АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"
ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.
Лицензия №0000495 от 06.11.2001г.
Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – ТОО «Алматытеплокоммунэнерго»

«Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «КАРАСУ» Рабочий проект

РАЗДЕЛ 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Прилагаемые электронные документы

23.1531.03-ПБ.П

г. Алматы, 2023г.

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром"
ГСЛ №000291 от 07.04.1995г.
Лицензия №0000495 от 06.11.2001г.
Лицензия №01284Р от 05.02.2009г.

Заказчик – ТОО «Алматытеплокоммунэнерго»

«Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «КАРАСУ» Рабочий проект

РАЗДЕЛ 8. МЕРОПРИЯТИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Прилагаемые электронные документы

23.1531.03-ПБ.П

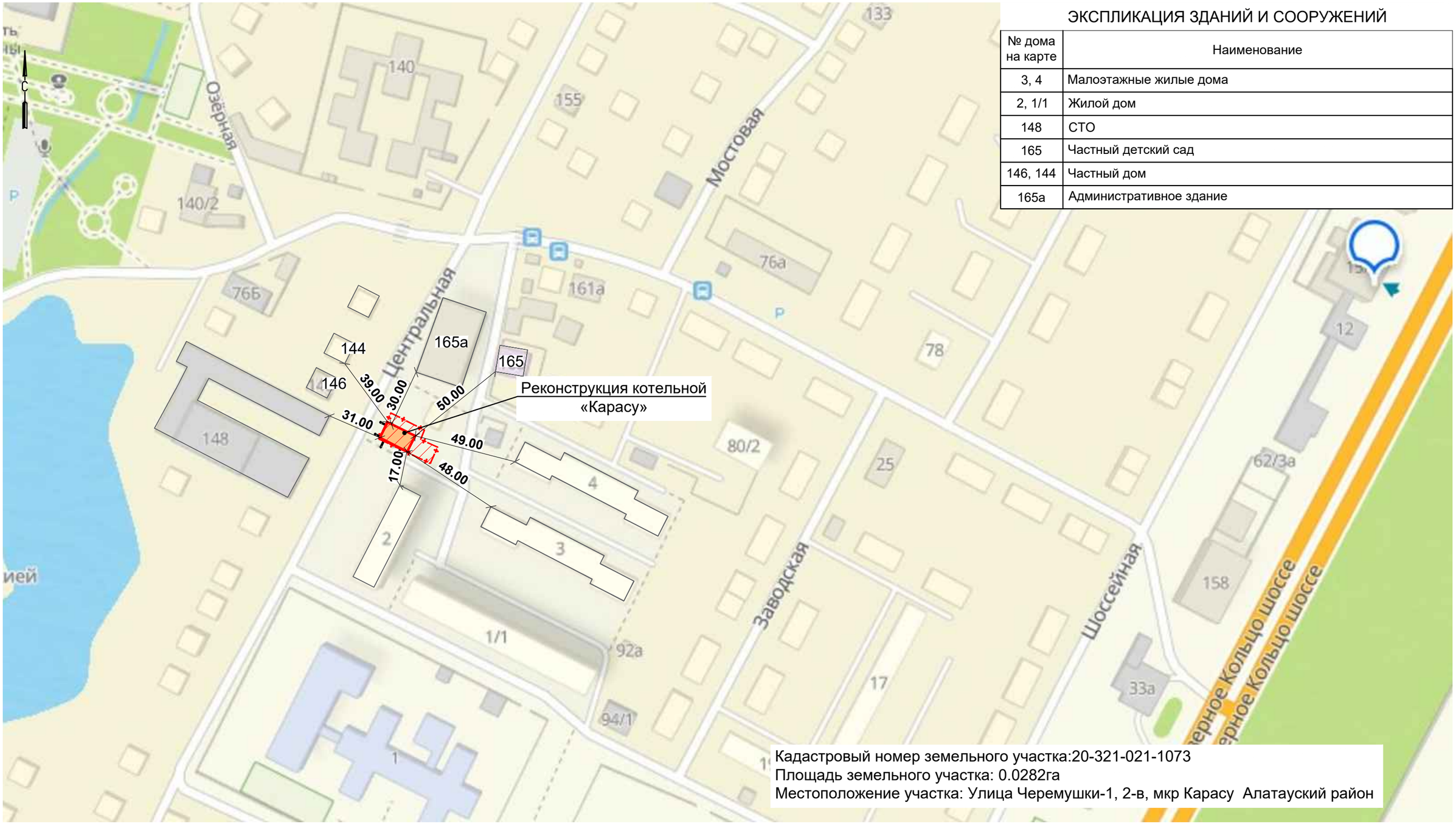
Председатель Правления	**Ж.М. Медетов**
Главный инженер	**М.А. Васильев**
Главный инженер проекта	**А.И. Филянин**

г. Алматы, 2023г.

Зам. инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№ дома на карте	Наименование
3, 4	Малоэтажные жилые дома
2, 1/1	Жилой дом
148	СТО
165	Частный детский сад
146, 144	Частный дом
165а	Административное здание



Условные обозначения

Территория проектируемой котельной

Граница санитарно-защитной зоны принята по границе территории

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
Нач. отд.		Фоменко			02. 24
Глав. спец		Столецкая			02. 24
Исполнитель		Дегтярева			02. 24

23. 1531. 03-ГП

РП «Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу»

Генеральный план и транспорт

Стадия	Лист	Листов
РП	2	6

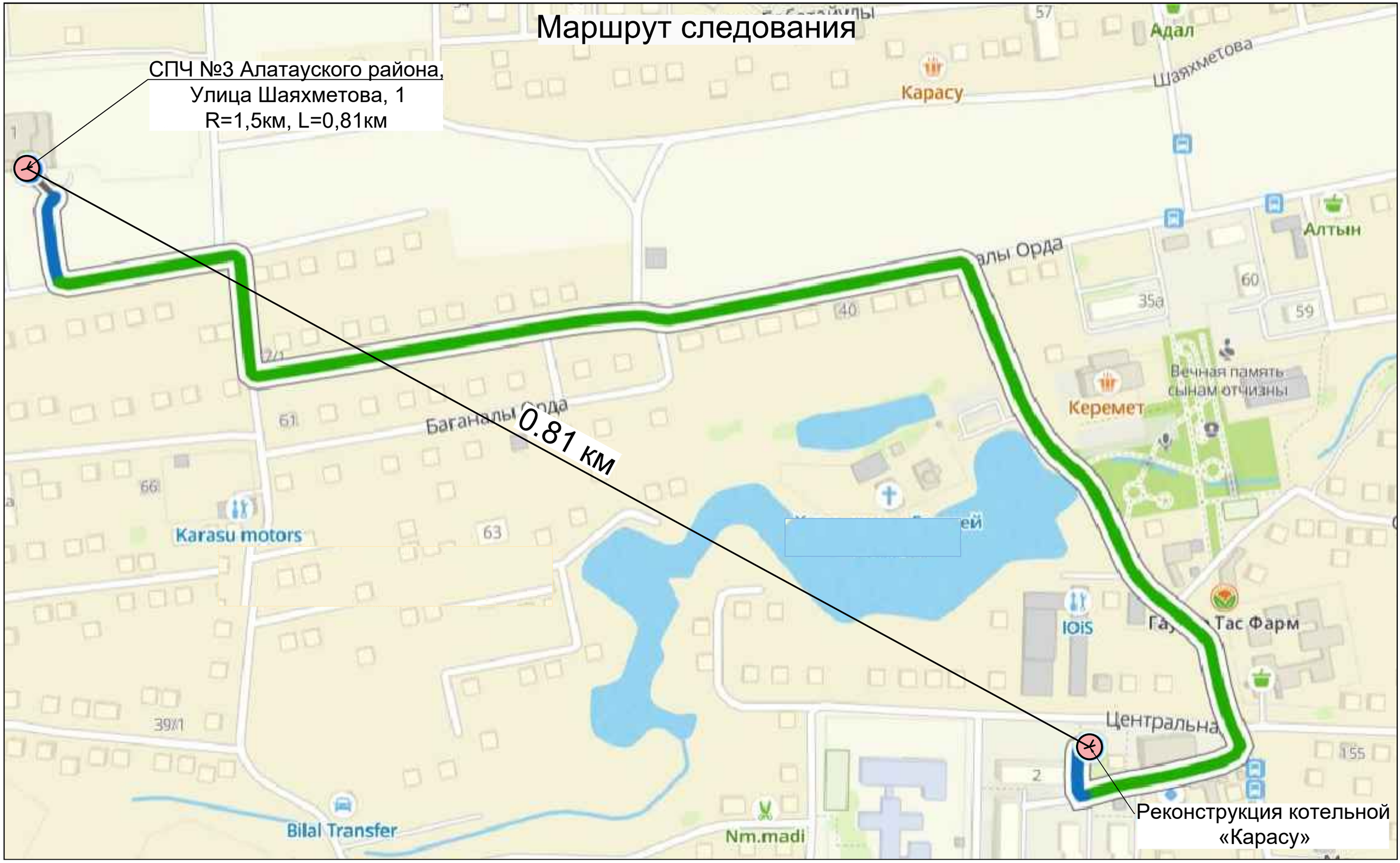
Схема ситуационного плана М 1: 2000

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Формат А3

Маршрут следования



Условные обозначения

Территория проектируемой котельной

Граница санитарно-защитной зоны принята по границе территории

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата	23. 1531. 03-ГП			
						РП «Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» Ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в			
ГИП		Филянин			02. 24	Генеральный план и транспорт	Стадия	Лист	Листов
Нач. отд.		Фоменко			02. 24		РП	2	4
Глав. спец		Столецкая			02. 24	Схема ситуационного плана М 1: 2000	АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы		
Исполнитель		Дегтярева			02. 24				

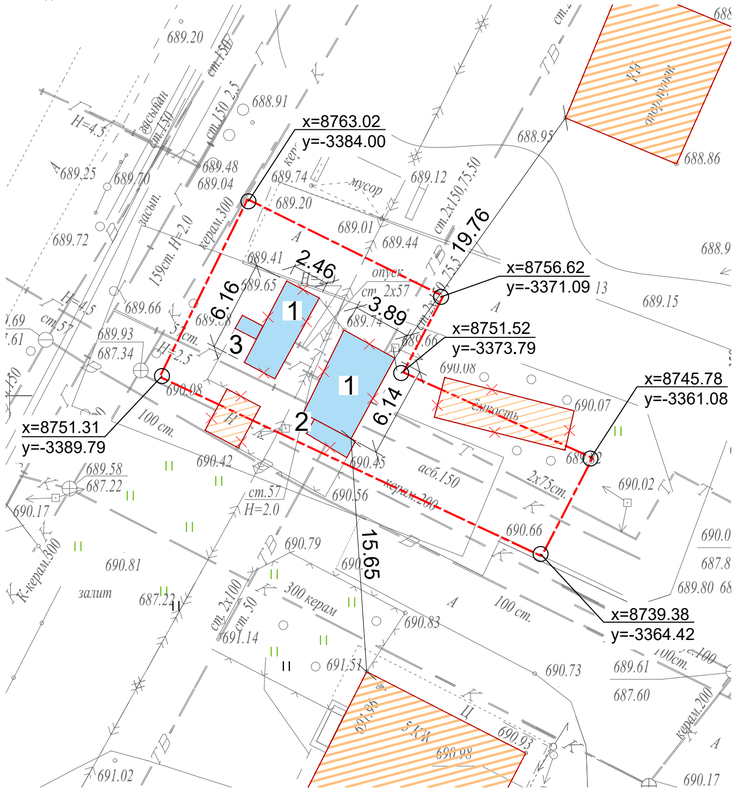
Взам. инв. N

Подпись и дата

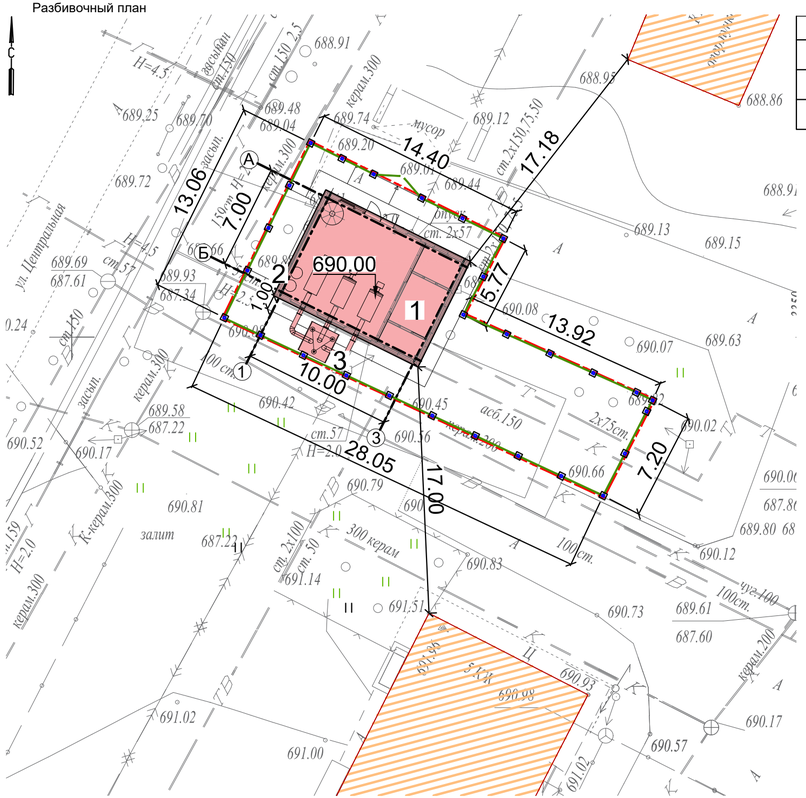
Инв. N подл.

