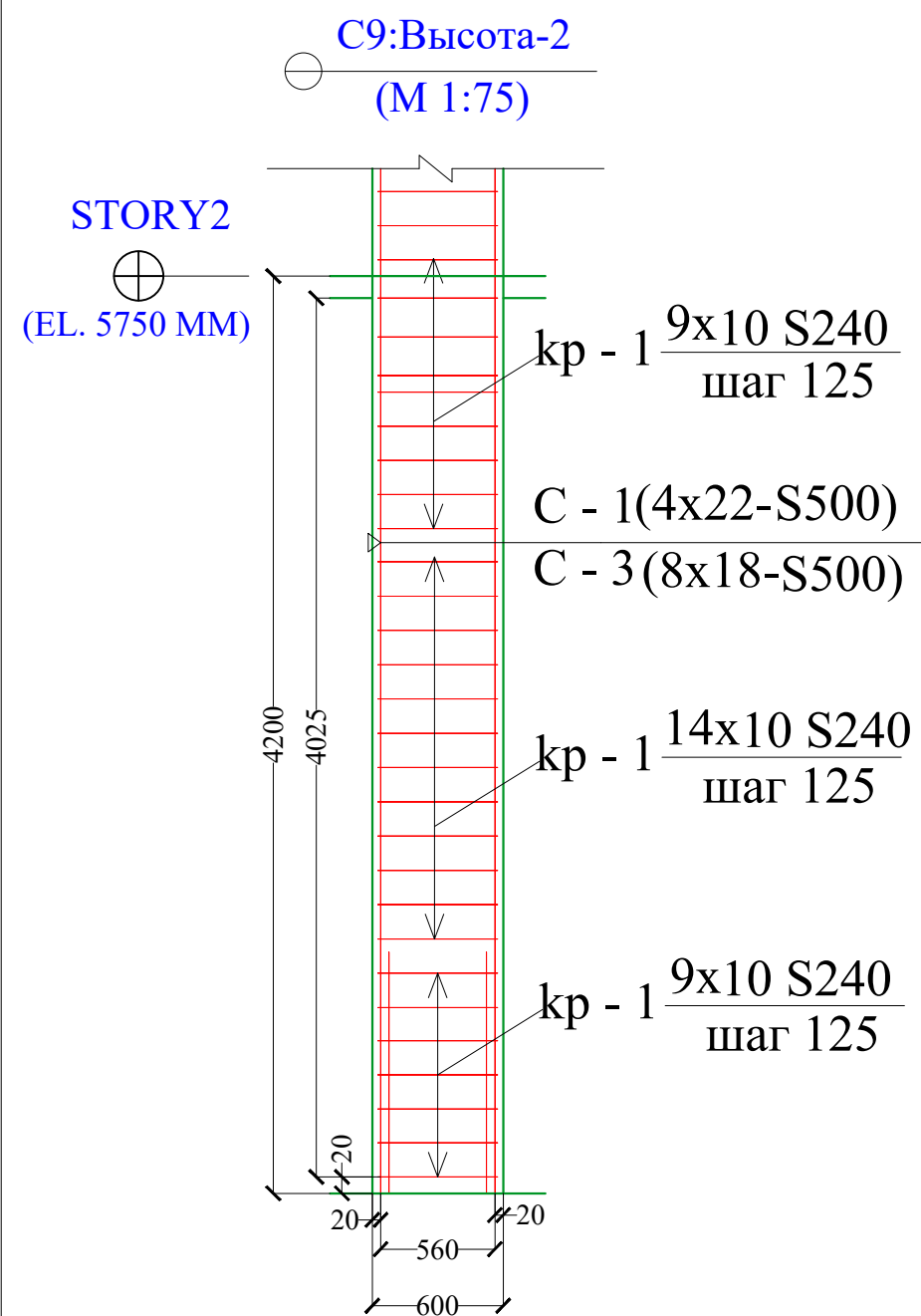


Узел 2 1:25

- Слой штукатурка / декоративный слой 50мм
- Шумоизоляция isover30мм
- Армирующая стеклосетка 30 мм
- Слой клеевого раствора3 мм
- Теплоизоляция- минеральная вата 65 мм
- Клеевой раствор 2 мм
- Несущая стена (полистиролбет. блок)300мм

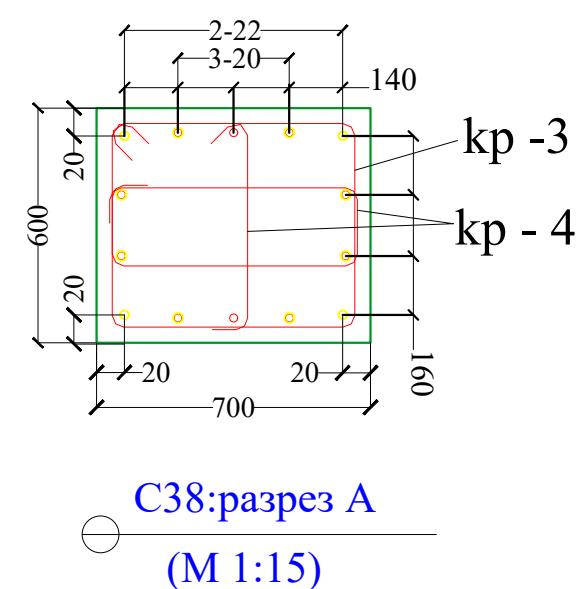
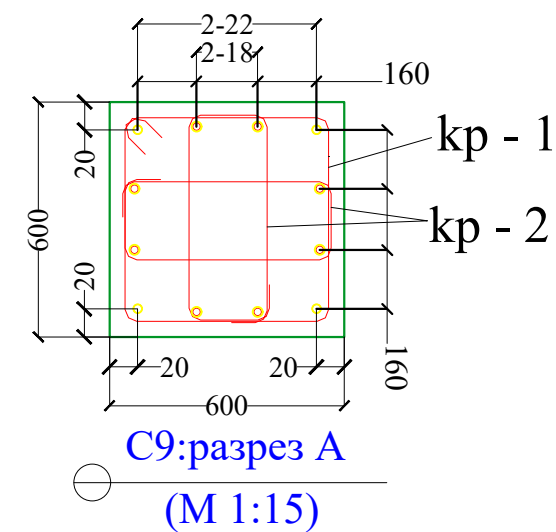


