

**ТОВАРИЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
"ВЛ" лицензия: ГСЛ №13010583**

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

«Строительство школы на 600 мест в с. Кажымукан
Целиноградского района»

ОБЩАЯ ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Шифр: 82/23 – ОПЗ

Проектировщик:

Директор



Соловьев Д.В

Главный инженер проекта:

A handwritten signature in blue ink, consisting of several sharp, intersecting lines.

Накешев Б.М.

СОСТАВ РАБОЧЕГО ПРОЕКТА

1	Общая пояснительная записка
2	Охрана окружающей среды (ООС)
3	Паспорт рабочего проекта
4	Энергетический паспорт рабочего проекта
5	Проект организации строительства (ПОС)
6	Сметная документация
7	<p>Рабочие чертежи:</p> <p>ГП – Генеральный план;</p> <p>ТХ – Технологические решения;</p> <p>АР – Архитектурные решения;</p> <p>КЖ – Конструкции железобетонные;</p> <p>КМ – Конструкции металлические;</p> <p>ПБ – Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности;</p> <p>ОВ – Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха;</p> <p>ВК – Водопровод и канализация;</p> <p>АГПТ – Автоматическое газовое пожаротушение;</p> <p>ЭО – Силовое электрооборудование;</p> <p>ЭОФ - Фасадное электроосвещение;</p> <p>ОПС - Охранно-пожарная сигнализация;</p> <p>СС - Системы связи;</p> <p>НВК - Наружные сети водоснабжения и канализации;</p> <p>ТС - Внутриплощадочные тепловые сети;</p> <p>ТС.СОДК - Система оперативного дистанционного контроля;</p> <p>ЭС - Внутриплощадочные сети электроснабжения 0,4 кВ;</p> <p>ЭН - Наружное электроосвещение;</p> <p>НСВН - Внутриплощадочные сети видеонаблюдения;</p> <p>ЭП - Трансформаторная подстанция;</p> <p>АС - Архитектурно-строительные решения;</p> <p>ОАЗ - Обеспечение антитеррористической защищенности объекта</p>

Приложения:

- Топографическая съемка, выполненная в масштабе 1:500;
- Отчет об инженерно-геологических изысканиях.

Содержание

№ раздела	Наименование раздела	Страница
	Пояснительная записка	
	Состав рабочего проекта	2
	Участники проекта	3
	Содержание:	
1.	Общая часть	7
1.1	Основание для проектирования	7
1.2	Сведения об условиях района строительства	7
2.	Генеральный план	21
3.	Технологическая часть	33
4.	Архитектурные решения	42
5.	Конструктивные решения	49
6.	Теплоснабжение, отопление и вентиляция	53
7.	Водоснабжение и канализация	60
8.	Автоматическое газовое пожаротушение	67
9.	Охранно-пожарная сигнализация	71
10.	Электротехнические решения	81
11.	Система звукоусиления актового зала	88
	Прилагаемые документы и чертежи	

	<p>Основание для разработки:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Земельный акт № 21-320-135-6037 – 1.1000 га; - Постановление № 510-699 от 14.04.2023 г., о предоставлении права временного возмездного землепользования на земельные участки для строительства объектов промышленно-гражданского назначения; - Топо съемка от 26.06.2023 г., выполненная ТОО «GeoBuildingProject»; - Геологический отчет от 06.06.2023 г., выполненный ТОО СЦАРИ «Жанат»; - ТУ на водоснабжение и водоотведение № 3-6/754 от 14.06.2023 г. выданные ГПК «АСТАНА СУ АРНАСЫ»; - ТУ на электроснабжение № 5-А-169-516 от 17.05.2023 г., выданные АО «Астана-Региональная Электросетевая Компания»; - ТУ на подключение к теплосетям №2135-11 от 03.05.2023 г, выданные ОА "АСТАНА-ТЕПЛОТРАНЗИТ"; - ТУ на телефонизацию № 457 от 08.06.2023 г., выданные АО «КАЗАХТЕЛЕКОМ»; - ТУ на ливневую канализацию № 0202/126 от 10.05.02023 г., выданные ГКП на ПВХ «Eldorada Eco System»; - АПЗ № KZ92VUA00900426 от 25.05.2023г., выданный Государственное учреждение «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астаны»; - Утвержденный заказчиком и согласованный с ГУ «Управление архитектуры, градостроительства и земельных отношений города Астана» эскизный проект, разработанный ТОО «DNT CENTER STROY», ГСЛ № 17010740; - Письмо ГУ «Управление охраны окружающей среды и природопользования города Астаны» № 205-3-24/ЗТ-2023-00899189 от 08.06.02023 г. об отсутствии зеленых насаждений на земельном участке строительства; - Письмо ГУ «Управление контроля и качества городской среды города Астаны» от № ЗТ-2023-00898340 от 26.05.2023 г. об отсутствии скотомогильника, мест захоронений животных, 	
--	---	--

	<p>неблагополучных по сибирской язве и других особо опасных инфекций на земельном участке строительства;</p> <ul style="list-style-type: none">- Протокол № 162 измерений содержания радона и продуктов его распада в воздухе от 31.05.2023 г., выполненный Филиалом РГП на ПВХ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК по городу Астана;- Протокол № 161 дозиметрического контроля от 31.05.2023 г., Филиалом РГП на ПВХ «Национальный центр экспертизы» КСЭК МЗ РК по городу Астана;- Корректировка ПДП в границах вдоль улицы Хусейн бен Талал от проспекта Тұран до канала Нұра-Есіл утвержденный постановлением 510-2315 от 30.06.2021.	
--	---	--

1. Общая часть

1.1. Основание для проектирования

РП«Строительство школы на 600 мест в с. Кажымукан Целиноградского района» разработан на основании:

- Договора № 11, от 03 мая 2023года;
- задания на проектирование, утвержденное Заказчиком – Приложения 1 к договору № 11, от 03 мая 2023 года.

1.2. Сведения об условиях района строительства

- климатический район строительства (СП РК 2.04-01-2017* изм. 2019) – IV;
- сейсмичность района строительства (СП РК 2.03-30-2017*) – территория не является сейсмоактивной (условно менее 5 баллов);
- температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) - минус 31,2°С;
- температура воздуха самой жаркой пятидневки (СП РК 2.04-01-2017) - плюс 28°С;
- нормативная снеговая нагрузка для III снегового района (НП к СН РК EN 1991-1-3:2003) - 1.8 кПа;
- нормативное значение ветрового давления для IV ветрового района (НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011) - 0.77 кПа;
- нормативная глубина промерзания грунта - 2.19 м;

Физико-геоморфологическая характеристика района

Исследуемый участок строительства школы на 600 обучающихся расположен в Акмолинская область , Целиноградский район, Талапкерский сельский округ, село Кажымукан. В геоморфологическом отношении площадка расположена в пределах древней аккумулятивной надпойменной террасы реки Ишим.

Рельеф площадки относительно ровный, абсолютные отметки изменяются от 330,60 м до 331,20 м (приведены по инженерно-геологическим выработкам). Реки и озера на участке строительства отсутствуют. Территория участка относится к не подтопляемым землям.

Разбивка инженерно-геологических выработок и точек статического зондирования произведены геодезистами ТОО «Astana G-company».

Отметки устьев выработок определены графически с топоплана М 1 : 500

Бурение скважин осуществлялось станком УГБ – 50М ударно-канатным способом, диаметром 146 мм. В процессе бурения скважин производился отбор монолитов, проб грунта с нарушенной структурой.

Монолиты отбирались грунтоносом ГК-3, диаметром 123 мм, забивным способом.

В процессе бурения в выработках велись наблюдения за появлением и восстановлением уровня подземных вод и отбирались пробы воды на химический анализ.

Полевые инженерно - геологические работы проведены под руководством инженера-геолога Мусин М.К.

Лабораторные исследования грунтов производились в соответствии с требованиями существующих ГОСТов и методических указаний.

Определения природной влажности, пределов пластичности, плотности глинистых грунтов выполнялись по КРСТ 1290-2004.

Сдвиговые испытания на четвертичных грунтах выполнены по методу неконсолидированного сдвига при предварительном полном водонасыщении по ГОСТу 122848-2010., на элювиальных грунтах по методу консолидированного сдвига, с предварительным уплотнением при естественной влажности.

Компрессионные испытания производились на грунтах при замачивании на приборе «Гидропроект» (КПР-1) в соответствии с требованиями ГОСТа 12248-2010.

Камеральная обработка материалов инженерно-геологических изысканий выполнена инженером-геологом Мусин М.К.

Статистическая обработка значений расчетных характеристик грунтов выполнена на ЭВМ в соответствии с требованиями ГОСТа 20522-96.

2. Местоположение и рельеф площадки.

Территория изыскания расположена в селе Кажымукан в Целиноградском районе. В геоморфологическом отношении это надпойменная терраса р. Есиль. Абсолютная отметка поверхности изменяется от 330,6 м до 331,2 м.

3. Климатическая характеристика района работ.

3.1. Климатические условия

Климат района резко континентальный. Зима суровая, морозная, с бурями и метелями, с неустойчивым снежным покровом. Лето сравнительно короткое, сухое, умеренно жаркое. Район относится к зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения, довольно большая сухость воздуха. Данная глава содержит кратчайшие, лишь общие сведения. Территория города Нур-Султан согласно схематической карте климатического районирования относится к климатическому району 1В (СП РК 2.04- 01- 2017 Приложение А).

3.2. Температура воздуха

Годовой ход температур воздуха характеризуется устойчивыми сильными морозами в зимний период, интенсивным нарастанием тепла в короткий весенний сезон, и жарой в течение короткого лета.

Таблица 2 – Среднемесячная и годовая температура воздуха.

Температура воздуха Астана					
Абсолютная минимальная	Наиболее холодных суток обеспеченностью		Наиболее холодной пятидневки обеспеченностью		Обеспеченностью 0,94
	0,98	0,92	0,98	0,92	
1	2	3	4	5	6
-51,6	-40,2	-35,8	-37,7	-31,2	-20,4

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.1

Средние продолжительность (сут.) и температура воздуха (°С) периодов со средней суточной температурой воздуха, °С не выше						Дата начала и окончания отопительного (периода с темп.воздуха не выше 8 °С)	
0		8		10			
продолжит.	температ	продолжит	температ	продолж	температ	начал	конец
7	8	9	10	11	12	13	14
161	-10,0	209	-6,3	221	-5,5	29,09	16,04

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.1

Среднее число дней с оттепелью за декабрь-февраль	Средняя месячная относительная влажность, %		Среднее кол-во (сумма) осадков за ноябрь-март, мм	Среднее месячное атмосферное давление на высоте установки барометра за январь, гПа
	В 15 ч наиболее холодного месяца (январь)	За отопительный период		
15	16	17	18	19
1	74	76	99	982,4

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.1

Ветер			
Преобладающее на правление за декабрь-февраль	Средняя скорость за отопительный период, м/с	Максимальная из средних скоростей по румбам в январе м/с	Среднее число дней о скоростью >10 м/с при относительной температуре
20	21	22	23
ЮЗ	3,8	7,2	4

Атмосферное давление на высоте установки барометра, гПа		Высота барометра над уровнем моря, м	Температура воздуха, °С			
Среднее месячное за июль	Среднее за год		0,95	0,96	0,98	0,99
1	2	3	4	5	6	7
967,7	977,5	349,3	25,5	26,4	28,6	30,5

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.2

Температура воздуха, °С		Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца (июль), %	Среднее количество (сумма) осадков за апрель-октябрь, мм
Средняя максимальная наиболее теплого месяца года (июль)	Абсолютно максимальная		
8	9	10	11
26,8	41,6	43	220

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.2

Суточный максимум осадков за год, мм		Преобладающее направление ветра (румбы) за июнь-август	Минимальная из средних скоростей ветра по румбам в июле, м/с	Повторяемость штилей за год, %
Средний из максимальных	Наибольший из максимальных			
12	13	14	15	16
28	86	СВ	2,2	5

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.2

Наиболее сильные ветры дуют в зимние месяцы. В летние месяцы ветры имеют характер суховеев.

Средняя месячная годовая температура воздуха.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	год
-15,1	-14,8	-7,7	5,4	13,8	19,3	20,7	18,3	12,4	4,1	-5,5	-12,1	3,2

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.3

Как видно из таблицы, средняя месячная температура самого холодного месяца года января составляет -15,1 градуса, а самого теплого июля +20,7 градусов тепла.

В отдельные очень суровые зимы температура может понижаться до 49-52 градусов (абсолютный минимум), но вероятность такой температуры не более 5%.

В жаркие дни температура может повышаться до 40-42 градусов тепла, однако такие температуры наблюдаются не чаще 1 раза в 10 лет.

Расчетная температура воздуха в самой холодной пятидневке по г.Астана -35 градусов. Дата начало и окончания отопительного периода (период с температурой воздуха не выше 8 °С) с 29.09 по 26.04.

Средняя за месяц и год амплитуды температура воздуха

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	XI	X	XI	XII	год
9	9,8	9,6	10,7	13,2	13,2	12,4	12,8	12,8	9,8	7,9	8,5	10,8

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.4

Среднее за год число дней с температурой воздуха ниже и выше заданных пределов

Среднее число дней с минимальной температурой воздуха равной и ниже			Среднее число дней с максимальной температурой воздуха равной и выше		
-35°C	-30°C	-25°C	25°C	30°C	34°C
0,7	5,2	18,9	66,4	20,8	3,8

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.5

Глубина промерзания грунта, см

Акмолинская область		
Пункт	Средняя из максимальных за год	Наибольшая из максимальных
Астана	183	274

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.6

Глубина нулевой изотермы в грунте, см

Пункт	Средняя из максимальных за год	Максимум обеспеченностью	
		0,90	0,98
Астана	142	190	219

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.7

Примечание: Наибольшее проникновение бывает обычно в марте. Абсолютный максимум зафиксирован в апреле – 304 см. Возможное проникновение «0» в глубину, при малоснежной суровой зиме, может достигнуть в суглинках 350 см.

3.3. Атмосферные осадки

Среднее количество атмосферных осадков, выпадающих за год равно 330-370 мм. По сезонам года осадки распределяются неравномерно, наибольшее их количество выпадает в теплый период года (май-сентябрь) - 238 мм. Среднегодовая высота снежного покрова составляет 27,2 мм, запас воды в снеге 67 мм. Согласно СП РК 2.04-01-2017 снеговая нагрузка на грунт – III, Sk – 1.5 КПа; снеговая нагрузка на покрытие – IV; Sk – 1,8 Кпа

Снежный покров

Высота снежного покрова, см			Продолжительность залегания устойчивого снежного покрова, дни
Средняя из наибольших декадных за зиму	Максимальная из наибольших декадных	Максимальная суточная	
27,2	42,0	-	147,0

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.9

Среднее число дней с атмосферными явлениями за год

Пыльная буря	Туман	Метель	Гроза
4,8	23	26	24

Согласно СП РК 2.04-01-2017 табл.3.10

3.4. Ветер

Для исследуемого района характерны частые ветры, дующие преимущественно в юго-западном направлении. Среднегодовая скорость ветра равна 5,0-5,6 м/сек. Розы ветров показаны на Рисунке 2.1.

Таблица 2.2 – Среднегодовая скорость ветра

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
5,6	5,5	6,2	5,8	5,5	4,9	4,5	4,4	4,5	5,4	5,8	5,8	5,3

Наиболее сильные ветры дуют в зимние месяцы. В летние месяцы ветра имеют характер суховеев. Количество дней с ветрами в году составляет 280-300.

Согласно СП РК 2.04-01-2017:

- базовая скорость ветра – IV, V - 35 м/сек;
- ветровой район по давлению ветра – IV, 0,77 КПа.

Таблица 2.3 – Скорость ветра

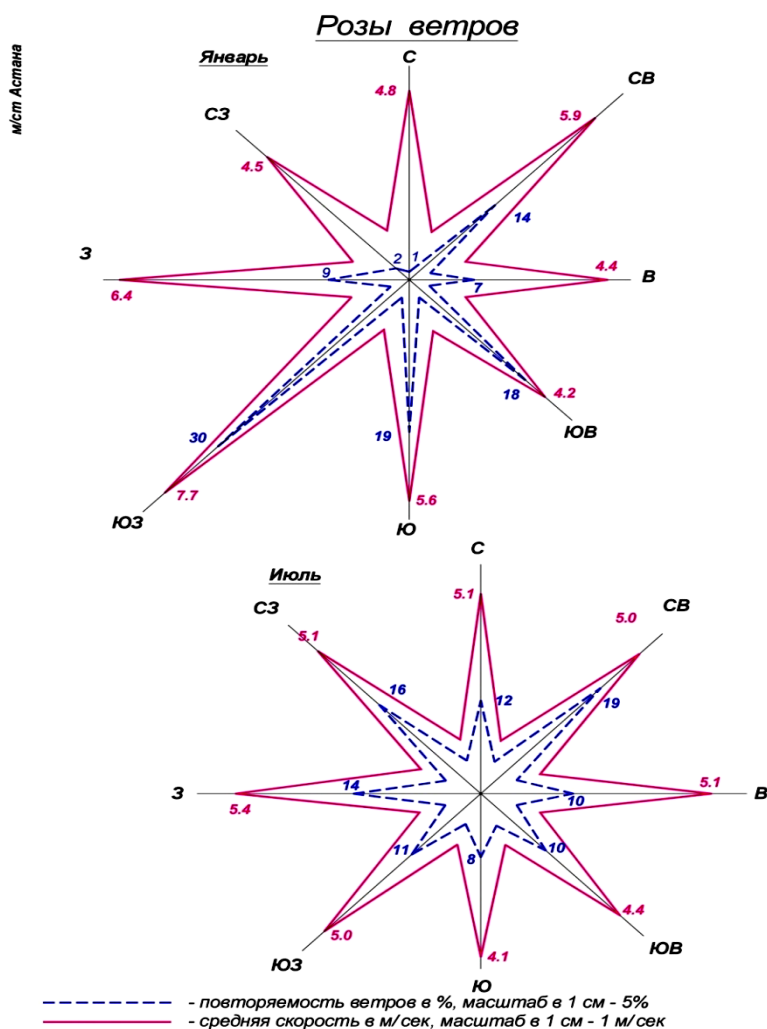
Место строительства	Скорость ветра (м/сек) возможная 1 раз в			
	год	5 лет	10 лет	20 лет
Астана	27	31	33	36

3.6. Влажность воздуха

Наименьшее значение величины абсолютной влажности в январе-феврале (1,6-1,7 м), наибольшее – в июле (12,7 м).

Наименьшая относительная влажность бывает в летние месяцы (40-45%), наибольшая зимой.

Среднегодовая величина относительной влажности составляет 86%. Наиболее высокий дефицит влажности наблюдается в июне-июле (12,2-12,4м). Низкий в декабре-феврале (0,3-0,4м). Среднегодовая величина влажности составляет 4,8 м.



3.7 Опасные атмосферные явления

Среднее число дней с туманом.

Таблица 3.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
4	5	5	4	0,6	0,3	0,7	0,8	0,9	2	5	6	35

Среднее число дней с метелью.

Таблица 4.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
22	18	19	9	2	-	-	-	1	5	11	25	77

Среднее число дней с грозой.

Таблица 5.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	0,6	3,6	8	4	1	0,02	-	-	-	23

Среднее число дней с градом.

Таблица 6.

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
-	-	-	3	3	3	2	2	2	1	-	-	6

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ

4.1 Геологическое строение.

На основании полевого визуального обследования пробуренных скважин и по результатам лабораторных исследований грунтов установлено, что в геологическом строении на участке изысканий залегают аллювиальные грунты представленные суглинками и гравелистыми песками.

Суглинки коричневые, карбонатизированные, от твердой до тугопластичной консистенции, с прослойками песка средней крупности ($m \approx 10-15$ см). Залегают они повсеместно под почвенно-растительным слоем, мощностью от 2,7 до 4,0 м.

Пески гравелистые коричневые, полимиктовые, водонасыщенные, с прослойками суглинка ($m=20$ см). Вскрыты они повсеместно, под песками суглинками четвертичными, мощностью 5,7 – 7,0 м.

4.2. Гидрогеологические условия.

Подземные воды на площадке изыскания вскрыты во всех скважинах без исключения на глубинах 2,0 – 2,5 м. Абсолютная отметка установившегося уровня 328,4 – 328,7 м (см. таблицу №7).

Таблица №7

№ п/п	Номер скважины	Абсолютные отметки устья, м	Уровень воды от поверхности земли, м	Абсолютные отметки уровня грунтовых вод, м	Дата замера
1	1	331,0	2,3	328,7	02.03.24
2	2	330,6	2,0	328,6	02.03.24
3	3	330,9	2,4	328,5	02.03.24
4	4	330,7	2,3	328,4	02.03.24
5	5	330,9	2,4	328,5	02.03.24
6	6	331,1	2,5	328,6	02.03.24
7	7	331,2	2,5	328,7	02.03.24
8	8	331,2	2,5	328,7	02.03.24
9	9	331,2	2,5	328,7	02.03.24

Подземные грунтовые воды подвержены сезонным колебаниям. Прогнозируемый подъем уровня грунтовых вод на 1,0 м от установившегося.

Водовмещающими грунтами являются все грунты, вскрытые на площадке изысканий.

Коэффициенты фильтрации грунтов следующие:

для четвертичных суглинков - 0,16 м/сутки,

для песков гравелистых – 15,8 м/сутки.

Питание грунтовых вод происходит в основном за счет инфильтрации атмосферных осадков. Областью питания служит область распространения водоносного горизонта. По результатам химических анализов подземные воды на площадке характеризуются как натриево-калиевые, кальцевые, хлоридные, сульфатные, магниевые, с минерализацией 2,2 – 3,4 г/л.

По отношению к бетонам марки W4 подземные воды среднеагрессивные на портландцемент, и среднеагрессивные на арматуру к железобетонным конструкциям.

Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, к свинцовой – средняя.

По отношению к стальным конструкциям (по Штаблеру) подземные воды корродирующие.

По степени потенциальной подтопляемости территория изыскания относится к подтопляемой.

5. Физико-механические свойства грунтов.

По результатам камеральной обработки буровых работ согласно лабораторных исследований, произведено разделение грунтов, слагающие территорию изысканий на инженерно-геологические элементы в стратиграфической последовательности их залегания:

ИГЭ 1. Суглинки (а Q_{II-III}),

ИГЭ 2. Пески гравелистые (а Q_{II-III}).

Инженерно-геологический элемент № 1. Суглинки (а Q_{II-III}) характеризуются следующими показателями физико-механических свойств:

Таблица № 8

№ п/п	Наименование характеристик	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Минимум	Максимум	
1	2	3	4	5	6	7
1	Природная влажность	%	9	13,1	19,3	16,0
2	Влажность на пределе текучести.	%	9	23	31	28
3	Влажность на пределе раскатывания	%	9	15	19	16
4	Число пластичности	%	9	8	16	11
5	Консистенция		9	-0,43	0,25	-0,03
6	Плотность грунта	г/см ³	9	2,00	2,10	2,06
7	Коэффициент пористости	доли единиц	9	0,474	0,570	0,529
8	Степень влажности	доли единиц	9	0,74	1,00	0,82
9	Модуль деформации при водонасыщении	МПа	4	2,5	4,8	3,6
10	Удельное сцепление при водонасыщении	МПа	6	0,013	0,040	0,023
11	Угол внутреннего трения при водонасыщении.	градус	6	17	23	21

Значение модуля деформации изменяется от 2,5 МПа до 4,8 МПа, среднее значение 3,6 МПа. За расчетное значение модуля деформации рекомендуется принять среднее (нормативное значение) равное 4,0 МПа.