Формат А3

План демонтажа



Разбивочный план



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Наименование	Примечание
1	Котельная	Демонтаж/Новое строительство
2	ШГРП	Демонтаж/Новое строительство
3	Дымовая труба	Демонтаж/Новое строительство

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Граница участка по гос.акту 0.0282га
- Существующие здания и сооружения
- Существующая котельная
- Демонтируемые здания и сооружения

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Граница участка по гос.акту 0.0282га
- Существующие здания и сооружения
- Новое строительство
- Щебеночное покрытие
- Ограждение (профлист) по границе участка

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
ГИП		Филянин			02. 24
Нач. отд.		Фоменко			02. 24
Глав. спец		Столецкая			02. 24
Исполнитель		Дегтярева			02. 24

23. 1531. 03-ГП

РП «Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу»

Генеральный план и транспорт

Стадия	Лист	Листов
РП	3	4

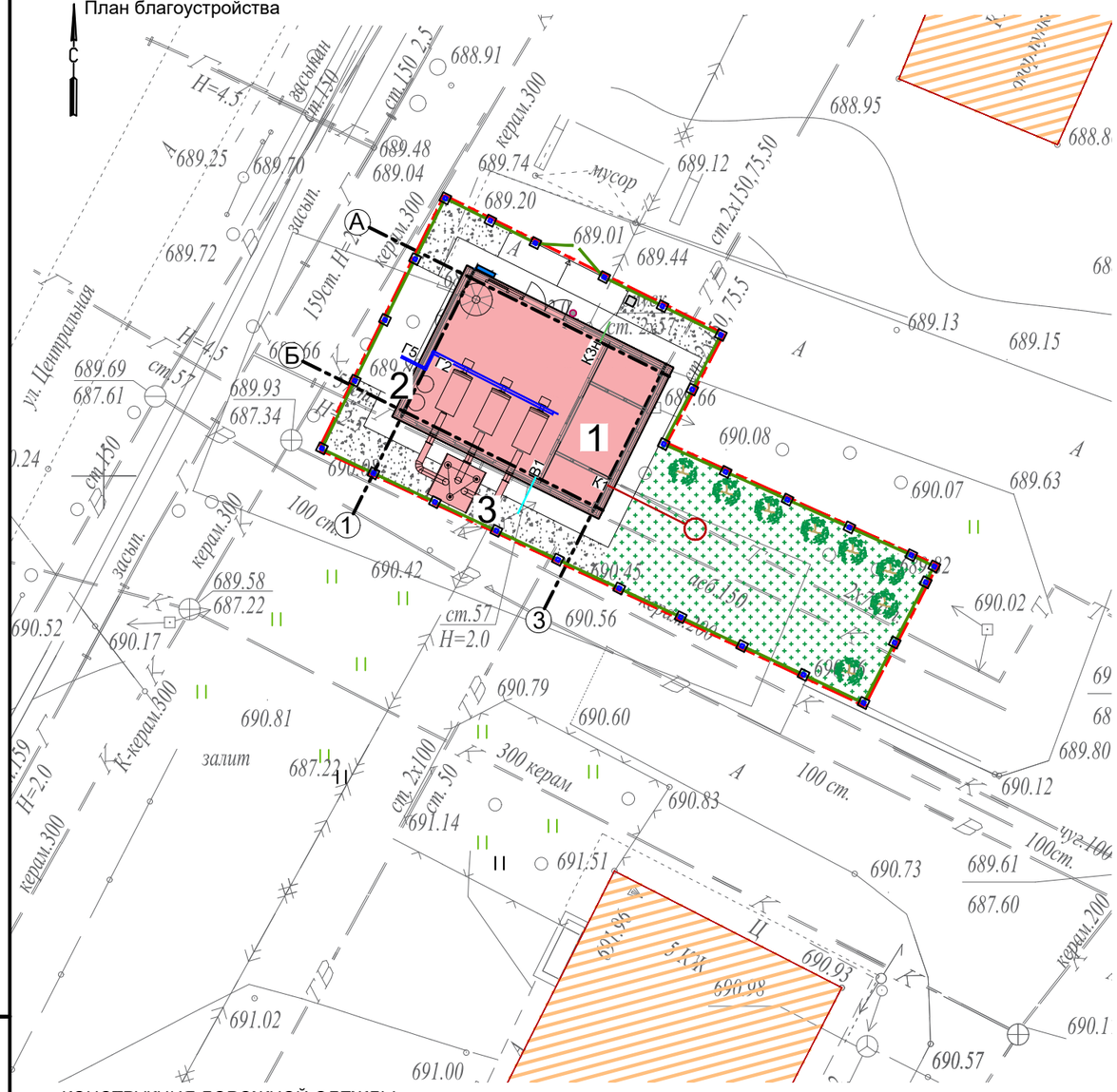
План демонтажа
Разбивочный план
М 1:250

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Формат А4х3

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

Сводный план инженерных сетей
План благоустройства



ЭКСПЛИКАЦИЯ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

№	Наименование	Примечание
1	Котельная	Демонтаж/Новое строительство
2	ШГРП	Демонтаж/Новое строительство
3	Дымовая труба	Демонтаж/Новое строительство

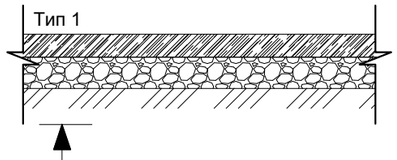
ВЕДОМОСТЬ ОБЪЕМОВ РАБОТ

N п/п	Наименование видов работ	ЕД. изм.	Всего площадь, м2	Всего объем, м3	Примечание
1	Благоустройство и озеленение				
1.1	Дорожное покрытие	Тип 1			АГСК-3 от 7.03.24г
	Устройство щебеночного покрытия (фракции 20-40мм) по СТ РК.1284-2004 h = 15см		92	13.8	211-201-0506
	Песок средней крупности ГОСТ 8736-2014 h = 10см		92	9.2	212-501-0104 216-201-0203
	Уплотненный грунт		92		
2	Посевной газон по слою растительного грунта h = 10см		100		211-101-0102
3	Кустарник (сирень/самшит)	шт	8		
4	Контейнер для ТБО	шт	1		УСН 86-010307-0405 У86-010307-0405
5	Противопожарный щит с ящиками для песка по прайсу	шт	1		
6	Установка металлических урн	шт	1		УСН 86-010303-0205 У86-010303-0203

УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- Граница участка по гос.акту 0.0282га
- Новое строительство
- В1 — Хозяйственно-питьевой водопровод
- КЗн — Производственная канализация
- К1 — Хозяйственно-бытовая самотечная канализация
- Г2 — Трубопровод газа низкого давления
- Г5 — Продувочный трубопровод газа

КОНСТРУКЦИЯ ДОРОЖНОЙ ОДЕЖДЫ
Щебеночное покрытие



Песок	h=15см
Устройство щебеночного покрытия (фр.20-40мм по СТ РК.1284-2004)	h=10см

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подп.	Дата
ГИП		Филянин			02.24
Нач. отд.		Фоменко			02.24
Глав. спец		Столецкая			02.24
Исполнитель		Дегтярева			02.24

23.1531.03-ГП

РП «Реконструкция 21 котельной Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу»

Генеральный план и транспорт

Стадия	Лист	Листов
РП	4	4

Сводный план инженерных сетей
План благоустройства
М 1:250

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Формат А3

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА АПС

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План первого этажа на отметке 0,000 с расстановкой оборудования	
3	Структурная схема	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	Ссылочные документы	
СН РК 2.02–11–2002	Нормы оборудования зданий, помещений и Сооружений системами пожарной сигнализации,	
	автоматическими установками пожаротушения и оповещения людей о пожаре	
СНиП 2.02–15–2003	Пожарная автоматика зданий и сооружений	
ГОСТ 21.406–88	Обозначения условные графические на схемах и	
	планах.	
ГОСТ 21.603–80	Система проектной документации для	
	строительства связь и сигнализация рабочие	
	чертежи.	
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	
	Прилагаемые документы	
23. 1531. 03-АПС. СО	Спецификация оборудования, изделий и	(1 лист)
	материалов	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Данный проект выполнен на основании задания на проектирования и архитектурно–строительных чертежей. В проекте предусмотрены мероприятия по оборудованию объекта: "Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЗ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемущки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч". системой автоматической пожарной сигнализации далее по тексту (АПС).

Система (АПС) запроектирована на оборудовании фирмы НПФ "Болид". В систему входят извещатели пожарные дымовые так же креплением для установки УС 1, КМЧ–5, извещатель пожарный ручной ИПР, извещатель свето–звуковой LD 95 (R), приемно–контрольный прибор "Сигнал–20П SMD", клавиатура управления С2000, источник резервного питания РИП 12, табло световое "Выход" УПОП –12, блок сигнально–пусковой С 2000–СП 4,.

Выбор типа пожарных извещателей произведен с учетом назначения защищаемых помещений и вида пожарной нагрузки, технической документации и с учетом климатических, механических, электромагнитных воздействий в местах их размещения а также в соответствии с приложением 12, СН и Па РК 2.02–15–2003. Проектом предусмотрена установка пожарных дымовых извещателей на потолке в контролируемых помещениях, ручные пожарные извещатели установить на стенах 1,5 м. от уровня существующих полов, в коридорах по пути эвакуации из здания над дверными проемами установить световые табло "выход" с питанием от резервного источника питания РИП–12. Все шлейфы системы (АПС) проложить по стенам, кабели и провода системы проложить по потолку и стенам в кабельном канале с учетом прохождения эл. коммуникации и расположения светильников. Места установки пожарных извещателей на потолке определить по месту с учетом размещения осветительных приборов.

Расчет площади контролируемой одним пожарным извещателем произведен в соответствии СН и П РК 2.02–15–2003 П.13.25 таблицей №5. Центральное оборудование системы (АПС) размещено в помещении охраны на первом этаже, согласно СН и П РК 2.02–15–2003 П. 13.44, 13.45, 13.46, 13.47, 13.48.

Система рассчитана на дальнейшее расширения и модернизацию.

Все монтажные работы выполнить в соответствии с действующими на территории Республики Казахстан нормами и правилами.

Рабочие чертежи разработаны в соответствии с действующими нормами, правилами и стандартами Республики Казахстан.