						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Архитектурно-аналитический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	5	12
Руководитель	Турганбаев А.П								
Консультант	Турганбаев А.П								
Норм.контроль	Бек А.А.					Разрез 2-2, детали	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								



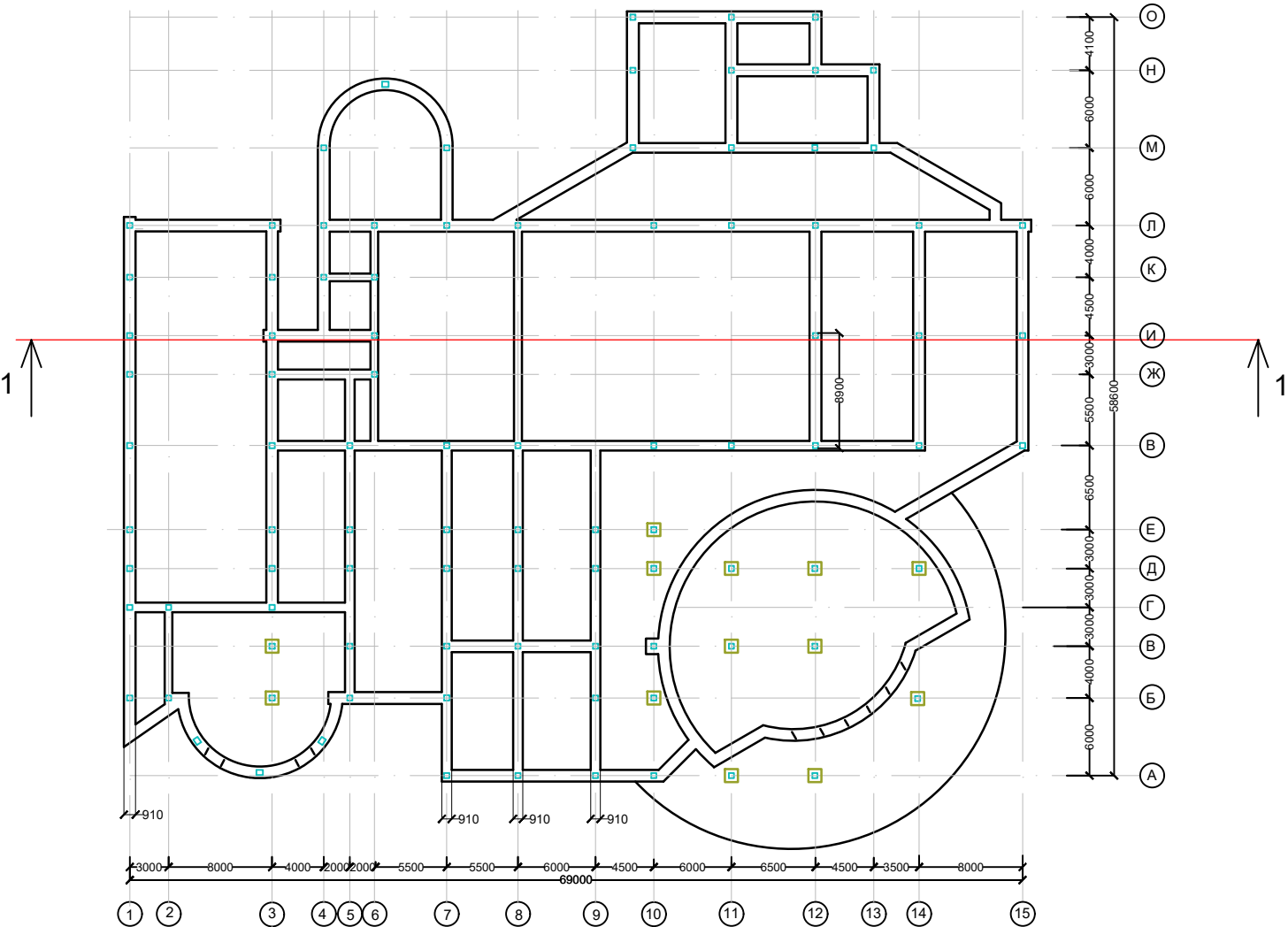
Спесификация

Поз.	Наименование	Диаметр (мм) Класс-арма.	Кол-во	Масса ед. кг	Приме- чание
1	2	3	4	5	6
1	Сетка С-1	φ22 S500 L=4025	4	2.984	11.94
2	Сетка С-2	φ20 S500 L=4250	10	2.466	24.66
3	Сетка С-3	φ18 S500 L=4025	8	1.998	15.98
4	Каркас-1	φ10 S240 L=560	28	0.617	17.22
5	Каркас-2	φ6 S240 L=560	28	0.222	12.43
6	Каркас-3	φ10 S240 L=660	28	0.617	17.22
7	Каркас-4	φ6 S240 L=660	28	0.222	12.43