Частные значения характеристик прочностных и деформационных свойств четвертичных суглинков подвергались статической обработке согласно требованиям ГОСТ 20522-96 и в результате получены нормативные и расчетные значения характеристик приведенные в таблице 9.

Таблица 9

№ п/п	Наименование характеристик	Единица измерений	Значения характеристик		
			Нормативные	Расчетные	
				По деформации	По несущей способности.
1	Удельное сцепление	МПа	0,023	0,017	0,012
2	Угол внутреннего трения	градус	21	19	18
3	Модуль деформации	МПа	4	4	4
4	Плотность грунта	г/см ³	2,06	2,05	2,03

Инженерно-геологический элемент № 2. Пески гравелистые

(а Q_{II-III}) характеризуются содержанием определяющей фракции (частиц крупнее 2,00 мм) – от 25,5 % до 36,2 %, среднее 29,9 %.

Таблица № 10

№ п/п	Наименование характеристик	Единица измерения	Количество определений	Предельные значения		Средне нормативные значения
				Минимум	Максимум	
1	2	3	4	5	6	7
1	Природная влажность	%	6	11,2	15,3	13,4
2	Плотность грунта	г/см ³	6	2,00	2,05	2,04
3	Коэффициент пористости	доли единиц	6	0,447	0,511	0,481
4	Степень влажности	доли единиц	6	0,64	0,82	0,74

Нормативные характеристики для песков крупных рекомендуется принять с учётом требований нормативных документов и данных статического зондирования.

удельное сцепление – 0 КПа;

угол внутреннего трения – 38 градусов;

плотность грунта – 2,04 г/см³;

модуль деформации – 40 МПа.

Несущая способность свай (кН) сечением 30х30 см, результаты статистического зондирования приведены в табличном виде на странице №19.

Значения несущей способности свай приведены без учета коэффициента надежности в СП РК 5.01-103-2013 п. 4.4.1.11.

Несущую способность свай необходимо принять согласно п. 4.5.4 СП РК 5.01-103-2013.

6. Засоленность и агрессивность грунтов.

По суммарному содержанию легко и среднерастворимых солей, согласно требованиям ГОСТа 25100-95, грунты, слагающие участок изысканий, относятся к незасоленным.

Грунты по отношению к бетонам марки W_4 слабоагрессивные на портландцемент и шлакопортландцемент, и среднеагрессивные для железобетонных конструкций.

Коррозийная агрессивность грунтов по отношению к углеродистой стали высокая (см. приложение № 6). Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к свинцовой и алюминиевой оболочке кабеля – высокая (приложение № 6).

7. Выводы и рекомендации.

- 7.1 Территория изыскания расположена в селе Кажымукан в Целиноградском районе. В геоморфологическом отношении это надпойменная терраса р. Есиль. Абсолютная отметка поверхности изменяется от 330,6 м до 331,2 м.
- 7.2. На основании полевого визуального обследования пробуренных скважин и по результатам лабораторных исследований грунтов установлено, что в геологическом строении на участке изысканий залегают аллювиальные грунты представленные суглинками и песками гравелистые.
- 7.3. Подземные воды на площадке вскрыты на глубинах 2,0 – 2,5 м от поверхности земли. Абсолютные отметки установившегося уровня 328,4 – 328,7 м. Подземные грунтовые воды подвержены сезонным колебаниям. Прогнозируемый подъем уровня грунтовых вод на 1,0 м от установившегося. Водовмещающими грунтами являются все грунты вскрытые на участке изыскания. Величины коэффициентов фильтрации приняты по материалам изыскания прежних лет:

для четвертичных суглинков - 0,16 м/сутки,

для песков гравелистых – 15,8 м/сутки.

По результатам химических анализов подземные воды на площадке характеризуются как натриево-калиевые, кальцевые, хлоридные, сульфато-хлоридные, магниевые, с минерализацией 2,2 – 3,4 г/л.

По отношению к бетонам марки W4 подземные воды среднеагрессивные на портландцемент, и среднеагрессивные на арматуру к железобетонным конструкциям.

Коррозионная агрессивность подземных вод по отношению к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, к свинцовой – средняя.

По отношению к стальным конструкциям (по Штаблеру) воды корродирующие.

7.5. По степени потенциальной подтопляемости территория изыскания относится к подтопляемой.

7.6. При проектировании и выборе фундаментов рекомендуем использовать следующие значения прочностных и деформационных характеристик грунтов:

Таблица № 11

№ п/п	Наименование характеристик	Единица измерений	Значения характеристик		
			Нормативные	Расчетные	
				По деформации	По несущей способности.
ИГЭ 1. Суглинок (а Q_{II-III})					
1	Удельное сцепление	МПа	0,023	0,017	0,012
2	Угол внутреннего трения	Градус	21	19	18
3	Модуль деформации	МПа	4	4	4
4	Плотность грунта	г/см ³	2,06	2,05	2,03
ИГЭ 2. Пески гравелистые (а Q_{II-III})					
1	Удельное сцепление	МПа	0	-	-
2	Угол внутреннего трения	Градус	38	-	-
3	Модуль деформации	МПа	40	-	-
4	Плотность грунта	г/см ³	2,04	-	-

7.7. Грунты просадочными и набухающими свойствами не обладают.

7.8. Несущая способность свай сечением 30x30 см по результатам статистического зондирования приведены в таблице несущей способности свай на странице №19.

Значение несущей способности свай приведены без учета коэффициента надежности. Нормативное значение несущей способности свай следует принимать согласно СП РК 5.01-103-2013.

- 7.9. Для более точного определения несущей способности свай необходимо выполнить динамическое испытание натуральных свай.**
- 7.10. По суммарному содержанию легко и среднерастворимых солей грунты на территории изысканий относятся к незасоленным.
- 7.11. По отношению к бетонам марки W₄ грунты слабоагрессивные на портландцемент и шлакопортландцемент, и среднеагрессивные для железобетонных конструкций.
- 7.12. Степень коррозионной агрессивности грунтов по отношению к стальным конструкциям, к алюминиевой оболочке кабеля – высокая, к свинцу - высокая.
- 7.13. Территория г. Астана расположена на Казахском щите, на котором не проявляются тектонические явления и поэтому ее территория не является сейсмоактивной.
- 7.14. Нормативная глубина промерзания глинистых грунтов 2,1 м (СП РК 2.04-01-2017).
- 7.15. При проектировании рекомендуем предусмотреть следующие мероприятия:
- антикоррозийную защиту подземных коммуникаций из стальных конструкций, свинцовых и алюминиевых оболочек кабеля от агрессивного воздействия грунтов и воды;
 - защиту бетонных и железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунтов.
- 7.16. Для исключения подтопления поверхностными водами территории изыскания в процессе эксплуатации рекомендуем предусмотреть комплексную систему инженерной защиты (организация поверхностного стока, локальную защиту отдельных зданий, создание надежной защиты водоотведения и т.д.) согласно «Пособия» (2)
- 7.17. Для защиты коммуникаций от агрессивного воздействия грунтов рекомендуется использовать современные виды материалов: полиэтиленовые и чугунные трубы для водопровода, керамические чугунные трубы для канализации, попутный дренаж для подземных сетей.
- 7.18. Группы грунтов по трудности разработки по геологическим элементам представлены в виде табличной формы, согласно ЭСН РК 8.04-01-2015

Раздел 1

Геологические элементы	Механическая разработка грунтов		Разработка грунтов вручную
	одноковшовым экскаватором	бульдозером	
Суглинок (QII-III)	2	2	2
Песок гравелистый (QII-III)	1	2	1

Сейсмичность

По карте сейсмогенерирующих зон территории Казахстана (стр. 68), основные региональные геоструктуры новейшего этапа развития территории Казахстана описаны под цифрой «7» - Казахский щит молодой платформы, «ТВ» - Тенгизская впадина. На карте показано, что территория не является сейсмоактивной (условно <5 баллов). Пункт 1.1 (стр. 1) – «Настоящий свод правил следует соблюдать при разработке проектной документации на строительство, реконструкцию, усиление и восстановление зданий и сооружений, возводимых или расположенных на площадках с расчетной сейсмичностью 7, 8, 9 и 10 баллов.

2. Генеральный план

Основанием для разработки рабочего проекта "Строительство комфортной школы на 600 мест в с. Кажымукан Целиноградского района» являются:

- акт на право частной собственности земельного участка (кад. № 21-320-135-6037) общей площадью 1,1 га;
- архитектурно-планировочное задание № KZ92VUA00900426 от 25.05.2023 г.;
- задание на проектирование, утвержденное Заказчиком АО «Samruk-Kazyna Constraction»;
- согласованная и утвержденная документация на стадии «Эскизный проект»;
- топографическая съемка, выполненная ТОО ««GeoBuildingProject»; от 23.06.2023 г.

Рассматриваемый участок расположен в селе Кажымукан в Целиноградском районе.

Размещение проектируемой комфортной школы в условиях застраиваемого района выполнено с учетом требований градостроительных норм и правил Республики Казахстан (СНиП РК 3.01-01Ас-2007 г. (по состоянию на 27.04.2021 г.), СНиП РК 6.01-02Ас-2016 "Нормы и правила проектирования комплексного благоустройства на территории города Астаны", СН РК 3.02-11-2011 "Общеобразовательные организации", СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации", учтены требования технического регламента "Общие требования к пожарной безопасности" (с изм. по состоянию на 16.06.2020 г.). Планировочные решения организации земельного участка выполнены с учетом доступности для маломобильных групп населения по РДС РК 3.01-05-2001 "Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских населенных мест с учетом потребностей инвалидов и других маломобильных групп населения", "Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования" (приказ Министра здравоохранения

Республики Казахстан от 5 августа 2021 года № ҚР ДСМ-76), «Санитарно-эпидемиологических требований к сбору, использованию, применению, обезвреживанию, транспортировке, хранению и захоронению отходов производства и потребления» (от 25.12.2020 г. № ҚР ДСМ-331/2020) СП РК 3.06-101-2012 "Проектирование зданий и сооружений с учетом доступности для маломобильных групп населения. Общие положения" (с изм. по состоянию на 27.11.2019 г.)



За относительную отметку ± 0.000 принят уровень чистого пола первого этажа, что соответствует абсолютной отметке на генплане $333,00$ м Балтийской системы высот.

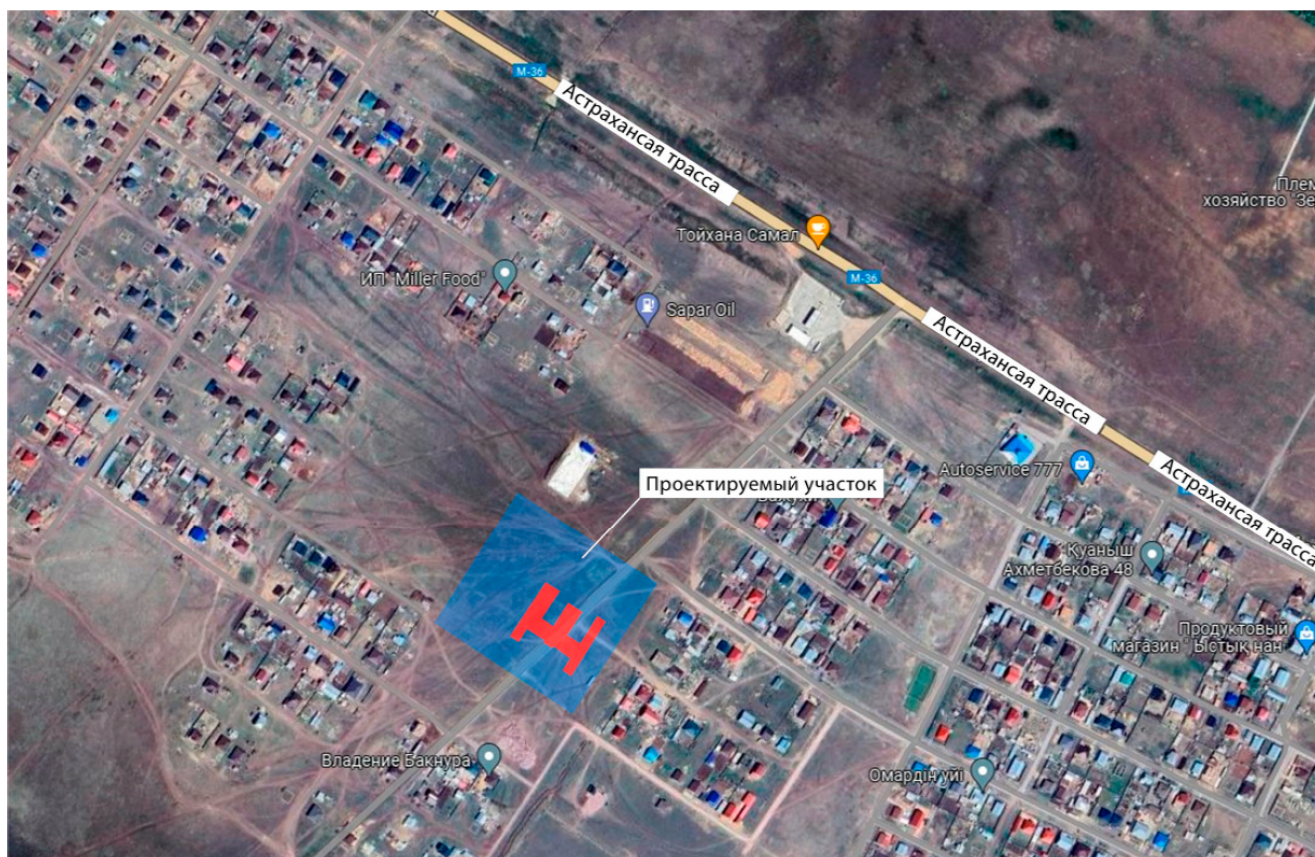
Размеры на чертежах даны в метрах. Планировочные отметки даны по верху покрытия.

Доступ для пожарной техники обеспечен согласно требований пожарного регламента. Поверхностный водоотвод решается планировкой прилегающей территории. Дождевые воды самотеком по покрытиям собираются в дождеприемные колодцы подземной ливневой канализации.

Земляные работы на участках прохождения существующих инженерных коммуникаций необходимо производить с доработкой вручную в присутствии представителей служб, в ведомстве которых они находятся.

При устройстве дорожной одежды уплотнение основания должно быть доведено до коэффициента уплотнения $0,98$. Обратную засыпку траншей для инженерных коммуникаций производить малосжимаемыми грунтами согласно

соответствующих комплектов чертежей (ТС, НВК, ЭС, ЭЛ).



2.1 Планировочные решения

На отведенном участке школы на 600 мест площадью 1,1 га размещены здания капитального строительства, модульные здания, площадки основного и вспомогательного назначения:

- здание школы, номер на плане 1;
- комплектная трансформаторная подстанция 10/0,4 кВ, номер на плане 2;
- дизель-генераторная установка (ДГУ) 0,4 кВ, номер на плане 2.1;
- площадка для подвижных игр дошкольных классов, номер на плане 3;
- площадка для подвижных игр классов начальной школы, номер на плане 4;
- комбинированная площадка для баскетбола/волейбола, 2 шт., номер на плане 5;
- площадка тихого отдыха основной школы, номер на плане 6;
- площадка сбора дошкольной/начальной школы, номер на плане 7;
- площадка сбора основной школы, номер на плане 8;

- площадка контейнеров заглубленных для сбора ТБО 3 шт. вмест. 1 м³ каждый, номер на плане 9;
- автобуса для обучающихся классов предшколы/начальной школы, номер на плане А;
- площадка остановочного комплекса, номер на плане Б.

Согласно требований СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации", площадь земельного участка должна быть 2,04 га (34 м²/обуч). Допускается уменьшать размеры общей площади земельного участка общеобразовательных организаций на 30% для затесненных участков застройки крупных городов (п.4.2.2 согласно расчета необходимая площадь 1,428 га при отведенном участке площадью 1,1 га). Площадь всех требуемых площадок уменьшена на 20%.

Согласно организационно-педагогической структуры учреждения количество и состав параллелей:

0 ступень дошкольного образования (предшкольные классы), 50 учаш.			
предшкольные классы	2 класса	2 по 25 уч./50 учеников	2 класса
I ступень начальное общее образование (1-4 классы), 200 учаш.			
1-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
2-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
3-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
4-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	8 классов
	5	250	
II ступень основное общее образование (5-9 классы), 250 учаш.			
5-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
6-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
7-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
8-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	
9-е классы	2	2 по 25 уч./50 учеников	10 классов
III ступень среднее (полное) общее образование (10-11 классы), 100 учаш.			
10-е классы		2 по 25 уч./50 учеников	
11-е классы		2 по 25 уч./50 учеников	4 класса
		350	
		600	24 класса

Дефицит площади участка перекрывается необходимостью общеобразовательной школы в квартале высотной застройки по программе правительства.

Площадки для подвижных игр	предшкола+1 классы м2/ученик	100	4,0	320,0
	младшая школа м2/ученик	150	2,0	240,0
Площадки для тихого отдыха основной школы (5-9 классы)	м2/класс	250	25,0	200,0
Площадка для сбора обуч-ся	м2/ученик	600	0,5	240,0
Парковка открытая	работающий	109	0,13	196
Парковка открытая	учащийся	600	0,1	864,0
Площадка для школьного автобуса	автобус		1,0	21,6

Необходимое количество м/мест - 19 м/м

В проекте предусмотрены стоянки на 20 м/м на территории школы. Школа расположена в красных линиях со всех сторон. С юго-восточной стороны школы находится остановка автобуса. Главный фасад здания школы расположен на юго-запад.

· Потребность м/мест для маломобильных групп населения на 26м/м - минимальное количество 1 м/места.

В проекте предусмотрено 19 м/место из них 1 м/м для МГН на территории школы.

Участок свободен от застройки.

Вертикальные отметки по прилегающим городским улицам приняты согласно Схеме вертикальной планировки, выданной ТОО НИПИ "Астанагенплан" от 05.05.23г. Сбор поверхностных вод осуществляется в дождеприемники ливневой канализации, с последующим сбросом в систему городской ливневой канализации.

В проекте предусмотрено максимальное благоустройство участка. Проезды вокруг здания школы имеют асфальтированное и усиленное покрытие, рассчитанное на нагрузку от пожарных машин.

Пешеходные тротуары и площадки запроектированы с покрытием из брусчатки, в местах возможного проезда пожарных машин заложена усиленная конструкция тротуара.

Детские игровые и гимнастические площадки запроектированы с тартановым покрытием разных цветов, согласно эскизного проекта. На универсальной спортивной площадке укладывается резиновое покрытие на основе EPDM гранул. На футбольном поле предусмотрено покрытие из искусственного газона.

По проекту все свободные участки озеленяются, заложена посадка деревьев и кустарников (сосна, береза, ива, клен, ель, сирень, можжевельник и т.д.), а также цветники.

Игровое и спортивное оборудование подобрано по УСН РК 8.02-03-2021. Проезды и площадки освещаются. По периметру территории школы запроектировано ограждение высотой 2.0 м.

В проекте предусмотрены пандусы для инвалидов. По пути к главному входу в здание укладывается наземная тактильная плитка.

Таблица 2.1.1 Расчет необходимого количества парковочных мест

Школа на 600 мест			
(СНИП РК 3.01-01Ас-2007 "Планировка и застройка города Астаны по состоянию на 27.04.2021 г.)			
Назначение	Расчетная единица (количество работающих/учащихся)	1 м/м на расчетную единицу	Расчетное кол-во м/м
Стоянка для работающих	104	4	4
Стоянка для учащихся	600	10	60
Стоянка для автобуса	1	1	1
Расчетная потребность в машино-местах по функциональному назначению здания (в том числе для МГН)			64
С учетом допускаемого уменьшения 30 %			45
В границах земельного участка	1	1	1
Вне границ земельного участка			
- открытая парковка на прилегающей территории			40
- открытая парковка на территории жилого района			12

Необходимое количество парковочных мест - 19 м/м

В проекте предусмотрены стоянки на 20 м/м на территории школы. Школа расположена в красных линиях со всех сторон. С юго-восточной стороны школы находится остановка автобуса. Главный фасад здания школы расположен на юго-запад.

· Потребность м/мест для маломобильных групп населения на 26м/м - минимальное количество 1 м/места.

В проекте предусмотрено 19 м/место из них 1 м/м для МГН на территории школы.

Мусороудаление решено устройством площадки заглубленных контейнеров для сбора ТБО в количестве по 3 шт. вместимостью 1м³ (вариант: подземные контейнеры типа Escobin 1000) с режимом ежедневного вывоза мусора.

Таблица 2.1.2 Расчет необходимого количества контейнеров для сбора ТБО

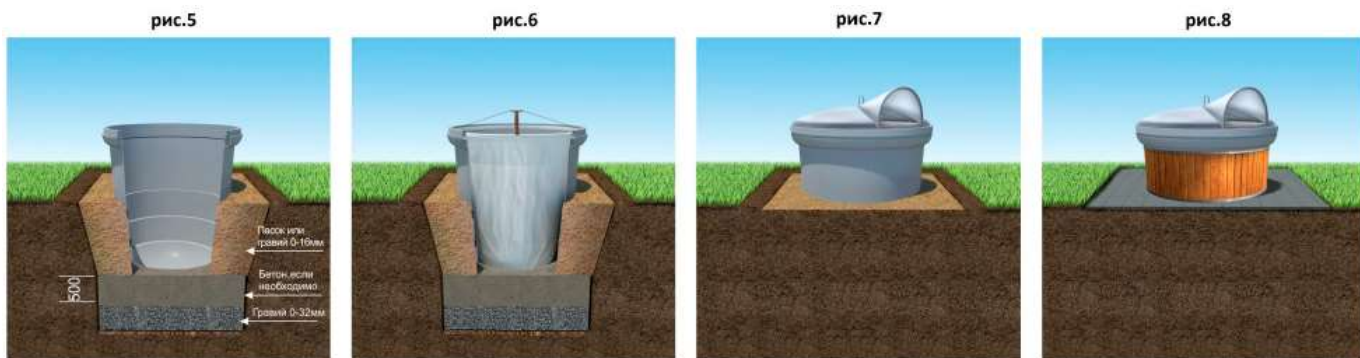
Школа на 600 мест_г. Астана

(Нормы образования и накопления коммунальных отходов по городу Астане, утв. Решением № 90/11-V маслихата города от 6.12.2012 г.)

Коммерция	Расчетная единица	Расчетное количество	Количество объектов	Общее расчетное количество	Норма накопл. ТБО м ³ /год	Расчет накопл. ТБО м ³ /сут	Вместимость контейнеров для ТБО, м ³	Количество контейнеров для ТБО, шт.	Полное количество контейнеров для ТБО, шт.
Школа на 600 мест	1 место	600	1	600	0,62	1,019	1,0	1	1,00
Столовая на 175 мест	1 место	175	1	175	1,68	0,805	1,0	1	1,00
Итого:						1		1	2

Проектом предусмотрена установка 3 заглубленных контейнеров вмест. 1 м³ каждый (в том числе для пищевых отходов)

Режим: ежедневный вывоз



Планово-высотные решения территории взаимосвязаны с существующей квартальной застройкой, проектом детальной планировки города (ПДП).