Главный инженер проекта Копотилова А

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	23. 1531. 03-АПС		
						Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЗ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемущки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч		
ГИП		Копотилов А			02. 2024	Котельная	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Веригин В. А			02. 2024		РП	1	3
Проверил		Копотилов А			02. 2024	Общие данные	ТОО "СтройЦентрЕвроМедиа" ГСЛ №0006357 Алматы		
Н. контр.		Шеповалов			02. 2024				

Согласовано:

Согласовано:

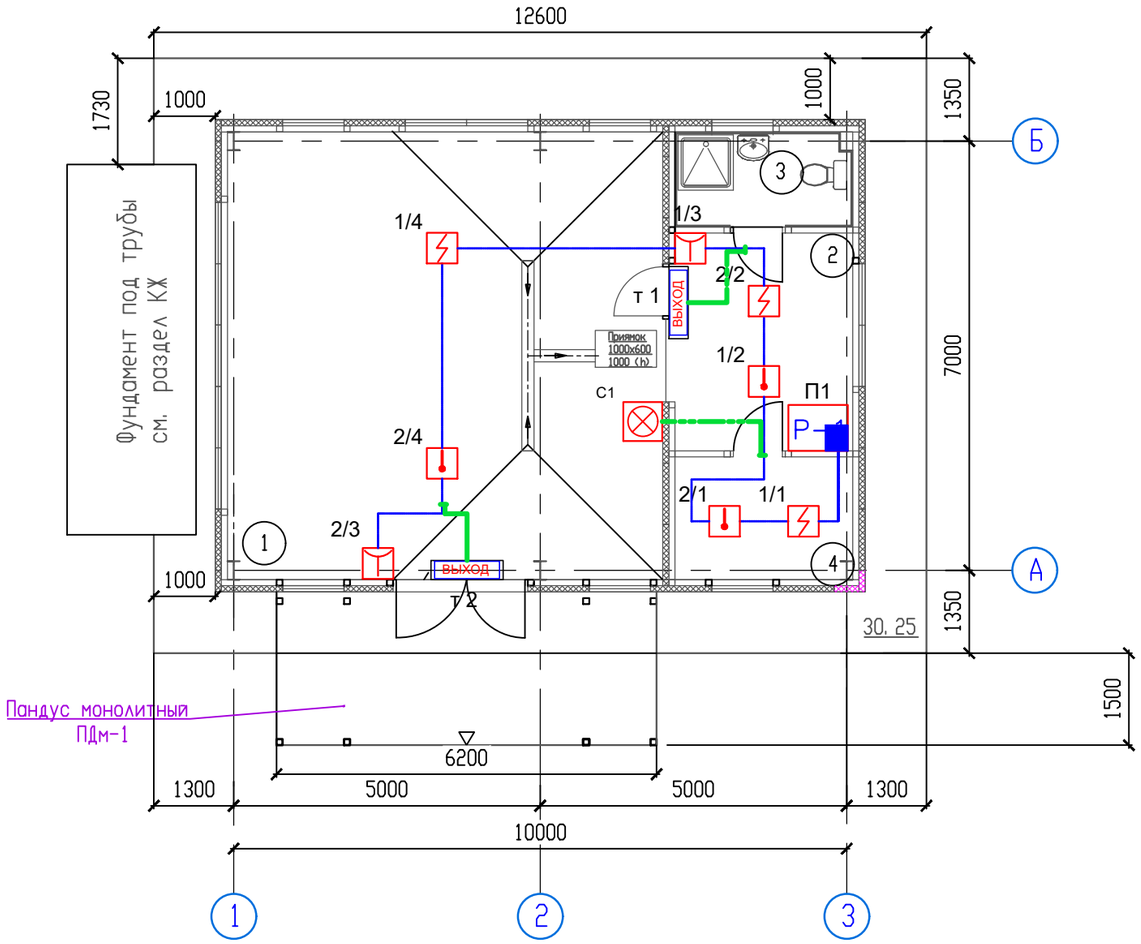
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Формат А3

План полов лотков и покрытий на отм. 0.000



Экспликация помещений

Номер поме-щения	Наименование	Площадь, м2	Кат. поме-ще-ния
1	Котельный зал	51.83	Г
2	Операторская	9.91	Д
3	Санитарный узел с душевой	4.17	Д
4	Подсобное помещение	5.45	Д

Условные обозначения

№	Вид	Наименование
1		*Тепловой адресный пожарный извещатель*
2		*Дымовой адресный пожарный извещатель*
3		*Ручной пожарный извещатель*
4		*Свето-звуковой оповещатель*
5	Выход	*Световое табло "Выход"*
6	Р	*Приемно-контрольный прибор С2000 4*
7		*Кабель ШВВП 2х0,75*
8		*Кабель UTP4х2х0.5*

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Копотилов А			02.2024
Разраб		Веригин В.А			02.2024
Проверил		Копотилов А			02.2024
Н. контр.		Шеповалов			02.2024

23.1531.03-АПС

Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемущки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч

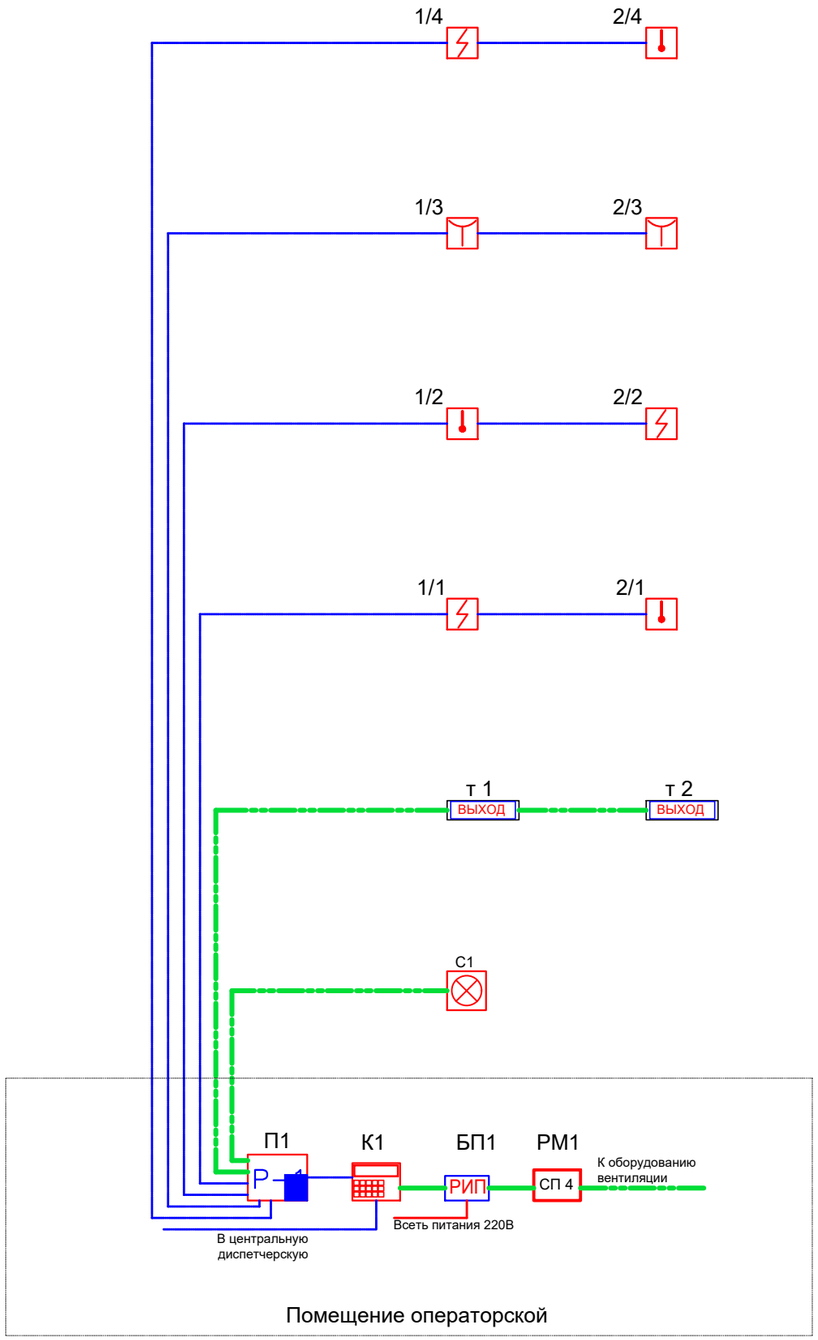
Котельная

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

План на отм. 0.000 с расстановкой оборудования.

ТОО "СтройЦентрЕвроМедиа"
ГСЛ №0006357
Алматы

Формат: А3 (420х297)



Условные обозначения

№	Вид	Наименование
1		*Тепловой пожарный извещатель*
2		*Дымовой пожарный извещатель*
3		*Ручной пожарный извещатель*
4		*Свето-звуковой оповещатель*
5	ВЫХОД	*Световое табло "Выход"*
6	Р-1	*Приемно-контрольный прибор Сигнал 20П*
7		*Клавиатура управления С2000*
8	РИП	*Блок резервируемого питания РИП*
9	СП 4	*Релейный модуль С2000 СП 4*
10		*Кабель ШВВП 2х0,75*
11		*Кабель UTP4х2х0.5*

Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
ГИП		Копотилов А			02. 2024
Разраб		Веригин В. А			02. 2024
Проверил		Копотилов А			02. 2024
Н. контр.		Шеповалов			02. 2024

23. 1531. 03-АПС

Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч

Котельная

Стадия	Лист	Листов
РП	3	

Структурная схема

ТОО "СтройЦентрЕвроМедиа"
ГСЛ №0006357
Алматы

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл.

Формат: А3 (420х297)

"АО Институт "КазНИПИЭнергопром"

РП Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемущки-1, пос. Карасу, 2в.

Рабочий проект
(РП)

23.1521.03–ВК

Котельная
(Реконструкция)

Том 2
Рабочие чертежи.
Книга 10.
Водопровод и канализация

г. Алматы, 2024г.

"АО Институт "КазНИПИЭнергопром"

РП Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в.

Рабочий проект
(РП)

23.1521.03–ВК

Котельная
(Реконструкция)

Том 2
Рабочие чертежи.
Книга 10.
Водопровод и канализация

Главный инженер М.А.Васильев

Главный инженер проекта А.И. Филянин

г. Алматы, 2024г.

Проект разработан в соответствии с действующими в Республике Казахстан техническими регламентами, нормами, правилами, инструкциями, стандартами, включая требования взрыво-пожаробезопасности, и обеспечивает безопасную эксплуатацию зданий и сооружений при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Главный инженер проекта "15" Февраля 2024 г. Филянин А. И.

Данная работа не подлежит размножению или передаче другим организациям и лицам без согласия АО "Институт "КазНИПИЭнергопром".

Согласовано

Гл. спец ОВ	Джумагалиев	04. 24.
Гл. спец ЭЛ	Горбунов	04. 24.
Гл. спец СС	Веригин	04. 24.

Согласовано

Гл. спец КХ	Рамазанов	04. 24.
Гл. спец ТМ	Ибраева	04. 24.
Гл. спец ВК	Наренкова	04. 24.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
ГИП		Филянин А			12. 04. 24
Глав. спец.		Наренкова О.			12. 04. 24
Разработал		Наренкова О.			12. 04. 24
Н. контр.		Шеповалов			12. 04. 24

23. 1533. 03-ВК

Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч

Котельная

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

Общие данные

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Формат: А4

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Чертежи марки "ВК" разработаны на основании:

- задания на проектирование;
- технических условий №05/3-ЗТ-03940931 от10.05.24г ,выданное ГКП на ПХВ "Алматы су"
- задания, выданного архитектурно-строительным отделом;
- 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";
- СП РК 4.02.105-2013 "Котельные установки"
- СН РК 4.02.05-2013 "Котельные установки"
- СН РК 4.02-12-2002 «Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе"

Расчет систем водопровода и канализации произведен в соответствии со СН РК 4.01-101-2012.

- Строительный объём здания 345,18м3, высота здания- 3,5м
- Сейсмичность района -9 баллов
- Категория взрывопожароопасности -В2
- Степень огнестойкости -III

Котельная на газообразном топливе

1. Холодное водоснабжение.