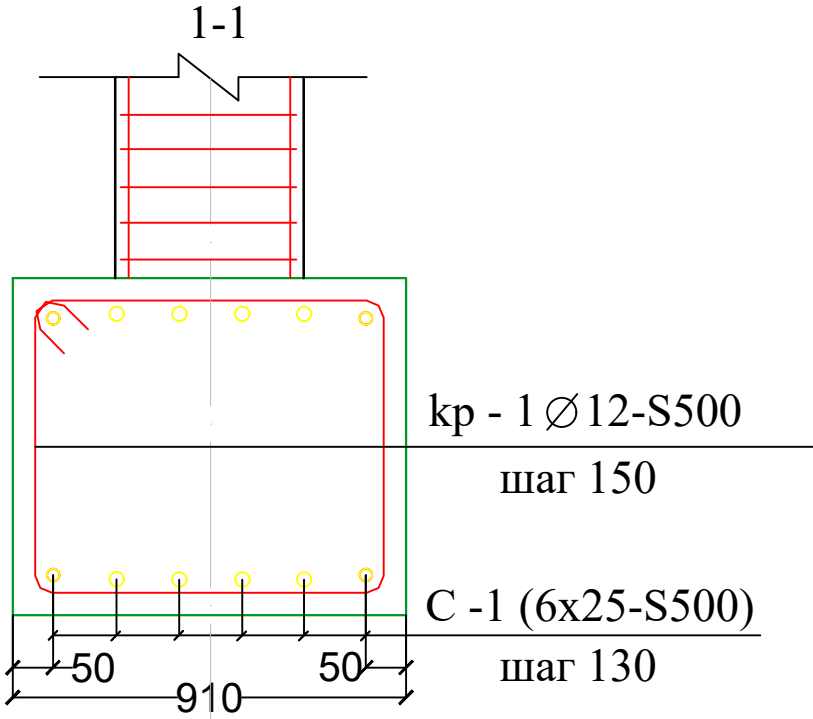
						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Расчетно-конструктивный	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	6	12
Руководитель	Турганбаев А.П.								
Консультант	Турганбаев А.П.								
Норм.контроль	Бек А.А.					Схема колонн,разрез, спецификация	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								

План ленточного фундамента



Спесификация

Поз.	Наименование	Диаметр (мм) Класс-арма.	Кол-во	Масса ед. кг	Приме- чание
1	2	3	4	5	6
1	Сетка С-1	ø25 S500 L= 8900	12	3.853	46.236
4	Каркас-1	ø12 S500 L=810	43	0.888	38.184



12

КазНИТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП					
Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган					
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата
Зав.кафедрой	Козюкова Н.В.				
Руководитель	Турганбаев А.П.				
Консультант	Турганбаев А.П.				
Норм.контроль	Бек А.А.				
Выполнил	Сарвари Согра				
Расчетно-конструктивный				Стадия	Лист
ДП				7	12
План ленточного фундамента, разрез 1-1				КазНИТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ	

Схема расположения котлована

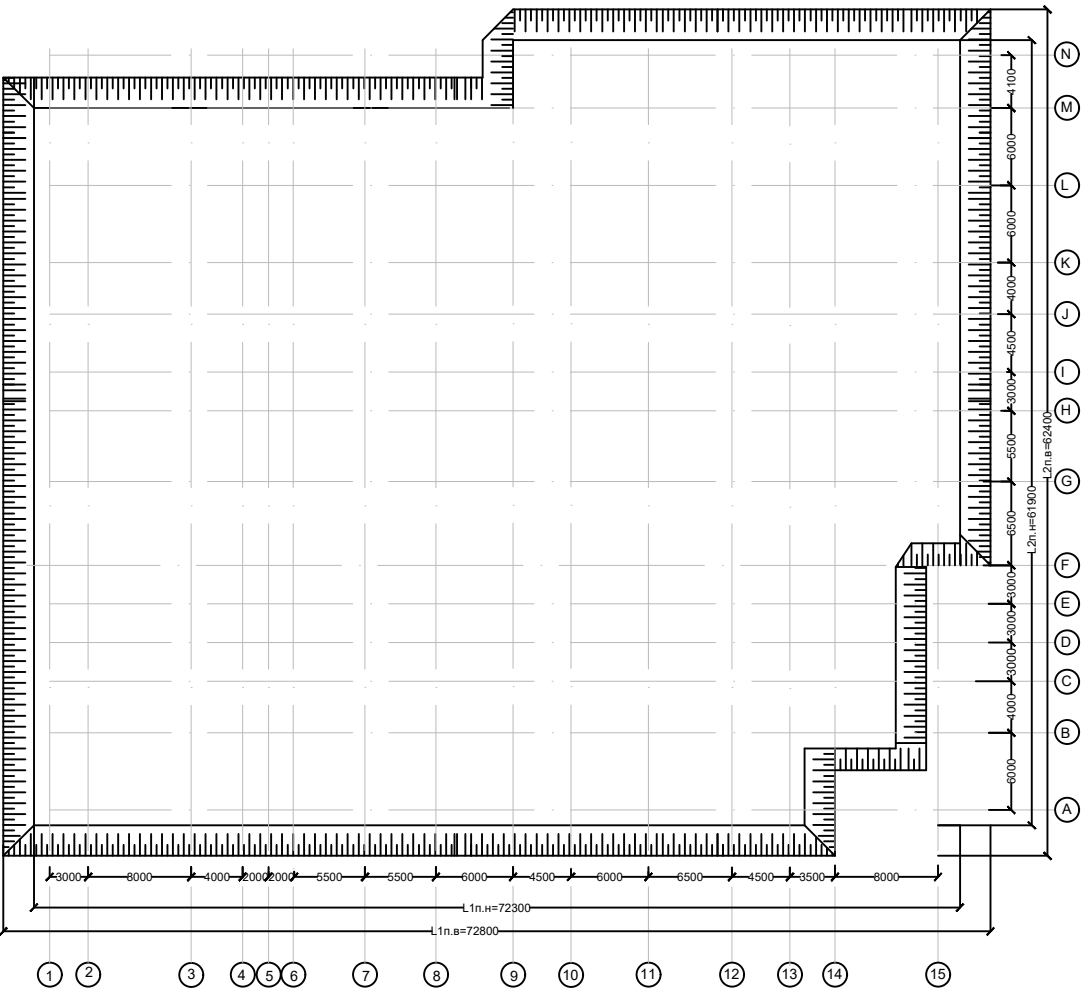
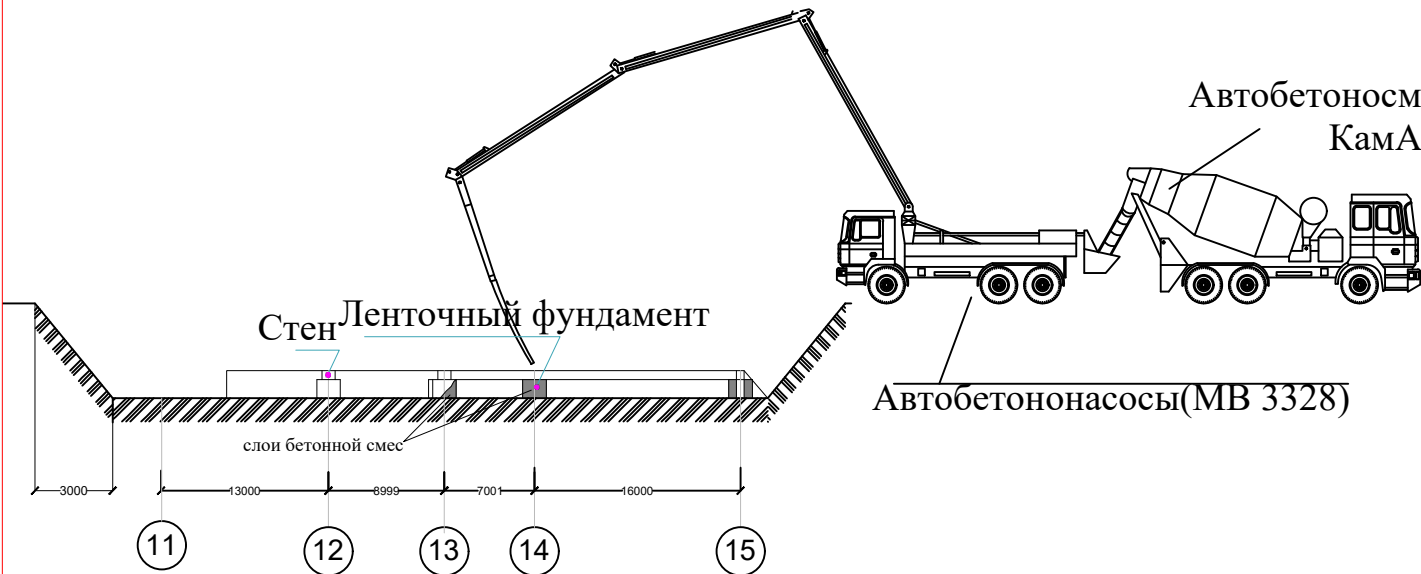