Участок застройки имеет спокойный рельеф. По инженерно-геологическим условиям уровень первого этажа принят на 1,20 м выше планировочной отметки территории. Прогнозируемый уровень поднятия грунтовых вод – 1 м (отчет об инженерно-геологических изысканиях, выполненный ТОО СЦАРИ «Жанат», 2023 г.)

Представлено на чертеже 82/23-ГП, лист 4.

Водоотведение решено разуклонкой планировочной поверхности, обеспечивающей сбор дождевых вод самотеком в дождеприемники и дальнейшим сбросом в городскую закрытую ливневую канализацию.

Отдельной системой решен подземный дренаж под спортивными площадками с выпуском в существующую ливневую канализацию жилой застройки. Дренаж выполняется из пластиковых труб «Перфокор» по ГОСТ Р 544175-2011 «Трубы полимерные со структурированной стенкой и фасонные части к ним для систем наружной канализации».

Представлено на 82/23-ГП, л.л. 6, 7.

Размещение зданий и сооружений инженерного обеспечения, мусороудаления выполнено с учетом охранных зон, санитарных разрывов от основных проектируемых зданий, местной розы ветров, технологических приоритетов инженерного обеспечения и предполагаемой застройки в ПДП. Размещение учитывает минимизацию коридоров инженерных сетей от инженерных сооружений до точек ввода здания школы.

Расстояния между проектируемыми объектами отвечают требуемым в техническом регламенте «Общие требования к пожарной безопасности» в соответствии со степенями огнестойкости зданий и сооружений, классами функциональности.

Кольцевой проезд вокруг школы имеет ширину 6,00 м, предусмотрены разворотная и разгрузочная площадка в хозяйственной зоне школьного участка.

Представлено на чертежах 82/23-ГП, листы 3, 13, 16.

Конструкция дорожной одежды (далее КДО) проезда рассчитана на автомобильную нагрузку от пожарной техники (16 т/ось). Расчет выполнен в программе «Топоматик-Robur» согласно СП РК 3.03-104-2014 «Проектирование

дорожных одежд нежесткого типа».

Конструкции дорожных одежд тротуарных покрытий, площадок для игр, спортивных площадок запроектированы с учетом нагрузок, дорожно-климатического зонирования, гидрогеологических условий площадки строительства.

Вводные данные:

ДКЗ - IV

Категория дороги – IV

Количество полос движения - 2

Тип дорожной одежды – капитальный

Заданная надежность – 0,9

Схема увлажнения рабочего слоя – 2

Поправка на влажность – 0,03

Группа расчетной нагрузки – А-11,5 (P=0,8 МПа)

Срок работ по капитальному ремонту – 24 года

Таблица 2.1.3 Расчет конструкции дорожной одежды асфальтобетонного проезда

Режим расчета: Проверка

Наименование	Расчетная толщина, см	Параметры перебора			Стоимость
		Мини мум, см	Макси мум, см	Шаг, см	
Асфальтобетон плотный тип Б, на жидком битуме МГ-70/130	4	0	0	1	0
Асфальтобетон плотный тип А, на жидком битуме МГ-70/130	5	0	0	1	0
Щебеночная смесь с непрерывной гранулометрией С6 (максимальный размер зерен 40 мм)	10	0	0	1	0
Щебеночная смесь с непрерывной гранулометрией С4 (максимальный размер зерен 80 мм)	15	0	0	1	0
Гравийная смесь с непрерывной гранулометрией С3 (максимальный размер зерен 120 мм)	65	0	0	1	0
Грунт суглинок тяжелый пылеватый	0	0	0	1	0

Тип армирования плиты: (?)

Принимать минимальную толщину плиты с учетом МР (?) Использовать в конструкции пропаренный бетон (?)

Штыри в поперечных швах (?) Гидроизолирующие прослойки (для обочины) (?)

Вариант 1 +

Критерий

Наименование	Состояние
<input checked="" type="checkbox"/> Упругий прогиб	Соответствует
<input checked="" type="checkbox"/> Сдвиг	Соответствует
<input checked="" type="checkbox"/> Растяжение при изгибе	Соответствует
<input checked="" type="checkbox"/> Статическая нагрузка	Соответствует
<input checked="" type="checkbox"/> Морозоустойчивость	Соответствует
<input type="checkbox"/> Осушение	Не задано

Результат

Критерий	Фактическое	Допускаемое	Кпр	Ктр
Асфальтобетон плотный тип Б, на жидком битуме МГ-70/130				
Упругий прогиб	253,092	150	1,69	1,1
Растяжение при изгибе	0,95	9,745	10,26	0,94
Грунт суглинок тяжелый пылеватый				
Сдвиг	0,00779	0,06085	7,81	0,94
Статика	0,00595	0,06415	10,79	0,94
Морозоустойчивость	99	98	-	-

Представлено на чертеже 82/23-ГП, лист 10.

При устройстве дорожной одежды уплотнение основания должно быть доведено до коэффициента уплотнения 0,98.

Контроль качества и приемку работ при строительстве автодорог, площадок, тротуаров, укреплению откоса насыпи выполнять согласно ПР РК 218-113-2014, п. 12.2 (АО "КазДорНИИ"), приказ Министра по инвестициям и развитию РК № 234 от 24.04.2017.

Таблица 2.1.4 Технические показатели по генеральному плану

Поз.	Наименование	Ед. изм.	Кол-во в границах земотвода
1	Площадь участка	га	1,1000
2	Площадь застройки, в том числе:		3458.35
	-вспомогательные здания и сооружения (КТП, ДГУ, контейнеры ТБО)	м ²	41,16
3	Площадь покрытий, в том числе:	м ²	5367.45
	-асфальтобетонное покрытие проездов (нагрузка А-11,5)	м ²	2400,20
	-плиточное покрытие тротуаров, площадок (пешеходная нагрузка)	м ²	903.25
	-плиточное покрытие тротуаров, площадок (автомобильная нагрузка)	м ²	442,25
	-площадь отмостки (не входящей в покрытие)	м ²	186.25
	-покрытие спортивных площадок из рулонного искусственного газона	м ²	870,00
	-покрытие игровых площадок (резиноналивное)	м ²	565,50
4	Площадь озеленения (включая спортивный газон)	м ²	2174,20
5	Процент застройки	%	31
6	Процент покрытий	%	49
7	Процент озеленения	%	20

2.2 Организация рельефа

Существующий рельеф участка имеет спокойный уклон с востока на запад с разницей отметок от 350,20 м до 349,60 м, то есть 0,60 м.

Вертикальная планировка (система высот Балтийская) проектируемого рельефа выполнена во взаимоувязке с существующей жилой застройкой.

Планировочные отметки проектируемого рельефа даны по верху покрытия. Отмостка зданий (попадающая под покрытия и не попадающая) имеет ширину 1,0 м, поперечный уклон 10 промилле.

Вертикальная планировка территории выполнена с продольными уклонами по проездам от 5,7 до 18 промилле и двускатным поперечным профилем в обрамлении бетонным бортовым камнем БР 100.30.15.

Уклоны площадок отдыха, детских площадок, спортивной площадки от 5 до 10 промилле.

Водоотвод дождевых и талых вод выполнен самотеком, со сбором по морфостворам в дождеприемные колодцы. Система ливневой канализации – закрытая.

Представлено на чертеже 82/23-ГП, лист 4.

В объемах земляных работ определены объемы грунта для устройства насыпи планировочной поверхности.

Подсчет объемов земляных масс выполнен методом квадратов.

Представлено на чертеже 82/23-ГП, лист 5.

2.3. Благоустройство территории

Доступ спецтранспорта только через ворота, контролируемые обслуживающим персоналом. Все площадки изолированы от хозяйственной зоны, друг от друга живой изгородью и композициями высоких деревьев.

Благоустройство территории выполнено на всей площади участка. В состав благоустройства всех зон, предусмотренных проектом, входят:

устройство дорожных одежд капитального типа с усовершенствованным покрытием из асфальтобетона (под нагрузку А-11,5);

устройство дорожных одежд облегченного типа с покрытием из бетонной тротуарной плитки под пешеходную нагрузку;

устройство пешеходных связей проектируемой пешеходной зоны с существующими;

озеленение и благоустройство площадок отдыха, детских игровых площадок;

установка малых архитектурных форм (МАФ) с учетом возрастных категорий школьных параллелей согласно УСН РК 8.02-03-2020.

Представлено на чертеже 75/22-ГП, лист 12, 14.

Предусмотрено периметральное ограждение территории школы. Высота ограждения 1,60 м. По южной стороне ограждения напротив главного входа в здание школы предусмотрены калитки с контрольно-пропускными пунктами (КПП) отдельно для основной школы и начальной. У въезда на территорию школы (северная часть) предусмотрена также калитка.

Все площадки (игровые, спортивные, отдыха) отделены друг от друга посадками (рядовая изгородь, деревья) соответствующими климатической зоне строительства.

Все материалы для выполнения работ по благоустройству приняты согласно перечня АГСК.

Посадочные работы. Наиболее оптимальным временем посадки древесных

и кустарниковых насаждений являются весна и осень, когда растения находятся в безлиственном состоянии или в состоянии пониженной активности физиологических процессов растительного организма.

В целях максимального использования осеннего периода для озеленения территорий допускается выкапывание посадочных мест, посадка и пересадка саженцев с закрытой корневой системой при температурах наружного воздуха не ниже -15°C .

Посадочные места готовятся заранее. Дно посадочной ямы рыхлят, холмиком насыпают почвенную массу, устанавливают посадочный материал и равномерно засыпают почвенной массой.

Газоны следует устраивать на полностью подготовленном и спланированном участке.

2.4 Инженерные сети

Проектируемые инженерные сети по участку выполнены в траншейной прокладке и нанесены на «Сводный план инженерных сетей» согласно рабочих чертежей соответствующих комплектов.

Освещение территории выполнено по зонам с различной степенью освещенности в зависимости от функционального назначения освещаемого участка.

Обратную засыпку траншей для инженерных коммуникаций производить малосжимаемыми грунтами согласно соответствующих комплектов чертежей.

Проектируемые инженерные сети трассированы с учетом городских проектируемых инженерных сетей газо-, водо-, электроснабжения, стандартов проектирования и представлены на 82/23-ГП, лист 8.

3. Технологическая часть

Технологическая часть рабочего проекта «Строительство школы на 600 мест в с. Кажымукан Целиноградского района» разработана на основании задания на проектирование и в соответствии с действующими на территории РК строительными и санитарными нормами:

- СП РК 3.02-107-2014. «Общественные здания и сооружения» с изм. от 30.11.22г.;
- СН РК 3.02-107-2014 «Общественные здания и сооружения» с изм. от 27.11.19г.;
- СП РК 3.02-111-2012 «Общеобразовательные учреждения» с изм. от 30.11.22г.;
- СН РК 3.02-11-2011 «Общеобразовательные учреждения» с изм. от 30.11.22г.;
- СП РК 3.02-121-2012 «Объекты общественного питания» с изм. от 9.07.21г.;
- СН РК 3.02-21-2011 «Объекты общественного питания» с изм. от 15.11.18г.;
- Приказ МНЭ РК от 5 августа 2021года № ҚР ДСМ-76 «Санитарно-

эпидемиологические требования к объектам образования» с изм. от 18.10.22г.;

- Приказ МНЭ РК от 17 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-16 «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам общественного питания»
- Приказ МОН РК от 7.06.2022 года № 265 О внесении изменения в приказ МОН РК от 22.01.2016 года № 70 «Об утверждении норм оснащения оборудованием и мебелью организаций дошкольного, среднего образования, а также специальных организаций образования»
- Приказ № 963 от 30.11.2022 года «Об утверждении пилотного национального проекта в области образования «Комфортная школа».

Средняя общеобразовательная школа на 600 учащихся является комфортной школой для осуществления принятых задач при строительстве и эксплуатации школы, а именно:

- создание благоприятной общеобразовательной среды для формирования и развития детей;
- гармонизация социально-психологического климата;
- обеспечение детей качественным образованием;
- обеспечение детей качественным питанием;
- обеспечение детей качественными условиями для физического развития;
- обеспечение условий для всестороннего развития детей;
- устранение дефицита ученических мест;
- обеспечение безопасного пребывания детей в школе;
- обеспечение безбарьерной среды;
- коммуникационная доступность;
- применение инновационных технологий при строительстве объекта.

Средняя общеобразовательная школа на 600 обучающихся в одну смену.

Школа предназначена для осуществления общеобразовательного процесса в соответствии с программами трех уровней образования:

- 1 уровень- начальное образование (с 1 по 4 классы, дошкольные классы);
- 2 уровень – основное среднее образование (с 5 по 9 классы);
- 3 уровень – общее среднее образование (10-11 классы).

Наполняемость классов - 25 обучающихся.

Проектом принята поблочное размещение учебных зон с условным распределением обучающихся младших, средних и старших классов. Состав и площади учебных помещений для средней образовательной школы на 600 обучающихся принято согласно приказу для пилотного национального проекта «Комфортная школа» и включает следующие функциональные группы помещения:

- вестибюльная группа;
- кабинеты и помещения начального образования;
- кабинеты и помещения основного среднего и общего среднего образования;
- помещения изучения технологии и трудового обучения;
- помещения общешкольного назначения;
- административные помещения.

Средняя общеобразовательная школа на 600 обучающихся запроектирована 4х этажным зданием с подвалом.

Входная группа включает вестибюль, помещения охраны, гардеробы для верхней одежды - начальной, основной и старшей школы, гардероб для преподавателей. При вестибюле предусмотрен лифт пассажирский для МГН. Помещение входной группы оснащено мебелью для отдыха. Помещение охраны оснащено оборудованием системы видеонаблюдения.

Кабинеты и помещения начального образования включают 2 учебных кабинета дошкольных классов с игровой комнатой. Дошкольные классы изолированы и предусмотрены на 1м этаже с отдельными санузлами.

Для учащихся 1-4 классов предусмотрены 8 учебных кабинетов, 1 кабинет для раздельного обучения по предметам на 13 учеников (казахский, английский, русский языки), а также 1 кабинет цифровой грамотности, информатики и робототехники. Кабинеты начальных классов запроектированы в изолированной зоне второго и третьего этажей.

Классы начальной школы оснащены соответствующей мебелью: классная доска, интерактивная доска, стол учителя, одноместные столы (парты), стулья, шкафы для учебных пособий.

Кабинеты и помещения основного среднего и общего среднего образования включают: 2 кабинета казахского языка и литературы, 2 кабинета математики, по 1 кабинету физики, химии и биологии с лабораториями и лаборантскими, кабинет географии, кабинет истории, кабинет робототехники и stem лабораторию, кабинет НВП, кабинет музыки.

Для обучения предметов английского, русского языка и литературы, информатики, предусмотрены кабинеты на 13 учеников.

Учебные классы — это комплекс технических и программных средств, облегчающий работу учителя и являющийся инструментом, позволяющим учителю делать учебный процесс более увлекательным и эффективным.

Учебные классы включают рабочую зону (размещение столов учащихся), рабочую зону учителя, дополнительное пространство, для учебно - наглядных пособий. В комплект учебного класса входят следующие программные средства: персональный компьютер учителя, интерактивная панель, принтер, сканер. Учебные классы запроектированы с левосторонним освещением.

Все помещения школы и мебель организованы и оборудованы согласно требованиям эргономики, отвечающим учебно-воспитательным потребностям обучающихся и педагогов для организации комфортного, безопасного и эффективного процесса обучения, оснащены конкурентоспособными и качественными товарами, преимущественно отечественного производства. При кабинетах физики, химии, биологии предусмотрены лаборантские и лаборатории. Кабинеты физики, химии, биологии оборудуются ученическими, двухместными лабораторными столами с подводом электроэнергии. В кабинете

химии предусмотрен подвод воды к каждому столу и отвод в канализацию. В кабинете химии предусмотрен вытяжной шкаф.

Кабинет робототехники оснащен дополнительно ноутбуками, модульными столами, 3Д принтером. В кабинете обучается 25 человек.

STEM лаборатория дополнительно оснащена верстаками, столом лабораторным, 3 Д сканером, принтером, лазерным станком, ноутбуками. STEM лаборатория рассчитана на 20 учеников. Кабинет музыки оснащен цифровым пианино, музыкальным центром.

Для занятий по информатики предусмотрены 1 кабинет по 13 учащихся, оборудованный одностольными компьютерными столами, ноутбуками, установленными по периметру класса.

Для изучения английского языка организовано 4 кабинетов по 12-13 учащихся.

Для организации изучения технологии и трудового обучения, а также развития творческого потенциала обучающихся предусмотрены кабинеты для начального профессионального образования (кабинет «Культура дома», кабинет «Визуальное искусство», кабинет «Культура питания», кабинет «Дизайн и технология») с соответствующим оборудованием.

Кабинет «Культура дома» оснащен верстаками в комплекте с тисками, настольно - сверлильным, токарным станками, электроточилом. Для удаления пыли от станков во время их работы предусмотрены пылеулавливающий агрегат.

В кабинете «Дизайн и технология» предусмотрены швейные машинки с электроприводом, зеркало, манекен, стол для гладильных работ, электроутюг, шкаф для тканей, раскройный стол.

В кабинете «Культура питания» проводятся учебные занятия по приготовления пищи. Помещение оснащено производственными столами, мойками, электрической плитой, бытовой вытяжкой, холодильником, кухонным настольным оборудованием (миксером, весами, кухонным комбайном).

Кабинет «Визуальное искусство» оснащен столами, стульями, напольными мольбертами, столом для натюрмортов.

В состав помещений общешкольного назначения входят:

- спортивно-оздоровительная группа;
- актовый зал (зрительный) на 135 мест;
- медицинский блок;
- справочно-информационный центр - библиотека;
- столовая на 175 посадочных мест.

Спортивно-оздоровительная группа расположена на втором этаже. Проектом предусмотрены два спортивных зала. 1 спортивный зал размерами 17,8х8,8м для обучающихся начальных классов, 1 спортивный зал для

обучающихся старшей школы размерами 35,6x18м. При спортзале для старшей школы предусмотрены раздевалки с душевыми и санузлами для девочек и мальчиков. При спортзале для начальных классов предусмотрены отдельные раздевалки. Для хранения спортивного инвентаря при каждом зале предусмотрена инвентарные. В спортзалах предусматривается занятия учеников по игровым видам спорта и гимнастикой. Спортзалы оборудованы универсальной площадкой для баскетбола и волейбола, гимнастическими снарядами. Раздевальные оборудованы шкафчиками для одежды.

Зал хореографии расположен на первом этаже и оснащенный настенными зеркалами, станками хореографическими, музыкальным центром. При зале хореографии запроектированы отдельные раздевалки

Актовый (зрительный) зал на 135 мест включает сцену, 2 гримерные, 2 гардероба. Актовый зал оснащен креслами, музыкальным центром, цифровым пианино LED экраном.

Медицинский блок расположен на первом этаже. Медицинский блок предназначен для проведения медицинских осмотров и оказания первой медицинской помощи. В состав мед. блока входят: кабинет врача, процедурная, палата изолятор с приемной. Для мед. персонала предусмотрен отдельный санузел. Медицинский блок оснащен медицинским оборудованием согласно перечню в соответствии с назначением.

Библиотека

Библиотека расположена на четвертом этаже. В состав библиотеки входит многофункциональный читальный на 20 читательских мест и медиатека на 8 мест, книгохранилище на 14 000ед. Читальный зал разделен на зоны: кафедра выдачи книг, читальные места.

Для отдыха и досуга учеников и преподавателей предусмотрены коворкинги/рекреации. Такие центры при школе предназначены для самореализации и развития обучающихся, активное вовлечение в жизнь общества. Такие центры популярны среди программистов, дизайнеров, такой же центр предусмотрен для преподавателей, где могут проводить мастер классы, интеллектуальные игры и дебаты. Помещения коворкинга оснащены уголками отдыха, столами круглыми со стульями, рабочими столами.

В состав административных помещений школы входят: кабинет директора, приемная, кабинет зам. директора, бухгалтерия, кабинет завхоза, кабинет юриста, отдел кадров, комната тех. персонала, методические кабинеты, кабинет психолога, логопеда, кабинет социального педагога, сенсорная комната.

Для адаптации детей с особыми потребностями запроектирован кабинет инклюзивной поддержки. В общеобразовательных школах адаптация детей с особыми потребностями проходит лучше, чем в специализированных учреждениях, поскольку дети получают там также и социальный опыт. Кроме

того, считается, что здоровые дети, обучаясь вместе с детьми с особыми потребностями, развивают толерантность и ответственность, становятся самостоятельнее.

Все административные помещения оснащены офисной мебелью отечественного производства.

Проектом предусмотрены: санузлы для девочек, мальчиков, МГН и персонала. Для девочек и персонала предусмотрены комнаты личной гигиены. На каждом этаже расположены комнаты уборочного инвентаря. В коридорах установлены индивидуальные шкафы для учащихся. Для организации питьевого режима на каждом этаже установлены диспенсеры для воды.

Столовая на 175 мест расположена на первом этаже и предназначена для организации питания всех учащихся и преподавателей проектируемой школы.

Состав помещений и производственные площади школьной столовой приняты согласно, действующих норм с учетом установки оборудования и нормативных требований к его размещению. Работа столовой принята на сырье. Объемно - планировочные решения столовой, технологическое оборудование и его размещение обеспечивает поточность технологических операций без пересечения потоков сырья и продукции, чистой и грязной посуды, персонала и посетителей.

Помещения столовой функционально и планировочно делятся на следующие группы:

- обеденный зал на 175 посадочных мест (150 мест для учащихся + 25 мест для преподавателей);
- приема и хранения;
- производственные помещения;
- служебно-бытовые помещения.

При обеденном зале предусмотрены умывальные с использованием электросушителей.

В состав помещения приема и хранения входят: загрузочная, кладовые охлаждаемые и неохлаждаемые, помещения для хранения пищевых отходов, помещения мойки и хранения тары. Доставка продуктов осуществляется спец. транспортом. Доставленное размещается в кладовых и охлаждаемых камерах. Проектом приняты две среднетемпературные и одна низкотемпературная камеры. Для доставки сырья и готовых полуфабрикатов используется стеллажная система, функциональные емкости.

Для получения полуфабрикатов проектом предусмотрены следующие цеха: овощной цех, мясорыбный цех. Все цеха оснащены механическим и холодильным оборудованием, технологическими мойками.

Сырые полуфабрикаты поступают на тепловую обработку в горячий цех. В холодном цехе приготавливают холодные закуски и салаты. Для соблюдения санитарно-гигиенических условий в холодном цехе установлена бактерицидная лампа.

Для приготовления хлебобулочных изделий запроектирован кулинарный

цех, оснащенный конвекционной печью, расстоечным шкафом, столами и мойкой. Для приготовления хлебобулочных изделий используется готовое тесто.

Ассортимент реализуемой продукции первые, вторые, холодные закуски, мучные изделия, напитки. Для хранения и нарезки хлеба предусмотрено помещение резки хлеба. В основу размещения оборудования горячего цеха положен принцип поточности технологического процесса с использованием островной расстановки оборудования. Комфортные условия работы персонала у теплового оборудования обеспечиваются установкой местных вентиляционных отсосов.