Проектом принята реконструкция котельной расположенной в поселке Карасу . В проект входит полная замена всех трубопроводов водопровода и канализации, а так же санприборов. Источником водоснабжения котельной существующие городские сети водоснабжения . Водопровод принят хозяйственно-питьевого , производственного и противопожарного назначения. Ввод водопровода существующий. На вводе предусмотрена установка водомерного узла с прибором учета воды и обводной линией. Гарантийный напор в сети Нг.=20м. Требуемый напор =10м. Вода подводится к санприборам и на нужды котельной. Для мокрой уборки в котельной предусмотрен поливочный кран Ø25мм.

Согласно СН РК 4.02-12-2002 п.11.1««Нормы технологического проектирования малометражных отопительных котлов на газообразном и жидком топливе противопожарные требования"" внутреннее пожаротушение не требуется.

. Трубопровод принят из стальных водогазопроводных оцинкованных труб ГОСТ 3262-75 и из полипропиленовых труб PPR по ГОСТ 32415-2013 . После завершения монтажных работ предусмотреть промывку и дезинфекцию труб ХВС,ГВС . Расчет подбора счетчика : принимаем счетчик диаметр 32мм Потери напора равны Sxq2=1,3x(0,48x0,48)=0,30м

2. Горячее водоснабжение.

Горячее водоснабжение предусмотрено от электрических водонагревателей объемом 100л. Трубопровод принят из полипропиленовых труб PPR по ГОСТ 32415-2013 .

3. Канализация хоз-бытовая.

Система бытовой канализации предусмотрена для отвода стоков от сантехприборов самотеком во внутриплощадочную сеть канализации. Сеть бытовой канализации выполнена из ПВХ канализационных труб по ГОСТ 22689-2014. Выпуск выполнен из чугунных канализационных труб ГОСТ6942-98. Трубопроводы прокладываются с уклоном 0,02 в сторону выпуска.

Канализация вентилируется через вытяжные трубопроводы, которые выводятся выше кровли на 0,5м.

4. Канализация напорная К3н

Сбор аварийной разлившейся воды от котлов , от мокрой уборки котельной предусмотрен в приямок с установкой дренажного насос Pedrollo" TOP 1 N=0,25 квт , Q=2,5 м3/ч,H=10м. Далее сброс предусмотрен на отмостку в арычную сеть. Сети дренажной напорной канализации приняты из стальных электросварных труб по ГОСТ 10707-80. Работа насоса предусматривается в автоматическом режиме.

Мероприятия по системам водоснабжения и канализации в сейсмическом районе.

1. Жесткая заделка трубопроводов в конструкциях стен и фундаментах зданий и сооружений не допускается.
2. Стыковые соединения раструбных труб и труб, соединяемых на муфтах,прокладываемых в районах с сейсмичностью 8-9 баллов, должны обеспечивать компенсацию возможных просадок
3. На вводе в здание предусмотрена установка виброкомпенсаторов (гибкая вставка).

Перечень актов освидетельствования скрытых работ

1. Акт проверки системы водоснабжения, канализации и регулировки санитарно-технических приборов
2. Монтаж трубопроводов систем ХГВС и крепление к конструкциям здания;
3. Устройство прохода трубопроводов ХГВС, канализации через стены и перекрытия;
4. Акт на ревизию и испытание арматуры
5. Акт на пролив внутренней канализации
6. Очистка и дезинфекция трубопроводов. Заключение санитарно-эпидемиологической службы

ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СИСТЕМ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И КАНАЛИЗАЦИИ

Наименование системы	Требуемое давление на вводе, м	Расчетный расход				Установленная мощность электродвигателей, кВт	Примечание
		м3/сут	м3/ч	л/с	при пожаре, л/с		
Общее водоснабжение в т. числе:	10,0	18,2	1,56	0,48			Гарантированный напор 20м
Т3		0,26	0,34	0,20			
Расход воды на подпитку		17,5	0,731	0,20			
На мокрую уборку		0,14	0,14	-			
К1		0,56	0,69	0,28			
К3		0,14	0,14	-			

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

23.1521.03-ВК

Лист 1.4

Формат: А4

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	План котельной с сетями В1, Т3, К1, К3н. Схема систем В1, Т3, К1, К3н	

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

23. 1521. 03-ВК

Лист 1. 2

Формат: А4

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	ССЫЛОЧНЫЕ ДОКУМЕНТЫ	
Серия 4.904-69	Средства крепления сантехнических систем	
K-FLEX ST, PE	Теплоизоляционный материал	
	ПРИЛАГАЕМЫЕ ДОКУМЕНТЫ	
23.1533.03-ВК.СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	3 листа

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

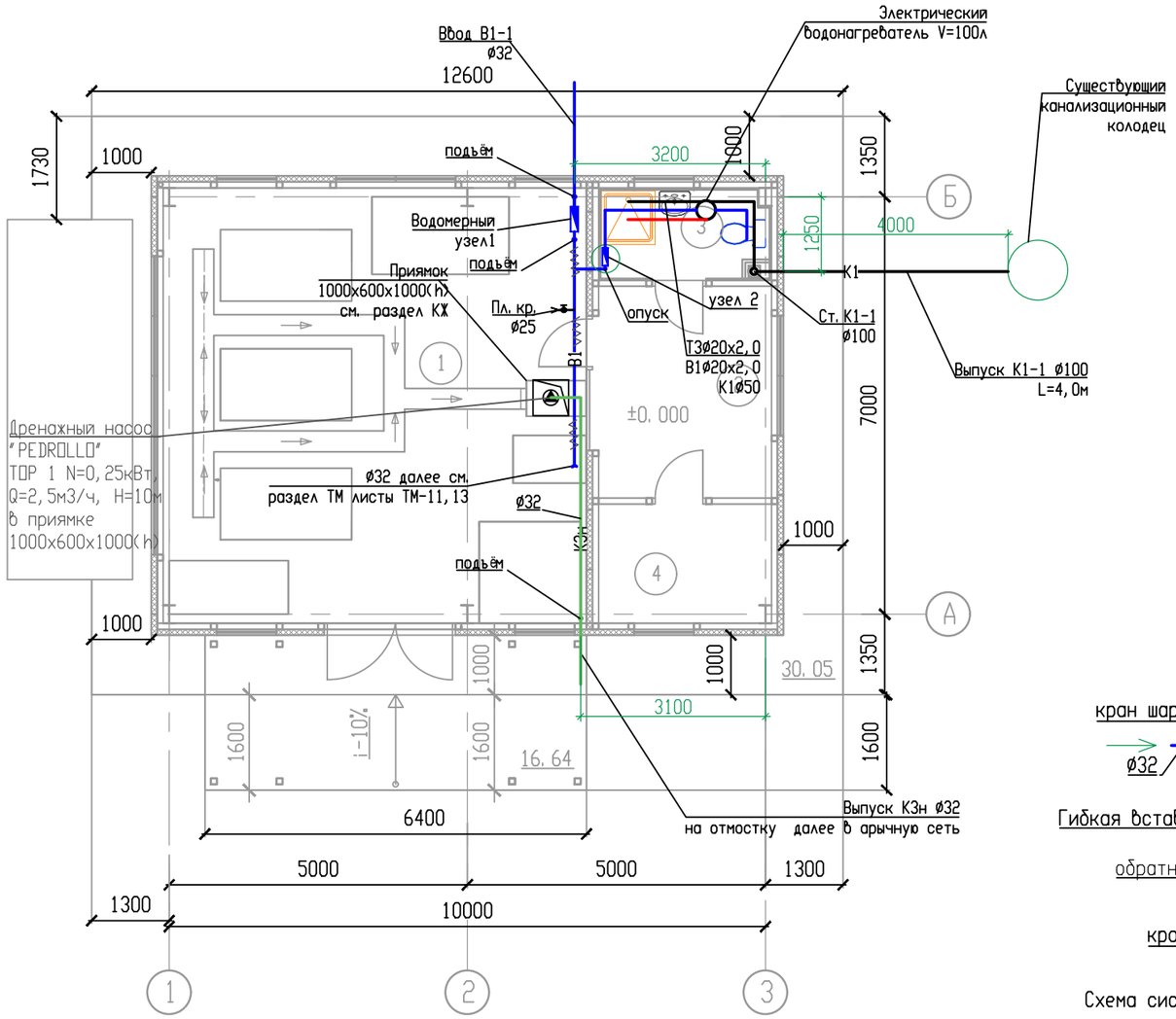
Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата

23.1521.03-ВК

Лист 1.5

Формат: А4

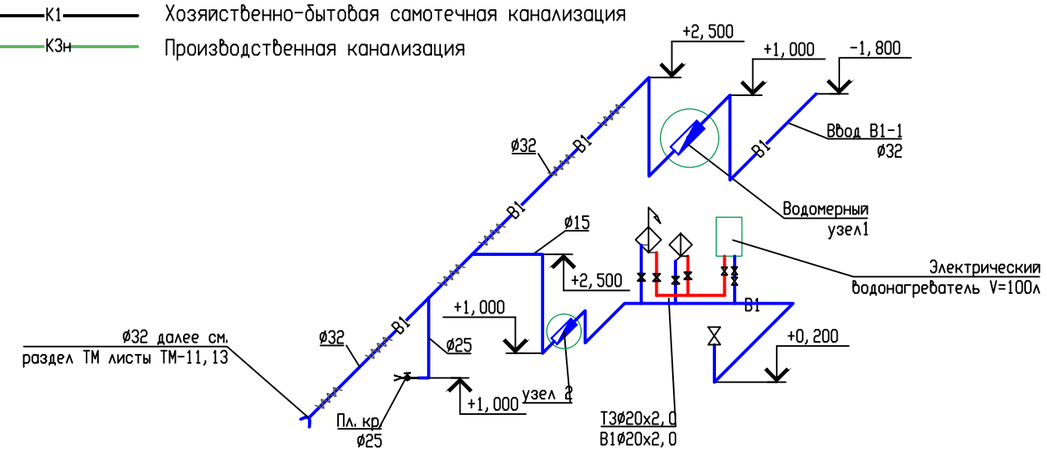
План на отм. 0.000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

- В1 — Хозяйственно-питьевой водопровод
- Т3 — Горячий водопровод
- К1 — Хозяйственно-бытовая самотечная канализация
- К3н — Производственная канализация

Схема систем В1, Т3



Водомерный узел 1

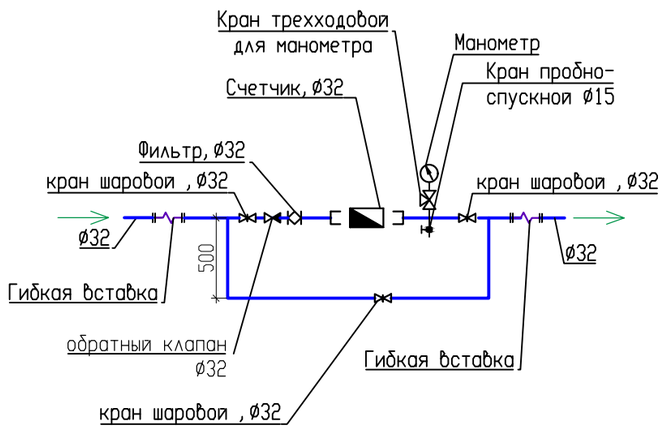
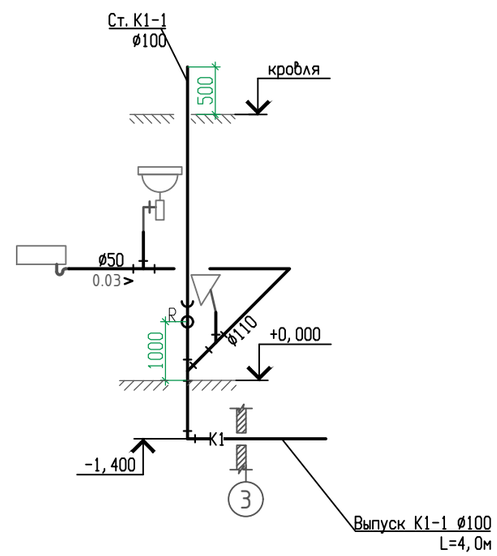


Схема системы К1



Узел "2"