Схема укладки бетонной смес



б) Разрез разработки котлована экскаватором

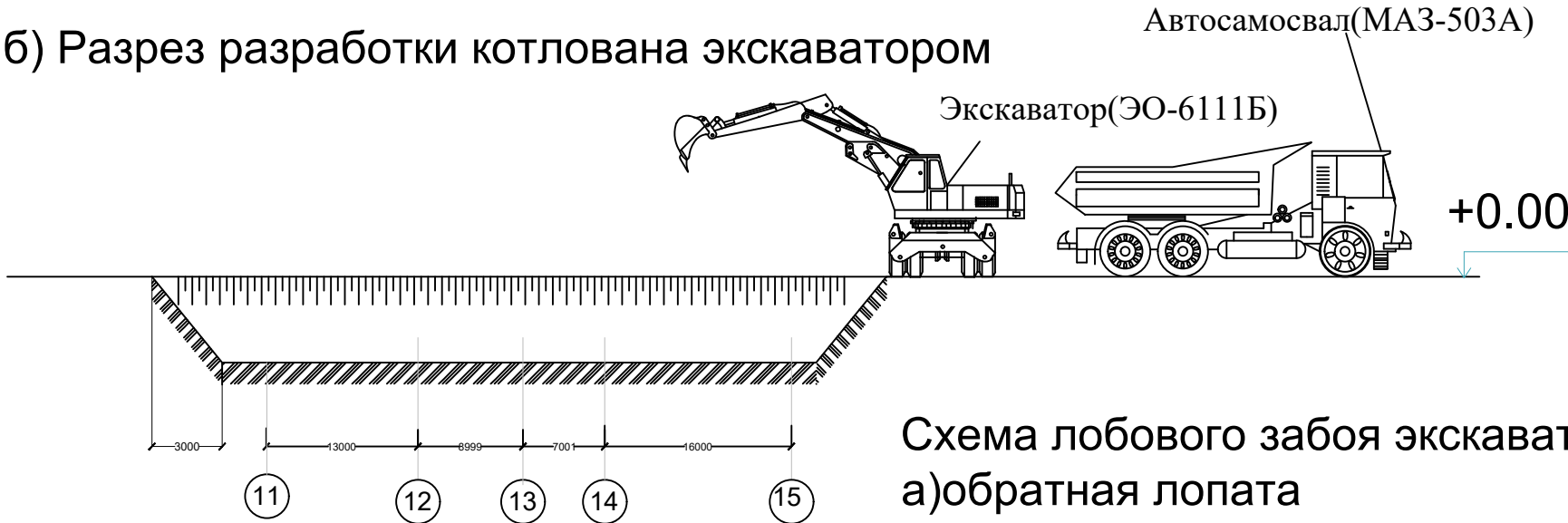


Схема лобового забоя экскаватора-
а) обратная лопата

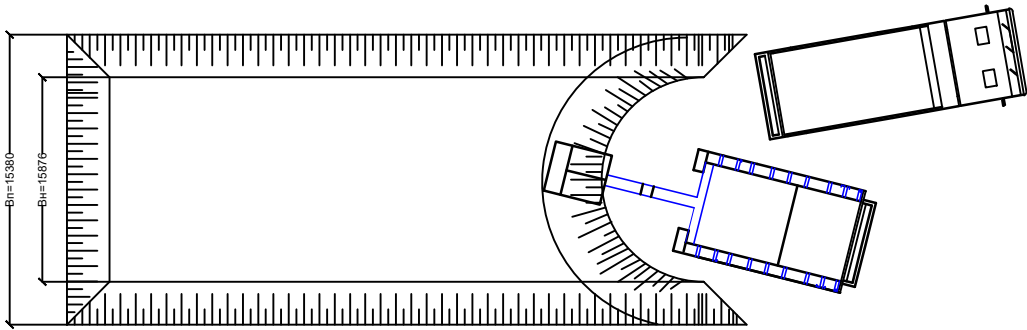
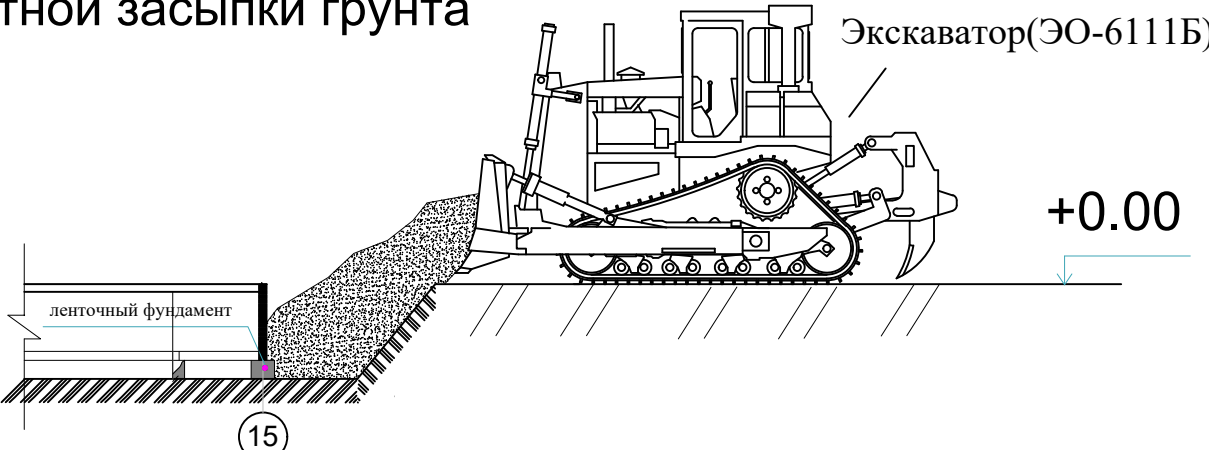


Схема обратной засыпки грунта



						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Организационно-технологический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	8	12
Руководитель	Турганбаев А.П.								
Консультант	Агатаев А.М.								
Норм.контроль	Бек А.А.					Схема расположения котлована, детали	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								

Календарный план производства работ

Виды работ	Объем работ		Загрязн. труда , кг. дн	Требуемые машины		Продолжительность дн (П)	Число смен (А)	Число рабочих в смену, п.	Месяцы																																						
	Единица измерения	Количество		Наименование	Число маш. смен				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII																											
									Январь	Февраль	март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь																											
2	3	4	5	6	7	8	9	10	Номера недель																																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
Подземной часть здания																																															
Устройство временного ограждения	10м	335.2	49		-	-	2	5	10																																						
Срезка растительного слоя	1000м²	573.5	573.5	(ЭО-6111Б);(МАЗ-503А)	3	7	2	10																																							
Разработка грунта в котловане(траншеи) и траншеи съезда в котлован	100м²	14718.4	5025.79	(ЭО-6111Б);(МАЗ-503А)	12	23	2	10																																							
Разработка недобора грунта	100 м³	22.08	4.42		-	2.5	2	10																																							
Устройство бетонной подготовки под фундаменты	100 м³	85.91	8.27	КамАЗ 54112)	6	4	1	20																																							
Монтаж арматуры ленточного фундамента	1т	123.1	227.7		-	-	2	15																																							
Установка опалубки ленточного фундамента	100м²	859.1	38.76		-	-	2	15																																							
Бетонирование фундаментов	100 м³	1197	128.5	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	6	8	2	15																																							
Снятие опалубки фундаментов	100м²	859.1	19.9		-	-	2	20																																							
Гидроизоляция фундамента	1000м²	1045.2	1275.9		-	-	2	20																																							
Обратная засыпка	100м²	3358.	3358.4	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	9	9	1	20																																							
Уплотнение грунта	100м²	694.6	694.6	(Т-100М)	5	8	1	20																																							
Окончательная планировка территории	100м²	3603.4	145		-	-	1	10																																							
Разбор временного ограждения	10м	335.2	36.79		-	-	2	15																																							
Под земной часть здания; первый этаж																																															
Монтаж арматуры для колонны втрго этажа	1т	54.82	123.68		-	-	2	10																																							
Установка опалубки колонны первого этажа	1м²	637.56	28.77		-	-	3	10																																							