Реализация готовых блюд организована линией раздачи включающая мармиты для первых/вторых блюд, горячие напитки. Холодные блюда и салаты реализуются через прилавки для холодных блюд.

Количество выпускаемых блюд составляет 1925 в день, в час 385. Количество работающих 10 человек.

Для санитарной обработки кухонной и столовой посуды предусмотрены два отдельных помещения. Помещение кухонной посуды оснащено двумя котломойками, стеллажами для хранения кухонной утвари. Моечная столовой посуды непосредственно связана с обеденным залом. Использованная посуда через дверь подается на обработку в моечную, где обрабатывается в посудомоечной машине купольного типа и 3-х секционной моечной ванне. Чистая посуда поступает на раздаточную через передаточное окно. Собранные пищевые отходы отправляются в помещения для хранения пищевых отходов с установкой холодильного оборудования.

В группу служебно-бытовых помещений входят: гардероб персонала, кабинет зав. производством. При гардеробе предусмотрена душевая кабина, санузел. Уборочный инвентарь хранится в отдельном помещении.

Оборудование выполнено в соответствии с евро стандартами, облицовка нержавеющей пищевой сталь.

Количество работающих в школе ориентировочно составляет 104 человека.

Мероприятия по охране окружающей среды.

Проектируемый объект - экологически чистый. Производственные процессы, установленное технологическое оборудование проектируемого объекта не являются источниками вредных выбросов в атмосферу и стоки.

Оборудование, установленное в данном проекте, является оборудованием нового поколения, экологически чистое, изготовлено в соответствии строгих мер и норм Европейского общества безопасности СЕ и имеет все необходимые сертификаты.

- оборудование работает на электроэнергии;
- над тепловым оборудованием установлены вытяжные устройства с жирулавливающими лабиринтными фильтрами;
- во всех холодильных агрегатах используются хладагенты R404A, не содержащие озоноразрушающих соединений;

- для уборки помещений запроектированы комнаты уборочного инвентаря,
- мусор вывозится спец. транспортом;
- для пищевых отходов предусмотрено помещение с холодильным оборудованием

4. Архитектурные решения

4.1 Характеристики площадки строительства:

- а) Температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) - -35.8°C
- б) Температура наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 (СП РК 2.04-01-2017) - -31.2°C
- в) Нормативная снеговая нагрузка для III снегового района (НП к СН РК EN 1991-1-3:2003)- 1.8 кПа
- г) Нормативное значение ветрового давления для III ветрового района (НП к СН РК EN 1991-1-4:2005)- 0.38 кПа
- д) Нормативная глубина промерзания грунта - 2,19м
- е) Сейсмичность района строительства – б/с

4.2 Характеристика здания:

- Уровень ответственности здания - II
- Степень огнестойкости здания - I
- Класс конструктивной пожарной опасности - C0
- Класс пожарной опасности строительных конструкций - K0
- Класс функциональной пожарной опасности - Ф4.1
- Расчетный срок службы здания - 100лет

4.3 Объемно-планировочные решения

Проектируемый объект имеет сложную П-форму в плане и состоит из двух конструктивных блоков. Здание 3-х, 4-х этажное с подвалом и техническим подпольем. Высота этажа подвала - 2,5м, высота этажа технического подполья 2,3; 2,45 м. Высота надземных этажей 3,6м.

За относительную отметку 0.000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 352.000 на плане организации рельефа.

На первом этаже расположены:

- Вестибюльная группа средней и старшей школы;
- Мастерские;
- Кабинеты;
- Кабинет врача с изолятором;
- Зал хореографии;
- Столовая на 175 мест;
- Вестибюльная группа начальной школы;
- Классы и игровая предшкольных классов;
- Электрощитовая и серверная.

На втором этаже расположены:

- Классы и кабинеты средней старшей школы;
- Классы начальной школы;

- Актовый зал на 135 мест;
- Спортивный зал;
- Малый спортивный зал.

На третьем этаже расположены:

- Учебные кабинеты;
- Кабинет заведующего хозяйством.

На четвертом этаже расположены:

- Учебные кабинеты;
- Библиотека;
- Административные помещения.

4.4 Наружные ограждающие конструкция и энергоэффективность здания

Наружные стены ниже отметки 0.000- монолитный железобетон; наружные стены выше отметки 0.000 - газоблок толщиной 200мм по ГОСТ 31360-2007.

Стены внутренние ниже отметки 0.000 - сплитерные блоки толщиной 190мм по ГОСТ 6133-99; выше отметки 0.000 - кирпичные перегородки и стены толщиной 120и 250мм, газоблок толщиной 300мм.

Толщины слоев утепления ограждающих конструкций здания приняты согласно теплотехническому расчету. Утеплитель стен подвала от отмостки на глубину промерзания грунта - экструзионный пенополистирол $b=100\text{мм}$, $Y=30\text{кг/м}^3$; $\lambda=0,034$ (Вт/м*С). Утеплитель наружных железобетонных стен выше отмостки - жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород $b=150\text{мм}$, $\lambda=0,042$. Утеплитель наружных стен из газоблоков - жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород $b=100\text{мм}$, $Y=80\text{кг/м}$, $\lambda=0,042$. Утеплитель покрытия- жесткая минплита на основе базальтовой группы горных пород $b=200\text{мм}$, $Y=130-160\text{кг/м}$, $\lambda=0,042$ (Вт/м*С).

Отмостку вокруг здания выполнить шириной 1,0 м с покрытием из тротуарной плитки по бетонному основанию.

Кровля здания безчердачная вентилируемая, без технического чердака, с минимальным уклоном 1,5% с внутренним организованным водостоком, с электроподогревом водосточных воронок. Работы по устройству кровель проводить в полном соответствии с требованиями СН РК 3.02-37-2013, СП РК 3.02-137-2013 «Крыши и кровли».

Внутренняя отделка:

Внутреннюю отделку помещений выполнить в соответствии с ведомостью отделки помещений и экспликацией полов. Лаборатории, бытовые помещения, производственные помещения кухни, комнаты персонала, подсобные помещения, санузлы, помещения уборочного инвентаря, помещениях медицинского блока - керамическая плитка, масляная окраска. В остальных помещениях - водэмульсионная окраска.

Наружная отделка:

Отделка наружных фасадов - вентилируемые фасады с отделкой типа ФЦП, согласно утвержденному эскизному проекту. Цоколь - облицовка гранитными плитами. Входные группы, крыльца, пандусы - гранит/мрамор толщиной не

менее 30 мм на горизонтальных поверхностях с нескользящей поверхностью, на вертикальных поверхностях толщиной 20 мм - полированный, по выровненным поверхностям на усиленном клеевом составе.

4.5 Теплотехнический расчет ограждающих конструкций

Температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0,92 – 31,2° (таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)

Расчетная температура воздуха: 18°С, классы с обычным остеклением (таблица С.1 СП РК 3.02-111-2012)

Продолжительность отопительного периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°С. – 221 сут. (таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)

средняя температура наружного воздуха - -5,5(таблица 3.1 СП РК 2.04-01-2017)

Расчет ведется по СН РК 2.04-21-2004

Определяем градусо-сутки отопительного периода:

T_{ht} ; Z_{ht} – средняя температура наружного воздуха, °С, и продолжительность, сут., отопительного периода, принимается по табл. 3.1 СП РК 2.04-01-2017 для периода со средней суточной температурой наружного воздуха не более 10°С.

$$ГСОП = (t_{в} - t_{от}) \cdot z_{от}, (2)$$

$$ГСОП = (18 + 5,5) \times 221 = 5193,5$$

Требуемое сопротивление теплопередачи:

Наружная стена (табл. 4 СН РК 2.04-07-2022):

$$R_{тр.н} = 0,00035 \times 5193,5 + 1,4 = 3,22 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт}$$

Перекрытие чердачное (табл. 4 СП РК 2.04-21-2004):

$$R_{тр.н} = 0,00035 \times 5193,5 + 1,4 = 3,22 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт}$$

Заполнение проемов, окна и витражи (табл. 4 СП РК 2.04-21-2004):

$$R_{н} = 0,05 / 1000 \times 193,5 + 0,68 = 0,69 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт}$$

I. Покрытие

1. Утеплитель минплита 180 кг/м³; $\lambda = 0,043$ -250 мм
2. Пароизоляция - окраска горячим битумом на один раз;
3. Монолитная ж/б плита покрытия - 200мм, $\lambda = 1,92$ Вт/(м·°С)

$$R_{к} = 1/8.7 + 0,200/1,92 + 0,20/0,043 + 1/23 = 4,91 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$$

$$R_{тр} = 4,91 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт} \geq 4,23 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя кровли 200мм.

II. Покрытие над спортивным залом

1. Цементно-стружечная плита, $\lambda = 0,23$ Вт/(м·°С) – 20мм
2. Пароизоляция
3. Утеплитель минплита П-180, $\lambda = 0,043$ Вт/(м·°С) – 200мм

$$R_{к} = 1/8.7 + 0,02/0,23 + 0,20/0,043 + 1/23 = 4,89 \text{ Вт} / (\text{м} \cdot \text{°С})$$

$$R_{тр} = 4,89 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт} \geq 4,23 \text{ м}^2 \times \text{°С} / \text{Вт}$$

Принимаем толщину утеплителя кровли над спортивным залом 200мм.

III. Наружная стена, газоблок 200мм:

1. Гипсовая штукатурка – 15мм, $\lambda=0,35$ Вт/(м·°С)
2. Газоблок – 200мм, $\lambda=0,22$ Вт/(м·°С)
3. Минераловатная плита, ТЕХНОВЕНТ 100кг/м³ – 100мм, $\lambda=0,042$ Вт/(м·°С)

$$R_k=1/8.7+0.015/0.35+0.2/0.22+0.10/0,042+1/23=3,49 \text{ м}^2\text{х}^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{\text{тр}}=3,49^2\text{хC}/\text{Вт}\geq 3,22 \text{ Вт}/(\text{м}\cdot^\circ\text{C})$$

Принимаем толщину утеплителя наружных стен 100мм

IV. Наружная стена, ж/б стена, 300мм:

1. Гипсовая штукатурка – 15мм, $\lambda=0,35$ Вт/(м·°С)
2. Ж/б стена – 300мм, $\lambda=1,92$ Вт/(м·°С)
3. Минераловатная плита, ТЕХНОВент – 150мм, $\lambda=0,042$ Вт/(м·°С)

$$R_k=1/8.7+0.015/0.35+0.3/1,92+0.15/0,042+1/23=3,92 \text{ м}^2\text{х}^\circ\text{C}/\text{Вт}$$

$$R_{\text{тр}}=3,92 \text{ м}^2\text{хC}/\text{Вт}\geq 3,22$$

Принимаем толщину утеплителя по ж/б стенам толщиной 300мм - 150мм

Заполнение проемов (СН РК 2.04-21-2004, таблица 7.1 приложение 7):

Оконные блоки ПВХ Профиль ПВХ четырехкамерный. Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:

обычного (с межстекольным расстоянием 12мм)

с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном. **Приведенное сопротивление теплопередаче – не менее 0,8м²х°С/Вт**

Витражи алюминиевые с термическими вставками - Двухкамерный стеклопакет в одинарном переплете из стекла:

обычного (с межстекольным расстоянием 12мм)

с твердым селективным покрытием и заполнением аргоном. **Приведенное сопротивление теплопередаче – не менее 0,52м²х°С/Вт**

Температура внутренняя техподполья и неотапливаемого подвала

Сопротивление ограждающей конструкции:

Стены подвала:

1. Экструдированный пенополистирол, 100мм, $\lambda=0,035$ Вт/(м·°С) (ниже уровня земли); минераловатные плиты, 100мм, $\lambda=0,042$ Вт/(м·°С)
2. Ж/б стена – 300мм, $\lambda=1,92$ Вт/(м·°С)

$$R_{\text{ок}}=1/\alpha_{\text{в}}+R_k+1/\alpha_{\text{н}}$$

$$R_k=R_1+R_2\dots+R_n$$

$$R_k=0,1/0,042+0,3/1,92=2,53$$

$$R_{\text{ок}}=1/8,7+2,53+1/23=2,68$$

Внутренняя температура техподполья и подвала:

$$t_{\text{в}} = (2,68*8,7*4)/31,2=5,5^\circ\text{C}$$

Принимаем внутреннюю температуру техподполья и подвала - +5,5°С

Перекрытие подвала

Так как температура воздуха двух соседних помещений отличается больше, чем

на 8°C, то минимально допустимое приведенное сопротивление теплопередачи ограждающих конструкций принимаем по формуле 6.4 СП РК 2.04-107-2022 и принимаем за величину t_n температуру наиболее холодного помещения:

$$R_{норм} = \frac{(t_b - t_n)}{\Delta t_n \cdot \alpha_{в}}$$

$$R_{норм} = (18 - 5,5) / 2 \cdot 8,7 = 0,718 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ \text{С} / \text{Вт}$$

Конструкция:

1. Линолеум – 5мм, $\lambda = 0,35 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$
2. Стяжка ц/п – 54мм, $\lambda = 0,58 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$
3. Минераловатные плиты – 40мм, $\lambda = 0,043 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$
4. Ж/б плита – 200мм, $\lambda = 1,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot ^\circ \text{С})$

$$R_k = 1/8,7 + 0,005/0,35 + 0,054/0,58 + 0,04/0,043 + 0,2/1,92 + 1/23 = 1,3 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ \text{С} / \text{Вт}$$

$$R_{тр} = 1,3 \text{ м}^2 \cdot \text{х}^\circ \text{С} / \text{Вт} \geq 0,718$$

4.6 Противопожарные мероприятия

Здание представляет собой один пожарный отсек. Максимальная площадь этажа пожарного отсека 2722,73м².

Внутренние перегородки выполнены из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 120мм (REI 150); стены лестничных клеток, электрощитовых, серверных, зоны безопасности МГН из кирпича глиняного обыкновенного, толщиной 250мм (REI330). Плиты перекрытия железобетонные с пределом огнестойкости REI150. Стены подвала- блоки стандартные толщиной 190мм (REI150)/

Пределы огнестойкости дверей зоны безопасности EI60; двери кладовых, технических помещений, электрощитовых, серверных, помещений ПУИ - EI30; двери в перегородках разделяющие коридоры на зоны не более 60м - EI15.

Ширина дверей выходов из помещений, в которых одновременно может находиться более 15 обучающихся, принята 1,0м, т.е. более 0,9 м. Помещения актового зала выделены противопожарными перегородками первого типа и перекрытиями третьего типа. Перед наружными дверьми (эвакуационные выходы) предусмотрены входные площадки с глубиной 1,5 м .

Группа помещений дошкольного образования, расположенная в здании школы, отделена от смежных помещений противопожарными перегородками 1-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 45 с заполнением проемов противопожарными дверями 2-го типа с пределом огнестойкости не менее EI 30 и перекрытиями 3-го типа с пределом огнестойкости не менее REI 45.

Из группы помещений дошкольного образования класса функциональной пожарной опасности, отличающегося от класса функциональной пожарной опасности школы, предусмотрено два самостоятельных эвакуационных выхода шириной более 1,2 м замеряемой в "свету".

На путях эвакуации предусмотрено аварийное и эвакуационное освещение.

Эвакуационные выходы предусмотрены с открыванием по направлению выхода из здания, на эвакуационных дверях предусмотрена система

"Антипаника".

Предусмотрена система пожарной сигнализации.

Эвакуационные лестницы предусмотрены с шириной марша 1,8м.

Выходы из подвала обособлены от основных эвакуационных лестниц и имеют изолированный выход непосредственно наружу, противопожарная перегородка из кирпича глиняного обыкновенного (REI150)

В подвале и в техподполье предусмотрены приямки.

4.7 Мероприятия для МГН

Доступ в здание для МГН (маломобильных групп населения) обеспечен посредством устройства вертикальных подъемников. Двери, на путях движения МГН, оборудовать противоударными полосами (в нижней части), приспособлениями, обеспечивающими задержку закрывания в течении 5 секунд и яркой контрастной маркировкой на остекленной части. Для перемещения МГН по зданию предусмотрен лифт с габаритами кабины 1,3х2,1м. Для тактильного восприятия людьми с ограниченным зрением, кнопки лифтов оснастить шрифтом Брайля. Грузопассажирский лифт с габаритами кабины 2,1м х 1,3м может быть использован для транспортировки людей на носилках, со 2-го по 4-й этажи предусмотрена зона безопасности для МГН. Проектом предусмотрены санузлы для МГН. Наружные лестницы выполнены с шириной проступи 0,4м и высотой проступи 0.12м.

4.8 Санитарно-эпидемиологические мероприятия

Так как участок под строительство школы расположен в существующей застройке, в стесненных условиях принята любая ориентация здания по сторонам света (Приложение Р, таблица Р.1), при этом основные помещения школы отвечают требованиям нормативной инсоляции (см. расчет инсоляции).

При проектировании площади помещений школы (классы, учебные кабинеты) принято 2,5 квадратных метров на одного обучающегося. Помещения насосной и теплового узла расположены под санитарными узлами и рекреацией. Умывальники предусмотрены во всех учебных кабинетах. В классах предусмотрена приточно-вытяжная вентиляция. Проектом предусмотрены медицинский пункт, а именно - кабинет врача; процедурный кабинет и изолятор с отдельным выходом.

Покрытие полов в учебных кабинетах - галогенный линолеум; в медицинских помещениях, в коридорах, мастерских, лабораториях, кабинете химии - шероховатый керамогранит, допускающими обработку влажным способом и дезинфекцию.

4.9 Безопасность при эксплуатации и антивандальные мероприятия

В помещениях подвала запрещено хранение, переработка и использование легковоспламеняющихся и взрывоопасных газов, жидкостей, материалов и веществ, а также иного взрывоопасного оборудования и инвентаря. Двери

наружных входов выполнить противовзломными, укрепленными, самозакрывающимися и с уплотнением в притворах. Контроль за прилегающей территорией осуществляется камерами системы видеонаблюдения.

Для облицовки фасадов применяются фиброцементные плиты. Фиброцементные плиты отличаются достаточной прочностью и относятся к категории антивандальных. Это позволяет избежать повреждений в следствии механических нагрузок и воздействий злоумышленников. Ударная вязкость материала 2,5кДж/м².

4.10 Возведение каменных конструкций в зимнее время

Растворы для кладки каменных конструкций в зимних условиях должны соответствовать требованиям нормативных документов.

Необходимо осуществлять каменную кладку в зимнее время с использованием всех применяемых в летнее время систем перевязок.

При выполнении кладки на растворах без противоморозных добавок требуется выполнять однорядную перевязку.

При возведении кладки в зависимости от сроков твердения растворов на морозе при приготовлении растворов с противоморозными добавками необходимо установить область применения и расход добавок, а также ожидаемую прочность.

При возведении зданий способом замораживания на обыкновенных (без противоморозных добавок) растворах с последующим упрочением кладки искусственным прогревом необходимо осуществлять постоянный контроль за температурными условиями твердения раствора.

В случае обнаружения признаков перенапряжения кладки во время естественного оттаивания, а также искусственного прогрева конструкций в виде деформации, трещин или отклонений от вертикали следует принимать срочные меры повременному или постоянному усилению конструкций.

4.11 Мероприятия по шумо-виброизоляции

В насосной станции для фундаментов под оборудование проектом предусмотрены мероприятия по предотвращению передачи вибрации на строительные конструкции.

В венткамере оборудование устанавливается на виброизоляторах, при соединении вентиляторов с воздуховодами применяются гибкие вставки. Для глушения аэродинамического шума, создаваемого вентиляторами, приточные и вытяжные системы оборудуются шумоглушителями. Потолки насосной и венткамер подшиваются минераловатными плитами для дополнительной шумоизоляции

Рабочая документация разработана для производства работ в летнее время. При выполнении работ в зимнее время руководствоваться СН и СП по производству работ. Все виды работ производить в соответствии с СН РК 1.03-05-2011 и СП РК 1.03-106-2012 "Охрана труда и техника безопасности в строительстве"

Рабочий проект выполнен в соответствии с действующими в период проектирования СН РК 3.02-11-2018, СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации"; СН РК 3.02-07-2014, СП РК 3.02-107-2017 "Общественные здания и сооружения"; СН РК 2.02-01-2014, СП РК 2.02-101-2014 "Пожарная безопасность зданий и сооружений"; ТР №405 "Общие требования к пожарной безопасности". Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 17 февраля 2022 года № ҚР ДСМ-16 «Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам общественного питания»; Приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 5 августа 2021 года № ҚР ДСМ-76 Об утверждении Санитарных правил «Санитарно-эпидемиологические требования к объектам образования».

Технико –экономические показатели:

№	Наименование показателя	Ед. измер.	Значение	Примечание
1	2	3	4	5
1	Этажность здания	этаж	4	
2	Единовременная вместимость здания	мест	600	
3	Площадь застройки	м ²	3 417,19	
4	Общая площадь здания, в т.ч.:	м ²	9 255,61	
	- подземной части, в т.ч.:	м ²	200,49	
5	Полезная площадь здания	м ²	7 918,35	
6	Расчетная площадь здания	м ²	6 591,8	
7	Строительный объем здания, в т.ч.:	м ³	47 946,35	
	- подземной части	м ³	7 399,0	
	- надземной части	м ³	40 547,35	
8	Площадь техподполья высотой менее 1,8м	м ²	2 574,11	

5. Конструктивные решения

Конструкции железобетонные

5.1 Общая часть

Строительство по данной документации предусматривается в районе со следующими характеристиками:

- а) температура наиболее холодных суток обеспеченностью 0,92 - минус 35,8°С, наиболее холодной пятидневки - минус 31,2°С (СП РК 2.04-01-2017);
- б) снеговая нагрузка на покрытие для III района (НП к СП РК EN 1991-1-3:2004/2011- 1,5 кПа;
- в) давление ветра для IV района (НП к СП РК EN 1991-1-4:2005/2011) - 0,77 кПа;
- г) территория не является сейсмоактивной (условно меньше 5 баллов).

Инженерно-геологические условия площадки строительства.

Основанием свайных фундаментов в соответствии с "Отчетом об инженерно-геологических изысканиях...", выполненным ТОО СЦАРИ "Жанат"

- в мае 2023 г. Арх. (инв.) № 1383, будут служить грунты ИГЭ-3 ÷ 7:
- ИГЭ-3 - суглинок бурого цвета, от твердой до полутвердой консистенции с прослоями песка средней крупности со следующими нормативными характеристиками: плотность грунта - 1,99 г/см³, удельное сцепление - 53 кПа, угол внутреннего трения - 21°, модуль деформации - 7 МПа. Мощность слоя - 0,9 ÷ 4,0 м;
 - ИГЭ-4 - супесь бурого цвета твердой консистенции. Плотность грунта - 2,00 г/см³, удельное сцепление - 36 кПа, угол внутреннего трения - 22°, расчетное сопротивление - 180 кПа, модуль деформации - 12 МПа. Мощность слоя - 2,0 ÷ 6,2 м;
 - ИГЭ-5 - песок бурого цвета, гравелистый. Плотность грунта - 2,00 г/см³, угол внутреннего трения - 38°, расчетное сопротивление - 500 кПа, модуль деформации - 25 МПа. Мощность слоя - 3,5 ÷ 6,3 м;
 - ИГЭ-6 - суглинок желтого цвета, твердой консистенции со следующими нормативными характеристиками: плотность грунта - 1,97 г/см³, удельное сцепление - 36 кПа, угол внутреннего трения - 22°, модуль деформации - 15 МПа. Мощность слоя - 1,5 ÷ 3,2 м;
 - ИГЭ-7 - дресвяно-щебенистый грунт твердой консистенции со следующими нормативными характеристиками: плотность грунта - 2,12 г/см³, расчетное сопротивление - 400 кПа, модуль деформации - 23 МПа. Мощность слоя - 1,0 ÷ 7,0 м.