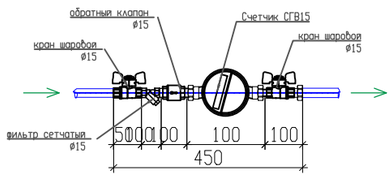
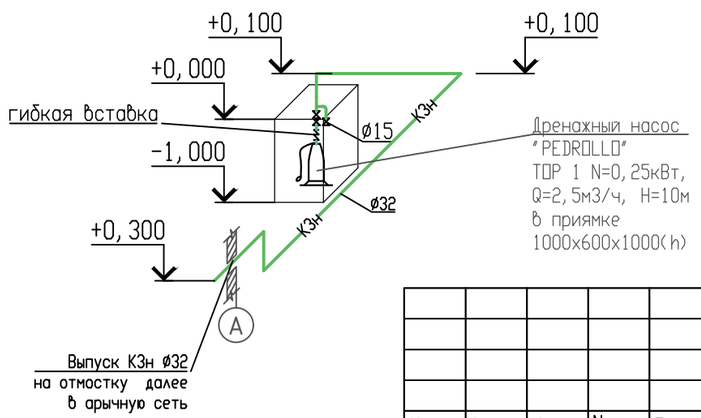


Схема системы К3н



Экспликация помещений

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	Котельный зал	51,83	Г
2	Операторская	9,91	Д
3	Санитарный узел с Душевой	4,17	Д
4	Подсобное помещение	5,45	Д

Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Глав. спец.		Наренкова О.			
Разработал		Наренкова О.			
Н. контр.		Шеповалов			

23.1533.03-ВК

Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч

Водопровод и канализация
Котельная

Стадия	Лист	Листов
РП	2	

План котельной с сетями В1, Т3, К1, К3н
Схемы систем В1, Т3, К1, К3н

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

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

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса, 1ед. кг.	Примечание
	Хозяйственно-питьевой водопровод (В1)							
1	Труба стальная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная Ø32	ГОСТ 3262-75	241-101-0208		пм	10,0		
2	Труба стальная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная Ø25	ГОСТ 3262-75	241-101-0207		пм	3,0		
3	Труба полипропиленовая армированная PPR PN10, SDR11Ø20х2,0	ГОСТ 32415-2013	241-205-1301		пм	5,0		
4	Гибкая трубчатая изоляция из вспененного каучука K-Flex ST-13х35	СТ РК 3364-2019	234-303-0215		пм	5,0		
5	Клей K-Flex	ГОСТ 12172-2016	261-105-0647		л	1,0		
6	Водомерный узел 1 в комплекте:				комп.	1		
	Кран шаровой муфтовый, Ø32	ГОСТ 21345-2005	242-204-0304		шт	3		
	Фильтр сетчатый муфтовый, Ру-10 Ø32	ГОСТ 26070-83	242-404-0604		шт	1		
	Прибор учета холодной воды с импульсным выходом и радиомодулем Ø32, класс С		244-301-0412		комп	1		
	Манометр MDA 63/6				шт	1		
	Кран трехходовой для манометра Ø15	ГОСТ 21345-2005	242-207-4301		шт	1		
	Кран пробно-спускной Ø15, Ру-10				шт	1		
	Клапан обратный муфтовый, Ø32	ГОСТ 33423-2015	242-304-0604		шт	1		
7	Узел "2" в комплекте:				комп.	1		
	Кран шаровой разборный муфтовый, П-М, Ø15	ГОСТ 21345-2005	242-204-0301		шт	2		
	Фильтр сетчатый муфтовый, Ø15	СТ РК ГОСТ Р 50553-2010	242-404-0602		шт	1		
	Клапан обратный муфтовый, Ø15	ГОСТ 33423-2015	242-304-0601		шт	1		
	Прибор учета холодной воды с импульсным выходом 1/2", Qmax 1.5м3/ч, класс С	ГОСТ 6019-83	244-301-0410		шт	1		
8	Кран шаровой муфтовый, Ø15	ГОСТ 21345-2005	242-204-0301		шт	4		
9	Клапан обратный муфтовый, Ø15	ГОСТ 33423-2015	242-304-0601		шт	1		
10	Кран поливочный внутренний в комплекте кран шаровой стальной Ø25, шланг резиновый L=10м Ø15	ГОСТ 21345-2005			комп.	1		
11	Гидравлическое испытание трубопроводов				пм	18,0		
12	Промывка и дезинфекция трубопроводов				пм	18,0		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	Nдок.	Подпись	Дата
Глав. спец.		Наренкова О.			
Разработал		Наренкова О.			
Н. контр.		Шеповалов			

23.1533.03-ВК

Реконструкция котельных Района эксплуатации котельного хозяйства ТОО «АТКЭ». Котельная «Карасу» расположенная по адресу: г. Алматы, ул. Черемушки-1, пос. Карасу, 2в. Уст. мощность котельной 1,0 Гкал/ч

Водопровод и канализация
Котельная

Стадия	Лист	Листов
РП	1	3

Спецификация изделий, материалов и оборудования

АО "Институт "КазНИПИЭнергопром" Алматы

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса, 1ед. кг.	Примечание
	Водопровод горячего водоснабжение (Т3)							
1	Труба полипропиленовая армированная PPR PN10, SDR11 Ø20х2,0	ГОСТ 32415-2013	241-205-1301		пм	3,0		
2	Электрический водонагреватель V=100л , мощ. 2,0квт	ГОСТ Р 52084-2003	513-106-0106		шт	1		
3	Кран шаровой муфтовый, Ø15	ГОСТ 21345-2005	242-304-0601		шт	3		
	Канализация напорная К3н							
1	Трубы стальные электросвар. с антикоррозионным покрытием Ø32х2,0	ГОСТ 10707-80	241-102-0113		пм	6,0		
2	Шаровый кран стальной Ø32, Ру-10	ГОСТ 21345-2005	242-204-0304		шт	1		
3	Кран спускной стальной Ø15, Ру-10	ГОСТ 21345-2005			шт	1		
4	Обратный клапан стальной муфтовой Ру-10 Ø32	ГОСТ 33423-2015	242-304-0604		шт	1		
5	Дренажный насос "PEDROLLO" TOP 1 N=0,25кВт, Q=2,5м3/ч, H=10,0м	Pedrollo			шт	1		или аналог
6	Гибкая вставка фланцевая (виброкомпенсатор) Ø32	ГОСТ 27036-86	242-403-0103		шт	1		
7	Грунтовка ГФ-021 (окраска за 2 раза)	ГОСТ Р 51693-2003	236-101-0107		$м^2$	1,0		
8	Эмаль ПФ-115 (окраска за 2 раза)	ГОСТ Р 52165-2003	236-203-0109		$м^2$	1,0		
	Демонтаж							
1	Труба стальная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная Ø32	ГОСТ 3262-75	241-101-0208		пм	10,0		
2	Труба стальная водогазопроводная оцинкованная обыкновенная Ø15	ГОСТ 3262-75	241-101-0205		пм	5,0		
3	Водомерный узел комплекте				комп.	1		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. измерения	Количество	Масса, 1ед. кг.	Примечание
	Канализация бытовая К1							
1	Трубы канализационные чугунные д. 100	ГОСТ6942-98	241-502-0102		пм	6,0		
2	Трубы канализационные из ПВХ д. 110	ГОСТ32412-2013	241-203-0407		пм	6,0		
3	Трубы канализационные из ПВХ д. 50	ГОСТ32412-2013	241-203-0402		пм	4,0		
4	Ревизия Р Ø110	ГОСТ32412-2013	241-220-0204		шт	1		
5	Тройник прямой 87° ПВХ Ø110	ГОСТ32412-2013	241-209-2406		шт	1		
6	Тройник прямой 87° ПВХ Ø50	ГОСТ32412-2013	241-209-2405		шт	1		
7	Отвод ПВХ 87° Ø50	ГОСТ32412-2013			шт	1		
8	Отвод чугунный 135° Ø100	ГОСТ6942-98	241-504-0102		шт	2		
9	Теплоизоляция труб матами URSA, толщиной 50мм	ГОСТ 10499-95			м2	1,0		
10	Покровный слой из тонколистовой оцинкованной стали толщиной 0,5мм	ГОСТ 14918-80			м2	1,0		
11	Испытание трубопроводов канализации				пм	18,0		
	Санитарно-технические приборы							
1	Умывальник керамический с сифоном и смесителем	ГОСТ 30493-96 ГОСТ 25809-96 ГОСТ 23289-94	244-101-0103 244-104-0400	244-104-0601	шт	1		
2	Душевая сетка со смесителем и мелким поддоном	ГОСТ 23695-94 ГОСТ 25809-96	244-102-0802 244-104-0503		шт	1		
3	Унитаз керамический с косым выпуском и смывным бачком	ГОСТ 30493-96 ГОСТ 30493-96	244-101-0402-0001 244-101-0601-0002		шт	1		
	Демонтаж							
1	Умывальник керамический с сифоном и смесителем	ГОСТ 30493-96 ГОСТ 25809-96 ГОСТ 23289-94	244-101-0103 244-104-0400	244-104-0601	шт	1		
2	Душевая сетка со смесителем и мелким поддоном	ГОСТ 23695-94 ГОСТ 25809-96	244-102-0802 244-104-0503		шт	1		
3	Унитаз керамический с косым выпуском и смывным бачком	ГОСТ 30493-96 ГОСТ 30493-96	244-101-0402-0001 244-101-0601-0002		шт	1		
4	Трубы канализационные чугунные д. 100	ГОСТ6942-98	241-502-0102		пм	12,0		

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Помещение «Котельный зал (№1 по экспликации)»

Согласно таблице 1 Приложения 16 Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности», помещения, в которых горючие газы сжигаются или утилизируются в качестве топлива относятся к категории «Г». Также согласно Приложения А СП РК 4.02-105-2013 «Котельные установки» помещения «Котельных» на различных видах топлива относятся к категории «Г».

На основании вышеизложенного помещение «Котельная» относится к категории «Г» по взрывопожарной и пожарной опасности.

Помещение «Операторская» относится к категории «Д».

Помещения «Санитарный узел с душевой» и «Подсобное помещение» не категорируются, так как не являются производственными помещениями.

Категория здания «Котельная «Карасу» по взрывопожарной и пожарной опасности

Помещения с категорией «А, Б» по взрывопожарной и пожарной опасности в здании отсутствуют, в связи с этим здание не относится к категории «А, Б».

Помещения с категорией «В» по взрывопожарной и пожарной опасности в здании отсутствуют, в связи с этим здание не относится к категории «В».

Общая площадь помещений с категорией «Г» составляет более 5% от общей площади здания, здание относится к категории «Г» в соответствие пункта 28 Приложения 16 Технического регламента.

Вывод: категория здания по взрывопожарной и пожарной опасности «Г» в соответствие Технического регламента «Общие требования к пожарной безопасности».

«ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР МИНИСТРЛІГІ АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАР ДЕПАРТАМЕНТІНІҢ ӨРТ СӨНДІРУ ЖӘНЕ АВАРИЯЛЫҚ-ҚҰТҚАРУ ЖҰМЫСТАРЫ ҚЫЗМЕТІ (АЛМАТЫ ҚАЛАСЫ)» МЕМЛЕКЕТТІК МЕКЕМЕСІ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ «СЛУЖБА ПОЖАРОТУШЕНИЯ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ РАБОТ ДЕПАРТАМЕНТА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ ГОРОДА АЛМАТЫ МИНИСТЕРСТВА ПО ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН (ГОРОД АЛМАТЫ)»

050010, Алматы қаласы, Қонаев көшесі,132
Тел./факс: 8(727)261-21-63

050010, город Алматы, улица Конаева,132
Тел./факс: 8(727)261-21-63

_____№_____

Главному инженеру ТОО «Алматытеплокоммунэнерго» Леденцову П.А.
БИН 931240001318, г. Алматы, ул. Масанчи, 48а
тел. +7-707-101-91-77

ГУ «Служба пожаротушения и аварийно-спасательных работ» Департамента по чрезвычайным ситуациям города Алматы Министерство по чрезвычайным ситуациям Республики Казахстан *(далее-Служба)*, рассмотрев Ваше обращение от 28 июня 2024 года *(ЗТ-2024-04537474)* сообщает, что на объекты рассчитано время прибытия подразделений противопожарной службы.