Общий объем бетонных работ колонны	1м	382.54	41.05	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	6	14	3	10																																							
Снятие опалубки колонны первого этажа	1м²	637.56	14.77		-	-	3	10																																							
Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	1т	91.5	206.44		-	-	2	15																																							
Установка опалубки плиты перекрытияпервого этажа	1м²	3192.59	144.05		-	-	3	10																																							
Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	1м	638.52	68.52		-	-	3	10																																							
Снятие опалубки плиты перекрытия первого этажа	1м²	3192.59	73.97		-	-	3	10																																							
Второй этаж																																															
Монтаж арматуры для колонны второго этажа	1т	53.08	119.75		-	-	2	10																																							
Установка опалубки колонны первого этажа	1м²	617.4	27.85		-	-	3	10																																							
Общий объем бетонных работ колонны	1м	370.44	39.75	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	6	16	3	10																																							
Снятие опалубки колонны первого этажа	1м²	617.4	14.31		-	-	3	10																																							
Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	1т	79.64	179.67		-	-	2	15																																							
Установка опалубки плиты перекрытияпервого этажа	1м²	2361.81	106.57		-	-	3	10																																							
Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	1м	472.36	50.69		-	-	3	10																																							
Снятие опалубки плиты перекрытия первого этажа	1м²	2361.81	54.73		-	-	3	10																																							
Третей этаж																																															
Монтаж арматуры для колонны третьего этажа	1т	7.15	16.13		-	-	2	7																																							
Установка опалубки колонны первого этажа	1м²	83.16	3.75		-	-	2	5																																							
Общий объем бетонных работ колонны	1м	49.896	5.35	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	6	14	2	5																																							
Снятие опалубки колонны первого этажа	1м²	83.16	1.93		-	-	2	5																																							
Монтаж арматуры всех плиты перекрытия	1т	13.76	31/04		-	-	2	7																																							
Установка опалубки плиты перекрытияпервого этажа	1м²	480.21	21.66		-	-	2	5																																							
Общий объем бетонных работ плиты перекрытия	1м	96.1	10.31		-	-	2	5																																							
Снятие опалубки плиты перекрытия первого этажа	1м²	480.21	11.13		-	-	2	5																																							
Крыши																																															
Монтаж арматуры крыша	1т	114.37	258.03		-	-	2	7																																							
Установка опалубки крыша	1м²	3192.59	144.05		-	-	2	5																																							
Общий объем бетонных работ крыша	1м	798.15	85.65	(КамАЗ 54112;МВ 3328)	6	16	2	5																																							
Снятие опалубки крыша	1м²	3192.59	73.97		-	-	2	5																																							