Грунтовые воды имеют абсолютные отметки уровня - 345,5 ÷ 345,25 м.

Расчетный уровень принят на отметке 346,70 м.

Подземные воды по содержанию сульфатов слабоагрессивны к бетонам марки W4 по водонепроницаемости при использовании портландцемента и неагрессивны к бетонам марки W6, W8 при любых типах цемента.

Характеристики здания.

- Уровень ответственности здания - II (нормальный) согласно п. 9 приказа № 517 от 20.12.2016;
- Степень огнестойкости здания - II (таб. 2 СП РК 3.02-101-2012);
- Класс конструктивной пожарной опасности – С0;
- Класс пожарной опасности строительных конструкций – К0.

Здание разделено антисейсмическими осадочными швами (включая фундаменты) на 2 блока.

5.2 Блок 1

Конструктивная схема здания – рамно-связевой каркас.

Несущие конструкции здания – 4-х этажный монолитный железобетонный каркас.

Фундаменты под зданием – свайные сечением 300x300, ростверк из монолитного железобетона кл. В25 (С20/25) толщиной 600 мм, водонепроницаемость W4 морозостойкость F75. Арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Под монолитным ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса

В7,5 (С8/10) толщиной 100 мм. Все поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом обмазаны горячим битумом за два раза.

Стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 300 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Колонны – монолитные железобетонные сечениями 500х500, 550х550, 400х400 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Ригели - монолитные железобетонные сечением 350х600(н), из бетона класса В25 (С20/25).

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм, из бетона кл. В25 (С20/25).

Лестницы – монолитные железобетонные из бетона кл. В25 (С20/25).

Для монолитных конструкций арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

5.3 Блок 2

Конструктивная схема здания – рамно-связевой каркас.

Несущие конструкции здания – 3-х этажный монолитный железобетонный каркас.

Фундаменты под зданием – свайные сечением 300х300, ростверк из монолитного железобетона кл. В25 (С20/25) толщиной 600 мм, водонепроницаемость W4 морозостойкость F75. Арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Под монолитным ростверком предусмотрена подготовка из бетона класса В7,5 (С8/10) толщиной 100 мм. Все поверхности бетонных и железобетонных конструкций, соприкасающиеся с грунтом обмазаны горячим битумом за два раза.

Стены подвала – монолитные железобетонные толщиной 300 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Колонны – монолитные железобетонные сечениями 500х500, 400х400 мм из бетона кл. В25 (С20/25).

Ригели - монолитные железобетонные сечением 350х600(н), из бетона класса В25 (С20/25).

Плиты перекрытия – монолитные железобетонные плиты толщиной 200 мм, из бетона кл. В25 (С20/25).

Лестницы – монолитные железобетонные из бетона кл. В25 (С20/25).

Для монолитных конструкций арматура класса А500С, А240 по ГОСТ 34028-2016.

Покрытие залов – стальные фермы.

Наружные стены - блоки из ячеистого бетона по ГОСТ 31360-2007, толщиной 200 мм.

Внутренние стены и перегородки:

- сплиттерные блоки по ГОСТ 6133-99 , толщиной 190 мм,

- кирпичные толщиной 120 и 250 мм.

Кровля:

- бесчердачная вентилируемая, рулонная, по металлическому каркасу, стальному профилированному настилу и железобетонной плите толщиной 120 мм с утеплением из минераловатных плит.

5.4 Защита от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СТ РК ISO 12944-8-2017 «Антикоррозийная защита стальных конструкций».

Поверхности фундаментов и стен подвала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастикой за 2 раза по грунтовке из разжиженного битума.

Антикоррозионная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Все металлические конструкции, после окончания работ по монтажу, покрываются пентафталевыми красками за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ 25129-82.

Степень очистки поверхностей стальных конструкций - третья по ГОСТ 9.402-80*

Конструкции металлические

Покрытие спортивного и актового залов запроектировано в виде ферм пролетом 18 м и связей из сварных гнутозамкнутых, прямоугольных труб на основе разработок серии 1.263.2-4 «Унифицированные конструкции стальных ферм для покрытий зальных помещений общественных зданий». Расчет конструкций выполнен на программном комплексе «LIRA» с учетом всех действующих нагрузок. Опирающие стропильные фермы на железобетонные колонны – шарнирные.

В альбоме 2КМ разработаны несущие металлоконструкции шахты лифта, трибун, сцен, бесчердачной вентилируемой кровли, парапетов, лестниц.

Защита от коррозии

Защита строительных конструкций от коррозии производится в соответствии с требованиями СП РК 2.01-101-2013 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СТ РК ISO 12944-8-2017 «Антикоррозийная защита стальных конструкций».

Поверхности фундаментов и стен подвала, соприкасающиеся с грунтом, покрываются битумной мастикой за 2 раза по грунтовке из разжиженного битума.

Антикоррозионная защита арматуры в монолитных конструкциях обеспечивается соблюдением требуемой проектом толщины защитного слоя бетона.

Все металлические конструкции, после окончания работ по монтажу, покрываются пентафталевыми красками за 2 раза по грунтовке ГФ-021 по ГОСТ

25129-82.

Степень очистки поверхностей стальных конструкций - третья по ГОСТ 9.402-80*

6. Теплоснабжение, отопление и вентиляция

Теплоснабжение

Рабочий проект теплоснабжения разработан на основании:

- технического задания на проектирование, утвержденное Заказчиком,
- технических условий на теплоснабжение ТУ №6116-11 от 01.11.2022г., с изменениями ТУ №2135-11 от 03.05.23, выданных АО «Астана-Теплотранзит и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

- МСН 4.02-02-2004 «Тепловые сети»;
- Пособие к МСН 4.02-02.2004 «Тепловые сети»;
- СН РК 2.02-04-2013 «Тепловые сети»;
- СП РК 2.02-104-2013 «Тепловые сети»;
- ГОСТ 21.705-2016 "Тепловые сети (Тепломеханическая часть) Рабочие чертежи».

Расчетная температура наружного воздуха в холодный период года - минус 31,2°С.

Источник теплоснабжения-городские тепловые сети.

Параметры теплоснабжения в сети:130-70 С.

Система теплоснабжения-открытая, с качественным регулированием отпуска тепла.

Схема тепловых сетей-2-х трубная.

Диаметры трубопроводов-Ду 100.

Общая протяженность проектируемого участка теплосети-27,3 м.

Данный проект разработан на основании задания на проектирование и в соответствии с Правилами определение общего порядка отнесений зданий и сооружений к технически и (или) технологически сложным объектам, утвержденным приказом Министра национальной экономики Республики Казахстан от 28 февраля 2015 года № 165 с изменениями, уровень ответственности рабочего проекта II (нормальный), технически не сложный.

Таблица тепловых нагрузок

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при tн, °С	Расход тепла, МВт			
		на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий
1	3	4	5	6	7
4-х этажное здание на 600 мест	холодный -31,2	0,363	0,576	0,243	1,182
	теплый +25,5	-	-	0,243	0,243

Технологические решения.

Проектом предусматривается внутриплощадочная прокладка тепловых сетей от проектируемой камеры УТ1 до здания школы.

Прокладка тепловых сетей предусмотрена подземная, в сборных железобетонных каналах КЛ 90-45-8 с использованием стальных электросварных труб с индустриальной тепловой изоляцией из ППУ (пенополиуретана) в защитной оболочке из жесткого полиэтилена (ПЭ) по ГОСТ 30732-2006.

В пределах теплофикационных камер приняты стальные электросварные трубы по ГОСТ 10704-91, технические требования по ГОСТ 1075-80 (группа В), с изоляцией из матов минераловатных на синтетическом связующем по ГОСТ 21880-2011, толщиной изоляции 50 мм.

Компенсация температурных удлинений осуществляется за счет естественных углов поворотов трассы.

Расчеты на прочность, компенсацию температурных расширений произведены в программе «Старт».

Дренаж проектируемой трассы предусмотрен в тепловой камере УТ1 с выпуском в приямок и далее в дренажный колодец.

Для контроля за влажностным состоянием изоляции устанавливается система дистанционного контроля (СОДК).

Отопление и вентиляция

Рабочий проект отопления и вентиляции разработан на основании:

- технического задания на проектирование, утвержденное Заказчиком,
- архитектурно - строительных чертежей и в соответствии с действующими на территории РК строительными нормами, правилами и стандартами:

- СН РК 4.02-01-2011 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021г.);
- СП РК 4.02-101-2012 "Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 12.08.2021г.);
- СП РК 2.04-107-2022 "Тепловая защита зданий";
- СН РК 2.04-07-2022 "Тепловая защита зданий";
- СП РК 4.02-108-2014 "Проектирование тепловых пунктов";
- СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения" (с изменениями дополнениями по состоянию на 09.07.2021г.);
- СН РК 3.02-07-2014 "Общественные здания и сооружения" (с изменениями дополнениями по состоянию на 27.11.2018г.);
- СН РК 3.02-10-2011 "Дошкольные объекты образования" (с изменениями и дополнениями от 15.11.2018г.);
- СП РК 3.02-110-2012 "Дошкольные объекты образования" (с изменениями дополнениями по состоянию на 10.01.2020г.);
- СП РК 3.02-111-2012 "Общеобразовательные организации" (с изменениями и дополнениями по состоянию на 22.10.2021г.);
- СН РК 3.02-11-2011 "Общеобразовательные организации" (с изменениями по состоянию на 11.02.2020г.);
- СП РК 2.02-101-2022 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СН РК 2.02-01-2019 "Пожарная безопасность зданий и сооружений";
- СП РК 2.04-01-2017 "Строительная климатология"

Уровень ответственности здания - II

Расчетные параметры наружного воздуха для проектирования:

температура наружного воздуха для:

отопления		$t_n = \text{минус } 31,2^{\circ}\text{C}$,
вентиляции	зимняя	$t_n = \text{минус } 31,2^{\circ}\text{C}$,
	летняя	$t_n = +25,5^{\circ}\text{C}$,

продолжительность отопительного периода суток 221 суток,

средняя температура отопительного периода минус $5,5^{\circ}\text{C}$

Внутренние параметры воздуха приняты с учетом назначения помещений, в соответствии с ГОСТ 30494-96 и соответствующих нормативных документов.

Источник теплоснабжения - городские тепловые сети. Теплоноситель вода с параметрами $130-70^{\circ}\text{C}$.

Давление в подающем трубопроводе- расч. 27 м.в.ст.,

в обратном трубопроводе- расч. 20 м.в.ст.

Приготовление теплоносителя для систем отопления и ГВС

осуществляется в тепловом пункте ИТП, расположенном в подвальном помещении.

В ИТП разработанном фирмой Danfoss, запроектировано приготовление, распределение, контроль и учет используемой тепловой энергии.

Подсоединение потребителей тепловой энергии к источнику тепла осуществляется:

для систем отопления здания по независимой схеме через теплообменники, теплоноситель - вода с параметрами $85-60^{\circ}\text{C}$;

для систем горячего водоснабжения здания - по независимой схеме, с температурой подачи 60°C,

для систем теплоснабжения вентиляционных агрегатов - по независимой схеме, с температурой подачи 90-65°C.

Проект на установку приборов учета тепла разрабатываются отдельной специализированной организацией, имеющей лицензию и в рамках данного проекта, не предусматриваются.

Трубопроводы запроектированы из стальных водогазопроводных труб по ГОСТ 3262-75 и стальных электросварных труб по ГОСТ 10704-91, с изоляцией Misot-Flex.

Основные показатели по рабочим чертежам марки ОВ

Наименование здания (сооружения), помещения	Периоды года при tн, °С	Расход тепла, Вт			
		на отопление	на вентиляцию	на горячее водоснабжение	общий
1	3	4	5	6	7
4-х этажное здание на 600 мест	холодный -31,2	363800	575780	243100	1182680
	теплый +25,5	-	-	243100	243100

6.1 Отопление

В здании предусмотрены системы отопления:

1. Система отопления - учебный корпус;
2. Система отопления - лестничные клетки;
3. Система отопления - теплый пол (игровая комната предшкольных классов);
4. Система отопления - малый спортивный зал;
5. Система отопления - актовый зал;
6. Система отопления - большой спортивный зал;
7. Система отопления - обеденный зал;
8. Система отопления - зал хореографии

Системы отопления приняты двухтрубные горизонтальные с попутным движением теплоносителя.

Магистральные трубопроводы прокладываются в подвале. В качестве нагревательных приборов приняты стальные панельные радиаторы РСПО. Для гидравлической увязки в системах отопления предусмотрена установка балансировочной арматуры фирмы "Danfoss". Для регулирования теплоотдачи на нагревательных приборах устанавливаются клапаны терморегулятора с термостатической головкой фирмы "Danfoss". Отопительные приборы в

спортивных залах, игровой, рекреациях младших классов, вестибюлях ограждаются съемными решетками (см. чертежи АР).

Магистральные трубопроводы, вертикальные стояки покрыть трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 13 мм.

Разводящие трубопроводы систем отопления предусмотрены из металлопластиковых труб PE-RT/AL/PE-RT, фирмы "KAN". Трубопроводы прокладываемые в конструкции пола, изолировать трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 9 мм.

Для удаления воздуха из системы отопления предусмотрена установка в верхних ее точках воздуховыпускных устройств. Для слива воды из системы отопления предусмотрены водоспускные устройства. Для опорожнения горизонтальных систем отопления, выполненных из металлопластиковых труб проектом предусмотрено установка кранов на подающем и обратном трубопроводе системы для подключения продувочного компрессора.

Стальные трубопроводы, подлежащие изоляции, покрыть масляно битумной мастикой по грунту ГФ-21 за 2 раза.

Трубопроводы, проходящие через перекрытия и стены, проложить в стальных гильзах.

6.2 Теплоснабжение

Проектом предусмотрено присоединение воздухонагревателей. Теплоноситель в системе теплоснабжения вода с параметрами 90-65°C. Для регулирования температуры приточного воздуха устанавливаются 3-х ходовой регулирующий клапан и насос. Трубопроводы в системе теплоснабжения воздухонагревателей приняты стальные водогазопроводные и электросварные по ГОСТ 3262-75, ГОСТ 10704-91*.

Магистральные трубопроводы, вертикальные стояки покрыть трубчатой изоляцией из вспененного каучука толщиной 13 мм.

Удаление воздуха из системы осуществляется через воздухоотводчики установленные в верхних точках системы.

Слив теплоносителя осуществляется в прямки, предусмотренные в помещениях венткамер и далее в систему ливневой канализации.

6.3 Холодоснабжение

Для удаления теплоизбытков и поддержания оптимальной температуры, в помещении серверной предусмотрена установка полупромышленные сплит - систем. Для помещения серверной предусмотрены 2 сплит - системы с 100% резервированием, холодопроизводительность системы составляет 4,2 КВт. В качестве хладагента в системах используется фреон R-410A. Наружные блоки систем устанавливаются в техническом подполье.

Для обеспечения комфортных условий в летнее время запроектирована система кондиционирования.

Охлаждение приточного воздуха осуществляется в фреоновом воздухоохладителе приточных установок П1, П8, П9 (СП РК 3.02-121-2012 "Объекты общественного питания" с изм. от 09.07.2021г. п.4.6.2.34".

Источником холодоснабжения служат конденсаторные блоки с воздушным охлаждением, установленные на кровле здания.

Холодоноситель - озоносберегающий фреон R410A.

Трубопроводы систем холодоснабжения предусмотрены из медных труб, изолируемых трубчатой изоляцией из вспененного каучука Misot-flex толщиной 13мм.

Дренаж систем кондиционирования выполнить трубами полипропиленовыми PPR PN10.

Дренаж конденсата внутренних блоков осуществляется в систему дренажной канализации.

Трубопроводы для системы холодоснабжения - медные по ГОСТ 32598-2013. Теплоизоляция - трубки из вспененного каучука с защитным покрытием.

6.4 Вентиляция

В учебных помещениях запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, согласно нормам проектирования на одного учащегося предусмотрено 20м³/ч.

В актовом зале запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, с секцией охлаждения, в качестве холодильного оборудования приняты ККБ, согласно нормам на одного человека предусмотрено 20м³/ч.

В пищеблоке, столовой запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, с секцией охлаждения, в качестве холодильного оборудования приняты ККБ, согласно нормам на одного человека предусмотрено 20м³/ч.

В спортивных залах запроектирована приточно-вытяжная вентиляция с механическим побуждением, согласно нормам проектирования на одного занимающегося - 80м³/ч.

Приточно - вытяжные установки, обслуживающие учебные блоки состоят из фильтров, вентиляторов, водяного калорифера, шумоглушителей. Приточные установки расположены в венткамере, в подвальном помещении. Вытяжные вентиляторы расположены частично в обслуживаемом помещений, частично на кровле здания школы.

Вытяжной вентилятор, обслуживающий помещение серверной работает в двойном режиме, т.е. в обычном режиме, обслуживающий помещение серверной и в режиме удаления газов после пожаротушения из серверной.

Схема воздухообмена принята сверху - вверх, подача и удаления воздуха производятся в верхних зонах помещения, при помощи регулируемых решеток. Забор наружного воздуха для приточных систем осуществляется на отметке не менее 2-х метров от уровня земли через воздухозаборные шахты.

Выброс отработанного воздуха осуществляется через утепленные вытяжные шахты на высоте не менее 1,0 м от уровня кровли.

Для защиты вестибюля от проникновения наружного холодного воздуха, в тамбуре у наружных дверей предусмотрена установка электрических воздушных - тепловых завес (ВТЗ). ВТЗ комплектуются системой управления, позволяющей

выбирать различные системы работы завесы, регулировать температуру и производительность.

Воздуховоды выполнить из оцинкованной стали по ГОСТ14918-80, толщина стали принята в соответствии с нормативными документами.

Воздуховоды вытяжных систем с механическим побуждением проложены в шахтах из негорючих материалов с пределом огнестойкости 0,75 часа. (см. раздел АР.)

Для регулирования объема воздуха предусмотрены дроссель-клапаны. На вытяжных системах установлены вентиляторы Казахстанского производства, с низкими шумовыми характеристиками.

Воздуховоды, прокладываемые в пределах подвала изолируются минераловатными матами "URSA M25-Ф" толщиной 50мм, с покровным слоем из алюминиевой фольги.

Транзитные воздуховоды систем вентиляции покрываются огнезащитными покрытиями с нормируемыми степенями огнестойкости воздуховодов. Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотнить негорючими материалами, обеспечивающими нормируемый предел огнестойкости. Производительность вентиляционных систем на схемах воздуховодов указана расчетная, оборудование подобрано с учетом утечек и подсосов в сети ($K=1,1$).

6.5 Защита от шума

Для предотвращения передачи вибрации от работающих вентиляторов с соединением с воздуховодами выполнено с применением гибких вставок. Для глушения аэродинамического шума, создаваемых в приточно-вытяжных агрегатах оборудуются шумоглушителями.

6.6 Противопожарные мероприятия

При пересечении противопожарной преграды устанавливаются огнезадерживающие клапана (КПЖ-1-ОГ). Огнезадерживающие клапаны установлены с электроприводом.

Воздуховоды систем вытяжной противодымной защиты (ДВ- дымоудаления из книгохранилище, из библиотеки и из актового зала) предусмотрены из листовой стали толщиной 1,0мм, соединенные плотным сварным швом с комплексным огнезащитным покрытием, обеспечивающий нормируемый предел огнестойкости воздуховодов (предел огнестойкости -0,5ч.)

Предусмотрена установка противопожарного, нормально-закрытого клапана с требуемым пределом огнестойкости.

Для помещения серверной предусмотрены системы приточной и вытяжной противодымной вентиляции, для компенсации и удаления газов, защищаемых установками газового пожаротушения. Расход принят из расчета 30м³/ч на 1 м² пола. Предусмотрены установки противопожарных, нормально-закрытого клапана на компенсацию и реверсивного клапана двойного действия на удаление продуктов горения после пожара, с требуемыми пределами огнестойкости.

Места прохода транзитных воздуховодов через перекрытия уплотнить негорючими материалами, обеспечивающие нормируемый предел огнестойкости.

Предусмотрена блокировка систем вентиляции с датчиками пожарной сигнализации. Автоматически, по сигналу противопожарной сигнализации, или от кнопок, установленных у пожарных шкафов, должны отключаться все системы общеобменной вентиляции.

6.7 Основные требования по монтажу

Монтаж, испытание и наладку систем отопления и вентиляции выполнить в соответствии с СП РК 4.01-102-2013, СН РК 4.01-02-2013 и инструкций заводов изготовителей применяемого оборудования. После окончания монтажа и наладочных работ все проходы трубопроводов и воздуховодов через перегородки и перекрытия герметично заделать несгораемыми материалами, обеспечивающими необходимый предел огнестойкости окружающих конструкций. Все трубопроводы должны быть испытаны до их закрытия с составлением акта освидетельствования скрытых работ по форме согласно СП РК 4.01-102-2013.

Внесение изменений допускается только по согласованию с разработчиком проекта с предоставлением исполнительных схем.

Оборудование и материалы, заложенные в проекте, могут быть заменены на аналогичное оборудование других фирм, при условии сохранения проектных характеристик и наличия сертификатов.

7. Водоснабжение и канализация

Рабочая документация разработана на основании:

- Договора подряда № 11, от 03 мая 2023 года;
- Задания на проектирование от 03 мая 2023 года;
- Заданий смежных отделов;
- Технических условий №3-6/754 от 14 июня 2023 г., выданных ГКП Астана Су Арнасы;
- Технических условий №0202/126 от 10.05.2023 выданных ГКП на праве хозяйственного ведения «Elorda Eco System» акимата города Астаны;
- Технического отчета по инженерно-геологическим изысканиям.
- И в соответствии с требованиями:
- СН РК 4.01-01-2011 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СП РК 4.01-101-2012 "Внутренний водопровод и канализация зданий и сооружений";
- СНиП РК 4.01-02-2009 "Водоснабжение. Наружные сети и сооружения";
- СН РК 4.01-03-2011 "Водоотведение. Наружные сети и сооружения";
- Технический регламент "Общие требования к пожарной безопасности";
- СН РК 4.01-02-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СП РК 4.01-102-2013 "Внутренние санитарно-технические системы";
- СН РК 4.01-05-2002 "Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб";
- СН РК 3.02-11-2011* "Общеобразовательные учреждения";
- СП РК 3.02-111-2012* "Общеобразовательные учреждения";

- СН РК 3.02-07-2014* "Общественные здания и сооружения";
 - СП РК 3.02-107-2014 "Общественные здания и сооружения".
 - Геологические характеристики:
 - Грунты - суглинок, супесь, песок гравелистый, ;
 - Грунтовые условия основания по просадочности - первого типа;
 - Грунтовые воды – прогнозируемый уровень принять на 1,20 м выше установившегося, абсолютная отметка 346,70 м;
 - Максимальная глубина проникновения нулевой изотермы – 2,19 м.
- Характеристики здания:
- Этажность – 4;
 - Класс функциональной пожарной опасности – Ф4.1;
 - Строительный объем здания – 47123,0 м³.