Следует отметить, что практическое время прибытия может отличаться от расчетного в зависимости от плотности автомобильного потока дорожного движения, времени суток и погодных условий.

В случае несогласия с данным решением Вы согласно статьи 91 Административного процедурно-процессуального Кодекса Республики Казахстан, вправе обжаловать его в вышестоящий орган или в суд

Приложение: время прибытия подразделений противопожарной службы до объектов на 21 листах.

Вр.и.о. начальника
подполковник гражданской защиты **Д. Мусин**

Исп.: Дулат Ж.Е.
Тел.:261-28-15

Предоставляем Вам информацию, что объект, расположенный по адресу: г. Алматы, Алатауский район, Карасу, 2в находится в радиусе 0.8 км. от пожарного депо *(СПЧ №3)*, расположенного по адресу: г. Алматы, Алатауский район, Шаяхметова, 1.

Расстояние от пожарного депо по маршруту следования составляет 1.3 км. расчетное время прибытия первых пожарных подразделений составляет 4.6 мин.

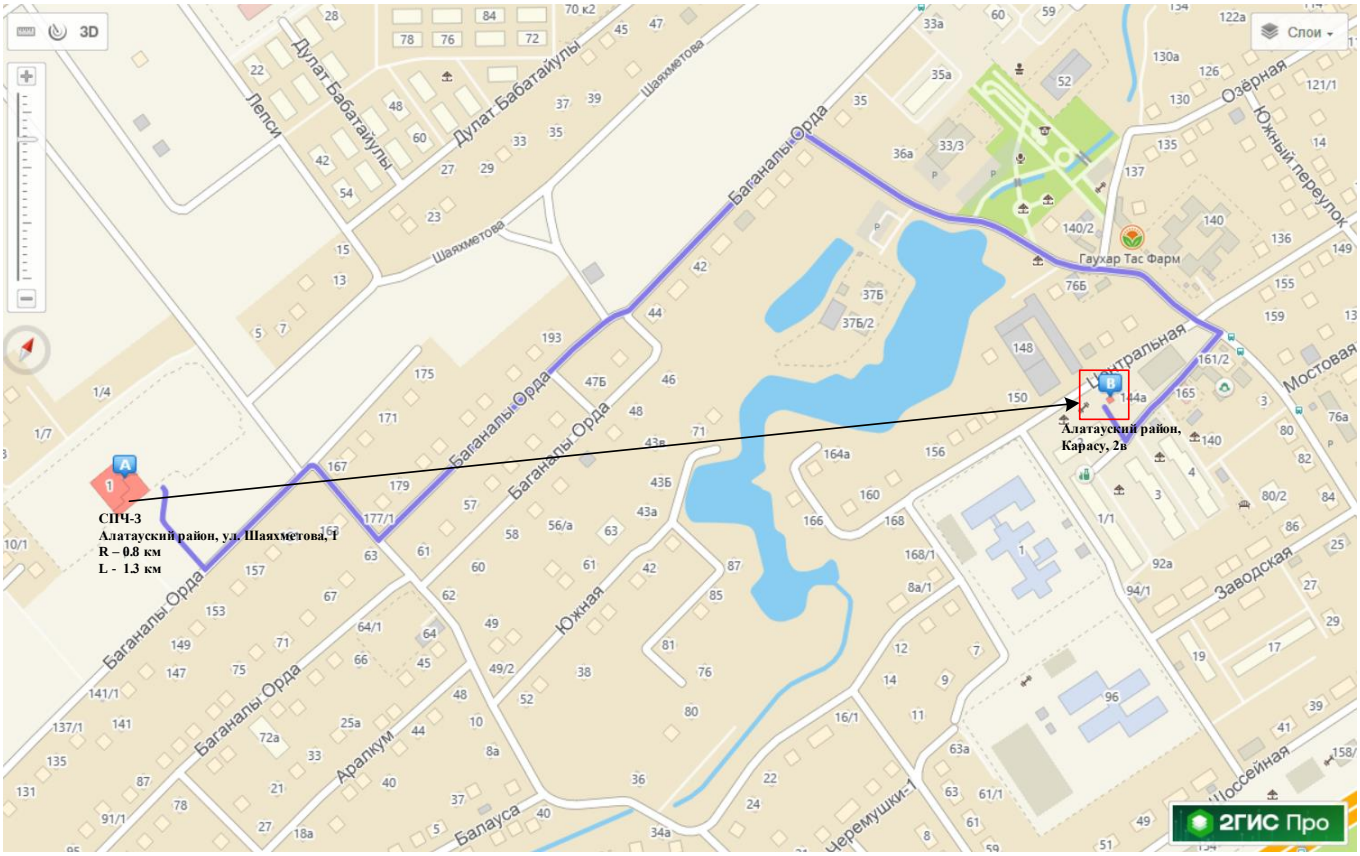
Время следования определяется согласно формуле указанной в Правилах организации тушения пожаров приложение №11 *(Приказ МВД РК от 26.06.2017г. №446. с изм. от 13.03.2023г.).*

$$t_{\text{сл}} = L \cdot \frac{60}{V_{\text{движ}}} = 1.3 \cdot \frac{60}{40} = 1.9 \text{ мин.}$$

Время обработки информации в среднем берется до 1,0 мин. Сбор и выезд по тревоге согласно нормативу по пожарно-спасательной подготовке *(Приказ Председателя КПС МЧС РК от 10.04.2023г. №8)* в составе 2-х и более отделения не должна превышать 42 сек., а для автомобилей с тормозной системой «КАМАЗ» нормативное время увеличивается на 60 сек.

$$t_{\text{пр}} = L \cdot \frac{60}{V_{\text{движ}}} + t_{\text{сб}} = 1.3 \cdot \frac{60}{40} + 1{,}0 + 1{,}7 = 4.6 \text{ мин.}$$

МАРШРУТ СЛЕДОВАНИЯ



Общие положения

Настоящая работа выполнена с целью определения уровня обеспечения пожарной безопасности на рассматриваемом объекте. Для данного расчета было выбрано здание «Котельная «Карасу».

Определение уровня обеспечения пожарной безопасности людей выполнено по методикам, приведенным в:

- СТ РК 2881-1-2016 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Часть 1. Общие положения»;
- СТ РК 2881-2-2016 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Часть 2. Выбор сценария пожара»;
- СТ РК 2881-3-2016 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Часть 3 Опасные факторы пожара»;
- СТ РК 3019-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска на производственных объектах»;
- СТ РК 3020-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности».

Основные методики, применяемые в расчетах

1 Метод определения уровня обеспечения пожарной безопасности людей

Основные расчетные зависимости

Величину потенциального пожарного риска P_i, в год, в i-ом помещении здания или пожарного отсека здания (далее по тексту - здания) объекта определяют по формуле (1)

$$P_i = \sum_{j=1}^{J} Q_j \cdot Q_{dij}, \quad (1)$$

где J - число сценариев возникновения пожара в здании;

Q_j - частота реализации в течение года j-го сценария пожара, в год;

Q_{dij} - условная вероятность поражения человека при его нахождении в i-ом помещении при реализации j-го сценария пожара.

Условную вероятность поражения человека Q_{dij} определяют по формуле (2)

$$Q_{dij} = (1 - P_{Эij}) \cdot (1 - D_{ij}) \quad (2)$$

где $P_{эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i-ом помещении здания, при реализации j-го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i-ом помещении при реализации j-го сценария пожара.

Вероятность эвакуации $P_{эij}$ определяют по формуле (3)

$$P_{Эij} = (1 - P_{Э.Пij}) \cdot (1 - P_{Д.Вij}) \quad (3)$$

где $P_{Э.Пij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i-ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j-го сценария пожара;

$P_{Д.Вij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i-ом помещении, через аварийные или иные выходы.

При отсутствии данных вероятность $P_{Д.Вij}$ допускается принимать равной 0,03 при наличии аварийных или иных выходов и 0,001 при их отсутствии.

Вероятность эвакуации по эвакуационным путям $P_{Э.Пij}$ определяют по формуле (4)

$$P_{Э.Пij} = \begin{cases} \dfrac{0,8 \cdot \tau_{блij} - t_{Pij}}{\tau_{Н.Э}}, \text{ если } t_{Pij} < 0,8 \cdot \tau_{блij} < t_{Pij} + \tau_{Н.Эij} \\ 0,999, \text{ если } t_{Pij} + \tau_{Н.Эij} \le 0,8 \cdot \tau_{блij} \\ 0,001, \text{ если } t_{Pij} \ge 0,8 \cdot \tau_{блij} \end{cases} \quad (4)$$

где $\tau_{блij}$ - время от начала реализации j-го сценария пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования эвакуационных путей), мин.;

t_{Pij} - расчетное время эвакуации людей из i-го помещения при j-ом сценарии пожара, мин.;

$\tau_{н.эij}$ - интервал времени от начала реализации j-го сценария пожара до начала эвакуации людей из i-го помещения, мин.

Расчетное время эвакуации людей tp из помещений и зданий определяется на основе моделирования движения людей до выхода наружу по упрошенной аналитической модели движения людского потока.

Время tбл вычисляется путем расчета времени достижения ОФП критических значений на эвакуационных путях в различные моменты времени.

Вероятность D_{ij} - эффективной работы технических средств по обеспечению пожарной безопасности i-го помещения при реализации j-го сценария пожара определяют по формуле (5)

$$D_{ij} = 1 - \prod_{k=1}^{K} \left(1 - D_{ijk}\right), \quad (5)$$

где K - число технических средств противопожарной защиты;

D_{ijk} - вероятность эффективного срабатывания (выполнения задачи) k-го технического средства при j-ом сценарии пожара для i-го помещения здания.

К числу технических решений противопожарной защиты, направленных на обеспечение безопасной эвакуации людей, относятся:

а) применение объемно-планировочных и конструктивных решений, обеспечивающих ограничение распространения пожара в безопасную зону (при организации эвакуации в безопасную зону);

б) наличие систем противодымной защиты рассматриваемого помещения и путей эвакуации;

в) использование автоматических установок пожарной сигнализации (далее по тексту - АУПС) в сочетании с СОУЭ;

г) наличие установок пожаротушения в помещении очага пожара.

Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей

Основные расчетные зависимости

Время от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара определяется путем выбора из полученных в результате расчетов значений критической продолжительности пожара минимального времени:

$$t_{бл} = \min\left\{ t_{кр}^{п.в}, t_{кр}^{T}, t_{кр}^{т.г}, t_{кр}^{O_2}, t_{кр}^{т.п} \right\}, \quad (6)$$

Критическая продолжительность пожара по каждому из опасных факторов определяется как время достижения этим фактором критического значения на путях эвакуации на высоте 1,7 м от пола. Критические значения по каждому из опасных факторов составляют:

по повышенной температуре - + 70°С;

по тепловому потоку - 1400 Вт/м^2

по потере видимости - 20 м;

по пониженному содержанию кислорода - 0,226 кг·м$^{-3}$;

по каждому из токсичных газообразных продуктов горения

(CO_2 - 0,11 кг·м$^{-3}$, CO - 1,16·10^{-3} кг·м$^{-3}$, HCL - 23·10^{-6} кг·м$^{-3}$).

Для помещения очага пожара критическую продолжительность пожара t_{KP} (с) по условию достижения каждым из опасных факторов пожара предельно допустимых значений в зоне пребывания людей (рабочей зоне) можно оценить по формулам:

по повышенной температуре:

$$t_{кр}^{T} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}; \quad (7)$$

по потере видимости:

$$t_{кр}^{п.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1{,}05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{пр} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}; \quad (8)$$

по пониженному содержанию кислорода:

$$t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{0{,}044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0{,}27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}; \quad (9)$$

по каждому из газообразных токсичных продуктов горения:

$$t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}; \quad (10)$$

$$B = \frac{353 \cdot C_P \cdot V}{(1 - \varphi) \cdot \eta \cdot Q}, \quad (11)$$

где t_0 - начальная температура воздуха в помещении, °С;

B - размерный комплекс, зависящий от теплоты сгорания материала и свободного объема помещения, кг;

n - показатель степени, учитывающий изменение массы выгорающего материала во времени;

A - размерный параметр, учитывающий удельную массовую скорость выгорания горючего вещества и площадь пожара, кг/с^n;

Z - безразмерный параметр, учитывающий неравномерность распределения опасного фактора пожара по высоте помещения;

Q - низшая теплота сгорания материала, МДж/кг;

C_P - удельная изобарная теплоемкость воздуха, МДж/кг;

φ - коэффициент теплопотерь;

η - коэффициент полноты горения;

V - свободный объем помещения, м^3;

α - коэффициент отражения предметов на путях эвакуации;

E - начальное освещение, лк;

$l_{ПР}$ - предельная дальность видимости в дыму, м;

D_m - дымообразующая способность горящего материала, Нп·м^2/кг;

L - удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг горючего вещества, кг/кг;

X - предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении, кг/м^3;

L_{O_2} - удельный расход кислорода, кг/кг.