Технико-экономические показатели

$$K_{\text{нр}} = \frac{n_{\text{max}}}{n_{\text{cp}}} = \frac{40}{1020.28} = 0.04 < 1.5$$

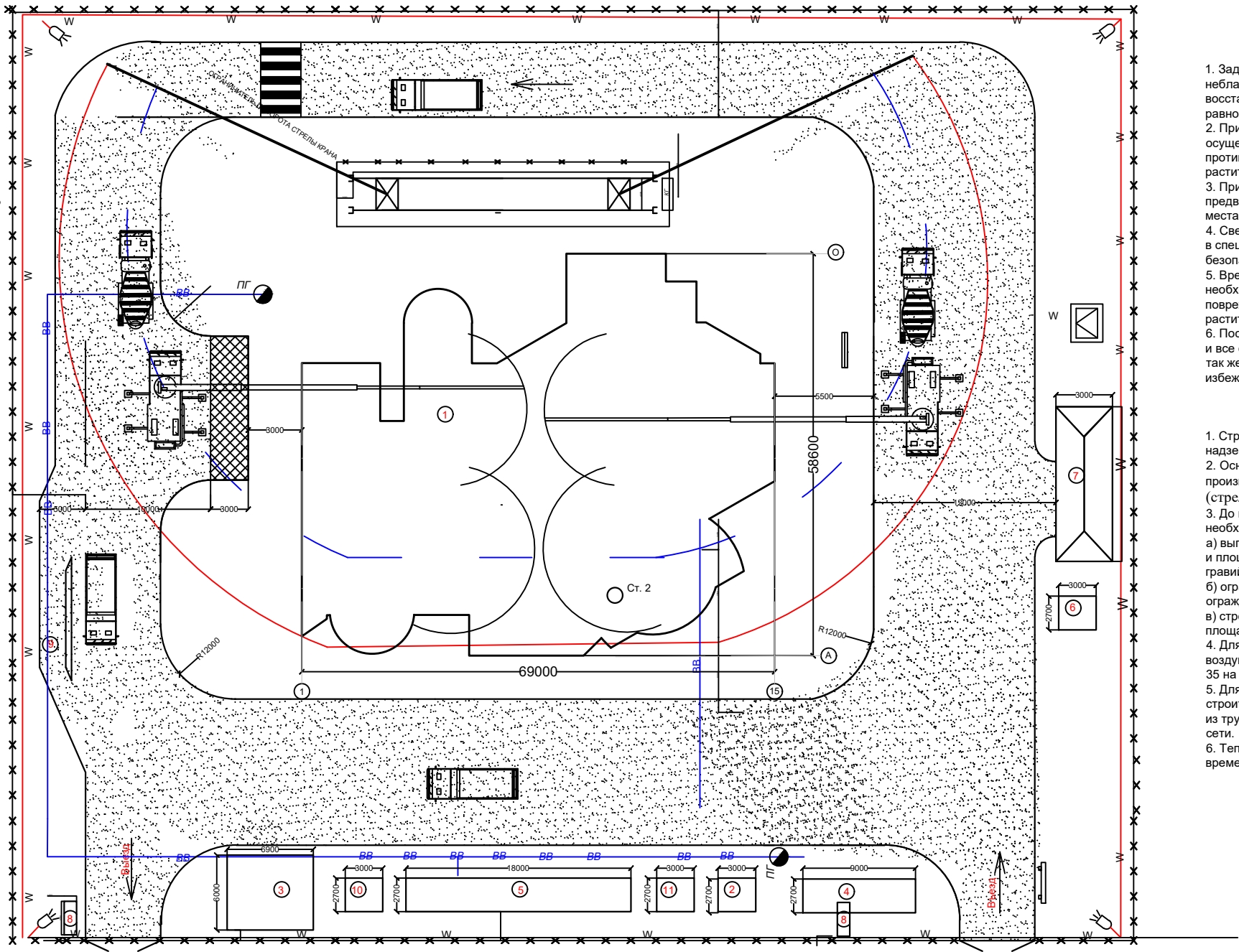
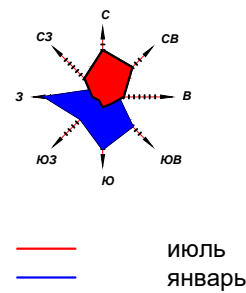
$$n_{cp} = \frac{\sum Q}{\Pi_{\text{общ.}}} = \frac{261194}{256} = 1020.28$$

n/n	Наименование	Ед. изм.	Кол-во
1	2	3	4
1	Строительный объем	м ³	48367.8
2	Площадь здания	м ²	3192.59
3	Общая трудоемкость	чел-дни	261194
4	Коэф-т неравномерности рабочей силы	тыс-тг.	1569702
5	Нормативный срок строительства	мес	22
6	Фактический срок строительства	мес	9



						КазНИТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата				
Зав.кафедпой		Козюкова Н.В.				Организационно-технологический	Стадия	Лист	Листов
Руководитель		Турганбаев А.П					ДП	10	12
Консультант		Агатаев А.М.							
Норм.контроль		Бек А.А.				Календарный план производства рабо	КазНИТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил		Сарвари Согра							