За относительную отметку 0,000 принят уровень чистого пола 1-го этажа, что соответствует абсолютной отметке 352,00 на плане организации рельефа.

Сводная таблица расчетных расходов водоснабжения и канализации

№ п/п	Наименование	Кол-во потребителей	Расчетный расход			Примечание
			м ³ /сут	м ³ /час	л/сек	
1	Учащийся	600 чел в смену				
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС	2 смены в сутки	13,80	3,26	1,47	
	Холодное водоснабжение		9,60	2,15	1,01	
	Горячее водоснабжение		4,20	1,24	0,65	
	Бытовая канализация		13,80	3,26	1,47	
2	Столовая	1925 бл/сут				
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС	385 бл/час	23,10	8,49	3,46	
	Холодное водоснабжение		15,40	5,66	2,31	
	Горячее водоснабжение		7,70	3,43	1,50	
	Производственная канализация		23,10	8,49	3,46	
ИТОГО НА ЗДАНИЕ :						
	Холодное водоснабжение, в т.ч. на ГВС		36,90	9,96	3,97	
	Холодное водоснабжение		25,00	6,58	2,68	
	Горячее водоснабжение		11,90	3,80	1,67	
	Канализация бытовая (общая)		36,90	9,96	5,57	
	Внутреннее пожаротушение				6,60	3,3 л/с x 2 стр
	Наружное пожаротушение				25,00	

7.1 Внутренние сети водопровода и канализации.

В здании школы предусмотрены следующие внутренние системы:

- водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный;
- водопровод хозяйственно-питьевой встроенных помещений (столовой);
- водопровод горячего водоснабжения (подающий);
- водопровод горячего водоснабжения (циркуляционный);
- водопровод горячего водоснабжения встроенных помещений (столовой);

- канализация бытовая;
- канализация бытовая напорная;
- канализация производственная (из столовой);
- канализация дождевая;
- канализация дренажная;
- канализация дренажная напорная;
- канализация дренажная от сплит систем

7.1.1 Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный.

Источником водоснабжения проектируемого здания является проектируемая внутриплощадочная сеть водоснабжения, подключенная к городским сетям водоснабжения. Гарантированный напор в точке подключения к сетям городского водоснабжения составляет 10,0 м.

В здании школы принята кольцевая объединенная система хозяйственно-питьевого и противопожарного водопровода с нижней разводкой по подвалу.

Согласно СП РК 4.01-101-2012 п.4.2.6 и СП РК 3.02-111-2012* п.4.6.1.11 расход воды на внутреннее пожаротушение составляет 6,6 л/с (2 струи по 3,3 л/с). Пожарные краны приняты диаметром 50 мм.

Требуемый напор при пожаре обеспечивает насосная установка Wilo CO-2 Helix V 3602/SKw-FFS-R-CS в количестве 2-х насосов (1 рабочий и 1 резервный) в комплекте со шкафом управления $Q=38,05$ м³/ч, $H=29,86$ м, $P=5,5$ кВт, а для хоз-питьевых нужд – насосная установка с частотными преобразователями Wilo COR-3 Helix V 605/SKw-EB-R в количестве 3-х насосов (2 рабочих и 1 резервный) в комплекте со шкафом управления, $Q=9,96$ м³/ч, $H=27,5$ м, $P=1,1$ кВт, расположенные в подвале.

Включение пожарных насосов предусмотрено дистанционное от кнопок, установленных у пожарных кранов и с поста диспетчерского пункта, местное от кнопок в насосной станции. При включении пожарных насосов автоматически открываются задвижки с электроприводом, расположенные на вводе водопровода и одновременно автоматически выключаются насосы для хоз-питьевых нужд.

Работа насосной установки для хоз-питьевых нужд автоматизирована в зависимости от давления в напорных трубопроводах.

При аварийном отключении рабочих насосов автоматически включаются резервные.

Для уменьшения частоты включения насосов и предотвращения гидроударов, насосная установка для хоз-питьевых нужд запроектирована с частотными преобразователями и гидропневматическими баками.

Для учета расхода холодной воды проектом предусмотрена установка:

- общего водомерного узла на вводах водопровода;
- водомерного узла на ответвлении холодного водопровода для подачи воды в столовую.

Водомерные узлы приняты с дистанционным съемом показаний.

Магистральные трубопроводы и стояки запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Прокладка разводящей сети внутреннего водопровода в санузлах и в других помещениях (кроме столовой) выполнена из полипропиленовых труб PN20, PP-R (Тип 3) по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы холодного водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией согласно СТ РК 3364-2019, толщиной 9 мм.

7.1.2 Горячее водоснабжение.

Горячее водоснабжение – централизованное (закрытая система), где источником горячего водоснабжения является тепловой пункт (см. проект 82/23-ОВ).

Принята система горячего водоснабжения с нижней разводкой в подвале с циркуляцией в магистральных и стояках. Для столовой принята система горячего водоснабжения без циркуляции, согласно СН РК 3.02-21-2011* п.5.5.1.13.

Для учета расхода горячей воды предусмотрена установка водомерного узла на ответвлении горячего водопровода и циркуляционного трубопровода для подачи воды в столовую.

Водомерные узлы приняты с дистанционным съемом показаний.

В душевых комнатах предусмотрены установки полотенцесушителей, присоединяемые к системе горячего водоснабжения.

В дошкольных помещениях перед водоразборной арматуры душей и умывальников предусмотрена установка термосмесительных клапанов для подачи горячей воды с температурой не превышающей 37°C.

В верхних точках трубопроводов предусмотрены устройства выпуска воздуха.

Магистральные трубопроводы, стояки и разводящая сеть к технологическим оборудованьям столовой запроектированы из стальных водогазопроводных оцинкованных труб по ГОСТ 3262-75.

Прокладка разводящей сети горячего водопровода, предусмотренная в санузлах и в других помещениях (кроме столовой) выполнена из полипропиленовых труб PN20, PP-R (Тип 3) с внутренним армированием по ГОСТ 32415-2013.

Трубопроводы системы горячего водоснабжения изолируются гибкой трубчатой изоляцией согласно СТ РК 3364-2019, толщиной 13 мм.

7.1.3 Канализация бытовая и производственная

Система бытовой канализации запроектирована для отвода стоков от санитарно-технических приборов санузлов и других помещений. Согласно СП РК 3.02-111-2012* п.4.6.1.10 отвод стоков от технологического оборудования столовой выполнен отдельным самостоятельным выпуском производственной канализации. На выпуске производственной канализации предусмотрена установка жиросъемника (см. проект 82/23-НВК). Отвод бытовых и производственных стоков осуществляется самотеком в проектируемую внутримплощадочную сеть бытовой канализации. Отвод бытовых стоков из

санузла, расположенном в подвале осуществляется при помощи насосной канализационной установки Wilo HiSewlift 3-35 с последующим подключением к самотечной бытовой канализации через петлю гашения напора.

Вентиляция бытовой канализации обеспечивается через стояки, вытяжная часть которых выводится на кровлю.

Магистральные трубопроводы, прокладываемые под потолком подвала, выпуски из здания, а также трубопроводы от технологических оборудования и санприборов столовой запроектированы из чугунных канализационных безраструбных труб по ГОСТ 6942-98.

Стояки и подводки от санузлов, ПУИ, кабинетов и т.д. запроектированы из пластмассовых труб (ПВХ) по ГОСТ 32412-2013.

При пересечении стояками межэтажных перекрытий устанавливаются противопожарные муфты. Лючки, прочистки и ревизии устанавливаются согласно действующим нормам.

7.1.4 Канализация дождевая (внутренние водостоки)

Система дождевой канализации запроектирована самотечной и предусмотрена для отвода дождевых и талых вод с плоской кровли здания во внутриплощадочную сеть дождевой канализации .

Стояки системы дождевой канализации прокладываются скрыто в коммуникационных шахтах.

Водосточные воронки выполнены с электрообогревом (см. проект 82/23-ЭОМ).

Трубопроводы запроектированы из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91, с внутренним и наружным антикоррозийным покрытием.

7.1.5 Канализация дренажная.

Система дренажной канализации запроектирована для отвода стоков после пожаротушения и от прецизионного кондиционера, а также для сбора аварийных стоков.

Сброс стоков осуществляется в дренажные приемки, расположенные в коридоре подвала, в помещениях теплового пункта, вентиляционных камер и насосной станции, откуда дренажными насосами откачиваются в общую сеть самотечной дренажной канализации, а далее сбрасываются во внутриплощадочную сеть дождевой канализации через отдельный выпуск.

Трубопроводы дренажной канализации монтируются из труб стальных электросварных прямошовных по ГОСТ 10704-91 и окрашиваются эмалью за два раза по грунтовке, а трубопроводы для сбора воды от сплит систем выполнены из труб стальных водогазопроводных оцинкованных по ГОСТ 3262-75.

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования

скрытых работ по системам водоснабжения и канализации, согласно СН РК 1.03-00-2022:

1. Подготовка основания под трубопроводы.
 2. Монтаж трубопроводов.
 3. Устройство трубопроводов с гидроизоляцией в полу.
 4. Прокладка трубопроводов в коробах.
 5. Противокоррозионная защита трубопроводов.
 6. Индивидуальные испытания смонтированного оборудования.
 7. Испытания на герметичность трубопроводов.
 8. Выполнение уплотнения (герметизации) вводов и выпусков инженерных коммуникаций в местах их прохода через подземную часть наружных стен зданий в соответствии с проектом.
 9. Промывка и дезинфекция трубопроводов.
- Производство работ вести согласно СН РК 4.01-02-2013, СП РК 4.01-102-2013 и СН РК 4.01-05-2002.

7.2 Наружные сети водоснабжения и канализации.

Проектом предусмотрены следующие наружные сети:

- водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный;
- канализация бытовая и производственная;
- канализация дождевая.

7.2.1 Водопровод хозяйственно-питьевой и противопожарный.

Источником водоснабжения объекта являются существующие городские водопроводные сети $D=315$ мм. Гарантированный напор в точке врезки составляет 0,1 Мпа. Согласно техническим условиям запроектирован кольцевой водопровод вокруг проектируемого объекта от сетей водопровода $D=315$ мм по ул. Бухар Жырау до сетей водопровода $D=315$ мм по ул. 38.

Подключение хоз-питьевого и противопожарного водопровода проектируемого здания произведен от проектируемого кольцевого водопровода $D=315$ мм двумя вводами.

Согласно СНиП РК 4.01-02-2009 «Водоснабжение. Наружные сети и сооружения» п.5.2.5 и технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности» приложение 4, расход воды на пожаротушение составляет 25,0 л/с.

Категория системы водоснабжения по степени обеспеченности – I.

Наружное пожаротушение предусмотрено от трех гидрантов, два из которых расположены на проектируемом кольцевом водопроводе $D=315$ мм, а один – существующий на врезке В1-1.

Наружные сети водопровода запроектированы из полиэтиленовых труб ПЭ100 SDR17 по ГОСТ 185992001. Футляры под трубопроводы из труб стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10707-91 с внутренним антикоррозийным покрытием и наружной изоляцией «весьма усиленная».

На характерных точках трубопроводах (на вводах здания, на поворотах, в

точках подключения и т.д.) предусмотреть устройство интеллектуальных (RFID) электронных маркеров на глубине не более 1,0 м от уровня земли.

7.2.3 Канализация бытовая и производственная.

Канализационные сети от проектируемого здания приняты самотечными. Отвод бытовых и производственных сточных вод осуществляется во внутриплощадочную сеть канализации, а далее, согласно техническим условиям в городской канализационный коллектор $D=300$ мм.

Выпуски из здания выполнены из труб чугунных канализационных безраструбных по ГОСТ 6942-98. Внутриплощадочные канализационные сети запроектированы из труб канализационных полиэтиленовых гофрированных DN/OD SN8 PE по ГОСТ Р 54475-2011. В местах пересечения с сетями хозяйственного водоснабжения трубопроводы выполнены из труб ВЧШГ по ГОСТ Р 57430-2017. Футляры под трубопроводы из труб стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10707-91 с внутренним антикоррозийным покрытием и наружной изоляцией «весьма усиленная».

Согласно требованиям технического условия, на выпуске производственной канализации от технологического оборудования столовой перед подключением к наружной канализационной сети запроектирована установка жиросъемника.

Смотровые колодцы выполнены из сборных железобетонных элементов по ТПР 901-09-22.84.

Основание под трубопроводами песчаное высотой 100 мм, обратную засыпку трубопроводов из полиэтиленовых труб выполнить песчаным или местным мягким грунтом без твердых включений на высоту не менее 30 см над верхом трубы.

На характерных точках трубопроводах (на выпусках из здания, на поворотах, в точках подключения и т.д.) предусмотреть устройство интеллектуальных (RFID) электронных маркеров на глубине не более 1,0 м от уровня земли.

7.2.4 Канализация дождевая

Отвод дождевых вод производится во внутриплощадочную сеть дождевой канализации и далее, согласно техническим условиям подключение осуществляется в городские сети дождевой канализации.

Выпуски из здания выполнены из труб стальных электросварных прямошовных труб по ГОСТ 10704-91 с внутренним антикоррозийным покрытием и наружной изоляцией «весьма усиленная».

Наружные сети дождевой канализации запроектированы из труб канализационных полиэтиленовых гофрированных DN/OD SN8 PE по ГОСТ Р 54475-2011.

Дождеприемные и смотровые колодцы выполнены из сборных железобетонных элементов по ТМП 902-09-46.88 и ТП 902-09-22.84.

Основание под трубопроводами песчаное высотой 100 мм, обратную

засыпку трубопроводов из полиэтиленовых труб выполнить песчаным или местным мягким грунтом без твердых включений на высоту не менее 30 см над верхом трубы.

На характерных точках трубопроводах (на выпусках из здания, на поворотах, в точках подключения и т.д.) предусмотреть устройство интеллектуальных (RFID) электронных маркеров на глубине не более 1,0 м от уровня земли.

Строительные работы и испытания трубопроводов выполнить в соответствии с требованиями СН РК 4.01-03-2013, СП РК 4.01-103-2013 «Наружные сети и сооружения водоснабжения и канализации», СН РК 4.01-05-2002 «Инструкция по проектированию и монтажу сетей водоснабжения и канализации из пластмассовых труб».

Перечень видов работ, требующих составления актов освидетельствования скрытых работ по системам водоснабжения и канализации:

- а) подготовка основания под трубопроводы;
- б) монтаж трубопроводов;
- в) устройство колодцев с гидроизоляцией и герметизацией мест прохода трубопроводов;
- г) гидравлическое испытание трубопроводов;
- д) засыпка траншей грунтом с уплотнением;
- е) противокоррозионная защита трубопроводов;
- ж) очистка и дезинфекция трубопроводов водоснабжения.

В состав процесса строительно-монтажных работ по строительству трубопроводов входят:

- а) подготовительные, земляные и погрузочно-разгрузочные работы, работы по транспортировке и складированию труб и изделий, сварочно-монтажные работы;
- б) работы по монтажу средств защиты от коррозии и статического электричества;
- в) работы по укладке трубопровода и его закреплению;
- г) очистку полости и испытания трубопровода, рекультивацию земель.

При пересечении с существующими подземными коммуникациями работы производить в ручную. В целях обеспечения сохранности инженерных сетей производство земляных работ вести по мере уточнения размещения в натуре существующих коммуникаций путем вскрытия их в присутствии заинтересованных организаций.

8. Автоматическое газовое пожаротушение

Раздел рабочего проекта автоматическое модульное (газовое) пожаротушение для объекта "Строительство школы на 600 мест в с. Кажымукан Целиноградского района" выполнен на основании выданного задания и в соответствии со следующими нормативными документами:

- СН РК 2.02-02-2019 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»

- СП РК 2.02-102-2022 «Пожарная автоматика зданий и сооружений»
- СП РК 2.02-101-2022 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»
- СН К 2.02-11-2002* «Нормы оборудования зданий, помещений и сооружений системами автоматической пожарной сигнализации, автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре»

- ПУЭ «Правила устройства электроустановок» приказ № 230 от 20.03.2015г.

Проектом предусматриваются установки газового пожаротушения модульного типа для защиты помещения серверной №44, Система хранения и выпуска огнетушащего вещества запроектирована на базе модуля газового пожаротушения МПТГ-65-40-32 FIREX объемом 80 л. Выбор типа модуля, а так же количество огнетушащего газа определены на основании гидравлического расчета, выполненного по методике, изложенной в приложении "Г" СП РК 2.02-102-2022, с учетом рекомендаций производителя оборудования. Гидравлический расчет выполнен в графической части проекта.

Данные модули производятся в РК и имеют сертификат соответствия. Выпуск расчетного количества огнетушащего вещества в защищаемый объем осуществляется через выпускной насадок. Выбор типа выпускного насадка произведен на основании гидравлического расчета.

Автоматическая установка модульного газового пожаротушения (АГПТ) предназначена для обнаружения возгорания на ранней стадии, локализации и тушения пожара в защищаемом помещении серверная пом.44, выдачи сигналов пожарной тревоги в помещение охраны и пожарного поста (№47) на отм.0.000, а также выдачи звукового и светового оповещения.

Для управления модульными системами автоматического газового пожаротушения в данном проекте предусмотрено оборудование интегрированной системы "Орион" фирмы "Болид". Основным прибором, выполняющем функции пожарной сигнализации и автоматики является прибор С2000-АСПТ. Этот прибор обеспечивает защиту одного направления пожаротушения.

Для индикации состояния каждого направления пожаротушения и дистанционного управления используются пульт контроля и управления С2000М (заказывается в разделе АПС) и блок индикации С2000-ПТ, которые устанавливаются в помещении охраны и пожарного поста (№47) на отм.0.000.

Обнаружение пожара в защищаемых помещениях осуществляется дымовыми пожарными извещателями "ИП 212-45". Ручной дистанционный пуск установки пожаротушения предусмотрен от устройства дистанционного пуска "УДП-513-3М". Прием тревожных извещений от пожарных извещателей, формирование сигналов на пусковое устройство модуля пожаротушения, включение световой и звуковой сигнализации выполняет прибор приемно-контрольный управления пожаротушением "С2000-АСПТ". ППКУП "С2000-АСПТ" подключается по интерфейсу RS-485 к пульта управления "С2000М" и блоку индикации С2000-ПТ.

Для своевременного оповещения персонала о срабатывании автоматической установки газового пожаротушения проектом предусмотрена

установка световых табло "ОПОП 1-8" 24В с надписями с, «Газ-уйоди!», «Газ-не входи!», "Автоматика отключена" и оповещатель светозвуковой "ОПОП-124-7".

Принцип действия установки газового пожаротушения следующий. В начальной стадии пожара от воздействия дыма происходит срабатывание дымового пожарного извещателя ИП212-45, на прибор «С2000-АСПТ» поступает сигнал «Внимание ПОЖАР» и отключается приточно-вытяжная вентиляция. При срабатывании в защищаемом помещении двух извещателей включаются световые табло « «Газ-уйоди!»», «Газ-не входи!» и звуковые оповещатели. Необходимо покинуть защищаемое помещение и закрыть двери. Проектом предусмотрена задержка пуска установок газового пожаротушения в автоматическом режиме на время, обеспечивающее возможность безопасной эвакуации персонала из защищаемого помещения (не более 30 сек), а так же блокировка пуска при открытой двери. Состояние режима автоматического запуска отображается на выносном световом оповещателе «Автоматика отключена». Запуск установки газового пожаротушения может осуществляться по месту с кнопок на панели прибора «С2000-АСПТ», дистанционно от ручного извещателя, установленного у входа в защищаемого помещения или по команде пульта С2000М с блока С2000-ПТ, устанавливаемых в помещении охраны и пожарного поста (№47) на отм.0.000. Считыватель, устанавливаемый у входа в защищаемое помещение, обеспечивает дистанционное включение и отключение режима автоматики.

При пожаре необходимо предусматривать до включения установок газового пожаротушения, отключение систем вентиляции, воздушного отопления, кондиционирования а также закрытие воздушных затворов или противопожарных клапанов. При этом время их полного закрытия не должно превышать 30 сек.

Для удаление огнетушащего вещества из защищаемого помещения с газовым пожаротушением выполнена установка газоудаления в разделе проекта ОВ. Включение системы газоудаления после сработки установок пожаротушения осуществляется в ручном режиме от кнопки, предусмотренной в разделе ЭЛ и устанавливаемой у выхода из помещения серверной. Вход в данное помещения допускается не ранее чем через 20 мин. после сработки установки пожаротушения или до приезда пожарных.

Модуль пожаротушения установить внутри защищаемого помещения и крепить к полу при помощи стойки комплектной поставки. ППКУП "С2000-АСПТ" установить внутри защищаемого помещения на высоте не менее 1,5 м от уровня пола. Дымовые пожарные извещатели монтировать на перекрытии защищаемого помещения. Устройство дистанционного пуска и считыватель установить перед входом в защищаемого помещения на высоте 1,5 м от уровня пола. Световые табло "Газ-не входи!", "Автоматика отключена" установить над дверным проемом снаружи, а "Газ-уйоди!" - над дверным проемом внутри защищаемого помещения. Оповещатель светозвуковой монтировать внутри защищаемого помещения по месту.

Шлейфы сигнализации и СДУ выполнить кабелем КПСнг(А)-

FRLS2*2*0.5 , линии подключения световых и звуковых оповещателей выполнить кабелем КПСнг(А)-FRLS1*2*0.75 и проложить по строительным конструкциям в гофротрубе. Линии запуска цепей пиропатронов прокладываются кабелем КПСнг(А)-FRLS 1*2*1,0 в гофротрубе. Линия интерфейса RS-485 выполняется кабелем КПСнг(А)-FRLS 2*2*0,5 . Допускается замена предусмотренного проектом кабеля на аналогичный при условии сохранения технических характеристик.

Электроснабжение установок обеспечить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК.

Установка пожаротушения должна быть обеспечена постоянным техническим обслуживанием и ремонтом в соответствии с типовыми регламентами в установленном порядке.

Применяемые в настоящем проекте приборы, изделия, вещества и материалы не представляют никакой экологической опасности для окружающей среды, а также для жизни и здоровья людей.

Все оборудование сертифицировано в установленном порядке и разрешено к применению на территории Республики Казахстан.

Расчет площади дополнительного проема для сброса избыточного давления.

Площадь дополнительного проема для сброса избыточного давления определяется по приложению Е СП РК 2.02-102-2014 по формуле:

$$F_c \geq \frac{K_2 \cdot K_3 \cdot M_p}{0,7 \cdot K_1 \cdot \tau_{под} \cdot \rho_1} \sqrt{\frac{\rho_g}{7 \cdot 10^6 \cdot P_a \left[\left(\frac{P_{np} + P_a}{P_a} \right)^{0,2857} - 1 \right]}} \cdot \sum F$$

Серверная пом. 44 отп. 0,000

Атмосферное давление	МПа	P_a	0.93
Предельно допустимое избыточное давление, которое определяется из условия сохранения прочности строительных конструкций защищаемого помещения или размещенного в нем оборудования	МПа	$P_{пр}$	0.0025
Плотность воздуха в условиях эксплуатации защищаемого помещения	кг/м ³	P_v	1.2
Коэффициент, учитывающий утечки ГОТВ из сосудов		K_1	1.05
Коэффициент запаса		K_2	1.2
Коэффициент, учитывающий изменение давления при его подаче		K_3	1
Время подачи ГОТВ, определяемое из гидравлического расчета	с	$T_{под}$	6.95
Площадь постоянно открытых проемов (кроме сбросного проема) в ограждающих конструкциях помещения	м ²	$\sum F$	0.001
Масса ГОТВ предназначенная для создания в объеме помещения огнетушащей концентрации	кг	M_p	39
Плотность газа огнетушащего вещества	кг/м ³	ρ_1	6.817
Площадь проема для сброса избыточного давления	м²	F_c	0.02

9. Охранно-пожарная сигнализация

9.1 Автоматическая пожарная сигнализация.