Свободный объем помещения соответствует разности между геометрическим объемом и объемом оборудования или предметов, находящихся внутри. При отсутствии данных допускается свободный объем принимать равным 80 % геометрического объема помещения.

Если под знаком логарифма получается отрицательное число, то данный опасный фактор пожара не представляет опасности.

Параметр Z определяется по формуле:

$$Z = \frac{h}{H} \cdot \exp\left(1{,}4\frac{h}{H}\right), \text{ при } H \le 6 \text{ м}, \qquad (12)$$

где h - высота рабочей зоны, м;

H - высота помещения, м.

Высота рабочей зоны определяется по формуле:

$$h = h_{ПЛ} + 1{,}7 - 0{,}5 \cdot \delta, \qquad (13)$$

где $h_{ПЛ}$ - высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м;

δ - разность высот пола, равная нулю при горизонтальном его расположении, м.

Следует иметь в виду, что наибольшей опасности при пожаре подвергаются люди, находящиеся на более высокой отметке. Поэтому при определении необходимого времени эвакуации следует ориентироваться на наиболее высоко расположенные в помещении участки возможного пребывания людей.

Параметры A и n определяются следующим образом:

для случая горения жидкости с установившейся скоростью:

$$A = \Psi_F \cdot F, \text{ при n = 1}; \qquad (14)$$

для случая горения жидкости с неустановившейся скоростью:

$$A = \frac{0{,}67 \cdot \Psi_F \cdot F}{\sqrt{\tau_{CT}}}, \text{ при n = 1,5}; \qquad (15)$$

для случая кругового распространения пламени по поверхности горючего вещества или материала:

$$A = 1{,}05 \cdot \Psi_F \cdot v^2, \text{ при n = 3}; \qquad (16)$$

для вертикальной или горизонтальной поверхности горения в виде прямоугольника, одна из сторон которого увеличивается в двух направлениях за счет распространения пламени:

$$A = \Psi_F \cdot v \cdot b \text{, при n = 2,} \quad (17)$$

где Ψ_F - удельная массовая скорость выгорания жидкости, кг/(м^2·с);

v - линейная скорость распространения пламени, м/с;

b - перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м.

При отсутствии специальных требований значения α и E принимаются равными 0,3 и 50 лк соответственно, а $l_{ПР}$ равным 20 м.

Методика определения расчетного времени эвакуации людей

Расчетное время эвакуации людей из помещений определено на основе моделирования движения людей по упрошенной аналитической модели движения людского потока, описанной в Приложении Б СТ РК 3020-2017 «Безопасность пожарная. Оценка пожарного риска. Метод определения расчетных величин пожарного риска в зданиях и сооружениях различных классов функциональной пожарной опасности».

Расчетное время эвакуации людей tp из помещений здания определяют по расчету времени движения одного или нескольких людских потоков через эвакуационные выходы от наиболее удаленных мест размещения людей.

При расчете весь путь движения людского потока подразделяют на участки (проход, коридор, дверной проем, лестничный марш, тамбур) длиной li и шириной δi.

Начальными участками являются проходы между рабочими местами, оборудованием, рядами кресел и т. п.

При определении расчетного времени длину и ширину каждого участка пути эвакуации для проектируемых зданий и сооружений принимают по проекту, а для построенных - по факту.

Длину пути по лестничным маршам, а также по пандусам измеряют по длине марша.

Длину пути в дверном проеме принимают равной нулю.

Проем, расположенный в стене толщиной более 0,7 м, а также тамбур следует относить к самостоятельным участкам горизонтального пути, имеющим конечную длину li.

Расчетное время эвакуации людей (tP) следует определять, как сумму времени движения людского потока по отдельным участкам пути ti по формуле

$$t_v = t_1 + t_2 + t_3 +,...,+ t_i, \quad (18)$$

где t_1 — время движения людского потока на первом (начальном) участке, мин; t_2, t_3,..., ti — время движения людского потока на каждом из следующих после первого участка пути мин;

Время движения людского потока по первому участку пути (t_1), мин, вычисляют по формуле

$$t_1 = \frac{l_1}{v_1}, \quad (19)$$

где l_1 — длина первого участка пути, м;

v_1, — значение скорости движения людского потока по горизонтальному пути на первом участке, определяется по таблице 1 в зависимости от плотности D, м/мин.

Плотность однородного людского потока (D_1) на первом участке пути, м^2/м^2, вычисляют по формуле

$$D_1 = \frac{N_1 f}{l_1 \delta_1}, \quad (20)$$

где N_1 — число людей на первом участке, чел.;

f — средняя площадь горизонтальной проекции человека, принимаемая равной, м^2:

- взрослого в летней одежде 0,1
- взрослого в зимней одежде 0,125

δ_1, — ширина первого участка пути, м.

Скорость v_1 движения людского потока на участках пути, следующих после первого, принимается по таблице 1 в зависимости от значения интенсивности движения людского потока по каждому из этих участков пути, которое вычисляют для всех участков пути, в том числе и для дверных проемов, по формуле

$$q_i = \frac{q_{i-1}\delta_{i-1}}{\delta_i}, \qquad (21)$$

δ_{i-1}, δ_i - ширина рассматриваемого *i*-го и предшествующего ему участка пути, м;

q_i, q_{i-1} - значения интенсивности движения людского потока по рассматриваемому *i*-му и предшествующему участкам пути, м/мин, значение интенсивности движения людского потока на первом участке пути ($q = q_{i-1}$), определяемое по таблице 1 по значению D_1 установленному по формуле (20).

Таблица 1: Зависимость некоторых показателей

Плотность потока *D*, м²/м²	Горизонтальный путь		Дверной проем интенсивность *q*, м/мин	Лестница вниз		Лестница вверх	
	Скорость v, м/мин	Интенсивность *q*, м/мин		Скорость v, м/мин	Интенсивность *q*, м/мин	Скорость v, м/мин	Интенсивность *q*, м/мин
0,01	100,	1	1	100	1	60	0,6
0,05	100	5	5	100	5	60	3
0,1	80	8	8,7	95	9,5	53	5,3
0,2	60	12	13,4	68	13,6	40	8
0,3	47	14,1	16,5	52	16,6	32	9,6
0,4	40	16	18,4	40	16	26	10,4
0,5	33	16,5	19,6	31	15,6	22	11
0,7	23	16,1	18,5	18	12,6	15	10,5
0,8	19	15,2	17,3	13	10,4	13	10,4
0,9 и более	15	13,5	8,5	8	7,2	11	9,9

Примечание - *Интенсивность движения в дверном проеме при плотности потока D ≥ 0,9 (м²/м²), принимают равной* q = *8,5 м/мин для дверного проема шириной 1,6 м и более, а при дверном проеме меньшей ширины интенсивность движения определяют по формуле* q = 2,5 + 3,75 · δ

Если значение q_i, определяемое по формуле (21), меньше или равно значению q_{max}, то время движения по участку пути (t_i) в минуту

$$t_i = \frac{l_i}{v_i}, \qquad (22)$$

при этом значения q_{max} следует принимать равными, м/мин:

- для горизонтальных путей 16,5
- для дверных проемов 19,6
- для лестницы вниз 16
- для лестницы вверх 11

Если значение q_i, определенное по формуле (21), больше q_{max}, то ширину δ_i данного участка пути следует увеличивать на такое значение, при котором соблюдается условие

$$q_i \le q_{max} \qquad (23)$$

При невозможности выполнения условия (23) интенсивность и скорость движения людского потока по участку пути *i* определяют по таблице 1 при значении *D=0,9* и более. При этом должно учитываться время задержки движения людей из-за образовавшегося скопления.

При слиянии в начале участка *i* двух и более людских потоков (рис. 1) интенсивность движения $(q_i,)$, м/мин, вычисляют по формуле

$$q_i = \frac{\sum q_{i-1}\delta_{i-1}}{\delta_i}, \qquad (24)$$

где q_{i-1}— интенсивность движения людских потоков, сливающихся в начале участка i, м/мин.

δ_{i-1} - ширина участков пути слияния, м;

δ_i - ширина рассматриваемого участка пути, м.

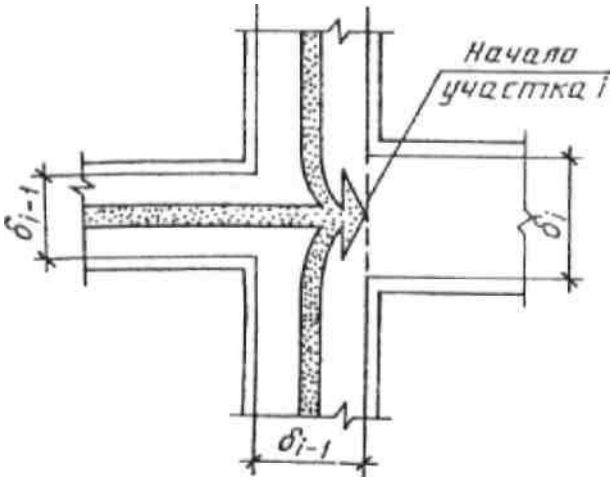


Рисунок –1. Слияние людских потоков

Построение расчетной модели

Для целей моделирования динамики развития пожара и определения расчетного времени эвакуации людей при пожаре был использован ситуационный план – схема объекта, с последующим нанесением на него масштабированных расчетных линий.

Модель объекта защиты построена на основании проектных чертежей объекта.

Построение расчетной модели выполнено в программном комплексе «Токси+Risk» для оценки пожарных и промышленных рисков.

Моделирование динамики развития пожара и определение времени блокирования

Для расчета использована программа «Токси+Risk», реализующая интегральную математическую модель развития пожара, описанную в приложении Е СТ РК 3020-2017. Локальные значения опасных факторов пожара на уровне рабочей зоны определяются исходя из распределения их величин по высоте помещения.

Принимаем, что пожар происходит в помещении «Котельный зал (№1 по экспликации)».

Пожар распространяется внутри помещения до максимальной площади, равной площади помещения. Моделирование пожара осуществляется до момента блокирования помещения «Котельный зал».

Начальная температура в помещениях принята равной 20°С.

Начальная освещенность во всех элементах топологии принята равной 50 лк.