СТРОЙГЕНПЛАН



- Указания по охране окружающей среды
1. Задача охраны окружающей среды состоит в уменьшении неблагоприятных последствий возведения строительного производства и восстановлении нарушенного строительными работами экологического равновесия.
 2. При выполнении строительно - монтажных работ необходимо осуществлять рекультивацию земельных участков, и принимать противозерозийные меры, включающие сохранение и восстановление растительного покрова.
 3. При производстве планировочных работ почвенный слой следует предварительно снимать и складировать в специально отведенных местах для последующего использования.
 4. Сведенную древесно - кустарниковую растительность следует сжигать в специально отведенных местах, с соблюдением правил пожарной безопасности.
 5. Временные автомобильные дороги и другие подъездные пути необходимо проектировать с учетом требований, исключающих повреждение сельско - хозяйственных угодий и древесно - кустарниковой растительности.
 6. После окончания строительно - монтажных работ строительный мусор и все отходы искусственных защитных материалов из нефтепродуктов, а так же других токсичных веществ необходимо собрать и уничтожить во избежании поражения растительного и животного мира.

- Указания к строй генплану
1. Стройгенплан разработан на период возведения надземной части современного театра в г. талдыкоргана
 2. Основным монтажным механизмом на период производства бетонных работ принят DEK 161 (стреловой кран) .
 3. До начала производства строительно - монтажных работ необходимо выполнить следующие мероприятия.
а) выполнить устройство временных автомобильных дорог и площадок складирования конструкций и материалов из гравийно-песчаной смеси 6=300 и 6=100мм
б) оградить строительную площадку временным ограждением.
в) строительную площадку спланировать с учетом отвода с площадки поверхностных вод.
 4. Для освещения строй площадки предусмотреть воздушную электролинию и прожекторы освещения ПЗС - 35 на опорах.
 5. Для временного водоснабжения бытового городка и строительной площадки проложить временный водопровод из труб Ø 50 подключив его к водопроводной городской сети.
 6. Теплоснабжение бытового городка выполнить от временной линии электроснабжения.

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

Открытые склады

Временный водопровод

Временная электросеть

Прожектор

Гидрант

Трансформатор

Ограждение строительной площадки

пешеходный переход

Стенд схем складирования груза

Контуры здания

Контрольный груз

Временные здания

Опасная зона падения груза со здания

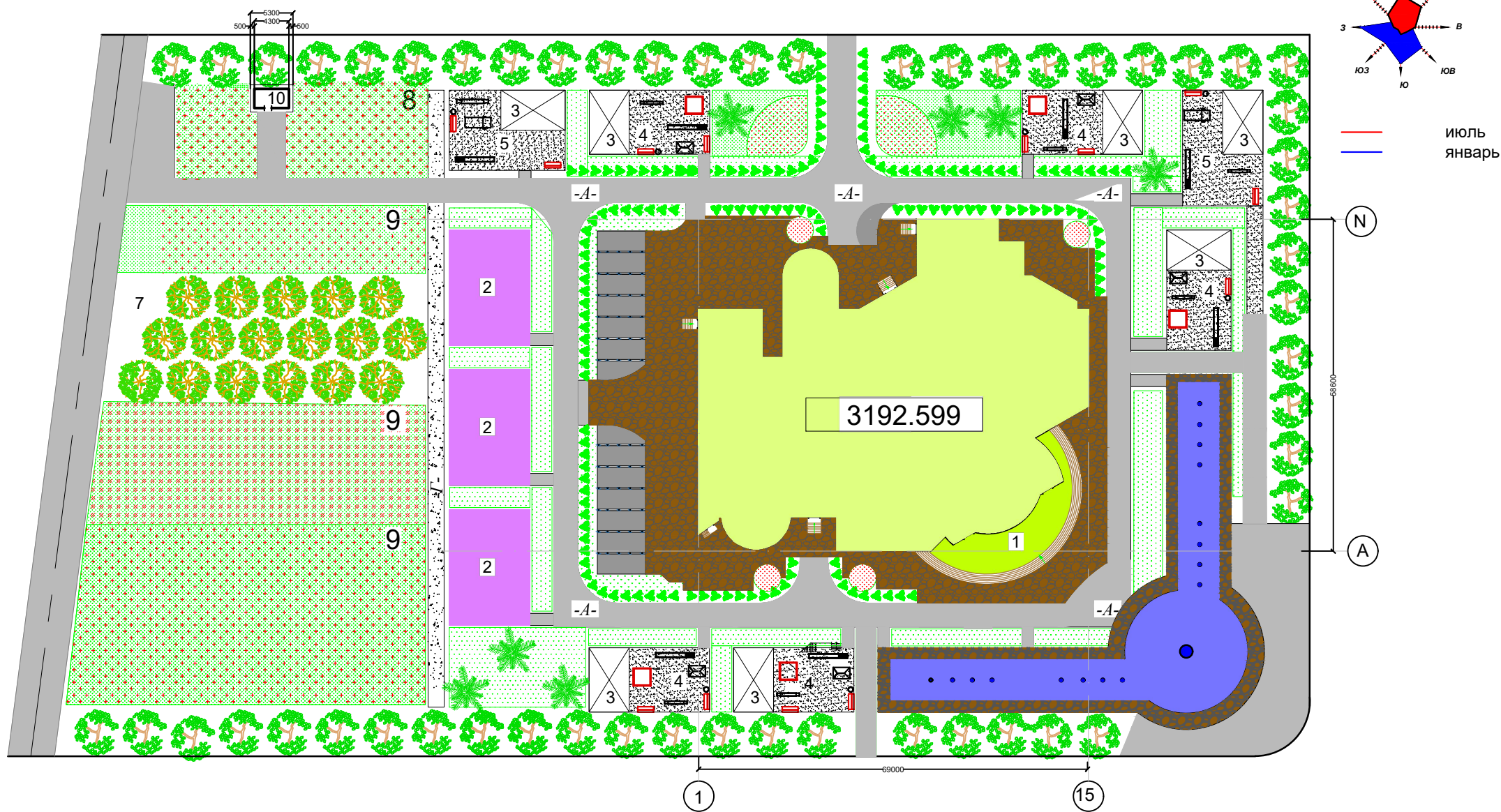
Опасная зона падения груза с крана

Ст. 2

Стоянка автобетононасоса

КазНИТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Организационно-технологический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	11	12
Руководитель	Турганбаев А.П								
Консультант	Агатаев А.М.								
Норм.контроль	Бек А.А.								
Выполнил	Сарвари Согра					Стройгенплан	КазНИТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		