Пожарная сигнализация выполнена единой сетью, охватывающей весь объект в целом. Система пожарной сигнализации состоит из непосредственно системы автоматической пожарной сигнализации и системы оповещения людей о пожаре. Пожарная сигнализация осуществляется при помощи дымовых, тепловых и ручных пожарных извещателей, приемно-контрольными приборами "Сигнал-20" и "Сигнал-10", пультом контроля и управления охранно-пожарный "С2000М". Система оповещения людей о пожаре осуществляется при помощи приборов речевого оповещения и настенных громкоговорителей, а также резервирующих свето-звуковых сирен.

По коридорам и в помещениях с большим количеством техники на потолках устанавливаются автоматические дымовые пожарные извещатели. Во всех остальных нормируемых помещениях устанавливаются тепловые извещатели, срабатывающие при температуре 70°C.

Приемно-контрольные приборы "Сигнал-20" и "Сигнал-10", анализирующие состояние шлейфов сигнализации по зданию, устанавливаются в комнате охраны №64 на отм. 0,000. От них сигнал передается на пульт контроля и управления охранно-пожарный "С2000М", установленный там же, по кабелю типа "витая пара".

Для бесперебойного питания приемно-контрольных приборов и пульта контроля и управления охранно-пожарного "С2000М" в комнате охраны, рядом с этими приборами устанавливаются резервные источники питания РИП 24 с аккумуляторами на 26Ач, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно в дежурном режиме не менее 24 часов, и в аварийном режиме не менее 3 часов.

Кабель прокладывается в подвале по потолкам и стенам на крепежах в гофрированной ПВХ трубе, а на верхних этажах по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Шлейфы сигнализации и линии низковольтного питания всей аппаратуры выполнить многожильными медными проводами, отдельно от сетевых кабелей.

Система оповещения людей о пожаре.

В коридорах, административных помещениях, кабинетах и классах устанавливаются настенные громкоговорители, мощностью 2/1 Вт или 6/3/1,5 Вт, а усилительное оборудование размещается в комнате охраны №64. Разделение громкоговорителей оповещения на группы позволяет устанавливать приоритет очередности оповещения. Для резервирования системы речевого оповещения предусматриваются свето-звуковые сирены, сработка которых запускается в случае отсутствия напряжения в сети речевого оповещения. Технологический шлейф КРИП-1 контролирует наличие питания на резервном источнике питания РИП-1. В случае пожарной тревоги и отсутствии питания в сети, контроллер С2000М программно начинает отсчет 30 минут, по истечению

которых включается резервная система оповещения о пожаре (по средствам сигнально пускового блока С2000-СП1 исп.01).

Вся разводка системы выполняется медным кабелем. Кабель прокладывается в подвале по потолкам и стенам на крепежах в гофрированной ПВХ трубе, а на верхних этажах по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Для бесперебойного питания системы, в корпусе приборов речевого оповещения устанавливаются аккумуляторные батареи 12 В 17 А/ч, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно.

Размещение и крепление оборудования, его подключение осуществить согласно данного рабочего проекта и уточнить при монтаже по месту.

Заземление ППКП, блоков питания, выполнить в единый контур.

Все электрические соединения выполнить в соответствии с технической документацией на изделия.

Электроснабжение установок выполнить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК и СНиП РК 2.02-15-2003.

Краткое описание работы системы автоматической пожарной сигнализации.

При срабатывании одного из дымовых или тепловых извещателей в линии одной из защищаемых зон на приемо-контрольный прибор "Сигнал-20" или "Сигнал-10" посылается сигнал о срабатывании датчик, и на панели пульта, а также на панели контроллера "С2000М", установленного в комнате охраны №47, высвечивается сигнал о пожаре. При этом также срабатывает звуковое оповещение о пожаре.

При визуальном обнаружении пожара персоналом нажимается кнопка ручного пожарного извещателя. На панели прибора «Сигнал-20», а также на панели контроллера "С2000М", установленных в комнате охраны №47, высвечивается сигнал о пожаре с указанием номера сработавшего шлейфа.

Выдаваемой системой информации достаточно для получения своевременного сигнала о возгорании и примерном местоположении, что позволяет в кратчайшие сроки принять необходимые меры.

Краткое описание работы системы оповещения людей о пожаре.

При срабатывании пожарной сигнализации в одной из зон, сигнал тревоги передается на центральный контроллер, который дает команду на включения громкого оповещения людей о пожаре в этой зоне по заранее определённому сценарию приоритета оповещения. При этом в зоне оповещения начинает звучать записанное сообщение. В случае неполадок или отсутствии напряжения в сети речевого оповещения запускается резервное оповещение на основе свето-звуковых сирен.

9.2 Система охранной сигнализации.

Проектом предусматривается охранная сигнализация. Сигнализация осуществляется при помощи объемных извещателей, магнитоконтактных

извещателей, а также приемно-контрольным прибором "С2000-4" с электромагнитным замком, считывателем карт и кнопкой запроса на выход.

В компьютерных классах, в директорских устанавливаются объемный извещатель, а на дверях - извещатели магнитоконтактные, электромагнитный замок, считыватель проксимити карт и кнопка запроса на выход.

Приемно-контрольные приборы "С2000-4", анализирующие состояние шлейфов сигнализации, устанавливаются в защищаемых помещениях не далеко от входной двери. Прибор подключается к общей сети RS485, по которой сигнал передается на пульт контроля и управления охранно-пожарный "С2000М", установленный в комнате охраны по кабелю типа "витая пара".

Для бесперебойного питания приемно-контрольного прибора "С2000-4" рядом устанавливается резервный источник питания РИП 24 с аккумуляторами на 4,5Ач, что позволяет системе при обрыве питания работать автономно в дежурном режиме не менее 24 часов, и в аварийном режиме не менее 3 часов.

Кабель прокладывается по потолкам в пустотах плит перекрытия и по стенам в штробе в гофрированной ПВХ трубе.

Шлейфы сигнализации и линии низковольтного питания всей аппаратуры выполнить многожильными медными проводами, отдельно от сетевых кабелей.

Размещение и крепление оборудования, его подключение осуществить согласно данного рабочего проекта и уточнить при монтаже по месту.

Заземление ППКП, блоков питания, выполнить в единый контур.

Все электрические соединения выполнить в соответствии с технической документацией на изделия.

Электроснабжение установок выполнить напряжением 220В по 1 категории надежности согласно ПУЭ РК и СНиП РК 2.02-15-2003.

Краткое описание работы системы.

С помощью проксимити карты и считыватель карт объект ставится под охрану и снимается с охраны. При срабатывании одного из охранных извещателей в линии одной из защищаемых зон на приемно-контрольный прибор «С2000-4» посылается сигнал о срабатывании датчика, и на панели пульта высвечивается сигнал тревоги. При этом также срабатывает звуковое оповещение. Сигнал тревоги дублируется на контроллер "С2000М", установленный в комнате охраны №47.

Выдаваемой системой информации достаточно для получения своевременного сигнала о проникновении и местоположении, что позволяет в кратчайшие сроки принять необходимые меры.

9.3 Структурированная кабельная система.

Проект сетей связи разработан на основании архитектурно-строительной, технологической частей проекта, а также задания на проектирование.

Все строительно-монтажные работы по прокладке, вводу в здание, подключения производить в полном соответствии с:

- ВСН 116-93 "Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи";

- ОСТН 600-93 "Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения производства и приемки работ";
- стандарт ISO/IEC 11801:2002(E): Информационная технология - Структурированная кабельная система для зданий и территорий Заказчика.

В данном проекте предусмотрены следующие виды связи: структурированные кабельные сети (сеть телефонизации и локальную компьютерную сеть).

Локальная сеть совмещенная с телефонной связью.

Для объединения компьютеров в единую сеть предусматривается установка серверов в серверной и коммутаторов в коммуникационном шкафу 42 U (RC1).

Горизонтальная телефонная сеть выполняется кабелями марки UTP cat 6 4x2x0,57 PVC кат.6а к каждому рабочему месту. Кабеля к рабочим местам проложить по стенам в штробе, коммуникационные розетки установить на высоте 0,3 м от уровня чистого пола. Телефонная сеть выполнена на оборудовании мирового бренда Panasonic.

Горизонтальная локальная сеть выполняется кабелями марки UTP cat 6 4x2x0,57 PVC кат.6а к каждому рабочему месту. Кабеля к рабочим местам проложить по стенам в штробе, коммуникационные розетки установить на высоте 0,3 м от уровня чистого пола.

Локальная сеть выполнена на коммутаторах Planet 2-го и 3-го уровня, от коммутатора уровня 3 (Planet XGS3-24242) до управляемых коммутаторов Planet FGSW-2624 HPS4, устанавливаемых в телекоммуникационном шкафу 42 U (RC1). Для организации работы Интернет-провайдера, хранения данных, хостинга устанавливаем сервер баз данных в шкаф 42 U (RC1).

Прокладка кабеля по коридорам на уровне подвала, выполняется в металлическом лотке за подвесным потолком, по стенам в штробах и внутри гипсокартоновых перегородках. Ответвления кабеля от лотка прокладываются в гофротрубе ПВХ к информационным розеткам RJ-45. Проводку СКС выполнять согласно требованиям ISO/IEC 11801 и стандарта TIA-568B, а также учитывая ограничения. При поворотах кабельной прокладки учитывать минимально-допустимые радиусы изгиба кабелей:

- для 4-парного экранированного кабеля на радиус изгиба не менее 90 град., и не менее 8 диаметров кабеля.

При прокладке кабеля расстояние от силовых кабелей должно быть не менее 150мм. В тех местах, где в соответствии с планами прокладки кабелей, в одном кабельном канале проходят и информационные, и силовые кабели, они должны прокладываться в отдельных секциях кабельного канала (ПУЭ 2.1.16). В штате компании, выполняющей работы по монтажу локальной вычислительной сети, должны быть сертифицированные специалисты по организации гарантийного обслуживания технических средств локальной вычислительной сети.

Установка компьютеров не предусмотрена в данном разделе

технологической части проекта. Предусмотреть заземление в помещении серверной.

Коммутатор 3-го уровня XGS3-24242.

Управляемый маршрутизирующий коммутатор XGS3-24242 содержит в компактном формате высотой 1U 24 порта 100/1000BASE-X SFP с возможностью установки 12-ти - медных портов 10/100/1000Mbps, а также два дополнительных слота расширения для установки модулей 10G Ethernet XGS3-2SFP+ .

Технология IP Stacking позволяет объединять до 24-х коммутаторов XGS3-24242 в стек, управление которым осуществляется как устройством с одним IP-адресом.

Управляемый коммутатор PLANET XGS3-24242 поддерживает различные сетевые протоколы, в соответствии с требованиями сложных конструкций сети. Он совместим с 802.1d/w/s, 802.1Q, 802.1p, 802.3ad, 802.3x, GVRP, DHCP, SNTP и т.д. Коммутатор также поддерживает протоколы многоадресной передачи, включая IGMP, DVMRP и PIM. Кроме того, XGS3-24242 соответствует RIPv1 / 2, OSPF и IPv6.

Мульти-портовые волоконно-оптические подключения дают возможность расширить Многослойные услуги маршрутизации.

Многослойный Коммутатор PLANET XGS3-24242 обладает важной Layer 3 функциональностью мультимедийных коммутаторов, которые предоставляют высокого класса безопасность и управление на границе сети. С IP-маршрутизацией, многоадресной маршрутизацией и гибкими интерфейсами SFP, XGS3-24242 является идеальным выбором для телекоммуникационных городских и глобальных IP-сетей Metro Ethernet.

С применяемой 10Gb Ethernet технологией, управляемый маршрутизирующий коммутатор XGS3-24242 обеспечивает широкую полосу пропускания и мощный потенциал обработки.

Коммутатор PLANET XGS3-24242 поддерживает SNMP, групповой и вне групповой менеджмент, CLI и WEB-интерфейс, и RMON. Он может отправить конфиденциальную информацию к администратору через SMTP протокол. XGS3-24242 поддерживает протокол SSH для обеспечения безопасности конфигурации управления коммутатором.

Позиционируемый как коммутатор уровня доступа или агрегации в крупных сетях, XGS3-24242 поддерживает технологию, позволяющую управлять и настраивать до 24 устройств с помощью одного IP-адреса. Она служит для кампусных сетей и городских IP-сетей, предоставляя интеллектуальные функции безопасности, высокой производительности и гибкости. XGS3-24242 также может стать отличным выбором в качестве коммутатора основной сети для предприятий, центров обработки данных или небольших и средних сетей.

Чтобы удовлетворить требования к пропускной способности сети и защиту инвестиций для предприятий, в XGS3-24242 применяются следующие передовые технологии:

IPv6 / IPv4 маршрутизация и управление
10G Ethernet Переключение
Стекирование
Единое управление IP-адресом
Система резервного питания

Коммутатор Planet FGSW-2624 HPS4.

Коммутатор Planet FGSW-2624 HPS4 - последнее поколение управляемых гигабитных PoE коммутаторов Planet. WGSW серия обеспечивает управление IPv6/IPv4 и L2/L4 коммутацию на 24 портах 10/100/1000Base-T с поддержкой 802.3at HPoE и 4 Гигабитных слота SFP . При общем бюджете мощности до 220W и 440W для различных PoE приложений, коммутатор обеспечивает быстрое, безопасное и экономически эффективное питание через сети Ethernet для малого бизнеса и предприятий.

Функции управления PoE

Серия FGSW-2624 HPS4 имеет специальные функции PoE управления :

Проверка активности подключенного устройства

SMTP / SNMP- оповещения

PoE Расписание

Интеллектуальная система проверки устройств.

FGSW-2624 HPS4 оснащён функцией автоматической проверки и восстановления соединения. Если вдруг подключенное PoE устройство перестает отвечать на запросы, коммутатор перезагрузит устройство отключив и подключив питание. Это значительно упростит работу для администраторов. Экономически выгодный, высоко производительный коммутатор для работы в гигабитных сетях класса SMB и Enterprise

Коммутатор PLANET серии FGSW-2624 HPS4 является гигабитным, управляемым, коммутатором второго уровня, который идеально подходит для создания высокоскоростных, защищённых сетей с высокой пропускной способностью Коммутатор имеет эффективную неблокируемую архитектуру, с коммутирующей матрицей 48Гбит/с и использует все возможности Ethernet сетей. 2 встроенных порта SFP увеличивают возможности коммутатора, позволяя его подключать к другим, центральным коммутаторам и серверам. Возможности Layer 2

Простое управление QoS.

Коммутатор FGSW-2624 HPS4 обладает широкими функциями управления трафиком и QoS, Функциональные возможности QoS включают в себя 4 транспортных классификатора, ограничение полосы пропускания. Потoki данных, характеризующиеся малой плотностью пакетов, получают предпочтение в сетевом сервисе, их доставка чаще всего осуществляется вовремя. В то же время, те потоки, которым характерна высокая плотность пакетов, такие как VoIP, мультимедийный трафик, используют оставшуюся

ёмкость каналов связи, состоящую из эквивалентной или пропорциональной полосы пропускания. Такой метод даёт возможность более полно использовать сетевые ресурсы и гарантирует лучшую работу сети. Встроенный мастер настроек QoS поможет вам быстро и просто создать необходимые правила, используя Web интерфейс.

Эффективное Управление.

Для удобства управления, FGSW-2624 HPS4 оборудован консолью, Web и SNMP интерфейсами управления. Обладая возможностью управления через WEB интерфейс, FGSW-2624 HPS4 предлагает лёгкое в использовании управление и средство конфигурации. Поддержка протокола SNMP позволит использовать любой софт, работающий по этому стандарту, для управления коммутатором от 550 метров сетевым функциям.

Количество пользователей с разными правами доступа не ограничено.

Консольный и TELNET режимы построены на командной строке, которая более удобна для централизованного администрирования. Для защищённого удалённого управления можно использовать подключение по протоколу SNMPv3 , который шифрует содержимое пакетов во время сеансов.

Защита.

Серия PLANET FGSW-2624 HPS4 поддерживает Список Управления Доступом (ACL - Access Control List) что позволит настроить права доступа, фильтрацию пакетов по IP адресу , TCP/UDP портам и сетевым приложениям. Механизмы защиты включают возможность аутентификации по портам и MAC адресам. Поддержка функции VLAN гарантирует безопасность передаваемой информации каждого пользователя. Администраторы теперь могут создавать высокозащищённые корпоративные сети ещё проще и с меньшими усилиями.

Увеличение расстояния.

Коммутатор FGSW-2624 HPS4 имеет два mini-GBIC слота, для подключения 1000Base-SX/LX и WDM SFP волоконно-оптических модулей, что позволит увеличить расстояние.

Коммутатор PLANET WGSW-28040.

Коммутатор - WGSW-28040 - управляемый гигабитный коммутатор, предназначенный для предприятий малого и среднего бизнеса, домашних пользователей. Модель оснащена 28 портами 10/100/1000 Мбит/с, 4 из которых совмещены с SFP слотами. Устройство поддерживает протоколы IPv6 / IPv4 и коммутацию L2 / L4, а также способствует энергосбережению и обеспечивает бесшумную работу благодаря отсутствию вентилятора. По цене этот гигабитный коммутатор сравним с коммутаторами Fast Ethernet. WGSW-28040 имеет очень низкую совокупную стоимость владения и является оптимальным выбором для инвестирования в бизнес или расширения сетевой инфраструктуры.

ATC NS 500 представляет собой полноценное IP решение,

использующее принцип коммутации IP-пакетов. IP-АТС NS 500 обладают всеми функциями, интерфейсами и абонентскими терминалами АТС КХ-. Основным отличием и преимуществом данной модели является новая процессорная плата. Она объединяет в себе функционал пяти плат КХ-, таких как:

- Плата внешних IP-линий
- Плата внутренних IP-абонентов
- Голосовая почта (2 канала)
- Плата удаленного администрирования и СТИ интеграции
- Карта расширения памяти для поддержки многосторонней конференции.

Возможности:

- Поддержка всех без исключений функций NS 500
- Предельная ёмкость системы: до 128 внешних линий, до 256 внутренних линий, 128 мобильных абонентов
- До 32 внешних IP-линий (по протоколу SIP)
- До 96 внешних IP-линий (по протоколу H.323)
- До 64 системных IP-телефонов
- До 128 SIP-телефонов сторонних производителей
- Поддержка SIP-транков (по протоколам RFC3261, 3262, 3264, 3311, 4028)
- Встроенные базовые функции голосовой почты (2-канала)
- Большой объем внутренней памяти
- Единая система регистрации и учета вызовов АТС (SMDR) в сети
- Передача факсов по IP-сети (поддержка протокола T 38)
- Совместимость с новыми моделями системных IP-телефонов и консолями серии NT300
- Совместимость с новой 8-канальной базовой станцией DECT
- Возможность удаленного администрирования и обновления нескольких АТС в сети.
- Принципы программирования, сходные с КХ-TDA
- Поддержка многосторонней конференции
- Работа с пакетом СТИ приложений Communication Assistant (с третьей версии внутреннего программного обеспечения)

Пользователь NS 500 может провести модернизацию своей АТС простой заменой процессорной платы.

При этом все прежние функции и модули сохраняются. Нет необходимости менять станцию целиком.

9.4 Система видеонаблюдения.

В целях обеспечения эффективного визуального контроля за обстановкой школы, а также в соответствии с международными требованиями, проектом, предусматривается создание системы цифрового видеонаблюдения,

являющейся высоконадежным инструментом дистанционного сбора, хранения, обработки, и вывода, видеoinформации. Система цифрового видеонаблюдения представляет собой совокупность технических средств обработки и документирования видеoinформации.

Для выполнения технических требований по организации системы видеонаблюдения, проектом предусматривается построение системы на базе оборудования фирмы "Hikvision". Структура системы обеспечивает сбор, обработку и хранение видеoinформации в помещении охраны. Оснащение системой видеонаблюдения производится на основании технического задания заказчика и схема расстановки оборудования, которая согласовывается с заказчиком.

Для обзора помещений с целью выборочного контроля посетителей, видео сопровождения подозрительных лиц, выявлению и фиксации фактов незаконных действий предполагается использование цветных видеокамер с разрешением до 2 мегапикселей стандартного и купольного исполнения типа, для обзора территории предлагается использование видеокамер всепогодного исполнения и инфракрасной подсветкой. Видеoinформация с видеокамер поступает на сетевой 64-х каналные видеорегистраторы (NVR). Права доступа операторов видеонаблюдения назначаются системным администратором службы эксплуатации здания.

Видеокамеры соединяются с коммутаторами кабелем типа UTP 5е категории. Кабель прокладывается по коридорам за подвесным потолком в лотках вместе с другими слаботочными кабелями, в местах отсутствия лотков в гофрированной трубе $d=20$ мм внутри гипсокартонных стен и за подвесным потолком. Электропитание всех уличных видеокамер осуществляется по технологии PoE (Power over Ethernet) от коммутаторов с поддержкой технологии PoE. Резервирование питания видеокамер, коммутаторов и видеорегистратора осуществляется от источника бесперебойного питания который размещается также в серверном шкафу.

9.5 Электроснабжение установок.

Электроснабжение активного оборудования СКС производится от сети переменного тока напряжением 220В, частотой 50 Гц.

Для электропитания компьютеров рядом с информационными розетками следует предусмотреть электрические розетки с заземляющим контактом, выделенные в отдельные от бытовых электрических розеток группы.

Заземление телекоммуникационного шкафа произвести в соответствии с требованиями ПУЭ РК, СНиП РК 4.04.10-2002 "Электротехнические устройства".

9.6 Система единого времени.

Система единого времени(часофикации) "Time systems" предназначена для создания в здании единой синхронизированной сети точного времени. Система часофикации разработана на основе первичных часов СВР-02-01.

Первичные часы управляют стрелочными вторичными часами, с помощью постоянно передающих импульсов. В качестве вторичных часов выбраны стрелочные часы СВР-03-30. Сеть часофикации выполнена кабелем ВВГнг2х1,5, проложенным в кабельном лотке и в гофрированной ПВХ-трубе Ø20мм по поверхности строительных конструкций. Также первичные часы необходимо запрограммировать на оповещение звонков с урока и на урок.

9.7 Звонковое оповещение.

Проектом предусмотрена установка оповещение звонков в коридорах на каждом этаже. К установке принято решение на базе оборудования "DSPPA":

громкоговорители DSP 6063, усилитель MP2500 мощностью 650 ватт, что хватит использовать всю мощность громкоговорителей.

Все громкоговорители соединяются в одну группу. Управление звонками осуществляется в автоматическом режиме и дистанционным.

Автоматический режим реализован путем программирования часовой станции, на вывод сигнала, через заданный промежуток времени, в блок реле, который закоммутирован с блоком оповещения, далее после чего звуковой сигнал поступает на усилитель и громкоговорители.