Определение времени от начала пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара:

Таблица 2: Исходные данные для расчета в помещении «Котельный зал»:

Наименование параметра	Значение параметра
Удельная изобарная теплоемкость газа (C_p), МДж/(кг·К)	0.00104512
Коэффициент теплопотерь (φ)	0.7
Коэффициент полноты горения (η)	0.95
Начальная температура воздуха в помещении (t_0),˚С	23.8
Коэффициент отражения предметов на путях эвакуации (α)	0.3
Начальная освещенность (Е), Лк	50
Предельная дальность видимости в дыму ($L_{пр}$), м	20
Высота площадки, на которой находятся люди, над полом помещения, м	0.1
Площадь помещения, м	51.83
Высота помещения, м	3.5
Перпендикулярный к направлению движения пламени размер зоны горения, м	0.38
Площадь зеркала жидкости, м	
Время установления стационарного режима выгорания жидкости, с	
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO2}), кг/м^3	0.11
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{CO}), кг/м^3	$1.16 \cdot 10^{-3}$
Предельно допустимое содержание токсичного газа в помещении (X_{HCl}), кг/м^3	$23 \cdot 10^{-6}$

Таблица 3: Результат расчетов:

Котельный зал	
Наименование параметра	**Значение параметра**
Низшая теплота сгорания материала (Q), МДж/кг	14.700
Удельная массовая скорость выгорания жидкости (ψ_F), кг/(м^2·с)	0.015
Дымообразующая способность горящего материала (Dm), (Нп·м^2)/кг	82.000
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{O2}), кг/кг	1.437
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO2}), кг/кг	1.285
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{CO}), кг/кг	0.002
Удельный выход токсичных газов при сгорании 1 кг материала (L_{HCl}), кг/кг	0.006
Линейная скорость распространения пламени, м/с	0.011
n	2
A, кг/с^2	5.9508E-5
B, кг	12.78
Z	1.06
по повышенной температуре, с $t_{кр}^{T} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[1 + \frac{70 - t_o}{(273 + t_o) \cdot Z} \right] \right\}^{1/n}$	171.8
по потере видимости, с $t_{кр}^{п.в.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot \ln(1{,}05 \cdot \alpha \cdot E)}{l_{пр} \cdot B \cdot D_m \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	62.6
по пониженному содержанию кислорода, с $t_{кр}^{O_2} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{0{,}044}{\left(\frac{B \cdot L_{O_2}}{V} + 0{,}27 \right) \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	154.4
по повышенному содержанию CO2, с $t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	736.6
по повышенному содержанию CO, с $t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	Фактор не опасен
по повышенному содержанию HCl, с $t_{кр}^{т.г.} = \left\{ \frac{B}{A} \cdot \ln\left[\left(1 - \frac{V \cdot X}{B \cdot L \cdot Z} \right)^{-1} \right] \right\}^{1/n}$	95.1
$\tau_{бл} = \min\left\{ t_{KP}^{T}, t_{KP}^{П.В}, t_{KP}^{O2}, t_{KP}^{Т.Г}, \right\}$	62.6

Минимальное время блокирования, сек: 62,6

Расчет времени эвакуации

В ходе настоящей работы моделировалась полная эвакуация при возникновении пожара.

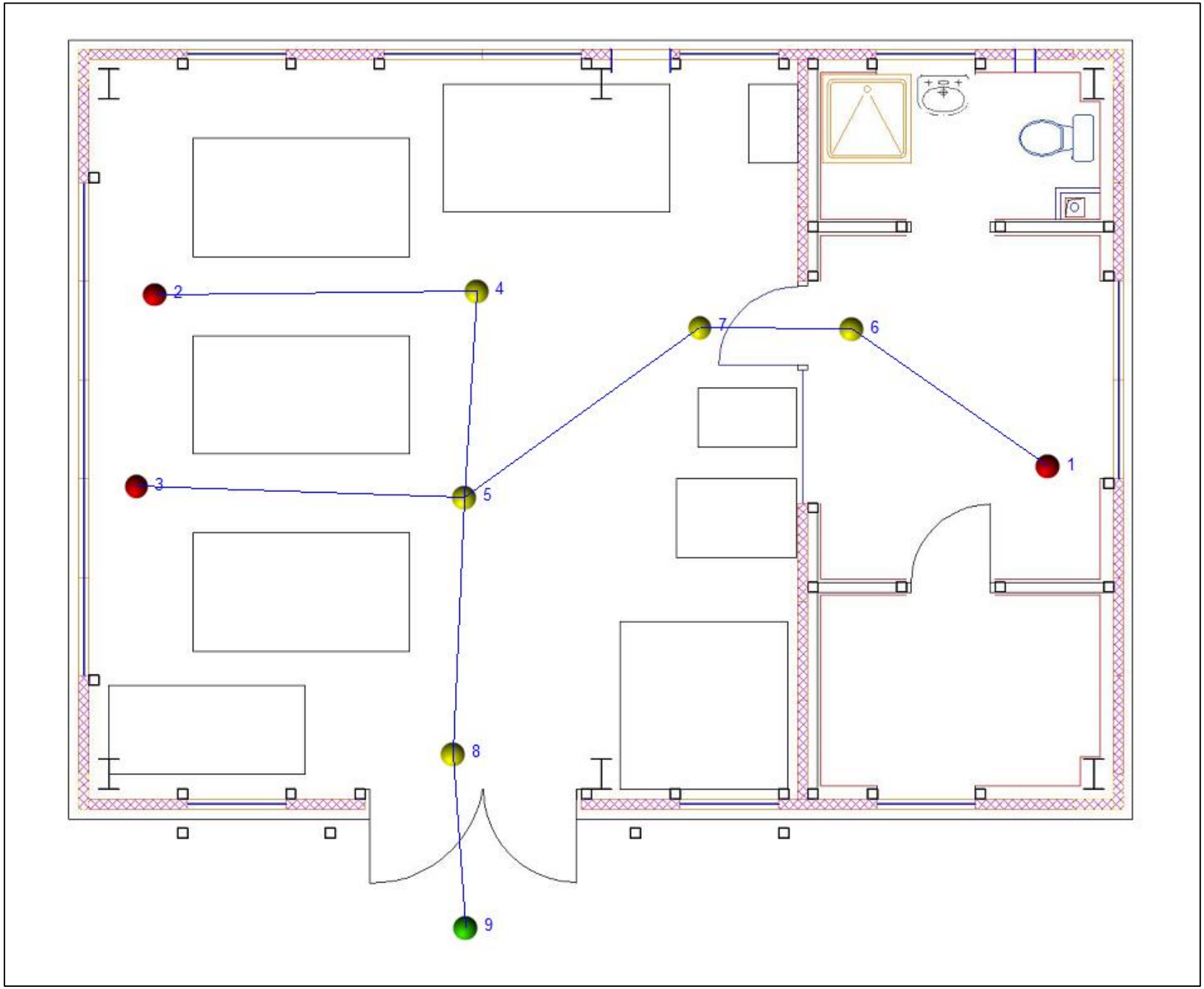


Рисунок 2: Схема эвакуации. Модель

Таблица 4: Протокол определения расчетного времени эвакуации по отдельным узлам

Узлы	Название элемента пути (Тип пути)	Длина, м	Ширина, м	Кол-во людей	Плотность потока, D [м^2/м^2]	Скорость, м/мин	Интенсивность, м/мин	Время движения, с.	Время задержки, с.	Суммарное время, с.
1 - 6	горизонт.путь	2	1	3	0.188	61.600	11.548	1.948	0.000	1.948
6 - 7	дверной проем	0.2	0.8	3		0.000	14.434	0.000	0.000	0.000
7 - 5	горизонт.путь	2	3	3		100.000	3.849	1.200	0.000	1.200
3 - 5	горизонт.путь	3.33	0.8	2	0.094	82.048	7.690	2.435	0.000	2.435
2 - 4	горизонт.путь	3.28	0.8	2	0.095	81.605	7.764	2.412	0.000	2.412
4 - 5	горизонт.путь	2	3	2		100.000	2.070	1.200	0.000	1.200
5 - 8	горизонт.путь	2.6	3	7		80.377	7.970	1.941	0.000	1.941
8 - 9	горизонт.путь	2	0.7	7		15.320	13.790	7.833	3.243	11.076

Таблица 5: Протокол величин расчетного времени эвакуации по маршрутам

№ п/п	Маршрут (последовательность узлов)	Длина маршрута, м	Максимальное время прохождения маршрута, с
1.	-1-6-7-5-8-9	8.8	16.160
2.	-2-4-5-8-9	9.88	16.630
3.	-3-5-8-9	7.93	15.450

Расчетное время эвакуации составляет: 16,63 сек.

Расчет уровня обеспечения безопасности людей при пожарах

Величина потенциального пожарного риска в i-ом помещении здания рассчитывается по формуле:

$$P_i = \sum_{j=1}^{J} Q_j \cdot Q_{dij},$$

где J - число сценариев возникновения пожара в здании;

Q_j - частота реализации в течение года j-го сценария пожара, год$^{-1}$;

Q_{dij} - условная вероятность поражения человека при его нахождении в i-ом помещении при реализации j-го сценария пожара.

Величина индивидуального риска R_m (год$^{-1}$) для работника m при его нахождении в здании объекта, обусловленная опасностью пожаров в здании, определяется по формуле:

$$R_m = \sum_{i=1}^{N} P_i \cdot q_{im},$$

где P_i - величина потенциального риска в i-ом помещении здания, год$^{-1}$;

q_{im} - вероятность присутствия работника m в i-ом помещении;

Исходные данные:

Q_j, год$^{-1}$	$P_{Д.Вij}$	q_{im}	t_{Pij}, мин	$\tau_{Н.Эij}$, мин	$\tau_{блij}$, мин	D_{ij}
4.65E-004	0.001	1	0.28	0.1	1.04	0.999

Находим условную вероятность поражения человека:

$$Q_{dij} = (1 - P_{Эij}) \cdot (1 - D_{ij}),$$

где $P_{Эij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i-ом помещении здания, при реализации j-го сценария пожара;

D_{ij} - вероятность эффективной работы технических средств по обеспечению безопасности людей в i-ом помещении при реализации j-го сценария пожара.

Вероятность эвакуации $P_{Эij}$ определяется по формуле:

$$P_{Эij} = 1 - (1 - P_{Э.Пij}) \cdot (1 - P_{Д.Вij}),$$

где $P_{Э.Пij}$ - вероятность эвакуации людей, находящихся в i-ом помещении здания, по эвакуационным путям при реализации j-го сценария пожара;

$P_{Д.Вij}$ - вероятность выхода из здания людей, находящихся в i-ом помещении, через аварийные или иные выходы.

Вычисляем вероятность эвакуации людей:

$$P_{Э.Пij} = \begin{cases} \dfrac{0{,}8 \cdot \tau_{блij} - t_{Pij}}{\tau_{Н.Э}}, \text{если } t_{Pij} < 0{,}8 \cdot \tau_{блij} < t_{Pij} + \tau_{Н.Эij} \\ 0{,}999, \text{если } t_{Pij} + \tau_{Н.Эij} \le 0{,}8 \cdot \tau_{блij} \\ 0{,}001, \text{если } t_{Pij} \ge 0{,}8 \cdot \tau_{блij} \end{cases},$$

где $\tau_{блij}$ - время от начала реализации *j*-го сценария пожара до блокирования эвакуационных путей в результате распространения на них опасных факторов пожара, имеющих предельно допустимые для людей значения (время блокирования эвакуационных путей), мин;

t_{Pij} - расчетное время эвакуации людей из *i*-го помещения при *j*-ом сценарии пожара, мин;

$\tau_{Н.Эij}$ - интервал времени от начала реализации *j*-го сценария пожара до начала эвакуации людей из *i*-го помещения, мин.

Так как $t_{Pij} + \tau_{Н.Эij} \leq 0{,}8 \cdot \tau_{блij}$, примем $P_{Э.Пij}$ = 0,999.

Вероятность эвакуации людей, находящихся в *i*-ом помещении здания, при реализации *j*-го сценария пожара

$$P_{Эij} = 1 - \left(1 - P_{Э.Пij}\right) \cdot \left(1 - P_{Д.Вij}\right) = 1 - (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.001) = 0.999$$

Условная вероятность поражения человека Q_{dij} определяется по формуле:

$$Q_{dij} = \left(1 - P_{Эij}\right) \cdot \left(1 - D_{ij}\right) = (1 - 0.999) \cdot (1 - 0.999) = 0$$

Потенциальный риск в отдельно в *i*-ом помещении при реализации *j*-ого сценария пожара:

$$P_{ij} = Q_j \cdot Q_{dij} = 4.65\text{E-}004 \cdot 0 = 4.65\text{E-}010 \text{ год}^{-1}$$

Слагаемое индивидуального риска в *i*-ом помещении при реализации *j*-ого сценария пожара для работника *m*:

$$R_{mij} = P_{ij} \cdot q_{mi} = 4.65\text{E-}010 \cdot 1 = 4.65\text{E-}010 \text{ год}^{-1}$$

Выводы:

Величина расчетного индивидуального пожарного риска на рассматриваемом объекте равна 4,65E- 010 год$^{-1}$.

Проектируемое здание соответствует требованию по обеспечению пожарной безопасности людей согласно разделу 8.2 СТ РК 2881-1-2016.