Генеральный план
М 1:500



Экспликация зданий и сооружений

№ по генпл.	- Наименование	Площадь застр.-ки. м2	Примечан.
	Проектируемое здание (современный театр)	3192,599	4 эт. - тип.
	Существующие здания- 3шт	432,92	2 эт. - тип.
	Навес - 7шт (40,0*7=280)	280,0	
1	Игровая площадка -5шт. (15.0х8=120.0х5)	600,0	Площадка "П"
2	Игровая площадка -2шт. (14.4х10,0=144.0х2)	288,0	Площадка "П"
3	Фонтан - 1шт	490,39	Площадка "П"
4	Плодовые деревья	100,0	Площадка "Б"
5	Огород (22,5*40,0) - 1шт	800,8	
6	Дизель-генератор ДЭС-Р88-1	10,3	Контейнер
7	Площадка отключающей задвижки газа	16,0	Площадка "П"

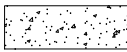
Ведомость элементов озеленения

№ 1/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во.	Прим.
1	Газон	м2	890,0	
2	Клумба	м2	121,0	
3	Ягодник	м2	350,0	
4	Деревья лиственных пород	шт	41(820м2)	
5	Деревья хвойных пород	шт	7(112м2)	
6	Плодовые деревья (яблони, груши)	шт	10(160м2)	
7	Плодовые деревья (вишня)	шт	10(160м2)	
8	Декоративный кустарник	м.п.	360(540м2)	
9	Огород	м2	800,8	

Ведомость малых форм

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Кол-во.	Прим.
1	Горка для съезжания	шт	13	
2	Урна для мусора	шт	13	
3	Макет автомобиля	шт	5	
4	Качалка-балансир	шт	13	
5	Домик-хижина	шт	8	
6	Песочница 1,5х1,5	шт	8	
7	Скамья	шт	26	

Условные обозначения

-  - Проектируемое здание
-  - Гравийное покрытие
-  - Асфальто-бетонное покрытие
-  - Тротуарная плитка
-  - Бетонное покрытие
-  - Песчаное покрытие



						КазННТУ-5В72900-Строительство-03.08.02-2021-ДП			
						Современный театр с применением опалубки из полстиролбетона в г. Толдыкорган			
Изм.	№уч.	Изм.	Лист	Подпись	Дата	Организационно-технологический	Стадия	Лист	Листов
Зав.кафедпой	Козюкова Н.В.						ДП	12	12
Руководитель	Турганбаев А.П.								
Консультант	Агатаев А.М.								
Норм.контроль	Бек А.А.					Генплан,3D - вид	КазННТУ им.К.И.Сатпаева Кафедра СиСМ		
Выполнил	Сарвари Согра								

ОТЗЫВ
НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

на дипломный проект
(наименование вида работы)

Сарвари Согры
(Ф.И.О. обучающегося)

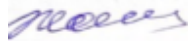
5B072900 – Строительство
(шифр и наименование специальности)

Сарвари Согра успешно выполнила дипломную работу «Современной театр с применением опалубки из полистиролбетона в г.Талдыкорган». В процессе работы над проектом студент проявил трудолюбие, аналитические и творческие способности, большую самостоятельность в принятии проектных решений, показала хорошие знания по профессиональным дисциплинам, ответственность в подготовке текстовых и графических материалов. Дипломный проект выполнен на хорошем уровне.

Научный руководитель

М.Т.Н., лектор

(должность, уч. степень, звание)



_____Турганбаев А.П.

(подпись)

«30» мая 2021 г.

Протокол анализа Отчета подобия Научным руководителем

Заявляю, что я ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: САРВАРИ СОГРА

Название: Современный театр с применением опалубки из полистиролбетона в городе Галдыкорган

Координатор:Алтай Турганбаев

Коэффициент подобия 1:21.8

Коэффициент подобия 2:11.5

Замена букв:42

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки: 0

После анализа Отчета подобия констатирую следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, признаю работу самостоятельной и допускаю ее к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, не допускаю работу к защите.

Обоснование:

.....

.....

Дата

.....

Подпись Научного руководителя

Протокол анализа Отчета подобия

заведующего кафедрой / начальника структурного подразделения

Заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения заявляет, что ознакомился(-ась) с Полным отчетом подобия, который был сгенерирован Системой выявления и предотвращения плагиата в отношении работы:

Автор: САРВАРИ СОГРА

Название: Современный театр с применением опалубки из полистиролбетона в городе Талдыкорган

Координатор: Алтай Турганбаев

Коэффициент подобия 1:21.8

Коэффициент подобия 2:11.5

Замена букв:42

Интервалы:0

Микропробелы:0

Белые знаки:0

После анализа отчета подобия заведующий кафедрой / начальник структурного подразделения констатирует следующее:

- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются добросовестными и не обладают признаками плагиата. В связи с чем, работа признается самостоятельной и допускается к защите;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования не обладают признаками плагиата, но их чрезмерное количество вызывает сомнения в отношении ценности работы по существу и отсутствием самостоятельности ее автора. В связи с чем, работа должна быть вновь отредактирована с целью ограничения заимствований;
- ☐ обнаруженные в работе заимствования являются недобросовестными и обладают признаками плагиата, или в ней содержатся преднамеренные искажения текста, указывающие на попытки сокрытия недобросовестных заимствований. В связи с чем, работа не допускается к защите.

Обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения

Окончательное решение в отношении допуска к защите, включая обоснование:

.....
.....
.....
.....
.....

.....
.....

Дата

Подпись заведующего кафедрой /

начальника структурного подразделения