Дистанционный режим реализован путем нажатия кнопки "выключатель", установленной в охране, что дает сигнал на блок реле, который запускает блок оповещения и далее звуковой сигнал поступает на усилитель и громкоговорители. Подключение громкоговорителей выполнить кабелем ВВГ-2х2,5, проложенным в кабельном лотке и в гофрированной ПВХ-трубе Ø20мм скрыто или по поверхности строительных конструкций.

Все скрытые работы оформить актом. Электромонтажные работы вести согласно ПУЭ РК и СНиП РК 4.04-10-2002 в соответствии с действующими нормативными документами.

Помимо оповещения звонков с урока на урок, данная система будет служить для трансляции звуковых сообщений. Центральное оборудование (усилитель) установить в помещении серверной (44). Линии громкоговорителей подвести к усилителю, сигнал с первичных часов подать на блок реле, установленный в непосредственной близости. Усилитель коммутируется с микшерным пультом 1202FX. Расположение усилителя, блока оповещения согласовать в ходе монтажа и определить помещение для стационарной установки оборудования. Также звонковую систему оповещения возможно использовать для трансляции сообщений, вызова учеников и преподавателей.

Указания по монтажу.

При монтаже системы речевого оповещения использовать Руководство по эксплуатации и технические паспорта на оборудование.

Кабельные линии связи проложить в соответствии с согласованными сторонами схемами размещения на объекте. Прокладку кабельных линий связи осуществлять с учетом требований:

СНиП РК 4.04-10-2002 Электротехнические устройства;

ПУЭ - Правила устройства электроустановок.

При прокладке кабелей системы соблюдать следующий порядок работ:
произвести прокладку кабелей;
произвести прозвонку и маркировку кабелей;
произвести разделку жил кабеля и подключить их к оборудованию в соответствии с монтажными и электрическими схемами.

При прокладке кабелей не следует допускать повреждения внешней изоляции. При прокладке кабеля к компонентам оборудования следует оставлять резерв на разделку не менее 800 мм для монтажного щита и не менее 200 мм для остального оборудования. При параллельной прокладке слаботочных и силовых сетей расстояние между ними не менее 300 мм. При прокладке кабелей не следует допускать повреждения внешней изоляции.

Все электрические соединения выполняются с использованием клеммных колодок, распределительных коробок, либо пайкой.

Ответвление линии оповещения осуществляется с помощью распределительных коробок. Прокладка проводов в помещениях и коридорах выполняется: по лоткам систем СС, в соответствии с поэтажными планами.

10. Электротехнические решения

10.1 Трансформаторная подстанция

Данный проект разработан на основании Технических условий № 5-А-169-516 от 17.05.2023г. выданных АО "Астана - Региональная Электросетевая Компания", г. Астана., СП РК 4.04-101-2013 "Проектирование городских и поселковых электрических сетей", ПУЭ РК "Правила устройств электроустановок".

Категория надежности электроснабжения здания "Школа", расположенная по адресу: г. Астана, р-н "Есиль", ул. Қайсенова, район дома №4. относится к II категории.

На территории школы предусматривается комплектная трансформаторная подстанция (КТПГ-2х400) 10/0,4кВ предназначена для электроснабжения и распределения электроэнергии для нужд школы.

Согласно техническим условиям основное электроснабжение КТПГ-2х400 осуществляется по двум независимым кабельным линиям.

КТПГ модульное здание холодного исполнения, оснащено внутренним освещением, естественной вентиляцией, обогревом и пожарно-охранной сигнализацией. Состоит из следующих помещений:

- Камер трансформаторов;
- РУ-10кВ;
- РУ-0,4 кВ.

По степени обеспечения надёжности электроснабжения электроприёмники объекта относятся к категориям: I - противопожарные устройства, системы пожарной сигнализации, аварийное и эвакуационное освещение; II - комплекс остальных электроприёмников.

Общая потребляемая мощность по КТПГ-2х400кВА составляет 409 кВт. Требуемая мощность обеспечивается 2-мя трансформаторами мощностью по 400

кВА, мощности трансформаторов приняты с учётом 100% резерва.

Расчет мощности трансформаторов.

Расчетная мощность на Школу составляет $P_p = 409$ кВт.

Разрешённая мощность $P_{рм} = 411$ кВт (по ТУ № 5-А-169-516 от 17.05.2023г).

Коэффициент спроса $K_c = 0,9$.

Коэффициент одновременности включения нагрузки по комплексу $K_{\Sigma} = 0,85$.

$P_{н.тр} = P_p \times K_c \times K_{\Sigma} = 409 \times 0,9 \times 0,85 = 315$ кВт.

$\cos\varphi = 0,92$

Мощность выбираемого трансформатора:

$S_{р.тр} = P_{н.тр} / \cos\varphi = 315 / 0,92 = 342$ кВА

Принимаем трансформатор мощностью 400 кВА.

Согласно Техническим условиям, проектом предусмотрен 100% резерв мощности. Для обеспечения данного условия, выбираем два трансформатора по 400кВА. каждый.

Загрузка трансформаторов в нормальном режиме составит:

$K_{нз.тр} = S_{р.тр} / 2S_{тр} = 342 / 2 \times 400 = 0,43$;

$K_{нз.тр} \leq K_{з.н} (0,43 \leq 0,7)$;

$K_{з.н} = 0,7$ (принят согласно СН 174-75 п.7.20).

Два трансформатора мощностью 400 кВА могут обеспечить нагрузку:

$S_{тр} \times K_{з.н} \times \cos\varphi \times 2 = (400 \times 0,7 \times 0,92) \times 2 = 515$ кВт.

Проверяем возможность работы выбранных трансформаторов при отключении одного из них, с учетом допустимой аварийной перегрузки 20%.

Загрузка трансформаторов в аварийном режиме составит:

$K_{з.ав} = S_{р.тр} / S_{тр} = 342 / 400 = 0,86 \leq 1,25$

Приняты к установке в ТП масляные тр-ры ТМ мощностью 2х400 кВА, с учётом 100% резерва, согласно ТУ № 5-А-169-516 от 17.05.2023г.

Камеры трансформаторов.

В камерах трансформаторов устанавливаются два масляных трансформатора ТМГ мощностью по 400 кВА. Подключение трансформаторов осуществляется от камер 10 кВ типа КСО 2-10.

РУ-10кВ.

На напряжение 10 кВ принята одинарная система сборных шин, секционированная на две секции секционным выключателем и секционным разъединителем. К установке приняты камеры КСО 2-10 с вакуумными выключателями.

РУ-0,4 кВ.

На напряжение 0,4 кВ принята одинарная система сборных шин, секционированная на две секции секционным автоматом. Низковольтный щит состоит из панелей ЩО70. Номинальное напряжение 0,4 кВ. Вводные панели приняты с шинным вводом.

Измерение и учёт электроэнергии.

В КТПГ-2х400кВА к установке приняты измерительные приборы: На стороне 0,4 кВ - амперметры и вольтметры. На вводных панелях н/в щита предусматривается установка шкафов учёта электроэнергии.

Релейная защита и автоматика.

Защита фидеров трансформаторов осуществляется на отходящих камерах КСО 2-10 в объеме релейной защиты входящих в микропроцессорный блок РС83-А2.0, обеспечивающих выполнение максимальной токовой защиты и токовой отсечки.

Заземление подстанции.

Заземляющее устройство ТП принято общим для напряжений 10кВ и 0.4кВ, для нуля трансформатора и защитного заземления оборудования. В ТП устраивается внутренний контур заземления, который присоединяется к внешнему контуру заземления ТП. Сопротивление растеканию наружного контура заземления не должно превышать 4 Ом.

10.2 Электроснабжение

Настоящей рабочей документацией предусматривается: - сооружение кабельной линии 0,4кВ от подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.) до ВРУ1 и ВРУ2 здания "Школа", расположенных в электрощитовой на 1 этаже; - сооружение кабельной линии 0,4кВ от шкафа АВР, расположенного в электрощитовой на 1 этаже, до ДЭС расположенной на улице рядом с проектируемой подстанцией ТП-10/0,4кВ.

Электроснабжение здания "Школа" выполнено на напряжение 220/380 В с глухозаземленной нейтралью взаиморезервируемыми кабельными линиями. Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено на шкафах ВРУ1 и ВРУ2 (система заземления - TN-C-S). Учет электроэнергии предусматривается: - в РУ-0,4кВ трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.); - на шкафах ВРУ1 и ВРУ2 здания школы.

Питающая сеть 0,4кВ выполнена кабелями с алюминиевыми жилами марки АВББШв-1,0кВ соответствующего сечения и проложена от РУ-0,4кВ ТП-10/0,4кВ (проект.) в траншее на глубине 0,7 м от планировочной отметки земли до шкафов ВРУ1 и ВРУ2 здания "Школа", расположенных в электрощитовой на 1 этаже. Кроме того, кабелями с алюминиевыми жилами марки АВББШв-0,66кВ соответствующего сечения выполнена питающая сеть от ДЭС до шкафа АВР, расположенного в электрощитовой на 1 этаже.

Выбор кабелей произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и проверен по току однофазного короткого замыкания. Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92.

Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм. При пересечении кабельной линии с автомобильной дорогой кабели следует укладывать в жестких ПНД/ПНД трубах диаметром $\varnothing 110$ мм на глубине 1,0 м от поверхности земли. Ввод кабеля в проектируемую трансформаторную подстанцию ТП-10/0,4кВ (проект.) и в здание школы выполнить в жестких ПНД/ПНД трубах, затем 6 отверстий загерметизировать. Для предохранения от скопления в трубах воды их следует прокладывать с уклоном не менее 0,2%, а концы кабеля уплотнить намоткой смоляной ленты или кабельной пряжи с последующей подбивкой ее внутрь

трубы. Оконцевание кабеля выполнить при помощи кабельных наконечников типа ТА. Металлические оболочки и броня кабеля АВБбШв-1,0кВ и АВБбШв-0,66кВ должна быть заземлена дополнительным медным проводником соответствующего сечения. Для установки ДЭС предусмотрена выровненная площадка и защита от постороннего доступа в виде ограждения (учтено в части ГП). Необходимо присоединить металлический корпус блочно-модульной ДЭС (двумя присоединениями) к контуру заземления, выполненному из стальной полосы 4x40мм², проложенной на глубине 0,5м от поверхности земли и вертикальных электродов из стального уголка 50x50x5мм² и длиной L=2,5м. Электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04- 07-2013 "Электротехнические устройства".

10.3 Наружное электроосвещение

Проект разработан на основании: - Задания на проектирование; - Технических условий № 5-А-169-516 от 17.05.2023г., выданных АО "Астана - Региональная Электросетевая Компания", г. Астана.

Проектом предусматривается наружное электрическое освещение благоустраиваемой территории школы, расположенной по адресу г. Астана, р-н "Есиль", ул. Қайсенова, район дома №4.

По надежности электроснабжения потребитель относится к III категории. Основные показатели освещения территории: - установленная мощность – 2,35 кВт; - расчетная мощность – 2,35 кВт; - коэффициент мощности - 0,95; - количество светильников - 82 шт.; - количество опор – 62 шт. Электроснабжение наружного освещения предусмотрено от РУ-0,4 трансформаторной подстанции (проектир).

Предусмотрено отдельное управление светильниками спортивной площадки от общего освещения территории школы. Управление освещением спорт площадки запитано от ЩНО, расположенного на поверхности стены ТП-10/0,4кВ, и включается от "Поста охраны" из помещения "Охраны" на 1 этаже. Для подключения сети наружного освещения в РУ-0,4 кВ предусмотрена установка автоматического выключателя.

Учет электроэнергии осуществляется трехфазным электронным счетчиком электрической энергии, установленным в РУ-0,4 трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.). Управление освещением осуществляется с помощью ящика управления освещением ЯУО 9601, как в ручном режиме (от кнопок управления), так и автоматически посредством фото-датчика. ЯУО1 установить снаружи ТП-10/0,4кВ (проект.) на поверхность стены на высоте 2,0 м от уровня земли, в месте удобном для обслуживания. Для дистанционного управления освещением территории проектом предусмотрен пульт типа ПКЕ, установленный на посту "Охраны" на 1 этаже.

Нормы освещенности приняты в соответствии с СН РК 2.04-01-2011: - для территории строящегося объекта - 10 Лк; - для проезжей части 5 Лк; - для пешеходных дорожек 5 Лк. Для освещения территории применяются светодиодные (согласно "Задания на проектирование") светильники марки

FAROS, установленные на металлических опорах СТ-8 высотой 8,0м. Светильники выбраны в соответствии с назначением, характером среды. Число светильников на опоре - 1 или 2. Угол наклона - 30°. Подключение светильников осуществляется по системе чередования фаз А-В-С-А-В-С. К прокладке приняты кабели марки АВБбШв-0,66 расчетного сечения, проложенные в земле (в траншее) на глубине 0,7м от поверхности земли с устройством постели из песка.

Кабель типа марки АВВГ от ВРУ1 до "Поста охраны" и далее по помещению школы проложить скрыто по стенам в ПВХ-трубе в штрабе под слоем штукатурки. Контрольный кабель типа АКВБбШв 4х2,5мм² проложен в земле аналогично силовому. По помещению 1 этажа кабель проложить по стенам с защитой ПВХ-трубой.

Питание светильников предусмотрено на напряжение 380/220В с глухозаземленной нейтралью. Разделение нулевого рабочего и нулевого защитного проводников выполнено в шкафу ЯУО1 (система заземления TN-C-S). В соответствии с требованием ПУЭ РК п. 6.1.38 и п.6.1.45 металлические опоры осветительной сети и металлические корпуса светильников необходимо присоединить к защитному РЕ-проводнику. Выбор кабеля произведен по длительно-допустимому току нагрузки, по допустимой потере напряжения и срабатывания аппарата защиты при однофазном коротком замыкании.

Прокладку кабеля в траншее и пересечения с инженерными коммуникациями выполнить по типовому проекту А5-92. Кабель следует укладывать в траншею "змейкой" с подсыпкой снизу и сверху слоя песка толщиной не менее 100мм. При пересечении с автомобильными дорогами кабели марки АВБбШв0,66 проложить в трубах ПНД/ПНД, Ø 110 на глубине 1,0м от уровня земли. Расстояние от подземных частей опор или заземляющих устройств до кабеля, проложенного в траншее - 1м. При прохождении трассы кабельной линии в зоне зеленых насаждений расстояние от кабелей до стволов деревьев должно быть не менее 2,0 м, допускается уменьшение этого расстояния при укладке кабелей в трубах, проложенных путем подкопки. Металлические оболочки и броня кабеля АВБбШв-0,66 и АКВБбШв должны быть заземлены дополнительным медным проводником соответствующего сечения. Для повторного заземления предусмотреть заземляющее устройство, состоящее из полосы 40х4 (L=4,0м). Заземляющую полосу присоединить к контуру заземления трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ (проект.). К заземляющему устройству присоединить главную заземляющую шину ЯУО1. Все электромонтажные работы выполнить согласно ПУЭ РК и СН РК 4.04-07-2013 "Электротехнические устройства".

10.4 Внутреннее электрооборудование и электроосвещение

Общие указания.

Настоящий проект разработан на основании заданий на проектирование, заданий от смежных разделов в соответствии с ПУЭ РК, СП РК 4.04-106-2013 «Электрооборудование жилых и общественных зданий», СП РК 2.04-104-2012 "Естественное и искусственное освещение" и других нормативных документов,

действующих на территории Республики Казахстан.

По степени надежности обеспечения электроэнергией здание школы относится ко II-й категории электроснабжения. Бесперебойность снабжения электроприемников I-й категории (систем охранной и пожарной сигнализации, систем дымоудаления и систем аварийного освещения) обеспечивается резервным источником электроснабжения – ДЭС (дизель-генераторной электрической станцией).

В проекте рассматриваются вопросы силового электрооборудования и электроосвещения школы. В качестве вводных устройств приняты двухсекционный щит ВРУ1 и шкаф магистральный столовой ВРУ2. Щиты ВРУ1 и ВРУ2 запитываются по двум кабельным линиям от РУ-0,4кВ проектируемой трансформаторной подстанции ТП-10/0,4кВ.

Учет электроэнергии производится счетчиками активной энергии, установленными на вводах ВРУ1 и ВРУ2 (учет потребления электроэнергии столовой предусмотрен отдельный).

Силовое электрооборудование

Силовыми электроприемниками школы являются: потребители технологического оборудования, систем вентиляции, насосы, слаботочные системы (охранной и пожарной сигнализации). Распределительные щиты приняты индивидуальной сборки с автоматическими выключателями для защиты групповых линий от перегрузки и токов короткого замыкания фирмы "IEK" согласно схем, приведенных в проекте.

Проектом предусматривается отключение щитов вентиляции ЩСВ при возникновении пожара (см. раздел ПС).

В качестве аппаратуры пуска и управления токоприемниками приняты автоматические выключатели, кнопки управления, штепсельные розетки и пульты управления, поставляемые в комплекте с оборудованием. Управление вентсистемами предусматривается по месту и из обслуживаемых помещений.

Распределительные сети выполняются кабелями с медными жилами марки ВВГнгLTx, проложенными скрыто в пустотах плит перекрытия, в ПВХ гофротрубах под слоем штукатурки, в жестких ПВХ трубах в полу (выводы электропроводки из пола к электрооборудованию выполняются в стальных трубах), в стальной трубе по чердаку, открыто по конструкциям (лоткам) и с креплением скобами. Кабели на полки уложить пучками.

Питающие сети прокладываются на конструкциях (лотках), в ПВХ гофротрубах под слоем штукатурки, в жестких ПВХ трубах в полу.

Электроосвещение.

Проектом предусматривается рабочее, аварийное (эвакуационное) и ремонтное освещение. Напряжение сети рабочего и аварийного освещения принято 220В, ремонтного - 36В. Светильники аварийного освещения выделяются из числа светильников рабочего освещения и питаются от самостоятельной сети.

В качестве осветительных щитов приняты щитки индивидуальной сборки

фирмы "IEK". Нормы освещенности приняты по СНиП "Общеобразовательные учреждения" и "Искусственное и естественное освещение".

Освещение выполняется потолочными светодиодными светильниками в основных помещениях (классах, кабинетах, коридорах, вестибюле), светильниками с люминесцентными лампами (на кухне), а также потолочными и настенными светильниками с энергосберегающими компактными люминесцентными лампами (в технических помещениях и санузлах).

Управление освещением осуществляется индивидуальными выключателями, установленными по месту. Штепсельные розетки и выключатели установить на высоту 1,8м от уровня пола.

Групповые осветительные сети выполняются кабелем марки ВВГнгLTx, прокладываемым открыто с креплением скобами в технических помещениях, в учебных и подсобных помещениях - скрыто под слоем штукатурки в ПВХ гофротрубах и в пустотах плит перекрытия, в жестких ПВХ трубах в полу.

Защитные мероприятия

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции применяются следующие меры защиты: защитное заземление, защитное автоматическое отключение питания, уравнивание потенциалов.

В качестве защитных мер используется система заземления, для чего прокладывается третья жила в однофазных сетях, пятая жила в трехфазных питающих и распределительных сетях. В распределительных щитах предусматривается устройство заземляющей шины.

Автоматические выключатели на розеточных группах имеют устройство защитного отключения (УЗО) с чувствительностью к токам утечки на землю не более 30 мА.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным металлическим коммуникациям (трубопроводам) выполняется путем их присоединения на вводе в здание к арматуре фундамента. Монтаж электрооборудования выполнить в соответствии с ПУЭ РК.

10.4 Фасадное освещение

Общие указания.

Проект фасадного освещения разработан на основании:

- задания на проектирование
- чертежей фасада

Фасадное освещение здания выполнено светодиодными светильниками.

Питание фасадного освещения производится от щита ЩФО, установленного на кровле, управление осуществляется с помощью ящика ЯУО 9601.

Кабели питания приняты с медными жилами марки ВВГнг(А)-LS расчетного сечения, прокладываются в гофрированной трубе ПВХ с креплением скобами к стене, по кровле прокладываются в гофрированной трубе из полиамида.

Фасадное освещение включается автоматически от фотодатчика с наступлением сумерек.

Заземление осветительного оборудования осуществляется РЕ проводом питающего кабеля.

Все электромонтажные работы выполнить в соответствии с ПУЭ РК.

11. Система звукоусиления актового зала

Проектом предусматривается система звукоусиления актового зала школы.

Актовый зал является местом, для проведения различного рода мероприятия, в том числе масштабных. Это предъявляет к качеству звука определенные требования, для удовлетворения которых необходим высококачественный комплект приборов.

Главной составной частью системы звукоусиления актового зала, является комплект акустической усилительной системы Mark SET MK BIGMAN 1000 A, состоящей из 2-х групп приборов: сабвуфер с автономным питанием, сателлиты (4 динамика) и раздвижная стойки 35 мм для крепления каждого сабвуфера и сателлита. Сабвуфер объединяет в себе усилитель мощностью 400 + 100 Вт и несколько типов входов (включая входы для микрофона и линейного уровня), чтобы расширить возможности и режимы работы. Кроме того, он оснащен встроенным проигрывателем USB/SD/Bluetooth, что обеспечивает максимальную универсальность его использования. Также имеется возможность воспроизведения файлов со смартфона или аналогичного устройства через Bluetooth. Сабвуфер имеет на задней стороне необходимые элементы управления для регулировки основного уровня громкости или отдельно сабвуфера. Каждый из комплектов акустических систем устанавливаются по обе стороны сцены и используются для воспроизведения правого и левого каналов звукового сигнала.

Звуковой сигнал на акустическую усилительную систему подается посредством акустического кабеля с разъемами Jack 1/4" с микшерного пульта Mark MIXER MAX 6 FX USB BT, размещаемого за кулисами в напольном (либо навесном) 19" шкафу. Микшер имеет 4 моно MIC/LINE канала + 1 стереоканал, USB/SD плеер/рекордер, + 48В фантомное питание, и позволяет регулировать 3 тембра на каждом входном канале, а также имеет 5 полосный эквалайзер, AUX вход/выход, выход на наушники. Это позволяет подключать к микшеру различные виды источников звука для вывода акустического сигнала на колонки.

Для воспроизведения речи выступающих системой предусматривается два комплекта из 2-х беспроводных микрофонов и приемника сигнала от микрофонов WORK MR 2200/1 (MR 220 + MM 220) каждая. Профессиональная 2-канальная беспроводная система микрофонов работает в диапазоне УВЧ, на частотах 610 - 640 МГц (200 каналов синхронизации), имеет ИК синхронизм между приемником и микрофонами, ЖК-дисплей с информацией о AF, RF, усилении и частоте, а также позволяет вносить настройки вручную, сканировать свободные частоты и функции уровня шумоподавления. Приемники сигнала устанавливаются в напольном (либо навесном) 19" шкафу за кулисами.

Для размещения беспроводных микрофонов на сцене предусматриваются 4 микрофонные стойки-журавль Mark SMT LWC с держателем радиомикрофона

с переходником (30-35mm).

Все приборы запитываются от сетевого фильтра посредством медного кабеля ПВС 3х1,50, размещенного в 19'' шкафу, который, в свою очередь, запитывается от общей системы электроснабжения объекта. Кабели прокладываются по стенам и под полом сцены в гофрированной ПВХ трубе на крепежах.